

NAUKA ROZUMOWANEJ PRAKTYKI

PRZEMYSŁU GOSPODARSKIEGO.

NAUKA ROZUMOWANEJ PRAKTYKI
PRZEMYSŁU GOSPODARSKIEGO

OBEJMUJĄCA

Piwowarstwo, gorzelnictwo, wyrabianie drożdży, wódek słodkich,
octu, mączki, cukru z mączki i z buraków, wypalanie wapna, gipsu
i cegły, otrzymywanie potażu, czyszczenie oleju, robienie mydła, ma-
sła i sera, wypiekanie chleba.

DLA UŻYTKU

przy wykładzie i słuchaniu tych przedmiotów w zakładach
przemysłowo-gospodarczych

TUDŻIEŻ DLA OBEZNANIA Z NIEMI

ZIEMIAN, TECHNIKÓW i ADMINISTRATORÓW

przez

D-ra Fr. Jul. Otto

Radcę Lekarskiego i Profesora Chemii w Kollegium Karolińskiem w Brunswiku,

ZA WSPÓŁDZIAŁANIEM

Karola Siemens.

Professora Technologii w Akademii Gospodarstwa i Leśnictwa w Hohenheim, Dyrektora istnie-
jących tamże Zakładów Chemiczno-Technicznych.

z 225 drzeworytami w dziele i 4-ma tablicami sztychowanymi.

Przełożył na język polski

TADEUSZ SZCZEPAŃSKI M. N. P.

TOM II.

WARSZAWA.

Nakład J. BERNSTEINA Księgarza,

przy ulicy Miodowej Nr. 483.

1872.



Дозволено Цензурою
Варшава 22 Июня 1872 года.

O WYDOBYWANIU MĄCZKI.

W wykładzie piwowarstwa, na stron. 4, opisaliśmy szczegółowo własności tej wewnętrznej części składowej wielu roślin, którą nazywamy mączką lub krochmalem.

Mączka jest obficie rozlana w królestwie roślinnem; znajduje się bowiem prawie w każdym rodzaju ziarn zbożowych, w wielu korzeniach i głębach. Podług Hartiga, zawierać ją ma nawet pień drzew liściastych podczas zimy. Oddawna także wiadomo, że znajduje się ona w wielu gatunkach palm i w znacznej ilości; sago nie jest w rzeczy samej niczem innem, tylko mączką.

We wszystkich tych ciałach mączka jest zupełnie ukształcona, zamknięta w komórkach utworu organicznego, po rozdarciu których wydobyć się daje; nie można zatem uważać jej za wyrób, lecz za płód przyrodzenia, tak właśnie jak cukier trzcinowy, klonowy i burakowy (*).

(*) Płodem (educt) nazywają istotę wydzieloną w stanie czystym z mieszaniny czyli połączenia kilku istot; wyrobem zaś (product) to ciało, które ukształcono z innego ciała. Ziemniaki np. zawierają w sobie, jak wyżej wspomniano, wiele mączki; ta więc z nich wydzielona jest płodem: w wypalaniu wódki przeciwnie, płyn wyskokowy nie jest płodem, gdyż go ziemniaki nie zawierają, ale wyrobem, utworzonym z kukru przez fermentację. Nawet cukier z ziemniaków powstaje dopiero z mączki, jest więc również wyrobem z mączki otrzymanym.

Różne są odmiany, a raczej gatunki mączki, którym nadano szczególne nazwy. I tak mączkę zawartą w korzeniach omanu (inula helenium), w głąbach georgin (dahlia pinnata) i w wielu innych roślinach nazwano *inulinem*; ten zaś jej rodzaj, który otrzymuje się z tak zwanego mchu islandzkiego (cetraria islandica) nazwano *mączką porostową*; tamta wydziela się w kształcie ziarenek prochu, po rozтворzeniu korzeni w wodzie gorącej i następne oziębieniu roztworu, ta podobnym sposobem w kształcie galarety.

Te ostatnie odmiany mączki wcale do naszego celu nie należą; pod względem przemysłowym obchodzi nas tylko mączka zwyczajna, to jest ta, której własności roztrząsaliśmy dostatecznie w miejscu wyżej wskazanem.

Lecz i ta pospolita mączka okazuje się rozmaitą, w miarę różności roślin, z których ją wydzielono: ma bowiem ziarenka większe lub mniejsze, co czyni ją białą lub przejrzysto-szklistą; tworzy lep gęstszy lub rzadszy; bywa wreszcie więcej lub mniej i rozmaiciej ubarwiona.

Prawie wszystka mączka, do zwyczajnych celów przemysłowych na sprzedaż wystawiana, wydziela się z pszenicy, która zawiera wielką jej ilość i ciemną białosć, a utworzony z niej lep jest bardzo gęsty i mało przejrzysty; tylko do szczególnego użytku, jak np. do wyrabiania cukru mączkowego i dextryny, wydobywa się mączka z ziemniaków, nie mogąca w wielu innych zastosowaniach, jak np. do stężenia bielizny, zastąpić mączki pszennej dla tego, że jej ziarenka są większe i bardziej połyskujące się, i że dają lep nie tak stężony a nader przezroczysty.

Opiszemy zatem naprzód wydzielanie mączki z pszenicy, a następnie z ziemniaków; przedewszystkiem jednak uważamy za potrzebne przypomnieć czytelnikom niektóre własności mączki, szczególnie ważne, na których w części opiera się sposób jej otrzymywania.

W cieple zwyczajnem mączka nie rozpuszcza się w wodzie; jeżeli ją więc mieszamy w ostatniej, a potem zostawimy w spokojności, całkiem osiadzie na dnie.

Polana wodą gorącą, tworzy znany lep mączkowy.

W zimnie nie rozpuszcza się w wysoku, rozcieńczonych kwasach i alkaliach.

Roztwór jodu ubarwia ją niebiesko.

Wydzielanie mączki z pszenicy.

Częściami składowymi pszenicy, oprócz naturalnej wilgoci i łupinki, są głównie mączka i klej roślinny, dalej mała ilość białka, gummy, różnych soli i w zarodku kielkowym nieco tłustego oleju. Własności wszystkich tych części składowych opisaliśmy obszernie na str. 4 i n; tam więc czytelnika odsyłamy.

Do naszego celu o tém szczególniej wiedzieć potrzeba: że sole, gumma i białko już przy zwyczajnem cieple łatwo się w wodzie rozpuszczają; że mączka, klej roślinny i łupinki są w niej nierozpuszczalne, w kwasie zaś mlekowym i nierozcieńczonym kwasie octowym klej roślinny rozpuszcza się. Ważną także jest wiadomość, że, jeżeli pszenica przez czas niejaki zostaje w zetknięciu z wodą, tworzy się pewna ilość cukru (str. 17).

Powiedzieliśmy na str. 17, jak bardzo stosunek tych części składowych różne okoliczności zmieniają, mianowicie, że ilość istot usaletrorodzonych (białka, kleju roślinnego) pomnaża się w miarę użycia nawozu gorącego, a przeciwnie w takim samym stosunku zmniejsza się ilość istot saletrorodu pozbawionych, osobliwie mączki. Wynika ztąd prawidło, że do wyrabiania mączki zawsze wybierać należy pszenicę zebraną z gruntu miernie unierzwionego, najwłaściwiej drobną, białą, a nie ciężką rogowatą.

Wypadki przez Hermbstädt'a otrzymane wykazały, że, na 1000 funtów pszenica zawiera: jeżeli pochodzi z gruntu umierzwionego

uryną ludzką	389 fun.	mączki a	350 fun.	kleju	roślinnego
krwią zwierzęcą	412	„	„	342	„
odchodami ludzkimi	414	„	„	338	„
nawozem kozim	424	„	„	328	„
nawozem owczym	428	„	„	328	„
„ końskim	616	„	„	134	„
„ bydłecym	622	„	„	119	„
„ roślinnym	659	„	„	96	„
bez nawozu	666	„	„	92	„

Jakkolwiek tablica ta ulegać może niejakim zmianom, jużto

z powodu rodzaju gruntu, już téż ze względu na większą lub mniejszą ilość użytej mierzwy; w ogólności jednak nie osłabia to wyrzeczonego wyżej prawidła.

Znawca już z samej powierzchowności oceni pszenicę szczególniej zdatną na mączkę, przekładając zawsze ziarno białe, mączyste nad ciemne, rogowate; zdoła nawet, przy pewnej wprawie, obliczyć sposobem przybliżonym wydatek, czyli ilość zawartą w niej mączki: w każdym jednak razie najpewniejszym środkiem jest tu dochodzenie ilości mączki, na małą stopę wykonane.

W tym celu odważa się $\frac{1}{4}$ funta pszenicy, sypie w garnczek i nalewa wodą tak, aby ta stała na dwa palce nad ziarnem. Skoro pszenica rozmięknie (co tém rychlej następuje im cieplejsze jest powietrze), woda ściąga się zupełnie, a ziarno rozłukuje się w czystym moździerzu żelaznym lub mosiężnym na miazgę tak, aby w niej nie było ziarenka całego. Miazga ta zawieszuje się wolno w worku lnianym, nie zbyt gęstym i wygnata się na misce napełnionej wodą. Ziarenka mączkowe przechodzą przez dziurki płótna, zabielaając wodę, która odnawia się kilkakrotnie, i wygniatanie w niej trwa dopóty, aż woda zabielać się przestanie; jest to znak wydzielenia wszystkiéj mączki z pszenicy. Otrzymana ztąd ciecz mléczna wlewa się razem w garnek lub walec i przez 12 godzin pozostawia w spoczynku. Po upływie tego czasu, mączka osiadzie na dnie, i płyn nad nią będący (który zawiera istoty rozpuszczone) można ściągnąć lub zlać ostrożnie i odprowadzić. Mączka wilgotna wydobywa się, kładzie na talerz płaski i suszy na powietrzu lub w znacznem cieple, a następnie przeważa. Ponieważ wzięto $\frac{1}{4}$ funta pszenicy; dla wykrycia przeto ilości mączki zawartéj w jednym funcie pszenicy, potrzeba tylko wziąć cztery razy wynalezioną wagę mączki: z funta zaś pszenicy łatwo obliczyć wydatek mączki z szefla, himtena, lub innéj miary. Przypuściwszy że $\frac{1}{4}$ część funta pszenicy wydała przy dochodzeniu $4\frac{1}{2}$ łótów mączki; tedy z funta otrzymamy jéj 18 łótów: jeżeli więc szefel pszenicy ważyć będzie 90 funtów, wtenczas wyda 1610 łótów czyli 50 funtów, a wispel 1200 funtów mączki.

Jasną jest rzeczą, że i w wyrabianiu mączki na obszerną stopę wskazanej dopiero drogi trzymać się można; i tak się téż zazwyczaj dzieje, z tą wszakże po większej części różnicą, która odłączenie mączki od kleju roślinnego ułatwia, wyrób lepiej oczyszcza i uwalnia go od rzeczonego kleju roślinnego, mocno trzymającego się mączki wydzielanej sposobem dopiero opisanym. Na ten koniec rozniecioną i wodą nalaną pszenicą, przed wyplókiwaniem mączki, zo-

stawia się tak długo w spoczynku, dopóki nie utworzy się znaczna ilość kwasu (fermentacya). Kwas ten w części rozpuszcza a w części miękczy klej roślinny tak, że traci całkiem ową własność lypkowatą i lepłą, która oddzielenie mączki najbardziej utrudnia (ob. niżej).

Pod względem szczegółowego wykonywania tego środka w zakładach mączkowych znajdujemy pewne odstępienia: jedne bowiem rozgniatają lub grubo mielą pszenicę suchą, a następnie moczą i poddają fermentacyi; inne wprzód ją moczą, a dopiero tłuką i fermentacyę wzbudzają. Ostatni sposób jest pospolitszy; używają go zakłady odznaczające się dobrocią wyrobów: i w istocie zasługuje on na pierwszeństwo, jako na właściwszych zasadach oparty. Jeżeli bowiem mieliemy pszenicę suchą, tedy koniecznie rozdrobni się więcej łupin, mianowicie gdy mielenie odbywa się nie za pomocą walców, lecz za pomocą kamieni młyńskich, aniżeli wtenczas, kiedy rozgniatamy ją namoczoną; w pierwszym przypadku mogą nawet niektóre ziarnka mączki być roztarte lub rozerwane. Oprócz tego przy mieleniu suchej pszenicy ziarnka mączkowe trzymają się jeszcze mocno łupin, i mechaniczne ich odłączenie następuje dopiero podczas wypłukiwania mączki. Jeżeli zaś moczymy naprzd pszenicę, a potem ją rozgniatamy, wtedy walce wyciskają zupełnie ziarnka mączkowe z łupin, a te ostatnie zostają tylko wysadzone, nie rozerwane; nie ma tu również obawy o zniszczenie ziarenek mączkowych.

W ogólności zatem, przy wydobywaniu mączki z pszenicy na większą stopę, następujące roboty odróżnić się dają:

- 1) Namoczenie i fermentacya pszenicy;
- 2) Wydobywanie czyli wypłukiwanie mączki z masy wyfermentowanej;
- 3) Oczyszczanie czyli płókanie wydzielonej mączki;
- 4) Suszenie mączki;

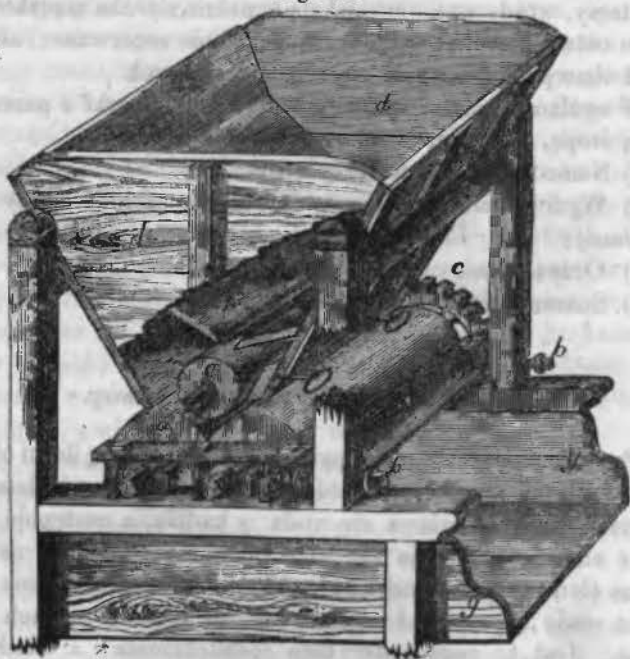
1) *Namoczenie i fermentacya pszenicy.*

Pszenica, oczyszczona z pyłu i ciał obcych, w ilości około jednego wispla moczy się w czystej wodzie rzecznej w kadziach drewnianych. Naprzd wlewa się woda w kadzie, a następnie zwolna wsypuje ziarno; postępuje się więc podobnie, jak przy zalewaniu zboża na sól przeznaczonego (str. 47). Ziarno nieznacznie wciąga w siebie wodę, pęcznieje i mięknie tak, że łatwo w palcach zgnieść się daje. Jest to znak należytego rozmięknienia, a wtedy woda

przenika ziarnka aż do wnętrza jąderka mączkowego. Czas, w jakim dostateczne zmiękczenie następuje, zależy od własności pszenicy, szczególnie zaś od stanu ciepła. Pszenica w mączkę bogatsza, o cienszej łupinie, nie zbyt wysuszona, mięknie łatwiej, niż rogowata, obfitsza w klej roślinny i dłużej przechowywana. Im miększa zresztą jest woda i bardziej ogrzana, tudzież im cieplejsza izba, w której stoją kadzie zalewne, tem szybciej odbywa się zmiękczenie. Latem 4 dni są do tego dostateczne, zimą potrzeba dni 10 do 11.

Po należytem rozmięczeniu, spuszcza się woda z kadzi (do czego znajdować się powinien kurek blachą przetakową pokryty, lub pop dziurkowany str. 47), i dozwala się kroplom zupełnie osiąknąć. Przystępuje się potem do rozgniatania, w którym to celu używają przyrządu na fig. 108 przedstawionego, z samego rysunku dokładnie pojąć się dającego. Przyrząd ten składa się z dwóch walców rozgniatających *aa*, które za pośrednictwem szrub *bb*, na osi jednego walca działających, nawzajem ku sobie więcej lub mniej zbliżać się mogą. Oba walce opatrzone są w jednym końcu osi kołami gwiaz-

Fig. 108.



dowemi, za pomocą których ruch, jaki otrzymuje jeden walec od korby lub innej siły poruszającej, udziela się drugiemu walcowi. Nad walcami znajduje się kosz *d*, służący do wkładania namoczonej pszenicy. Dla przesłania jej jednostajnie między walce, leży nad temiż w koszu trzeci walec o małej średnicy *e*, podobnież w jednym końcu osi opatrzone kołem gwiazdowem, z którem zęby koła gwiazdowego *c*, osadzonego na osi jednego walca, zaziębiają się tak, że obrót walców rozgniatających wprawia zarazem w ruch i trzeci walec mniejszy. W skutku takiego obrotu mniejszego walca, znajdująca się w koszu pszenica zostaje jednostajnie zabierana z warstwy, przez dwie ukośne płaszczyzny *f* utworzonej, i wchodzi między walce rozcierające. Ilość ziarna, jaka między walce dostawać się powinna, miarkuje listwa szrubami opatrzona. Rozgnieciona miazga wpada w skrzynię *g*, z jednego boku otwartą.

Fermentacya utartej masy odbywa się w kadziach około jednego wispla objąć mogących, w których massa ta roztwarza się tak, aby była gęsto płynna. Latem do rozcieńczenia używa się wody rzecznej, w porze zimniejszej dodaje się do wody kwasu, czyli płynu kwaśnego, jaki ściąga się z mączki (obacz niżej), a nawet podczas bardzo niskiego stanu ciepła bierze się sam kwas wspomniany. Zalecano także dodawanie drożdży lub ciasta kwaśnego, któreto ciała, podobnie jak kwas, mają przyspieszać fermentację.

W pierwszych dniach miazga w kadzi pozostawia się w spokojności. Objawia się naprzód fermentacya winna, wywięzuje kwas węglowy i tworzy się pokrywa, lub massa wznosi się do góry. Pokrywa ta opada później, albo przerywa się, naprzód w jednym miejscu, a wtedy na temże miejscu okazują się liczne bańki białe, jak mléko. Jednocześnie fermentacya winna przechodzi w octową; massa staje się coraz kwaśniejszą. Powoli pokrywa całkiem opada, i odtąd należy miazgę w kadzi mieszać od czasu do czasu, dla wyrowadzenia do góry tego, co na dnie osiadło. Massa jest zdatna do wypłókiwania mączki, gdy ciecz w kadziach fermentacyjnych okaże się żółtawa, nieco kleista, lecz dosyć jasna, i gdy gnieciona w ręce łatwo wydziela mączkę tak, iż pozostają łupiny całkiem jej pozabawione.

Trwanie fermentacyi zależy zupełnie od stopnia ciepła. W lecie kończy się fermentacya w dniach 10 lub 12, w porze zimnej, w izbie ogrzanej na 12 do 14° R., trwają dni 21 do 24. Dodanie wody gorącej do masy przyspiesza początek i bieg fermentacyi, tak samo, jak domieszanie kwasu.

O celu fermentacyi jużśmy wyżej pokrótce wspomnieli; można go poznać dokładnie i w całej jasności, śledząc ściśle chemiczne przemiany odbywające się podczas fermentacyi.

Jeżeli namoczoną i rozgniecioną pszenicę nalejemy wodą, ta rozpuści znajdujące się w niej istoty rozpuszczalne, jako to: sole, gumę, białko i małą ilość utworzonego cukru. Łupiny mączki i klej roślinny nie ulegają wcale wpływowi wody. Znajdujący się tu cukier (i ferment) pobudza ciecz do fermentacyi, która jednak, z powodu małej ilości cukru i niskiego stanu ciepła, nie jest gwałtowna, lecz spokojna i powolna. Jak zaś, po ukończonej fermentacyi zacieru wódczanego, tworzy się szybko kwas octowy z wysoku, jeżeli go zaraz nie przepędzamy, tak i tu, po ukończeniu fermentacyi winnej, powstaje bardzo prędko kwas octowy.

Utworzenie rzeczonego kwasu jest właśnie głównym celem. Lepki, nierozpuszczalny w wodzie klej roślinny nadzwyczajnie utrudnia wydzielenie mączki, z powodu własności łatwego do innych ciał przylegania, a rozpuszczając się na drobne cząstki podczas wypłókiwania mączki i z nią razem opadając, wielce onę zanieczyszcza. Tak więc powstały w ciągu fermentacyi kwas octowy, jak się wyżej wspomniało, częścią rozpuszcza klej roślinny, częścią spulchnia go, czyli rozwalnia jego spojność tak, że nie tamuje wydzielenia mączki, a pozostając dłużej zawieszony w wodzie, tém samem łatwiej od tejże mączki odłączyć się daje.

Wynika ztąd, że w namoczonej massie należy dozwoić tworzeniu się kwasu octowego postąpić tak daleko, aby jak najwięcej kleju roślinnego wyłączyć i spulchnić; strzedz się jednak potrzeba dopuszczenia zgnilego rozkładu, który mógłby dotknąć i ziarnka mączkowe, a przynajmniej ubarwić je na szaro: nadmienić także wypada, że zupełne rozpuszczenie się kleju roślinnego czyni ciecz lepką i na nowo utrudnia wydzielenie mączki.

Jakie być winno postępowanie w razie, gdy nie rozgnietamy pszenicy po jej namoczeniu, lecz mielemy ją suchą (ob. str. 527), okazuje się to w ogólności samo z siebie. Mielenie odbywa się wtedy albo za pomocą kamieni młyńskich, albo za pomocą walców rozcierających, zupełnie takich, jakie zaleciliśmy wyżej do rozgniatania pszenicy namoczonej, a jakie służą także do mielenia słoðu (str. 73). Otrzymana ztąd mąka miesza się w kadziach fermentacyjnych, będących zarazem kadziami zalewnymi, z wodą, kwasem i t. d. Pochłonywa ona wodę bardzo chciwie, i mocno pęcznieje; dla tego też niekiedy po 12 lub 24 godzinach jeszcze nieco wody dolać

potrzeba: massa bowiem w kadzi powinna zawsze być płynna, aby łatwo z mieszań ściekała. Odtąd rozpoczyna się fermentacja i odbywa bieg swój w ogólności tak, jak wyżej opisano,

2) *Wydobywanie czyli wypłókiwanie mączki.*

Skoro massa w kadziach fermentacyjnych dojdzie do należytego stopnia dojrzałości, przystępuje się do wydobywania czyli wypłókiwania z niej mączki.

Dla spulchnienia masy, miesza się takowa dokładnie, dodaje także nieco wody, wkłada w worki z grubego płótna i wydeptuje się nogami w naczyniu do tego służącym. Naczynie to ma nogi na 2 do 3 stóp wysokie, dla wygodnego ściągania cieczy w podstawione wiadra.

Naprzód kładzie się w naczynie worek namoczoną masą nie zupełnie wypełniony i mocno związany bez wody, i wydeptuje się ciecz ostrożnie, odwracając worek kilkakrotnie. Ciecz wyciśnięta mléczna, która to barwa jest skutkiem pływającej w niej mączki, spuszcza się otworem szpuntowym w wiadra, i w tych przenosi się do wanny oczyszczającej; poczem, zatkawszy rzeczony otwór, wlewa się tyle wody w naczynie, aby worek był nią pokryty, a następnie zaczyna się na nowo wydeptywanie i przewracanie. Płyn ztąd otrzymany dodaje się do pierwszego, w wannie oczyszczającej będącego, i jeszcze raz powtarza się nalewanie wody i wydeptywanie. Ciecz z trzeciej tej roboty pochodząca, jeżeli dwie pierwsze należyte uskuteczniło, będzie tylko słabo zabiłona; wlewa się więc w wanienkę stojącą obok naczynia, i służy zamiast wody przy wydobywaniu mączki z następnej ilości rozgniecionej pszenicy. Tym sposobem z całego zapasu namoczonego ziarna wszystka mączka zwolna wydzielona zostanie.

Pozostałość w worku składa się z mieszaniny łupin, kleju roślinnego i oleistego zarodka kielkowego, który pospolicie nie naruszony pozostaje; używa się to na karm dla bydła, a mianowicie dla trzody chlewniej.

Ciecz przez płótno wyciśnięta jest roztworem białka, gummy, kleju roślinnego i soli w wodzie kwas octowy zawierającej, któryto roztwór utrzymuje w zawieszeniu mączkę, nieco na drobne cząstki

rozdzielonego kleju roślinnego i łupin w takimże stanie, tych ostatnich jednak tém mniej, im mniej je wmieleniu pszenicy rozdrobniono.

Dla oddzielenia grubszych części kleju i łupin przy wyciskaniu płynu, przepuszcza się tenże, podczas ściągania go z naczynia w wiadra, przez bardzo drobne sito.

We wszystkich znaczniejszych zakładach wydzielanie mączki z masy wyfermentowanej nie odbywa się już obecnie przez mozolne, trudne i dla zdrowia szkodliwe wydeptywanie, lecz w bębnie drewnianym, na kształt przetaka dziurkowanym, obracającym się około swój osi, przy ciągłym przypływie wody. Fig 109 i 110 wskazują szczegółowe urządzenie tego bębna, który w kilku słowach da się opisać i dokładnie zrozumieć. Średnica bębna wynosi 5 do 7 stóp, szerokość około 2 stóp. Umieszcza się zwykle tak, że wyższa jego połowa sięga drugiego piętra, gdzie stoją kadzie fermentacyjne. Drzwiczkami na obwodzie bębna znajdującymi się, które widać na fig. 109, wkłada się wewnątrz masa wyfermentowana w ilościach $\frac{1}{3}$ do

Fig 109.

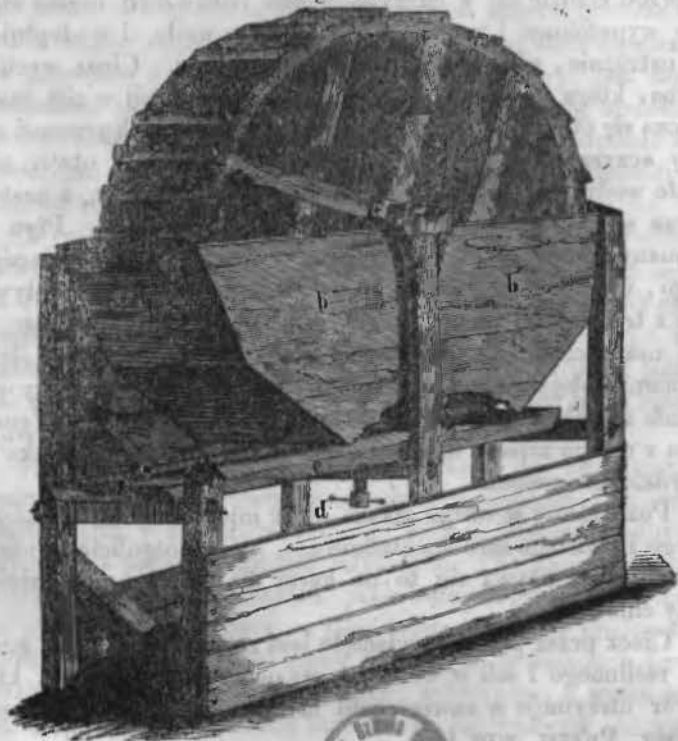
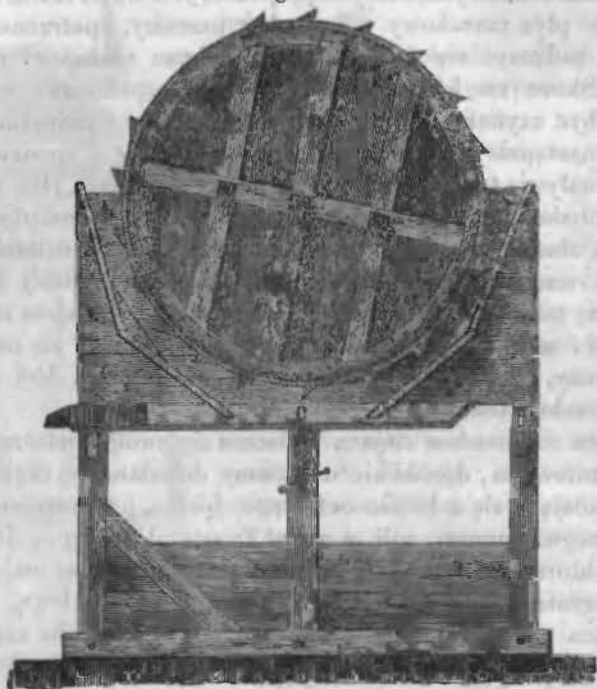


Fig. 110



$\frac{1}{2}$ wispla, a po zamknięciu drzwiczek, obraca się bęben około osi z umiarkowaną szybkością, puszczając nań nie przerwanie strumień wody; aby zaś ta dostała się tém pewniej do bębna, obwód jego opatrzony jest małemi skrzyneczkami *aa*, podobnemi do tych, jakie znajdują się u kół wodnych nasiębiernych. Niższa połowa bębna osłonięta jest pudłem *bb* w kształcie leja, a pod nim stoi płaska panew drewniana, która służy do przyjmowania mlecznej cieczy mączkowej, odpływającej z bębna i pudła, a za pomocą szruby *d* więcej lub mniej pochyło ustawiona być może. Z tej panwi ciecz mączkowa dostaje się zaraz rynną do większych kadzi. Dokładne wypłókanie powyższej ilości masy wymaga około $\frac{3}{4}$ godziny czasu.

3) *Oczyszczanie czyli płókanie mączki.*

Ciecz mleczna, odpływająca z bębna lub ściągiona z naczynia do wydzielania mączki służącego, przechodzi, jak już wspomniana

no, do kadzi osadowych, których pospolicie jest dwie. Kadzie te mogące objąć płyn mączkowy z 3 wisplów pszenicy, opatrzone są mieszałem, połączyć się dajacem z siłą całemu zakładowi ruch nadającą. Skoro zaś kadź osadowa zostanie napełniona, mieszało zaczyna być czynne, dla zupełnego wzruszenia i zmieszania masy, która następnie przez cztery dni pozostawia się w spoczynku.

Po upływie tego czasu istoty w cieczy pływające, jako to mączka, rozdrobniony klej roślinny i łupiny mialko roztarte, osiadą na dnie. Że jednak ziarenka mączkowe są cięższe, niż oba ciała ostatnie; przeto tworzą warstwę dolną osadu najbardziej zbitą: dalej ku górze okazuje się mączka coraz bardziej zanieczyszczona klejem roślinnym i łupinami, aż nakoniec na samym wierzchu tworzy się osad szlamisto-płynny, zawierający prawie wyłącznie łupiny i klej roślinny, a bardzo mało mączki.

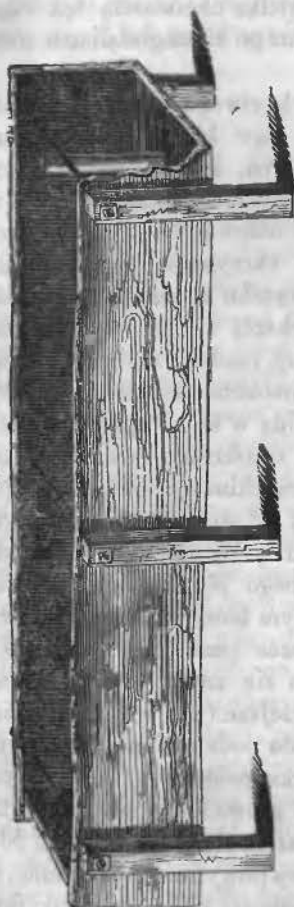
Ciecz nad osadem stojąca spuszcza się zwolna ostróżnie otworami szpuntowymi, dopóki nie dojdziemy do szlamistej części osadu. Płyn składający się z kwasu octowego, białka, przemienionego kleju roślinnego, gummy, soli, a nawet kwasu mlekowego, jest wodą kwaśną, którą dodają zwykle do masy zafermentować mającej, dla przyspieszenia octowania. Reszta płynu albo się wylewa, albo też, pomieszana z pozostałością w workach po wydzieleniu mączki pozostałą i ziemniakami lub zbożem grubo mielonym, służy za paszę dla bydła. Jeżeli kwas wolny zobojętnimy wapnem, wtedy rzeczona pozostałość daje wyborny nawóz.

Dośzedłszy przy ściąganiu cieczy do warstwy płynu gęstszego, szlamistego, należy go zebrać w oddzielne naczynie i oczyścić, dla wydzielenia znajdującą się w nim mączkę, jak to wkrótce zobaczymy.

Po zatłkaniu wszystkich otworów szpuntowych, wlewa się w kadzie osadowe czysta woda, najlepiej zimna studzienna, i osad miesza się dokładnie. Rozdziela się następnie ciecz mączkowa na pomniejsze kubły lub skrzynki, wlewając ją przez drobne sito. Te mniejsze naczynia robią się z drzewa jodłowego, około 3 stóp wysokie i 2½ do 3 stóp szerokie, od spodu nieco węższe i w różnych wysokościach opatrzone otworami szpuntowymi do spuszczenia znajdującą się w nich cieczy. Kształt, jaki dziś naczyniom tym najczęściej nadają, okazuje fig. III.

Usilnie o to starać się należy, aby płyn mączkowy jak najjednostajniej na mniejsze zbiorniki porozdzielać, rozcieńczyć go, wrazie zachodzącej potrzeby, zimną wodą studzienną, a naostatek mo-

Fig. III.



cno wymieszać, dla otrzymania masy jednostajnej.

W tych małych zbiornikach osadowych ciecz mączkowa pozostawia się w spoczynku dopóty tylko, aż pływające w niej istoty, mianowicie mączka, zupełnie na dnie osiadzie, co trwa około 3 dni. Wtedy ściąga się ostrożnie płyn nad osadem będący i usuwa część wyższą, klej roślinny zawierającą, jeżeli tego potrzeba, przez staranne oczyszczenie i wypłokanie, do czego użyć można do pomocy nieco wody i pióra, lub przez oskrobanie, dopóki nie okaże się czysta mączka. Części z oczyszczenia i oskrobania pochodzące zbierają się oddzielnie i przerabiają dalej, jak wskażemy później.

Pospolicie nie powtarzają oczyszczenia mączki, jakkolwiek nie można zaprzeczyć, że to dopomogłoby do nadania jej większej czystości. Unikają tej roboty z powodu, że wyrób utracą przez to coraz bardziej własność tworzenia większych lub mniejszych mass zbitych podczas suszenia (obacz niżej). Wrazie ponownego oczyszczenia, czyli płokania mączki, miesza się takowa w skrzyniach lub kadziach z zimną wodą studzienną, pozostawia w spoczynku

dla ustania się, ściąga, od szlamu uwalnia i t. d. Jeżeli osiadła na spodzie mączka nie ubarwia na czerwono papieru lakmusowego do niej przyciskanego, dowodzi to, że jest uwolniona od kwasu octowego i w ogólności od ciał rozpuszczalnych.

W celu wydobycia mączki z naczyń osadowych, należy odjąć jej część wody w nią wsiąklą; co skutecznia się rozkładając na jej wierzchu czyste płyty wełniane, które od czasu do czasu odmieniają się i wyzymają. Ukończenie tej roboty poznaje się po tém, gdy bochenki mączki nie są wewnątrz gębczaste, lecz zbite. Bardzo szybko wilgoć odprowadzić się daje przez potrząśnięcie płyt na dwa cale grubo suchą mączką przy jej czyszczeniu zeskro-

baną (obacz niżej), która z wielką chciwością też wilgoć pochłonywa, tak że mączka już po kilku godzinach zostaje jej pozbawiona.

Zanim przejdziemy do właściwego suszenia mączki, wypada wprzód powiedzieć słów kilka o przerabianiu masy, czyli mętów mączkowych, klój roślinny zawierających, które zbierają się przy oczyszczaniu czyli zeskrobianiu osadu. Męty te nalewają się czystą wodą w oddzielnych kadziach lub skrzyniach, a po wymieszaniu i ustaniu się, czysta mączka stanowić będzie warstwę spodnią, i z powodu większej swojej zbitości przez splókiwanie od warstwy wyższej, rzadszej oddzielić się daje.

Albo też postępuje się sposobem następującym: Męty mączkowe nalewają się wodą w kadzi opatrzonej mieszadłem i kurkiem u dołu do spuszczenia cieczy. Z kurka tego wypuszcza się płyn cienkim strumieniem na płaszczyznę 20 do 24 stóp długą, 2 stopy szeroką, opatrzoną krawędziami 6 cali wysokimi, nadając jej taką tylko pochyłość, aby ciecz od jednego jej końca do drugiego powoli przechodziła, i zrobionym tamże otworem spływała w podstawiony kubek. Podczas przebiegu płynu po tej skośnej płaszczyźnie, osadza się zaraz cięższa mączka w naczyniu, inne zaś istoty lżejsze (klój roślinny, łupiny) dostają się w drugim końcu do podstawionego naczynia. Otrzymana ztąd czysta mączka uwalnia się dalej od części obcych w skrzyniach, lub wlewa się w wielkie kadzie do cieczy poprzedniej i z nią razem się przerabia (str. 535).

Miejsce, gdzie się odbywa powyższe czyszczenie, ma długości stóp 60 do 70, a wysokości 1 do 1½ stopy; przerabia się w niem wszystka ciecz mętna i mleczna otrzymywana z pierwszego wypłókiwania. Mączka osadza się tu zupełnie i szybciej; gdyż ciągłe i powolne poruszanie się masy zdaje się sprzyjać opadaniu unoszących się w niej części przez nieustanne ich poruszanie, podobnie jak klócenie i mieszanie przyspiesza opadanie cięższych części w masie lżejszej.

Aby stopniowo oddzielić zupełnie męty od osiadłej na spodzie mączki, płaszczyzna do tego służąca urządza się tak, aby w jednym końcu zwolna się wznosiła, czyli szła nieco ukośnie. W tym celu spoczywa ona, jak przedstawia fig. 112, na pokładach z obu stron trochę wysta-

Fig 112

jących i tu szrubą opatrzonych, które pozwalają nadać jej powierzchnię więcej lub mniej spadzistą.

4) *Suszenie mączki.*

Na dnie naczyń osadowych znajdująca się mączka, po uwolnieniu jej od części wilgoci przez obłożenie suchymi płatkami i t. d., wydobywa się za pomocą narzędzia podobnego do rydla. Narzędziem tém rozcina się ciasto na cztery sztuki, z których każda wyobraża czwartą część okręgu, jeżeli naczynie osadowe było okrągłe; jeżeli zaś wydzielenie mączki odbyto w naczyniu czworobocznem, tedy utworzony z niej osad rozcina się na części około 1 stopy w kwadrat mające. Ten ostatni czworoboczny kształt sztuk jest właściwszy, niż pierwszy trójboczny; dla tego też przekładają powszechnie naczynia osadowe skrzynczaste nad okrągłe.

Wydobyte kawały mączki kładą się naprzód płasko na bardzo czystą podłogę, przegrodami opatrzoną, i obciążają dwoma wypalonymi kamieniami, które wciągu 24 godzin, jeżeli były należycie wysuszone, znaczną ilość wilgoci z bochenków mączkowych pochłonywają; dalsze zaś suszenie odbywa się w wspomnianych przegrodach.

Czas, przez jaki suszy się mączka, zależy, tak jak każde suszenie (ulatnianie się pary), od stopnia ogrzania powietrza, stanu wilgotności i wielkości powierzchni ciała ususzyć się mającego i na działanie powietrza wystawionego. Powierzchnia ta w wielkich kawałach mączki jest dosyć mała, w stosunku masy; dla tego rozłamują się wielkie sztuki na mniejsze, po wysuszeniu ich tak, aby znajdująca się na nich nieczysta warstwa, na podobieństwo skóry, łatwo zdjąć się dała. Po czterech dniach kawałki umieszczone w przegródkach już są doprowadzone do tego stopnia, że działania te przedsięwziąć z niemi można.

Przynosi się mączka i kładzie na oddzielnym stole, obiera i oskrobuje się zupełnie z warstwy nieczystej, a następnie rozdziela się śniąco-białe ciasto, odłupując ręką wazkie kawałki od całej grubości krążka i postępując zwolna tak, aż cały w podobne kawałki zamieniony zostanie.

Obrana i oskrobana nieczysta mączka nazywa się pospolicie mączką z oskrobania. Nalewa się wodą czystą lub kwaśną i poddaje fermentacyi, w celu rozpuszczenia połączonego z nią kleju roślin-

nego; po czém na nowo przeprowadza się przez te same działania co mączka surowa, to jest oczyszcza się czyli oddziela od mętów, lub téż przeznacza się na użytek nie wymagający wielkiej w niej białości, np. do wyrabiania ulepu mączkowego, w zakładach bawełnianych do wyrabiania gummy mączkowej. Dawniej używano jej do wyrabiania pudru.

Odłupki, dla ich wysuszenia, kładą się na czystych pokładach z desek i tu rozdzielają się po części zwolna podczas suszenia na mniejsze kawałki, w jakich widzimy mączkę wystawianą na sprzedaż. Dokładnie wysuszona mączka zbiera się w kosze i w odważonych ilościach ubija się w naczyniach wyłożonych papierem.

Wporze zimnej należy, dla zupełnego wysuszenia mączki, trzymać ją w izbie ogrzać się dającą. Opalanie téj izby odbywać się powinno za pomocą kanału murowanego, jako rozprowadzającego ciepło jednostajnie; aby zaś uniknąć tu wszelkiego zanieczyszczenia, palisko zewnątrz urządzić należy.

Z tego samego względu nie można tu doradzać zastosowania ogrzewania powietrzem, gdyż sposób ten powszechnie naprowadza wiele pyłu do izby, który zanieczyszczałby mączkę.

Do odprowadzania wilgotnego powietrza urządza się w najzimniejszej części izby kanał lub rynna, mająca ujście w podłodze i sprawiająca tém żywszą zmianę powietrza, im wyżej jest poprowadzona.

Uważają za znak dobroci mączki, jeżeli ta, obok zupełnej białości, okazuje się zbitą w swych cząstkach; nie powinna ona rozdrabniać się łatwo na proch, ale tworzyć cząstki ściśle z sobą połączone, które podczas rozcierania wydają szelest sobie właściwy.

Dla nadania mączce téj własności w wysokim stopniu, w niektórych zakładach, mianowicie Francuzkich, mączkę wilgotną wytłaczają, nawet za pomocą prass wodnych, poczem szybciej ona wysycha. Można jednakże i bez wytłaczania otrzymać mączkę okazującą żadaną spójność. Zkąd zaś to pochodzi, że niektóre zakłady dostarczają bez wyciskania mączki, która okazuje takową spójność ziarenek w wysokim stopniu, tego jeszcze dotąd z pewnością nie wyjaśniono; pospolicie zgadzają się na to, że większa lub mniejsza ilość soli zawartych w wodzie do tego celu użytej wywiera wpływ na powyższą spójność, i że przez dodanie małej ilości soli spójność tę pomnożyć można. Podług wszelkiego do prawdy podobieństwa, znaj-

dujący się w mączce klój roślinny i rozpuszczalne części składowe znaczny także wpływ wywierają na większe skupienie się cząstek. Nie należy zatem za daleko oczyszczania posuwać.

W niektórych zakładach dodają do mączki wilgotnej małą ilość barwy błękitnej, mianowicie gdy ta nie jest lśniąco biała, lecz nieco żółtawa; ubarwia się na niebiesko w tym samym celu, w jakim używają farbki niebieskiej do bielizny, to jest dla zniszczenia barwy żółtawej.

Zakładowi mączkę wyrabiającemu nadaje się powszechnie taka rozciągłość, aby w porze letniej mógł zaopatrzyć potrzebę zimową; chcąc zaś wyrabiać mączkę w zimie, potrzebaby ogrzewać wszystkie izby, a suszenie uskuteczniać w suszarniach, co by koniecznie białości mączki szkodziło, pomijając nawet znaczny wydatek na kurno paliwa.

Dawniej więcj daleko potrzebowano mączki, niż obecnie; używano jej bowiem, jak wiadomo, do przyrządzania pudru. Nie zawsze wybierano do tego mączkę najbielszą, ale owszem częstokroć i z oskrobania pochodzącą; mielono ją, rozłukiwano lub roznietano i ubijano w worki. Przez dodanie utłuczonych korzonków fijołkowych i olejków pachnących nadawano pudrowi woń przyjemną.

Aby mączkę zeszkrobaną, która, jak wiadomo, więcj lub mniej jest barwy żółtawej, zamienić na mączkę białą, jaka się zwykle w handlu znajduje, polewano ją roztworem chlorku wapna i wody czyli bielono ją.

Jeżeli ubarwienie mączki pochodzi z pomieszania kleju roślinnego, co przynajmniej w części ma miejsce; w takim razie chlor lub, co na jedno wychodzi, chlorek wapna, większej białości nadać jej nie zdoła, gdyż, jak wiadomo, istoty usaletorodnione (a takim jest klej roślinny) nie bielą się do zupełnej białości, lecz na żółto. Podkwas siarkowy mógłby tu jedynie być użyty, jako środek bielący. Można by wilgotną mączkę stawiać w komorach, w których wypalano siarkę, lub też możnaby jej dozwolnić przez czas niejaki zostawać w zetknięciu z rozcieńczonym roztworem podkwasu siarkowego. Lecz w ten sposób wybielona mączka uwolniona być powinna przez staranne wypłókanie wodą od kwasu, który wniknął w nią podczas bielenia.

Można z wielką korzyścią używać mączki zeszkrobaną do wyrabiania gummy mączkowej (obacz niżej).

Opisany dopiero sposób wyrabiania mączki jest powszechnie

używany; trzymają go się mianowicie w tych miastach, które od dawna odznaczają się wyborną mączką.

Jednakże pod imieniem udoskonalonego postępowania dano poznać sposób wydzielania mączki z pszenicy bez fermentacji. Sposób ten jest taki, jakiego używają do przedwstępnego dochodzenia ilości mączki zawartej w pszenicy, który już wyżej (na str. 528) podaliśmy. Na obszerną stopę roboty odbywają się tu, jak następuje.

Dobrze wyczyszczona pszenica, nie mielona, zlewa się wodą, wychodzące na wierzch ziarna próżne wyłączają się, a wszystko dopóty pozostaje w spoczynku, aż ziarna łatwo w palcach zgnieść się dają i tworzą sok mleczny. W porze letniej wodę miękką często odnawiać należy, aby nie nabrała złej woni.

Dostatecznie zmięczona pszenica, po zupełnem odcieknięciu wody, roznęta się za pomocą walców kamiennych i kruszczowych, urządzonych w sposób opisany wyżej na str. 530, roztarta miazga wyciska się, a następnie jeszcze raz pod działanie walców poddaje.

Otrzymana ztąd massa, jak już poprzednio opisano, wydeptyuje się powtórnie w workach lub przerabia się w bębnie, uchodząca ciecz mleczna wlewa się w wannę płókniczną i dalej postępuje się tak samo, jak wskazano obszernie przy wyrabianiu mączki za pomocą fermentacji.

Korzyści, jakie ten sposób postępowania zapewnia, są: że pozostałości w workach lub w bębnie dają daleko pożywniejszą i zdrowszą paszę dla bydła; że robota wymaga tu mniej czasu; i że unikamy nader nieprzyjemnego zapachu, jaki wywiezuje się podczas fermentacji. Czyli zaś mączka przez to jest bielsza, jak to niektórzy utrzymują, tego jeszcze należycie nie udowodniono.

Niedogodności zaś tego sposobu są: że z wielkim mozółem, przez wydeptywanie lub w bębnie, mączka od kleju roślinnego odzielić się daje, i że tenże klej na drobne cząstki rozdzielony tém łatwiej w mączce pozostaje.

Łatwiejsze wydzielanie mączki ze zboża nie wyfermentowanego osiąga się przez zastosowanie podobnego przyrządu, jakiego używają w olejarniach do roztłukiwania makuch. Składa się on z osi pionowej, około której obracają się dwa ciężkie poziomo leżące kamienie młyńskie, prostopadle stojące na pokładzie, którego zewnętrzną krawędź jest dziurkowana (tworząc drobny przetak). Na ten pokład sypie się namoczona pszenica, i przy całym przypływie wody wygniata się tak długo pod kamieniami, aż woda przestanie odpływać mleczna.

Zarzucano sposobowi wydzielania mączki za pomocą fermentacji, że wydaje wyrób zatrzymujący zawsze kwas octowy, którego przez samo płókanie wodą pozbyć się nie można. Lecz twierdzeniu temu zaprzecza proste dochodzenie za pomocą kawałka papieru lachmusowego. Jak zaś nieprzyjemne jest dla przedsiębiorcy zanieczyszczenie mączki opadającym z nią razem klejem roślinnym, i jak trudno oddzielić go środkami mechanicznymi, okazuje się ztąd, że nawet w tych zakładach, w których mączki pszennej nie zakwaszają, często jednak pozwalają stojącej na mączce wodzie w wannie płóknicznej skwasnieć, aby kwas octowy lub mlekowy rozpuścił klój roślinny.

Podług najświeższych ulepszeń Martina, zamiast grubo mielonej lub rozniatanej pszenicy, używają mączki, i przygotowują z niej ciasto, które na przetaku, przy nieustannym przypływie wody w cienkich strumieniach, tak długo przerabiają, aż odpływająca woda mléczną być przestanie. Otrzymany ztąd płyn mączkowy ulega dalszym robotom tak samo, jak wyżej powiedziano; pozostały zaś klój roślinny, nie będąc zanieczyszczony łupinami, może służyć na pożywienie w rozmaity sposób przyrządzane, zwłaszcza, że w ostatnich czasach nauczono się suszyć go łatwo i szybko (Knappa nauka technologii chemicznej, tom 2 zeszyt I i II str. 138 i 139).

Z wyrabianiem mączki ściśle jest połączone i prawie nieodzielne tuczenie bydła, tak że niektóre zakłady w Anglii wielką korzyść ciągną prawie wyłącznie z opasów.

Otrzymywanie mączki z ziemniaków.

Już wyżej wspomniano, że na sprzedaż wystawia się po większej części mączka pszena, jako drobno-ziarnista, a ztąd bardzo biała, i jako tworząca z wodą gorącą lep nader gęsty; któreto własności czynią ją najstosowniejszą do różnych celów.

Mączka ziemniakowa składa się z ziarenek większych, dla tego też nie ma mlécznej białości, lecz okazuje się szklisto-przejrzystą, i z wodą gorącą daje lep nierównie mniej stężony.

Dla tego mączkę z ziemniaków wydobywają pospolicie tylko w celu przerobienia jej na inne płody, do czego jest ona równie zda-

tna, jak mączka pszenna; gdyż pod względem chemicznym nie różni się od ostatniej, a nadto ma tę korzyść, że jest tańsza.

Wyjawszy klój roślinny, znajdują się w ziemniakach te same części składowe, jakie zawiera pszenica: woda wynosi w nich 72 na 100, a z 28 części suchej istoty przypada w przecięciu średniem 15% na mączkę, 8% na włókno mączkowe; resztę składają: białko, gumma, cukier i sole (obacz warzenie piwa str. 24).

Jak lepkość kleju roślinnego utrudnia wydzielanie mączki z pszenicy, tak podobnież częściowe wewnętrzne połączenie mączki z włóknem stawia przeszkodę otrzymaniu wszystkiej mączki z ziemniaków.

Jeżeli sobie przypomnimy, że powstawanie kwasu w namoczonej mące (śrócie) pszennej było jedynie potrzebne dla tego, aby kwas rozpuścił klój roślinny i oddzielił go od mączki; tedy łatwo wniesiemy, że tworzenie kwasu w ziemniakach, jako zupełnie kleju roślinnego pozbawionych, nie ma żadnego celu. Całe dalsze postępowanie w wydobywaniu mączki z ziemniaków, aż do ich rozdrobnienia, jest podobne do tego, jakiego trzymają się w wydobywaniu mączki pszennej.

Wiadomo, że jest wiele gatunków ziemniaków. Ilość zawartej w nich mączki jest bardzo różna, i zależy, prócz tego, od gruntu, mierzwy i stanu pogody. Na str. 25 podaliśmy potrzebne w tej mierze wiadomości, a na str. 24 wskazaliśmy drogę, do oznaczenia ilości mączki, w ziemniakach zawartej, doprowadzić mogącą. Tej samej drogi trzymają się także w wydobywaniu mączki ziemniakowej na wielką stopę.

Roboty około przyrządzania mączki ziemniakowej podzielić można, jak następuje:

- 1) Czystczenie (płókanie) ziemniaków;
- 2) Rozgnietanie tychże;
- 3) Wypłókiwanie czyli wydobywanie mączki;
- 4) Czystczenie mączki.
- 5) Suszenie.

Z przyczyn łatwych do odgadnienia, należy przedewszystkiem dokładnie oczyścić ziemniaki z przyłgnionej do nich ziemi. Używają do tej czynności przyrządu na str. 229 i 230 wskazanego.

Rozcieranie ziemniaków ma na celu porozrywanie komórek, dla wydobywania zamkniętej w nich mączki. Im staranniej tę robotę wykonamy, czyli im drobniej rozetrzemy ziemniaki, tém większą, przy równych zresztą okolicznościach, otrzymamy ilość mączki.

Tarki z blachy dziurkowanej, używane w gospodarstwach do rozcierania ziemniaków, pomijamy, jako powszechnie znane. Do rozcierania ziemniaków w wielkiej ilości służą walce albo drewniane, obite podobną blachą, albo wydrażone, czyli wewnątrz próżne, z téjże blachy. Niższa połowa walca powinna być zanurzona w wodzie, która spłókuje przyłgnioną do niego miazgę. Z boku zaś nad walcem znajduje się kosz, do wkładania ziemniaków rozcierać się mających, które lewarek i deska do obszerności kosza zastosowana do walca tarkowego przyciska.

Z lepszym daleko skutkiem używają do rozcierania ziemniaków walca *Thierry'ego*, uzbrojonego zębami piły, zastosowanego powszechnie w cukrowniach do tarcia buraków. Opiszemy go bliżej i przedstawimy jego rysunek w dalszym ciągu niniejszego dzieła, mianowicie w części o wyrabianiu cukru z buraków (*).

W kadzi, gdzie woda spłókała utartą miazgę z walców tarkowych, pozostawia się też miazga przez czas niejaki w spoczynku, dla ściągnięcia następnie i oddzielenia cieczy.

Do wypłókiwania, czyli raczej wydobywania mączki z miazgi ziemniakowej, używają różnych przyrządów przetakowych. Najprościej odbywa się to za pomocą zwyczajnego przetaka okrągłego, z drutu miedzianego lub mosiężnego, albo z włosia, który w podłużnej kadzi, napełnionej wodą, spoczywa na dwóch łątach, utwierdzonych w kierunku ukośnym tak, że na nich można naprzemian przetak w wodzie zanurzyć, i całkiem z niej go wyciągnąć. Bierze się miazga w małych ilościach, na przetaku gniecie się ręką naprzemian pod wodą i wyciąga z niej dopóty, aż przy wyciskaniu części do do-

(*) Takim walcem opatrzony przyrząd do przerabiania mniejszych ilości miazgi ziemniakowej podaliśmy już na str. 103 i 104. Z powodu zmiany w ostatnich czasach w urządzeniu, o którym mowa, zaprowadzonej, wspomnieć tu wypada, że jest korzystnie, powiększyć średnicę walca tarkowego tam oznaczoną, na 1 1/2 stop; to bowiem zapewnia dokładniejsze rozcieranie ziemniaków i lepiej ubezpiecza od porywania pomniejszych kawałków. Potrzebną do poruszania cięższego walca większą siłę zastąpić może powiększenie pasu popędowego. Skuteczności téj maszyny nie zmniejszy powolniejszy bieg walca, jako większy obwód mającego. Przy zaprowadzeniu takiego walca tarkowego, należy przypiływ wody urządzić tak, aby ją podczas rozcierania ciągle w dostatecznej ilości doprowadzać i nie dozwolić włóknu ziemniakowemu osiadać między zębami blachy tarkowej. Zamiast téj ostatniej blachy, używają się tu także gołe szyny stalowe, tak, że powierzchnia walca podobna jest do pilnika; otrzymuje się przez to jeszcze mielsza miazga i mniej kawałków, łatwiej odrywanych od zębów blachy tarkowej (Siemens).

świadczenia wziętej, żaden ślad mączki w wodzie odpływającej dostrzedz się nie da. Mączka szybko osiada na dnie, co znaczną ilość miazgi w tej samej wodzie wydzielić pozwala. Dla uniknięcia gnienienia ręką, co w zimie jest robotą przykrą, używają także długich a wązkich przetaków, mających w środku osi, i spoczywających, za jej pomocą, na skrzyni wodą napelnionej, w której naprzemian oba końce zamurzają się. Tym sposobem znajdująca się w przetaku miazga równie szybko, nie tak jednak zupełnie jak w wyciskaniu ręcznym, mączki się pozbywa.

Pozostałość na przetaku, jest włóknem mączkę zawierającym; służy ona albo w stanie surowym, albo lepiej pomieszana ze srota i sparzona wodą, za karm dla bydła. Ciecz w kadziach nad mączką znajdującą się, a szczególnie ta, którą najpierw z miazgi ściągniono, zawiera rozpuszczalne części składowe ziemniaków; pospolicie wylewa się, chociaż mogłaby stanowić wyborny nawóz, a nawet, z powodu znajdującego się w niej białka, być korzystnie użyta do sparzania paszy dla bydła.

Do wydobywania mączki z miazgi ziemniakowej na obszerną stopę używają się rozmaite przyrządy. Najprostsze składają się z wązkich a długich, ukośnie leżących płaszczyzn przetakowych, jednym lub drugim sposobem wstrząsanych. Miazga spada bezpośrednio z tarki na wyższą część przetaka, i stacza się zwolna ku części niższej, a tym czasem woda w cienkich strumieniach, na cały przetak rozdzielona, przypływa z góry i zabiera z sobą mączkę do kadzi pod nim stojącej; uwolnione od mączki włókno spada z części niższej przetaka w oddzielne naczynie.

Takie urządzenie wymaga wiele wody; gdyż miazga na przetaku częstokroć stacza się w jedno miejsce, i nie całą płaszczyznę pokrywa, woda więc tu bezużytecznie przepływa i mączka nie zupełnie się wydziela.

Odpowiedniejsze są celowi bębny ukośnie czyli pochyło leżące, w które miazga wchodzi z góry, a woda w przetak wprowadzona spłókuje wydobytą mączkę w kadź, nad którą umieszczony walec powoli się obraca. Pozostałość wpada z niższej części walca w przeznaczone do tego naczynie.

W zakładzie technicznym Hohenheimskim ustawiony aparat (fig. 113 i 114) łączy oba te urządzenia razem. Miazga spada tu rurą *a* z tarki wprost na powierzchnię przetakową *b*, wstrząsaną przyrządem kołowym, na którą z talerza *c* spływa woda, wypłókuje większą część mączki i z nią dostaje się do kadzi zbiorowej *d*. Z przetaka

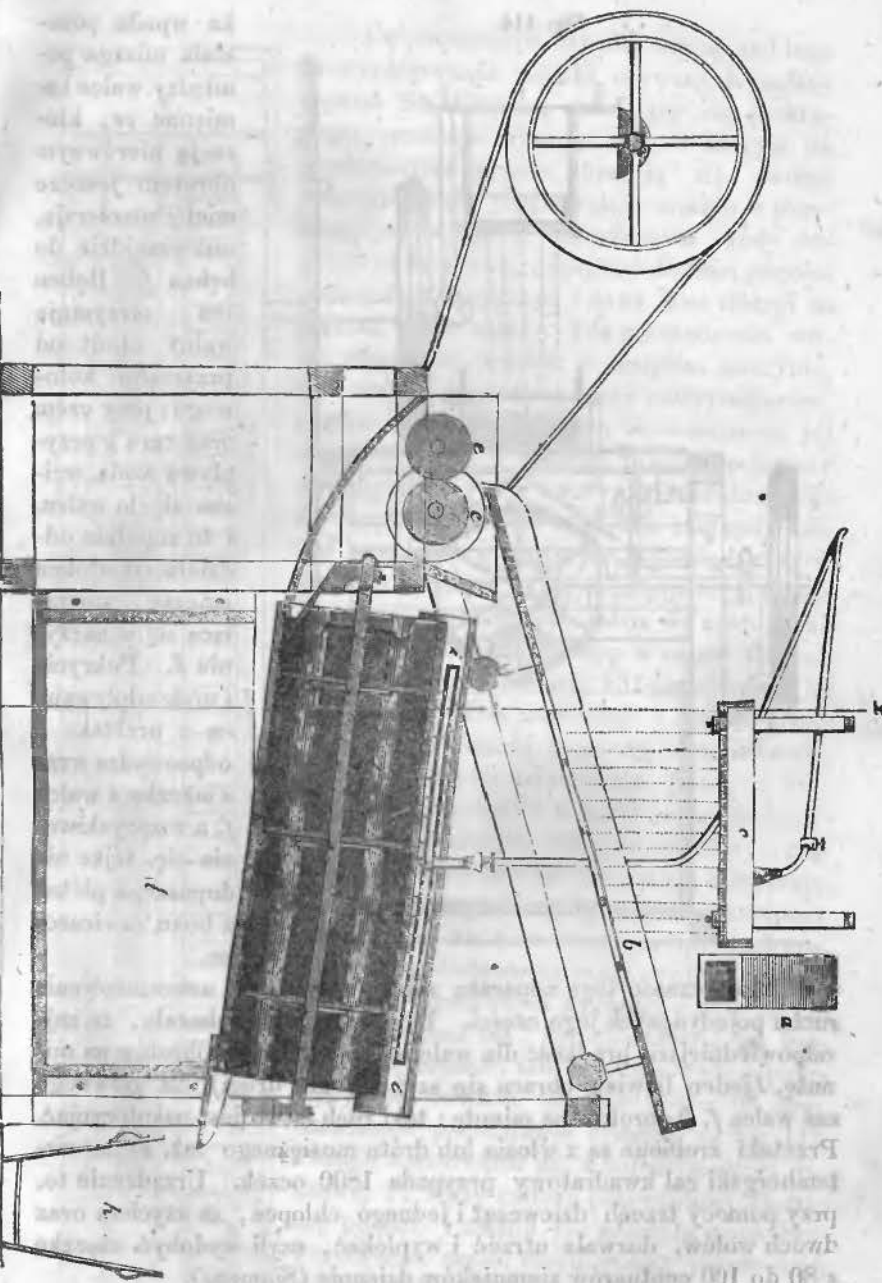
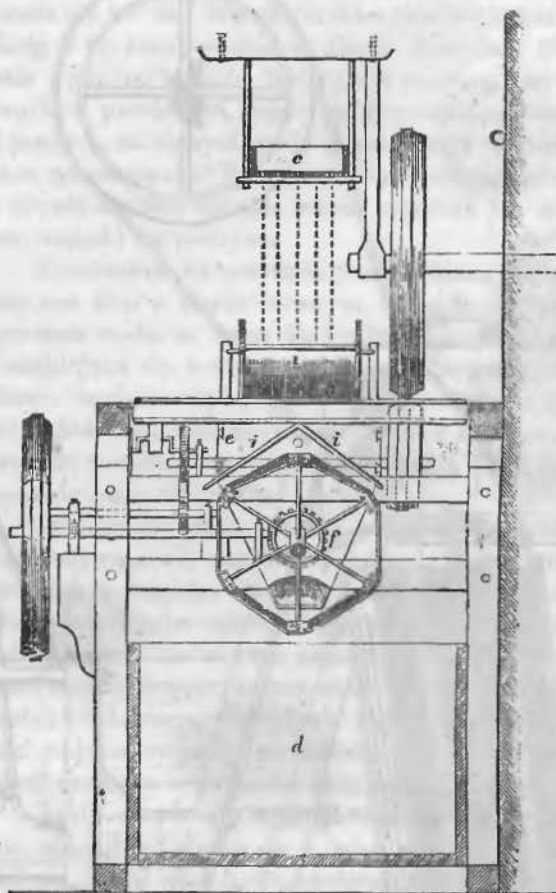


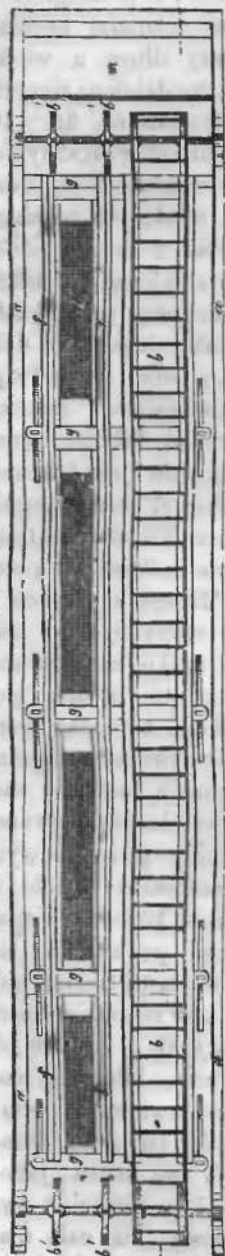
Fig. 114.



ka wpada pozostała miazga pomiędzy walce kamienne *ee*, które ją nierównym obrotem jeszcze mieliej rozcierają, nim przejdzie do bębna *f*. Bęben ten otrzymuje wolny obrót od przyrządu kołowego; przy czém oraz rurą *g* przypływa woda, wciśka się do walca, i tu zupełnie odziera od włókna mączkę, zbierającą się w naczyniu *h*. Pokrycie i wodę odpływającą z przetaka *b* odprowadza wraz z mączką z walca *f*, a rozpryskiwania się téjże nie dopuszcza płótno z boku zawieszono.

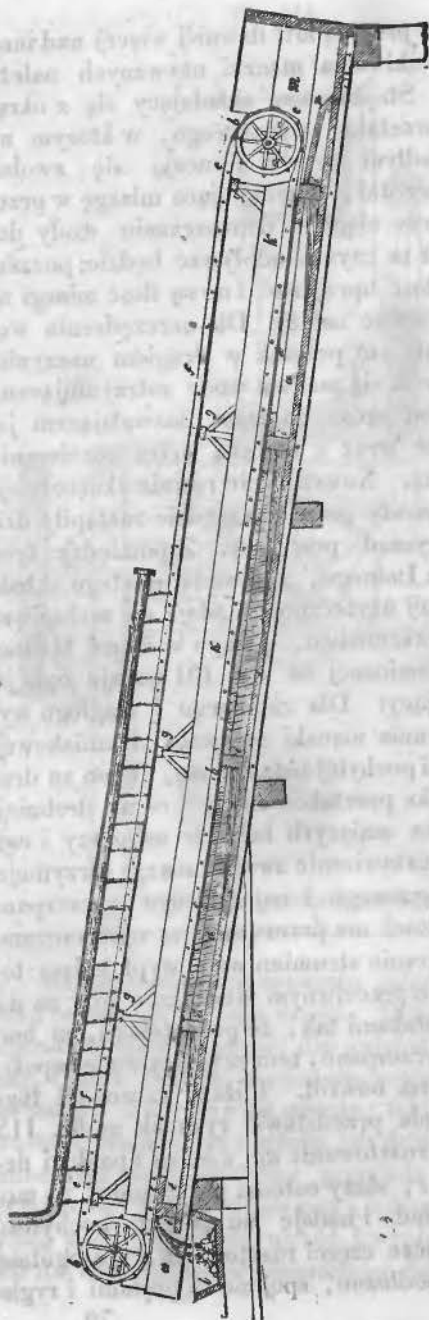
Skuteczność tego aparatu zależy głównie od ustosunkowania ruchu pojedynczych jego części. Doświadczenie wskazało, że najodpowiedniejsza prędkość dla walców jest 180 i 108 obrotów na minutę, (jeden bowiem obraca się szybciej niż drugi) dla głównego zaś walca *f*, 5 obrotów na minutę: taki ruch łatwo jest uskutecznić. Przetaki zrobione są z włosia lub drótu mosiężnego tak, że na wirttembergski cal kwadratowy przypada 1800 oczek. Urządzenie to, przy pomocy trzech dziewcząt i jednego chłopca, za użyciem oraz dwóch wołów, pozwala utrzyć i wypłókać, czyli wydobyć mączkę z 80 do 100 centnarów ziemniaków dziennie (Siemens).

Fig. 115.



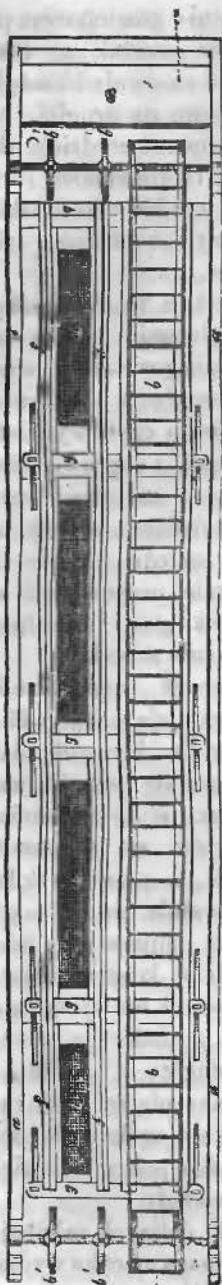
Do przyrządów dawniej więcej nad inne do wypłókiwania mączki używanych należy aparat St. Etienna, składający się z okrągłego przetaka kruszcowego, w którym na prostym przecie obracają się zwolna dwie szczotki, przecierające miazgę w przetaku, przy ciągłym dopuszczaniu wody do pody, aż ta czysta odpływać będzie; poczem pozostałość uprzatnąć i nową ilość miazgi na przetak wziąć należy. Dla oszczędzenia wody, stawia się przetak w drugim naczyniu, albo otacza się pudłem wodę zatrzymującym, i tylko od czasu do czasu pozwalającym jej odpływać wraz z mączką przez rozcieranie wydobytą. Nowsze i nie równie skuteczniejsze aparaty prawie wszędzie zastąpiły dzisiaj przyrząd powyższy. Z pomiędzy tych machina Lainego, z powodu prostego składu i większej użyteczności, zdaje się zasługiwać na pierwszeństwo. Knapp w nauce technologii chemicznej na str. 131 podaje opis jej następujący: Dla zupełnego i ciągłego wyczerpywania mączki z miazgi ziemniakowej, na równi pochyłej ustawia się, jeden za drugim, kilka przetaków różne i coraz drobniejsze oczka mających tak, że najniższy i najszerszy ustawicznie świeżą miazgę otrzymuje, a z najwyższego i najwęższego wyczerpane pozostałości nie przerwanie są uprowadzane. Jednocześnie strumień wody wypłókujący toczy się w przeciwnym kierunku z góry na dół nad przetakami tak, że pozostałości, im bardziej wyczerpane, tem czystsza wodę napotykają, i na odwrot. Bliższe szczegóły tego urządzenia przedstawia rysunek na fig. 115. Płaskie rusztowanie *aa*, z belek i podłogi deskowej *e*, służy całemu przyrządowi za mocny pokład, i nadaje mu należyta pochyłość. Pojedyncze części rusztowania, szczególniejszy ściany podłużne, spojone są prętami i ryglami.

Fig. 116.



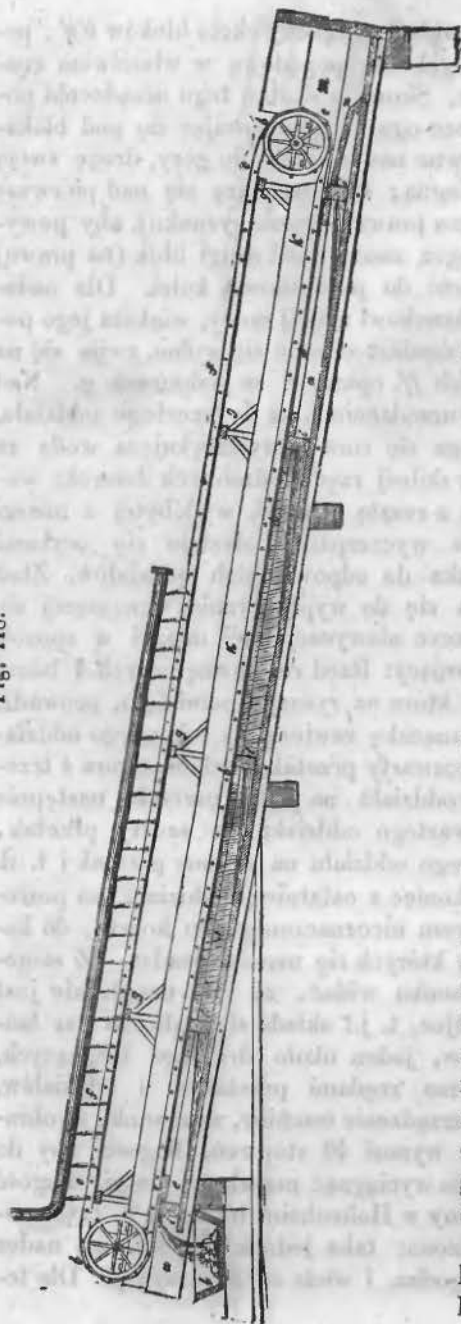
mi; przez co podłoga *cc* z wązkimi ścianami bocznymi tworzy długą a wąską skrzynię, podzieloną poprzecznymi ryglami *iii*, fig. 116, na ośm oddziałów. Każdy oddział pokryty jest od góry ramami, w których rozciąga się przetak z drótu; podobnych przetaków jest także osm. Tuż przy przetakach, w kierunku idącym z dołu do góry, posuwa się podwójny (Vaucansona) łańcuch ogniowy *bb*, takiego samego urządzenia, jak łańcuszki zegarkowe, którego ogniwa na przeciw siebie stojące poprzecznikami są połączone. Miazga spadająca z tarki w skrzynię *m*, i tam pochyłą deskę zanurzającą, zostaje ku tej stronie poprzecznikami łańcucha zgarnianiana, i w powolnem ciągnięciu w górę z kolei po nad ośmiu przetakami posuwana, aż nakoniec poza najwyższym przetakiem spada w podstawione koryto *l*. Wmiarę takiego posuwania się miazgi, woda wyłącza z niej mączkę tak, że pozostałość, doszedłszy do *l*, wcale jej nie zawięra. Dla utrzymania nieprzerwanego i ciągłego ruchu łańcucha, obraca się on bez końca, jakoby zamknięty pierścień dwa razy dłuższy, niż cała machina. Jest on w obu koń-

Fig. 117.



cach pokładu okręcony około bloków $b'b'$, poruszanych siłą popędową w właściwem znaczeniu. Skoro w skutku tego urządzenia pojedyncze ogniwa, przesuwając się pod blokami równo nad przetaki do góry, drogę swoją przebiegną; tedy wznoszą się nad pierwszy blok (na prawej stronie rysunku), aby powyżej tegoż znowu nad drugi blok (na prawo) powrócić do początkowej kolei. Dla nadania łańcuchowi więcej mocy, większa jego połowa, zamiast chwiać się wolno, zwija się na listwach ff , opartych na podporach g . Nad całem urządzeniem, aż do trzeciego oddziału, rozciąga się rura g , wystrzykująca wodę ze strony dolnej rzędem drobnych dziurek; woda ta z resztą mączki, wydobytej z miazgi prawie wyczerpanej, dostaje się oczkami przetaka do odpowiednich oddziałów. Ztąd używa się do wypłókiwania wznoszącej się a jeszcze niewyczerpanej miazgi w sposób następujący: Rzęd rur zewnętrznych i bocznych, które na rysunku pominięto, prowadzi ciecz mączkę zawierającą z drugiego oddziału na czwarty przetak; podobnaż rura z trzeciego oddziału na piąty przetak; następnie z czwartego oddziału na szósty przetak, z piątego oddziału na siódmy przetak i t. d. aż nakoniec z ostatniego oddziału, za pośrednictwem nieoznaczonego tu koryta, do kadzi, w których się mączka osadza. Z samego rysunku widać, że całe urządzenie jest podwójne, t. j.: składa się z dwóch par łańcuchów, jeden około drugiego biegnących, z dwoma rzędami przetaków i oddziałów. Całe urządzenie maszyny, na rysunku wyobrażonej, wynosi 46 stóp ren. długości; aby do szczętu wyciągnąć mączkę z miazgi, długość maszyny w Hohenheim blisko o $\frac{1}{3}$ część powiększono: taka jednak długość jest nader niedogodna, i wiele miejsca zajmuje. Dla te-

Fig. 118.



go inni, nie zmniejszając powierzchni przetaków, takowe łamią na dwoje i kładą jedną połowę na drugiej; podobny aparat wydziela mączkę w 10 godzinach roboczych z 300 berlińskich szefli czyli centnarów ziemniaków.

Potrzebna tu do zupełnego wypłókania wielka powierzchnia przetaków wynika z pominięcia powtórnego przerabiania czyli wygniatań miazgi, i usprawiedliwia właściwość zaprowadzonych w urządzeniu hohenheim-skiem walców, które tak skutecznie przyczyniają się do szybkiego i zupełnego wydzielenia mączki.

Podobnie wypadki osiągnąć dozwalały maszyny Huc-k'a, Stoll'a i innych, jako składające się z walców przetakowych, w których miazga rozciera się za pomocą szczotek, a przez to dokładniej uwalnia się od mączki. Lecz aparaty te zdają się daleko kosztowniejsze, czyli droższe, niż wyżej wspomniane, a mniej na zalecenie zasługują z powodu, że nieco znaczniejsza ilość mączki, jaką w ogóle wydać mogą, rzadko pokryje powiększone nakłady.

Co do dalszych robót, jakich wymaga mączka wydzielona z włókna, te wskazuje

sam poprzedni wykład rzeczy. Płóce się też mączka w zimnej wodzie studzienną, przez kilkakrotne jej nalewanie i ściąganie, a nareszcie jeszcze raz przepuszcza się przez bardzo drobny przetak, dla odłączenia mialko rozartego włókna, znajdować się w niej mogącego.

Wierzchnia warstwa osadzonej mączki ziemniakowej bywa również nieco zabrudzona; zeskrobuje się zatem starannie, i to, co się ztąd otrzyma, służy, podobnie jak włókno, na karm dla bydła. Ponieważ ziarnka mączki ziemniakowej są większe niż pszennej; przeto opadają na dno daleko szybciej, i oczyszczenie mialkich części obcych jest tu łatwiejsze.

Mokre bochenki mączki ulegają, jak się powiedziało na str. 539 i n., dalszemu przerabianiu i suszeniu. Sucha mączka ziemniakowa nie przedstawia kawałków tak wielkich i zbitych, jak pszena, ale zawsze tylko małe, łatwo pokruszyć się dające, gdyż ma ziarnka większe, a zbywa jej na istocie klejowatej.

W ostatnich czasach, zastosował Völker szczególny sposób do wydzielania mączki z ziemniaków, których budowę zwiędnięcie daleko zupełniej burzy i niszczy środkami mechanicznymi, niż zwyczajnie; za czém idzie większy wydatek mączki.

Dla przerobienia tym sposobem ziemniaków, należy je przede wszystkim uwolnić od większej części wody w nich zawartej, a to przez pokrajanie w cienkie krążki (płatki) i wymoczenie w wodzie zimnej, lub jeszcze lepiej w ciepłej (nie wyżej jednak nad 30° R.). Zamiast ziemniaków pozbawionych soku (wody), można także, podług tego sposobu, przerabiać włókno ziemniakowe, otrzymane jako odpadek, w zwyczajnem wydobywaniu mączki; do czego właśnie sposób ten na szczególne zalecenie zasługuje.

Roboty około wydzielania mączki z ciał wspomnianych dzielą się: A) na doprowadzenie ciała do stanu mialko rozłożonej miazgi, i B) na wyłączenie z niej mączki środkami mechanicznymi.

A) Przemiana ziemniaków w miazgę mialko rozdrobnioną jest skutkiem działania chemicznego, które wynalazca nazywa zwiędnięciem. Jeżeli bowiem wspomniane wyżej wymoczone ziemniaki, lub ich włókno, w stanie wilgotnym leżą na kupie i wystawione są na dostateczne działanie powietrza i ciepła; wtedy włókno traci swoją spójność i powstaje masa miękka, ciastowata. Aby zaś działanie to (zwiędnięcie) należycie się rozwinęło i ukończyło, następujących warunków dopełnić potrzeba.

1) Mające poddać się zwiędnięciu ziemniaki powinny być odpowiednio zwilżone, najlepiej jest, gdy zawierają 50% wody: za mało wilgotne schną zbyt łatwo, a wtedy wędnienie ustaje; za nadto mokre tworzą masę bardzo zbitą (szczególniej włókno ziemniakowe z zakładów mączkowych), i nie dopuszczają przystępu powietrza wewnątrz masy, jak tego potrzeba.

2) Przystęp powietrza ma być umiarkowany i jednostajny; za mocna zmiana powietrza, zbyt znacznie wysusza ziemniaki, co niszczy wędnienie, najszybciej właśnie odbywające się w spokojnie stojącej warstwie powietrza.

3) Stopień ciepła powinien być odpowiedniej wysokości; w niższym cieple wędnienie odbywa się daleko powolniej, niż w wyższym. Jeżeli wielkie masy ziemniaków poddajemy zwiędnięciu; wtedy zagrzewają się one tak mocno, że i oziębione powietrze żywego postępu działania nie wstrzymuje: w tym przypadku ogrzanie może za wysoko podnieść temperaturę masy, i stać się szkodliwym. Najwłaściwszy stopień ciepła jest 25 do 35° R.

Izba, w której odbywa się wędnienie, powinna tak być urządzona, aby przez zamknięcie lub otworzenie okien, lub innych otworów, sprawić można mniejszą lub żywszą zmianę powietrza. Ograniczyć należy przystęp powietrza, gdy działanie podniecić chcemy; w tym celu przykrywają się także utworzone kupy. Pomnożyć wypada przystęp powietrza, gdy kupa zbyt mocno się zagrzeje, w którymto razie miarkuje się jeszcze ciepło przerobieniem masy.

Kupom przyrządzonych do tego ziemniaków nadaje się wysokość na kilka stóp, dla sprawienia w nich samodzielnego zagrzania się; aby zaś masy od spodu leżącej wierzchnia zbyt mocno nie gniotła, a tém samém nie przeszkadzała wędnieniu, z powodów wyżej przywiedzionych, należy tworzyć kupy naprzemian z warstw ziemniaków i ciał suchych, np. chróstu lub plecionych z niego krat, co zapewnia przystęp powietrza w dostatecznej ilości.

W sprzyjających okolicznościach, już po kilku dniach rozpoczyna się wędnienie, i odtąd postępuje dalej tak jednostajnie, że po upływie 8 dni zamierzony skutek osiągamy; w okolicznościach nieprzyjaznych przeciąga się ono dłużej.

Podczas wędnienia przygotowanych do tego ziemniaków, nie zmniejsza się ilość mączki, jak w czasie gnicenia tychże, gdy jeszcze zawierają w sobie wodę, i nie wywiejzują się gazy zgnilizną czuć się dające; po należytych jednak przebiegu tegoż wędnienia,

należy otwartą masę ziemniakową zaraz dalej przerabiać, albo też wysuszoną lub wilgotną właściwym sposobem przechować.

B) W zwiędłej massie ziarnka mączkowe, włókno i łupiny ziemniakowe nie są już mocno zrosnięte i ściśle z sobą połączone, jak dawniej, lecz znajdują się jedne przy drugich w stanie mieszaniny wolnej, ciastowatej, pozwalającej oddzielić zupełnie ziarnka mączkowe od grubszych i mielszych części włókna i łupin, a to przez wykonanie właściwych robót mechanicznych i przy pomocy odpowiednich przyrządzeń. Cel ten rozmaitemi drogami osiągnąć można; Völker zaleca szczególnie sposób następujący:

Rozdzielenie zwiędłej massy ziemniakowej, i wyłączenie z niej łupin, oraz nie rozpuszczonych części ziemniaków, odbywa się przez rozmięczenie w wodzie i przepuszczenie przez przetak rzadki, na którym owe grubsze części pozostają. Wyłączenie grubszych części, jakie jeszcze przy tym przepuszczaniu przejść mogły, skutecznia się za pomocą przetaka włóśianego lub dróćianego, którego oczka tak są drobne, że przepuszczają tylko ziarnka mączki i części włókna wielkości tychże oczek; grubsze zaś włókno pozostaje w przetaku. Na ten koniec przetak w wodzie tak ustawić należy, jak wskazano na str. 546, aby jego oczka nie zatykały się, lub też ciecz mléczną spuszczać na przetak z wysokości 8 do 10 stóp. Pozostałość na przetaku składa się prawie z czystego włókna (jeżeli zwiędnięcie dobrze odbyło); to co przeszło przez przetak, jest mieszaniną ziarenek mączkowych i najmielszych części włókna. Aże ziarnka mączkowe znacznie w tej mieszaninie przemagają; można jeż zatem do różnych celów używać, jak czystej mączki ziemniakowej. Jeżeli jednak zachodzi potrzeba odłączenia także i najmniejszych części włókna, odbywa się to najwłaściwiej w aparacie na str. 538 opisanym, w którym cząstki takowe woda z sobą porywa, a ciężkie ziarnka mączki na dół opadają.

Sposób ten ma zapewniać wydobyć wszystkiej mączki z ziemniaków, a tem samem osiągnięcie większego jej wydatku. Można by szczególnie, jak już wspomniano, używać tego sposobu do dalszego przerabiania włókna otrzymanego w zwyczajnem wydzielaniu mączki z ziemniaków. Jakoż Fischer zastosował go z wybornym skutkiem (Sprengel's Monatschrift 1846, Bd. 20, S. 204). Otrzymał on z 10 drezdeńskich szefli ziemniaków, utartych za pomocą tarki Thierry'ego, przez wypłókanie miazgi $2\frac{1}{2}$ centnara mączki. Włókno zawierające mączkę wynosiło 4 szefle, które podane zwiędnięciu dostarczyło jeszcze $1\frac{1}{4}$ centnara mączki, wpraw-

dzie nie zupełnie białej, zdatnej jednak na ulep. Otrzymano zatem przez utarcie i wypłókanie ziemniaków $\frac{2}{3}$ zawartej w nich mączki, a przez zwiędnięcie włókna $\frac{1}{3}$. W celu przyrządzenia włókna na karm dla bydła, 10 jego części (zważonych po wysuszeniu) zatarto z 1 częścią słoju jęczmiennego w cieple 50 do 60° R.; pozostało przytém $\frac{5}{4}$ części nie rozpuszczonych, tak że ilość mączki nie zupełnie połowę wagi wynosiła.

Zwiędłe ziemniaki, ususzone i w młynie zwyczajnym zmielone, mają dawać mąkę do wszelkich użytków zdatną. (Polyt. Centralblatt, 1840 N. 20). W ostatnich latach zalecono przyrządzanie mąki, otrzymywanej z ziemniaków pokrajanych w talerzyki, zaprawionych bardzo rozcieńczonym kwasem siarkowym, lub téż kwasem solnym, a następnie wysuszonych.

W cienkie krawki pokrajane ziemniaki moczą się przez 24 godziny w wodzie zaprawionej $1\frac{1}{2}$ na sto (wagi ziemniaków) kwasu siarkowego lub 3 na sto kwasu solnego; poczem kilkakrotnie wypłukują się w czystej wodzie, aż do zupełnego oddalenia kwasu, a następnie suszą. Zachowują one przy tém białosc, i już później nie przyciągają wilgoci, gdyż wyłączono z nich białko i sole. W miarę dobroci ziemniaków, otrzymuje się 20 do 26% tych suszonych zrzyneków, które po zmieleniu w zwyczajnym młynie, wydają mąkę, mogącą w pieczeniu chleba i innych użytkach zastąpić w części mąkę zbożową; mąka wszakże ta mało dotąd znalazła zastosowania. Zamiast krajania ziemniaków w talerzyki, lepiej jest krajać je w kostki, gdyż te dokładniej wysuszyć się dają (*).

Balling zaleca także wyrabianie mąki ziemniakowej z włókna mączkę zawierającego, które przy wypłókiwaniu mączki z utartych ziemniaków na przetaku pozostaje (obacz wyżej). Włókno to można łatwo wycisnąć i wysuszyć, a wtedy zmielone daje mąkę zawierającą 60 do 70% mączki, i 30 do 40% istoty włóknowej; mąka ta może służyć za przymieszkę do mąki zbożowej, w kłój roślinny obfitej, przy pieczeniu chleba, tudzież za dodatek przy zacieraniu słoju na piwo.

Już wyżej wspomniano, że mączka ziemniakowa w stanie czystym rzadko stanowi przedmiot handlu; przyrządza się po-

(*) W zakładzie technicznym Hohenheimskim, dla szybkiego zużytkowania chorych ziemniaków, wielką ich ilość przerobiono tym sposobem na mąkę, którą później z korzyścią obrócono na wódkę.

wszechnie tak, aby ją na inne istoty, mianowicie gumnę lub cukier i ulep cukrowy, przemienić można. Do tego celu nie zawsze potrzeba suszyć mączkę, można ją owszem częstokroć użyć w stanie wilgotnym, w którym długo bez zepsucia przechować się daje. 100 funtów mączki wilgotnej zawierają około 66 funtów suchej.

W niektórych okolicach wyrabiają z mączki ziemniakowej pewny rodzaj sago, przeciskając ją w stanie mokrym przez przetak grubo dziurkowany, i susząc szybko powstałe tym sposobem grudki w cieple od 50 do 60° R. Mączka przemienia się tu w masę klejową, nie rozpuszczającą się w wodzie gorącej, ale tylko nabrzmiewającą. Wiadomo, że prawdziwe sago podobnym zupełnie sposobem przyrządza się z mlécza palmy, *Sagus Rumphii* zwanój. Albo też trzymają się sposobu następującego. Zamienia się naprzód jedną część mączki na lep mączkowy, mieszając ją z wodą zimną i dodając następnie wody wrzącej, przy ciągłym i mocnem przerabianiu. Za pomocą tego lepu, mączka ziemniakowa ugniata się na ciasto, które w stanie wilgotnym przeciska się przez przetak dróciany, dla zziarnkowania go, a potem się suszy, tworząc niejednostajne kawałki. W celu uczynienia tego sago przyjemniejszym dla oka, można je w naczyniu obracającym się około swój osi, przemienić w okrągłe ziarnka (sago perłowe); proch oddzielony, jak i sama mączka surowa, dodaje się powtórnie do ciasta.

WYRABIANIE GUMMY MĄCZKOWEJ

(LEJOKOMU I DEXTRYNY)

I CUKRU MĄCZKOWEGO.

Wyrabianie gummy mączkowej.

Już wyżej, mówiąc o własnościach mączki, przywiedliśmy na str. 6, że ciało to, ogrzewane w stanie suchym, ubarwia się na żółto, ciemnawo-żółto, lub żółtawo-ciemno, przemieniając się oraz w gumę łatwo rozpuszczalną w wodzie, zwaną gummą prażoną. Wyrób ten, zastępujący drogą gummę arabską, służył i dziś jeszcze używa się w zakładach przemysłowych do zgęszczania pokostów i barw, do któregoś to celu przyrządza się na obszerną stopę. Znany jest pod imieniem gummy angielskiej (british gum) i lejokomu. W czasach ostatnich użycie téj gummy coraz bardziej zastępuje gumma mączkowa, powstająca w skutku działania dyastazu (słodu) lub kwasu siarkowego na mączkę, czyli gumma dextrynowa, po większej części w handlu dextryną zwana. Usunięcie z użycia gummy prażonej (british gum) przypisać głównie należy téj okoliczności, że ona zawsze dosyć mocno jest ubarwiona, gummę zaś dextrynową (dextrynę) zupełnie bezbarwną otrzymać można.

Przyrządzanie gummy prażonej.

Przemiana mączki w gumnę prażoną jest pod każdym względem robotą bardzo prostą; ogrzewa się bowiem mączka sposobem właściwym tak, aby nabyła barwy żółto-ciemnej. Używają do tego mączki pszennej nie zupełnie czystej (z zeskrobania pochodzącej), lub też, i to często, ziemniakowej.

Prażenie mączki zbożowej odbywa się powszechnie w walcach z blachy miedzianej lub żelaznej, przez które przechodzi os żelazna, opatrzona korbą, zatem w powiększonych piecykach do palenia kawy, jakich używają także do prażenia cykoryi. Łoża, w których os spoczywa, znajdują się w murze pieca czworosściennego.

Mączki jednak ziemniakowej, jak dostarczają jej zakłady, nie można prażyć samej tak, jak się praży mączka zbożowa; ma ona bowiem tę własność, że w gorącu na proch się rozsypuje, osiada na ścianach naczynia i zwęglą się, przez co wyrób przybiera pozór mieszaniny drobnych ziarenek węglowych. Te niedogodności są tym większe, im mniej suchej mączki użyto.

Dla zapobieżenia takowym niedogodnościom, zastąpiono walce kotłem, mającym dno płaskie, opatrzonym apparatusem mieszadłowym ze szczotek, podobnego rodzaju do używanego w olejarniach. Okazało się jednak, że szczotki przypalały się. Budowano zatem wielkie piece (na kształt pieców piekarskich), w których prażono mączkę do wymaganego stopnia, przy ciągłym mieszanu. Często znajdowało się w piecach kilka blach żelaznych jedna nad drugą, a na każdą z nich kładziono cienką warstwę mączki. Działając wszakże następującym sposobem, można i w walcach skutecznie prażenie mączki ziemniakowej.

Miesza się 40 funtów mąki ziemniakowej z 20 kwartami zimnej wody, dodaje 1 funt sproszkowanego alunu, i wszystko wlewa się w kocioł miedziany, w którym znajduje się około 35 kwart wody wrzącej. Wszystko, po mocnym przerobieniu, gotuje się, a skoro lep stężeje, wydobywa się z kotła i umieszcza w wielkiej beczce drewnianej. Za dodaniem tego lepu, przez gniecenie, tłuczenie lub bicie, robi się ze świeżej mączki ciasto bardzo tęgie: nie można jednak ściśle oznaczyć ilości lepu i mączki; dla tego uważać należy, aby, po wysuszeniu massa była bardzo spójna. Wtedy ciasto kraje się na kawałki, które przez kilka dni, na rozciągniętych płatach, suszą się na powietrzu, a potem w piecu, ogrzewanym zwolna aż do 32° R. Skoro tylko wewnątrz kawałków nie dostrzeżemy wody, mo-

zemy przystąpić do właściwego prażenia w walcach. Walce te nie całkiem się napełniają, lecz tylko o tyle, aby znajdującą się w nich mączka podczas obrotu w ruch wprowadzona być mogła. Wyrabiając piękny, ciemno-żółty lejokom, ponosimy stratę mączki wynoszącą na wagę 16 do 18%. Zwyczajna mączka, na powietrzu suszona, wydaje, podług Ballinga, z powodu zawartej w niej wody, tylko około 70% gummy prażonej. (Lucyan Rey).

Ponieważ ani w bębnach, ani w piecach do prażenia stopień ciepła nie da się ze ścisłością oznaczyć; przeto uskuteczniało tak-że ogrzewanie mączki w kąpeli olejnej. Na ten cel opatruje się płaski kocioł dnem podwójnem, a w przestrzeni między obu dnami znajduje się olej, którego temperaturę, za pomocą wstawionego termometru, dokładnie oznaczyć można. Przezornie zatem ogrzewając kocioł, łatwo przychodzi utrzymywać zupełnie jednostajny stopień ciepła, i tylko tak wysoki, że unikamy przepalenia. Ciągłe czynne mieszadło wprowadza z kolei wszystkie ziarenka mączkowe w zetknięcie z powierzchnią kotła, a przez to nadaje im stopień ciepła potrzebny do przemienienia w gumę. Najstosowniejsza temperatura jest, podług Ballinga, 180 do 210° R.

Przyrządzanie gummy dextrynowej (dextryny).

O przemianie mączki w gumę dextrynową, przez dyastaz lub kwasy, jużśmy także w ogólności wyżej, na str. 7 i 11, obszernie mówili; pozostaje zatem dodać tu tylko to, co się odnosi do właściwie praktycznego postępowania.

a) *Przez dyastaz.* Do wyciągu słodowego, czyli mieszaniny ze słodu mielonego i wody, dodawszy mączki wodą rozczynioną, i ogrzawszy masę, przy ciągłym mieszaniu, na 50 do 60° R., mączka łatwo się rozpuści, przechodząc naprzód w dextrynę, następnie w gumę dextrynową, a nakoniec, częściowo, w cukier dextrynowy (mączkowy). Tę samą przemianę i w podobny sposób zrzadza w mączce, z wodą na lepką masę lub ciecz ugotowaną, słód lub wyciąg słodowy w powyższym stopniu ciepła (str. 7). Przemiana w dextrynę i gumę dextrynową następuje bardzo prędko, jak o tém przekonywa szybkie przechodzenie masy w stan płynny; przemiana zaś w cukier odbywa się powolniej, i w ogólności tworzy się go tém mniej, im bardziej ciepło zbliża się do oznaczonego stopnia najwyższego, t. j. 60° R. Po przejściu tej temperatury, szczególnie

w punkcie wrzenia, dyastaz zupełnie traci swoją działalność. Jest to zatem kres dla wyrabiania dextryny za pomocą dyastazu.

Świeżo roznieciony sód zielony, lub, co jednak mniej właściwe, srota na powietrzu suszona, wlewa się z wodą w kocioł, który najlepiej ogrzewać parą, doprowadza się ciepło do 40—50° R., dodaje mączki ziemniakowej, rozrobionej w wodzie na ciecz mléczną, podwyższa się ciepło, przy ciągłym mieszaniu, nagle do 60° R., utrzymując ten jego stopień dopóty, aż zupełna przemiana płynu nastąpi, i roztwór jodu oziębioną i wodą rozcieńczoną próbę, nie już na błękitno, lecz na czerwono ubarwiać będzie; jest to znak, że wszystka mączka przemianie uległa. Szybko potem podwyższa się temperatura na 75 do 80° R., dla przeszkodzenia tworzeniu się cukru, uczynienia dyastazu bezskutecznym, cedzi się ciecz, i odparowuje za pomocą pary, nie zaniebując szumowania dopóty, aż płyn stanie się gęstawym. Po ostudzeniu powstanie zład massa galaretowata, która, wysuszona zupełnie w suszarniach, a następnie rozdrobiona, stanowi znaną w handlu dextrynę. Składa się ona z małych, graniastych, szklisto-połyskujących się kawałków, barwy żółtawej, podobnych do gummy arabskiej.

Stosunek ciał używanych do przyrządzania dextryny bardzo rozmaicie podają. Jedni zalecają na 100 części mączki brać 350 do 400 części wody i 5 części sroty słodowej, zatem około 7 części srodu zielonego; inni zaś przepisują daleko większą ilość srodu (*). Wyłączanie słodzin z powstałego roztworu dextrynowego i cedzenie tegoż będzie przedstawiało właściwe sobie trudności. Naczynia cednicze z dnem podwójnym, na których naprzód położono grube płótno, potem nieco słomy, dalej piasek gruboziarnisty i takież węgiel z kości najlepiej cel zamierzony osiągnąć pozwalają. Przejasnianie za pomocą krwi zapewnia także pomyślne wypadki. Zaledwie wspomnieć tu potrzebujemy, że użycie przy cedzeniu większej ilości węgla z kości zupełnie ciecz odbarwia, a tém samem dopomaga do otrzymania odznaczającego się wyrobu.

(*) Pomimo wszelkich usiłowań, Doktor Otto nie mógł widzieć żadnego zakładu do wyrabiania dextryny i cukru mączkowego; był więc zagniony ograniczyć się w tym rozdziale na przytoczeniu wypadków przez innych otrzymanych, na dodaniu uwag ogólnych tej gałęzi przemysłu dotyczących i na wskazaniu, jak, podług doświadczeń w pracowni wykonanych, z najlepszym skutkiem pracować można.

Ponieważ już zimna woda wyciąga całkiem dyastaz ze słoðu; można więc zrobić wyciąg zimny, zmieszać z nim mączkę, i skutecznie przemianę w dextrynę w 60° R. Otrzymuje się wtedy płyn kleisty, zamaçony tylko łupinami ziarenek mączkowych, który, po zagotowaniu, przejaśnieniu i przecedzeniu, odparowany i wysuszony daje wyrób szczególnej dobroci. Słód ogołocony z dyastazu powinienby w tém postępowaniu, gdyby go w ogóle używać miano, na co innego być obracany.

Zamierzano także wyrabiać naprzód sam zacier ze słoðu, a dopiero z niego ciągnąć brzeczkę i takową przetwarzać na dextrynę. W tym razie leje się na rozgnieciony słód (zielony) 7 do 8 części wody, zaciera przez czas niejaki w 60° R., a po dodaniu nieco węgla z kości (ziarnistego), cedzi się, ogrzewa ciecz przepuszczoną, tak jak drugi nalew, dodaje mączkę ziemniakową, i uskutecznia jęj przemianę w dextrynę w 60° R. sposobem wyżej wskazanym.

b) *Przez kwasy.* Dawnićj używano wyłącznie kwasu siarkowego. Do 200 funtów wody dolewa się 1 do 3 funtów kwasu siarkowego, a ogrzewszy tę wodę kwaśną, sypie się w nią zwolna i miesza mączka ziemniakowa nieco wodą roztworzoną; podwyższa się następnie ciepło, prawie na 70° R., i utrzymuje aż do zupełnego zamienienia masy w ciecz, i aż jod wskaże, że wszystka mączka przeistoczona została. Skoro ta chwila nadejdzie, dodaje się częściowo, dla wydzielenia kwasu siarkowego, wypłókanęj krędy, roz-tartęj z wodą na mlęko, dopóki płyn nie zubożętni się, czyli aż papier lakmusowy na czerwono ubarwiać przestanie; przy czém baczyć należy, aby uchodzący kwas węglowy nie sprawiał kipienia cieczy. Kwas siarkowy łączy się z wapnem i tworzy gips, który jako trudno rozpuszczalny, w spokojności osiada na dnie. Roztwór dextryny, ściągniiony z gipsu i przecedzony, jeżeli potrzeba, odparowywa się i przerabia dalej, jak roztwór otrzymany za pomocą słoðu.

Nowsze doświadczenia okazały, że bardzo mała ilość kwasu saletrowego, ogrzewanego z mączką w stanie prawie suchym, w kilku minutach przemienia ją w dextrynę i to tak, że pozór mączki prawie żadnej nie doznaje zmiany. Na téj zasadzie opiera się sposób postępowania Heuze'go, który, z podobieństwem do prawdy, usunie wszystkie inne sposoby, jeżeli ich już dotąd w zupełności nie zastąpił.

Miesza się 400 części wody z 1 częścią stężonego kwasu saletrowego (serwaseru, ciężkościgatunkowej 1,4). Tą słabo zakwaszoną

wodą zlewa się mączka tak, aby całkiem została zwilżona i łatwo w sztuki urabiać się dała. Tworzą się z niej bryły około 25 funtów ważące, suszą na powietrzu, a następnie, po rozkruszeniu ich, w suszarni, gdzie ciepło podnosi się zwolna na 50 do 70° R. Wysuszone należyćie kawałki rozdzielają się potem jeszcze drobniej, a nawet miedzą, ziarnisty zaś lub mialki proch rozciąga się w piecu suszarniowym na plecionkach i wystawia przez 5 do 15 minut na działanie 80 do 96° ciepła R., w skutku czego nastąpi przemiana w dextrynę. Jeżeli utrzymujemy temperaturę na 80° R., wtedy dextryny od mączki z pozoru, nawet pod mikroskopem, rozróżnić nie można; w wyższem zaś cieple przybiera dextryna barwę żółtawą.

Wyrabianie ulepu mączkowego.

Na początku tego stulecia Kirchhoff w Petersburgu odkrył, że mączka gotowana w wodzie, kwas siarkowy zawierającej, przemienia się w cukier. Odkrycie to, które przypadło w czasie zamknięcia przez Napoleona stałego ładu, zrobiło wielkie wrażenie, i tym sposobem wyrabiano znaczną ilość cukru. Kiedy w czasie późniejszym dokładniej poznano warunki i środki tworzenia się cukru podczas zacierania, nie mogło pozostać w ukryciu, że do otrzymania cukru mączkowego używano także dyastazu, siodu. (Porównaj str. 7).

Opiszemy zatem naprzód przyrządzanie cukru z mączki za pomocą kwasu siarkowego, a następnie otrzymywanie go za pomocą dyastazu.

Przedewszystkiem jednak potrzeba roztrząsnąć pytanie: dla czego cukier mączkowy wyrabia się stosunkowo w ograniczonej tylko ilości, czyli co najedno wychodzi, dla czego nie wiele go zużywają, chociaż jest daleko tańszy, niż cukier trzcinowy.

Odpowiedź na to pytanie jest bardzo łatwa. Cukier mączkowy, na jakiejkolwiek z pomienionych dróg otrzymany, nie jest cukrem krystalicznym w głowach, jaki znajduje się w trzcinie cukrowej, burakach i soku klonowym, z których go wydobywają, lecz jest cukrem szczególnego rodzaju, nie mogącym się otrzymać w tak pięknych kryształach, i przedstawia zawsze masę kruchą. Ztąd też nazywa się cukrem niekrystalicznym, mączkowym, winogronowym (owocowym), gdyż w dojrzałych winogronach znajduje się w wielkiej ilości. Cukier mączkowy nie rozpuszcza się tak łatwo

w wodzie, jak trzcinowy, daleko mniej jest słodki, a zarazem ma smak nieco ziemisty. 2 $\frac{1}{2}$ lub 3 funty cukru mączkowego słodzą tyle, co 1 funt trzcinowego.

Oprócz tej odmiany cukru, znamy jeszcze inną, już nie w stanie stałym, lecz zawsze tylko jako ulep wyrabianą, zwaną pospolicie cukrem płynnym, melassą, syropem brunatnym. Ten gatunek cukru jest znacznie słodszy, niż cukier mączkowy: aże powstaje z rozpuszczenia w wodzie cukru, tak trzcinowego, jak mączkowego i gotowania go przez czas dłuższy; można więc cukier mączkowy zrobić nieco słodszy, gotując dłużej zgęszczony jego roztwór i puszczając go następnie w obieg handlowy pod imieniem ulepu (syropu). I tak też po większej części postępują. Bardzo często używają ulepu mączkowego do fałszowania zwyczajnego ulepu, gdyż taniej, niż ostatni, otrzymać go można. Zawsze zaś fałszowaniem nazwać to trzeba, skoro słodycz ulepu mączkowego jest mniejsza, niż zwyczajnego brunatnego, zwłaszcza że ulep przyrządzony ze słodem, prawie zawsze zawiera jeszcze wielką ilość gummy mączkowej, wcale nie słodkiej. 12 funtów ulepu mączkowego (ze słodem przygotowanego) słodzą tylko tyle, ile 5 funtów ulepu hollenderskiego lub 3 funty cukru *melis*.

Nader ważne i na uwagę zasługujące jest używanie cukru mączkowego, jako dodatku do moszczu, czyli soku z winogron; albowiem sok ten wtedy jedynie zapewnia napój trwały i pokup znaleźć mogący, gdy zawiera w sobie pewną ilość cukru: jeżeli zaś tego nie posiada, co zdarza się w latach niepomyślnych; w takim razie pomnaża się jego ilość przez proste dodanie cukru mączkowego, przez co zyskuje się możność spienienia rzeczonego soku jako wina.

Może kiedyś posłuży cukier mączkowy do wyrabiania bardzo czystego wysoku, którego w przepędzaniu wydaje on mało co mniejszą ilość, niż cukier trzcinowy (str. 109). Dla obu powyższych celów dobrze jest, jeżeli niekoniecznie, aby przemiana mączki w cukier odbyła się zupełnie, czego za pomocą słodu dotąd jeszcze osiągnąć nie zdołano.

A) Wyrabianie ulepu z cukru mączkowego przez kwas siarkowy.

Można tu rozróżnić następujące działania:

- 1) Gotowanie mączki z wodą kwas siarkowy zawierającą.

- 2) Wydzielenie kwasu siarkowego z cieczy.
- 3) Odparowanie i czyszczenie płynu cukrowego.

1) *Gotowanie mączki z wodą kwas siarkowy zawierającą.*

W zakładach dostarczających znacznej ilości cukru mączkowego robota ta odbywa się parą; należy zatem posiadać kocioł parowy, z którego prowadzi się para wprost do naczyń warzelnych, drewnianych, pionowo stojących. Pracując w małym zakresie, można używać kotła miedzianego, ale ten powinien zupełnie czysto być wyszorowany, gdyż inaczej wyrób niewątpliwie miedź zawierać będzie. Knapp zaleca na ten przypadek kotły ołowiane, wpuszczone spodem w panew żelazną, wystawioną wyłącznie na działanie ognia.

Po ogrzaniu do zawrzenia potrzebnej ilości wody, wlewa się w nią kwas siarkowy, rozcieńczony poprzednio na zimno prawie 3 razy większą ilością wody (co do wagi) (*). Następnie, podczas mocnego wrzenia, mączka letnią wodą na ciecz mléczną rozrobioną dodaje się zwolna, przy ciągłym mieszaniu, dla szybkiego jej rozdzielenia, a tém samém przeszkodzenia tworzeniu się lepu. Stawia się w tym celu nad naczyniem warzelnem naczynie z mlékem mączkowym, opatrzone kruczkim, i z niego cienkim strumieniem wpuszcza się toż mléko w ciecz zakwaszoną tak, aby wrzenie nie zostało przerwane. Skoro jednym lub drugim sposobem należytą ilość mączki wprowadzono, a nie używamy pary; tedy gotuje się takowa dopóty, aż mączka w zupełności na cukier się zamieni, ubyłą zaś przez parowanie woda zastępuje się inną.

Ukończenie téj przemiany nie daje się poznać z zewnętrznych własności gotowanej cieczy, lecz jedynie i łatwo z chemicznego jej zachowania się. Mączka nie przemienia się zaraz pod-

(*) Wlewanie stężonego kwasu na wodę wrzącą jest przeciwne celowi, gdyż zrzędza rozpryskiwanie się cieczy. Rozcieńczanie kwasu wykonywa się tak, że woda do rozcieńczenia przeznaczona wlewa się w naczynie, a dopiero, przy mieszaniu, wpuszcza się kwas cienkim strumieniem. Można także lać kwas wprost do naczyń warzelnych, dopóki woda jest w nich zimna.

czas gotownia w cukier, ale naprzód w gumę, i to nader szybko, a ta dopiero przez ciągle warzenie przeistacza się w cukier. Ztąd to mączka w płynie zakwaszonym bardzo prędko się rozrzedza, nie zaraz jednak w cukier się przemienia.

Ponieważ cukier w miernie steżonym wysoku łatwo się rozpuszcza, a gumina jest w nim nierozpuszczalna; przeto wyskok stanowi wyborny środek przekonania się o zupełnej przemianie mączki na cukier. Dopóki bowiem gotująca się masa zawiera gumę, tworzy się w niej mocny osad, ciągnący się i spójny, jak to widzieć można na wziętej do doświadczenia próbie, zmieszanej, po stosownem ostudzeniu, z równą co do objętości ilością wysoku; jeżeli zaś ciecz nie ma już gumy, nie tworzy wtedy żadnego osadu, lecz powszechnie jest nieco mętna, któryto stan pochodzi od innych istot.

Drugim środkiem poznania ukończonej przemiany mączki jest roztwór jodu. Przywiedliśmy już na str. 7, że do własności najbardziej mączkę odznaczających należy ta, że jod stanowi z nią związek ciemno-błękitny. Powstającą początkowo z mączki dextrynę roztwór jodu ubarwia na kolor winno-czerwony, cukru zaś bynajmniej nie barwi. Dostyc jest zatem wziąć z kotła próbę cieczy i, po ostudzeniu, wlać w nią roztwór jodu, a z powstającego mocniejszego lub słabszego ubarwienia sądzić można o biegu tworzenia się cukru jeżeli zaś żadne ubarwienie dostrzedz się nie daje, tedy tworzenie się cukru już ukończone.

Ilość kwasu siarkowego, jakiej używają do przemienienia jednej i tej samej ilości mączki, może być bardzo różna. Im więcej stosunkowo weźmiemy rzeczonoego kwasu, tém prędzej tworzenie się cukru ukończone zostanie.

Kirchhoff, wynalazca tej gałęzi przemysłu, podaje następujące wypadki co do czasu trwania tworzenia się cukru, ze względem na różny stosunek mączki, kwasu siarkowego i wody.

100 f. mączki,	1/2 f. kwasu siarkowego,	300 f. wody.	Trwanie gotowania: kilka dni.		
100	1	400	30 do 40	godzin.	
100	2 1/2	400	20		
100	10	600	7 do 8		

Dzisiaj w ogólności na 100 funtów mączki bierze się zwykle 2 funty kwasu siarkowego i 300 do 400 funtów wody. W gotowaniu parą zaleca Balling 100 funtów mączki, 150 do 200 funtów wody i 2 funty kwasu siarkowego. Dla czego w ostatnim razie mniejszą ilość wody brać należy, to zaledwie lekkiiej wzmianki wymaga: na-

plyw pary zrządza ciągle przerzedzanie; w gotowaniu zaś na gołym ogniu zmniejsza się ilość wody przez parowanie. Nadmieniamy w końcu, że do powyższej ilości wody wchodzi także woda użyta do rozczynienia mączki, tudzież ta, którą zawiera mączka, jeżeli ją bierzemy mokrą.

Dawniej ogrzewano mączkę z wodą, przed dodaniem kwasu siarczanego, aż do utworzenia się lepu. Ten sposób postępowania pociąga za sobą niedogodność wynikającą ztąd, że wymaga więcej wody, gdyż inaczej kwas nie połączyłby się należycie z lepem, i grudki przez długi czas pozostawałyby w cieczy zakwaszonej nie zmienione. Powolne wkładanie mączki w ciecz cukier tworzącą daje się i z tego względu usprawiedliwić, że wtedy cała ilość kwasu wywiera zawsze swoje działanie tylko na małą część mączki, co przemianę jej w cukier bardzo przyspiesza.

Wspomnieliśmy już przy wydobywaniu mączki z ziemniaków, że jej, jako tańszej, używają powszechnie do wyrabiania cukru; w takim razie powinien przedsięwziąć sam ją sobie przyrządzać, jeżeli nie chce pozbywać się większej części zysku. Mączka przeznaczona na cukier nie potrzebuje być tak dokładnie czyszczona, i nie wymaga suszenia. W stanie wilgotnym ubija się i przechowuje w beczkach przez czas długi bez zepsucia. Chcąc wiedzieć, ile suchej mączki zawiera mokra, potrzeba małą jej ilość odważyć, na płaskim talerzu wysuszyć i znowu przeważyć.

Posiadacz, lub mieszkający w bliskości zakładu do wydobywania mączki pszennej, z korzyścią obrócić może mączkę z oskrobania pochodzącą na użytek cukrowni, bez dalszego jej czyszczenia.

Zamiast wydzielonej z ziemniaków mączki, używają także na cukier utartych ziemniaków, po uwolnieniu ich od istot rozpuszczalnych przez kilkakrotne polewanie wodą zimną, które następnie suszą się i mielą. Masa ta zawiera, oprócz mączki, włókno ziemniakowe, mączkę zawierające, z którego jeszcze cukier otrzymać można: zresztą, gdyby nawet, jak się to pospolicie dzieje, obrócono ją na karm dla bydła, to i w takim przypadku nie byłaby stracona.

2) *Wydzielanie kwasu siarkowego z cieczy.*

Dotąd jeszcze chemia nie zdołała wyjaśnić, jakim sposobem kwas siarkowy przemienia mączkę w cukier. Tak mączka jak utwo-

rzony z niej cukier, składają się z węgla, wodorodu i kwasorodu. Stosunek wodorodu i kwasorodu jest w obu wspomnianych ciałach ten sam, to jest taki, w którym oba te pierwiastki tworzą wodę. Dla tego, podług przytoczeń na str. 5 i 10 możnaby sobie wystawić 100 funtów mączki jakoby złożone

z 44,90 fun. węgla
55,10 „ wody (czyli jej żywiołów),

100,00 fun. mączki;

a 100 funtów cukru mączkowego jakoby złożone

z 40,00 fun. węgla
60,00 „ wody (czyli jej żywiołów)

100,00 „ cukru mączkowego.

Wynika więc ztąd, że ilość węgla zawarta w 100 funtach mączki, 44,9 funtów, z 68,1 funt wody (czyli jej częściami składowymi) tworzą cukier, to jest, że 100 funtów zupełnie suchej mączki, która pochłonywa 11 funtów wody, wydadzą 111 fun. suchego cukru mączkowego.

$C_{12} H_{10} O_{10}$, a 2 H O dają $C_{12} H_{12} O_{12}$.

Do pochłonięcia tej ilości wody, jak się okazuje z poprzedniego wykładu, zagną mączkę obecność kwasu siarkowego, kwasu, który w innych przypadkach odznacza się właśnie skłonnością ku przejmowaniu wody, a sam nie doznaje przytém żadnej zgoła zmiany (str. 11).

Znać tę ostatnią prawdę, nie ulegającą zaprzeczeniu, jest dla naszego celu rzeczą konieczną; ona bowiem podaje nam środki uwolnienia cieczy cukrowej od kwasu siarkowego.

Kwas siarkowy tworzy z wapnem sól bardzo trudno rozpuszczalną, siarkan wapna, gips. Włożywszy zatem wapno (palone) w ciecz kwas siarkowy zawierającą, takowe z niej kwas wydzieli. Jak wapno palone, tak samo działa węglan wapna, gdyż kwas węglowy ulatnia się; węglanu też zwyczajnie używają ze względu, że, gdyby nawet w nadmiarze był wzięty, nie zrzadza szkody, nadmiar zaś wapna palonego niszczy cukier i ubarwia masę brunatno.

Węglan wapna znajduje się obficie w przyrodzeniu pod imieniem wapienia, marmuru, krędy. Do naszego celu najwłaściwsza jest kręda lub wapień nie bardzo gliniasty, czyli taki, który, po wypaleniu, daje wapno dosyć białe, tłuste. Przed użyciem należy go drobno sproszkować przez zmieszenie lub utłuczenie i przesianie.

Samo użycie odbywa się w sposób następujący. Skoro przy-

toczonemi wyżej środkami probierzczemi przekonamy się o zupełnej przemianie mączki na cukier, ściąga się ciecz wrząca z naczynia warzelnego w drewniane, otworami szpuntowemi opatrzone, i dodaje w małych ilościach mielonego węglanu wapna dopóty, aż płyn całkiem od kwasu uwolniony zostanie; co poznaje się po tém, gdy zanurzony w nim błękitny papier lakmusowy nie czerwienieje.

Węglan wapna dla tego w małych ilościach dodawać należy, że uchodzący z niego kwas węglowy sprawia gwałtowne wzburzenie; wrzucanie zatem większych ilości mogłoby łatwo spowodować kipienie cieczy. Z tego samego względu i naczynia nigdy pełno nalewać nie wypada.

Dla przyspieszenia działania wapna na kwas siarkowy i ulotnienia kwasu węglowego, przerabia się masa od czasu do czasu drewnianem mieszałem; a ponieważ wysoki stopień ciepła dopomaga do uchodzenia kwasu węglowego; przeto dodawanie węglanu wapna przedsiębrać należy w czasie, kiedy ciecz jest jeszcze bardzo gorąca, a nawet, jeżeli tego aparat dozwala, można go wsypywać prosto w naczynie warzelne.

Ilość węglanu wapna, potrzebna do wydzielenia kwasu siarkowego, łatwo, jak się już rzekło, poznać się daje za pomocą papieru lakmusowego; można jednak i naprzód przybliżenie ją oznaczyć. Funt kwasu siarkowego wymaga około funta czystego węglanu wapna; że zaś wapien zawiera zawsze kilka setnych części gliny, należy zatem brać go nieco więcej; nadmiaru unikać tu doradza względem niepotrzebne pomnażanie osadu.

Skoro ciecz zupełnie zubożona zostanie, pozostawia się przez czas niejaki w spoczynku, aby powstały gips mógł się osadzić. Gdy to nastąpi, żółtawy jasny, lub przynajmniej prawie jasny, roztwór cukrowy ściąga się otworami w różnej wysokości urządzonymi.

Pozostały na dnie kadzi osad gipsu, zawierający jeszcze wiele pochłoniętego roztworu cukrowego, wypłukuje się. Do tego celu służy cedzidło, składające się z naczynia około $2\frac{1}{2}$ stóp wysokiego i $1\frac{1}{2}$ stopy szerokiego, w którem utwierdza się, na cal lub dwa cale nad dnem rzeczywistym, drugie dno przetakowe, wyłożone grubem płótnem i potrząśnięte na kilka cali wysoko chróstem lub plewami, przykrytemi słomą długą lub gruboziarnistym piaskiem rzeczywistym. W to naczynie wlewa się osad, a zawarta w nim ciecz cukrowa odpływa jasna i ściąga się kurkiem umieszczonym nad dnem rzeczywistym. Gdy już nic nie odpływa, wierzchnia warstwa osadu

spulchnia się nieco i ostrożnie czystą wodą nalewa, co zupełnie wypędza z gipsu ciecz cukrową. Płyn odciekły dodaje się do poprzednio ściągniętego, część zaś rzadsza używa się do wypłókiwania nowój ilości osadu; sam gips służy za nawóz.

Gdyby przy nasycaniu kwasu siarkowego wapnem gips powstający miał ciecz za nadto zgęszczać, co utrudniałoby ulatnianie się kwasu węglowego; w takim razie wypada rozcieńczyć ją cokolwiek wodą gorącą.

3) *Odparowanie i czyszczenie płynu cukrowego.*

Roztwór cukrowy, otrzymany ze ściągnięcia i przecedzenia zupełnie lub przynajmniej dosyć jasny i winno-żółty, odparowuje się w płaskich kotłach miedzianych na miernym ogniu, a najlepiej za pomocą pary wodnej. W miarę jak woda paruje, wydziela się nieco gipsu w cieczy rozpuszczonego, i z powodu znajdujących się jeszcze w roztworze nieczystości, naprowadzonych w części przez węglan wapna, powstaje piana; od wspomnianych zatem dwóch istot roztwór cukrowy uwolnić należy.

Dla tego ciecz odparowana do gęstości płynnego ulepu (1,28 cięż. gat.) pozostawia się przez czas niejaki w naczyniach, w których gips osiada na dnie. Wtedy roztwór jasny ściąga się, piana z gipsem wylewa na rozciągnięte płyty, a pozostałość wyciska się. Albo też, do cieczy przy odparowaniu, gdy jej gęstość zbliża się do gęstości płynnego ulepu, dodaje się, na 100 funtów użytej mączki, od 2 do 6 funtów sproszkowanego węgla z kości, i gotuje się z nim aż do gęstości płynnego ulepu; poczem wlewa się ulep w kocioł miedziany, dla ostudzenia go na 50° R. Do tego stopnia ostudzony miesza się, w stosunku każdych 100 kwart, z 2 kwartami krwi bydlęcej lub mléka—pierwszej roztworzonej wprzód równą ilością wody, drugiego bez roztworzenia.— Teraz doprowadza się ulep do wrzenia, przy czém na powierzchni tworzy się gęsta piana, którą łatwo szumownicą zebrać i wycisnąć można.

Tym sposobem zupełnie przejaśniony ulep, pospolicie grube tylko pływające w nim nieczystości zawierający, wlewa się w naczynie drewniane, u dołu nieco spiczaste, w izbie ogrzanej ustawione. Po 12 godzinach wszelkie nieczystości ustoją się, i ulep jasny ściągnąć można. Część mętna precedza się przez worek welniany.

Do przejaśniania odparowanego roztworu cukru mączkowego bardzo właściwie używać można naczyń cednego o podwójnem dnie, urządzonego w sposób wyżej opisany. Na płótno sypie się w takim razie średnio-ziarnisty piasek rzeczny, a na ten wlewa ciecz przejaśnić się mająca. Jeżeli, zamiast piasku, nasypimy grubo ziarnistego węgla z kości, jakiego używają w cukrowniach; wtedy roztwór cukrowy nie tylko się przejaśni, lecz i odbarwi. W ogólności przy wyrabianiu cukru mączkowego brać można wzór z wielu urządzeń, w zakładach cukrowych zastosowanie znajdujących.

Po przejaśnieniu rzadkiego ulepu mączkowego którymkolwiek ze wspomnianych sposobów, odparowywa się tenże w płaskich panwiach do gęstości zwyczajnego ulepu, w obiegu handlowym będącego; albowiem, jak już wyżej nadmieniono, cukier mączkowy w stanie stałym wcale się na sprzedaż nie wystawia. Odparowanie żadnej innej ostrożności nie wymaga nad tę, aby, unikając przypalenia i gwałtownego pienienia się, utrzymywać ogień tak umiarkowany, jakiego potrzeba do wrzenia ulepu. Jeżeli kwas siarkowy nie zupełnie przemienił mączkę w cukier, a użyto do przejaśnienia wiele węgla; w takim przypadku otrzymamy ulep, z którego wydziela się i na dnie osiada stały cukier mączkowy, co za wadę uważają. Dla tego też często nie przeciągają gotowania mączki aż do zupełnego przestoczenia jej w cukier, przez co znajdująca się jeszcze gumma nie dopuszcza wydzielenia się cukru stałego. Ten sam cel osiągnąć można, gotując w panwiach parowniczych ulep zgęszczony przez czas niejaki cokolwiek mocniej, z kąd przybierze on barwę ciemniejszą (częstokroć pożądaną), a cukier mączkowy przemieni się częściowo w klejowaty.

B) Wyrabianie ulepu mączkowego za pośrednictwem dyastazu.

O przemienianiu mączki w cukier za pośrednictwem dyastazu mówiliśmy obszernie tak przy wykładzie piwowarstwa i gorzelnictwa, jak i przy wyrabianiu dextryny; zechce zatem czytelnik przypomnieć sobie to, co się tam w tej mierze powiedziało.

Całe postępowanie w wyrabianiu ulepu z mączki za pomocą

dyastazu jest nader proste i łatwe w wykonaniu. Payen i Persoz, którzy dokładnie poznali działanie dyastazu na mączkę, dają następującą wskazówkę:

Bierze się świeżo suszonego i mielonego słoju jęczmiennego 5 części na 100 części mączki w cukier przemienić się mającej, jeżeli rostkii równają się długości ziarna; jeżeli zaś słoju nie jednostajnie skielkowany, stosunek ten wzrasta, rzadko jednak potrzeba go więcej nad 10 części. W kocioł ogrzany parą lub kąpielą wodną wlewa się około 650 funtów (260 kwart) wody, i ogrzewa na 20 do 25° R., rozczynia się potem słoju, ogrzewa na 48° R. i wtedy sypie się i rozmaca 120 funtów mączki, starając się o utrzymanie ciepła między 52 i 55° R. Po 20 lub 30 minutach ciecz, początkowo mętna, gęstawa, przejaśni się nanowo i będzie płynna jak woda. Wytrawianie w oznaczonej temperaturze trwać powinno dopóty, aż roztwór jodu wziętą i ostudzoną próbę na błękitno ubarwiać przestanie; dowodzi to bowiem, że w cieczy znajduje się tylko cukier i gumma. Wtedy ściągą się płyn jasny i odparowywa, albo na gołym ogniu, albo lepiej za pomocą pary, z czego otrzymuje się ulep mączkowy.

Chcąc mieć tak zwany ulep dextrynowy, czyli mieszaninę ulepu i gummy mączkowej, wytrawianie dopuszcza się w cieple nieco wyższem, około 60° R., lecz tylko przez 3 lub 4 godziny; albo też ogrzewa się aż do punktu wrzenia i natychmiast się odparowywa. Im wyższa jest temperatura podczas wytrawiania, tém więcej utworzy się gummy w stosunku do cukru mączkowego. (Obacz wyrabianie dextryny). Dubrunfaut otrzymał ze 100 części mączki, 25 części skielkowanego jęczmienia i 45 razy większej wagi wody, aż do 90% cukru, i nie wątpi, że przez powiększenie ilości wody i słoju jęczmiennego dójszyby można do przemienienia wszystkiój mączki w cukier. Nastrecza się tu pytanie: czy w powyższem doświadczeniu miano także na względzie wielką ilość mączki w słodzie zawartój. Guerin Varrey radzi brać 100 części mączki, 5000 części wody i 25 części słoju jęczmiennego. Podług Lüdersdorfa, postępuje się tak:

Polewa się mączka ziemniakowa taką ilością wody zimnej, aby ciecz była gęsto-płynna, i dodaje się, przy ciągłym mieszaniu, wody gorącej dopóty, aż powstanie lep stężony. Lep ten oziębia się na 50° R., a wysypawszy potrzebną ilość mielonego słoju jęczmiennego, rozrabia się starannie. Zaraz z początku lep zaczyna być rzadszym, a po kilku minutach powstaje ciecz płynna jak woda, smaku mdłego

zawierająca mało cukru, a wiele gummy mączkowej. Dla tém skuteczniejszego utworzenia się cukru, należy utrzymywać płyn przez kilka godzin w cieple od 40 50° R.; po 8 lub 10 godzinach będzie on bardzo słodki, i dłuższe pozostawienie go w spoczynku nie pomnaża jego słodyczy: tworzenie się zatem cukru zostało ukończone.

Najlepszym okazał się następujący stosunek: 80 funtów mączki, 10 funtów śróty słodowej, 450 do 500 funtów wody. Śróta powinna być ze słodu jęczmiennego zupełnie świeżego i bardzo miálka. Ciecz cukrowa dosyć klejowata, dla wyłączenia z niej łupin słodu, przepuszcza się przez przetak; lecz i wtenczas nie jest jeszcze jasna, i z powodu swojej klejowatości nawet pozostawiona w spoczynku nie przejaśnia się.

Aby jéj więc nadać ten przymiot, rozrabia się i gotuje z grubo utartą mąką ceglana, a po 12 godzinach wszelkie nieczystości wraz z wspomnioną przymieszką osiadą na dnie, i płyn jasny ściągnąć lub przecedzić można. Podobno i grubo-ziarnisty piasek rzeczny uczyniłby tę samą przysługę. Wtedy odparowują się do należytej gęstości ulepu.

I po przejaśnieniu roztwór cukrowy posiada zawsze smak słodu; chcąc go zatem usunąć, potrzeba ciecz w opisanem wyżej naczyniu przecedzić przez świeżo wypalony węgiel drzewny grubo sproszkowany i zwilżony, albo lepiej przez węgiel z kości.

Ponieważ w ostatnich czasach poznano silne działanie, jakie wywiera sól zielony (świeży) na tworzenie się cukru; jego przeto z korzyścią używać tu wypada. Poprzednia przemiana mączki w lep (klejster) jest niedogodna, zbyczna, a nawet szkodliwa (str. 90).

Sposób postępowania Bley'a i Otton'a jest taki:

56 funtów suchej lub 100 funtów mokrej mączki ziemniakowej rozrabia się z małą ilością wody zimnej, i po właniu 150 kwart wody wrzącej doprowadza się przez mieszanie do stanu jednostajnego lepu, który następnie ostudza się na 40 do 45° R. i miesza z 12 lub 14 funtami słodu jęczmiennego w stanie wilgotnym rozgniecionego.

Po 5—10 minutach massa będzie rzadko płynna, a ciepło podniesie się o 10—15° R.; baczyć tu zatem należy, aby massy zanadto nie ogrzać. Po 8—10 godzinnym spoczynku w temperaturze 45 do 55° R., przepuszcza się massa przez przetak lub worek lejowaty a gdy męty osiadą na dnie, ciecz jasna odparowują się. Z 50

funtów mączki otrzymuje się 70 funtów gęstego ulepu, bardzo jasnego.

Można także trzymać się następującego sposobu:

Na 10 funtów w stanie wilgotnym rozgniecionego słodę nalewa się w kocioł 45 kwart wody na 30° R. ogrzanej, któryto stopień ciepła podnosi się po jakimś czasie do 47° R. Wtedy dodaje się zwolna 50 funtów mączki. Skoro temperatura dojdzie 56° R., masa stężeje, po kilku jednak minutach będzie znowu płynna. Pozostawia się więc teraz w spoczynku przez trzy godziny w cieple od 50 60° R., a następnie wysypuje się $\frac{3}{8}$ funta sproszkowanego węgla z kości i po jakimś czasie precedza. Ciecz cukrowa odpływa jasna, lecz powoli. Po odparowaniu i przejaśnieniu za pomocą białka, otrzymamy 45 funtów bardzo słodkiego ulepu, barwybursztynu; nierównie mniej zatem, niż podług poprzedzającego przepisu, ale za to ulep nie ma smaku słodę, jak powyższy, którego wszakże przepuszczeniem przez węgiel pozbyć się można. (Tak znakomita różnica wydatku z odmiennego sposobu postępowania wyjaśnić się niedaje).

Widzimy zatem, że w wyrabianiu cukru z mączki za pomocą słodę przejaśnianie cieczy cukrowej zawsze przedstawia trudności. Najlepiej uskutecznić je sposobem wyżej na str. 570 przywiedzionym, używając węgla z kości i krwi lub białka. I cedzidła węglowe, służące do przejaśnienia i odbarwienia soku burakowego w cukrowniach, mogą być z korzyścią zastosowane do cukru mączkowego. (Obacz wyrabianie cukru z buraków). Nie powinno by to wymagać tak wielkiej ilości węgla, gdyż precedzanie cieczy miałoby tu na celu nie ję odbarwienie, lecz przejaśnienie. Opisane wyżej małe naczynia cedne są podobne do tak zwanych cedzideł Dumont'a.

Dla niedopuszczenia żadnych łupin do cieczy cukrowej, można, zamiast słodę, używać wyciągu słodowego roztworzonego wodą, który równą, jak tamten, posiada własność tworzenia cukru, gdyż dyastaz bardzo łatwo rozpuszcza się w wodzie. Wypawszy w taki wyciąg mączkę, ta stanie się płynną w cieple około 50° R. wynosząc, nie tworząc wpród lepu, i zwolna przemieni się w cukier. Aby zaś jednocześnie i mączkę słodę w cukier przeistoczyć, można postępować, jak wskazano na stronnicy 562, i stosować do wyrabiania cukru wszystko, co tam w ogólności powiedziano.

Lepkość, jaką okazuje roztwór cukrowy otrzymany za pomocą słoðu, dowodzi, że w nim, obok cukru, znajduje się jeszcze znaczna ilość gummy mączkowej: nie udało się zaś dotąd uskutecznić przemiany mączki w cukier przez dyastaz tak dokładnie, jak się odbywa przez kwas siarkowy; dla tego téż prawie nigdy o wydzielenie stałego cukru przy wyrabianiu ulepu mączkowego za pomocą słoðu troszczyć się nie potrzeba.

WYTRĄCANIE CUKRU Z BURAKÓW

O WYRABIANIU CUKRU Z BURAKÓW.

O WYRABIANIU CUKRU Z BURAKÓW.

Wielkość cukru i jego wartość zależy od wielu czynników, z których najważniejszą jest jakość buraków. Buraki, które zostały uprawiane na dobrym glebie, w odpowiednim czasie, i które zostały wyhodowane w odpowiednim czasie, będą miały więcej cukru niż te, które zostały wyhodowane w złym czasie, lub na złej glebie.

Wielkość cukru i jego wartość zależy od wielu czynników, z których najważniejszą jest jakość buraków. Buraki, które zostały uprawiane na dobrym glebie, w odpowiednim czasie, i które zostały wyhodowane w odpowiednim czasie, będą miały więcej cukru niż te, które zostały wyhodowane w złym czasie, lub na złej glebie.

Wielkość cukru i jego wartość zależy od wielu czynników, z których najważniejszą jest jakość buraków. Buraki, które zostały uprawiane na dobrym glebie, w odpowiednim czasie, i które zostały wyhodowane w odpowiednim czasie, będą miały więcej cukru niż te, które zostały wyhodowane w złym czasie, lub na złej glebie.

Wielkość cukru i jego wartość zależy od wielu czynników, z których najważniejszą jest jakość buraków. Buraki, które zostały uprawiane na dobrym glebie, w odpowiednim czasie, i które zostały wyhodowane w odpowiednim czasie, będą miały więcej cukru niż te, które zostały wyhodowane w złym czasie, lub na złej glebie.

O WYRABIANIU CUKRU Z BURAKÓW

O WYRABIANIU CUKRU Z BURAKÓW.

Sok buraków zawiera ten sam rodzaj cukru, jaki znajduje się w soku trzciny cukrowej, wydającą go tak obficie w Indiach wschodnich i zachodnich, to jest cukier krystaliczny, odznaczający się wielką swoją i czystą słodyczą. Nie jest zatem cukier burakowy ciałem zastępującem cukier Indyjski, ale raczej zupełnie do niego podobnym i do wszelkich celów równie dobrze, jak ostatni, użyć się dającym, byle go tylko dokładnie uwolnić od istot obcych, połączonych z nim w burakach.

Aptekarz i Chemik niemiecki, Margraf (w Berlinie), odkrył w r. 1747 znaczną ilość cukru zawartego w burakach, i zachęcił gospodarzy wiejskich do uprawy téj rośliny, w celu przerabiania jej na cukier.

Odkrycie to przez lat 50 nie zwróciło na siebie uwagi, aż na nowo Achard dał poznać jego ważność i, za wsparciem króla Pruskiego, zaprowadził w dobrach Cunern, w Szląsku, pierwszy zakład do wyrabiania cukru burakowego. Z powodu jednak nie dokładnych aparatów i nieodpowiedniego oczyszczania (przejaśniania) soku otrzymywano tylko mały wydatek od 2 do 3% surowego cukru krystalicznego; przez co wielkie odkrycie Marggrafa zdawało się być niekorzystne. Zakład w Cunern i kilka innych powstałych pod opieką Monarchy, w skutek małego wydatku, jaki przynosiły, upadły.

Dopiero zamknięcie stałego łądu przez Napoleona ożywiło na

nowo krajowy przemysł cukrowniczy, który, pomimo niskiego stopnia udoskonalenia, na jakim się znajdował, stał się przedsiębiorstwem zyskownem. Nie tylko w Niemczech, ale i we Francyi powstało wiele zakładów, które jednak później—niemieckie bez osiągnięcia istotnych ulepszeń w postępowaniu—po większej części znowa poupadały zupełnie, lub też trudniły się wyrabianiem samego jedynie ulepu z buraków.

Tylko we Francyi, gdzie udoskonalenie aparatów do szybkiego otrzymywania soku, zastosowanie węgla ziarnistego do jego oczyszczania przez precedzenie, i użycie pary wodnej do ogrzewania i odparowania soku zapewniły większy wydatek cukru i wyższej dobroci, utrzymywała się ta gałąź przemysłu po zniesieniu nawet zakazu wprowadzania towarów angielskich i zamorskich; ograniczała się jednak tylko na kilku zakładach.

W skutku dalszych ulepszeń, wydających 4 do 5% surowego cukru, i pod osłoną wysokiego cła, nałożonego na cukier zagraniczny, choćby ten nawet pochodził z własnych osad, wyrabianie cukru z buraków już w pierwszych 20 latach od swojego zawiązku znacznie się rozwinęło we Francyi, a następnie i w Niemczech.

Nizkie ceny zboża, które obniżyły wartość dóbr ziemskich, zagnęły ich właścicieli do szukania nowego źródła dochodu. Pomijając pojedyncze usiłowania lub przedsięwzięcia, jak np. Utzschneidera w Bawaryi, Gärbnera i hr. Colloredo w Morawii, trzymających się ściśle postępowania francuzkiego, i dla tego, z powodu mniej odpowiednich aparatów, mianowicie zaś braku aparatów parowych, niepomysłne wypadki otrzymujących (gdyż Francuzi nie znali do owego czasu dokładnego i stosownego oczyszczania (przejaśniania) soku, mogącego dozwolnić gotować go bez szkody na gołym ogniu, Czechy były pierwsze, gdzie Weinrich i Kodweiss w wielu dobrach zaprowadzili cukrownie, na prosty sposób urządzone, a korzystne wypadki dające. Przy znajomości rzeczy i usiłowaniach udało się tym mężom na pewno przejaśniać czyli odbywać pierwsze oczyszczanie soku w taki sposób, że mogli przerabiać go dalej na gołym ogniu, a tém samem bez kosztownych aparatów parowych. Zastosowanie cedzenia na zimno, pomimo ograniczonego jeszcze używania węgla zwierzęcego, doprowadziło do otrzymywania w owych zakładach pięknego cukru w głowach, i to wprost z soku, a zatem bez właściwego rafinowania; ilość tego cukru z pierwszego nalania form wynosiła około 2%, a drugie tyle stanowił cukier surowy nieco podniejszy.

Później wiele cukrowni czeskich ograniczyło swoją działalność na wyrabianiu ulopu (30° stopniowego), sprzedając go większym rafineryom i ułatwiając przez to roboty w sposób na pozór dla gospodarstwa rolnego korzystny. Lecz ulep otrzymany przez zgęszczenie soku nie dostatecznie oczyszczonego miał tak mało wartości, że zakłady te, pomimo najpomysłniejszej uprawy buraków, przy względzie na cenę paliwa i pracy z jednej, a cukru z drugiej strony, okazały się niekorzystne. Obok tego nieszczęśliwe doświadczenia, mające na celu wprowadzenie sposobu namoczenia (maceracyi), zrządziły tam wielkie straty, tak że wyrabianie cukru burakowego w Czechach dotąd o wiele nie doszła téj rozciągłości, jakiej z pomysłnych wypadków pierwszych przedsięwzięć oczekiwać można było. Jednakże w czasach ostatnich nowe udoskonalenia i tam przystęp znalazły, czyniąc nadzieję, że błoga ta gałąź przemysłu w dobrym gruncie tamtejszym trwale nawet zapuści korzenie.

Nadzwyczajnie rozwinęło się cukrownictwo krajowe w r. 1836, w którym tajemnica Zier'a, przyrzekająca 10 do 12% cukru z buraków, była przyczyną powstania wielu zakładów, po większej części zaledwie przez dwa lata istniejących. Zier'owi aptekarzowi w Zerbst, wspartemu doświadczeniami cukrowni braci Hanemald w Quedlinburgu, udało się przez udoskonalenie pierwszego oczyszczenia (przejaśnienia) soku i przez zastosowanie w właściwym czasie większej ilości węgla otrzymać z buraka, za najobfitszy w cukier uznanego, masę, ulep i cukier razem zawierającą, która znany do owego czasu wyrób tego rodzaju co do dobroci i ilości o wiele przewyższała; wydobył on bowiem rzeczywiście 10 do 12% wspomnionéj masy cukrowéj. Ale tak pomysłny wypadek nie był skutkiem tajemniczego postępowania, jak wielu mniemało, lecz wyłącznie wyboru najbogatszych w cukier buraków, które, uprawiane w gruncie chudym, piaszczystym, bardzo mały zbiór (po 70 do 80 centnarów z morga) wydawały, okazując się za to najobfitszemi w cukier. Z buraków tych, w obce istoty ubogich, otrzymano przez kilkakrotne wyciskanie miazgi (na zimno i na gorąco) około 80% soku, który przejaśniony dłuższem działaniem dodanego wapna i ciągiem gotowaniem, dokładniej od klejowatych, usaletrorodnionych zanieczyszczeń uwolniony, po należytem ostudzeniu, zupełnie za użyciem większej ilości węgla został oczyszczony tak, że wydał wyrób piękny i w znacznej ilości.

Upadek zakładów na sposób Zier'a urządzonych był głównie

skutkiem braku buraków odpowiedniej dobroci; zbywało im bowiem na owę wielką ilość cukru, którą tém obficiej zastępowały istoty obce. Oprócz tego zależące od okoliczności, a nie zawsze dosyć szybko osiągnąć się dające, ostudzenie rzadkiego soku czyniło ten sposób postępowania na obszerniejszą stopę wcale nie praktycznym, a często nawet nie wykonalnym. Dalej przyrzeczenia nadzwyczajnych korzyści sprawiły to, że wiele zakładów powstało pod warunkami i zobowiązaniemi niewłaściwemi. Nakoniec w owym czasie, przy powstawaniu tylu nowych cukrowni, zbywało prawie zupełnie na ludziach znających się tak na urządzeniu jak i na prowadzeniu podobnych zakładów.

Lubo żałować należy tak wielkich strat, jakie gdzie niegdzie pociągnęła za sobą ta nowa gałąź przemysłu; z tém wszystkiem wtedy właśnie wzięły początek niektóre podziśdzeń kwitnące zakłady, i niezachwianą wytrwałością zebrały owoce kosztownych wprawdzie, lecz i wysokiej wartości doświadczeń. Sposób Zier'a nauczył, że przy pierwszym przejaśnianiu gotowanie soku z dobrych, w sole ubogich buraków, nie tylko nie jest szkodliwe, ale owszem należyte oczyszczenie znakomicie ułatwia. Wykazał on potrzebę uprawiania buraków znaczną ilość cukru a mało soli zawierających; gdyż złe korzenie tej rośliny utrudniały wydzielenie z nich poszukiwanych pierwiastków. Nowy ten sposób postępowania przekonał także o potrzebie użycia większej ilości węgla, którego do owę chwilę zawsze oszczędzano, chociaż już dawniej Derosne we Francyi wykazał, że węgiel użyty łatwo odświeżyć i nanowo do oczyszczania zdatnym uczynić można. Najważniejszy jednak postęp zapewniło poznanie tej zasady, że sok, przed dalszem jego zgęszczeniem, naprzód dokładnie oczyścić (przejaśnić) potrzeba.

Po takich doświadczeniach, nigdzie w Niemczech cukrownictwo w ciągu 10 lat ostatnich nie uczyniło równych postępów i nie upowszechniło się tak, jak w Saxonii pruskiej; gdzie też połączyło się wiele okoliczności do zakwitnięcia tego nowego przemysłu koniecznych. Jakoż wysoki stopień, na jakim znajdowało się tu gospodarstwo rolne w ogólności, a szczególnie grunt pod buraki zdalny i, mianowicie w bliskości miast, długoletnią uprawą cykoryi najlepiej przysposobiony, w połączeniu z powszechną znajomością uprawy roślin okopowych, zapewniły zaopatrywanie się w główny przedmiot najlepszego gatunku. Oprócz tego zamierzone przedsięwzięcia znalazły tu światłych gospodarzy, przemysłowców i kupców, po większej części w szczęśliwym połączeniu z potrzebnymi kapitałami;

a nareszcie powstałe już i coraz bardziej pomnażające się warsztaty mechaniczne znakomicie ułatwiały tego rodzaju przedsiębiorstwa. Oprócz Saxonii pruskiej, nie pospolicie także rozwinęło się cukrownictwo w Szląsku i Morawii pod wpływem podobnych, przyjaznych mu okoliczności.

Pożałowania godne są ofiary, jakie z szczególnych powodów poniosła w południowych Niemczech ta niegdyś tak błoga gałąź przemysłu. W Wirtembergkiem i Badeńkiem, przy wielkiem zajęciu, jakie okazywali Panujący i Rządy dla zaprowadzenia krajowego cukrownictwa, zdołano zebrać przez akcye potrzebny kapitał na założenie kilku znakomitych zakładów. Nieszczęsnem zdarzeniem poświęcono tu najznaczniesze summy na wprowadzenie i udoskonalenie pozornie korzystnego sposobu postępowania (Schützenbacha), który nie tylko pochłoniął ogromny kapitał akcyjny, ale nadto przeciążył długami zakłady, dziś całkiem opuszczone i nie za wzór do zachęcenia, ale raczej za przykład ostrzegający i odstraszający służyć mogące.

Ważność wyrabiania cukru z buraków okazuje się jasno z korzyści, jakie ono zapewnia gospodarstwu wiejskiemu, tudzież z powiększenia ogólnego bogactwa przez zatrzymywanie w kraju znacznych summ, za obcy cukier za granicę wychodzących, które nie bez zysku inne państwa od nas pobierają.

Uprawa buraków i odpadki z przerabiania ich na cukier otrzymywane zapewniają rolnictwu nie tylko wyższy dochód z gruntu, ale nadto usposabiają go do większej i pewniejszej urodzajności; co usuwa obawę, jakoby uprawa tej rośliny mogła ograniczyć uprawę roślin zbożowych. Uprawa buraków korzystnie zajmuje i wynagradza pracę, której wymaga cztery razy więcej, niż uprawa zboża. Przerabianie ich na cukier podnosi cenę bogatych skarbów, jakimi są materiały opałowe, mianowicie drzewo, torf i węgiel brunatny, a zarazem nastrocza ludności pracującej zarobek tém pożądszy, że przypada w porze roku, w której taż ludność częstokroć nie miałaby odpowiedniego dla siebie zajęcia.

Nakład na wyrobienie jednego centnara surowego cukru liczyć można najmniej 4 do 5 zł. reń.; każdy więc centnar cukru zagranicznego pozbawia takiego zarobku (w samym związku celnym niemieckim 4 do 5 milionów zł. reń.) ludność miejscową, zdolną przysposobić całą ilość cukru na ogólną kraju potrzebę.

*Części składowe buraków, wybór, uprawa, zbiór
i przechowanie tychże.*

Burak (*Runkelrübe*, *betterave*, *beet* lub *root of skarcity*) jest korzeniem rośliny dwuletniej, *beta cicla* L., rosnącej dziko na brzegach mórz południowej Europy, i należącej do naturalnej rodziny roślin mącznikowych *chenopodiaceae* czyli łobodowych, *atripliceae*. Bardzo blisko do *beta cicla* przystępuje *beta vulgaris*, która dostarcza tak zwaną cwikłę.

Wielka jest liczba odmian buraka, i pomnaża się jeszcze corocznie przez uprawę i łączenie jednych z drugimi. Różnią się kształtem i barwą liści, tudzież kształtem i barwą korzeni. Liście są kędzierzawe lub nie kędzierzawe, ciemno lub jasno-zielone; brzegi liściowe białe, żółte lub czerwone. Korzenie mają wrzecionowate lub gruszkowate, całkiem czerwone, żółte lub białe; albo też mają mięso białe, a łupinę czerwoną, żółtą lub pomarańczową; albo wreszcie na mięsie białem okazują barwne pierścienie. Rosną albo zupełnie w ziemi, albo częściowo nad ziemią.

Chemicznego składu buraka, jak się łatwo domyslić można, dochodzili różni Chemicy, mianowicie Payén, Peligot, Braconnot, i Hochstetter (*Journal für prakt. Chemie* 32 stron. 1); ostatni ze szczególnym względem na wyrabianie z nich cukru. Podług niego, burak zawiera:

Wodę.

Cukier krystalliczny.

Białko.

Różne istoty klejowate, usaletrowdione, przez ogrzanie nie ścinające się, które po części osadza wapno, po części octan ołowiu i saletran niedokwasu 2go żywego srebra, i które przez gotowanie z wapnem, podczas tworzenia się ammoii, ulegają rozkładowi.

Tłustość.

Istotę smaku drażniącego.

Barwnik (w odmianach barwnych).

Różne sole o zasadach: potaż (a nawet sodę), wapno, magnezę, niedokwas żelaza, częścią z organicznymi, częścią z nieorganicznymi kwasami, a mianowicie szczawian potażu, fosforan i siarkan potażu, chlorek wapna, niekiedy także saletran potażu, niedokwas i fosforan wapna (?).

Galaretę.

Włókno roślinne.

Z wymienionych dopiero części składowych buraka dwie ostatnie, galareta i włókno roślinne, pozostają po wyciśnięciu buraków w wytłoczonych, reszta tworzy sok burakowy.

Mniemanie niektórych Chemików, jakoby buraki, obok cukru krystalicznego, zawierały i niekrystaliczny, jest dziś uznane za bezzasadne, a Hochstetter również dowiódł, że nie ma w nich żadnych soli ammoniakalnych.

Oddzielenie cukru od całego szeregu innych istot, łączących się z nim w burakach, jest głównem zadaniem i celem wyrabiania z nich cukru. Im zupełniej, szybciej i mniejszym nakładem sposób postępowania cel ten osiągnąć pozwala, za tém lepszy uważać go należy.

Jakkolwiek rozmaite odmiany buraków zawierają w ogólności te same części składowe; ilość jednak pojedynczych części, a szczególnie ilość cukru, jest w nich bardzo różna; dla tego téż wybór buraków na cukier przeznaczonych jest wielkiej wagi: a jak chemiczny skład zboża pod względem ilości części użytkowych ulega nadzwyczajnej nierówności, w miarę własności gruntu, mierzwy, sposobu uprawy i t. p.; tak podobnież te same okoliczności wywierają największy wpływ na skład buraków, a szczególnie na ilość cukru. Grunt niestosowny, niewłaściwa uprawa, mogą uczynić buraki całkiem niezdatnymi do korzystnego przerobienia ich na cukier; widocznie więc okazuje się ztąd ważność wyboru gruntu i uprawy buraków.

Po największej części uważają burak biały szląski za najodpowiedniejszy ze wszystkich odmian. Jest on gruszkowaty, ma łodygę liściową jasno-zieloną, prosto stojącą, liście szerokie, mięso białe. Podług innych doświadczeń, burak biały, bardziej wrzecionowaty, z łupiną czerwoną i czerwono-cętkowanymi długimi szypułkami liściowymi, zasługuje przed tamtym na pierwszeństwo; gdyż ma mięso jeszcze zbitsze, i nawet na bardzo urodzajnym gruncie rzadko bywa wewnątrz pusty i dziurkowaty, czemu burak biały szląski często podlega. Ponieważ burak czerwony na gruncie piaszczystym lub w ogólności chudym mały zbiór wydaje; w takim więc razie uprawę buraków szląskich przekładać należy (*).

(*) W Hohenheim, gdzie grunt jest kamienisto-gliniasty, uprawiają część buraków, dla cukrowni potrzebnych, na świeżym nawozie, a drugą część

Przymioty dobrego buraka cukrowego, na które i przy wyborze nasienia uważać należy, są następujące:

1) Kształt jednostajny, bez żadnych korzonków ubocznych lub widelków, które utrudniają oczyszczanie, dają wiele odpadków i łatwo obejmują ciała dla tarki szkodliwe, jako to: kamienie i piasek.

2) Przyzwoita wielkość; waga nie mniejsza od $\frac{1}{4}$ funta i nie większa nad 5 funtów, gdyż małe buraki szczuplejszy zapewniają wydatek i nie dobrze lub nie dokładnie trzeć się dają, większe zaś korzenie są nietrwałe, i często zawierają mniej cukru a wiele soli.

3) Mięso zbite (ściśle), jako oznaka wielkiej trwałości i obfitości cukru.

4) Mały wieniec liściowy (nagłówek), który przed przerozieniem buraka oderznąć wypadnie.

5) Sok jak najgęstszy, czystego smaku.

6) Nie powinien wyrastać nad ziemię, gdyż część na powietrze wystawiona zwykła być rzadsza i drzewiasta, skórka ubarwia się, a sok nabiera więcej soli i pierwiastków ostrych.

O wyborze gruntu to tylko pewniemy: że pod uprawę buraków najodpowiedniejszy jest grunt urodzajny gliniasto-piaskowaty lub piaskowo-gliniasty, dobrze spulchniony, tak jednak spójny, aby nie łatwo wysychał; w ogólności za prawidło przyjąć można, że te same warunki i okoliczności, jakich wymaga obfity zbiór najprzedniejszego rodzaju ziemniaków, zapewnią także dobry urodzaj buraków. W okolicach Magdeburga oznaczają za najwłaściwszy pod buraki grunt, na którym jęczmień szczególnie się udaje, a pszenica zawieść może, i który dla koniczyzny nie jest właściwy.

Co się tycze położenia gruntu, takowy nie powinien być wystawiony na ciągłe działanie promieni słonecznych, gdyż cukier

na roli niemierzwionej, wybierając w pierwszym przypadku burak ze skórą czerwoną, a w drugim całkiem biały. Z pomiędzy rozmaitych odmian buraków czerwonych uznano tam burak z długimi a cienkimi szypułkami liściowymi, przedstawiający w środku ostro-zachodzącą obwódkę czerwoną, za najbogatszy w cukier; i dla tego przez staranny wybór nasienia usiłują go stale utrzymać. Z białych buraków dają pierwszeństwo mającym liście leżące, jako mniej nad ziemię wyrastającym, i nie z tak wielkim nagłówkiem, jak burak o liściach prosto- stojących.

w buraku nie tworzy się, tak jak w trzinie, pod bezpośrednim wpływem rzeczonych promieni. Nader ważna jest tu warstwa spodnia: jeżeli ta ściśła, podczas ciągłych deszczów nie przepuszcza wilgoci, czyni rolę zbyt mokrą i zimną, a tém samem nie dozwala uskutecznić zasiewu dosyć wczesnie na wiosnę; wtedy nie można spodziewać się pomyślnego urodzaju buraków. Jeżeli zaś grunt podobny tworzy z wierzchu tęgą skorupę, rozpękującą się w czasie długiej posuchy; w takim razie jest tém mniej zdalny pod uprawę buraków, gdyż młode rośliny należycie rozwinąć się nie mogą. Najgłówniej wymaga uprawa buraków cukrowych dostatecznej głębokości warstwy rodzajnej; buraki bowiem dochodzą 15 do 16 cali długości a tém samem grunt pod nie dotakięj głębokości spulchniony być winien.

Największy wpływ na rozwijanie się buraków w różnym czasie ich wzrostu wywiera wilgoć. W pierwszych tygodniach po zasianiu wilgoć im sprzyja; lecz skoro dostatecznie się wzmocnią, wymagają pory suchej.

Z trafnym wyborem gruntu łączyć się winno odpowiednio jego przygotowanie; przy czém ani zmianowania, ani nawozu, ani właściwej uprawy z uwagi spuszczać nie należy. Zmianowanie, jak wiadomo, ma szczególniej na celu zachowanie takiej kolei roślin jednych po drugich na tym samym gruncie, aby tak zwany przedplon zapewniał dla następnej rośliny najodpowiedniejsze przymioty. Chcąc zatem przy uprawie buraków cukrowych mieć wzgląd na ułatwienie obrobienia gruntu, należy siać je po roślinach okopowych, po których ziemia jest już spulchniona i oczyszczona. Ponieważ zaś to, z powodu innych stosunków gospodarskich, w wie lu przypadkach wykonaćby się nie dało, czego i względy chemiczno-fizyologiczne nie doradzają; tam przeto, gdzie uprawa buraków jest główniejsza od uprawy zboża, gdzie grunt zachowuje całą siłę rodzajną, i gdzie zwracają mu wszelkie odpadki po przerobieniu buraków na cukier, roślina ta uprawia się po sobie przez lat dwa i więcej.

Świeże nawiezenie roli mierzwą dobrze wytrawioną lub kompostem nie zdaje się szkodzić burakom, jeżeli następuje i przyoruje się w jesieni, a na wiosnę dobrze pługiem rozmieszany nawóz w bezpośrednim zetknięciu z korzeniami zostawać nie będzie.

Różny jednak zapewne jest wpływ mierzwy na ilość cukru buraków, stosownie do własności gruntu i pogody, skoro w przerabianiu tych, które wzrosły w ziemi świeżo nawiezionej wielką znajdujemy różnicę. Podług najnowszych postrzeżeń, świeży nawóz działa szkodliwie przez to szczególniej, że opóźnia dojrzałość buraków, co pod-

czas przechowania sprawia mocniejsze ich wyrastanie i niekorzystną zmianę soku.

Z pomiędzy różnych rodzajów mierzwy owcza i końska okazują się szkodliwsze, niż bydłęca, gdyż tamte wprowadzają w buraki więcej soli i rozwijają w nich znaczniejszą ilość istot usaletrorodnionych. Użycie mułu ze stawów i dołów wykazało nie jednokrotnie, że te masy, obfitujące w próchnicę, tworzą w burakach wiele soli. Za korzystny uważają nawóz zielony, powołując się w tej mierze na przyorywanie liści burakowych we Francyi. Silny dają nawóz odpadki cukrownicze, składające się po największej części z wapna, białka (i innych ciał usaletrorodnionych) tudzież z węgla z kości; najwłaściwiej używają tego nawozu w kształcie proszku, rozsiewając go razem z nasieniem, przez co dopomaga on młodym roślinom do rozwinięcia się. Zupełnie bezzasadne jest nianiemanie, jakoby buraki mało tylko soków pożywnych ciągnęły z ziemi, i jakoby grunt chudy wydawał korzenie szczególniej w cukier bogate. Chcąc ciągle mieć obfity zbiór buraków i w cukier bogatych, potrzeba utrzymywać ziemię zawsze w jak najlepszym stanie uprawy; grunt ubogi wydaje mało buraków, i te są drzewiaste (*).

O uprawie i troskliwym chodzeniu około roli pod buraki przeznaczonój to tylko nadmienimy: że spulchnienie i pogłębienie warstwy rodzajnej, przygotowanie jej w jesieni, wczesne i ponawiane oczyszczanie z chwastów, są niezbędne do pomyślnego zbioru buraków; że ich zbitość uważa się za korzystną dla ilości cukru; mianowicie wczesny zasiew na zalecenie zasługuje, aby burak miał czas dojść do należytej dojrzałości, jako nieodbicie potrzebnej do dłuższego jego przechowania. Na pruski mórg gruntu wychodzi 6 do 7 funtów nasienia.

Zbiór buraków dłużej przechowywać się mających jak najpóźniej przedsiębrać wypada. Czas suchy jest przede wszystkim do tego pożądany; gdyż mokro zwiezione buraki nie długo bez szkodliwego rozkładu przechować się dają. Nie należy buraków kaleczyć przy wydobywaniu, do czego służy rydel lub mocne widły dwuzębne, któremi dłuższe korzenie, nawet z ciężkiego gruntu, łatwo i bez obrażenia wydobyć można. Przed lub po wykonaniu, ogła-

(*) Doktor Otto słyszał od znakomitego gospodarza i cukrownika, że na każdy mórg ziemi pod buraki przeznaczonój liczy się jeszcze 15 centnarów spalonego siana, jeżeli chcemy grunt utrzymać w należytem stanie uprawy.

wiają się buraki, czyli obcinają z liści i nagłówka tak daleko, jak zachodzą oczka liściowe; z nich bowiem podczas przechowania wyrastają listki na nowo, nie tylko zmniejszając przez to ilość cukru, ale i utrudniając jego wydzielenie z powodu przeistoczenia się soku.

Przed zbiorem wybierają się buraki przeznaczone na nasienne, przy czém szczególnież na wyrosnięcie liści uważać należy, jako najbardziej oznaczających charakter buraków. Nasienniki najlepiej jest przechowywać w rowach nie głębokich i wązkich, w których przykrywają się aż do nagłówka suchym piaskiem, i ochraniają od mrozu słomą lub gnojem końskim. Przykrycie to w porze cieplejszój łatwo usunąć, a tém samem uniknąć zawczesnego wypuszczania czyli wyrastania młodych ździebeł. Przy osadzaniu tych nasienników w ziemi na początku Kwietnia, każdy przykryć należy garścią słomy, dla zabezpieczenia młodych pędów od przymrozków nocnych i wczesnego dojrzewania nasienia. Wtedy jeden burak wydaje średnio $1\frac{1}{2}$ funta ziarna, które przez lat kilka zachowuje zdolność kiełkowania.

Przechowanie buraków na cukier przerobić się mających wymaga największój baczości, gdyż tylko dobrze utrzymane, nie zgniłe ani wyrosłe korzenie zapewnić mogą korzystny wydatek cukru kryształicznego. Zadaniem przechowania jest: ochronić burak od mrozu, zgnilizny i kiełkowania tak długo, dopóki w ciągu oznaczonego czasu przerobiony nie zostanie. A ponieważ wilgoć, światło i ciepło przyspieszają kiełkowanie i rozkład; od nich przeto szczególnież buraki zabezpieczyć potrzeba. Dobrze jest przechowywanie w długich a wązkich (około 6 stóp szerokości mających) kupach lub kopcach, w których buraki, wprost po ich zebraniu, układają się do wysokości 3 lub 4 stóp, i natychmiast przykrywają ziemią. Zalecano także kopce okrągłe, jako tańsze. W okolicach Magdeburga pokrywają naprzód ziemią na $1\frac{1}{2}$ stopy, którą warstwę później na 3 stopy wzmacniają. Ziemię do tego potrzebną wykopują na około kupy, starając się zarazem o zapewnienie odpływu wody. Przykrywanie bezpośrednio słomą okazało się niewłaściwe z powodu, że słoma wywięzujące się w kupach i do kiełkowania podniecające ciepło nie tak dobrze odprowadza, jak ziemia. Od wciśnięcia się mocniejszego mrozu lepiej jest ochraniać kupy gnojem lub innemi pulchnemi, słomiatemi odpadkami. Tylko tam, gdzie niejednostajnie układają buraki w kupę ku stronie zewnętrznej, przykrywa się takowa z góry cienką warstwą słomy, dla nie zanieczyszczenia buraków ziemią.

Dłuższe leżenie buraków na powietrzu lub na słońcu okazało się bardzo szkodliwe, gdyż zwiędłe tym sposobem korzenie zawierają sok w kwas obfitszy, który gorszy cukier wydaje. Nadto buraki zwiędłe źle się trą, a w dłuższem przechowaniu łatwiej gniją. Jeżeli można robić wybór podczas zbioru; tedy bardzo jest dobrze większe buraki przed innemi do cukrowni odstawiać, gdyż trudniej się przechowują, niż mniejsze.

Urodzaj z morga zależy od gatunku buraków, uprawy gruntu, trokliwego około nich chodzenia pod czas wzrostu, a szczególnież téż stanu pogody. Przy właściwej uprawie, zbiór przyjąć można na 150 do 160 centnarów z morga pruskiego; są jednak lata, w których zbiór ten daleko mniej wynosi (*). Wielkie buraki wydają powszechnie więcej na wagę, lecz nie zawsze tyle cukru z morga, co mniejsze, jeżeli ostatnich większą liczbę na takiej samej przestrzeni uprawiamy.

Jak różna może być ilość cukru w burakach większych i mniejszych, nawet z jednego i tego samego gruntu zebranych, okazują to następujące wypadki, otrzymane z rozbiorów przez Hermana wykonanych. Znalazł on w dojrzałych burakach:

ważących	1 funta	13 ⁰ / ₀	cukru
"	1/2 "	11—12 ⁰ / ₀	"
"	2 "	8—10 ⁰ / ₀	"
"	3 "	6—7 ⁰ / ₀	"

Doświadczenia Hochstettera potwierdzają także małą ilość cukru, czyli raczej znaczną ilość wody, w bardzo wielkich burakach. Znalazł on bowiem w buraku 2¹/₂ funta ważącym z gruntu gliniastego 19,8⁰/₀ suchej istoty i prawie 1⁰/₀ popiołu; w buraku 22¹/₂ funta ważącym z gruntu bagnistego 12⁰/₀ suchej istoty i 1,7⁰/₀ popiołu. Czy wielkie buraki zawsze więcej soli zawierają, niż mniejsze, wymaga to jeszcze dalszych sprawdzeń.

Widzimy z tego, że w ogólności widoki gospodarza są wprost przeciwne widokom przedsiębiorcy: pierwszy usiłuje otrzymać wielkie buraki, dla podniesienia zbioru osiągniętego z morga; drugi stara się nabyć jak najobfitsze w cukier, a zatem nie za wielkie. Dla tego we Francyi i w wielu okolicach Niemiec właściciele cukrowni zawierają umowy z uprawiającymi buraki w taki sposób, że

(*) Do takich lat należał rok 1849. W okolicach Halberstadt zebrano gdzieś tylko około 120 centnarów, a nawet i mniej z morga.

pewny zbiór z morga oznacza się na wagę, jako zasadniczy; skoro więc zbiór wagę tę przeniesie, zniża się stosunkowo i cena wszystkich buraków. Po większej części jednak poprzestają na zastrzeżeniu, aby buraków na świeżym nawozie nie uprawiać, lecz zawsze w drugiej kolei.

Nie ma dla cukrownictwa ważniejszego przedmiotu nad pomnażanie ilości cukru w burakach przez wybór najodpowiedniejszego gruntu i właściwszej uprawy; wszelkie zatem doświadczenia w tym względzie czynione zasługują na podziękę. Tak wielki wpływ ziemi i uprawy na ilość cukru w burakach czyni ścisłe połączenie cukrownictwa z gospodarstwem wiejskiem szczególnież pożądanem, i zapewnia wielką korzyść przedsiębiorcom buraki na własną potrzebę uprawiającym nad temi, którzy je zakupować są z nagłeni. Znajdują się nawet dobra, posilkowane cukrownią, gdzie nie tylko pojedyncze przestrzenie z największą troskliwością wybierają pod uprawę buraków, ale jeszcze wyłączają z nich z całą ścisłością te miejsca, które zdają się nieodpowiednie, jak np. niziny, kawałki gruntu ciężkiego, mokradła i t. p., gdzie uprawiają buraki na karm dla bydła.

Abym dochodzenia dotyczące się wpływu ziemi i uprawy mogły osiągnąć cel zamierzony, z ogólnych względów koniecznie łączyć się powinny z jak najdokładniejszymi dochodzeniami ilości cukru w zebranych burakach zawartego, ku czemu bardzo są pożądane proste i łatwo wykonać się dające środki szybkiego i ścisłego oznaczenia téjże ilości cukru.

Jeżeli z powierzchowności okazuje się, że buraki są dobre, czyli jeżeli pochodzą z gruntu odpowiedniego i właściwie były uprawiane; wtedy z ciężkości gatunkowej soku wnosić można o ilości zawartego w nich cukru. Sok dobrych buraków okazuje około 8° Baume'go, rzadko 9°; te zaś, których sok okazuje mniej niż 7° B. już dziś nie warte przerabiania (*). Lecz, jak się powiedziało, tyl-

(*) Do dochodzenia gęstości soku burakowego używają powszechnie w cukrowniach areometru Baumé'go, a to z powodu, że i podczas odparowania za pomocą tegoż narzędzia dochodzi się gęstości soków i ulepów. Żałować należy, że tak się dzieje, gdyż areometry te nie są z sobą zgodne, a nadto ich stopnie, podawane po większej części w całości (bez ułamków), przedstawiają znaczne różnice, w ciężkości gatunkowej. Cukromierz byłby

ko wrazie dopełnionych warunków można z ciężkości gatunkowej soku wnosić o ilości cukru: skoro albowiem sole buraków, biorąc równą ich ilość, nierównie więcej podwyższają ciężkość gatunkową soku, niż cukier; przeto buraki w sole obfitsze, a ubogie w cukier, znaczną ciężkość gatunkową posiadają.

Z tego powodu oznaczenie suchej istoty buraków stanowi jeszcze pewniejszą podstawę do obliczenia ilości zawartego w nich cukru, aniżeli ciężkość gatunkowa soku. W tym celu wyrzyna się ze środka buraka gruby krążek poprzeczny, waży, kraje na cienkie płatki, a rozpostarłszy na talerzu porcellanowym, wysusza się zupełnie w miernem cieple i na nowo przeważa. Tym sposobem z dobrych buraków można otrzymać około 20% suchej istoty.

Dla zapewnienia pomyslnego skutku podobnego dochodzenia i otrzymania nieomylnego wypadku, przestrzegać należy dopełnienia niektórych przepisów. I tak wykrawać potrzeba burak ze środka, gdyż skład jego nie wszędzie jest jednakowy, a środkową część właśnie brać można jako wypadek w przecięciu. Byłoby może jeszcze lepiej, po oderznięciu nagłówka, wykroić z buraka pasek wpodłuż, i wysuszyć go po zważeniu i dalszem pokrajaniu.

Dogodnie jest brać do suszenia 100 grammów czyli 1000 granów. Z grubszych krążków poprzecznych wykrawają się płatki bardzo cienkie i obracają w palcach na powietrzu przez chwil kilka, aby nieco po wierzchu obeschły i sok z nich nie mógł wyciekać. Cienkie płatki rozścielają się na talerzu porcellanowym i stawiają w miejscu ogrzanem. Zawysokiego ciepła starannie unikać tu należy; płatki powinny zachować barwę białą, nie zmieniając jej na ciemną lub inną. Od czasu do czasu przewracają się krążki; a gdy staną się zupełnie złamliwemi, nie ciągliwemi, suszenie ich za ukończone uważać można. Zaraz potem ważą się, suszą jeszcze raz przez czas niejaki i znowu przeważają; waga powinna pozostać ta sama.

i tu na swoim miejscu. Następująca tabliczka wskazuje wypadki cukromierza odpowiadające stopniom Baumé'go.

Stopnie podług Baumé'go:

Stopnie cukromierza,

5

8,9

6

10,7

7

12,5

8

14,4

9

16,2

Tak ususzone rzynki buraków bardzo dobrze służyć mogą za środek do dosyć ścisłego oznaczenia ilości zawartego w nich cukru. Sproszkowawszy je grubo zaraz po wysuszeniu przez roztłuczenie lub zmielenie w młynku od kawy (*) (gdyż leżąc wciągają wilgoć i odzyskują giętkość), tak sproszkowanej mąki, po wysuszeniu jej przez czas niejaki, odważą się 100 granów czyli 20 grammów lub ilość od upodobania, i robi się z niej wyciąg przez kilkakrotne nalanie gorącego wysoku $70^{\circ}/_0$, który rozpuszcza wszystek cukier, nie zabierając znacznej ilości innych istot. Przy odparowaniu poprzedzonego wyciągu na zważonym talerzu porcelanowym w miernem cieple (na ogrzonym piecu lub w bliskości tegoż), pozostanie cukier w małych kryształkach, lub téż, jeżeli ku końcowi mieszamy ulep, w kształcie masy ziarnistej. Zważenie talerzyka z cukrem a następnie odjęcie wagi samego talerzyka wykaże wagę masy cukrowej. I tutaj wysuszanie ponawia się dopóty, aż waga zmniejszać się przestanie (**). Tym sposobem dobre buraki dają około $13^{\circ}/_0$ masy cukrowej, dosyć czystej, gdyż po spaleniu jej bardzo mało popiołu pozostaje.

Dla oznaczenia ilości cukru w burakach, wzbudzano także w so-

(*) W pracowni swojej Doktor Otto już od wielu lat i z dobrym skutkiem używa przy dochodzeniach bardzo ostrego młynka od kawy do rozdrabniania ciał organicznych, jak np. zboża, siodu i t. p.

(**) Wykonywania takich doświadczeń na pewno i ze ścisłością nauczyć się można w pracowniach chemicznych. Dla tego z chlubą wspomnieć tu wypada, że właściciele cukrowni coraz bardziej starają się używać ludzi młodych, znajomość chemii posiadających. Nader więc pożądaną jest rzeczą, aby ciż młodzi ludzie odyli zupełny bieg nauki, a nie przechodzili tylko, jak się mówić zwykło, przez szkołę chemii; inaczej bowiem więcej szkoda niż pomagają, osłabiając ufność w naukę. W pracowni Kollegium Karolińskiego w Brunświku pracują po pół roku ci młodzieńcy, którzy szczególniejszą sposobą się do cukrownictwa. Kto chce do tamtejszej szkoły uczęszczać na naukę chemii i przemysłu gospodarskiego, winien zapisać się na Śty Michał, w którym to czasie rozpoczyna się wykład chemii. Jeżeli w szkole przez trzy pół rocza zostawać i dobrze czasu swojego używać będzie; wtenczas, podług zaręczenia D-ra Otto, wyjdzie dokładnie z nauką chemii obeznany. W półroczu zimowem słucha pierwszej części chemii (nieorganicznej); i pierwszej części fizyki; w półroczu letniem części drugiej chemii (organicznej), technologii chemicznej i drugiej części fizyki, a zarazem zatrudnia się w pracowni: w drugim półroczu zimowem wyklada się w pracowni przemysł gospodarski i szczegółowe jego roboty. Z uczęszczania przez pół roku niczego spodziewać się nie można.

ku wyciśniętym fermentacyę za pomocą drożdży, po której ukończeniu masę przepędzano, i z ilości otrzymanego wysoku (która poznaje się po ciężkości gatunkowej przepędu) obliczano ilość cukru zawartego w soku. (Porównaj stron. 147). Sposób ten doprowadza, przy należytej staranności, do bardzo ściśłych wypadków, lecz wymaga wprawy w robotach chemicznych.

Może ilość cukru w burakach dałaby się bardzo dogodnie dochodzić z ciężkości gatunkowej soku przed i po fermentacyi — oddaliwszy utworzony przez gotowanie wyskok i rozcieńczywszy na nowo wodą ciecz pozostałą do pierwotnej jej objętości. — (Obacz stron. 145). W pracowni D-ra Otto wykonano dochodzenie, w którym sok burakowy, okazujący na cukromierzu 16%, wyfermentowano aż do 0 (zera). Po wygotowaniu wysoku i zastąpieniu ubytku wodą, cukromierz okazywał 3%; ilość więc cukru wynosiła 13%.

Balling zaleca dochodzenie saccharometryczne, jakiego używa do rozbioru piwa; na tén przypadek nadmienia się, że czynniki wyskoku dla cukru krystalicznego nie są równe czynnikom dla cukru mączkowego.

Schatten (*), któremu wyrabianie cukru z buraków tak wiele jest winno, wynalazł sposób postępowania, który z czasem wszystkie inne usunąćby powinien. Zasada się on na tém, że roztwór cukrowy rozpuszcza więcej wapna aniżeli czysta woda rozpuścić go zdoła, i to w takim stosunku, że im roztwór jest obfitszy w cukier, tém większą ilość wapna rozpuści. Ilość wapna rozpuszczonego dochodzi się przez nasycenie kwasem oznaczonej nasycyalności, a ztąd bezpośrednio poznaje się i ilość cukru. Całe postępowanie jest proste i do wykonania łatwe. Mechanik w Cassel, H. Schatten, sprzedaje potrzebny do tego aparat, i udziela dokładnych objaśnień, jak go używać należy.

(*) Franciszka Schatten, przedsiębiorcę cukrowni w Wegeleben pod Halberstadt, posiadającego dokładną znajomość chemii i mechaniki, słusznie uważają wszyscy cukrownicy za powagę w tój gałęzi przemysłu, dla której nadzwyczajne położył zasługi. Udziela on wszelkich swoich doświadczeń i spostrzeżeń, które na wagę złota mógłby sprzedawać, z największą otwartością i chęcią, a tym sposobem jest doradcą wszystkich w kłopotliwym położeniu będących. Wielu jak D-ór Otto, z prawdziwą przyjemnością wspominac będą dni, które mieli przyjemność przepędzić w mitem towarzystwie Schatten'a.

Jeżeli zważymy, jak bardzo stosunkowa ilość części składowych buraka zmieniać się może; tedy przyznamy, że ściśły obraz składu téj rośliny, pod względem ilości ciał w tenże skład wchodzących, w ogólności utworzyć się nie da. Dobre buraki, jak powiedziano, dają około 20% suchych pozostałości; ilość więc wody wynosi w nich prawie 80%. Z 20% pozostałości rachować można 13% na cukier, 2% na sole, części składowe usalettrorodnione i inne w wodzie rozpuszczalne, 5 na galaretę i włókno roślinne. Ponieważ dwa ostatnie ciała razem stanowią wytłoczyny; tém samém więc buraki zawierają 95% soku, t. j. wody i części w niej rozpuszczalnych (*).

Zanim przejdziemy do wyrabiania cukru z buraków, wypada wprzód przytoczyć pokrótce własności cukru przy samem jego wyrabianiu na szczególną uwagę zasługujące.

Cukier burakowy, jak już wyżej powiedziano, jest zupełnie tego samego rodzaju, co cukier trzcinowy, stanowi on odmianę cukru zwanego krystalicznym lub trzcinowym. Ma smak mocny i czysto-słodki, w wodzie jest bardzo rozpuszczalny, a w gęstym roztworze ulepowały. Łatwo krystalizuje, tworząc w powolnej krystalizacji wielkie bryłki (kandis), a w krystalizacji nagłej, zburzonej, bryłki pomieszanane (cukier w głowach).

Roztwór cukrowy ciągle gotowany traci zdolność krystalizacji, przemieniając się w tak zwany ulep cukrowy (syrop). Przemiana ta następuje tém szybciej, im wyższy jest punkt wrzenia, a zatem im bardziej stężony roztwór, i im mocniejsze ciśnienie.

Tenże roztwór ogrzewany z kwasem, tak nieorganicznym jak organicznym, również utracą zdolność krystalizacji, przechodząc z wolna w cukier mączkowy. Przemianę tę sprawia nawet bardzo mała ilość kwasu i nader szybko podczas wrzenia roztworu.

(*) D-or Otto wyznaje, że nie może pogodzić składu buraków z ciężkością gatunkową ich soku. Buraki, których sok okazywał na cukromierzu 15%, dawały 20% suchych pozostałości. Ilość cukru, wyciągnięą za pomocą wysoku, znalazł on na 13½%: pozostawałoby zatem tylko 1½% dla istot rozpuszczalnych, połączonych z cukrem. Miazga burakowa, dokładnie wodą wylugowana, dała tylko 3% pozostałości; z kąd wynika, że ilość soku wynosiłaby 97%: pozostałość zawierała wiele galarety, nie wydzielającej się przez płókanie, jak to niektórzy podają.

Istoty usaletnorodnione, mogące działać jak ferment, zrzadzają także w zwyczajnej lub nieco podniesionej temperaturze pewną przemianę lub rozkład w roztworze cukru krystalicznego, przeistaczając go albo w ciało lepowate, albo w cukier owocowy, i wzniecając w nim fermentację winną (wyskokową).

Jeżeli stężony roztwór cukru krystalicznego odparujemy nad punkt krystalizacji; tedy za oziębieniem zetnie się on (skrzepnie) w cukier amorfowy (karmelki, cukier jęczmienny).

Cukier ogrzewany do stopienia się, ciemnieje coraz bardziej i zmienia się na niekrystaliczny przypalony, karmel.

Z tego co się powiedziało, wynikają dla cukrowni następujące prawidła: 1-ód, że z cieczy cukrowej należy jak najszybciej usunąć znajdujące się w niej istoty usaletnorodnione i kwasy wolne, lub zniweczyć ich działalność; 2-re, że wygotowanie roztworu przedsiębrane być winno jak najpospieszniej i pod ciśnieniem jak najniższem.

O wyrabianiu cukru z buraków w ogólności.

Burak składa się z tkanki czyli połączonych komórek, sok w sobie zawierających. Dla wydobywania tego soku i rozpuszczonego w nim cukru, potrzeba komórki porozrywać, otworzyć; co tylko mechanicznymi środkami, przez tarcie buraków lub działanie wyższego ciepła, czyli wrzenie, skutecznie można. Podobnie wydziela się sok z porozrywanych komórek i odłącza od włókna buraków albo drogą mechaniczną, przez wyciskanie, albo też przez wymoczenie (macerację). Według sposobu, jakiego używamy do otrzymania soku, rozróżniają dwa rodzaje wyrabiania cukru, to jest: przez tarcie i wyciskanie buraków, tudzież przez wymoczenie. Opiszemy tu naprzód sposób pierwszy, jako powszechniejszy, nadmienając, że dalsze przerabianie soku, wydzielenie z niego cukru, jest co do istoty w obu sposobach to samo.

W wyrabianiu cukru przez tarcie i wyciskanie postępuje się w ogólności tak: Przedewszystkiem oczyszczają się buraki z przy-

Ignionej ziemi i części zgniłych drzewiastych; zamieniają się następnie przez tarcie na miazgę, z której wydobywa się sok przez wyciskanie. Otrzymany ztąd sok, jak wyżej wskazano, zawiera, obok rozpuszczonego cukru, inne części składowe buraka, które usunąć lub nieszkodliwymi uczynić należy. Pierwszem działaniem do celu prowadzącem jest przejaśnienie soku (defakacya), usuwające jedną część wspomnianych ciał obcych. Po niem następuje odparowanie, zgęszczenie soku przejaśnionego. Dalsze oczyszczenie tegoż, szczególnież uwolnienie go od wapna do przejaśnienia użytego, uskutecznia się za pomocą węgla z kości, a to pospolicie w taki sposób, że ciecz precedza się przez tenże węgiel grubo-ziarnisty. Po takowem precedzeniu, które najczęściej powtarza się w różnych okresach zgęszczenia, sok zostanie tak dalece od obcych części składowych oczyszczony, że go przez gotowanie do takiego zgęszczenia doprowadzić można, iż w tym stanie, za oziębieniem masy cukrowej, wydzieli się z niej w stałych bryłkach większa część cukru krystalicznego, podobnego zupełnie do cukru trzcinowego. Po oddzieleniu pozostałej jeszcze części płynnej, czyli tak zwanego ulepu zielonego, od cukru krystalicznego (pierwszego wyrobu), odparowywa się takowa powtórnie do wyższego stopnia zgęszczenia, poczem drugi wyrób oddziela się w stanie stałym. Odciek ztąd pochodzący, czyli melassa, po wygotowaniu daje wyrób trzeci, a melassa trzeciego wyrobu daje wyrób czwarty i t. d. Melassa, której przerobienie na cukier jużby nie przyniosło korzyści, obraca się na inne cele, mianowicie na wódkę. Dalsze oczyszczenie surowego cukru od przyłgnionego ulepu uskutecznia się przez pokrywanie i rafinowanie.

Wyrabianie cukru przez tarcie i wyciskanie buraków.

Sposób ten wyrabiania cukru z buraków obejmuje, jak wność można z poprzedzającego wykładu, dosyć długi szereg robót, częścią mechanicznych, częścią chemicznych, od których dokładnego wykonania, przy równych ztąd inąd okolicznościach, zależy ilość i dobroć cukru.

Roboty mechaniczne, których celem jest otrzymanie soku z buraków, odnoszą się:

- 1) do czyszczenia (płókania) buraków,

- 2) do tarcia tychże,
- 3) „ wyciskania z nich soku.

Działania chemiczne, mające na celu otrzymanie czystego cukru z soku, a tém samem uwolnienie cukru od połączonych z nim istot obcych, zależą :

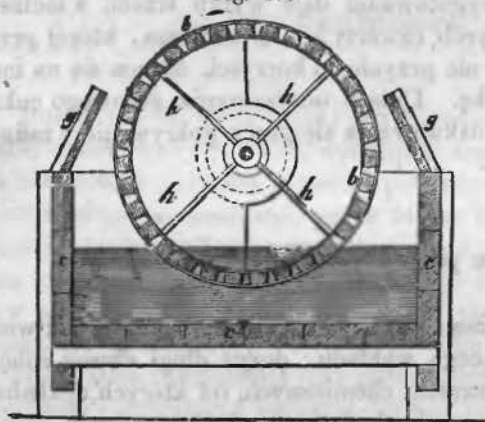
- 1) na przejaśnieniu soku,
- 2) „ odparowaniu tegoż,
- 3) „ cedzeniu przez węgiel,
- 4) „ gotowaniu soku oczyszczonego,
- 5) „ skrySTALLIZOWANIU cukru.

Przystąpmy zatem z kolei do bliższego rozważenia tych różnych robót i działań.

Czyszczenie (plókanie) buraków.

Im cięższy lub lżejszy grunt, na którym uprawiano buraki, im wilgotniejsze lub suchsze powietrze podczas zbioru, i im większą lub mniejszą ilość włókna (*) i odnóg na nich znajdujemy; tém wię-

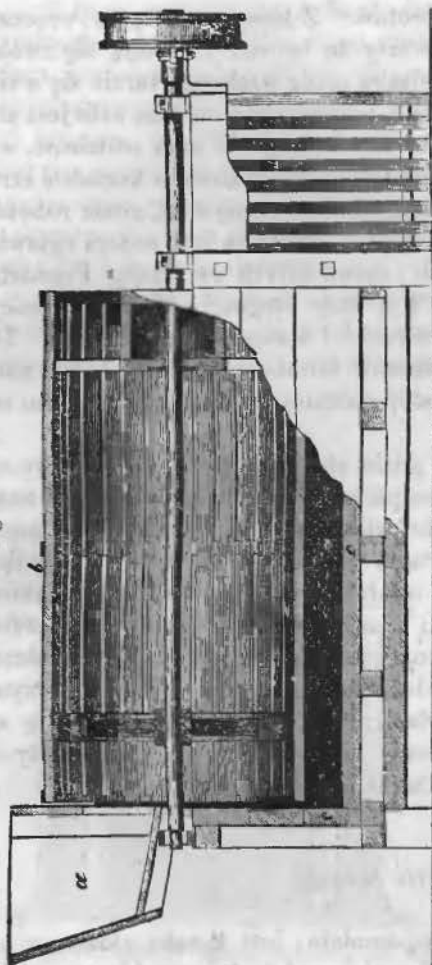
Fig. 119



cój lub mniej są zanieczyszczone przyłgnioną ziemią. Wprawdzie już przed przechowaniem uwalniają się buraki częściowo od takowej; dodatkowe jednak, oddzielne i staranne czyszczenie jest prawie niezbędne. Tam tylko, gdzie brak wody, czyszczenie to odbywa się przez samo obcieranie; gdzie zaś

(*) Liczne drobne włókienka (ogonki, nitki), których ziemia uparczywie się trzyma, tworzą się w burakach wtenczas szczególnie, gdy lato było suche, a ku jesieni nastały deszcze. Takim okazał się w Brunświckiem i w okolicach Halberstadt, rok 1849.

Fig. 120



woda znajduje się w dostatecznej obfitości, na co przy zakładaniu cukrowni szczególniej baczyć należy, buraki płoczą się.

Płokanie zapewnia następujące korzyści nad czyszczeniem na sucho: 1) że oszczędza się znacznie na opłacie robotnika, gdyż płokanie daleko szybciej uwalnia buraki od części szkodliwych i drzewiastych; 2) że ochraniają się zęby tarki, a tém samem nie tak prędko się zużywają, gdyż woda lepiej piasek mialki uprowadza; 3) że wytłoczyny nie tyle się zanieczyszczają; 4) że z płokanych buraków otrzymuje się miazga drobniejsza, ponieważ buraki przez wysysanie wody twardnieją czyli kruszeją. Za niedogodność zaś z płokania wynikającą uważają to: że buraki płokane dają sok rzadszy, co właśnie jest skutkiem wysysania wody i zatrzymywania onęj; tudzież, że łatwiej się psują, gdyż, ułożone w wielkie masy, szybko się zagrzewają. Ostatni

jednak niedogodności łatwo w każdym razie uniknąć można.

Do płokania buraków używają powszechnie w cukrowniach płoknicy Champonnois. Jest ona wystawiona na fig. 119 i 120, i składa się z bębna łaciastego *b*, około swój osi obracającego się, który najwyżej do połowy średnicy zachodzi w skrzynię drewnianą *c*. W skrzyni tej znajduje się tyle wody, aby bęben zanurzał się w nią na 6 do 8 cali (fig. 119), a umieszczony na przedłużonej osi bębna pas rzemienny *f* łączy go z osią poruszającą zakład tak, że

w ciągu minuty odbywa 20 obrotów. Z kosza *a*, w który wrzucają się buraki, spadają one w otwarty tu bęben, i dostają się zwolna podczas obrotu, uwolnione z piasku przez wzajemne tarcie się o siebie i o łąty, na przeciwny koniec bębna, który w tym celu jest nieco w tę stronę pochylony. Tu wydobywa je do góry oddzielne, wewnątrz bębna znajdujące się urządzenie, czyli szufla w kształcie szruby, i wyrzuca otworem na ukośną powierzchnię z łąt, gdzie robotnicy (zwyczajnie dziewczęta i kobiety) zabierają je i nożem ogławiają, tudzież od części zgniłych i drzewiastych uwolniają. Przedstawiony na figurze bęben ma $9\frac{1}{2}$ stóp długości i 28 cali średnicy. Skrzynia jest 2 stopy 8 cali wysoka i 4 stopy 8 cali szeroka. Do wypłokania dziennie 1000 centnarów buraków powinien bęben mieć około 12 stóp długości i $3\frac{1}{2}$ stóp średnicy. Od niejakiego czasu robią je często z żelaza.

Nadmieniamy, że izba, gdzie stoi płóknica, powinna być zabezpieczona od zimna, podczas płokania bardzo szkodliwego, i znajdować się blisko tarki. Nadto ustawia się płóknica tak, aby oczyszczone buraki zaraz w kosz tarki wpadały; przez to bowiem unikamy uciążliwego przenoszenia wypłokanych buraków. Przy takim urządzeniu, dla którego buraki przed płokaniem ogłowieć potrzeba, sok będzie bardziej wodą rozcieńczony. Pospolicie wychodzące z płóknicy i dokładnie ogłowione buraki wrzucają się w skrzynię wiadomej wagi, na małych kołach stojącą, i w nią dostawiają się naprzód do wagi, dla oznaczenia przypadającej od nich opłaty na rzecz skarbu, a następnie do tarki.

Tarcie buraków.

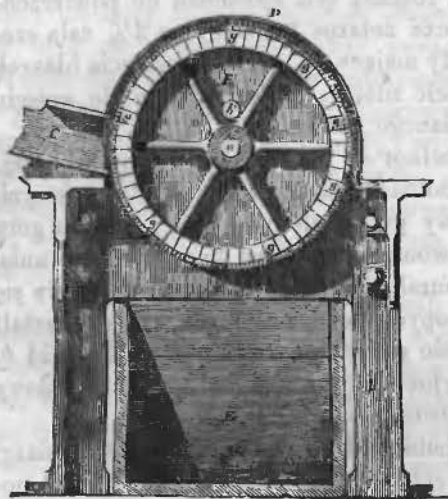
Burak, o czém się już wspomniało, jest tkanką złożoną z komórek zawierających sok, który aby wydobyć, komórki porozrywać potrzeba. Im zupełniej czynność tę wykonamy, czyli im mniej komórek pozostanie nie rozdartych, tém większą ilość soku otrzymamy.

W pierwszych latach wyrabiania cukru krajano buraki w krawki lub kostki; później używano tarek ręcznych zwyczajnych, które wprawdzie lepiej odpowiadały celowi, ze względu jednak na powolne za ich pomocą działanie do zakładów znaczniejszej obszerności zastosować się nie dały, nawet po obiciu walców blachą tarkową.

Z tego powodu już Achard zbudował tarkę mechaniczną do wyrabiania cukru na wielką stopę. Składała się ona z kręgu z lanego żelaza, poziomo około swój osi obracającego się, nad którego powierzchnią wystawały z długich rozpadlin zęby tarkowe, szrubami pod kręgiem przytwierdzone. Tak uzbrojony krąg obracano pod skrzynią napełnioną burakami, które deska do kręgu przyciskała. Porozrywana miazga rozpadlinami w kręgu porobionemi wpadała w skrzynię pod nim stojącą. Tarce tej nadawano ruch za pomocą korby lub kołowrotu (*maneu*).

Opisaną dopiero maszynę Acharda, jako też wszelkie inne tarki później używane, zastąpiła tarka mechaniczna Thierry'ego. Składa się ona głównie z walca czyli bębna zębami piły opatrzonego, który z wiel-

Fig. 121



ką szybkością obraca się około swój osi i podsunięte buraki na najdrobniejszą miazgę rozciera. Fig. 121 przedstawia przecięcie podobnej tarki, jak ją dawniej powszechnie budowano, i jak ją dziś jeszcze w starych zakładach często znajdujemy. Na mocnej podstawie z lanego żelaza A leży oś *a* próżnego walca B. Budowa tego walca (bębna) jest następująca. Dwa kręgi z lanego żelaza, opatrzone na obwodzie krawędzią z tegoż kruszcu, a od strony wewnętrznej sześciu sprychami *ee* wzmocnione, na osi *a* klinem przytwierdzają się i łączą z sobą poprzednio sześciu beltami. Między kręgi wstawiają się mocne klepki drewniane *gg*, utrzymywane ściąganiem sześciu wspomnianych beltów.

Tak przyrządzony walec (bęben) mający około 2 stóp średnicy i przeszło 1 stopę szerokości, toczy się wraz z osią na tokarni, dla nadania mu zupełnie współ-środkowego obrotu, a potem na jego klepkach, za pomocą małych listewek przybija się mniej więcej 260 sztuk blaszek z zębami piłki, na 1 cal wysokiemi a $\frac{1}{10}$ cala grubemi, któreto blaszki, podobnie jak i listewki, opatrzone są w koń-

cach wycięciami, jak to bliżej wskazują fig. 122 i 123. Przede wszy-

Fig. 122.



Fig. 123.

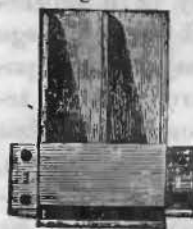


stkiem każda taka listewka (fig. 122) przybija się trzema dróciane-
mi sztyftami do powierzchni walca, a obok niej przykładą blaszka
z zębami piłki (fig. 123); w podobny sposób przybija się z kolei
druga trzecia i t. d. listewka tak, że blaszka z zębami piłki zostaje
mocno przytwierdzona. Załedwie wspomnieć tu wypada, że wyso-
kość listewek taka być powinna, aby zęby piłek na $\frac{1}{8}$ cala wysta-
wały do góry, tudzież że odległość jednej blaszki od drugiej zależy od
grubości małych listewek, 2 linie wynoszącą.

Skoro wszystkie blaszki zostaną tym sposobem do powierzch-
ni walca przybite, dwie obręcze żelazne toczone, na $2\frac{1}{2}$ cala sze-
rokie, brzeg na $\frac{1}{2}$ cala zagięty mające, a przez to wycięcia blaszek
piłkowych i listewek zachwycić zdolne, przytwierdzają się sześciu
szrubami do kręgów walca z lanego żelaza.

Do podstawy z lanego żelaza *A*, fig. 121, od strony roboczej,
przyskrubowywa się kosz *C* podobnie z lanego żelaza, kształtu skrzyni,
przepierzeniem na dwie połowy przedzielony, którego widok z góry
przedstawia fig. 124 *a*, z dwoma uszami *mm* do przyskrubowania.

Fig. 124.



Posuwanie buraków w tych skrzyniach odbywa się
za pomocą popychadeł drewnianych, których kształt
wskazują linie oznaczone kropkami na fig. 124 *b*.
Wycięcie tylne służy za rękojeść, część przodowa
ogranicza posuwanie.

Dla zapobieżenia rozpryskiwaniu się miazgi
burakowej, cały walec okrywa się kapturem z mo-
cnej blachy żelaznej. Pod walcem stoi długa skrzy-
nia drewniana, wybita blachą miedzianą, w której zbiera się mia-
zga burakowa.

Ruch walcowi nadaje pas bez końca, okrążający koło umiesz-
czone na przedłużonej osi walca, które z znakomitą szybkością, 600
do 900 razy na minutę, obracać się powinno.

Do tej maszyny potrzeba pomocy czterech robotników, to jest:
dwóch do wkładania buraków, jednego do przyciskania ich do bębna
tarkowego i jednego do zabierania miazgi. Oba oddziały kosza na
przemian napęniają się burakami, a robotnik przed koszem stojący,
trzymając lewą ręką jedno, prawą drugie popychadło, kolejno je

posuwa i cofa. Posuwanie bez znacznego nateżenia siły następować powinno, szczególnież kiedy zęby piłek są bardzo ostre, inaczej bowiem łatwo kawałki odrywałyby się mogły; przy wkładaniu zatem buraków pilnie przestrzegać należy, aby te w poprzek bębna tarkowego nie przypadły. Wymaga tej przezorności budowa buraków; gdyż jeżeli jej zaniedbamy, miazga zawierać będzie kawałki, które nie tylko nie wydadzą soku, ale nawet przy wyciskaniu działanie prassy na przyległe części miazgi osłabia.

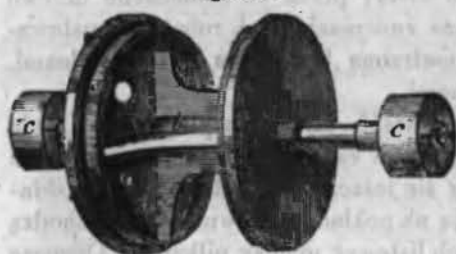
Jeżeli tarka mechaniczna przez czas niejaki była czynna, tworzy się na zębach piłek pewien rodzaj drótu, i to w stronę obroto-
wi przeciwną czyli tylną, ku której same nawet zęby nieco pochy-
lają się. Wyjmują się wtedy kliny, walec na osi przytwierdzające,
do czego znajdują się w kręgach bębna otwory, przez które rozwal-
niają się kliny kręgu na przeciw stojącego, i walec obraca się tak,
że drót na zębach utworzony zwraca się znowu ku przodkowi. Wrazie zachodzącej potrzeby zrównania i wyostrzenia zębów pilko-
wych, suszy się walec na kotle parowym, żelazne obręcze, utrzy-
mujące piłki, odszrubowują się i wyjmują cęgami. Po osadzeniu
nowych piłek, zlewa się bęben wodą, przez co namoczone drzewo
lepiej je sciska. Aby zaś podczas zmieniania piłek robota nie ustawa-
ła, każda tarka mechaniczna opatrzona być winna dwoma walcami,
na przemian w ruch puszczanemi.

Nie tylko opisany wyżej sposób osadzania piłek, ale i cała
budowa walca tarkowego, doznały w czasach ostatnich wielorakich
odmian. Tam, gdzie znajdują się jeszcze walce dawniejszego skła-
du, w którym piłki spoczywają na pokładzie drewnianym, obchodzą
się teraz bez przybijania małych listewek między piłkami. Obręcze
przytrzymujące swoją wystającą krawędzią piłki i listewki, przy-
szrubowują się przed ich przybiciem, i odtąd już się nie odej-
mują. Wkłada się więc naprzód na walec jedna listewka z jej wy-
cięciami w fugę utworzoną przez kręgi i obręcze, co koniecznie
dobrze się udaje, gdyż listewkę podług upodobania na ukos wsu-
nąć można; podobnym sposobem wsuwa się następnie blaszka z zę-
bami piłki, za nią znowu listewka i t. d. Dla przytrzymania zało-
żonej naprzód listewki i przyciśnięcia dalszych listewek i blaszek,
wbijają się z tyłu przedwstępnie dwa sztyfty. Nadmieniam się przy tém,
że listewkom i blaszkom z zębami piłki nie zupełnie równoległe do osi
walca, lecz nieco ukośne nadaje się położenie; na długość tychże sko-
śność ich wynosi około pół cala lub jeden cal, podług czego długość liste-
wek tak wymierzyć należy, aby się w tém położeniu nieco ścisnęły.

Przy takim obijaniu powierzchni walca piłkami i listewkami, za zbliżeniem się do piłek i listewek naprzód umieszczonych, nie będzie już można pozostałej przestrzeni opisanym sposobem wypełnić, gdyż listewki i piłki dostatecznie na ukos wsunąć się już nie dadzą. Rozwalniają się wtedy u obręczy kręgi opasujących trzy szruby wierzchnie, a tym samym rozłączają się kręgi u góry, pozwalając przez to resztę listewek i piłek założyć pod krawędź obręczy. Po dokonaniu tego, szruby zakręcają się na nowo, i walec wodą się polewa; w skutku czego wysuszone wprzód listewki tak napęczniają, że mocno piłki przyciskają.

Jasną jest rzeczą, że często powtarzane zdejmowanie walca z osi i staranne napowrót umacnianie go na niej nie tylko zabiera czas, ale oraz, przy takim przytwierdzaniu klinami, walec obłożona się i współśrodkowy obrot utracić może. Z tego powodu właściwie teraz osadzają walec na osi raz na zawsze, przedłużając ją po obu stronach i dając na obu przedłużeniach blok do pasu bez końca. W takim urządzeniu, jeżeli stan zębów piłek wymaga zmiany obrotu, walec obraca się z osią. Fig. 125 przedstawia skład takiej tar-

Fig. 125.



ki mechanicznej podług nowej budowy, nie mającej klepek drewnianych (fig. 121 gg), na których, podług dawniejszego układu, spoczywają piłki i małe listewki, a zarazem pozbawionej obręczy piłki i listewki przytrzymujących. Obu kręgów z lane-
nego żelaza aa nie utrzymują belty i szruby, jak w tarce dawniejszej, gdyż, jak powiedziano, brak tu klepek drewnianych; są one lane, i tworzą całość, w której sprzchy, jak widać na rysunku, schodzą się razem w środku. W utworzonym takim sposobem walcu próżnym b utwierdzona jest oś, opatrzona z obu stron blokami cc. Dobrze wysuszone listewki, — które mają tu kształt taki, jak pokazuje fig. 126,

Fig. 126.



i są szersze, — tudzież piłki wkładają się zaraz w odpowiadające ich wycięciom fugi kręgów nieco ukośnie tak, aby szczególniej pierw-

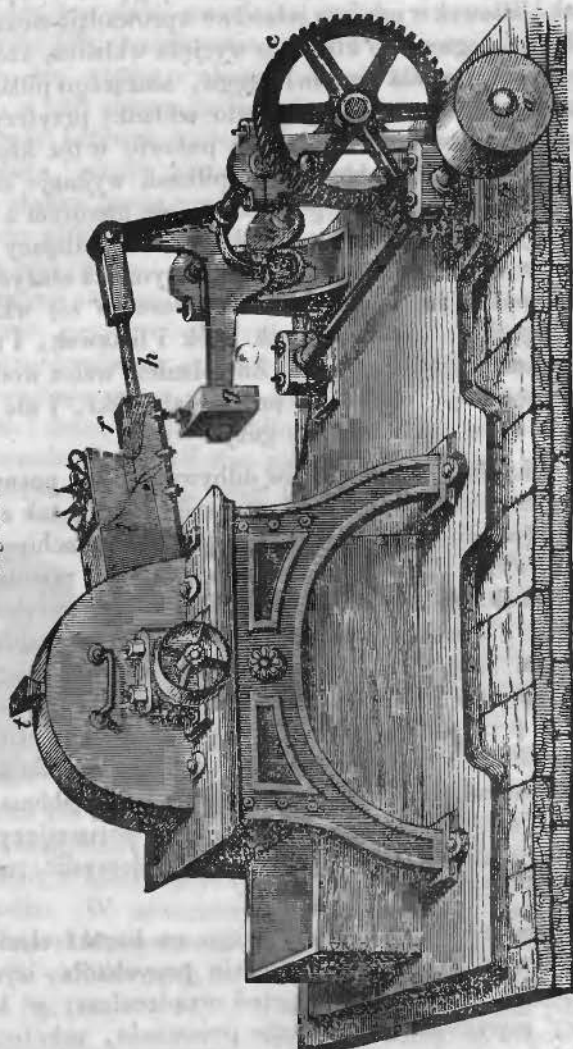
sza listewka została należycie przytwierdzona, jako stanowiąca podstawę dla następnych. Doprowadziwszy obijanie obwodu walca blisko końca, dochodzimy, jak powiedziano wyżej do punktu, gdzie już nie

można zakładać piłek i listewek z góry, dla braku miejsca do dostatecznego ukośnego ich ułożenia i wsunięcia w fugę. Aby więc kilka ostatnich piłek i listewek w miejsce właściwe wprowadzić można, znajduje się u jednego kręgu nieco kliniasto wycięta wkładka, której wyższa powierzchnia odpowiada zwojowi kręgu, służącego piłkom i listewkom za podstawę (figura 125), którąto wkładkę przytrzymują dwie szruby w połowie w krąg, w drugiej połowie w tęż kładkę zachodzące. Przy obijaniu zatém walca piłkami wyjmuje się wkładka, i ostatnie blaszki i listewki wprowadzają się otworem z boku; przy czém okrągły otwór w tym samym kręgu, pozwalający sięgnąć ręką wewnątrz walca, do czasowego przytrzymania służyć może. Po wstawieniu ostatnich piłek i listewek, zasadza się wkładka, stanowiąca tu podporę dla rzeczonych piłek i listewek, i umacnia się wspomnianymi wyżej szrubami. Za polaniem walca wodą, listewki tak dalece pęcznieją, że mocno przyciskają piłki, i nie ma potrzeby wbijania ostatnich listewek z góry.

W większej części zakładów odbywa się dziś posuwanie buraków ku walcowi tarkowemu siłą poruszającą, czyli tak zwanemi popychadłami (poussoirs). Fig. 127 przedstawia machinę z urządzeniem tego rodzaju. Na walcu opatrzonym pasem rzemiennym, osadzone jest koło gwiazdowe *b*, zazębiające się z większem kołem gwiazdowem *c* drugiego walca, w środku którego znajduje się krąg eliptyczny *d*. Krąg ten, cisnąc podczas obrotu swego na blok dźwigni *e*, sprawia szybkie cofanie się popychadła *f*; posuwanie zaś tegoż, czyli przyciskanie buraków do tarki, uskutecznia ciężarek *g*, którego siła przez odsunięcie na dźwigni, stosownie do stanu zębów piłek, buraków i t. d., wzmocniona lub osłabiona być może. Popychadło jest kształtu skrzynki, a pręt *h* poruszający je w łożysku żelaznej skrzynki *i*, jest, jak się łatwo domyslić, ruchomie wewnątrz téjże skrzynki utwierdzony.

Możność zmienienia wywieranego na buraki ciśnienia za pomocą ciężaru, przy takim urządzeniu popychadła, wystawiają za zasługującą na pierwszeństwo przed urządzeniem, w którem ruch postępowy popychadła, czyli jego posuwanie, uskutecznia się za pośrednictwem korby, tudzież dwóch kół eliptycznych i odśrodkowych, wprost przez siłę zakład poruszającą, a zatém równą, jednostajną i wszelki opór uchylającą. Dziś jednak znajdujemy właśnie to urządzenie, z ostatniego powodu, zaprowadzone w wielu zna-

Fig. 127.



czniejszych cukrowniach, gdyż ta okoliczność, że robotnik trudniący się wrzucaniem buraków ciężar i dźwignię naciskać powinien—skoro tylko położenie buraków w skrzynce, stawiające opór, jest tak wielkie, że go sam ciężar pokonać nie może, — okazuje się zawsze bardzo uciążliwą i zwyczajny porządek burzącą.

W większych cukrowniach używają obecnie prawie powszechnie tarek podwójnych, to jest takich, które na jednej osi mają trzy kręgi, a z tych środkowy z obu stron opatrzone jest fugami do wstawienia pilek i listewek. Znajdują się zatem jednocześnie na jednej osi dwa walce tarkowe, zwyczajnej szerokości, około 13 cali wynoszącej. Kosz skrzynkowy ma szerokość całej tarki, i w środku, odpowiednio środkowemu kręgowi walca tarkowego, opatrzone jest przepierzeniem tak, że tym sposobem dla każdego z dwóch oddziałów pilek tworzy się osobny kosz szerokości oddziału. Trzy kręgi tarki ulane są z jednej sztuki żelaza, a oś ich daje się tak mocna, aby nigdy ugiąć się nie mogła. Dawniej, dla zapobieżenia uginaniu się osi tarki podwójnej, podpierano ją trzema słupkami, a w tym razie na jednej osi cztery kręgi osadzano.

Jak się wyżej wspomniało, po większej części pozaprowadzano takie urządzenie, że podczas tarcia buraków pewna ilość wody wpływa na tarkę, ku czemu na jej pudle znajduje się mały lej skrzynkowy, u spodu podziurawiony (fig. 127). Przypływ ten wody ma ułatwiać tarcie, dostarczać miazgi mielszej i zapobiegać szkodliwemu jej rozgrzewaniu się; pomnaża on także wydatek cukru, częścią z powodu, że w wytłoczynach pozostaje sok rzadszy, częścią że wodą roztworzona miazga lepij sok wydziela: jest zatem szczególnie potrzebny przy przerabianiu buraków w przechowaniu przez wysuszenie nieco zwiędłych i w cukrowniach, gdzie je raz tylko wyciskają. Większy nakład na paliwo jakiego wymaga wydzielenie cukru z soku wodą rozcieńczonego (które to rozcieńczenie w niektórych zakładach posuwają do 7° a nawet do 6½° B.), przeważają jednak korzyści z rozrzedzania miazgi wodą wynikające, skoro go prawie we wszystkich cukrowniach używają. Niekiedy do przypływającej wody dodają małą ilość cieczy ammoniakalnej, służącej za środek przytępiający kwasy, mianowicie wtenczas, gdy się takowe w długo przechowywanych burakach pomnożyły.

Skuteczność tarki zależy od bardzo różnych okoliczności. Przede wszystkim wpływa na nią średnica walca tarkowego i szybkość obrotu, dalej także stan zębów pilek, siła ciśnienia na buraki za pomocą popychadeł i prędkość biegu ostatnich. W zakładach

przerabiających 600 centnarów buraków w ciągu 24 godzin znajdujemy pospolicie jedną tarkę pojedynczą podanych wyżej rozmiarów, to jest 22 do 24 cali średnicy i 13 cali szerokości walca tarkowego; w większych zaś cukrowniach Magdeburgskich, gdzie na dobę przerabiają 1200 centnarów buraków, są dwie tarki podwójne, odbywające 800 do 900 obrotów na minutę i wyborniej miazgi dostarczające.

Nigdy zbyt uczucie nie może być ostrzeżenie, aby od terek za nadto nie wymagać; dosyć jest, gdy dają miazgę miłą, papkowatą, wolną od wszelkich grubszych przymieszek.

Wielka szybkość obrotu walca tarkowego nakazuje troskliwą zwracać uwagę na napuszczanie oliwą łożysk osi, które, gdy się rozgrzeją, prędko się zużywają, z czego powstaje trzęsący się ruch walca, który całe urządzenie czyni do użytku nie zdatnem.

Najtańszą siłą poruszającą, zarówno dla tarki jak i prass, byłaby siła wody; ale tą w rzadkich tylko przypadkach rozrządzać można, a i wtedy brak jeszcze wody lub mróz wstrzymuje bieg zakładów, co, przy względzie na ograniczoną porę do wyrabiania cukru właściwą, byłoby podwójnie szkodliwe.

Dawniej prawie powszechnie używano za siłę poruszającą kołowrotu, który i teraz gospodarzowi zalecić można, jako najmniej kosztowny. Może go założyć i urządzić każdy budujący młyny, przestrzegając tylko szczególnie, aby średnica toru, którym chodzą konie lub woły, nie była za mała (od 30 do 36 stóp). Znaczna szybkość walców tarkowych wymaga przynajmniej trzech pośredników ruchu. Dwa pierwsze są to koła palczaste z kołem rozpędowem, ostatni składa się z wielkiego koła pasem rzemiennym opatrzonego, przesłającego ruch mniejszemu kołu na osi walca tarkowego umieszczonemu. Ponieważ woły przebiegają obwód prawie w jednej minucie; przeto cewom pierwszemu daje się 11 szpar, jeżeli koło ma 120 palców, a kołu drugiemu 60 palców przy 7 cewach. Wielkie koło obrotowe ma 54 cale średnicy, małe $8\frac{1}{2}$ cala; w tym zaś razie walec tarkowy odbywa około 500 obrotów, i przy średnicy 2 stóp przerabia 300 centnarów buraków.

Upowszechnione zastosowanie machin parowych, a ztąd możliwość zaopatrywania się taniej w właściwe paliwo, jakim jest węgiel kamienny i brunatny (lignit), miały ten skutek, że i we wszystkich prawie cukrowniach pozaprowadzano maszyny parowe. Wy-

niknęły z tego niezaprzeczone korzyści (*). Machina parowa zapewnia przedewszystkiem jednostajny bieg zakładu, a dalsze i uboższe użycie pary, do nadania mu ruchu potrzebnej, zmniejsza znaczenie jego utrzymanie. Z powodu większej zaraz od początku prędkości machin parowych, nie potrzeba tyle kół i innych mechanizmów, a tém samem, obok najjednostajniejszego biegu, mniej siły ginie i zyskuje się na przestrzeni. Co do siły maszyny parowej, koniecznej dla nadania ruchu tarce i prassie, to tylko powiemy, że dzienne przerabianie 500 centnarów buraków wymaga siły w stosunku jednego konia na 100 centnarów; przerabiając zaś mniejszą ilość, potrzeba użyć siły od 1 do 2 koni większej.

Tarka mechaniczna ustawiona być winna w cukrowni blisko prass, aby miazgę burakową sposobem jak najprostszym i dogodnym do nich doprowadzić można. Na utrzymanie tarki w czystości największą baczność zwracać należy; wszystkie jej części powinny mieć zapach czysty, jako znak najpewniejszy wymaganiej czystości. Świeża woda zimna do tego jest najlepsza; często używać jej potrzeba. Zimna woda zwykła także służyć za środek tłumiący kwasy, lecz powinna być jasna, nie wapienna; gdyż zawierająca znaczną ilość alkali jest szkodliwa.

Wyciskanie soku.

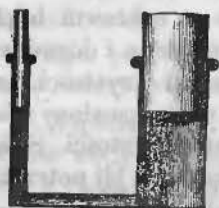
Do otrzymania soku z miazgi burakowej używał Achard bardzo ciężkiego walca, z lanego żelaza lub kamiennego, taczając go po pokładzie około 30 stóp długim i 4 stopy szerokim, na którym rozpostarta była miazga burakowa, w workach płóciennych zawinięta. Później doświadczano wszelkich prass znanych, jako to: walcowych, klinowych, szrubowych, a nakoniec wodnych (hydraulicznych). Ze wszystkich tylko ostatnie pozostały jeszcze w użyciu, jako najskuteczniejsze i najpospieszniej działające. Prasę szru-

(*) Przed niedawnym czasem zwiedzano jeszcze maszyny parowe, jako przedmiot szczególnej ciekawości. W Magdeburgu np. oprócz wielkiej maszyny, zaopatrującej miasto w wodę była jedna tylko lub dwie maszyny parowe. Obecnie znajdują się tam cukrownie po sześć maszyn parowych w ruchu posiadające.

bowe, utrzymujące się najdłużej w niektórych zakładach, zabierały wiele miejsca, gdyż dla wywarcia znacznego ciśnienia bardzo długich drągów wymagają, a przez tarcie prawie połowę siły tracą; w prassach zaś wodnych stosunek działania do siły okazuje się nie równie korzystniejszy, i dla tego są one lepsze, niż tamte. (Obacz zresztą niżej).

Prassy wodne składają się głównie z dwóch walców różnej obszerności, w których szczególnie porusza się tłok, i które wzajemnie połączone są rurą (fig. 128). Ich skuteczność na tém polega, że ciecz rozdziela każde ciśnienie jednostajnie we wszystkich kie-

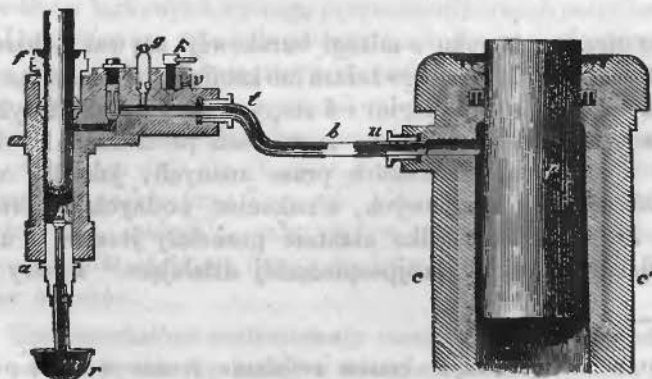
Fig. 128.



runkach: jeżeli więc tłok małego walca zostaje na dół wepchnięty, a woda znajduje się w obu walcach; wtedy tłok walca wielkiego posuwa się do góry siłą, która tak się ma do siły ciśnienia, jak powierzchnia małego tłoka do powierzchni tłoka wielkiego (*), czyli jak kwadrat ze średnicy tłoka małego do kwadratu ze średnicy tłoka wielkiego. Jeżeli więc

średnica tłoka małego wynosi np. 1 cal, a wielkiego 10 cali; tedy będzie: $1^2 : 10^2 = 1 : 100$, czyli tłok wielki podnoszony będzie siłą 100 razy większą, niż ciśnienie na tłok mały. Jeżeli zaś tłok mały ma $\frac{1}{2}$ cala średnicy, a wielki 10 cali; tedy stosunek będzie jak 1 : 400, czyli każdy centnar cisnący na tłok mały porusza tłok większy siłą 400 centnarów. Fig. 129 przedstawia przecięcie głównych części

Fig. 129.



(*) Jeżeli D jest średnicą; tedy powierzchnia obwodu będzie $= D^2 : 0,785$.

prassy wodnej. Wspomniony mały wałek z tłokiem urządzony jest jak pompa tłocząca (*fs*); kłapa (*wentyl*) *i* otwiera się, gdy tłok *s* idzie do góry, a przetakiem *r* woda ze zbiornika wciska się w pompę. Jeżeli tłok *s* idzie na dół; tedy pędzona napowrót woda zamyka kłapę *i*, podnosi kłapę *d* będącą przed rurą połączenia *tbu* i dostaje się do walca *cc'* prassy, gdzie prze na tłok *p* i podnosi go.

Z siły cisnącej na *s* część pewną niszczy tarcie, które podobnąż zrrządza stratę przy biegu tłoka *p*; rzeczywisty zatem skutek prassy będzie zawsze nieco mocniejszy, aniżeli byłby powinien podług powyższego wyrachowania. Wielkość siły, jaka się istotnie tłokowi *p* udziela, wymierzyć się daje za pomocą kłapy *g* i kłapy bezpieczeństwa, przedstawionej oddzielnie na fig. 130. Znając cię-

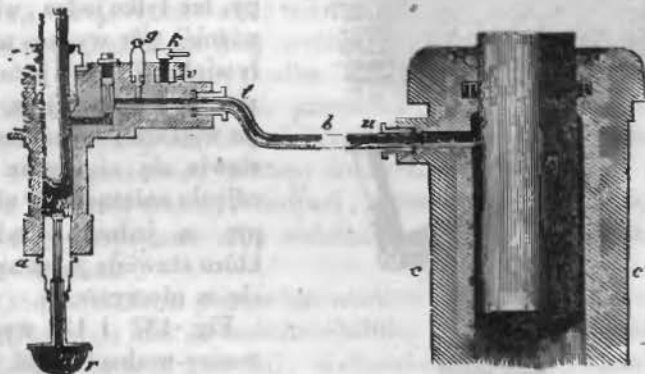
Fig. 130.



żar *p*, długość ramion drąga *xf*, *yf*, tudzież wielkość niższej powierzchni kłapy, na które prze woda, można łatwo obliczyć siłę ciśnienia w chwili podnoszenia się kłapy (str. 318). Kłapa ta,

podobnie jak kłapa bezpieczeństwa kotłów parowych, zapewnia możliwość miarkowania ciśnienia, i niedozwala mu przechodzić granic

Fig. 131.



gdzieby szczegółowe części szkodę ponieść mogły; dla tego właśnie nazwano ją kłapą bezpieczeństwa. Przykręciwszy szrubę *k* (fig. 131), woda ustępuje z walca *cc'* i wpływa otworem *v*. Szruba nad kłapą *d* przeznaczona jest do dostania się do tejże kłapy, a mianowicie w celu jęj wyjęcia i wyczyszczenia.

Widzimy tedy, że, jak u wszystkich machin, tak i u prasy wodnych, o ile zyskuje się na sile, o tyle traci się na czasie: im większa bowiem jest średnica pompy tłoczącej, tém szyb-

Fig. 132.

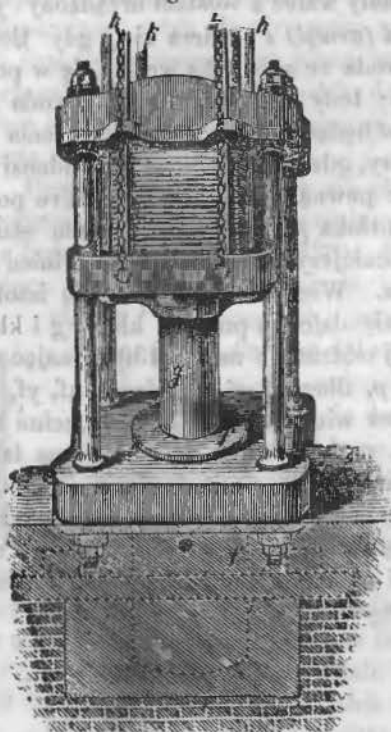
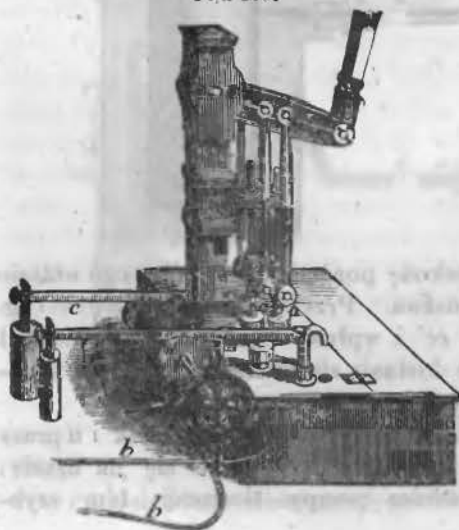


Fig. 133.



cięż podnosi się w górę tłok *p*, a tém mniejsza będzie siła, która go podnosi; i odwrotnie, im mniejsza jest średnica pompy tłoczącej, tém mniej wody za każdym podniesieniem wprowadzi do walca *cc'*, tém powolniej wznosi się tłok *p*, lecz tém większa będzie siła. Z tego powodu, zamiast jednej, biorą się dla prass wodnych dwie pompy tłoczące, i to albo różnych średnic (jak dawniej), albo średnic różnych (jak powiększają części obecnie). Przy rozpoczęciu wyciskania, kiedy sok łatwo wycieka, i nie potrzeba tak znacznej siły, działają obie pompy, lub tylko jedna, większa; później, gdy wypada użyć siły większej, działa jedna pompa, to jest mniejsza. Pompa większa zwyczajnie pozostawia się nieczynna przez odjęcie należącej do niej kłapy; są jednak urządzenia, które stawiają ją samą przez się w nieczynności.

Fig. 132 i 133 wyobraża prassę wodną tak, jak ją często znajdujemy w cukrowniach. *A* jest urządzenie pompy, dla dwóch walców prassowych wystarczające; gdyż naprzemian zawsze jedna z prass *B* jest czynna, a druga zaopatruje się lub uprzęta. *aa* są dwie pompy tłoczące, które łatwym do

pojęcia sposobem siła ruch zakładowi nadająca w bieg wprawia. *bb* są rury połączenia między pompami a walcami prassowemi; dostarcza ich Anglia w najprzedniejszym gatunku z żelaza. *cc* są drągi i ciężarki klap (wentylów); mogą one, przez eliptyczne kręgi *dd*, za obrotem koła *e*, być podniesione, i tym sposobem klapy od ciężarków uwolnione, w celu usunięcia jednej lub drugiej pompy od wywierania skutku. *f* (B) jest walec prassowy z bardzo mocnego i doskonałego żelaza lancgo; *g* tłok prassy, na którym spoczywa blat wyciskający *h*; *i* wierzchnia osada, mocnemi słupami żelaznemi z blatami podstawy złączona. Prassa jest właśnie w ruchu, jej zamach tylko co skutek ma wyrzucić, pręty tłoków i przewodniki *kk* nie dopuszczają zboczenia ani na jedną ani na drugą stronę (obacz niżej).

Prassy znajdować się powinny w tej samej izbie, gdzie tarka; i zwykle naprzeciw niej ustawiają się. Przed prassami stoi długi i mocny stół blachą miedzianą wybity, z brzegiem wystającym, naokoło wklęsłym kanałem, po większej części ku środkowi pogłębionym, opatrzone i nieco w jedną stronę pochylony. W najniższym miejscu kanału, a nawet i w środku, znajdują się otwory i rury któremi sok, wydobywający się przy napełnianiu worków miazgą burakową, co na tymże stole uskutecznia się, odpływać może.

Miazga burakowa przy wytłaczaniu kładzie się w worki lub płaty. W pierwszym przypadku sok jednostajnie się wytłacza; w wielkich jednak zakładach przenoszą płaty nad worki z powodu, że je prędzej napełnić i wypróżnić i łatwiej wyczyścić można. Płaty prassowe, 2 stopy kwadratowe powierzchni mające, są albo z wolnej tkaniny konopnej, której nitki równają się grubości cienkiego szpagatu, albo wełniane; ostatnie są trwalsze, lecz i daleko droższe.

Do przekładania płatów lub worków miazgą burakową napełnionych używają dziś powszechnie tablic, czyli arkuszy blachy żelaznej z zaokrąglonemi końcami, wielkości odpowiedniej blatowi prassowemu. Jeżeli powierzchnia ostatniego wynosi np. 17 cali kwadratowych, tedy płatom nadają takichże cali 22. Dawniej używano do tego celu plecionek z wiciny; później blachy miedzianej.

Napełnianie płatów lub worków miazgą i opatrzenie prass w ogólności odbywa się sposobem następującym. Na dwóch gładkich szynach żelaznych, na krawędzi stołu opartych i powierzchni jego nie dotykających, albo, gdy nie ma szyn, na dwóch poprzecznych

łatach drewnianych, kładzie się jeden z opisanych wyżej arkuszy blachy, a na nim najczęściej czworoboczne krosna drewniane wielkości w świetle takiej, jaką ma warstwa miazgi do wytłoczenia przysposobionej, i prawie takiej wysokości, jaką też warstwa otrzymać powinna. Na tych krosnach rozpościera się płat, a na nim, za pomocą czerpaka lub szufli, kładzie się potrzebna ilość miazgi burakowej, rozściela rękami i końce płata zawijają się. Zdjąwszy następnie krosna, zawiniętą miazgę przykrywają drugim arkuszem blachy, na tym stawiają krosna, rozciągają płat, nakładają miazgę i t. d.; co wszystko w praktyce daleko mniej czasu zabiera, aniżeli go potrzeba do opisania. W niektórych cukrowniach, mianowicie większych, napełniają płaty miazgą bez pomocy krosien.

Jeżeli, zamiast płatów, używają się worki, tedy jeden robotnik trzyma worek, a drugi napełnia go potrzebną ilością miazgi po czém, zawiązawszy otwarty koniec, kładzie się worek na blasze. Walkiem drewnianym, lub innym sposobem, przeprowadza się miazgę z tylniej części worka do przedniej i rozciąga w nim jak najjednostajniej. Po zrobieniu tego, kładzie się blacha, a na niej nowy ładunek, i t. d. Dla zaradzenia skośnemu uderzaniu prassy, mogącemu wynikać z powodu wystawiania otwartych końców worków, należy ostatnie układać tak, aby naprzemian raz w tę, drugi raz w przeciwną stronę przypadały.

Grubość warstwy wyciskać się mającej miazgi nie powinna być znaczna; wtedy bowiem część środkowa zawsze wiele soku zatrzymuje, który tém trudniej ostatnią warstwę przenika i odcieka, im szybsze jest działanie prassy. Obok tego wyciskanie grubych warstw miazgi, mianowicie przy prędkim ruchu prassy, znacznie niszczy płaty; gdyż warstwa wysoka, miękka, pod nacisnieniem rozszerzyć się usiłuje i płaty z boku rozdziera.

Jednym lub drugim sposobem zawiniętą miazgę zostający przy prassie robotnicy kładą zwolna na blacie prassowym, zapełniając całą przestrzeń między tymże blatem a wierzchem prassy. Znajdujące się przewodniki *h/h* (fig. 132), z których przodkowe wciągają się do góry, bardzo robotę ułatwiają, ustawiając zupełnie prostopadle pojedyncze warstwy bez żadnej trudności, i bez dopuszczenia zboczeń. Liczba warstw, jaką przestrzeń prassy objąć może, zależy, przy równej wielkości téjże przestrzeni, od grubości zawiniętej w płaty miazgi. Są cukrownie, które używają płatów wełnianych, układają warstwy tak cienkie, że ich 48 do 50 przestrzeń prassy

obejmuje; w innych zaś, mianowicie wytłaczających dwukrotnie, tylko 25 warstw biorą pod prasę.

Skoro ładunek przygotowany, spuszcza się przodkowe przewodniki i przywraca związek między pompami a walcem wytłaczającym; jak tylko zaś rozpocznie się wyciskanie, robotnik może inną prasę uprzątnąć i na nowo miazgą opatrzyć. Sok wyciśnięty spływa na blat prassy mający na obwodzie zagłębienie w kształcie rynny, a w niem otwór z osadzoną rurą, do której kanał jest przytwierdzony. Kanałem tym odpływa sok w rynnę, ujście za wszystkimi prassami mającą, z kąda dostaje się albo do zbiornika, albo, co właściwiej, prosto do panwi.

W 10 minutach większa ilość soku zostanie wyciśnięta; utrzymuje się jednak działanie prassy dopóty, aż druga opatrzona będzie. Ułożona w warstwy miazga ściska się pod prasą od $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{4}$ tak, że jej wysokość wynosząca 40 cali zmniejszy się po wytłoczeniu do 20 cali.

Zostające w workach po pierwszym wyciśnieniu wytłoczyny poddają się zwykle pod drugie działanie prassy, dla otrzymania z nich jeszcze pewnej części soku; co uskutecznia się rozmaitym sposobem. W wielu cukrowniach wytłoczyny, tak jak wyszły z pod prassy, a zatem zawinięte w płaty, kładą się w zamykalnej skrzyni lub w miejscu murowanem na krosnach drewnianych, gdzie ogrzewają się wprowadzoną parą wodną dopóty, aż ta wszystkimi szparami wybuchać zacznie (co wymaga około 10 minut); po czém układają się po dwa zwinięte płaty i między blachami powtórnie wyciskają. Sok z drugiego wytłoczenia otrzymany mało co mniejszą ma ciężkość gatunkową, niż sok z pierwszego działania prassy pochodzący; jeżeli ten okazuje np. 14⁰/₀ na cukromierzu, tamten 12,5⁰/₀ okazywać będzie. Przy ogrzewaniu wytłoczyny na to szczególniej baczyć należy, aby para nie dłużej na nie działała, tylko do czasu oznaczonego; inaczej bowiem wytłoczyny za bardzo rozmiękną, i sok z trudnością lub nawet wcale wyciśnięty z nich nie zostanie. W innych zakładach nalewają lub skrapiają wytłoczyny zimną wodą i powtórnie pod działanie prassy poddają. W innych na koniec, po wydobyciu wytłoczyny z płatów, trą je na nowo za dodaniem wody i otrzymaną ztąd miazgę powtórnie wyciskają.

Ilość soku, jak to łatwo przewidzieć, będzie różna, stosownie do różnych okoliczności. Przedewszystkiem zależy ona od siły prassy.

Oblicza się w ogólności siła pras wodnych, jak powiedziano

wyżej na str. 610; ze stosunku średnicy małego tłoka do tłoka wielkiego; ciśnienie jednak, jakiemu ulega miazga burakowa, zależy także bardzo wiele od wielkości wytłaczać się mającej powierzchni. Im ta większa, tém bardziej rozdziela się wyrachowane w powyższy sposób ciśnienie. Przypuściwszy, że tłok pompy tłoczącej ma 8 linii, tłok walca prassowego 10 cali średnicy; tedy stosunek siły do skutku będzie jak 1 : 225 ($8^2 : 120^2$, czyli $64 : 14400 = 1225$). Jeżeli zatem tłok pompy ulegać będzie ciśnieniu siły 4000 funtów; tedy tłok prassy podniesie się siłą 90,000 funtów. Ciśnienia tego doznałaby warstwa miazgi burakowej od wielkości powierzchni tłoka prassowego, czyli 78,5 cali kwadratowych ($10^2 : 0,785$), co wynosi na cal kwadratowy 1273 funty, zatem przeszło $12\frac{1}{2}$ centnarów. Jeżeli zaś warstwa miazgi burakowej ma dwa razy większą powierzchnię, to jest 157 cali kwadratowych; natenczas ciśnienie na jeden cal kwadratowy wynosić będzie tylko $6\frac{1}{4}$ cent. (*). Im większa zatem jest warstwa miazgi pod prasę poddaną, tém mniejszego ciśnienia doznaje, tém mniejszy będzie wydatek soku.

Pomijając przymioty buraków, które w różnych latach i różnej porze bardzo różne być mogą, znaczny także wpływ wywiera na ilość soku ich świeżość, drobno utarta miazga, ilość wody podczas tarcia dopuszczonej, grubość warstwy w płaty zawiniętej miazgi, trwanie wyciskania, odbywanie go raz lub dwa razy i sposób przygotowania wytłoczn do drugiego poddania ich pod prasę. Zwiędłe, ciągnące się buraki dają złą miazgę, która trudno sok wydziela; trzeba je trzeć za dopuszczeniem wiele wody. Z buraków kruchych, pełnych, otrzymuje się miazga najlepsza i dobrze wyciskać się dająca. W ogólności im mielsza jest miazga burakowa i im jednostajniej utarta, czyli im mniej grubazych przymieszek

(*) Dobroć prass wodnych zależy szczególniej od dobroci pomp, w tych zaś urządzenie kłap (wentylów) jest rzeczą najważniejszą. Dobra pompa powinna za każdym popędem wprowadzić do walca tarkowego równą ilość soku, choćby nawet opór był większy. Poznaje się to po jednostajnem podnoszeniu się blatu prassowego podczas roboty. Kłapy tak szczelne być powinny, aby prassa w najwyższem swoim nateżeniu przez 12 godzin bez zmiany pozostawała. Już wyżej (na stron. 611) wspomniano, że kłapy u pomp, które ziarnkami piasku i innemi nieczystościami wody dosyć często się obluzywują, tak przytwierdzić należy, aby je łatwo wyjąć, drobnym pumexem wytrzeć i naoliwić można.

zawiera, im mocniejszy był przyływ wody na tarkę i im cienień miazgę w płatach rozłożono, tém więcej soku z niej otrzymamy. Dwukrotne wyciskanie, co się rozumie samo przez się, wydaje więcej soku, niż jednorazowe; dla tego w cukrowniach, gdzie tylko raz miazga się wytłacza, wpuszczają na tarki wiele wody, i układają warstwy daleko cieńsze. Korzystnie jest także używać w takim razie płatów wełnianych, które, z powodu wielkiej swojej sprężystości (elastyczności), nie tak dobrze przepuszczają sok przez grubsze warstwy, jak lniane.

Przypuszczają, że za pomocą mocnych i w odpowiedniej liczbie znajdujących się prass (dla pozostawienia dłuższego czasu każdemu wyciskaniu), przez dwukrotne wytłaczanie można otrzymać do 85% soku; 80% jednak jest już dobrym wydatkiem średnim, czyli uważanym w przecięciu: przy użyciu zaś prass dawniejszych, mniej silnych, miazga burakowa nie tak dokładnie, jak dziś przyrządzona, nie wydawała więcej nad 75 do 78%. Jednorazowe wyciskanie daje około 70 do 75%, jeżeli nie bardzo wiele wody doléwamy; w przeciwnym wypadku 80% otrzymać można.

Z powodu puszczenia wody na buraki, nie można dójść wydatku soku z ilości wyciśniętej cieczy; należy więc obliczyć ją z przeważenia wytłoczn. Są cukrownie, gdzie ilość otrzymanego soku, z przyczyny znacznego domieszania wody, 100% wynosi. W takim razie, jak już poprzednio wspomniano, powinien przedsiębiorca obliczyć, czy powiększona ilość cukru pokrywa przewyżkę kosztów paliwa.

Obliczając wydatek soku na miarę pruską, będzie:

ze 100 funtów buraków po 70% : 28 kwart soku

„ „ „ „ „ 75% : 30 „ „

„ „ „ „ „ 80% : 32 „ „

„ „ „ „ „ 85% : 34 „ „

„ „ „ „ „ 90% : 36 „ „

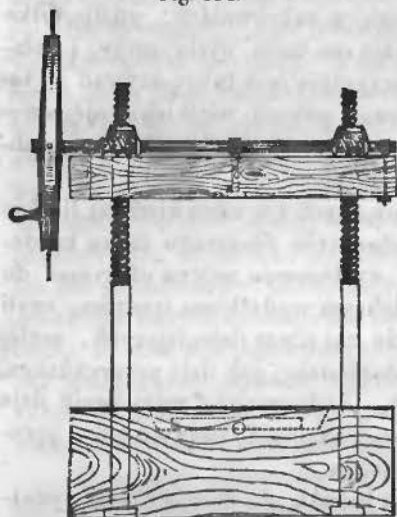
„ „ „ „ „ 95% : 38 „ „

„ „ „ „ „ 100% : 40 „ „

Prassami szrubowemi otrzymuje się około 65% soku; dla tego téż, jeżeli się gdzie znajdują, używają się tylko do pierwszego wyciskania. Na dwie prassy szrubowe służy jedna wodna do drugiego wytłaczania. Szybkie i mało miejsca zabierające działanie prassy szrubowej zaleca następujące jej urządzenie, zaprowadzone w Wirtembergu przy wyciskaniu winogron. Dwie szruby bez końca, na jednej osi umieszczone i w zazębienie łożysk szrubowych za-

chodzące, poruszają téż łożyska, u których wierzch prassy jest zawieszony, jak to widać na fig 134.

Fig. 134.



Szybki obrót wspólnej osi uskutecznia się korbą osadzoną na kole, którego obwód opatrzony jest ramionami czyli czopami, co przy powolnem biegu wielką siłę wywiera. Dwoma stosownie urządzonei prassami szrubowemi i jedną wodną można przerobić dziennie 300 centnarów buraków.

Wytłoczyny dają wyborną paszę dla bydła. Zawierają one około 33% suchej istoty, składającej się z części soku, galarety i włókna: a że buraki mają tylko 20% suchej istoty; przeto wytłoczyny, jako pasza, są wyższej wartości niż same buraki. Wołowi na opas przeznaczonemu daje się ich dziennie około 50 funtów z małą ilością siana i makuch, skopowi 8 funtów, owcy $2\frac{1}{2}$ fun. i $\frac{1}{2}$ funta suchej paszy.

Dla zapewnienia sobie dłuższej używalności wytłoczyn, można złożyć je w zbiorniki murowane i ubić. Zaczyna się w nich powolna fermentacya, w skutku której po jakimś czasie wydają one zapach przyjemnie kwaskowy, poczem przez kilka miesięcy przechować się dają. W Magdeburgskiem kładą wytłoczyny na karm służyć mające w te same naczynia, z których wybrano buraki, ubijają je mocno, i zaraz ziemią przykrywają, a wtedy dają się użyć na paszę aż do lata.

Wypróżnianie płatów, czyli wyjmowanie z nich wytłoczyn, wymaga wielu rąk, szczególnie gdy nie łatwo się oddzielają. Najlepiej wypróżniają się płaty, kiedy wytłoczyny prawie bez wszelkiej pomocy same z nich wypadają.

Jak w tarce, tak i w prassach, wszystkie ich części wystawione na zetknięcie się z miazgą lub sokiem burakowym przynajmniej raz na dzień wodą zwyczajną i wapienną starannie wyczyścić należy; podobnie płaty po każdych 12 godzinach roboczych wypłókać potrzeba. O trwałości płatów nie da się nic pewnego powiedzieć; zależy to od ich przymiotów, własności miazgi burakowej, grubości

warstw i wielu innych okoliczności: zła miazga, grube warstwy i szybkie wyciskanie rozdzierają je i niszczą.

Oczyszczanie soku czyli wydzielanie z niego cukru (defekacja).

Płókanie i tarcie buraków, tudzież wyciskanie miazgi dla otrzymania soku, są robotami mechanicznymi, których pomyślny wypadek zależy głównie od doskonałości użytych machin; oczyszczanie zaś soku, czyli wydzielanie cukru, jest działaniem czysto chemicznem, tém lepiej i dokładniej wykonać się mogącem, im gruntowniej obeznani jesteśmy z częścią chemiczną nauk przyrodzonych, która z postępem czasu nie jedno ulepszenie Chemikom zawdzięcza.

Gdyby sok buraków był czystym roztworem cukru i wody, można by przez odparowanie ostatniej bardzo prosto otrzymać cukier czysty. Ale, jak wiemy, rzecz się ma inaczej, gdyż sok burakowy, obok cukru, zawiera cały poczet ciał na stron. 584 wymienionych; należy je więc z soku wyprowadzić, czyli oddzielić od cukru, aby go otrzymać w stanie czystym. Chemiczne własności istot połączonych z cukrem w soku burakowym są bardzo rozmaite; dla tego jednym środkiem chemicznym wydzielić się nie dają. Pod względem właśnie takowego ich odłączenia rozdzielić je można na cztery rzędy. Jedne uchylają się przez oczyszczanie, drugie przy odparowaniu przez działanie mocnych zasad niszczą się, trzecie usuwa węgiel, ezwarte nakoniec przechodzą w melasę.

Jeżeli sok burakowy, po wyciśnieniu go, zostawać będzie, choćby tylko przez krótki czasu przeciąg, w zetknięciu z powietrzem; tedy działanie kwasorodu powietrza na usaletrorodnione części składowe utworzy fermenty, istoty fermentacyjne, które albo zupełnie niszczą cukier, albo czynią go niekrystalicznym. Szybkie ogrzanie soku do zawrzenia ochroniłoby wprawdzie od tworzenia się fermentu; lecz ponieważ sok oddziaływa jako kwas, przeto nastąpiłaby tu znaczna przemiana cukru krystalicznego w cukier owocowy (stron. 595). Działanie zatem nazwane oczyszczaniem soku, lub wydzielaniem z niego cukru, ma przede wszystkim na celu usunięcie z soku istot usaletrorodnionych, lub przynajmniej doprowadzenie ich do takiego stanu, w którym już jako ferment działać nie mogą, i oddale-

nie kwasów wolnych. Oprócz tego, działanie wspomniane, o czém będzie mowa niżej, uprowadza z soku burakowego cały poczet istot, któreby przeszkadzały krystallizacyi cukru, a tém samem przemienia sok w czystszy roztwór cukrowy.

Kiedy początkowo zaczęto wyrabiać cukier z buraków, trzymano się, jakśmy wyżej wspomnieli, postępowania zachowywanego w Indjach przy wyrabianiu cukru trzcinowego. Sok otrzymany przez wyciskanie trzciny za pomocą walców, dla oczyszczenia go bez dopuszczenia fermentacyi, ogrzewa się w kotłach, zaprawia mléką wapienną, powstałe męty (nierozpuszczalne połączenie wapna z wielu istotami w soku będącemi) zbierają się, a następnie odparowują w małych kotłach do tego stopnia, w którym cukier, po ostudzeniu, z odparowanego soku wydziela się.

Podobnież w zakładach cukier z buraków wyrabiających zastosowano naprzód wapno do oczyszczania soku; Achard, jednak, ojciec cukrownictwa krajowego w Niemczech, sądził, że cel ten zdoła osiągnąć za poprzedniem dodaniem kwasu siarkowego: ztąd zwolna weszły w użycie różne sposoby oczyszczania soku, o właściwość których przedsiębiorcy prawdziwą prowadzili wojnę. Trzy z nich szczególnie nad inne zasłynęły, mianowicie: oczyszczanie w osadach (zachodnio-indyjskich, francuzkich), dawniejsze francuzkie i niemieckie.

Sposób oczyszczania soku w osadach zamorskich używany jest ten, którego się tamże przy oczyszczaniu soku trzcinowego trzymają, i w którym, jak dopiero wspomniano, samo tylko wapno znajduje zastosowanie. Uchylił on obecnie wszystkie inne sposoby oczyszczania, i stał się prawie wyłącznym.

W dawniejszem francuzkiem postępowaniu zaprawiano również sok wapnem; lecz następnie oddziaływanie alkaliczne albo natychmiast albo później niszczone kwasem siarkowym. Dzisiejsze używanie w cukrowniach daleko większej ilości węgla uczyniło kwas siarkowy do powyższego celu zbyt czynnym, wyjąwszy rzadkie przypadki.

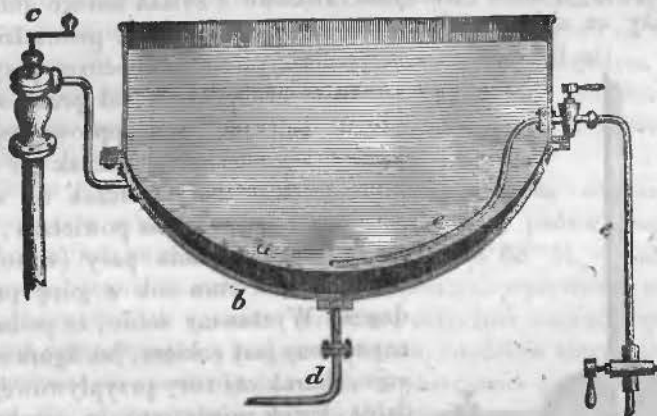
W niemieckim sposobie oczyszczania soku zaraz po wytłoczeniu zaprawiano go kwasem siarkowym, a potem w kotle oczyszczającym dolewano mléka wapiennego. Kwas siarkowy, jako środek przeciwny zgniliznie, nie dopuszcza tworzenia się fermentu i powstawania fermentacyi soku, dopóki ten w kotle do oczyszczania służącym nie zostanie wapnem zaprawiony. Użycie wielkiej liczby, sztyko i sil-

nie działających prass czyni kwas siarkowy do tego celu nie potrzebnym.

Jak już powiedziano, trzymają się powszechnie postępowania w osadach przy oczyszczaniu soku zachowywanego, i tylko wyjątkowym sposobem w szczególnych okolicznościach zubożniają później alkaliczne oddziaływanie soku kwasem siarkowym lub innym. Przede wszystkim zatem opiszemy tu szczegółowo, jak się praktycznie wykonywa w cukrowniach oczyszczanie soku na sposób w osadach używany; a następnie powiemy także obszerniej o innych w tej mierze sposobach postępowania.

Do oczyszczania soku, czyli wydzielania z niego cukru, służą właściwe kotły lub panwie, których urządzenie przedstawia fig. 135.

Fig. 135.

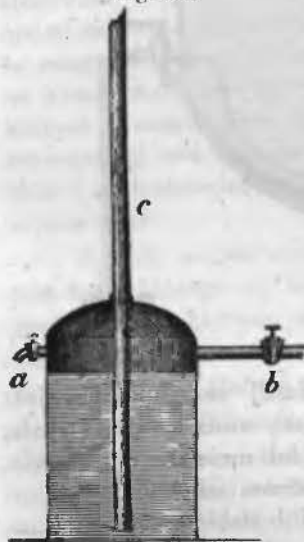


Część spodnia półkulista *a* panwi miedzianej zeszlubowana jest z oponą *b* z lanego żelaza lub miedzi tak, aby woda nie przeciekała; *c* jest kurek, którym, w miarę większego lub mniejszego otwarcia, większą lub mniejszą ilość pary w przestrzeń między dno panwi i oponę wprowadzić i pierwszą mocniej lub słabiej ogrzać można; *d* jest rura odciągowa dla zgęszczonej wody i nie zużytej pary. Znajduje się prócz tego mały kurek, na rysunku nie wyrażony, do wypuszczania z pomienionej przestrzeni lub wpuszczania powietrza. Do ściągania soku z panwi służy rura lewarowa *ee* w panwi nieco spłaszczona, której część w panew wchodząca przedstawia krótsze, a część zewnętrzna dłuższe ramie dźwigni. Dawniej używano do tego celu kurka szczególnej budowy, przez oponę i dno przecho-

dzącego, który, tak jak i bux jego, miał w różnej wysokości trzy otwory do spuszczenia płynu w panwi wyżej lub niżej znajdującego się. Panwiom do oczyszczania soku służącym daje się objętość 800 — 1000 kwart; a wtedy trzy takie panwie są dostateczne do przerabiania 600 — 700 centnarów buraków w 24 godzinach.

Jeżeli prassy ustawione są wyżej, niż panwie do oczyszczania (*), można sok bezpośrednio przeprowadzić z pierwszych do drugich; jeżeli zaś panwie stoją na równej płaszczyźnie z prassami, albo wyżej, sok wprowadza się do nich ze zbiornika za pomocą pompy lub tak zwanego podnośnika (*montejus*). Słusznie we wszystkich prawie cukrowniach podnośnik zajął miejsce wyłącznie używanych pomp, zwłaszcza tam, gdzie te trzeba było poruszać siłą ludzką. Figura 136 objaśnia zasadę tego prostego i celowi bardzo odpowiedniego przyrządu. Naczynie walcowe z żelaza kutego lub miedzi służy za zbiornik cieczy do wyższego miejsca prowadzić się

Fig. 136.



mającą, a zatem w obecnym przypadku za zbiornik soku z pod prass odciekłego. Rury sok ten doprowadzającej, opatrzonej kurkiem, rysunek nie obejmuje. *a* jest mały kruczek do wypuszczania i wpuszczania powietrza; *b* rura do wprowadzania pary (wysokiego ciśnienia); *c* rura sok w górę prowadząca. Wystawmy sobie, że podnośnik napełniony jest sokiem, jak figura wskazuje, kurek zaś rury przyływowej, tudzież kurek powietrzny są zamknięte, a kurek parowy otwarty; tedy sok prężnością pary w rurze do góry party i do każdego miejsca, podług upodobania, prowadzony być może. Podnośnik zatem w ruchu będący przedstawia tu rurę bezpieczeństwa kotła parowego (str.

320).

Zgęszczenie soku w panwiach oczyszczających bywa różne,

(*) Bądźto na wyższem piętrze, bądź też w miejscu na 4 stopy wyniesionem; to ostatnie, jeżeli budowla ma podziemia (suterreny), ze względu większej niewzruszalności, zastępuje na pierwszeństwo.

w miarę jak tarto buraki bez przypływu wody, lub za jej dopuszczaniem, a w ostatnim przypadku w miarę ilości dopuszczonej wody. Już wyżej na str. 591 powiedziano, że sok burakowy okazuje w przecięciu 8° B.; przez znaczny jednak przypływ wody, podczas tarcia buraków, zniża się on w niektórych zakładach do 7, a nawet do $6\frac{1}{2}^{\circ}$ B.

Oczyszczanie, jak przywiedziono, skutecznia się za pomocą wapna. Na niejaki czas przed przystąpieniem do tej czynności, to jest kiedy się panwie zwolna napełniają sokiem, rozpuszcza się odważona ilość wapna do oczyszczenia soku potrzebna przez nalewanie odpowiednio ogrzanej wody, i rozrabia się w kubie na bardzo miłą papkę wapienną. Aby to osiągnąć, nie należy brać za mało wody, i tę na raz wylać potrzeba, po czém następuje prawdziwe przegotowanie, i powstaje delikatna, biała smietanka wapienna, jakiej mularze używają. Lejąc zwolna i częściami wodę na wapno, zamieniamy je na proch pyłkowy, który, za pomnożonym nawet dodatkiem wody, nie wyda wcale papki miłąkiej. Nadmienić tu wypada, że wapno powinno być świeżo palone, ile możności czyste, tłuste i od gliny lub marglu wolne (*).

Skoro tylko prassy dostarczą potrzebnej do oczyszczenia ilości soku, a mianowicie gdy sok wlejemy w panew, ogrzewa się takowy, jak można najszybciej, na 65 do 68° R. — dla tém prędszego osiągnięcia celu, można już podczas wpływania soku do panwi, skoro dno ich zostanie pokryte, ostrożnie zacząć ogrzewanie; — po czém dodaje się papka wapienna, rozdziela starannie przez mocne mieszanie, a wtedy kurek do wpuszczania pary prawie się zamyka, aby dalsze ogrzewanie zwolna następowało. Krótko przed wrzeniem, bierze się część soku, dla przekonania się, czy właściwą ilość wapna dodano. Jeżeli tu sok okazuje barwę szarą, wpadającą w zieloną, a zamacają go niewyraźnie wydzielone kosmki;

(*) Kuhlmann, jak wiadomo, wykrył, że wapień, a tem samem i wapno palone, zawiera potaż. Aby więc tego potażu nie wprowadzić w sok burakowy, zaleca Steinberg na papkę wapienną do oczyszczenia przeznaczoną kilkakrotnie nalewać wodę i zlać takową. Już Hlubeck w dziele: *Buraki i t. d.* Laibach 1839, przytacza, że wodę z mleka wapiennego, po opadnięciu wapna, często ściągać należy, dla usunięcia potażu i soli. Wapno używane w Brunświku zawiera tylko ślady potażu, i zastosowania środka, o którym mowa, wcale nie potrzebuje.

dowodzi to niedostatecznej ilości użytego wapna: jeżeli zaś osad wydziela się wyraźnie w wielkich kosmkach, a ciecz okazuje się jaśniejsza; wnosić ztąd można, że wzięto tyle wapna, ile go potrzeba, i że sok, przy ciągłym ogrzewaniu, blizkiem wrzenia, zupełnie się przejaśni. W takim razie wydzielony osad w cieczy jasnej, połyskującej, żółtawej, szybko na dno opada lub wzbija się na wierzch; płyn zaś, przepuszczany przez cedzidło, łatwo przecieka, pozostawiając na cedzidle osad ziarnisty nie klejowaty. Za oznakę dostatecznej ilości użytego wapna służy także i to, że podczas ogrzewania dochodzącego blizko wrzenia wywięzuje się obficie ammonia, łatwo z zapachu poznać się dająca, i że utworzona gruba pokrywa piany, bez pomnożenia przystępu pary, często w różnych miejscach przez burzenie się zostaje przzerwana. Za pojawieniem się tych oznak, jeżeli i sok jest jasny, można być przekonanym, że działanie wapna zupełnie było właściwe, i sok do dalszego przerabiania przygotowany. Błonka wapienna na powierzchni soku utworzona nie służy za pewny znak dostatecznego dodatku wapna, może bowiem wskazywać utworzenie się cukrzanu wapna, nim to należytego oddzielenia dokona.

Skoro, po dodaniu dostatecznej ilości wapna, sok zwolna dojdzie do punktu wrzenia, i wrzenie to ma się objawiać przez właściwe oznaki, natychmiast zamyka się kurek parowy, a para z przestrzeni między dnem i oponą panwi wypuszcza się kurkiem do wprowadzania i wyprowadzania powietrza przeznaczonym. Płyn w panwi zawarty rozdziela się zaraz tak szybko na pokrywę piany, osad i sok jasny, między obu tamtymi będący, że ostatni już w kilka minut rurą *e* (fig. 135) ściągnąć można. Przepuszcza się zatém przez płat wełniany, na którym pozostają oderwane przypadkiem kosmki piany, i spływa do zbiornika, z którego stopniowo, a ile możliwości szybko, bierze się do dalszego przerabiania.

Pozostałość w panwi oczyszczającej, t. j. piana i osad zbierają się w kubek i poddają pod prasę w mocnych, a nawet podwójnych workach. Używają do tego po większej części prass szrubowych lub walcowych. Gdzie zaś wytłaczają pozostałości prassami wodnemi, tam, z powodu bardzo powolnego powiększania się ciśnienia, wprawiają pompę w ruch nie machiną parową, lecz siłą ludzką. Sok odciekły wlewa się do reszty soku oczyszczonego; wytłoczyny w workach pozostałe stanowią wyborny nawóz. O ich składzie powiemy niżej. Panwie cukier z soku wydzielające, po zupełnem wypróżnieniu, czyszczą się jak najstaranniej tępemio-

tlami i czystą wodą, tak aby się lśniły; dobrze jest przepuścić parę przez rurę lewarową *e*, ku czemu wchodzi w nią cienka rurka od rury parowej.

Rozważywszy oczyszczanie soku, czyli wydzielanie z niego cukru ze stanowiska praktycznego, przejdźmy teraz do uwag naukowych.

Ogrzanie soku na 68° R., przed dodaniem wapna, jest dla pomyslnego skutku pomienionej czynności rzeczą ważną; wcześniejsze bowiem zobojętnienie kwasów przez wapno pociąga za sobą tę niedogodność, że powstająca piana nie tężeje, lecz pozostaje mazista; a sok nie okazuje się całkiem przejaśniony, ponieważ wyswobodzone przez wapno alkali wstrzymuje zupełne ścinanie się białka, a ściętego już przez ogrzanie tak łatwo rozpuścić nie może. Szybkie ogrzanie soku do oznaczonego stopnia potrzebne jest dla tego, aby trwanie szkodliwego działania znajdujących się kwasów, o ile można, skrócić, i jak najszybciej doprowadzić sok do stopnia ciepła, w którym tworzenie się fermentu jest niepodobne, lub powstały już ferment żadnego wpływu na cukier nie wywiera. Po dodaniu wapna powolne ogrzewanie jest konieczne dla tego, aby wapno miało destateczny czas do rozpuszczenia się i działania. Skuteczność wapna zdaje się być najpewniejsza w cieple blizkiem zawrzenia; mocniejsze zaś i dłuższe gotowanie tylko bardzo dobrym i w sole ubogim burakom nie szkodzi.

O ilości wapna potrzebnego do oczyszczenia soku nic z zupełną ścisłością powiedzieć nie można; jest ona bowiem różna podług różnych okoliczności. Przede wszystkim zależy od własności buraków, a w szczególności od wzajemnego stosunku części składowych soku; ten zaś stosunek bardzo zmienny być może, w miarę przymiotów gruntu, uprawy i t. p., tudzież w miarę czasu i sposobu przechowania. Na dobrej ziemi i dobrze uprawiane buraki najmniej, stosunkowo, wymagają wapna, gdyż w nich przychodzi uwalniać cukier od najmniejszej ilości ciał obcych. Buraki świeże mniej potrzebują wapna, niż te, które już kielkować lub gnić zaczynają, a to z powodu, że kielkowanie i zgnilizna pomnażają pierwiastki, mianowicie kwasy, które właśnie wapno ma wydzielić i usunąć. Dla tego w ogólności do oczyszczania soku burakowego od jesieni do wiosny coraz więcej wapna brać należy. Ilość dodać się mającego wapna zależy jeszcze od stopnia rozcieńczenia soku, będącego skutkiem dopuszczania wody na buraki; im bardziej sok rozcieńczony, tém mniej wapna wymaga. W cukrowniach Brunświckich, gdzie niewiele wody dopuszczają, bierze się przy rozpoczęciu ruchu zakła-

dów (*kampanii*) na jeden kocioł, obejmujący 1000 kwart soku, 11 do 12 funtów wapna, i tę ilość ku wiosnie, jeżeli tego potrzeba, stopniowo powiększają. W jednej z cukrowni Magdeburgskich, gdzie przyływ wody był znaczny, a miazgę raz tylko wyciskano, zwykli używać 9 funtów wapna na 800 kwart soku, który nadzwyczajnie pięknie się oczyszcza.

Jakim sposobem dojść można ilości wapna rzeczywiście do oczyszczenia soku potrzebnej, okazuje się to z powyżej przywiedzionych wypadków i uwag. Rozpoczynając *kampanię*, lub biorąc do przerobienia odmienne buraki, wypada postępować drogą doświadczenia. W tym celu odważa się dostateczna do zupełnego oczyszczenia ilość wapna, gasi i bierze naprzód część większa, a jeżeli ta nie wystarcza, dodaje się jeszcze zwolna tyle, aż należyte wydzielenie nastąpi, to jest aż w wziętej do doświadczenia cieczy kosmki szybko na dno opadną, sok nad niemi stojący jasny, słabo żółtawy, zupełnie lśniący, da się łatwo przecedzić i błonkę wapienną okazywać będzie (str. 623). Z ilości pozostałego, nieużytego, wapna poznamy przybliżenie, ile go potrzeba do oczyszczania soku, i po kilku w podobny sposób wykonanych próbach, w których dodaje się odrazu ilość wapna przy poprzedniem dochodzeniu oznaczona, nabywamy dokładnej w tej mierze wprawy. Tak wynaleziona ilość wapna jest miarą postępowania dopóty, dopóki jaka niedokładność, w oczyszczaniu soku dostrzeżona, nie wskaże potrzeby zwiększenia dotychczasowego stosunku wapna. Zanadto wielka jego ilość poznać się daje po bardzo grubej błonce wapiennej i mocno żółtej barwie soku; są to więc znaki wskazujące potrzebę ograniczenia ilości wapna, którego nadmiar (lubo nie tyle co niedostatek) jest jednak także szkodliwy, i wymaga później usunięcia ze względu, że sok mocno alkaliczny rozpuszcza wyłączone z niego istoty i przez to więcej go ubarwia.

Działanie chemiczne wapna na sok burakowy jest w ogólności łatwe do pojęcia. Sok ten oddziaływa mocniej lub słabiej kwaśno, a tém samem zawiera wolny kwas organiczny lub kwaśne sole. Czy kwas ten jest tylko szczawiowy, lub też czy jednocześnie znajduje się kwas jabłkowy i inne kwasy organiczne, nie wiadomo. Kwasu galaretowego, o którym niegdyś wiele mówiono, sok dobry, jak się zdaje, nie zawiera. Choćby więc znajdowały się w nim jakiegokolwiek kwasy organiczne, będą to w każdym razie takie, których obojętne sole wapienne w obojętnych lub alkalicznych płynach są nierozpuszczalne.

Pierwszem więc działaniem wapna, zasady mocnej, na sok jest zobojętnienie tegoż soku, zniweczenie kwaśnego oddziaływania. To sprawia zaraz wydzielenie owej części kwasów organicznych, od których właśnie oddziaływanie bierze początek, jaką jest nierozpuszczalna sól wapienna, a zarazem wydzielenie tych związków soku, które tylko kwaśne oddziaływanie w rozpuszczeniu utrzymuje, jak np. fosforanu wapna.

Nie poprzestaje się jednak na zobojętnieniu soku przez wapno, lecz dodaje większą jego ilość; z czego wynika, że i część kwasów organicznych połączona z zasadami wchodzi w wapno i zostaje wyłączona. Zaledwie nadmienić potrzebujemy, że w praktyce dwa te okresy działania wapna na kwasy ściśle odłączyć się nie dają, gdyż nie dodajemy wapna z wolna, lecz na raz jeden.

Wapno zatem uwalnia naprzód sok od wszelkich kwasów organicznych, opadając z nimi jako nierozpuszczalne połączenie i rozdziela związki (połączenia chemiczne) przez kwaśne oddziaływanie w rozpuszczeniu utrzymywane. Z pomiędzy zasad, które wapno oddziela od kwasów, rozpuszczalne, alkalia, potaż i soda pozostają w soku, nie rozpuszczalne zaś, magnezya, mianowicie niedokwas i manganu i takież żelaza opadają, a zatem również oddzielają się.

Wapno działa, prócz tego, i na różne istoty usaletorodnione, białkowe lub klejowate, które bardzo łatwo stają się fermentami i burzą cukier; tworzy ono bowiem z jedną ich częścią, jak z kwasami organicznymi, związki nie rozpuszczalne, a zatem część tę oddziela, i, jeżeli w odpowiednim nadmiarze będzie dodane, rozkłada inną ich część w rozpuszczeniu będącą. Jako płody tego, rozkładu powstają: ammonia, która ulatnia się, i pewne nowe ciała (*leucyn*, istota próchnicowa), w połączeniu z wapnem podobnie oddzielające się. I tu znowu należy zwrócić uwagę, że w rzeczywistości wapno nie oddzielnie działa na kwasy i na istoty usaletorodnione, lecz wywiera swój skutek jednocześnie na jedno i drugie, jako dodane od razu.

Należycie zatem wykonane oczyszczenie soku burakowego za pomocą wapna uwolni go prawie zupełnie od kwasów organicznych i większej części istot usaletorodnionych, czyli od dwóch żywiołów, jużto wydzielenie cukru utrudniających, lub czyniących je nie podobnem, już téż usposabiających sok w dalszem onego przerabianiu do szkodliwego rozkładu.

Wyłączone podczas oczyszczania części zsiadłe (szumowiny)

składają się, podług tego co wyżej przytoczono, z połączenia wapna z kwasami organicznymi, z połączenia wapna z istotami usalettrorodnionymi i płodami rozkładu tychże istot, z fosforanu wapna, wypadkowo z magnezyi, niedokwasu manganu i takiegoż niedokwasu żelaza, ze skrzepłego białka, powstałego z powodu ogrzania soku, przed dodaniem wapna, aż blisko na 70° R., z cząstek zamykających sok zawartych w szumowinach, z barwniku, wosku i tłustości roślinnych, podobnie w skład szumowin wchodzących, nakoniec z gliniastych i piaszczystych przymieszek wapna.

Sok oczyszczony zawiera, obok cukru, wapno w połączeniu z cukrem, czyli cukrzan wapna, wolny potaż i sodę, tudzież nieco ammonii; dalej pewną ilość istot organicznych, usalettrorodnionych, których rozkład trwa ciągle w skutku działania alkaliów podczas odparowania, jak to wskazuje wywieźywanie się ammonii; nareszcie sole nieorganiczne alkaliów, np. siarkan potażu, chloran sody (sól kuchenną), a nawet saletran potażu (saletrę). Jeżeli sok przed oczyszczeniem nie był wolny od przywar, jeżeli zawierał cukier już przemieniony (owocowy lub winogronowy); wtedy znajdować się w nim będą płody rozkładu, wynikłego z działania zasad wolnych na wspomniane rodzaje cukru, i sok okazuje się wtenczas mocno żółty lub brunatnawy, co zdarza się także, jak wyżej wspomniano, gdy nadmiar wapna, albo wiele wolnego potażu lub sody nie dozwoliły wydzielić zupełnie istot usalettrorodnionych, lub je na nowo rozpuściły.

Dwa inne sposoby oczyszczania soku, niemiecki i francuzki, obecnie już tylko pod względem historycznym obchodzić mogą; dla tego też w krótkich słowach o nich powiemy.

Niemiecki sposób miał niegdyś bardzo obszerne, prawie powszechne, zastosowanie, szczególnie w cukrowniach czeskich i w wielu francuzkich, mianowicie w sławnym zakładzie Crespla. Różni się on, jak wspomniano, od sposobu wyżej opisanego, czyli używanego w osadach zamorskich, tém, że sok burakowy po wytłoczeniu zaprawia się kwasem siarkowym, przed dodaniem wapna. Postępowanie w tej mierze było następujące.

Jak tylko sok burakowy odciekł z pod prassy, zaprawiano 1000 jego części 3 częściami angielskiego kwasu siarkowego, rozwiezionego poprzednio wodą w stosunku 1 do 5; na ilość więc soku do jednego oczyszczenia, wynoszącą około 800 kwart, potrzebowano 6 funtów kwasu, roztworzonego 12 kwartami wody, a na 100 kwart soku, $\frac{6}{100}$ kwasu siarkowego. Stosunek ten jednak był właściwy tylko dla zupełnie zdrowych buraków; skoro zaś buraki by-

ły mniej lub więcej zgniłe, należało na 1000 części soku brać 4 do 5 części kwasu siarkowego, a zatem na 800 kwart 8 do 10 funtów. Zakwaszenie odbywało się albo w właściwych zbiornikach soku, albo prosto w kotłach do oczyszczania; nie czekano jednak, aż naczynia te będą napełnione, lecz zawsze dodawano kwas zwolna, w miarę przyływu soku, aby ten nigdy, nawet przez czas krótki, nie zostawał bez zmieszania z kwasem.

Po zaopatrzeniu kotła oczyszczającego soki zakwaszonym, dodawano, w sposób wyżej opisany, potrzebną ilość rozrobionego wapna, to jest 6 funtów na 1000 funtów soku, czyli 12 funtów wapna na 800 kwart soku, i szybko ogrzewano. W 50° R. przekonywano się z pewnej części branego do doświadczenia soku, czy dodane wapno było dostateczne, ku czemu służyły oznaki wyżej na str. 623 wymienione. Jeżeli mało było wapna, dodawano go więcej, dopóki istoty obce należycie wydzielone nie zostały. Skoro następnie ciepło podniosło się do 75—78° R., przygaszano ogień natychmiast i wstrzymywano dopuszczanie pary; niektórzy tylko przedsiębiorcy warzyli sok dopóty, aż utworzony osad zupełnie stężał, a to w celu łatwiejszego oddzielenia soku.

Ilość wapna dodawana do soku zaraz przy zaczęciu oczyszczania, a wynosząca 6 funtów na 1000 funtów soku, jako najmniejsza według wykrytego przez doświadczenie stosunku, nie zawsze była dostateczna; trzeba było niekiedy brać po 10 funtów wapna na 1000 funtów soku, czyli 20 funtów wapna na 800 kwart soku, mianowicie w takich przypadkach, kiedy wytłoczony sok, z powodu przywiedzionych wyżej okoliczności, przed dodaniem wapna znaczniejszą ilość kwasu siarkowego zaprawiono, gdyż kwas siarkowy zubożnia działanie wapna. Nadmienić jeszcze wypada, że, przetwarzając jeden gatunek buraków, i zaprawiając sok jednostajną ilością kwasu, dodawano zawsze tyle wapna, ile go było potrzeba przy poprzednim oczyszczaniu, przy czém oraz pilnie uważano, czy ilość takowa była dostateczna.

Jaką osiągnano korzyść z dodawania kwasu siarkowego, wyjaśnia to powyżej przytoczony wykład rzeczy: jeżeli bowiem sok wyciśnięty z buraków stoi przez czas niejaki; tedy, jak się już powiedziało, doznaje szczególniej przemiany, której dotąd jeszcze dokładnie nie poznano; zależy ona na tém, że sok staje się gęsto-płynny, lepowaty, ciągnący się, czyli, jak mówią Francuzi, ulega kleistėj fermentacyi. Przemiana ta następuje tém szybciej, gdy powietrze

jest nieco więcej ogrzane, i działa na wielką powierzchnię soku; gdy sok obfituje w istoty usaletorodnione, które kwasoród powietrza przeistacza w ferment; gdy wreszcie aparaty i naczynia, z któremi sok zostaje w zetknięciu, nie dostatecznie są wyczyszczone, ponieważ wtedy już w nich samych tworzy się ferment. W miarę zatem postępu téj przemiany, będzie sok coraz mniej zdolny do przeobrażenia, aż nareszcie wcale go użyć nie można z przyczyny zupełnego rozburzenia cukru krystalicznego.

Téj szkodliwej zmianie nie ulega jedynie sok zaprawiony kwasem siarkowym, czy to że kwas siarkowy usuwa zaród zmianę takową sprowadzający i działający jak ferment, czytóż że obecnością swoją nie dopuszcza rozkładu. Domysł ostatni jest podobniejszy do prawdy; gdyby bowiem kwas działał zachowawczo na sok przez oddalenie szkodliwego pierwiastku, w takim razie powinienby sok burakowy, po odcedzeniu pierwiastków przez kwas wydzielonych, nie być kleistym, czego przecież dotąd nie wykazano.

Łatwo więc poznajemy, w jakich okolicznościach dodawanie kwasu siarkowego do soku było stosowne, a nawet potrzebne. Kiedy używano prass małych i powoli działających, długi czas upływał, zanim one zdołały dostarczyć takiej ilości soku, jakiej jedno oczyszczenie wymagało; sok więc naprzód do kotła lub zbiornika wpływający mógł już uleść przemianie, nim ostatnią jego część wyciśnięto i do wspomnianych naczyń wpuszczono: wówczas zatem dodawanie zachowawczego kwasu siarkowego było właściwe lub potrzebne. Dziś jednak rzecz się ma inaczej, gdyż szybko i silnie działające prassy, zwłaszcza przy dostatecznej ich liczbie, od razu w tak krótkim czasie dostarczają soku dla jednej panwi potrzebnego, że nie ma żadnej obawy o rozkład soku przed jego oczyszczeniem.

Mniemano także dawniej, że kwas siarkowy uwalniał sok od istot, od których wapno uwolnić go nie zdołało; że zatem połączone działanie kwasu siarkowego i wapna dostarczało soku lepiej od ciał obcych oczyszczonego. Tego jednak doświadczenie nie potwierdziło. Lecz choćby nawet kwas siarkowy oddzielał pierwiastek sprowadzający rozkład soku; tedy takowy nanowoby się rozpuścił, skoroby wapno kwas zobojętniło i uczyniło sok alkalicznym, który czy to samem wapnem, czy téż kwasem siarkowym i wapnem oczyszczany, po niejakiem czasie staje się kleistym.

Przedsiębiorcy przypuszczający, że kwas siarkowy wydziela z soku jaką istotę, dla osiągnięcia tego celu, pozostawiali go przez czas niejaki w zetknięciu z rzeczonym kwasem; wytłaczali

np. sok wieczorem, zaprawiali go kwasem w wielkich zbiornikach, i oczyszczali dopiero dnia następnego z rana. Jakkolwiek zaś bezpośrednie doswiadczenia przekonały, że kwas siarkowy, w oznaczonych okolicznościach, nie zmniejsza znacznie wydatku cukru; wykryły jednak, że cukier otrzymany z oczyszczenia, do którego użyto kwasu siarkowego, nie jest tak zbity i, przy równej wadze, ma większą objętość, niż pochodzący z oczyszczenia przez samo wapno. Dla tego naprzód francuzcy właściciele cukrowni zaprzestali używania kwasu siarkowego. Tylko w przerabianiu złych buraków, mianowicie mocno wyrosłych i nagiętych, jakie widzieć można na wiosnę, dodawanie kwasu siarkowego do soku, przed oczyszczeniem go wapnem, zasługuje na zalecenie.

W tak zwanym francuzkim sposobie wydzielania cukru z soku burakowego uskuteczniało naprzód oczyszczenie za pomocą wapna, a następnie kwasem siarkowym zobojętniano alkaliczne oddziaływanie soku bądź natychmiast w panwiach oczyszczających, bądź też po przeprowadzeniu go do panwi parowniczych. Jaki cel osiągnąć przez to zamierzano, zaraz zobaczymy.

• Sok burakowy, po oczyszczeniu go wapnem, zawiera wolny potaż lub sodę, gdyż wapno usunęło kwasy organiczne, z którymi zasady te były połączone; zawiera on dalej wapno wolne, czyli cukrzeń wapna łatwo rozpuszczalny, a nakoniec wolną ammonię, powstałą w skutku działania wapna na usaetrorodnione części składowe soku. W każdym więc razie sok oczyszczony wapnem oddziaływa alkalicznie, i to tém mocniej, im obfitsze były buraki w sole alkaliczne kwasów organicznych, i im w większym nadmiarze użyto wapna. Mniennano niegdyś, że działanie zasad alkalicznych podczas odparowania soku przemienia cukier krystaliczny, to jest burzy go czyli przeistacza w cukier niekrystaliczny, i że tém samem rzeczzone zasady, w podobny sposób jak kwasy, rozkładają cukier; dla tego stopienie alkalicznego oddziaływania soku oczyszczonego uważano za potrzebne. Nowsze jednak doswiadczenia okazały, że zasady alkaliczne, a mianowicie wapno, nie przyczyniają się do rozkładu cukru krystalicznego; dowiodły owszem, że cukier w roztworze wapiennym, a więc alkalicznym, daleko powolniej w ciągłym gotowaniu przemienia się w cukier niekrystaliczny, aniżeli w roztworze zupełnie czystym lub przynajmniej obojętnym.

Wiadomo, że alkalia, potaż i soda, rozpuszczają istoty białkowe, i że ścinanie się białka przez ogrzanie utrudniają, a nawet mogą go niedopuścić. I z tego więc względu zobojętnienie kwasem

siarkowym soku oczyszczonego za pomocą wapna uważano jako potrzebne. Usiłując przez dodanie kwasu oddzielić i część istot usaletorodnionych (białkowych), którą wolne alkalia utrzymywały w rozpuszczeniu, chciano oczyszczenie soku uczynić tém zupełniejszym. W rzeczy samej w szczególnych okolicznościach, mianowicie gdy buraki są bardzo bogate w sole alkaliczne kwasów organicznych, znaczna ilość alkali, uwolnionego podczas oczyszczania soku wapnem, może utrzymywać w rozpuszczeniu znaczną ilość istot usaletorodnionych; zwyczajnie jednak, to jest w przerabianiu dobrych buraków, nie zdarza się to bynajmniej w takim stopniu, aby zachodziła potrzeba zobojętniania kwasem siarkowym, lub aby korzyści z takowego zobojętnienia otrzymywane przewyższały wynikające ztąd niedogodności.

Jednocześnie z zobojętnieniem alkaliów w soku zawartych następuje koniecznie zobojętnienie wolnego wapna. Choćby zatem powstający w soku siarkan potażu i sody nie był szkodliwy dla dalszego przerabiania soku; to przecież tworzący się siarkan wapna, (gips), z powodu trudnej swojej rozpuszczalności, byłby donieszką nader nieprzyjemną, gdyż oddziela się podczas odparowania, tworzy osady w panwiniach parowniczych, wymaga bardzo mozolnego przecedzania, a pomimo to może jeszcze później tak dalece zanieczyszczyć węgiel, że przy jego odświeżeniu powstaje siarczyk wapna. Zresztą siarkany alkaliczne nie są obojętnymi przymieszkami soku; utrudniają bowiem, jak wszystkie sole, krystallizację cukru, a zawierająca je melassa nie tak łatwo odpyływa od cukru, jak melassa alkaliczna.

Nie uważamy tu wszakże pobieżnie zobojętniania wapna w soku, ale jako cel zastosowania kwasu siarkowego. Wapno znajduje się w oczyszczonym płynie, jako cukrzan wapna, a ponieważ z takowego połączenia krystallizacja nie wydziela cukru, zupełne przeto usunięcie tak zwanego wolnego wapna (*) przed krystallizacją, jest niezbędnie potrzebne. Tego więc za pomocą kwasu dokonywaćby należało. Obecnie jednak znamy środek zupełnego pozbywania się wolnego wapna z soku, nie pociągający za sobą żadnych tych niedogodności, jakie towarzyszą kwasowi siarkowemu; środkiem tym

(*) Wapno połączone z cukrem nazywają pospolicie wapnem wolnem, ponieważ w tém połączeniu, tak jak w stanie wolnym, oddziałuje alkalicznie.

jest węgiel z kości, który w dostatecznej ilości, w jakiej go dzisiaj używają, nie pozostawia w soku żadnego śladu wolnego wapna.

W czasach, kiedy jeszcze węgla z kości oszczędzać należało, nie znano bowiem sposobu dokładnego jego odświeżania — oddzielanie wolnego wapna innemi środkami mogło być rzeczywiście potrzebne. Zalecano do tego celu nie tylko kwas siarkowy, ale także fosforowy, węglowy a nawet szczawiowy, z których ostatnie przenosić wypada nad pierwsze, ponieważ związki z wapnem daleko trudniej są rozpuszczalne, niż siarkan wapna, i ponieważ związki te, jeżeli przejdą w węgiel, przy odświeżaniu jego łatwo wydzielić się dają, lub dla dalszego użycia węgla nie są szkodliwe. Kwas węglowy, jak zobaczymy niżej, dziś nawet służy w niektórych zakładach do pozbycia się wapna.

W dodawaniu kwasu siarkowego, zaraz po ukończonem oczyszczeniu, należało mieć wzgląd na ilość ammonii w soku zawartej; roztwory bowiem soli ammoniakalnych posiadają własność kwasnienia, podczas gotowania i odparowania, z powodu że ammonia z nich uchodzi. Gdybyśmy zatem sok wapnem oczyszczony zobojętnili zupełnie za pomocą kwasu, powstałby w nim siarkan ammonii, i przy odparowaniu skwaśniałby powoli, co koniecznie pociągnęłoby za sobą przemianę cukru krystalicznego. Potrzeba więc było tyle tylko użyć kwasu, aby jedynie wapno i potaż, a nie ammonię zobojętnić, czyli aby sok po dodaniu kwasu jeszcze alkalicznie oddziaływał, i w gotowaniu objawiał woń ammonii. Dla tego wielu przedsiębiorców zobojętniali nie zaraz po oczyszczeniu, lecz później, gdy ammonia przez odparowanie została z soku wydzielona. (Obacz odparowanie).

Zbliżając do siebie wypadki powyższych uwag, okazuje się, że zobojętnianie soku wapnem oczyszczonego, w zwyczajnym biegu rzeczy, jest całkiem zbyteczne a nawet niewłaściwe. Oddziaływanie alkaliczne soku nie szkodzi cukrowi krystalicznemu podczas odparowania, chroni go owszem od przemiany w cukier niekrystaliczny. Ilość zatrzymanych przez alkaliczną własność soku istot usaletrorodnionych nie jest znaczna; a istoty te niszczy alkaliczne oddziaływanie przy odparowaniu, jak o tém przekonywa ciągle wywlezywanie się ammonii w panwiach parowniczych; na którąto okoliczność przez długi zapewne czas wcale nie zwracano uwagi. Niezbędne dla krystalizacyi cukru usunięcie wolnego wapna osiąga się przez węgiel z kości, który wydziela je zupełnie, nie przemieniając go, jak kwas siarkowy, w sól tak nadzwyczajnie utrudniającą

dalsze przerabianie soku. Dopóki nie używano węgla w takiej ilości, jakiej wymaga uchylenie mocno alkalicznej własności soku, zobojętniano alkaliczne jego oddziaływanie węglem przed precedzaniem; gdyż węgiel lepiej odbarwia ciecze obojętne niż alkaliczne. Tak postępowano mianowicie w niektórych sławnych cukrowniach czeskich, gdzie naprzód mieszano sok z kwasem siarkowym, a potem oczyszczano go wapnem, trzymając się tém samem niemieckiego sposobu oczyszczania, i używając później powtórnie kwasu siarkowego do wspomnianego celu. W dalszym ciągu okaże się, w jakich szczególnych okolicznościach zobojętnienie alkalicznego oddziaływania i dzisiaj dopuszczone być może.

Oprócz opisanych w powszechniejszem użyciu będących sposobów oczyszczania soku burakowego, czyli wydzielania z niego cukru krystalicznego, pojawiło się jeszcze wiele innych, które jednak wszystkie tylko w pojedynczych zakładach przez czas niejaki utrzymywały się, a następnie zaniechane zostały. Kilka słów o nich powiemy.

W cukrowni Althaldenslebeńskiej, przed 40 laty przez Nathusiusa założonej, przypisywano skuteczność oczyszczania, przy jednoczesnem używaniu kwasu siarkowego i wapna, przynajmniej częściowo, powstającemu gipsowi, i w tém przypuszczeniu, brano wprost gips surowy lub palony w połączeniu z wapnem za środek oczyszczający. Postępowanie to, po jakimś czasie zarzucone, zalecił znowu później Brande. Według niego, dodawano do soku gips sproszkowany, gotowano zwolna do miernego zawrzenia, wrzenie takowe przez 5 do 10 minut utrzymywano, aż sok w precedzeniu okazał się zupełnie jasny; po czém cedzono go i dopiero wapnem oczyszczano. Gips rozkłada sole alkaliczne kwasów organicznych i przyjmuje w siebie białko ścinające się przez ogrzanie; działa zatem częścią chemicznie, częścią mechanicznie.

Ponieważ glinka wyłączona z roztworu przez alkalia posiada własność zabierania z sobą barwników i tym podobnych istot; przeto do oczyszczania soku burakowego zalecił Derosne używać siarkanu glinki w połączeniu z wapnem. Nie należy tu jednak spuszczać z uwagi, że siarkan glinki prawie zawsze zawiera żelazo, i że wapno, ani glinki, ani niedokwasu żelaza zupełnie z płynów cukrowych nie wydziela. Według Dubrunfaut'a, glinka wtenczas tylko odbarwia, gdy sokowi nie dodano tyle wapna, aby to czyniło ammonię (i potaż?) wolnemi; gdyż, według podobieństwa do prawdy, wolne alkalia barwiący pierwiastek napowrót z glinki wyciąga-

ją, a wolny potaż nawet samą glinę rozpuszcza. Zamiast siarkanu glinki, zastosowano także alun (siarkan potażu i siarkan glinki); lecz przez to wprowadza się w sok znaczna ilość obcej soli, mianowicie siarkanu potażu, co widocznie jest nie dobrze. Zresztą w użyciu siarkanu glinki i alunu, wchodzi w sok gips, który, jak już nieraz wspomniono, staje się przymieszką bardzo nieprzyjemną. Aby uniknąć tej niedogodności, a jednak działać jednocześnie na barwnik i wapno, zamiast siarkanu glinki, wzięto szczawianu i winianu glinki, których kwasy dają z wapnem sole nierozpuszczalne: Lecz ciała te, już dla wysokiej ich ceny, zastosować się nie dają.

I garbnik zalecano do czyszczenia soku, to jest do oddzielenia pierwiastków białkowych.

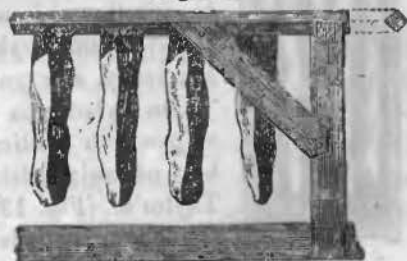
Cedzidla.

Zanim przejdziemy do dalszego przerabiania soku oczyszczonego, zastanowimy się tu poprzednio, jako w miejscu właściwem, nad cedzidlami w cukrowniach dawniej powszechnie używanymi, a teraz tylko gdzieniegdzie do wyłączenia z soku, w różnych jego przemianach, zamacających go ciał obcych, lub do wydzielenia znajdującego się w ostatnich soku, służącemi, czyli nad tak zwanymi cedzidlami workowemi i Taylor'a, tudzież nad cedzidlami węglowemi, w których oczyszczanie soku odbywa się za pomocą węgla.

Cedzidla workowe przyrządzają się z mocnej tkaniny lnianej lub bawełnianej i zawieszają na czterech uchach w krosnach drewnianych. Fig. 137 przedstawia takowe krosna z góry; fig. 138

Fig. 137.

Fig. 138.



wyказuje kształt cedzideł i sposób, jakim są zawieszane. Pod workami leży rynna do odbierania i odprowadzania soku odciekającego.

W takie cedzidła workowe wkładano dawniej powszechnie, a w niektórych cukrowniach wkładają nawet i teraz, pozostałości z panwi oczyszczających, i dopiero, gdy sok już dobrowolnie nie odpływa, poddają worki te z znajdującą się w nich masą pod prasę do tego celu przeznaczoną. Zamiast wolnego rozwieszania worków na krosnach, daleko lepiej jest składać je w tak zwaną szafie cedzidłowej, gdzie masa w nich będąca dłużej się w cieple utrzymuje, co odciekanie soku bardzo ułatwia i przyspiesza. W cukrowni hohenhejskiej zaprowadzono przyrząd, za pomocą którego do szafki cedzidłowej wchodzi para utrzymująca worki w ciągłym cieple, tak przed ich napełnieniem jak i podczas odpływania soku; w skutek czego odciekanie następuje zupełne i w krótkim czasie. Lepiej odciekłe worki łatwiej się wytłaczają i nie tyle tracą na objętości. Wreszcie ogrzewanie cedzideł parą zapobiega powstawaniu szkodliwych przemian soku podczas precedzania.

Używając cedzideł workowych, należy mieć największe staranie o utrzymanie ich w czystości. Z powodu znacznej ilości wolnego wapna, zawartego w oczyszczonym soku, tworzy się w nim, przez działanie kwasu węglowego powietrza, węglan wapna, który, jako nierozpuszczalny w wodzie, przez płókanie w niej oddzielić się nie daje, i z czasem czyni worki twardymi i łatwo pękającymi.

Fig. 139.

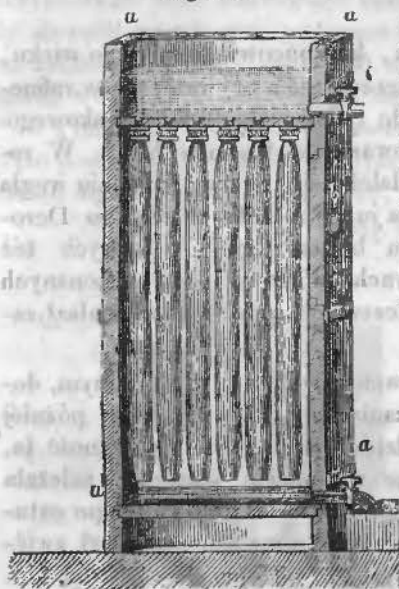


Potrzeba je zatem od czasu do czasu moczyć w wodzie kwas solny zawierającą, dla rozpuszczenia węglanu wapna, a po uskutecznieniu tego, jak najstaranniej w czystej wodzie wypłókać. Powiedzieliśmy już wyżej (str. 624), że teraz po większej części pozostałość panwi oczyszczających poddaje się zaraz pod działanie prassy, dodamy więc jeszcze, że, jeżeli worki prassowe mają należyte przymioty, i wytłaczanie wykonywa się powoli, otrzymamy sok jasny, a przynajmniej nie wiele zamacony.

Do wyłączenia części obcych, tworzących się, w pewnych okolicznościach, przy odparowaniu soku, używają gdzieś podziśdzien cedzideł Taylor'a. Fig. 139 przedstawia te cedzidła i sposób ich umocnienia. Skrzynia *aa*, w kształcie sza-

ty, wybita blachą miedzianą, 2 stopy szeroka, $2\frac{1}{2}$ stóp głęboka i $6\frac{1}{2}$ stóp wysoka, do wnętrza której dostać się można drzwiczkami *b*, na jedną stopę od góry podzielona jest dnem poprzecznym na dwa oddziały, wyższy i niższy. Dno to ma 10,20 do 25 otworów, wktóre wprowadzają się miedziane munsztuki *cc*, u góry kabłąkiem opatrzone, do których przywiązują się worki cedzidłowe *dd*. Lepiej jeszcze używać munsztuków mosiężnych, opatrzonych gwintami, dla wszrubowania ich w otwory podobnemiż gwintami opatrzone. Fig. 140 pokazuje to urządzenie (munsztuk). Nad dnem niż-

Fig. 140.



szego oddziału znajduje się kurek do ściągania płynu przez cedzidło przesączonego. Worki cedzidłowe mają 4 do $4\frac{1}{2}$ stóp długości, i prawie 1 stopę szerokości; zrobione są z tkaniny bawełnianej i powlekają się innym workiem lnianym, węższym. W przywiązywaniu ich do munsztuków szpagatem lub opaską na to zważać potrzeba, aby się jak najbardziej zfałdowały.

Sok przecedzić się mający wlewa się w wyższą część skrzyni, która utrzymuje się nim napełniona dla tego, aby wywierać ciśnienie na miazgę w workach zawartą i ułatwiać prze-



ciekanie. Bardzo stosowne byłoby tu urządzenie pozwalające ogrzewać parą cedzidła i całą część niższą skrzyni (str. 636). Sok naprzód odpływający, jako po większej części mętny, wlewa się napowrót. Dziurki tkaniny zatykają się bardzo prędko; potrzeba zatem często przemieniać cedzidła, z początku co dwa dni lub codzień, a później dwa razy na dobę. Dla otrzymania wsiąknionego soku, wyciskają się worki ostrożnie, a jeżeli sok był gęsty, dodaje się i osad do piany w celu wyługowania go i wytłoczenia na nowo.

W czasie, kiedy przy odparowaniu dodawano do soku drobno sproszkowanych sadzy z kości, lub alkaliczne jego oddziaływanie

osłabiano kwasem siarkowym — co pociągało za sobą wydzielanie się znacznej ilości gipsu — cedzidła Taylor'a były niezbędne; w dzisiejszym jednak sposobie postępowania są one po największej części zbyteczne, gdyż tu mało co wydziela się podczas odparowania, a i to, za pozostawieniem soku w spokojności, szybko na dno opada. Przepuszczanie większych ilości bardzo mętnego soku przez cedzidła Taylor'a jest robotą tak znużającą i przykrą, że wszelka zmiana w postępowaniu, któraby wymagała jej uskutecznienia, np. wyłączenie wapna środkami chemicznymi (jak kwasem szczawowym, kwasem fosforowym) znajduje zamknięty wstęp do cukrowni.

Po odkryciu przez Lowitz'a, ku końcowi przeszłego wieku, własności odbarwiającej węgla drzewnego, używano go w rafineriach, a później w cukrowniach do odbarwienia soku burakowego. Guillon (1805) brał go przy rafinowaniu w stosunku 25%. W roku 1811 przekonał się Figuier o daleko silniejszym działaniu węgla z kości na odbarwianie płynów, a już w r. 1812 zalecał go Derosne właścicielom zakładów cukru burakowego, w których też wkrótce, równie jak i w rafineriach, mianowicie po wykonanych przez Payen'a i Pluvinet'a doświadczeniach, powszechnie znalazł zastosowanie.

Używano węgla z kości w stanie drobno sproszkowanym, dodając go do soku podczas wpuszczania pary, i wyłączając później przez przejaśnianie za pomocą cedzideł workowych. Czynność ta, o której w dalszym ciągu jeszcze raz mówić będziemy, zależała na tém, aby sok zgęszczony, z węglem z kości gotowany, po ostudzeniu go na 50° R. zmieszać dokładnie z małą ilością krwi zwierzęcej, a następnie ogrzać do zawrzenia. Tworzyła się przy tém stężona masa czarna, łatwo od płynu oddzielić się dająca; krew bowiem zawiera białko w obfitości: jeżeli ją więc ogrzejemy do zawrzenia, ścina się; ogrzewana zaś z sokiem cukrowym, węgiel w sobie mającym, pochłonywa ścinające się białko węgiel z kości i inne zamacające istoty, wprowadzając je w stężoną pianę, słowem, przejaśnia sok.

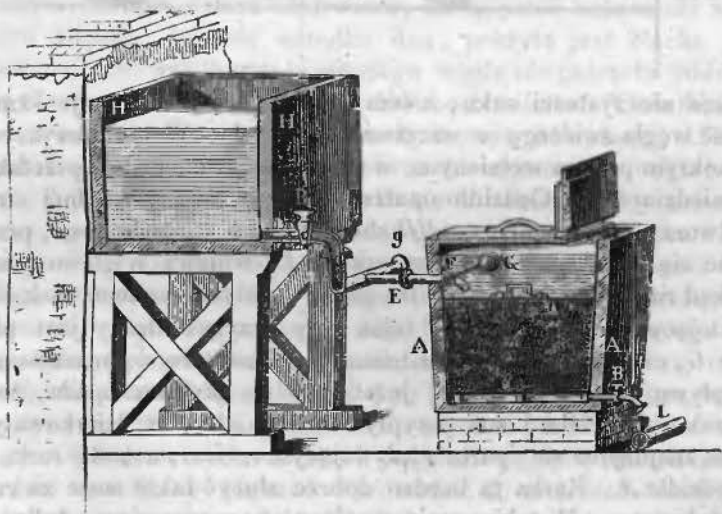
Węgiel z kości wyłączony z białkiem podczas przejaśniania był koniecznie stracony dla dalszego użytku cukrowni; dopóki zatem w ten sposób sok przejaśniano, potrzeba było bardzo węgla oszczędzać. Później doświadczano przecedzania soku przez węgiel; lecz że i tu brano węgiel drobno sproszkowany, co jednostaj-

ne przeciekanie czyniło niepodobnem, skutek więc nie okazał się pomyślnym.

Dumont zastosował w r. 1828 aparat cedzidłowy, w którym znajdował się węgiel w stanie grubo ziarnistego prochu. To zapewniło szybkie i jednostajne cedzenie. Śmiało powiedzieć można, że dopiero od czasu, jak zaczęto używać węgla w kształcie ziarn i nauczono się użyty węgiel prostym i odpowiednim sposobem odświeżać, czyli zdolnym go czynić do powtórnego oczyszczania, wyrabianie cukru z buraków ustaliło się na zawsze. Można teraz do oczyszczania soku cukrowego brać jakąkolwiek ilość węgla; i kiedy dawniej przytaczano za rzecz zadziwiającą, że Crespel w swoim zakładzie miał w obiegu 300 centnarów węgla, znajdujemy go dzisiaj w cukrowni takiej samej obszerności 3000 centnarów.

Pierwotny skład i urządzenie cedzideł Dumont'a obecnie tylko pod względem historycznym obchodzić nas może. Przedstawia je figura 141. Skrzynia AA, czyli właściwe cedzidło, wybita

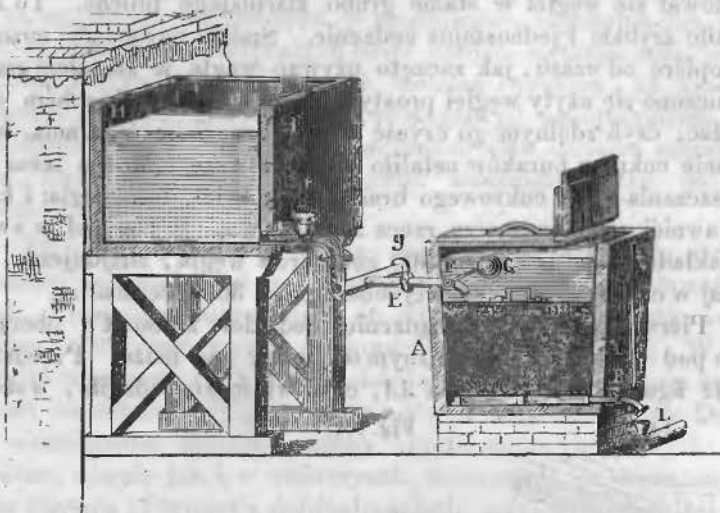
Fig. 141.



jest blachą miedzianą, i nad dnem opatrzona kurkiem odpływowym B. Dno przetakowe C, z blachy miedzianej, spoczywa na podkładach lub nogach. Na tém dnie rozściela się płat, nie zbyt gęsty i tęgi, poprzednio zwilżony, aby szczelnie do ścian bocznych przylegał, a na nim kładzie się węgiel ziarnisty. Węgiel wskrós zmoczyć, z wolna w warstwy równej grubości ułożyć i ubić należy.

Używając węgla świeżego razem z odświeżonym, ten ostatni w warstwach wierzchnich umieszczać potrzeba, gdzie zabięra on w siebie

Fig. 142.



grubsze nieczystości soku, a tćm samem dłużej utrzymuje skuteczność węgla świeżego w warstwach niższych. Węgiel przykrywa się mokrym płatem wełnianym, a na tym kładzie się dno przetakowe miedziane *D*. Cedzidło opatrzone jest wiekiem, z jednej strony otworzyć się mogącem. *III* zbiornik soku odparowanego, przedzić się mającego, który kruczkiem *B* wpływa w główną rurę *g*, z kąd rury boczne *E* prowadzą go do cedzideł, rzędem obok siebie stojących. Do kruczka *F* tćż rury przytwierdzony jest pływacz *G*, czyli próżna kula miedziana, przeznaczona do miarkowania przyływu soku cukrowego; jeżeli bowiem pływacz opada, tedy kruczek się otwiera i sok przyływa. Powietrze w dziurkowatym węglu znajdujące się, parte odpływającym sokiem, uchodzi rurką *u* w cedzidle *A*. Rurka ta bardzo dobrze służyć także może za rurkę odpływową. W takim razie powinna ona u góry sięgać tylko do poziomu soku, a następnie być zgięta. Podnoszenie się soku utrzymuje zawsze cedzidło pełne, wtedy nawet, gdy sok przedzić się mający dostarczamy nalewkami, nie zapomocą opisanego dopiero przyrządu z pływaczem, przez co osiąga się jednostajne przenikanie węgla. Do wypłókania jednak cedzidla, kurek *B* w każdym razie jest potrzebny.

Za stosowne także uważają zlewanie węgla w cedzidle Dumont'a wodą wrzącą, przed wpuszczeniem na nie ulepu, już to dla ogrzania go, już téż dla pozbycia się pyłu węglowego; utrzymują bowiem, że oziębienie ulepu w cednikach szkodzi dobroci cukru, czyniąc go mętnym i słabym.

Ulep wprowadzony do cedników wypiera naprzód wodę, która z początku odpływa czysta, później w połączeniu z cząstkami cukrowymi, a nakoniec odchodzi samulep. Należy więc używać do pomocy areometru.

Zamiast opisanych małych cedników Dumont'a, których potrzebowano znacznej liczby, używają ich teraz prawie powszechnie w cukrowniach nierównie mniej, lecz bardzo wielkich, to jest stojących walców z mocnej blachy żelaznej, od 2 do 3 stóp szerokich, 8 do 16 stóp wysokich, napełnionych węglem ziarnistym. Tam, gdzie sok burakowy zaraz po jego oczyszczeniu przepuszcza się przez węgiel (obacz niżej), biorą się do tego celu walce nie tyle wysokie (8 do 10 stóp), a szersze (3 stopy), zostawiając je u góry całkiem otwarte. Rura odpływowa, która, jeżeli ustawienie walców tego dozwala, daje się wśrodku dna, pokryta jest blachą dziurkowaną. Do wydobywania zużytego węgla nie potrzeba oddzielnego otworu, a to ze względu na szerokość walców. Cedniki do odparowanego, zgęszczonego soku są węższe u wyższe. U spodu, nad dnem, znajduje się z boku otwór do wyjmowania węgla; otwór ten, podczas przecedzania, zamyka się szczelnie wiadomym sposobem, za pomocą przysrubowanej pokrywy, szpag i kitu. Podobny otwór znajduje się u góry walców, które, po włożeniu w nie węgla, zupełnie zamknąć można. W górze także umieszczone są rozmaite rury do wpuszczania soku przecedzić się mającego i wody, tudzież pary wewnątrz walców, a u spodu znajduje się rura do ściągania przecedzonego soku. I tu uważają za korzystne, aby rurę tę, zewnątrz walca, poprowadzić nieco w górę.

Opatrzanie tych cedników węglem najlepiej uskutecznia się w taki sposób, aby naprzód wprowadzić do nich nieco wody, a potem zwolna sypać węgiel. Woda łatwo wyprze powietrze, a węgiel zwilża się jednostajnie. Jeżeli węgiel różnoziarnisty, tedy grubszy kładzie się na spód. Skoro cedniki na 1 lub 1½ stopy opadną, zamyka się wyższy otwór i wpuszcza parę, co uwalnia węgiel od pyłu, wypłukuje go i ogrzewa cedniki tak mocno, że w nich wcale nie będzie wody w stanie płynu kroplistego.

Wtedy zacząć można cedzenie, którego skutek, t. j. przepły-

wanie soku, znajduje ułatwienie w ciśnieniu hydrostatycznym, jakie powstaje z powodu prowadzenia soku ze zbiornika wyżej stojącego do cedników całkiem zamkniętych. Dla utrzymania wewnątrz cedników wysokiego stopnia ciepła, które ułatwia przeciekanie płynu, podnosi działanie węgla i zapobiega szkodliwej przemianie soku, obwijają się cedniki zlepi przewodnikami ciepła, np. plecionkami ze słomy; a częstokroć znajdujemy nadto zaprowadzone urządzenie pozwalające ogrzewać parą wewnątrz cedników. W tymże celu opatrują się wszystkie zbiorniki soku rurami parowymi, za pomocą których sok utrzymywać można ciągle ogrzany.

Zamiast przepuszczania soku przez węgiel z góry na dół, jakśmy to podali, urządzono także cedniki w taki sposób, że sok wchodzi w nie z dołu, z dołu do góry przenika węgiel i w górze odpływa.

O samem wykonywaniu precedzania mówić jeszcze będziemy później w miejscu właściwem, nadmienając że skoro tylko cedniki czynność swoją odbyły, wsiąknięty ulep czyli sok cukrowy wodą wypruć i węgiel, dla odświeżenia go, natychmiast z cedników wyjąć należy.

Ważność węgla z kości w wyrabianiu cukru burakowego pojmie nawet nie znający się na tém, skoro słyży, że bez niego wydzielanie cukru z buraków na obszerniejszy rozmiar, mianowicie podług używanego dziś sposobu postępowania, byłoby niepodobne. Jakże tedy działa węgiel na sok burakowy oczyszczony i odparowany? Oto odejmuje mu rozmaite istoty, przeszkadzające wydzieleniu cukru krystalicznego przez krystallizację. Przede wszystkim zabiera z soku wapno, znajdujące się w alkalicznie oddziaływującym połączeniu z cukrem, jako cukrze wapna; uwalnia zatem cukier ze związku chemicznego. Oddala następnie różne istoty organiczne, które także burzą krystallizację cukru. Jakie to są istoty, dotąd jeszcze prawie całkiem tego nie wyjaśniono. Odbarwienie soku wskazuje, że w części należą do nich barwniki; a Schatten doszedł, że sok przepuszczony przez węgiel daje nieco mniej osadu z octanem ołowiu, aniżeli przed jego przepuszczeniem przez węgiel.

Kiedy Lüdersdorff precedzał odparowany sok burakowy przez zwilżony węgiel, odpływała naprzód woda, było ję jednak więcej, niż użyto do zwilgocenia węgla; po czystęj wodzie następowała woda słona, dalej słodkawa, a nareszcie ciecz czystęj słodczy. Aż do tego punktu płyny z precedzenia otrzymane nie oddziaływały

alkalicznie; wolne więc zasady: wapno, potaż i soda zatrzymane zostały. Wtedy jednak zaczęło się alkaliczne oddziaływanie, sok odpływający okazał się klejowaty, a wkrótce przybierał barwę, która zwolna coraz bardziej wzrastała, aż nareszcie przestała ulegać zmianie. Doświadczenia te przekonywają, że węgiel na wszystkie części składowe soku burakowego wywiera wpływ pochłonywający, i że takowy przymiót węgla, czyli zdolność pochłonywania innych pierwiastków, najwcześniej wyczerpują sole, a najpóźniej barwniki. Czy węgiel pozbywa się pochłoniętej istoty na korzyść innego ciała, do którego ma większą siłę przyciągania, tego powyższe doświadczenia nie wykryły; Lüdersdorf jednak twierdzący w tej mierze wyprowadza wniosek (Knapp).

Węgiel z kości jest bardzo ściśle połączeniem węgla powstałego ze spalania kleju, czyli raczej chrząstek kostnych, i części ziemnych w skład kości wchodzących (szczególniej fosforanu wapna); zawiera on około 10 części pierwszych i 90 części ostatnich na sto. Pochłonywające jego działanie na istoty rozpuszczone jest tak zwanem działaniem, przyciąganiem, powierzchni; wszystkie bowiem ciała stężałe mają tę własność, że na powierzchni swojej strącają z roztworów istoty rozpuszczone: im większa zatem powierzchnia, tém większa także zdolność pochłonywania. Ciała dziurkowate posiadają nadzwyczajnie wielką powierzchnię, a takim właśnie ciałem dziurkowatym jest węgiel (*). Im mniej świecących punktów okazuje węgiel, im jest węższy, tém więcej ma dziurek, tém lepszy skutek zapewnia. Wszystko, co szkodzi dziurkowatości węgla, zmniejsza jego działalność. Jeżeli np. węgiel, przez który sok burakowy przepuszczono, i który tém samem przejął pewne istoty organiczne, zaraz suszymy, a następnie na nowo wy-

(*) Wielkość tej powierzchni ściśle oznaczyć się nie daje; można jednak rachunkiem dojść do pewnego w tej mierze wyobrażenia. Przypuściwszy, że dziurki lub komórki węgla z kości są równymi, jednostajnymi sześcianami, których bok ma długości 1/50 linii (co jest średnicą ziarenka mączkowego mierniej wielkości); tedy cal sześcienny we wszystkich trzech kierunkach przedzielony jest 500 ścianami, i otrzymuje przez to (bez względu na grubość ścian) ogólną powierzchnię na 3000 cali kwadratowych (Technologia Knapp'a). Potrącając z tego 2/3 na grubość ścian komórek, pozostanie na każdą stopę sześcienną (1,000 cali sześcienn.) 1000 stóp kwadratowych powierzchni; a ileż stóp sześciennych obejmuje wielkie cedzidło!

palamy; tedy okazywać on będzie małą tylko działalność, ponieważ wsiąknięte istoty za ogrzaniem roztopiają się, i węgiel ich zatyka dziurki węgla z kości. Dla tego, aby węglowi użytemu przywrócić skuteczność, należy przed wypalaniem oddalić z niego pochłonięte istoty, jak powiemy obszerniej w rozdziale o odświeżaniu węgla z kości.

Ilość węgla, przez który przechodzi sok burakowy w cukrowniach, a zatem liczba i wielkość cedzideł, jest, jak się łatwo domyslić, w miarę różnych okoliczności, różna. Przede wszystkim wpływa na to w ogólności sposób postępowania, a mianowicie rodzaj wyrobu, t. j. czy z soku zamierzamy otrzymać cukier surowy, farynę, lub odrazu cukier w głowach, tudzież ilokrotnie i w jakich okresach czasu sok ma być przecedzany. Podobnyż wpływ wywiera dobroć węgla, czy świeży lub odświeżany, jak dalece ostatni okazuje się skutecznym, a tém samém czy wielokrotnie lub nie tak często był odświeżany. Nakoniec zależy to i od własności czyli przymiotów soku. Złe buraki, których sok wymaga do oczyszczenia znacznej ilości wapna, pociągają za sobą potrzebę użycia więcej węgla; a lubo teraz przez odświeżanie umiemy przywrócić użytemu węglowi w wysokim stopniu jego działalność, zawsze jednak takiego węgla więcej brać wypadnie, dla zastąpienia węgla świeżego. Również jasną jest rzeczą, że zamierzone otrzymanie cukru w głowach wprost z soku wymaga daleko większej ilości węgla, niż wyrobienie cukru surowego (faryny).

W większej liczbie zakładów ogranicza się używanie węgla świeżego na zastąpieniu ubytku ponoszonego przez odświeżanie, to jest, zakupują rocznie tyle prawie nowego węgla, ile go przez wspomniane odświeżanie ubyło. Ubytek ten różnie podają; jest on koniecznie mniejszy lub większy, w miarę większej lub mniejszej troskliwości przy jego odświeżaniu. Niektórzy oznaczają 10 do 20%; D-r Otto sądzi, że 10% jest ilością największą, jeżeli tylko roboty prowadzą się oględnie: odświeżonego zaś węgla bierze się przecięciowo od 10 do 15% w stosunku wagi przerobionych czystych buraków. W cukrowniach przerabiających dziennie 600 centnarów buraków i tylko odparowany sok oczyszczających znajdujemy po trzy lub cztery wspomniane wyżej wielkie walce cedzidłowe. Jak najusilniej powtórnie zalecamy nie skąpić węgla i zwracać nań największą uwagę i szczególną troskliwość. Pieniądz wyłożony na kupno węgla i trudy poniesione w celu należytego jego przyrządzenia sownie się opłacają.

Nadmieniamy w końcu, że Weinrich, dla osiągnięcia większej skuteczności węgla drobniej sproszkowanego i uczynienia go zdolnym do przecedzania, zalecał mieszać go z grubo-ziarnistym, jednostajnej wielkości piaskiem rzecznym. Według jego doświadczeń, jedna część tak użytego węgla drobno sproszkowanego równie skutecznie odbarwia i przejaśnia, jak dwie części węgla ziarnistego. Oddzielenie węgla od piasku, dla odświeżenia go po użyciu, uskutecznić się daje przez płókanie w wodzie. Trudności jednak napotymane przy odświeżaniu węgla drobno sproszkowanego będą zawsze na przeszkodzie upowszechnieniu się tego sposobu przecedzania. Życzyćby należało, aby przynajmniej jakąś część węgla w stanie mialkiego proszku w cukrowniach zastosować można; gdyż zaczyna on być ciężarem dla dostarczających go zakładów, jako tworzący się w znacznej ilości przy wyrabianiu węgla ziarnistego, a nie znajdujący pokupu nawet w rafineryach, które teraz, podobnie jak cukrownie, tylko węgla ziarnistego używają. Ze względu na niską cenę mialkiego węgla z kości, wartoby doświadczyć go przy oczyszczaniu soku.

Odparowanie i cedzenie.

Sok oczyszczony po największej części naprzód odparowywa się do gęstości 10 — 12° B., a potem dopiero poddaje się działaniu węgla; w niektórych jednak cukrowniach przepuszczają go zaraz, to jest przed odparowaniem, przez cedzidło węglowe.

W tym ostatnim przypadku używają cedzideł szerszych, a nie tyle wysokich (str. 641). Nie potrzeba zwilżać w nich węgla, gdyż płynny sok ogrzany łatwo go i zupełnie przenika, i cedka (sok przecedzony) odcieka strumieniem bardzo znacznym; jestto koniecznem, aby sok nie zanadto ostygł i nie nabył skłonności do rozkładu, który bardzo tu łatwo nastąpić może z powodu odjęcia wapna. Działanie węgla na sok okazuje się w tém cedzeniu nierównie wyraźniej, aniżeli w przecedzaniu soku odporowanego. Sok oczyszczony, żółtawy, mocno zwapniony, alkaliczny, odpływa bezbarwny, jak woda, i zupełnie od wapna wolny. Używa się tych samych cedzideł dopóty, dopóki tylko dostateczne wywierają działanie. W cukrowni przerabiającej dziennie 1200 centnarów buraków, do przecedzania soku po jego oczyszczeniu znajduje się ich trzy, każde na

60 centnarów węgla; używają ich zaś na przemian przez 24 godziny tak, aby przerwy w przecedzaniu nie dopuścić.

Czy właściwiej jest sok zaraz po oczyszczeniu przepuszczać przez węgiel, lub też pierwój go na 10 do 12° B. odparować, a dopiero przecedzać, pytanie to, zdaniem D-ra Otto, na korzyść pierwszego postępowania rozwiązane byćby powinno.

Mocne alkaliczne oddziaływanie soku oczyszczonego jest nad wszystko silnym środkiem przeciw przemianie lub rozkładowi cukru w nim zawartego, wolne bowiem wapno wstrzymuje tworzenie się fermentu, a tém samém powstawanie fermentacyi; a nadto w roztworze zwapnionym, alkalicznym, cukier trudniej staje się niekrystalicznym, niż w roztworze od wapna wolnym, obojętnym (str. 631).

Zasady alkaliczne, jak o tém przekonywa wywieźywanie się ammonii podczas odparowania soku, i w odparowaniu wywierają niszczący wpływ na usaletorodnione części jego składowe, a tém samém czyszczą go i przejasniają; jeżeli więc pozbędziemy się wapna przed odparowaniem, tedy zmniejszymy ilość zasad alkalicznych i osłabimy ich działalność, cenioną przez niektórych cukrowników tak wysoko, że jeszcze dodają wapna do soku w panwiach parowniczych znajdującego się. I tego z uwagi spuszczać nie należy, że wapno z powstającymi, nie lotnymi płodami rozkładu, tworzy związki nierozpuszczalne, gdy tymczasem alkalia tworzą z niem połączenia rozpuszczalne (obacz niżej).

Zupełne zatem wyłączenie wapna z soku wtedy dopiero zdaje się właściwem, gdy już wapno nie sprawia wywieźywania się ammonii, co, podług doświadczenia, następuje po stężeniu soku przez odparowanie na 10 do 12° B. Przy takowem stężeniu ilość cukru jest już tak znaczna, że on sam utrudnia szkodliwe działanie istot usaletorodnionych.

Posuwanie jeszcze dalej stężenia soku, przed przepuszczeniem go przez węgiel, jak to dawniej czyniono, odparowywując na 22 do 24° B. okazało się nie stosownem, gdyż, przy tak znacznem zgęszczeniu, węgiel nie wywiera już na sól dostatecznie silnego działania.

Jak dalece sok rzadki, po uwolnieniu go od wapna, skłonny jest do szkodliwej przemiany, wiedzą to bardzo dobrze przedsiębiorcy, którzy przed odparowaniem przecedzają go przez węgiel; dla tego też, jakieśmy wyżej powiedzieli, przepuszczają sok bardzo szybko

(może nawet w samych cedzidlach uleść zepsuciu), i przestrzegają, aby go natychmiast wprowadzić do panwi parowniczych.

Nadmienić tu wypada, że sok przepuszczony przez węgiel przed odparowaniem okazuje niejaką wyższość nad sokiem wapno zawierającym, mianowicie w tém, że nie staje się powodem do tworzenia znacznego osadu w panwiach. Gdyby osad, jaki powstaje z soku wapnem zaprawionego, podczas odparowania czynił nieodbitcie potrzebnem użycie cedzideł workowych lub Taylor'a; w takim razie należałoby obstawać za precedzaniem przez węgiel przed odparowaniem, gdyż nie ma nic nieprzyjemniejszego nad podobne cedzidła: ale na szczęście tak nie jest (obacz niżej).

Zanim więc szczegółowo opisemy postępowanie przy odparowaniu, wypada wprzód rozważyć różne aparaty (panwie parownicze), w których się takowe dziś odbywa. Uskuteczniają odparowanie albo na gołym ogniu, albo téż, i to nierównie powszechniej, za pomocą pary.

Odparowując na gołym ogniu, nie tylko wybrać należy urządzenie paliska dla panwi ze względem na jak największą oszczędność paliwa, ale nadto nie można spuścić z uwagi łatwego wykonania robót i wpływu na dobroć soku. Dla oszczędzenia opału, wypadłoby sporządzić panwie jak największe, gdyż kilka małych ognisk zużywają więcej paliwa; lecz wielkie panwie nie zapewniają przy zwyczajnem założeniu ognisk jednostajnego ogrzewania obszernej dna powierzchni, a oprócz tego, ważną jest rzeczą, aby odparowanie soku jak można najprędzej po oczyszczeniu przedsięwziąć, i nie czekać, aż się zbierze znaczniejsza ilość soku.

Największymi niedogodnościami odparowywania na gołym ogniu są: niebezpieczeństwo przypalenia i nie możność miarkowania ognia szybko i w sposób dogodny, lub uczynienia go bezsilnym, jak tego zachodzi potrzeba, szczególnie przy wypróżnianiu panwi. Niedogodności te zdołano bardzo zmniejszyć w cukrowni hohenhejskiej przez właściwe urządzenie ogniska panwi parowniczych. Fig. 143 przedstawia przecięcie podłużne wraz z wspomnionymi panwiami; fig. 144 podstawę (plantę) ogniska podług linii *xy*. *A* jest przestrzeń ogniska, *B* palisko, *C* popielnik, *D* panew parownicza, *E* komin. Paliwo wrzuca się otworem *a* na roszt ukośnie leżący *b*, a palisko czyści się kanałem odciągowo-dymowym *c*. Otwór *d* służy do utrzymywania rosztu w czystości. Palisko *B* przykryte jest zamknięciem od góry sklepieniem z cegły ognio-trwałej, a znajdujące się w niem otwory boczne *e* rozdzielają żar ognia jednostajnie po

Fig. 143.

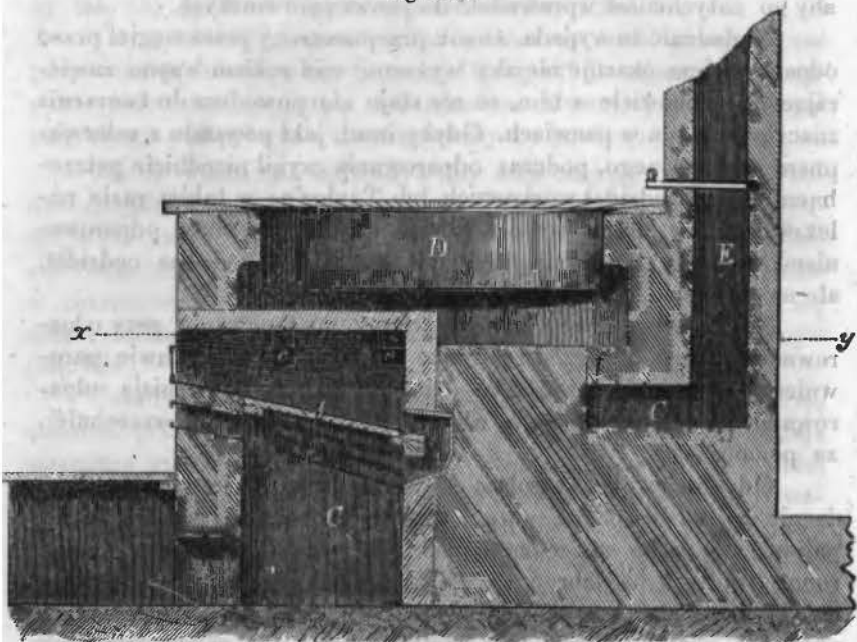
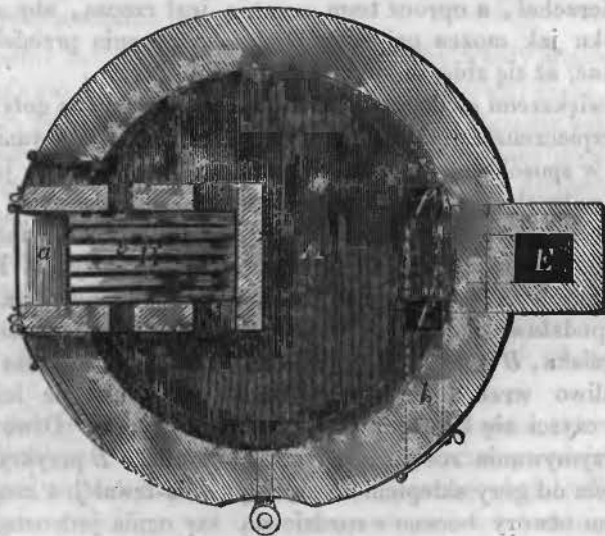


Fig. 144.



całem ognisku. Dym odprowadza się ztąd kanałami *ff* na zewnątrz, a łącząc się w kanale *G*, uchodzi do komina. Umieszczony na boku kanał *h* służy do uprzątania popiołu zbierającego się w *G*. *ll* są otwory zamknięte, pozwalające prowadzić zimne powietrze do ogniska *A*.

Opisane tu urządzenie wysokim stopniem ciepła, jaki mała przestrzeń paliska sklepionego osiągnąć pozwala, zapewnia zupełne zgorzenie paliwa, choćby i złego; mianowicie żar wybuchający ze sklepienia pali tak nagle parę lub gazy świeżo włożonego drzewa, że dym wcale dostrzedz się nie daje, gdy tymczasem w innych ogniskach, gdzie palisko od ogniska nie oddzielone, uchodzące gazy palne w przestrzeni panwią ostudzonej spalić się nie mogą. Nadto otwory w sklepieniu zapewniają tak ważne tu jednostajne rozpraszanie ciepła pod całym spodem dna panwi, przez co ciecz równo wszędzie paruje. Rzeczywista jeszcze korzyść wynika z takowego urządzenia przez to, że przy wypróżnianiu odparowanego soku można tu, za otworzeniem otworów *ll*, szybko ostudzić dno panwi, bez potrzeby przytłumienia ognia z uszczerbkiem paliwa; albowiem skoro tylko zimne powietrze otworami *ll* dostać się może, obieg jego ustaje, i ogień tylko tak długo tleć będzie, dopóki po świeżem napełnieniu panwi otwory *ll* na nowo zamknięte nie zostaną; po czém zaraz żywe palenie w nieznacznie ostudzonym palisku nastąpić może.

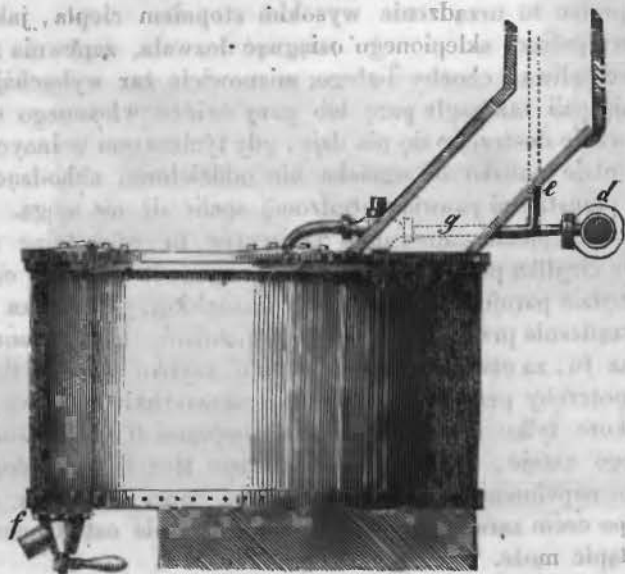
Te korzyści nowego urządzenia pozwalają użyć podobnej panwi do gotowania wszelkich dalszych wyrobów, dla których puszczanie w ruch aparatów parowych, po ukończeniu głównych działań, wcaleby się nie opłacało. Mianowicie téż sklepienie przez ciągłe jednostajne ogrzanie, jakie przed samem zawrzeniem, przy słabym nawet ogniu, jeszcze pod panwią utrzymuje, okazuje się szczególniej właściwem do zapobieżenia przypaleniu i osiągnięcia odpowiedniego stopnia gęstości; gdyż dalsze ogrzewanie otworami *ee* nagle przerwać można (*).

Obecnie w większej części cukrowni, a mianowicie w zakładach znaczniejszych, uskuteczniają odparowanie za pomocą pary wo-

(*) W technicznym zakładzie hohenhejskim, jak się już wyżej wspomniało, używają za paliwo po większej części torfu ciężkiego, około 30% popiołu dającego; dla tego téż we wszystkich ogniskach kanały żużle odprowadzające są niezbędne.

dniej. Zastosowano do tego najrozmaitsze aparaty. Do najdawniejszych, i dziś jeszcze często używanych panwi parowniczych, należy panew Halletta, fig. 145 i 146. Jest ona okrągła, około $4\frac{1}{2}$ stóp szeroka, 3 stopy wysoka, a na jej dnie leży rura węzowa

Fig. 145.



(spiralna), którą prowadzi się para wodna od 2 do 3 atmosfer ciśnienia, zatem od 97 do 108° R., wprost z kotła parowego. Zalecona przez Halletta rura węzowa jest podwójna, jak to fig. 146 pokazuje; para dostaje się nią szybko w środek panwi, a ztąd znowu rozprowdza się ku obwodowi. Ma to zapewniać bardzo jednostajne ogrzewanie, gdyż zakręty cieplejsze rury odprowadzającej przypadają obok odpowiednich zakrętów mniej ogrzanych rury uprowadzającej. Grubość, jaką teraz dają rurom węzowym panwi parowniczych, czyni urządzenie to po większej części niewykonalnem, gdyż nie dopuszcza takiego zgięcia, jakie potrzebne jest w środku. Z tego powodu we wszystkich prawie cukrowniach używają, dla panwi parowniczych, pojedynczej rury węzowej, ku środkowi nieco cięszszej i tu przechodzącej w rurkę odciągową węższą, do góry wystającą.

Nie jest jednak rzeczą właściwą, nadawać rurze odciągowej kierunek w górę, i parę użytą w panwi obracać na ogrzanie miejsc

Fig. 146.



wyższych; owszem daleko stosowniej jest, gdy wspomniona rura odciągowa ma miejsce pod spodem z boku, lub w dnie, i gdy woda ze zgęszczenia pary pochodząca, tudzież sama para nie zużyta dostaje się napowrót do kotła parowego lub do zbiornika wody powrotniej (retour d'eau), do czego panwie ustawione być powinny wyżej niż kocioł parowy. Rura parę doprowadzająca wchodzi po większej części nad krawędzią panwi w rurę

wężową; niektórzy jednak przedsiębiorcy dają jej ujście spodem, aby zawsze pokryta była sokiem, i aby ten na nią nie mógł wyschnąć.

Panwie opatrzone są pokrywami drewnianymi, z przodu od strony roboczej otwierającemi się, a kanał drewniany uprowadza od nich tworzącą się parę (fig. 145).

Bardzo także są używane panwie Pecqueur'a, dziś nieco zmienione, których kształt i urządzenie przedstawiają fig. 147 i 148. Tworzą one, uważane z góry, długi czworobok od węższej strony zaokrąglony, na dnie którego, w kształcie rosztu, leżą rury parowe. Rurą *a* para z kotła parowego wchodzi w szeroką rurę *b*; tu dostaje się do węższych rur *c*, prowadzących ją do szerokiej rury *d*, z której zgęszczona woda rurą *e* wpływa napowrót do kotła parowego. W pierwotnym urządzeniu panwi Pecqueur'a, cały układ rur, za pomocą umieszczonych przy *ff* szrub i buksów gwintowych, na jednej stronie od dna podnieść się daje, gdyż rury *b* i *d* obracają się w ścianach bocznych panwi. Podaje to sposobność dokładnego i dogodnego czyszczenia rur, mianowicie też od spodu, czego panwie Hallett'a, bez wyjęcia rury wężowej, osiągnąć nie pozwalają. Mechanizm w punkcie *g* służy do podniesienia nieco

Fig. 147.

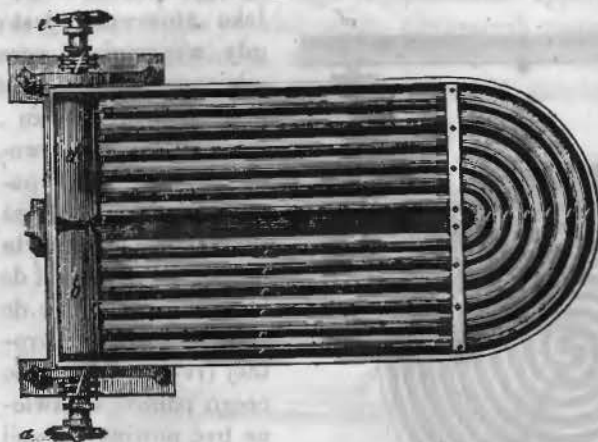
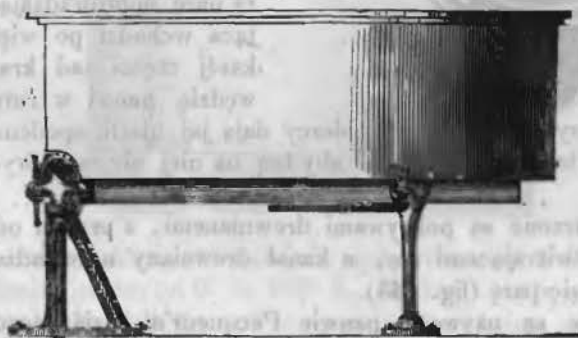


Fig. 148.



panwi z téj strony i sprawienia tym sposobem żywszego odpływu soku; dogodność ta szczególnie dla ostatniego gotowania cedki, jest bardzo pożądana. Wielka jednak trudność szczelnego utrzymania rur w buxach gwintowych sprawiła to, że poruszanie panwi i całego układu rur po większej części zaniechane zostało.

Crespel używa w swojej cukrowni panwi długich, czworobocznych (15 stóp długości, $2\frac{1}{2}$ stóp szerokości), na

dnie których przynitowane są półwalcowe kanały, przepuszczające parę do odparowania przeznaczoną. Para wchodzi naprzód w szeroką rurę poprzeczną, a z niej wązkami rurami dostaje się do przynitowanych półrurek. Na przeciwnéj stronie idzie para wązkami rurami do szerokiej rury poprzecznej, z kąd prowadzi się napowrót do kotła. Widzimy zatem, że w panwiach Crespl'a ciepło pary nie bywa tak zupełnie zużytkowane, jak w panwiach z rurami wolno w soku leżącemi; ciepło bowiem wybuchające z niższej części półrurek ginie bez użytku. Dla zmniejszenia o ile można téj straty, należy tak zbudowane panwie osłonić pudłem drewnianem, aby powietrze między ścianami panwi i pudła znajdujące się, jako zły przewodnik ciepłika, nie dozwalało ciepłu uchodzić. Z drugiej wszakże strony jasną jest rzeczą, że panwie

Crespla mają tę ważną korzyść, iż łatwo czyścić się dają; pomimo to jednak w okolicach Brunswiku nigdzie ich nie używają. O innych apparatach do odparowania służących powiemy niżej.

Jakimkolwiek sposobem sok odparowywamy, czyto na gołym ogniu, czy też za pomocą pary wodnej, w każdym razie powinniśmy baczyć na okoliczności następujące: Tak w celu zapobieżenia kipieniu soku, jak i dla pospiesznego odparowania pewnej jego ilości bez zbytecznego podnoszenia stopnia ciepła, nie należy dopuszczać, aby sok w panwiach parowniczych stał bardzo wysoko. Wysokość ta zależy od urządzenia panwi, mianowicie od grubości rur węzowych i odległości ich od dna panwi; w tym względzie na uwagę mieć potrzeba, że w odparowaniu do 12° B. (ważąc na gorąco) sok zmniejsza się prawie o połowę. W każdym przypadku, po osiągnięciu zamierzonej gęstości, powinna rura węzowa, jak to łatwo przewidzieć, zupełnie być sokiem pokryta. Wlewanie w panwie małej ilości soku, i doléwanie go zwolna, w miarę zmniejszania się jego objętości przez odparowanie, tylko wtedy usprawiedliwić się daje, gdy czas potrzebny do odparowania pewnej ilości soku nie jest dłuższy nad ten, jakiego potrzeba było do odparowania téjże ilości soku w jednym napełnieniu.

Jeżeli sok pochodzi ze zdrowych buraków i dobrze był oczyszczony; tedy przy piérwszemu zagotowaniu, podczas którego wznosi się do góry — i dla tego ostrożnie ogrzewany być winien — powstaje tylko lekka piana biała: tę więc zebrać należy, aby powtórnie nie zawrzała. Dalsze odparowanie żywiej odbywać można, bez obawy wykipienia lub przypalenia — jeżeli gotujemy na gołym ogniu. Gdyby zaś sok miał okazywać większą skłonność do wznoszenia się w górę i wykipienia; w takim razie zaradza się temu wpuśzczeniem kawałka masła lub nieco oliwy.

Podczas odparowania zasady wolne alkaliczne, jako to: wapno, potaż i soda, wywierają ciągle wpływ swój czyli rozkładają znajdujące się w soku istoty usaletrorodnione, jak to poznać daje nieustanne wywięzywanie się ammonii; lecz skoro sok na 10 do 12° B. zgęszczony zostanie, rozkład takowy doszedł, jak się zdaje, do kresu ostatecznego, gdyż, według podań wielu przedsiębiorców, wywięzywanie się ammonii słabnie lub całkiem ustaje. Z tego powodu wspomniane zgęszczenie stanowi niejako naturalny kres odparowania soku burakowego.

W ciągu odparowania wydzielają się połączenia wapna,

częścią na dnie, mianowicie w rurach parowych panwi, osiadające, częścią sok zamacające. Łatwo wniesć można, że tworzenie się takowego osadu będzie daleko znaczniejsze, gdy bierzemy do odparowania sok zaraz prosto z kotłów oczyszczających, a zatem z całą ilością wapna, jak się to dzieje najczęściej, aniżeli wtenczas, gdy go naprzód przecedzamy przez węgiel, i tym sposobem od wolnego wapna uwolnimy. Osad składa się z węglanu wapna, z połączeń wapna z płodami powstałymi w skutku rozkładu istot usalettrorodnionych, i z pewnego rodzaju mydła wapiennego, utworzonego przez dodanie tłustości (Hochstetter).

Jeżeli sok wlany w panwie parownicze nie zawiera wolnego wapna, czyli gdy poprzednio był przez węgiel przecedzony; tedy znajdujący się w nim wolny potaż i soda rozkłada rozpuszczone istoty usalettrorodnione, i wywiewuje się z niego ammonia, jako połączonego z wapnem: lecz powstające tu nie lotne płody rozkładu pozostają rozpuszczone, gdyż z alkaliami tworzą związki rozpuszczalne. Można także przyjąć za pewnik, że rozkład w tym przypadku następować będzie tém słabiej i powolniej, im mniej wolnych alkaliów znajduje się w soku.

W każdym więc razie sok w połączeniu z wapnem odparowany, a po odparowaniu od wydzielonych z niego części uwolniony i przez węgiel przecedzony, przedstawi czystszy roztwór cukrowy, niż odparowany zaraz po oczyszczeniu, przepuszczony przez węgiel przecedzony przedstawi czystszy roztwór cukrowy, niż odparowany zaraz po oczyszczeniu, przepuszczony przez węgiel i dopiero po uwolnieniu go od wapna odparowany. Dla tego téż nauka nie może pochwalać przecedzania soku przez węgiel zaraz po jego oczyszczeniu (str. 646).

Dodać do tego należy, że węgiel, przez który przecedzamy sok oczyszczony a nie odparowany, koniecznie więcej wapna zawierać będzie, czyli w ogólności nie równie bardziej zanieczyszczony zostanie, niż ten, który służył do przecedzenia soku odparowanego i przez ustanie się osadu lub przepuszczenie przez worki cedzidłowe przejaśnionego, ponieważ, jak wykazano, podczas odparowania wapno z niego wydziela się.

Odparowanie zatem czyści sok, uwalniając go nie tylko od organicznych istot obcych, ale i od wapna. Jak ważne zaś jest wyłączenie wapna innemi środkami, nie przez węgiel (którego oszczędzić pragną), okazuje się ztąd, że do tego celu najrozmaitsze ciała zalecano i zastosować usiłowano, jak np. kwas szczawiowy i kwas

węglowy, tworzące z wapnem sole nierozpuszczalne. Ostatni jest bardzo właściwy, gdyż powstający węglan wapna łatwo się w cieple osadza, a tém samem czyni nie potrzebnem przecedzanie przez worki; kształt jednak tego kwasu, jako gazu, utrudnia jego zastosowanie. Opiszemy niżej prosty aparat, w którym odbywa się przerabianie soku odparowanego za pomocą kwasu węglowego. Balling zalecał niedawno używać mydła do wyłączenia wapna, które, jak wiadomo, ulega rozkładowi przez wapno i sole wapienne, tworząc z niemi nierozpuszczalną sól wapienną; przy tém jednak, zamiast wapna, wchodzi w sok alkali. Dla tego lepiejby tu zastosować kwas elainowy, tanio w zakładach świec stearynowych nabyć się mogący, któryby zarazem przy odparowaniu zastąpił tłustość zapobiegającą wykipieniu.

Rury panwi parowniczych bardzo często należy czyścić od powlekającej je skorupy solnej, gdyż skorupa ta, jako zły przewodnik ciepła, nadzwyczajnie utrudnia odparowanie. Jeżeli nie ociągamy się długo z takowem czyszczeniem, łatwo je skutecznie piaskiem skropionym rozcieńczonym kwasem solnym; jeżeli rzadziej czyścimy, potrzeba wtedy skorupę otlukiwać, co bardzo rury uszkadza.

W czasach, kiedy mniemano, że alkali rozkłada cukier gotowany w roztworze alkalicznym, osłabiano gdzieśgdyż alkaliczne oddziaływanie oczyszczonego soku, po wlaniu go w panwie parownicze, dodaniem nieco kwasu siarkowego. Nie można było takowego oddziaływania zubożyć zupełnie, lecz jedynie, jak powiedziano, osłabić, aby zawartę w oczyszczonym soku ammonii nie uwięzić i ulotnienia się jej nie tamować. Dla większej pod tym względem pewności, przed dodaniem kwasu siarkowego, odparowywano później sok na 10 do 12° B., przy któremto zgęszczeniu wszystka ammonia ustąpiła. Należy tu przypomnieć, że w owym czasie sądzono, iż buraki zawierają sole amoniakalne; przypuszczano zatem, że oczyszczanie za pomocą wapna byłoby uwolniło wszystką ammonię.

Oceniając dodawanie kwasu siarkowego podług dzisiejszego stanu wiadomości o składzie buraków i zachowaniu się cukru w roztworach alkalicznych, okazuje się, że dodawanie tegoż kwasu, jak wspomniano na str. 633, jest w ogólności zbyteczne, jeżeli nie szkodliwe. Wiadomo bowiem: że alkali nie przemienia cukru krystalicznego w roztworze; że nawet przemiana w cukier niekrystal-

liczny, przez gotowanie, następuje prędzej w zobojętnionym roztworze cukrowym, niż w alkalicznym (str. 631); że wreszcie alkali przeszkadza tworzeniu się fermentu z istot usaletrodrodnych. Wiadomo dalej, o czém już nieraz mówiono, że buraki nie zawierają żadnych soli ammoniakalnych, lecz że ammonia tworzy się przez działanie mocnych zasad potażu, sody i wapna na usaletrodrodzone części składowe soku burakowego. Zobojętniwszy zatem te zasady przed odparowaniem soku, osłabiamy jego siłę rozkładową. Jak wysoko zaś siłę tę oceniać należy, roztrząsaliśmy to na str. 646. Choćby więc, jak utrzymują, kwas siarkowy przy zobojętnianiu soku wydzielał jaką ilość usaletrodrodnych części składowych i sok od nich uwalniał; to przecież widocznie jest lepiej wydzielanie takowe skuteczniać przez gotowanie soku w stanie alkalicznym, czyli przez rozkład: tym bowiem sposobem pozbywamy się pewnej części istot usaletrodrodnych w kształcie ammonii, a nie wprowadzamy w sok siarkanu wapna (gipsu), który bardzo pomnaża ilość osadu w panwi, i dla węgla stanowi najnieprzyjemniejszą przymieszkę soku, stając się powodem, przy odświeżaniu węgla, do tworzenia się siarczyku wapna.

Późniejsze zobojętnianie lub osłabianie alkalicznego oddziaływania, po odparowaniu soku na 10 do 12° B., w którymto razie zasady alkaliczne wywarły już swoją siłę rozkładową na usaletrodrodzone części składowe soku, wtedy tylko (przy względzie na wszystkie okoliczności, a zatem w ogóle) zdaje się zasługiwać na zalecenie, gdy użyte do tego wapno sposobem tanim, łatwym i dogodnym najzupełniej wyłączyć się daje, to jest, gdy nie potrzeba uciekać się do przykrego cedzenia przez worki, i gdy nie wprowadzamy w sok cukrowy soli wapiennej lub innej. Kwas siarkowy, jak wiemy, nie odpowiada tym warunkom; nie można więc nigdy zachwalać go, jako środka przytępiającego alkaliczne oddziaływanie, lecz należy szukać innych ciał do tego celu służyć mogących (porównaj str. 655, gdzie po wyrazie „kwas szczawiowy” dodać potrzeba: „Kwas fosforowy”).

Obecnie w większej części cukrowni nie osłabiają alkalicznego oddziaływania, zatem i wyłączania wapna, przez precedzanie soku przez węgiel, dozwalają owszem ostatniemu działać przeciw wapnu, a tém samém i zobojętniać je. Gdyby zaś sok w ten sposób od wapna uwolniony miał być jeszcze zbyt alkaliczny, z powodu znacznej ilości alkaliów, których węgiel nie zatrzymuje w takiej mierze jak wapno; wtedy przed gotowaniem przytępia się al-

kaliczne oddziaływanie kwasem siarkowym. To późniejsze zobojętnianie, które w przerabianiu bardzo obfitych w alkalia buraków może być koniecznie potrzebne, gdyż inaczej cedka nie dałaby się należycie zagotować (obacz niżej), nie jest jednak zupełnie toż samo znaczące i w skutkach swoich równe zobojętnieniu przed przece-
dzeniem za pomocą węgla, zwłaszcza gdy ten silniej działa na sok obojętny lub przynajmniej nie bardzo alkaliczny, niż na sok mocno alkaliczny (634).

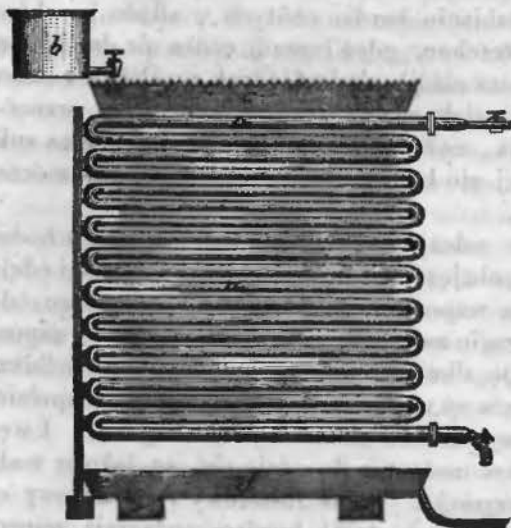
Pamiętać tu także należy o różnicy, jaka jeszcze zachodzi między odwapnieniem i zobojętnieniem; jedne bowiem środki odejmują sokowi cukrowemu wapno, nie przytępiając alkalicznego oddziaływania alkaliów, drugie zaś nie tylko uwolniają sok od wapna, lecz zarazem zobojętniają alkali. Kwas węglowy np. jest środkiem pierwszego rodzaju; strąca on wapno, zobojętniając sok niezupełnie, gdyż powstające węglany alkaliów alkalicznie oddziałują. I węgiel za taki środek uważać można, o ile zdaje się, że takowy małą tylko ilość alkaliów zatrzymuje. Kwas fosforowy i szczawiowy są środkami drugiego rodzaju; nie tylko bowiem wyłączają wapno, lecz i przytępiają oddziaływanie alkaliów, łącząc się z nimi w sole obojętne.

W ostatnich czasach znowu zachwalano odwapnianie i zobojętnianie soku przed przecedzeniem go przez węgiel, jak o tém powiemy niżej.

Nim jednak przejdziemy do dalszego przerabiania soku, wypada jeszcze opisać tu w krótkości niektóre inne przyrządy i aparaty, wprowadzone w wykonanie lub zalecone do zastosowania przy pierwszym odparowaniu.

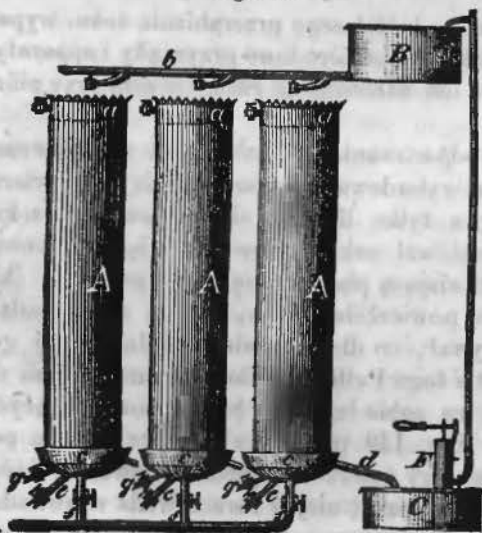
Dla przyspieszenia odparowania i zapobieżenia szkodliwemu wpływowi wyższego ciepła, wybudowano aparaty, których powierzchnię ogrzewającą pokrywa tylko bardzo cienka warstwa soku. W tym celu Dombasle nalał sok na powierzchnię kruszczową, ogrzewaną parą, przedstawiającą płaszczyznę nieco pochyłą. Ale trudno było utrzymać tu powierzchnię tak, aby ją sok wszędzie w równej wysokości pokrywał, co dla osiągnięcia jednostajnej gęstości jest konieczne. Dla tego Pelletan, Martin i inni używali do odparowania rur poziomo na sobie leżących lub pionowo stojących czyli słupów próżnych. Fig. 149 przedstawia rzecz główną podobnego aparatu. *a.* są rury cztero lub pięcio calowe, w które wchodzi para z góry. Zgęszczona z niej w rurach woda wprowadza się dołem wprost do kotła parowego. Sok odparować się mający

Fig. 149.



wanie za jego pomocą odbywa się wprawdzie szybko, lecz że jest rzeczą zaledwie podobną sprawić jednostajny odpływ soku, który w wielu miejscach tak łatwo się zgęszcza, że w nich osiada, a następnie przez wyższe ciepło ulega szkodliwemu rozkładowi, w in-

Fig. 150.



znajduje się w zbiorniku *b*, z którego przechodzi do rozdzielacza *c*. Jestto rura u spodu ostro - kończąca z krawędziami ząbkowanymi, którą sok jednostajnie rozlany spływa na środek wyższej rury *a*, z kąd ciecz nie odparowana dostaje się na wyższą część rury następnej, i tak dalej, dopóki reszta zgęszczona nie zbierze się w niższym talerzu *d*. Użycie tego aparatu pokazało, że odparo-

wanie za jego pomocą odbywa się wprawdzie szybko, lecz że jest rzeczą zaledwie podobną sprawić jednostajny odpływ soku, który w wielu miejscach tak łatwo się zgęszcza, że w nich osiada, a następnie przez wyższe ciepło ulega szkodliwemu rozkładowi, w innych zaś miejscach w zbyt wielkiej ilości odpływa i nie dostatecznie się zgęszcza. Taż sam niedogodność zdarza się także w zastosowaniu rur pionowych czyli słupów próżnych.

Fig 150 przedstawia podobny aparat słupowy Martin'a. *A* są słupy miedziane 15 stóp wysokie, 3 stopy szerokie, powleczone siatką z cienkiego drótu. U wierzchu znajdują się talerze *a*, na które rurami *b* spływa sok ze

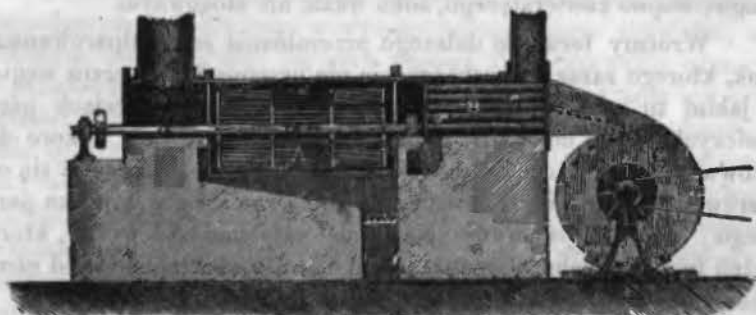
zbiornika *B*. Sok odparowany zbiera się na niższej krawędzi *c* i rurami *d*.. przechodzi do zbiornika *C*, z kąd dla powtórnego odparowania, za pomocą pompy *F*, do zbiornika *B* podnieść go można.

Para wpuszcza się rurami *e*.. do słupów, a zgęszczona z niej woda rurami *f* wprowadza się napowrót do kotła parowego. Kruczygig.. służą do wypuszczenia powietrza początkowo w słupach znajdującego się przy wpuszczaniu pary.

Usiłowano także osiągnąć i przyspieszyć odparowanie za pomocą ogrzanego powietrza. Zaprowadzono np. w panwiach parowniczych przyrządy podnoszące część gorącego soku, który następnie, spływając napowrót, na drobne cząstki rozdzielał się i stykał z ogrzanem powietrzem, prowadzonem nad panwią.

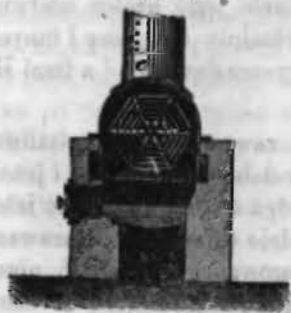
Bardzo skuteczny być ma w tym względzie aparat wyobrażony na fig. 151. Podłużna czworoboczna panew *A*, ogrzewana tu

Fig. 151.



bezpośrednim ogniem, zamknięta jest z wierzchu sklepioną pokrywą. Nad panwią leży oś *a*, opatrzona zewnątrz pasem rzemiennym lub kołem obrotowym, a wewnątrz skrzydłami *c*.. Skrzydła te, równoległe

Fig. 152.



z osią, łączą się z sobą listwą *d*.. nad którą rozpięte są drobne siatki dróciane, przez co tworzy się wiele walców wzajemnie w siebie wchodzących, jak to bliżej objaśnia fig. 152. W jednym końcu pokrywy panwi znajduje się rura odciągowa *e* dla pary wodnej, w drugim zaś aparat *B* do ogrzewania powietrza. Jestto przestrzeń zamknięta, gdzie leży większa część rur *f*.. które otoczone tu odchodzącym ciepłem pieca, ogrze-

wają powietrze z przewiewnika (ventilatora) *C* rurami pędzone. To ogrzane powietrze styka się powyżej panwi, podczas obrotu osi *a*, z sokiem podniesionym z panwi przez walce lub siatki, i sprawia tym sposobem szybkie parowanie wody. Dym uchodzi z paliska rurą *g*.

Inny przyrząd, przeznaczony do odparowania za pomocą ogrzanego powietrza, składa się z panwi płaskiej, w której, prawie na 2 cale nad dnem, osadzone jest drugie dno przetakowe, bardzo drobne dziurki mające. Wławszy w tę panew sok burakowy, za miernem jego ogrzaniem i wpuszczeniem zewnętrznego powietrza w przestrzeń między obu dnami za pomocą pompy tłoczącej, toż powietrze przechodzić będzie dziurkami dna przetakowego w niezliczonych bąbelkach przez sok, zabierając z sobą większą ilość wody, jaką ze względu na stopień ciepła soku przyjąć może. Zatykanie dziurek przez wyłączone części obce czyni aparat ten do odparowania rzadkiego, wapno zawierającego, soku wcale nie stosownym.

Wróćmy teraz do dalszego przerabiania soku odparowanego. Sok, którego zaraz po oczyszczeniu nie przepuszczano przez węgiel, o jakim tu właśnie mówimy, odparowywa się w panwiach parowniczych na 10 do 12° B. (ważąc w stanie gorącym). Skoro doprowadzimy zgęszczenie do stopnia pożądanego, przerywa się odparowanie przez przytłumienie ognia lub zamknięcie kruczka parowego, a sok odparowany ściąga się natychmiast z panwi, które, jeżeli tego potrzeba wymaga, przed nowem napełnieniem od utworzonej skorupy oczyścić należy (str. 655).

Gdyby sok odparowany miał być całkiem zamącony wydzieleniami z niego ciałami obcymi; w takim razie wypadłoby pozbyć się nieczystości za użyciem cedzideł workowych, do czego służą pospolicie cedzidla Taylor'a (str. 636). Przepuszcza się wtedy sok przez cedzidla jak najgorętszy, co odciekanie jego wielce ułatwia. Osad w workach pozostały dodaje się zwyczajnie do piany i innych nieczystości, zebranych w panwiach oczyszczających, i z temi się wyciska.

Lecz cedzenie takowe przez worki, zawsze bardzo uciążliwe, jest nie potrzebne, jeżeli przerabiamy sok dobrych buraków, i jeżeli oczyszczanie starannie było wykonane; gdyż wtedy mała ilość istot sok zamącających w krótkim czasie na dnie osiada. Postarawszy się zatem o to, aby zbiornik soku odparowanego urządzić nieco wyżej dna panwi; tedy nieczystości zamącające pozostaną na niem

jako osad, i można je wycisnąć łącznie z pianą, w panwiach oczyszczających zebraną.

Sok odparowany przepuszcza się zaraz przez cedzidło węglowe, dla uwolnienia go od wapna alkalicznego i od innych istot, które węgiel wydzielić powinien, jak się to powiedziało na str. 642. Do tego pierwszego precedzania używają cedzidła węglowego, które już przez ośm do dziesięciu godzin służyło do drugiego precedzania soku na 20 lub więcej stopni zgęszczonego. Okazuje się to w ogólności stosownem: albowiem do ostatniego precedzania świeżo napełnione węglem cedzidło używa się tylko przez czas krótki, sok więc zupełnie oczyszczony dostaje się do panwi warzelnych; a ponieważ w drugim precedzeniu sok jest wolny od wapna, węgiel zatem, nie potrzebując go przyjmować, zachowuje po takim precedzeniu całą działalność odwapniania dla pierwszego precedzania.

Jużeśmy wyżej powiedzieli, że jest korzystnie precedzać sok jak najgorętszy, i dla tego w wysoko umieszczonym zbiorniku, zasilającym cedzidło, daje się rura parowa do ogrzewania służąca. W przechodzie przez cedzidło, 10 lub 12° stopniowy sok wypycha naprzód sok zgęszczony, który naturalnie przechodzi do drugiego soku zgęszczonego, następnie odpływa sam, pozbawiony wapna, więcej lub mniej odbarwiony i oczyszczony. Jeżeli potrzebna działalność węgla ustaje, co następuje po ośmiu lub dziesięciu godzinach, tedy sok słaby wypędza się wodą; prawie przez dwie godziny odpływa jeszcze sok nie rozcieńczony, dalej przez czas krótki, odcieka rzadszy, a na koniec czysta woda: należy wtedy jak najprędzej wyjąć węgiel z cedzidła i natychmiast przygotować go do odświeżenia.

Sok 10 stopniowy, odpływający z cedzidła węglowego, odparowywa się do gęstości 20—22° B. (a nawet dalej do 28°), po czém precedza się powtórnie przez świeżo napełnione cedzidło węglowe. Do odparowania tego 10° stopniowego soku służą panwie podobne do tych, jakich używają do odparowania soku oczyszczonego, a zatem po większej części albo Hallett'a, albo Pecquen'a; o samem zaś odparowaniu nie pozostaje nam nic do dodania do tego, co się w tej mierze powiedziało wyżej na str. 653. Ponieważ sok teraz gotujący się jest czystszy, niż po uwolnieniu go od ciał obcych, nie zawiera bowiem wcale, lub przynajmniej małą ilość, wolnego wapna; przeto w panwi nie będzie żadnych lub przynajmniej bardzo

mało wyłączonych części obcych. Skoro sok dojdzie do oznaczonej gęstości, przeprowadza się do zbiornika nad cedzidłami umieszczonego, i z niego wpływa w cedniki świeżo węglem napełnione, wodą od kurzu uwolnione i para należycie ogrzana, dopóki takowe w pożądanym stopniu wywierają skutek; po czém, jak wyżej powiedziano, sok 10^o stopniowy zajmuje miejsce soku bardziej zgęszczonego. Odciekający z pod cedzidła węglowego sok wysokiego stopnia gęstości zdalny jest teraz do ostatecznego odparowania, czyli wygotowania do punktu krystalizacyi cukru; w tym stanie nazywa się cedką.

Urządzenie cedzideł węglowych, obecnie do przecedzania soku odparowanego powszechnie w cukrowniach zaprowadzonych, opisaliśmy obszernie na str. 641. Używają do tego wysokich cedzideł, całkiem zamkniętych. We względzie wielkości ich i liczby, a tém samem ilości węgla na ten koniec potrzebnego, nie szczegółowo powiedzieć nie można, gdyż bardzo rozmaite okoliczności, mianowicie zamierzona dobroć otrzymać się mającego wyrobu i przymioty węgla na to wpływają (str. 644). Zakład przerabiający około 600 centnarów buraków na sok cukrowy potrzebuje trzech do czterech cedzideł, z których każde od 35 do 40 centnarów węgla zawierać powinno.

Postępowanie, według którego sok oczyszczony naprzód odparowywa się na 10 do 12^o B., następnie po raz pierwszy przepuszcza przez węgiel już używany, dalej odparowywa się na 20 — 22^o B. lub jeszcze wyżej, a dopiero powtórnie przecedza przez węgiel świeży, jest obecnie w Brunświckiem najbardziej upowszechnione, i to zarówno tam, gdzie kończą roboty na otrzymaniu soku cukrowego, jak i tam, gdzie doprowadzają je do osiągnięcia surowego cukru.

W zakładach sok zaraz po jego oczyszczeniu przez węgiel przepuszczających (str. 646) odparowywa się takowy, po odcieknięciu z cedzideł węglowych, na 20^o B., i w tym stopniu gęstości powtórnie przez węgiel przepuszcza się w cedzidłach zamkniętych, jakśmy to powyżej opisali.

Podług wzmianki na str. 658 uczynionej, znowu obecnie zachwalają odwapnianie i zobojętnianie soku na 10 do 12^o B. odparowanego przed jego przecedzeniem przez węgiel, już to dla nieprzeładowania węgla wapnem, a tém samém utrzymania skutecznej jego działalności na inne istoty, już téż dla zapewnienia silniejszego wpływu węgla na sok obojętniejszy (str. 657). Pamiętać tu należy,

o czém się także wyżej wspomniało, że odparowanie nie zawezo jest razem i zupełnem zobojętnieniem, ale tylko osłabionem, częściowem zobojętnieniem alkalicznego oddziaływania. Niektórzy chemicy i cukrownicy zalecają środki wyłącznie na odwapnienie działające, to jest radzą wydzielić samo tylko wapno i uchylić alkaliczne działanie, o ile takowe z niego pochodzi; inni, nie poprzestając na tém, używają środków wywierających skutek i na zobojętnienie alkaliów.

Do ciał, które nie tylko wyłączają wapno, lecz zarazem, dodane w dostatecznej ilości, uchylają alkaliczne oddziaływanie z alkaliów wynikające, należą kwasy mocne, jakimi są: siarkowy, szczawiowy i fosforowy. Kwas siarkowy, z powodów nie jednokrotnie przywiedzionych, — mianowicie że powstający gips dosyć jest rozpuszczalny, w odparowaniu tworzy osad, wprowadza w węgiel siarczyk wapna i t. d. (str. 656) — nie zdaje się być do tego właściwy. Kwasowi szczawiowemu stoi na przeszkodzie cena i ta okoliczność, że tworzący się szczawian wapna jest bardzo drobno-proszkowy, wolno się zatem osadza, co wymaga przepuszczenia przez cedzidło workowe. Kwas fosforowy dałby się tu jedynie zastosować, gdyż w stanie celowi odpowiednim dosyć tanio przyrządzić go można, a powstający z niego, w kształcie kosmków, fosforan wapna precedzany przez cienką warstwę węgla, łatwo, to jest szybko i dogodnie, wydzielić się dozwala (*).

Do ciał, których działanie ogranicza się tylko na odwapnianiu, należą: kwas węglowy, mydło i kwas elainowy (str. 655). Mydło na miejsce wapna wprowadza w sok odpowiednią ilość alkali; bynajmniej zatem nie osłabia alkalicznego oddziaływania. Kwas elainowy nie ma téj niedogodności; można go przeto doświadczyć, jeżeli dosyć tanio kosztuje. Czy jednak użycie jego nie wykryje szczególnych, nieprzewidzianych szkód lub niedogodności, nie wiadomo, gdyż dotąd jeszcze nigdy go nie brano; w każdym zaś przypadku zastąpi go kwas węglowy, nie drogi, a wybornie cel zamierzony osiągnąć dozwalający.

Przedewszystkiem zatem opiszemy nieco szczegółowiej dalsze przerabianie soku za pomocą kwasu węglowego, a następnie za pomocą kwasu fosforowego.

(*) Węgiel użyty do precedzenia, dałby się może zastosować do przyrządzenia kwasu.

Zamierzając wyłączyć wapno z soku cukrowego, przed jego precedzeniem przez węgiel, za pomocą kwasu węglowego, odparowywa się sok na 20° B. W tym stanie gęstości wapno ma siłę, podczas odparowania na sok wyrzucić się mogącą, o której poprzednio mówiliśmy obszernie; gdy więc tę zupełnie wyrzuci, można je bez uszczerbku wydzielić. Zaprawienie soku kwasem węglowym odbywa się w pewnego rodzaju panwi rozkładowej, używanej za talerz do gazometru, w którym sok służy jako ciecz opór stanowiąca. Sok odwapniony wlewa się w rzeczoną panew, rurą wprowadza się gaz kwas węglowy, wywiezujący się w beczce lub naczyniu ołowianem z krędy wodą rozrobioną przez powolne doléwanie kwasu siarkowego, rozcieńczonego podwójną wagą wody. Odpowiednio celowi, między naczyniem wywiezującym gaz i panwią można ustawić płóknice do przemywania gazu kwasu węglowego, nim ten wejdzie w sok. Mieszadło w panwi ułatwia ściśle zetknięcie się gazu z sokiem; aby zaś gaz odrazu nie pochłonięty nie mógł ulotnić się bez użytku, zanurza się w soku panwi gazometr z cienką blachy miedzianej, pod którym gaz się zbiera, i z którego powoli pochłonięty zostaje. Powietrze z gazometru wypuszcza się, przy zanurzaniu go w soku, kurkiem u góry umieszczonym, który otwiera się na nowo, gdy gazometr ma być z soku wyjęty. Najlepiej jest, gdy osmieszadło przechodzi przez rurę sięgającą od pokrywy gazometru aż do soku tak, że woda dostać się tu nie może. Chcąc gaz kwas węglowy w małych bąbelkach, zatem z małych otworów rury gazowej, wprowadzić w sok, należy otwory te umieścić na spodniej stronie téjże rury, gdyż od wierzchu zatykałby je wydzielony węglan wapna, który, objawiając się z początku w kształcie kosmków, osadzałby się bardzo długo, gdyby w takim stanie pozostał; ale tak nie jest, wkrótce bowiem kosmki przeistaczają się w ziarenka, mianowicie w wyższem cieple płynu, i szybko odpadają na dno, tak że po jakimś spoczynku ciecz jasną ściągnąć z nich można. Urządzenie panwi, w której wyłącza się wapno, dozwala ogrzać sok parą podług upodobania. Sok kwasem węglowym odwapniony przepuszcza się zaraz przez cedzidło węglowe, a po przecieknięciu stanowi tak zwaną cedkę (*).

(*) Opis aparatu do przerabiania soku za użyciem kwasu węglowego podany jest według ustnego opowiadania właściciela cukrowni w Magde-

Przedsiębiorcy, wyłączający z soku wapno kwasem węglowym, wychwalają piękność otrzymanego ztąd wyrobu, co nawet i inni cukrownicy przyznają; a takowa piękność wyrobu nie może bynajmniej zadziwiać, jeżeli się zważy, że, oprócz odparowania za pomocą kwasu węglowego, nie w mniejszej ilości znajduje tu zastosowanie i sam węgiel: jeżeli zaś ten ostatni na wapno działać nie może, będzie działał na inne części składowe. Wierzchnie warstwy cedzideł węglowych, przez które przepuszczamy sok wapno zawierający, przetwarzają go niejako w stan, w którym niższe warstwy węgla należycie na jego odbarwienie i oczyszczenie działać mogą, wyłączając z niego wapno, i osłabiając alkaliczne oddziaływanie. Kwas węglowy zatem działa tu, jak część węgla zawartego w cedzidle, to jest jak część wierzchnia, usuwa wapno a z niem i mocne alkaliczne oddziaływanie. Ma on nad innemi kwasami tę wyższość, że w nadmiarze w sok przejść nie może: jeżeli bowiem wyłączenie wapna jest jego skutkiem, a alkalia przemienia się w węglany sok; tedy, ponieważ sok jest gorący, niczego już więcej wciągać nie będzie, a tém samém nie potrzeba żadnych szczególnych środków przedsiębrać dla uniknienia nadmiaru. Dodać do tego należy, że, jak wyżej powiedziano, powstały węglan wapna łatwo się w cieple osadza; można więc całkiem uniknąć tu przeceżdzenia, lub tylko część soku przepuścić przez małe cedzidło węglowe, celem wyłączenia istot zamacających. Dotychczas bardzo mało używano kwasu węglowego, jako środka odwapnienia; miano go jednak w roku ostatnim zastosować w wielkiej cukrowni Magdeburgskiej, otrzymane więc ztąd wypadki dozwolą dopiero zasadnie osądzić praktyczną jego użyteczność.

Przejdźmy teraz do kwasu fosforowego, używanego jako środek odwapniający i zobojętniający. Niedogodności, jakie pociąga za sobą kwas siarkowy, jako środek zobojętniający, spowodowały naprzód Brande'go do zastosowania w jego miejsce kwasu fosforowego. Odparował on czwartą część oczyszczonego soku, dodał następnie taką ilość rozcieńczonego kwasu fosforowego, że oddziaływanie alkaliczne zaledwie dostrzedz było można, to jest, że sok nie brunatnił widocznie kurkumy, ubarwiał zaś na błękitno czerwie-

burgu. W Dzienniku Polyt. Dinglera, tomie 115, zeszyte drugim z Marca 1850 r. zamieścił Michaelis opis i rysunek podobnegoż apparatu, tudzież szacowne wypadki dotyczące się działania kwasu węglowego.

niony papier lakmusowy; po czém odparował sok zobojętniony tak dalece, że zgęszczenie w całej massie doszło do połowy, a nareszcie wyłączył części obce przez ustanie się i cedzenie (*). Teraz, kiedy lepiej poznano zachowawczą i czyszczącą siłę, jaką wapno wywiera na sok, właściwiej postępują odparowywując sok oczyszczony na 20° B., a potem dopiero, przed precedzeniem go przez węgiel, wydzielając wapno i zobojętniając je za pomocą kwasu fosforowego. Kwas ten oddziela wapno zupełnie jako fosforan wapna, a następnie, jeżeli go w większej ilości dodano, zobojętnia także alkaliczne oddziaływanie alkaliów. Ponieważ zaś nie odzowną jest rzeczą, aby sok zatrzymał w sobie pewną siłę słabo alkalicznego oddziaływania (przez to bowiem, jak wiadomo, zachowuje się cukier, a melassa alkaliczna lepiej odpływa, niż obojętna); przeto w dodawaniu ostatnich części kwasu bardzo przezornym być należy, i wszelkiego nadmiaru unikać. Wyłączenie fosforanu wapna, w kształcie kosmków wydzielającego się, dałoby się, podług podobieństwa do prawdy, jak o tém wspomniano wyżej, najlepiej uskutecznić przepuszczaniem soku szybko przez ciekłą warstwę węgla ziarnistego, zatém przez małe cedzidło węglowe. Tak przejaśniony, i, jeżeli tego potrzeba, na nowo ogrzany sok cukrowy przechodzi przez wielkie cedzidła węglowe dla ostatecznego zupełnego oczyszczenia.

Ze względu na szkodliwy wpływ, jaki kwas fosforowy wolny, na sok cukrowy wywierać może, jeżeli dodajemy go nie rozważnie, zalecił niedawno Kuhlmann zastosowanie fosforanu ammonii (Dingl. polyt. Journ. T. 116 str. 61 — zeszyt 1 z Kwietnia 1850 r.). Sól ta działa tak samo, jak kwas fosforowy, to jest odharwia i zobojętnia alkali; kwas jój bowiem łączy się z wapnem i z alkaliami soku, a ammonia, zostając wolna, ułatwia się za ogrzaniem soku: gotowanie zatém tego ostatniego, po dodaniu soli, jest niezbędne.

(*) Kwas fosforowy (kostny) przyrządza się, podług Brande'go, sposobem następującym: W garnku kamiennym nalewa się na 2 funty sproszkowanych biało upalonych kości 5 funtów wody, dodając zwolna, przy ciągłym mieszaniu, 1 funt angielskiego kwasu siarkowego. Masa papkowata przerabia się kiedyniekiedy, po dwóch dniach doléwa 6 funtów wody i przepuszcza kwas kostny płynny przez płótno. Z osadu gipsu na płótnie pozostałego przez wyciśnienie kwas wsiąknięty otrzymać się daje. Zamiast węgla białego upalonego, można także użyć odpadków węgla z kości.

Największą trudność w użyciu fosforanu ammonii (*), zamiast kwasu fosforowego, zdaje się przedstawiać utrafienie właściwej jego ilości. Jeżeli bowiem bierzemy sam kwas, znajdujemy przewodnika w oddziaływaniu soku; używanie zaś soli kwasu wskazówki tej nie zapewnia: za każdym więc razem zmaglenni będziemy dochodzić potrzebnej ilości soli przez szczególną próbę alkalimetryczną. Że i tu zupełnego zobojętnienia dopuścić nie należy, lecz tak rzecz prowadzić, aby sok, po oddaleniu przez gotowanie ammonii w fosforanie jej znajdującej się, jeszcze oddziaływał alkalicznie, o tém powtórnie mówić nie potrzebujemy. Nadmiar soli ma ten sam skutek, co nadmiar kwasu fosforowego, to jest, że po ugotowaniu sok będzie kwaśny; gdyż sól, która nie uległa rozkładowi, utracą zwolna ammonię, a tym sposobem pozostawia kwas wolny w soku.

Kuhlmann zaleca zresztą (w miejscu powołanem) używanie fosforanu ammonii w połączeniu z kwasem węglowym, czyli zaleca naprzód oddzielić wapno za pomocą gazu kwasu węglowego jak tylko można najzupełniej, a potem, nie wyłączając węglanu wapna, resztę tego ostatniego uwolnić fosforanem ammonii, a zarazem znajdujący się potaż i sodę w znaczniejszej części zamienić przez to w fosforan potażu i sody. W doświadczeniu praktycznem oczyścił on 1200 litrów (około 1000 kwart) soku $1\frac{1}{2}$ częściami wapna na sto; następnie sok oczyszczony zaprawił kwasem siarkowym, i wtedy dopiero dodał fosforanu ammonii w stosunku 1 kilogramu (2 fun.) na 1200 litrów, co zrządziło widocznie odbarwienie. Osad fosforanu wapna pomieszał się tu z osadem węglanu wapna; sok przepuszczono naprzód przez małe cedzidło Dumont'a, odparowano na 22° B. i powtórnie przecedzono. Gotowanie cedki odbywało się łatwo, i zatrzymała ona słabo alkaliczne oddziaływanie. Cukier z niej wyrobiony był przedniój dobroci, i odznaczał się szczególniej czystym smakiem; gdy tymczasem sok podobnież kwasem siarkowym oczyszczony, bez użycia jednak fosforanu ammonii, dał wyrób nie tak piękny i wyraźnie smak buraków przypominający.

Takowe doświadczenia Kuhlmann'a nastręczyły jeszcze niektóre okoliczności, wymagające bliższego objaśnienia. Najpierwszą z nich jest znaczna ilość wapna użytego do oczyszczenia, a następnie to, że wyłączenie wapna i jeszcze oprócz tego zobojętnienie al-

(*) Dla otrzymania go, można kwas fosforowy, przyrządzony podług sposobu w uwadze na str. 666 podanego, zobojętnić ammonią.

kali przedsięwzięto zaraz po oczyszczeniu, któreto postępowanie tém bardziej zastanawia, że sam Kulhmann należycie ocenia siłę zachowawczą wapna i w ogólności jego działanie na sok wywierane. Pewniej dałoby się wyrozumować oczyszczanie uskutecznione za pomocą mniejszej ilości wapna, dalej odparowanie soku alkalicznego na 20° B., zaprawienie go w tym stopniu zgęszczenia kwasem węglowym i fosforanem ammonii, a następnie, po wyłączeniu istot wydzielonych, przepuszczenie przez cedzidła węglowe. Jeszcze lepiej byłoby może, po oczyszczeniu soku, odparować go na 10 do 12° B., oddalić potem i zbojętnić wapno, a dopiero po raz pierwszy przez węgiel przepuścić, powtórnie na 22 do 25° B. odparować i znowu przez węgiel przecedzić; takiego postępowania i przy użyciu samego tylko kwasu węglowego trzymałby się można.

Zanim przejdziemy do gotowania cedki, wypada powiedzieć tu jeszcze kilka słów o mieszaniu. Z krótkiego rysu postępowania przy wyrabianiu cukru burakowego, podanego na str. 594, wiadomo, co się rozumie przez wyrób pierwszy, drugi i trzeci. Pierwsza krystallizacya cukru nazywa się wyrobem pierwszym; odciekający z niego ulep, po nowem przegotowaniu, daje wyrób drugi i t. d. Jasną jest rzeczą, że drugi wyrób będzie koniecznie mniej czysty, niż pierwszy, gdyż otrzymuje się z płynu nieczystsze, z roztworu cukrowego, w którym ilość istot obcych jest większa, niż w cedce wydającej wyrób pierwszy. W każdym jednak razie wyrób drugi jest czystszy, niż massa cukrowa (cukier i ulep; obacz gotowanie), która dostarcza wyrobu pierwszego. Bardzo więc dobry był pomysł, nie przerabiać samodzielnie drugiego wyrobu, czyli nie oczyszczać go dalej, lecz dodawać go dla soku burakowego odparowanego, czyli, jak mówią, mieszać takowy. W tym przypadku nie używa się wody, lecz samego soku, a zatem również cieczy cukrowej, jako środka rozpuszczenia dla drugiego wyrobu. Mieszanie takowe odbywa się w panwiach parowniczych na krótki czas wprzód, nim ostatecznie cedzenie przez węgiel ma być przedsięwzięte. Jakie korzyści ztąd wypływają, jest rzeczą wiadomą. Przez domieszanie pomnaża się ilość cukru krystalicznego, zawartego w soku, a mianowicie w cedce; przywraca się zatem lepszy stosunek między cukrem i obcemi istotami, co ma największy wpływ na dobroć pierwszego wyrobu, a szczególnie na jego ziarnistość i białosć, a zarazem doprowadzamy przez to sok bez gotowania do większego zgęszczenia. Nie można jednak za-

przezyć, że otrzymanie z soku burakowego pięknego cukru surowego, jaki się rzeczywiście wyrabia, głównie zależy od mieszania drugiego wyrobu. I późniejszych wyrobów, jeżeli je dostatecznie oczyszczono (np. za pomocą machin odśrodkowych) za domieszkę użyć można. Stopień czystości zależy od żądania; domieszka zawsze czystsza być powinna, niż masa cukrowa, jakabyśmy bez niej otrzymali (*).

Gotowanie.

Lubo oczyszczanie, odparowanie i przepuszczanie soku burakowego przez węgiel wyłączają z niego wiele istot towarzyszących cukrowi w buraku; otrzymana jednak cedka nie przedstawia bynajmniej zupełnie czystego roztworu cukru krystalicznego: znajdują się w niej bowiem, obok cukru krystalicznego, części składowe soku burakowego, na które oczyszczenie, odparowanie i węgiel skutku nie wywierają (str. 618), tudzież płody rozkładu, powstające podczas oczyszczania i odparowania, których węgiel w siebie nie zabiéra, lub nie zupełnie od nich uwalnia. Do pierwszych należą mianowicie sole alkaliczne obojętne (siarkan potażu, chlorek sodu, saletran potażu, chlorek potassu), do ostatnich zaś szczególniejsz alkalia, przez wapno przy oczyszczaniu uwolnione ze związku z kwasami organicznymi i ulep cukrowy czyli cukier nie krystaliczny, o ile takowego nie rozłożyły alkalia podczas odparowania. Czy usaletrorodnione istoty organiczne cedki są takimi, jakie pierwotkowo znajdowały się w soku burakowym, lub też płodami z ich rozkładu powstałymi, dotąd tego nie rozstrzygnięto; jest wszakże podobne do prawdy, że znajdują się tu ciała obu rodzajów.

(*) Polytechniczny dziennik Dinglera, w T. 115, zawiera wiadomość o sposobie wyrabiania cukru burakowego podanym przez Rousseau (zależącym na działaniu wapna na wszystkie części składowe, oprócz cukru, i na wydzieleniu tegoż wapna za pośrednictwem kwasu węglowego).

Z ciał tych, towarzyszących w cedce cukrowi krystallicznemu, ostatni wyłącza się przez krystallizacyę, którą tak prowadzić należy, aby oddzielenie było jak najzupełniejsze i bystre, to jest, aby otrzymać jak najwięcej cukru krystallicznego, i aby ten jak najmniej zatrzymywał w sobie istot niekrystalicznych; są to dwa warunki, których jednoczesne dopełnienie koniecznie z trudnościami jest połączone.

Do otrzymania cukru krystallicznego z roztworu cukrowego dwiema drogami dojść można: albo odparowywa się roztwór w zwycajnem, a przynajmniej nie bardzo wysokiem cieple, zatem wolno, w skutku czego wydziela się cukier w miarę, jak środek rozpuszczający wyparuje; albo też gotuje się roztwór tak dalece, że tylko wysokie ciepło utrzymuje cukier w rozpuszczeniu, który, po ostudzeniu zagotowanego rozcieku, koniecznie się wydziela, gdyż w zimnym płynie jest mniej rozpuszczalny, niż we wrzącym.

W pierwszym razie, czyli w powolnej krystallizacyi, mają kryształy dosyć czasu do ukształcenia się i powiększenia, są zatem większe, kandyzowe: w drugim przypadku, czyli w szybkiej krystallizacyi, tworzenie się kryształów w całym płynie następuje tak nagle, że powstaje ztąd pomieszana masa drobnych kryształków, tém mniejszych, im szybsze jest oziębienie; a jeżeli podczas krystallizacyi mieszać ją będziemy, tedy krystallizacya zostanie zaburzona.

Z roztworu krystallicznego cukru, zawierającego w małej ilości inne ciała — bądź krystaliczne, bądź niekrystaliczne — te ostatnie albo wcale nie przechodzą w istotę kryształów cukrowych, albo tylko w małej ilości; pozostają w niekrystallizowanej części roztworu tak wtedy, gdy odbywamy krystallizacyę powoli, jak i gdy uskuteczniamy ją szybko; dozwoliliśmy zatem części tej roztworu po krystallizacyi odcieknąć zupełnie z kryształów, otrzymamy je dosyć czyste. Przez powtórne rozpuszczenie tych kryształów naprzód otrzymanych i ponowną krystallizacyę roztworu, można doprowadzić kryształy do zupełnej czystości i usunąć ostatnie ślady połączonych z niemi ciał obcych. Jak już powiedziano, cedka jest roztworem cukrowym, w którym, obok cukru krystallicznego, znajdują się w małej ilości inne ciała, i droga oczyszczenia z nich cukru jest w ogólności ta, jaką wskazaliśmy wyżej.

Dawniej wydzielano cukier z cedki przez powolną krystallizacyę. Na 34° B. zgęszczony, węglem z kości i krwią (str. 638) przejaśniony, albo, jeżeli wprzód przejaśnienie uskuteczniono, do

tegoż stopnia zgęszczenia odparowany sok cukrowy wlewano na $1\frac{1}{2}$ do 2 cali wysoko w płaskie skrzynie, które stawiano, na rusztowaniu z łąt, w izbie na 25 do 30° R. ogrzanej i opatrzonej w górze otworem do wypuszczania pary wodnej. W miarę, jak woda, będąca tu środkiem cukier rozpuszczającym, ze skrzyń tych parowała, wydzielaly się zlepy kryształów cukrowych, z których, po ukończonem wyłączeniu, odléwano ulep niekrystaliczny, czyli melassę.

Ponieważ skrySTALLIZOWANIE cukru w powolnem odparowaniu wymaga bardzo długiego czasu; przeto w zakładach, trzymających się tego sposobu krySTALLIZACYI, a nieco znaczniejszą ilość buraków przerabiających, potrzeba było wielkiej liczby blaszanych naczyń krySTALLIZACYJNYCH i równie wielkiej przestrzeni do ich ustawienia: ciągle zaś opalanie izb krySTALLIZACYJNYCH czyniło sposób ten bardzo drogim. Nie można było jednak odstąpić go z powodów: że buraki w owym czasie przerabiane nie miały w ogólności tych przymiotów, jakie posiadają dzisiaj na ten koniec używane; że nie umiano jeszcze tak dobrze, jak teraz, oczyszczać i odparować soku; że wreszcie bardzo oszczędzano węgla. W skutku tego wszystkiego zawierała cedka daleko znaczniejszą ilość istot obcych i cukru nie krySTALLICZNEGO, aniżeli dziś w niej się znajduje, tak dalece, że szybka krySTALLIZACYA przez zagotowanie i oziębienie, jeżeli tylko następowała, odbywała się bardzo niedokładnie, i że oddzielenie wielkiej ilości melassy od małych kryształków z trudnością, lub przynajmniej nie bez wielkiej straty cukru krySTALLICZNEGO wykonać się dawało. Do tego dodać jeszcze potrzeba trudne i z tworzeniem się znacznej ilości melassy połączone odgotowanie mniej czystej cedki, która, chociaż po zagotowaniu nie wydzielala żadnego śladu kryształów, wydawała je jednak przy powolnem parowaniu w izbach krySTALLIZACYJNYCH. Cedka zachowywała się w owym czasie tak prawie, jak teraz zachowuje się melassa dalszych wyrobów, która podobnież dopiero po upływie dłuższego czasu od zagotowania osadza kryształy cukru.

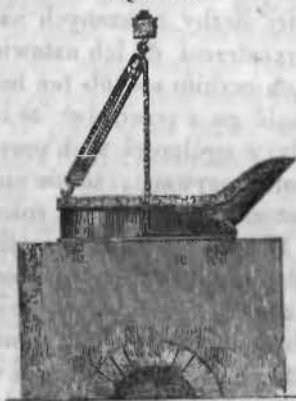
Obecnie, kiedy ulepszona uprawa buraków, odpowiednie oczyszczanie i odparowanie soku, tudzież użycie większej ilości węgla ziarnistego i doléwanie pozwalają otrzymać cedkę daleko czystsza, zaniechano całkiem sposobu powolnej krySTALLIZACYI; odparowywa się cedka w stopniu wrzenia tak dalece, że tylko wysokie ciepło utrzymuje cukier w rozpuszczeniu, ten więc za oziębieniem zagniony jest wydzielić się w kryształach.

Takowe odparowanie odcieklęj z pod cedzideł węglowych cedki aż do punktu krystalizacyi, czyli punktu, w którym cukier, po oziębieniu, zamienia się w kryształy, nazywają ugotowaniem, które nie jest niczem innem, jak dalszym ciągiem odparowania.

Do gotowania używać można panwi zupełnie podobnych tym, jakie służą do odparowania, tylko nieco mniejszych, gdyż objętość cedki jest mniejsza.

Odbywając tę robotę na gołym ogniu, najwłaściwiej jest używać panwi kołyskowych, jak przedstawia je fig. 153, które tylko od dna ogrzewają się i szybkie wypróżnianie zapewniają. Obejmują one małą ilość cedki, która bardzo prędko w nich dochodzi potrzebnej gęstości. Tylko ze zdrowych buraków otrzymana cedka, dobrze przejaśniona i przecedzona, na gołym ogniu gotować się daje, bez obawy łatwego przypalenia się. Według postrzeżeń Schatten'a, skłonność cedki do przypalenia się zostaje w ścisłym związku z ilością wapna, znajdującego się w niej, jako sól wapienna. Ilość wapna nie powinna przenosić 0,076 na sto, jeżeli gotowanie ma się odbyć dobrze.

Fig. 153.



Wiedług postrzeżeń Schatten'a, skłonność cedki do przypalenia się zostaje w ścisłym związku z ilością wapna, znajdującego się w niej, jako sól wapienna. Ilość wapna nie powinna przenosić 0,076 na sto, jeżeli gotowanie ma się odbyć dobrze.

wanie ma się odbyć dobrze.

Niektórzy cukrownicy zalecali, aby w gotowaniu na gołym ogniu pilnem mieszaniem i słabem ogrzewaniem ustrzedz się punktu wrzenia, a jednak, pomimo to, przyspieszyć odparowanie. Lecz, jeżeli cedka ma dobre przymioty, gotowanie nawet w punkcie wrzenia odbywa się należycie; tylko więc cedka posledniejsza wymaga ogólnego postępowania, i może wskazać potrzebę miarkowania stopnia ciepła i mieszania.

Gdyby podczas gotowania nastąpiło przypalenie, należy panew wypróżnić i miejsce przypalone jak najstaranniej z przyłgnionej przypalenizny oczyścić. W ogóle tém mniej będzie obawy o przypalenie, im czystiej utrzymana panew warzelna.

Gotowanie cedki na gołym ogniu należy dziś, powiedzieć to można, do wyjątków; już tylko rzadko w którym zakładzie widzieć je można. Zastosowanie pary zapewnia tu jeszcze większe, niż w odparowaniu, bezpieczeństwo przeciw przypaleniu i tworzenie

się większej ilości ulepu cukrowego (melassy), a zarazem pozwala należycie miarkować stopień potrzebnego tu ciepła i osiągnąć jeszcze potrzebniejsze szybkie jego zatamowanie, za dojściem cedki do punktu krystallizacyi. Jak już wspomniano, można tu użyć z równym skutkiem panwi Hallett'a i Pecqueur'a. Ostatnie, jeżeli są urządzone w sposób kołyskowy, nastroczają możność szybkiego i łatwego wypróżniania ugotowanej masy cukrowej. Rurom parowym panwi warzelnych nie daje się tak wielkiej średnicy, jak rurom panwi parowniczych, przestrzegając jak najszczelniejszego ich na dnie położenia, aby ilość cedki dla jednego waru nie potrzebowała być za wielka. Z powodu małej średnicy rur, wężownica panwi Hallett'a może tu być szczelniejsza, a nawet podwójna (str. 651).

W panwie parowniczej wlewa się tylko tyle cedki, ile budowa ich (grubość rur i odległość onych od dna) pozwala, aby zgęszczenie wkrótce osiągnąć. Podczas zagotowania prawie zawsze wydzielają się jeszcze pewne nieczystości w kształcie piany; staranie więc usunąć je należy, aby się powtórnie nie gotowały. Jeżeli ciecz w panwiach podnosi się, wypada ją uśmierzyć kawałkiem masy, którego jednak za wiele dodawać nie potrzeba.

Najważniejszą rzeczą w gotowaniu jest oznaczenie punktu, do którego dalej prowadzić je należy; sztuka cukrownicza polega w znacznej części na ścisłym utrafieniu tego punktu dla wszystkich przypadków, to jest dla każdego rodzaju cedki (w ogóle ulepu cukrowego, mającego się gotować). Punktem, do którego cedkę gotować potrzeba, jest, jak wyżej wspomniano, ten, w którym cukier, po oziębieniu, wydziela się w kryształach. Przerwawszy gotowanie zawczasie, otrzymamy, po oziębieniu, tylko pojedyncze kryształy cukru, pływające w massie i nie łatwo z niej wyłączyć się dające; jeżeli zaś przeciągniemy gotowanie za długo, powstanie, po ostudzeniu, ciągnąca się masa zbita, z której melassa (część niekrystaliczna) albo wcale wydzielona być nie może, albo też z wielką trudnością i niezupełnie.

Ciężkość gatunkowa cedki, a tém samém areometr, nie stanowi pewnej i jedynej podstawy do oznaczenia właściwego stopnia zgęszczenia; w ogólności to tylko powiedzieć można, że gotowanie aż do 40 lub 42° B. (ważąc na gorąco) doprowadzić należy: jeżeli bowiem ulep zawiera wiele istot obcych, mianowicie wiele soli; tedy powiększają one, jak cukier, ciężkość gatunkową w znacznym stopniu, i ulep może okazywać oznaczoną wyżej ciężkość

gatunkową, chociaż nie będzie obejmował téj ilości cukru, jaka jest potrzebna do krystalizacji; nadto w płynach tak gęstych, jak ugotowana cedka, areometr bardzo traci na czułości, czyli dokładnem wskazywaniu rzeczywistego stopnia zgęszczenia.

Co się powiedziało o ciężkości gatunkowej, ściągą się także do punktu wrzenia. Punkt wrzenia wznosi się również w miarę postępu zgęszczenia, i przypada w przecięciu na ugotowaną cedkę między 90 a 96° R. Lecz jak obce istoty wywierają działanie na areometr, tak wpływają i na punkt wrzenia, podnoszą go one, jak go podnosi cukier. Termometr wtedy tylko za pewną służy podstawę, gdy w kilku gotowaniach mamy do warzenia masę równą dobroci i własności; dla tego téż szczególniej w rafinowaniu znajduje on zastosowanie.

Areometr i termometr zatem jedynie w połączeniu z niektórymi doświadczeniami, wyłącznie od ilości cukru zawisłemi, mogą służyć jako środki do poznania potrzebnego stopnia zgęszczenia. Do takich doświadczeń należą:

1) *Nitkowanie*. Bierze się nieco ulepu z panwi między dwa palce, trze cokolwiek i odciąga w górę palec wskazujący od wielkiego. Trzy przypadki zdarzyć się tu mogą: Albo cukier wcale nie ciągnie się w nitki; albo ciągnie się w nitkę, która, dosięgnąwszy pewnej długości, rwie się; albo wreszcie powstaje nitka nie przerywająca się. W pierwszym razie ulep nie jest jeszcze dostatecznie zgęszczony (za rzadki), w trzecim przypadku jest zanadto zgęszczony; w drugim razie z długości, do jakiej nitka bez zerwania ciągnąć się daje, ze sposobu jakim się zrywa i t. p. poznać można należyte zgęszczenie.

2) *Wydymanie lub wydymuchawanie*. Zanurza się szumownica w masie wrzącej; odwiewa nieco i dmucha na nią z pewną wprawą, przez co, jeżeli zgęszczenie jest dostateczne, z soku zamykającego lub pokrywającego otwory szumownicy powstają małe bąbelki które z większą lub mniejszą łatwością znikają. Wielkość, lekkość, trwałość i połysk bąbelków, wskazują wprawmemu cukrownikowi najściślej zgęszczenie soku. Im mniejsze, bardziej lśniące, lżejsze i trwalsze są bańki, tém bardziej zgęszczona będzie masa. Wilgotność miejsca wielki tu wpływ wywiera, dla tego z uwagi spuszczać go nie należy.

3) *Próba przez wodę*. Nieco masy wrzącej od czasu do czasu wpuszcza się kroplami w wodę zimną; a skoro z kropel utworzyć można w wodzie kulkę nie przylegającą do palców za wyję-

ciem, lecz własnym ciężarem spłaszczającą się, gotowanie ukończyć potrzeba (Krause).

Ze względu na dalsze zachowanie się masy wrzącej, mianowicie w doświadczaniu jej za pomocą palców, które przedewszystkiem przedsięwzięte się, i z uwagi na późniejsze postępowanie z otrzymać się mającą masą cukrową, oznaczają pospolicie właściwy i odpowiedni stopień zgęszczenia przez dmuchanie. Im nieczystsza jest gotująca się masa, tém mniej wrzeć powinna; ponieważ część płynna, to jest ulep i melassa, nie tak łatwo wtedy odziela się od kryształów. Nadto, im powolniej melasę później oziębiamy, i im większe przy tém będą kryształy, tém łatwiej ulep jeszcze odpływać będzie.

Jużesmy wspomnieli wyżej, jak ważną jest rzeczą utrafić ściśle właściwy stopień zgęszczenia; przy równej bowiem dobroci ugotowanej cedki, zewnętrzna okazałość wyrobu, a tém samém i jego wartość, jako towaru handlowego, zależy całkiem naprzód od dokładnego zgęszczenia, a potem od dalszego postępowania z masą cukrową, czyli od stopnia ciepła przy napełnieniu, obchodzenia się z formami lub skrzynkami i t. d. Język nie wystarcza na przedstawienie tego wszystkiego, co w tych robotach zwraca uwagę, jest on nie zdolny dać poznać delikatne różnice, o jakie tu idzie; talent i praktyka doprowadzają nakoniec cukrownika do tego, że szybkim pojęciem ogarnia wszystko, co wpływa na dobroć wyrobu, że przyswaja sobie to, co właściwie przecuciem nazwać można, i co dalej prowadzi go drogą pewną. Zdątny cukrownik zdoła z mniej dobrej cedki otrzymać lepszy wyrób, niż zły cukrownik z cedki lepszej. W opisanii dalszego przerabiania masy cukrowej wypadnie jeszcze nie jednokrotnie wspomnieć o doświadczaniu jej za pomocą palców, dla odpowiedniego wykonywania robót.

W gotowaniu bardzo mocno alkalicznej cedki okazuje się szczególne zjawisko, że, za odparowaniem jej do pewnego stopnia zgęszczenia, dalsze odparowanie już się nie odbywa; wrzenie ustaje, cedka jest w panwi spokojna, i mocniejsze nawet ogrzanie odparowania nie pomnaża: zawarta w panwi masa cukrowa ciemnieje, gdyż cukier krystalliczny przechodzi w niekrystalliczny (karmel); mówią wtenczas, że cukier gotuje się na tłusto.

Przyczyną tłustego gotowania jest znaczne oddziaływanie alkaliczne; przekonywa o tém ta okoliczność, że nawet częściowe zobojętnienie już je usuwa. Czy połączenie alkaliów z isto-

tami usaletorodnionemi (czyli cukru z wapnem?) uporczywie zatrzymuje wodę, lub też innym jakim sposobem alkaliczne oddziaływanie skutek swój wywiera, tego dotąd nie rozstrzygniono.

Jeżeli cedka gotuje się na tłusto, lub jeżeli z biegu oczyszczania i odparowania wnosić można, że gotowanie tego rodzaju nastąpi; wtedy należy odbyć zobojętnienie bardzo rozcieńczonemi kwasami, siarkowym lub fosforowym.

Ze względu na to, że gotowanie cedki na tłusto zdarzało się szczególnie w czasach, kiedy jeszcze bardzo oszczędnie używano węgla, i że go dziś nie widzimy tam, gdzie węgiel w dostatecznej ilości został zastosowany, przyczyną tłustego wrzenia zdaje się być głównie znajdujące się w massie cukrowej wapno; albo też przypuszczać można, że obfitość węgla zatrzymuje także większą ilość alkaliów. Rozumie się samo przez się, że tłuste gotowanie nie zdarza się tam, gdzie zobojętniają sok przed przepuszczeniem go przez węgiel.

Pomiędzy własnościami cukru krystalicznego, zasługującemi na uwagę przy wyrabianiu cukru z buraków, wymieniliśmy na str. 593 i tę, że może on utracić zdolność do krystallizacyi, to jest przemienić się w ulep cukrowy, jeżeli go, po rozpuszczeniu w wodzie, ciągle gotować będziemy; powiedzieliśmy tam również, że przemiana takowa tém szybciej nastąpi, im wyższy będzie punkt wrzenia roztworu, a zatem im bardziej tenże będzie zgęszczony, i im mocniejszemu podczas gotowania ulegać będzie ciśnieniu.

Ciśnienie, pod jakim wre sok cukrowy w panwiach otwartych, jest ciśnieniem atmosfery. Przy takim ciśnieniu punkt wrzenia nie bardzo zgęszczonego soku, w panwiach parowniczych znajdującego się, jest mało co wyższy, niż punkt wrzenia wody, około 81° R.; lecz punkt wrzenia cedki podnosi się, w ostatnim okresie gotowania, na 96° R. Usunąwszy zatem lub zmniejszywszy ciśnienie atmosfery podczas odparowania i gotowania, punkt wrzenia zniży się znacznie — w gotowaniu np. cedki spadnie prawie na 50° R., jeżeli ciśnienie zmniejszy się o 26 cali wysokości żywego srebra. Aże w niższym punkcie wrzenia przemiana cukru krystalicznego w ulep cukrowy nie tak łatwo następuje; przeto gotowanie w miejscu rozrzedzone powietrze mającem, sprawi powiększenie wydatku cukru stałego, a zmniejszenie ilości melassy.

Howard, ze względu na tę okoliczność, pierwszy wprowadził do rafinerji gotowanie w rozrzedzonym powietrzu, i wybudował aparaty czyli panwie do tak zwanego gotowania w próżni, które

teraz znajdują się prawie we wszystkich cukrowniach okolic Brunswiku. Używają ich tam, z małym wyjątkiem, tylko do gotowania cedki, a nie do odparowania soku; co jest bardzo słusznie, gdyż obniżenie punktu wrzenia wczasie, kiedy wapno i alkalia działać powinny na rozkład obcych części składowych, w każdym razie szkodziłoby temuż rozkładowi. Wiemy także, że własność mocno alkaliczna soku odparować się mającego ochrania znakomicie cukier krystaliczny od przemienienia go w niekrystaliczny, a nadto punkt wrzenia soku odparowywanego przypada nie tak bardzo wysoko.

Apparaty do gotowania w próżni składają się z zamkniętej panwi warzelnej i z przyrządu do rozrzedzania powietrza i wprowadzania wywiewającej się pary. Naczynie do gotowania, pospolicie apparatusem zwane, ma wszędzie, co do istoty, jedno i toż samo urządzenie; tylko przyrząd do rozrzedzania i odprowadzania powietrza, a głównie do usuwania pary, jest różny.

Fig. 154 przedstawia przecięcie takiego aparatu dawniejszej budowy, a to jedynie w celu okazania, lub przynajmniej łatwiejszego poznania, najważniejszych jego części, bez względu na najwłaściwsze położenie tychże części względem siebie, co późniejsze rysunki bliżej wykażą.

Część dolna ma od *A*, do ogrzewania parą, dno podwójne, na podobieństwo panwi oczyszczających; w celu jednak powiększenia powierzchni parę tworzącej, daje się tu jeszcze rura węzowa *b*. W części górnej od *A* znajduje się z boku otwór, którym dostać się można wewnątrz, dla należytego wyczyszczenia aparatu.

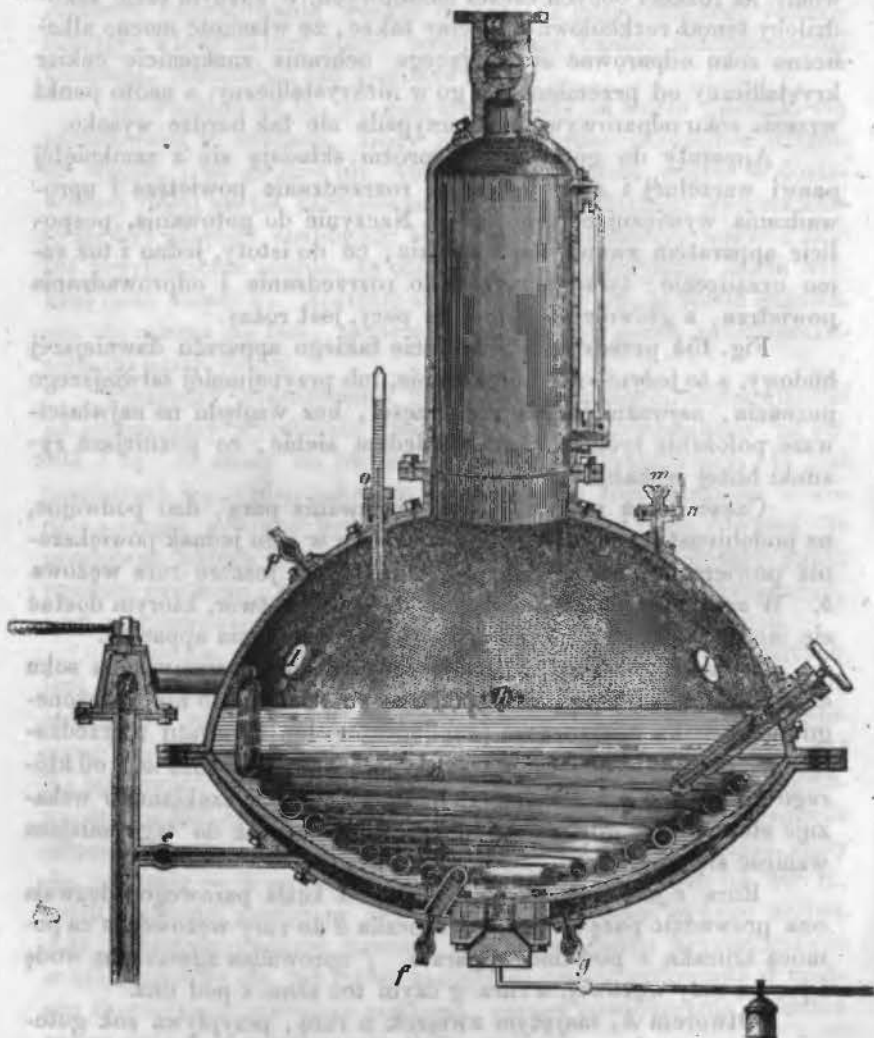
Wysoka pokrywa walcowa *B* służy do wstrzymywania soku cukrowego od przechodzenia, podczas gotowania, do nie wyrażonego na rysunku zgęszczacza (condensator) lub aparatu rozrzedzającego, z którym aparat warzelny połączony jest rurą *a*, i od którego kruczkiem *q* oddzielony być może. Rurka szklanna *r* wskazuje stan cieczy, gdyby ta podczas gotowania aż do tego miejsca wznieść się miała.

Rura *c* jest rurą parową, idącą od kotła parowego; pozwala ona prowadzić parę za pomocą kruczka *d* do rury węzowej, a za pomocą kruczka *e* pod dno aparatu. *f* uprowadza zgęszczoną wodę i parę z rury węzowej, a rura *g* czyni toż samo z pod dna.

Otworem *h*, mającym związek z rurą, przyplýwa sok gotować się mający, a z otworu dolnego *i*, ostrokątem zamkniętego, wypływa gotowa masa cukrowa.

k jest przyrząd (kolec, sonda), który pozwala wyjąć cząstkę płynu z aparatu, dla przekonania się o stopniu zgęszczenia bez dopuszczenia powietrza z zewnątrz. Przyrząd ten składa się z rury ukośnie w ap-

Fig. 151.



parat wchodząc i do niego szczelnie przyskrubowanęj, która u góry otwarta, u dołu zamknięta, a z jednej strony od spodu opatrzona jest wycięciem najmnij pół cala szerokiem i cal jeden długiem, jak to na

rysunku widzieć można. W tém miejscu tkwi w rurze druga rura krótką, pozwalającą się obracać w rurze do połowy obwodu, i mającą pod-

Fig. 155.

Fig. 156.



Fig. 158 a.



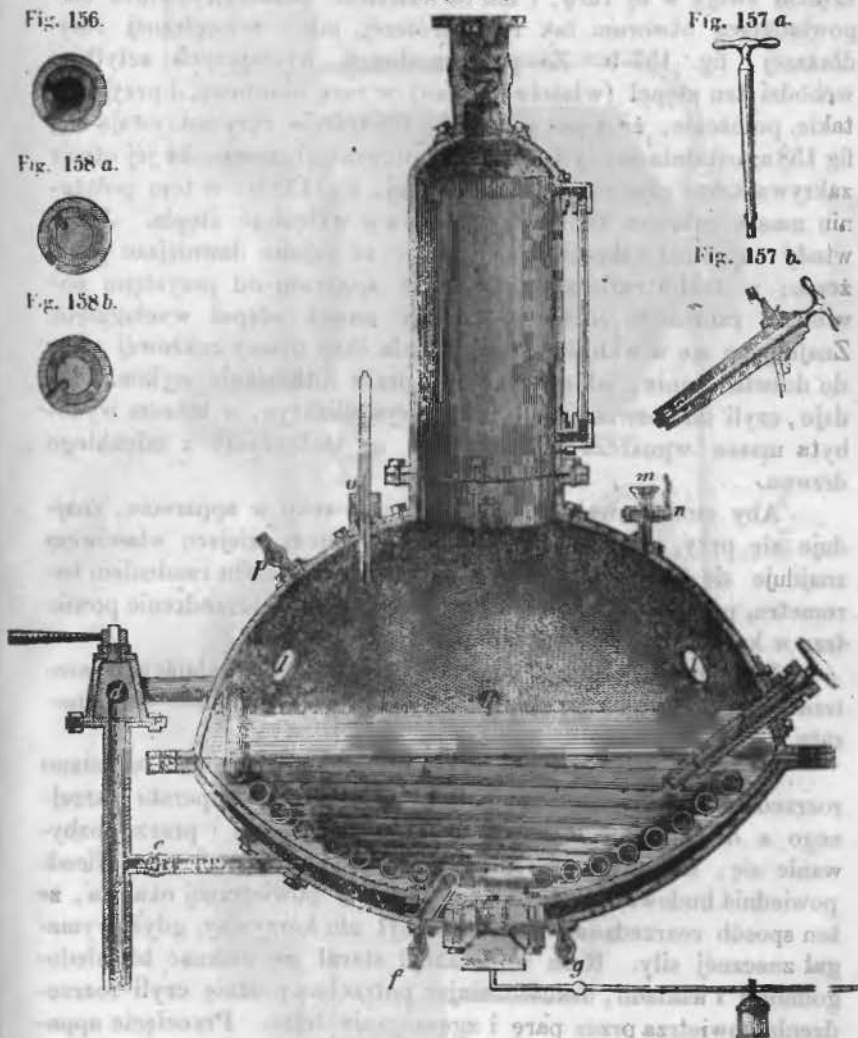
Fig. 158 b.



Fig. 157 a.



Fig. 157 b.



bnę wycięcie, jak rura zewnętrzna, tak że oba otwory odpowiednio jeden drugiemu ustawić można. Podczas gotowania położenie tej rury jest takie, że oba otwory nawzajem nie są zakryte, lecz że ściana rury wewnętrznej zamyka otwór rury zewnętrznej, fig. 156. Branie cięczy

do doświadczenia odbywa się sposobem następującym: Stępel kruszcowy, u wierzchu rączką opatrzony, fig. 157 a, wchodzi dolną częścią swoją w tę rurę, i ma tu wklęsłość (dołek), również odpowiadającą otworom tak rury krótszej, jak i zewnętrznej rury dłuższej, fig. 157 b. Za pomocą dwóch wystających sztyftów wchodzi ten stępel (właściwy kołec) w rurę obrotową, i przybiera takie położenie, że jego wklęsłość i wycięcie rury zakrywają się, fig. 158 a; ostatnia zaś tylko przez to obracać się może, że jej otwór zakrywa także otwór rury zewnętrznej, fig. 158 b: w tém położeniu massa cukrowa koniecznie wpływa w wklęsłość stępla. Jeżeli wtedy napowrót zakręcimy rurę tak, że zajmie dawniejsze położenie; w takim razie znowu wewnątrz aparatu od przystępu powietrza zamknięte zostanie, choćby nawet stępel wyciągnięto. Znajdująca się w wklęsłości stępla mała ilość masy cukrowej służy do doświadczenia, jakie tu jedynie przez nitkowanie wykonać się daje, czyli do doświadczenia przez krystalizacyę, w którem wydobyta massa wpuszcza się kroplami na stół czysty z miękkiego drzewa.

Aby można uważać zachowanie się soku w aparacie, znajduje się przy *o* termometr; również w innem miejscu właściwem znajduje się rura zostająca w połączeniu z krótszym ramieniem barometru, przez co odbywające się w aparacie rozrzedzenie powietrza w każdej chwili widzieć można.

Nakoniec przy *p* znajduje się kruczek, pozwalający powietrzu podczas wypuszczania masy cukrowej wchodzić do aparatu.

W aparatach naprzód w Anglii budowanych uskuteczniano rozrzedzenie powietrza przez połączenie opisanego aparatu warzelnego z dostatecznie działającą pompą powietrzną i przez pozbywanie się, za jej pomocą, pary później wywięzującej się. Nieodpowiednia budowa użytej do tego pompy powietrznej okazała, że ten sposób rozrzedzania powietrza był nie korzystny, gdyż wymagał znacznej siły. Roth we Francyi starał się uniknąć tej niedogodności i nakładu, uskuteczniając potrzebną próżnię czyli rozrzedzenie powietrza przez parę i zgęszczania téjże. Przecięcie aparatu Rotha przedstawia fig. 159. *A* jest kocioł warzelny a *B* zgęszczacz (condensator). Chcąc aparat w ruch wprowadzić, wypędza się przede wszystkim z obu części powietrze w nich znajdujące się za pomocą pary, rurą *a* napływającą; co osiąga się, kiedy z otworu lub kruczka *b*, zamiast wypędnego powietrza, ucho-

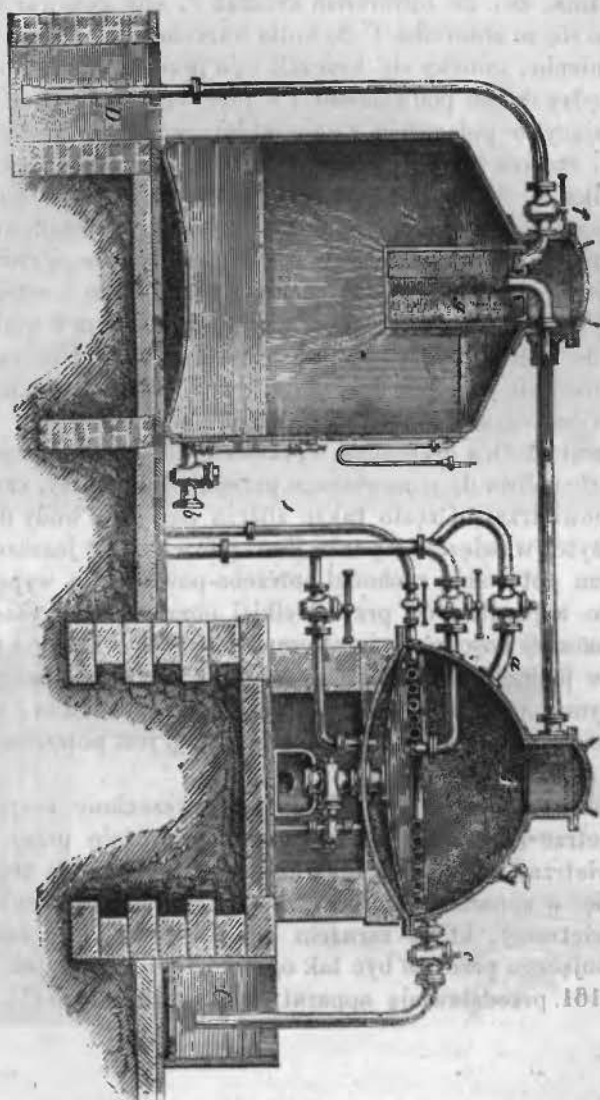


Fig. 159.

Fig. 180 + 181.

dzi bystry strumień pary. Wtedy oba kruczki *a* i *b* zamykają się, po czém, przez zewnętrzne oziębienie w aparacie powstaje już tak dalece próżnia, że, za otwarciem kruczka *c*, sok gotować się mający wznosi się ze zbiornika *C* do kotła warzelnego. Po dostatecznem napełnieniu, zamyka się kruczek *c*, a przez *d* i *e* prowadzi się para pomiędzy dnami podwójnemi *i* w rurę węzową. Skoro barometr, zostający w połączeniu z aparatem, wskazuje zmniejszenie się próżni, otwiera się kurek *f* u zgęszczacza, przez co, ze studni lub zbiornika *D*, woda zimna wchodzi w wyższą część zgęszczacza, a rozdzielona tu drobno, za pomocą przyrządu przetakowego *g* sprawia zupełne zgęszczenie pary w kotle warzelnym wywiązanej, i utrzymuje próżnię. Po dostatecznem zgęszczeniu i ściągnięciu otrzymanej masy cukrowej, wypuszcza się kruczkiem *b* woda zgęszczona i do zgęszczenia użyta, aparat, przed drugim napełnieniem, na nowo się parą przedmuchiwa, czyli od powietrza uwalnia, i przywiedziona czynność powtarza się.

Aparat Roth'a oszczędza wprawdzie siły mechanicznej, ale zużywa wiele paliwa do ponawianego przepuszczania pary, czyli wypędzania powietrza. Często także zdarza się, że z wody do zgęszczenia użytej wywięzuje się taka ilość powietrza, iż jeszcze przed ukończeniem gotowania zachodzi potrzeba powtórnego wypędzenia go z całego aparatu, co, przy wielkiej obszerności zgęszczacza, wymaga znacznej ilości pary i gotowanie opóźnia. Także i ta okoliczność, że podobne urządzenie aparatu z wielką trudnością dozwala utrzymać pożądane mocne rozrzedzenie powietrza, mianowicie w końcu gotowania, kiedy to szczególnie jest potrzebne, czyni aparat ten mniej dogodnym.

W cukrowniach niemieckich dosyć powszechnie rozrzedzają teraz powietrze (zgęszczając parę i tworząc próżnię przez wypędzanie powietrza) za pomocą zgęszczacza podobnego do tego, jaki znajduje się w aparacie Roth'a, za pomocą prosto zbudowanej pompy powietrznej, która zarazem ciągnie wodę ze zgęszczacza. nie potrzebującego przez to być tak ogromnej wielkości, jak Roth'a Fig. 160 i 161 przedstawiają aparat ten nowego składu (*).

(*) Przedstawiony tu aparat zbudował Ortlepp w Magdeburgu i ustawił go w cukrowni Salomona i Bautlera w Brunswiku. Rysunki i drzeworyty wykonał znany zaszczytnie G. Mezger, Dyrektor zakładu rycia na drzewie Viewega. Kotlarz Himmel w Brunswiku buduje także dokładnie i trwa-

Fig. 160.

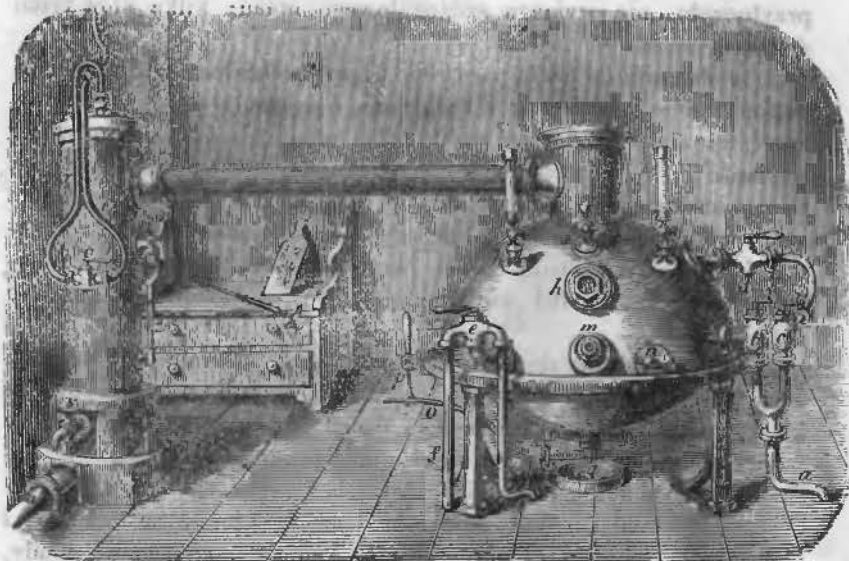
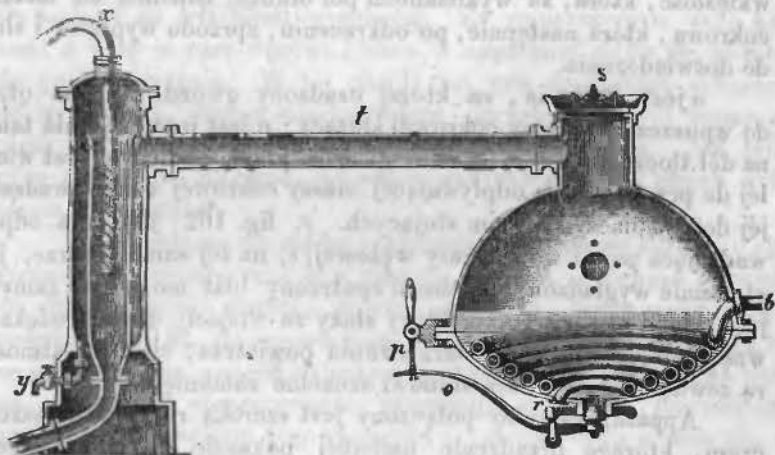


Fig. 161.



le aparaty do gotowania w próżni i w ogólności wszystkie inne do wyrabiania cukru burakowego odnoszące się, jako to: panwie do oczyszczania, odparowania i t. p.

Urządzenie aparatu warzelnego, po tém, co się poprzednio przytoczyło, nie wymaga szczegółowego opisu; kilka słów tylko dodamy.

a jest rura do kotła parowego idąca, podzielona nadwa ramiona, opatrzone kruczkami; z tych ramie *b* prowadzi parę do rury węzowej aparatu, *c* i *d* zaś wtedy tylko otwierają się, gdy wewnątrz aparatu ma być przedmuchnione. Od rury połączenia, między *c* i *d*, można jeszcze poprowadzić cienką rurę ku dołowi, dla zasilania aparatu wodą zakwaszoną lub czystą po skutecznioném rozrzedzeniu powietrza strumieniem pary. Dno podwójne, jak wskazuje przecięcie, fig. 161, nie znajduje się; rura węzowa dostatecznie je zastępuje.

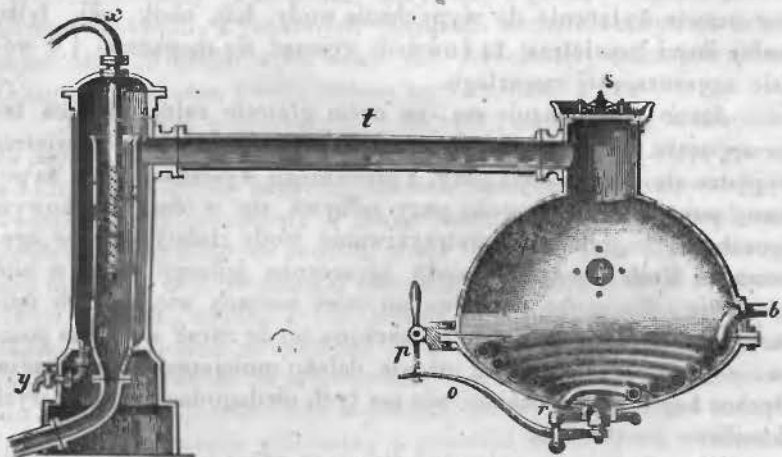
e jest kruczek do wpuszczania cieczy gotować się mającej; z rur *f* i *g*, którym służy, jedna zostaje w połączeniu ze zbiornikiem, gdzie znajduje się cedka, druga ze zbiornikiem, w które wlewa się ulep i melassa, do gotowania przeznaczone.

h jest szkło do uważania gotowania; na przeciw niego, jak wyżej powiedziano, leży drugie szkło, przed którym stoi lampa; *i* jest lój dla tłustości, *k* barometr, *l* termometr, *m* rura dla sondy, *n* prosty kurek probierczy, nie przewiercony, lecz tylko mający wklęsłość, która, za wykonaniem pół obrotu, napełnia się melassą cukrową, która następnie, po odkręceniu, z przodu wypływa i służy do doświadczenia.

o jest dźwignia, na której osadzony gwóźdź zamyka otwór do wpuszczania masy cukrowej służący; *p* jest inna dźwignia tamté na dół tłocząca, a tém samém gwóźdź przyciskająca. *q* jest wielki lój do przyjmowania odpływającej masy cukrowej i odprowadzania jej do oziębiaczy pod nim stojących. *r*, fig. 162, jest rura odprowadzająca parę i wodę z rury węzowej; *s*, na téj saméj figurze, jest starannie wygładzony, antabami opatrzony blat mosiężny, zamykający wielki otwór wyższy, który służy za wnijsie dla człowieka do wnętrza aparatu. Po rozrzedzeniu powietrza, ciśniony atmosferą zewnętrzną, blat ten stanowi szczelne zamknięcie.

Aparat warzelny połączony jest szeroką rurą *t* ze zgęszczaczem, którego urządzenie najlepiej pokazuje się z przecięcia, fig. 162, a sposób działania najwyraźniej się objawi, jeżeli sobie wystawimy, że aparat w ruch wprawiony i w ruchu ma być utrzymywany. Szeroka, u góry otwarta rura *u*, zwężająca się ku dołowi, zostaje w związku z pompą powietrzną. Skoro tylko pompa ta zacznie być czynna, sprawia w zgęszczaczu, a tém samém i w appa-

Fig. 162.



racie warzelnym, rozrzedzenie powietrza, jakto z opadania żywego srebra w barometrze uważać można. Otworzywszy wtedy kruczek *e* w aparacie warzelnym, fig. 160, ujrzymy, że ten wciągnie cedkę czyli ulep, do gotowania przeznaczony, i tym sposobem napelnia się aparat do właściwej wysokości. Za wpuszczeniem więc kurkiem *b* pary w rurę węzową, ciecz w aparacie zbliży się wkrótce do punktu wrzenia. W téj chwili ma ona największą skłonność do wykipienia, czemu miarkowaniem przystępu pary i wpuszczeniem nieco tłustości, z miejsca *i*, przeszkodzić można. Jak tylko płyn zaczął się gotować, już wtedy powiększłej części obawa wykipienia przeminęła.

Po objawieniu się zatem gotowania, otwiera się kurek *v* u zgęszczacza, łączącego rurę *w* z rurą *x*, fig. 160. Pierwsza prowadzi do zbiornika wody zimnej, wysoko stojącego, druga wchodzi, jak wskazuje fig. 162, do zgęszczacza, a mianowicie w szeroką jego rurę *u*, i tu bardzo małemi dziurkami jest opatrzona. Ponieważ pompa powietrzna nieprzerwanie utrzymuje powietrze rozrzedzone; przeto, za otwarciem tegoż kruczka *v*, zimna woda wciska się do zgęszczacza małemi dziurkami rury *x*, na podobieństwo drobnego dészczu. Ta zimna woda, jak w aparacie Roth'a, zgęszcza parę wychodzącą z aparatu warzelnego, a powstałą ztąd wodę gorącą pompa powietrzna wyciąga z rury *u*. Pompa więc tylko z początku wciąga samo powietrze z aparatu, później, kiedy gotowanie

już się zacznie, i para wodna wypędzi powietrze z aparatu, służy ona prawie wyłącznie do wypychania wody, lub, obok niej, tylko małej ilości powietrza tu i owdzie wcisnąć się mogącego i w wodzie zgęszczającej zawartego.

Jasno ztąd okazuje się, na czém głównie zależy różnica tego aparatu od aparatu Roth'a. Zawarte w ostatnim powietrze wypędza się strumieniem pary, z pierwszego wyciąga się ono za pomocą pompy. Zgęszczenie pary odbywa się w obu jednakowym sposobem, to jest przez wstrzykiwanie wody zimnej; lecz w zgęszczaczu Roth'a wszystka woda zgęszczona jednego waru w nim pozostaje, dla czego powinien on mieć znaczną wielkość, w opisanym zaś dopiero aparacie zgęszczoną wodę zaraz wypycha pompa, co nastęrcza możność użycia daleko mniejszego zgęszczacza. Oprócz tego aparat ostatni nie ma tych niedogodności, o których mówiliśmy na str. 683.

Wypada jeszcze wyjaśnić: dla czego zgęszczenie pary skutecznia się w rurze *u*; dla czego nie usunięto całkiem téj rury, jak w zgęszczaczu Roth'a, w którymto przypadku zgęszczenie odbywałoby się w walcu rurę tę otaczającym. Jak to wskazuje fig. 162, do rury *u* tylko para z aparatu dostać się może, a nie płyn górą przeciekający; to właśnie osiągnąć zamierzono. Jeżeli bowiem cedka w aparacie warzelnym kipi, tedy część wyciekła nie uchodzi z wodą do zgęszczenia przeznaczoną, lecz zbiera się w walcu otaczającym rurę *u*, i może z niego być wypuszczona kruczkiem *y*. Z rury szklanej *z*, fig. 160, poznaje się stan płynu. Doświadczenie okazuje, że przy roztropnem wykonywaniu robót kipienia uniknąć można.

Zamiast pompy powietrznej, znajdujemy najczęściej używaną prostą, starannie wyrobioną pompę ssącą. Bardzo właściwa jest pompa dwu-staporowa, wyobrażona na fig. 163. W skrzyni żelaznej stoją dwa stapory pompowe *A* i *B*, otworami *aa*, w dnie skrzyni, z ogólną rurą ssącą *b* połączone. Kłapy, otwierające się za podniesieniem kolb *cc*, zamykają otwory *aa*, w którymto razie zamykają się będące w kolbach kłapy *dd*. Przy zapadaniu kolb zamykają się kłapy dolne, a otwierają kłapy kolb. Czynność ta odbywa się naprzemian między obu pompami. Powietrze wodą nasycone uchodzi z wody, której pozostała ilość odpływa otworem *e*. Przez to, że pompy stoją całkiem w wodzie, spojenia ich z większą łatwością szczelnie utrzymać można.

Pompy powietrzne, które razem z powietrzem unoszą wodę,

i przez których kłapy cała, bardzo znaczna, ilość wody do zgęszczania przeznaczonęj przechodzi, nazywają zwykle pompami powietrznymi mokremi, a przeciwnie pompami suchymi nazywają takie, przez których kłapy woda wcale nie przechodzi, tylko powietrze. Osiągnąć to można prostą zmianą zgęszczacza.

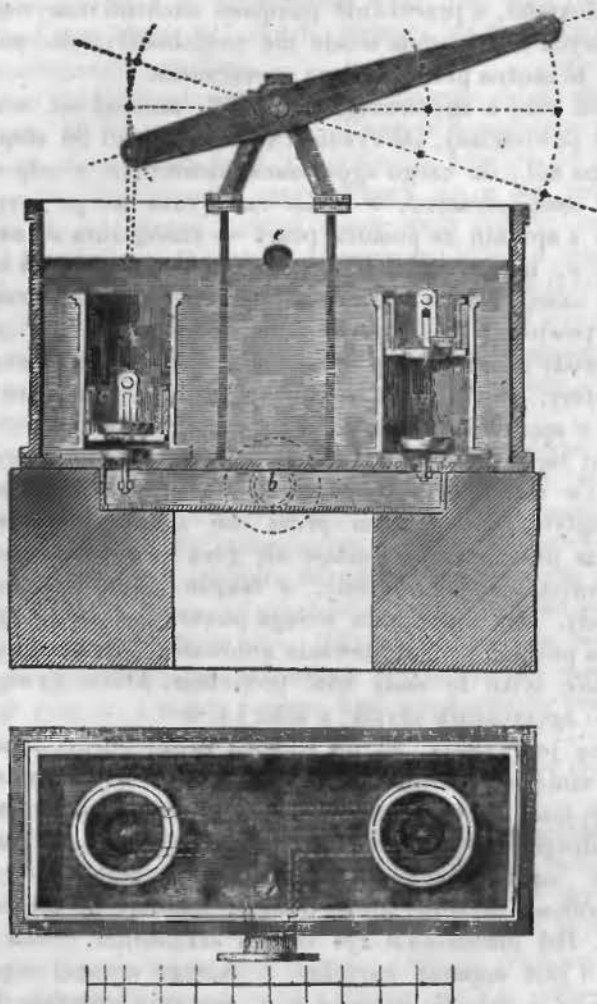
Jeżeli rura *u* zgęszczacza, fig. 162, zamiast iść w kierunku ku pompie powietrznęj, jak rysunek wskazuje, nad 30 stóp, pionowo idzie na dół, do czego zgęszczacz koniecznie w odpowiednięj wysokości stać powinien; w takim razie rura ta, po wypędzeniu powietrza z aparatu za pomocą pompy — której rura ssąca ma ujście nie w *u*, lecz w walcu *u* otaczającym — przedstawia barometr wody: w miarę bowiem, jak pompa rozrzedza powietrze w aparacie, powietrze zewnętrzne prze wodę w rurze w górę; że zaś słup wody około 32 stóp wysoki utrzymuje wagę równą ciśnieniu atmosfery; przeto woda — choćby nawet bezwzględna czczosć (próżnia) w aparacie powstała, a przecież tak nie jest, — nie może wznieść się wyżej nad 32 stopy. W zwyczajnem rozrzedzeniu powietrza w aparacie woda w rurze stoi prawie na 30 stóp wysoko, i odpływa dołem sama przez się w miarę, jak woda do zgęszczania przeznaczona dostaje się górą ze zgęszczacza w rurę. Pompa powietrzna, jak widzimy, w takim urządzeniu nie wciąga wcale wody, lecz z początku wciąga powietrze, napęlniające cały aparat, a później, podczas trwania gotowania, przeznaczeniem jej jest oddać tylko tę małą ilość powietrza, która wywiewuje się z wody do zgęszczenia użytęj, z soku i t. d.

Jasną jest rzeczą, że do nadania ruchu suchej pompie powietrznęj mniej siły mechanicznęj potrzeba, niż do poruszania pompy mokréj; jeżeli ta wymaga siły dwóch lub trzech koni, tamta za ledwie jednego. W okolicach Brunswiku poznają się cukrownie, używające suchych pomp powietrznych, po malęj wieżyczce na głównej budowli zakładu; w niej bowiem znajduje się zgęszczacz.

Fig. 164 przedstawia rys całego urządzenia, nader prostego (*). *A* jest aparat warzelny, z którego wyższej części para szeroką rurą *a* wchodzi naprzód w *B*, naczynie pośrednie do przyjmowania cieczy, gdyby ta wykipieć miała; *b* jest kruczek do odpuszczania téjże cieczy, *c* kruczek powietrzny. Z *B* dostaje się para rurą *d*, około 6 cali szeroką, do zgęszczacza, w wspomnionęj wie-

(*) Wykonat go Schatten.

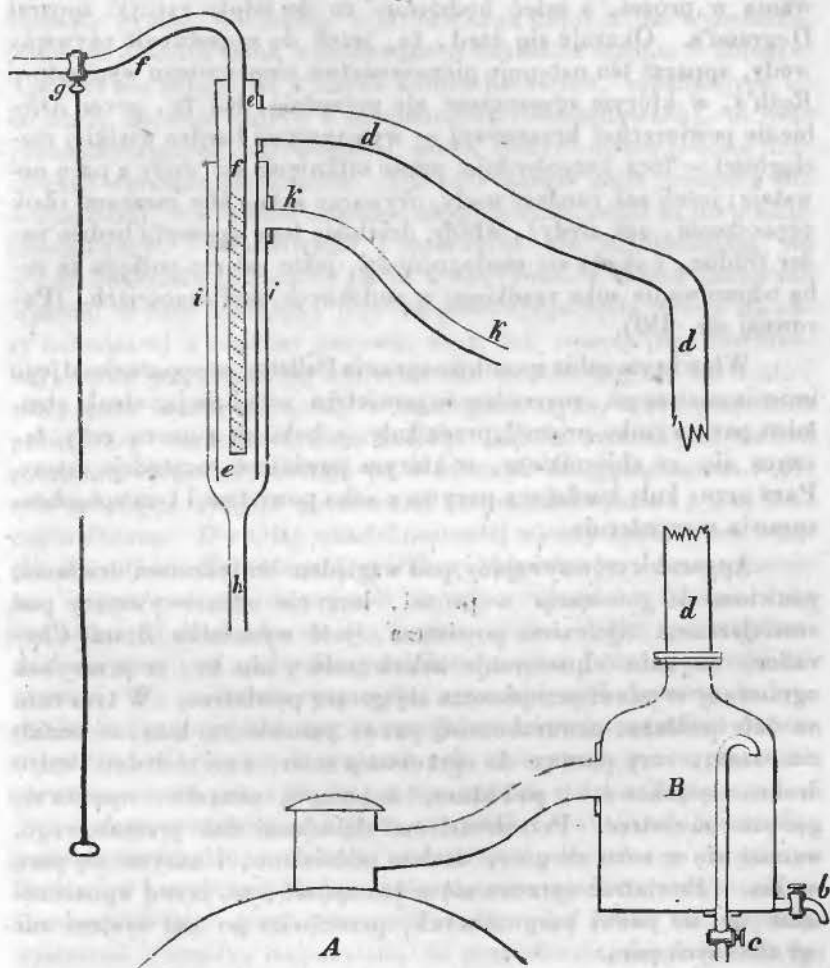
zyczce ustawionego, a mianowicie do rury *e*, podobnie 6 cali sze-
Fig. 163.



rókiej, gdzie zimna woda, doprowadzana ze zbiornika rurą wstrzy-
kującą *f* sprawia zgęszczenie; kruczek *g* téj rury powinien spo-
dać się postawić na aparacie. Z rury *e* przechodzi woda zgę-
szczająca do rury *h*, 4 do 5 cali szerokiej i 32 stopy długiej,
z której odpływa dołem. Część wyższa i szersza téj rury, trzyma-
jąca w średnicy 8 cali, *ii*, otacza rurę *e*; od niej wychodzi rura

h, będąca w związku z pompą powietrzną, która tu, jak to łatwo poznać, wssysa samo tylko powietrze, nie wodę.

Fig. 164.



We Francji miał być bardzo upowszechniony aparat Degrand'a, ulepszony przez Desosn'a; z zakładów w okolicy Brunswiku istniejących, w których się znajdował, już dawno go usunięto, i nie mile wspominają czas jego używania. Rozrzedzenie powietrza w tym apparacie, sprawione przez wydmuchiwanie, utrzymuje to, że para uchodząca z panwi, użytej do gotowania w próżni, prze-

puszcza się przez rury, zewnątrz napływającą wodą lub rzadkiem sokiem oziębiane. Wystawmy sobie podany na stronnicy 658, fig. 149, aparat parowniczy Pelletan'a stojący obok panwi do gotowania w próżni, a mieć będziemy, co do istoty rzeczy, aparat Degrand'a. Okazuje się ztąd, że, jeżeli do zgęszczenia używamy wody, aparat ten ustępuje pierwszeństwa ulepszonemu aparatowi Roth'a, w którym zgęszczenie nie pośrednio, jak tu, przez oziębienie powierzchni kruszcowej — wymagającej bardzo wielkiej rozciągłości — lecz bezpośrednio przez zetknięcie się wody z parą powstaje; jeżeli zaś, zamiast wody, używamy soku, aby zarazem, obok zgęszczenia, sok stężyć, wtedy działanie tego aparatu będzie nader trudne, i okażą się niedogodności, jakie zawsze pociąga za sobą odparowanie soku rzadkiego w podobnych okolicznościach. (Porównaj str. 659).

Właściwym sobie sposobem sprawia Palletan, w aparacie od jego imienia nazwanym, rozrzedzenie powietrza, wdmuchując cienki strumień pary wysoko-prężnej przez kulę, z boku za pomocą rury łączącą się ze zbiornikiem, w którym powietrze rozrzedzić mamy. Para przez kulę buchająca porywa z sobą powietrze i tym sposobem sprawia rozrzedzenie.

Aparat wyrównywający, pod względem skuteczności działania, panwiom do gotowania w próżni, lecz nie odparowujący pod zmniejszonym ciśnieniem powietrza, jest wynalazku Brame-Chevalier. Szybkie odparowanie uskutecznia w nim to, że przez sok ogrzewany w panwi przepuszcza się gorące powietrze. W tym celu na dnie podłużno-czworobocznej panwi parowniczej leżą, w kształcie rosztu, rury parowe do ogrzewania soku, a na nich dno bardzo drobno dziurkowane, pod które, za pomocą mieszka, wpędza się gorące powietrze. Przechodzi ono dziurkami dna przetakowego, wznosi się w soku do góry, drobno podzielone, i nasycza się parą wodną. Powietrze ogrzewa się w ten sposób, że, przed wpuszczeniem go do panwi parowniczych, przechodzi po nad system rur ogrzewanych parą.

Działanie powietrza przez sok gorący przepędzonego i wybuchającego jest nadzwyczajne; punkt wrzenia cedki, w skutku bardzo żywego odparowania, zniża się na 75 do 80, stężenie następuje w 4 do 5 minut bez żadnego szkodliwego wpływu powietrza na

dobroć wyrobu. Znaczny nakład na sprawienie i utrzymanie w ruchu tego aparatu stoją na przeszkodzie jego upowszechnieniu (*).

W roku 18⁵⁰ ₃₁ wydano sąd o wartości aparatu, na który Inżynier cywilny Tischbein w Magdeburgu uzyskał list wynalazku, i którego dziesięć sztuk wybudowano w zakładzie machin w Buckau. Aparat ten składa się z trzech kotłów parowych, urządzonych co do istoty na wzór kotłów w samochodach (lokomotywach), to jest przedstawiających walce leżące, przez których niższą połowę liczne rury warzelne przechodzą. Do pierwszego kotła wchodzi sok oczyszczony, w ostatnim dopełnia się gotowanie cedki aż do punktu krystalizacyi. Odparowanie i gotowanie nie uskuteczniają się w tym aparacie za pomocą pary, która prosto z kotłów parowych wchodzi w rury warzelne, lecz dla pierwszego kotła używa się pary uchodzącej z maszyny parowej, czyli tak zwaną parę machinową, która już siłą swoją wywarła; dla dwóch drugich zaś kotłów służy para wywięzująca się w kotle pierwszym, a przepuszczona przez rury warzelne tychże kotłów. Kocioł ostatni jest kotłem gotującym w próżni, zostaje on w związku ze zgęszczaczem. Że tym sposobem zyskuje się znaczna oszczędność paliwa, jest rzeczą widoczną. D-r Otto widział przeszłej wiosny aparat ten w ruchu w zakładzie Freiss'ego i spółki w Magdeburgu; nie przyznaje mu jednak pomyslnych wypadków w porównaniu z innemi, lecz oszczędność paliwa okazała się bardzo wielka, gdyż spotrzebowano mało co więcej nad połowę téj ilości węgla, jaką poprzednio zużywano. Po ośmiodniowym ruchu aparatu nie było widać żadnego śladu utworzonej skorupy na rurach warzelnych; uprzedzić wszakże należy, że wlewno w aparat sok zaraz po jego oczyszczeniu i przepuszczeniu przez węgiel, a tém samém wolny od wapna.

Jak powiedziano wyżej (na str. 684), w okolicach Brunswiku prawie powszechnie używają podziśdzień ulepszanego aparatu Roth'a, w powołanem miejscu opisanego i rysunkiem objaśnionego. Skuteczność jego jest bardzo znakomita, gdyż jeden taki aparat wystarcza z wszelką dogodnością do przerobienia dziennie 600 do 800 centnarów buraków. O szczegółowym działaniu tego aparatu

(*) Apparaty Derosn'a, Pelletan'a i Brame-Chevaliér znajdują się przedstawione w rysunku i opisane w 6 tomie chemii zastosowanej, przełożonej na język niemiecki przez D-ra Buchner.

pozostaje nam tylko dodać do opisu, już wyżej na str. 682 zamieszczonego, co następuje. Skoro pompa powietrzna w ruch wprawiona, i aparat, jak powiedziano, cedką (ulepem) gotować się mającą napelniony zostanie, i skoro też cedkę, dla zapobieżenia wykipieniu, doprowadzimy do wrzenia przez wpuszczenie pary w rury ślimakowate (spiralne); tedy, za otwarciem kruczka, wytryskująca woda sprawi mocne burzenie się, bałwanienie, płynu, i odparowanie jego szybko odbywać się będzie. Z początku, dopóki cedka jest rzadka, bałwany wznoszą się wysoko, są łatwo poruszalne i pienne; w miarę jednak postępu stężenia, stają się coraz cięższe i mniej ruchome, co dokładnie przez szkło uważać można. Tu następuje chwila, w której od czasu do czasu wydobywa się za pomocą sondy część cieczy, dla przekonania się o jej stanie.

Stopień zmniejszania ciśnienia wywieranego na płyn wrzący, czyli stopień rozrzedzenia powietrza, jak zwyczajnie mówić się zwykło, umiarkować można, w czasie wrzenia, podług upodobania, a to za pośrednictwem kruczka do wstrzykiwania wody służącego. Im bardziej bowiem otworzymy go, a tém samém im więcej wody zimnej wtrysnie do zgęszczacza, tém szybciej i zupełniej zgęszczenie pary następować, tém niżej barometr stać będzie, i naodwrot. Wrzenie odbywa się po większej części w stanie barometru od 2 do 4 cali, to jest dozwalając żywemu srebrowi opaść od 26 do 24 cali (*); punkt wrzenia cedki przypada wówczas około 55° R.

Po przekonaniu się (przez nitkowanie wziętej do doświadczenia cieczy) o potrzebnem stężeniu, zatyka się para, zamyka kruczek zimną wodę wstrzykujący, zawiesza działanie pompy powietrznej, i otwiera kurek do wpuszczania powietrza, aby aparat mógł się nim napelnić. Zaraz tedy, a mianowicie skoro tylko podwyższy się nieco stopień ciepła wpuszczonej w rury ślimakowate parą, massa cukrowa ściąga się w stojące pod aparatem płaskie kotły jajowate, czyli tak zwane oziębiacze, które tu właściwiej ogrze-

(*) D-r Otto czyni tu uwagę, że mu nie wiadomo, dla czego w barometrach aparatów do gotowania w próżni liczby cali żywego srebra piszą się coraz wyższe idąc z góry na dół, zamiast z dołu do góry. Podług niego, byłoby daleko właściwiej powiedzieć; gotuję w 2 lub 4 calach wysokości żywego srebra, czyli ciśnienia, anizeli, jak się dzieje, gotuję w próżni 26 lub 24 cali.

waczami nazwaćby wypadało (obacz niżej). Gotowanie można wtedy na nowo rozpocząć. W tym celu zamyka się otwór do odpuszczania ugotowanej cieczy i kruczek powietrzny, pompa zaczyna działać, aparat wciąga cedkę i t. d.

Dostateczne wygotowanie cedki sposobem wskazanym, tak w panwi do warzenia w próżni, jak i na gołym ogniu, o czém przekonać się należy z doświadczenia przez nitkowanie, nazywają gotowaniem na czysto (jasno); gdyż po niem dopiero zaczyna się krystallizacya w oziębiaczach, a cedka w tym razie pozostaje w panwi do gotowania w próżni zupełnie przezroczysta, czyli, jak mówią, jasna.

Z powodu niższego stopnia ciepła, w jakim wre cedka w panwi do gotowania w próżni, można już w samym aparacie zacząć krystallizacyę, czyli tworzenie kryształów cukru. Gotowanie to nazywają gotowaniem na ziarno, od ziarnistego kształtu wydzielających się kryształów cukru: jeżeli bowiem stężenie cedki w próżni posunie to tak dalece, że już nie wszystek cukier pozostać może rozpuszczony; tedy zaczyna się wydzielać w małych kryształach ziarnistych, które w kroplach masy, rozpryskującej się o szkło podczas gotowania, łatwo poznać się dają po małej powierzchni lśniącej. W miarę, jak wydzielanie takowe odbywa się, wrząca masa cukrowa utracą coraz bardziej swoją ciągnącą się czyli gęsto-płynną własność, gdyż część ciekła, w której kryształy pływają, staje się stopniowo w cukier uboższą, a zatem płynniejszą. Okoliczność ta nastrocza możność posunięcia jeszcze dalej stężenia, czyli dłuższego gotowania cieczy, po wydzieleniu z niej kryształów, a tém samem otrzymaniu większej ilości cukru krystalicznego. Nie trudno jednak przewidzieć, że wkrótce dojdziemy do kresu, po za który występować nie wolno, jeżeli nie chcemy popaść w niebezpieczeństwo wlewania masy cukrowej w formy, z których ulep, z powodu gęstej płynności, należycie odciekać nie będzie. Zważać także należy, że kryształy cukru, powstające w próżni podczas gotowania, są tém mniejsze, czyli stanowią ziarenka tém drobniejsze, im bardziej stężona jest ciecz, z której się tworzą. Dla uniknienia tej niedogodności, skoro tylko kryształy cukru wydzielać się zaczęły, wpuszcza się na nowo w aparat nieco cedki, czyli rozpuszczonego cukru krystalicznego. To rozcieńcza i robi płynniejszą masę wrzącą, nie w takim jednak stopniu, aby powstałe kryształy powtórnie się rozpuściły; owszem przeciwnie

tworzenie się kryształów postępuje dalej, ponieważ z roztworu cukrowego daleko łatwiej jest wydzielić kryształy, gdy się już w nim takowe znajdują, aniżeli gdy ich wcale nie zawiera. Po jakimś czasie, kiedy część płynna cieczy będzie zanadto stężona, wpuszcza się znowu nieco cedki, i t. d.

Nie potrzebujemy uprzedzać, że, zamierzając gotować na ziarno, nie należy ociągać się z pierwszym dolaniem cedki, aż pierwotne napełnienie okazywać będzie ziarna, czyli aż zacznie wydzielać kryształy; ale owszem już wcześniej roztwór cukrowy dodawać można, gdy gotująca się w panwi masa jest jeszcze jasna: albowiem to wcześniejsze doléwanie cedki pobudza ciecz do szybszego tworzenia kryształów, będącego, jak się zdaje, skutkiem miejscowego oziębienia masy cukrowej przez dodanie wspomnianej cedki, i mocnego wstrząśnienia, jakie sprawia jej doléwanie.

Wynika więc ztąd, że od ilości roztworu cukrowego, na jeden raz dodanego, od temperatury, a tém samym i stanu barometru, od stopnia żywości wrzenia, od stężenia, do jakiego w końcu doprowadzimy masę cukrową, przy równych zresztą okolicznościach, zależy wielkość kryształów, ziarnistość masy cukrowej, do których stosuje się dalsze przerabianie téjże masy w oziębiaczach i formach. Jak już wyżej na str. 676 przywie-dziono, niepodobna wyrazić w mowie zachodzących tu delikatnych różnic, ani wyjaśnić i oznaczyć wszelkich wydarzyć się mających wypadków.

Aby jednak choć cośkolwiek pewniejszego powiedzieć o ilości dodawać się mającej cedki, przytoczymy, że war probierczy składał się początkowo z 500 kwart cedki wlanej w panew do gotowania w próżni służącą, że po upływie $\frac{3}{4}$ godziny szybko raz po raz, w ilościach po 50 kwart, dodano 150 kwart roztworu cukrowego, a następnie prawie co $\frac{1}{4}$ godziny, jeszcze trzy razy po 50 kwart, tak że w ogóle do pierwotnych 500 kwart cedki dodano 300 kwart roztworu cukrowego (*). Jestto właśnie jedną z największych zalet panwi do gotowania w próżni, że w nich tak znaczne masy na raz przerabiać można.

(*) Dr. Otto przyznaje, że naukę gotowania masy cukrowej w próżni winien Wicke'mu, zarządzającemu dawniej cukrownią Seeligéra w Brunszwiku, i objawia mu za to publiczne podziękowanie.

O dalszem przerabianiu masy cukrowej.

Dalsze przerabianie otrzymanej w panwiach warzelnych masy cukrowej, stosownie do różnych okoliczności, jest różne. Różność tę przede wszystkim stanowi sposób, jakim otrzymano masę cukrową, to jest czy w panwiach otwartych, lub też w panwiach do gotowania w próżni; dalej na bieg roboty wywiera wpływ, i to bardzo ważny, własność masy, a łącznie z nią i własność zamierzonego wyrobu, czy takowy może i powinien być cukrem w głowach lub tylko mączką, albo czy przegotowano ulep i melasę na dalsze wyroby. W przerabianiu masy na cukier w głowach znowu rzeczy odmiennie się przedstawiają, w miarę jak używamy form glinianych lub blaszanych, tudzież czy masę w formach mieszamy lub nie; w wyrabianiu wreszcie mączki cukrowej także różnie się postępuje, w miarę jak używamy do tego form lub skrzynek (Schützenbacha).

Oprócz wskazanych tu różnych od siebie sposobów przerabiania masy cukrowej na cukier, znajdujemy jeszcze w pojedynczych zakładach liczne odstępienia w każdym z przywiedzionych przypadków, tak dalece, iż można twierdzić, że nie ma dwóch cukrowni, w którychby zupełnie jednakowym sposobem postępowano. Okazuje się ztąd, że w dziele niniejszem, w tak ograniczonym zakresie, tylko z ogólnego stanowiska przedmiot, o którym mowa, rozważany i opisywany być może, z pominięciem szczegółów samego prowadzenia i wykonywania robót dotyczących.

Jak się już wspomniało, otrzymana masa cukrowa, po należytym jej stężeniu, wlewa się z panwi warzelnych w oziębiacze (panwie ostudzające), które dla tego w naléwalni, izbie ogrzanej, w bliskości panwi warzelnych, pospolicie pod temi ostatniemi są ustawione. Jeżeli masa cukrowa z panwi otwartych, a tém samém wyżej ogrzana, wlewa się do oziębiacza; w takim razie działanie krystalizacyi odbywać się powinno przez powolne ostudzanie. Ponieważ zaś większe masy powolniej i jednostajniej stygną,

niż mniejsze; przeto oziębiacz obejmuje w sobie kilka warów panwi otwartych, których objętość, jak wiadomo z poprzedzającego wykładu, nie jest znaczna. Nastęcza to sposobność otrzymywania większych ilości cukru zupełnie jednakowych przymiotów i nadania massie cukrowej w oziębiaczu najodpowiedniejszego stężenia. Cukrownik bowiem wyraźniej poznaje przy oziębianiu pierwszych warów, czy następne więcej lub mniej ma stężyć, aby całej massie nadać téż same właściwe przymioty; jak ważny zaś wpływ wywiera stężenie na ilość, wielkość i ścisłość kryształów, tudzież na gęstość płynnej części (ulepu), to powszechnie wiadomo. Dla miarkowania stopnia ciepła, nadaje się oziębiaczom dno podwójne, jak panwiom oczyszczającym, tak że przez parę można podnieść temperaturę cieczy, jak tego prawie zawsze wymaga otrzymana w panwiach do gotowania w próżni służących massa cukrowa, która wychodzi z aparatu o tyle tylko ogrzana, że za prędkoby się oziębiła i przy dobrych własnościach skryształizowałaby w massę zbitą. Byłoby tu zatem stosowniej nazywać je raczej ogrzewaczami, niż oziębiaczami. Jeżeli gotowanie w próżni odbyto na ziarno, tedy krystallizacya ciągnie się dalej w oziębiaczach.

Po ostudzeniu, a raczej ogrzaniu masy w oziębiaczu na 65 do 70°, stosownie do jej własności, w ciągu którego to czasu mieśza się takowa, dla przeszkodzenia tworzeniu się połączonych z sobą mass kryształów, przystępuje się do naléwania w formy. Dawniej używano form glinianych, obecnie coraz powszechniej wyrabiają je z blachy żelaznej, i opatrują wewnątrz trwałą polewą. Podług wielkości tych form, nazywają je melisowemi, lompowemi lub basterowemi. Formy melisowe obejmują około 30 funtów masy cukrowej, napelniają się tylko taką massą, która w nich aż do zupełnej czystości od ulepu będzie uwolniona, aby zaraz jako cukier w głowach w obieg handlowy puszczona być mogła. Formy lompowe, obejmujące około 60 funtów, używają się więcej do takich mass, które dostarczają faryny, czyli tak zwanego w handlu cukru lompowego. Nakoniec większe formy basterowe, zawierające 120 do 150 funtów, służą po większej części do podlegszych gatunków, dających cukier surowy, przeznaczony do dalszego przerobienia lub rafinowania. Formy mniejsze tylko do lepszego cukru wybierać można, gdyż szybsze oziębienie cukru gorszego przeszkadza tworzeniu się czystych kryształów, niezbędnych do zupełnego oddzielenia od nich ulepu. Z tego powodu niektórzy przedsiębiorcy przekładają oziębianie i krystallizowanie pier-

wszego nawet wyrobu w większych zbiornikach, jak to dzieje się powszechnie w przerabianiu ulepu ociekłego przy pierwszej krySTALLIZACY, o czém bliższe szczegóły podamy niżej.

Formy nalać się mające należy wprzód, po ich wyczyszczeniu i wyschnięciu, na nowo zwilżyć; inaczej bowiem cukier podczas oziębiania za mocno by do nich przylegał. Formy nowe gliniane powinny wprzód przez czas dłuższy leżeć w wodzie, do której dobrze jest dodać nieco ulepu lub innych odpadków cukrowych, jeżeli taż woda nie zawierała w sobie cukru z poprzedniego płókania form już użytych. Nazywają to napuszczaniem, napawaniem form, które tym sposobem nie wssysają potem znacznej ilości cukru. Do czyszczenia i napawania są oddzielne zbiorniki, w których wodę od czasu do czasu odnawiać potrzeba, gdyż w przeciwnym razie tworzy się w formach pleśń. Wody do opłókania, jako zawierającej części cukrowe, użyć można w gorzelnianach, dla otrzymania z niej wódki.

Przed napełnieniem zwilżone formy zatykają się, czyli dolny ich otwór zamyka się czopkiem płóciennym; po czém przy ścianie naléwalni układają się poziomo jedna obok drugiej i zabezpieczają od spadnięcia innemi formami na szerszej części spoczywającemi. Skoro potrzebna liczba form ustawiona zostanie, zaczyna się ich napełnianie, do czego służy naléwka kształtu przedstawionego na fig. 165, spoczywająca na stosownej podstawie. Jestto albo mały stółek (podnózek) drewniany, fig. 166, który obok panwi oziębiającej usta-

Fig. 165.



Fig. 166.



wia się tak, że dziób naléwki wystaje nad brzeg naczynia, aby podczas zaczerpywania nie ginęło, albo téż u oziębiacza zaczepia się kablak żelazny do osadzenia w nim naléwki. Ponieważ

masa cukrowa przy napełnianiu staje się zwolna coraz zimniejsza, jeżeli nie ma dna podwójnego do ogrzewania; przeto w takim razie formy nie nalévają się pełno, lecz sok zimniejszy rozdziela się równo na wszystkie.

Jeżeli masa cukrowa jest dobra i czysta, tak że może od razu wydać cukier w głowach, starają się wtedy, przez mieszanie jój w formach, ułatwiać tworzenie się małych kryształów, pozwalających otrzymać cukier ściślejszy, zbityszy. W podobnym przypadku oczekuje się po napełnieniu tak długo, aż powierzchnia cukru w formach utworzy skorupę dosyć mocną, po czém mieszadłem, podobnem do szpady, czyli dosyć cienkiem drewnem, 3 do 4 stóp długiem, około $\frac{3}{4}$ cala szerokiem, przerabia się cukier w formach w ten sposób, że mieszadło przy wewnętrznej ścianie formy wypycha się na dół i środkiem pionowo do góry wyciąga, postępując tak, czyli mieszając raz koło razu, dopóki nie rozpuści się wszystek cukier, prędzej przy ścianach bocznych oziębiający się. Powszechnie przerabiania powtarza się dwukrotnie; w pierwszym razie idzie głównie o podniesienie, czyli pomieszanie z całością części prędzej ostygającej, zawartej w ostrym końcu formy, w drugim zaś przeciwnie starają się o właściwe przerobienie, to jest o jednostajne wymieszanie całej ściany bocznej, gdyż od tego zależy równość zewnętrznej powierzchni głowy cukru.

Od niejakiogo czasu przekładają mieszanie w oziębiaczach masy cukrowej, mającej wydać cukier w głowach, dopóty, aż utworzy się znaczna ilość pożądaných drobnych kryształów; co usuwa potrzebę mieszania masy w formach sposobem wskazanym, który, z powodu szybkiego wykonywania działań w zakładzie na obszerną stopę prowadzonym, wymaga wielu i wprawnych robotników. Taka masa cukrowa, już w oziębiaczu mieszana, po nalaniu jój w formy, tylko w wyższej części przerabia się mocno krótkiem mieszadłem drewnianem, dla zrównania oziębienia węższej części formy z resztą masy. Dostateczne jednak mieszanie masy cukrowej w oziębiaczu, jakiego wymaga utworzenie drobnych kryształów, tam tylko dźiać się może, gdzie mamy sposobność ogrzać napowrót masę w oziębiaczu podług upodobania; gdyż, po należytém jój ostudzeniu, nie podobna wlać takowej szybko w formy bez zbytecznego obniżenia stopnia temperatury. Aby nalanie form, o ile można, spieszenie wykonać, potrzeba zawsze użyć do tego większej liczby robotników.

Mniejsza ilość masy cukrowej, nalana w formy większe, ostu-

dza się w oziębiaczu bardziej niż ta, która łatwiej krystalizuje. Używając form blaszanych, należy utrzymywać w naléwalni wyższy stopień ciepła (27 do 30° R.), aniżeli wtenczas, gdy mamy do tego formy gliniane; tamte bowiem prędzej oziębiają.

W formach melisowych, dobrą masą cukrową napełnionych, po 12 godzinach ostudzenie tak dalece posunięte zostanie, że, dla ocieknięcia ulepu, można je postawić na używanych ku temu garnkach, wyjąwszy wprzód zatyczkę dolny otwór zamykającą. Z naléwalni przenoszą się formy do suszarni, gdzie podobnież utrzymuje się wyższa temperatura, zwyczajnie przez ogrzewanie parą.

Po 24 godzinach, jeżeli cukier jest dobry, tak zwany zielony ulep ocieknie na część niższą, a wtedy można zaraz przystąpić do dalszego czyszczenia pozostałej masy skrystalizowanej, zażółconej jeszcze przylegającym do niej ulepem.

Ulep ten oddziela się przez tak zwane pokrywanie, do czego obecnie w wielu zakładach wyższą część cukru z formy na 1 do 2 cali głęboko odskrobują. Pomniejsze formy kładą się tu bezpośrednio na skrobaczce, fig. 167 większe zaś na wspomnioną po-

Fig. 167.



przednio podstawie, która, dla lepszego utrzymywania form, na wyżej stojącej ścianie bocznej ma niewielkie wycięcie. Gdyby cukier na wierzchu okazywał pienistą, ciągnącą się powłokę, usunąć ją należy i nie mieszać z cukrem oskrobanym.

Jednocześnie z oskrobывaniem przedsięwzię się przetykanie; na ten koniec, dla ułatwienia odpływu ulepu, oczyszcza się od cukru niższy otwór, u mniejszych form za pomocą kończastego gwoźdźca, u większych właściwiej za pomocą świdra. Przy takowej przemianie form zléwa się ulep z garnków w obszerniejsze zbiorniki.

Skoro jeden oddział form odskrobanych na nowo się nastawi, cukier z nich otrzymany składa się na talerz miedziany lub w zbiorniku, i miesza się tyle wody, ile potrzeba do utworzenia z niego masy gęstości miodu. Znajdujące się w tej massie grudki lub twardsze okruchy rozciérają się, i wszystko przepuszcza przez grubszy przetak, dla pozyskania masy jednostajnej. Oprócz cukru, pochodzącego z oskrobania, można dodać jeszcze dobrego cukru, otrzymanego jako odpadek, aby formy po pokryciu zostały

bardziej napełnione. Z tej gęstej wody cukrowej rozdzielają się równe części pomiędzy oddział form, z którego wzięto do tego cukier. W miarę, jak cukier w formach okazuje się rozwolniony lub zbity, potrzeba przyrządzać wodę cukrową gęstsza lub płynniejsza. Po takowem nalaniu przechodzi woda przez cukier, miesza się tu z łatwiej rozpuszczalnym ulepem, przylegającym jeszcze do kryształów, i uwalnia je od tegoż ulepu tak dalece, że większa część pozostaje już biała. Chcąc otrzymać cukier zupełnie biały, należy przed stwardnieniem wierzchniej powłoki, przedsięwziąć powtórne pokrywanie.

Do tego drugiego pokrywania przygotowuje się albo wskazanym dopiero sposobem nowa ilość wody cukrowej, albo lepiej cedka, a niekiedy nawet i pokrywa z gliny. Zamierzając pokrywać wodą cukrową, odskrobuje się cukier z pierwszego pokrywania na formach pozostały i miesza z równą ilością równie dobrego lub, jeżeli można, lepszego cukru. W miarę skutku, jaki wywarło pierwsze pokrywanie, t. j. w miarę jak głębiej lub płycej oczyściło cukier w formie, przyrządza się woda cukrowa do drugiego pokrywania gęstsza lub płynniejsza, i stosownie do tego oznacza się także ilość téjże wody, czyli grubość pokrycia.

Używając cedki, przygotowuje się ją z odpadków lepszego cukru, rozpuszczonego w takiej ilości wody, aby roztwór po przejaśnieniu, ważony na zimno, okazywał około 30° B. Przejaśnienie, o którym później bliższe szczegóły podamy, odbywać się tu powinno za użyciem jak najmniejszej ilości krwi i za zupełnem jej wydzieleniem, aby roztwór, zwykle na zapas przyrządzany, nie łatwo ulegał zepsuciu. Cedki téj dodaje się prawie 1 kwarta na każdą formę melisową. Chcąc dać pokrywę z gliny, przygotowuje się ją z papki glinianej nie barwiącej, pomieszaną z taką ilością czystego piasku, aby wodę zwolna przepuszczała. Taka pokrywa z gliny używa się tylko bardzo rzadko, gdyż wymaga wiele pracy, zrządza nieczystość i sprawia łatwe kwaśnienie, co czyni nieuniknioną większą stratę cukru.

Po drugim pokryciu, jeżeli cukier jest dobry, większa część głów będzie zupełnie czysta, czyli całkiem od ulepu wolna. Gdzie inaczej wypadnie, tam albo poraz trzeci cukier pokrywają, albo odcinają później barwny koniec głowy.

Bardzo upowszechnił się teraz zwyczaj przyspieszania odcieku części płynnej od cukru stałego w formach za pomocą ciśnienia powietrza. W tym celu ustawiają się cieńsze końce form w otworach

systemu rur leżących, połączonych z pompą powietrzną. Wprawiawszy zatem w ruch rzeczoną pompę, rozrzedzi ona powietrze w rurach, a przez to powietrze zewnętrzne wypychać będzie ulep z głów w rury. Służący do tego aparat bardzo poetycznie nazywają aparatem ssącym.

Uznawszy, przy wyjmowaniu, obejrzeniu głów, że już tylko cieńsze ich końce okazują się wilgotne, wyładowywują się wszystkie formy, to jest zwalniają głowy w nich zawarte przez lekkie uderzenia, i obracają się częścią dolną na wierzch, pozostawiając formy na głowach dopóty, aż wilgoć z cieńszego końca rozejdzie się jednostajnie po całej głowie. Odcinanie barwniej części głów odbywać się powinno przed ich obróceniem i rozejściem się wilgoci, gdyż inaczej ubarwienie udzieliłoby się całej głowie. Pomniejsze zanieczyszczenia uchylają się przy ukręcaniu (odcinaniu) ostrych końców, dla otrzymania cukru jednostajnego.

Po rozejściu się wilgoci, należy głowy powoli wysuszyć, w którym to celu zanoszą się do suszarni, gdzie temperatura najlepiej parą podług upodobania podniesiona być może. Podnoszenie stopnia ciepła dla tego zwolna następować tu powinno, że nagle podwyższenie gorąca w wilgotnych jeszcze głowach porobiłoby rysy, mianowicie oddzieliłyby się ich podstawy. Z tego samego powodu należy także zwolna zniżać temperaturę. Po wysuszeniu cukier gatunkuje się i w papier zawija.

Wyrób zaraz na sprzedaż, jako cukier w głowach, wystawić się mogący wtedy tylko z korzyścią otrzymać się daje, gdy mamy bardzo dobre buraki i właściwe przyrządy do ich przerobienia. Jeżeli masa cukrowa nie bardzo dobra, wtedy korzystniej jest wyrabiać z niej cukier surowy i ten rafinować.

Dla otrzymania cukru w głowach, czyli tak zwanego melisu, wielu przedsiębiorców, jak się przywidło wyżej na str. 669, mieszają znaczną część drugiego wyrobu z sokiem do drugiego przedcedzenia przeznaczonym i z nim go następnie gotują. Otrzymana ztąd masa cukrowa jest wtedy zdolniejsza do krystalizacji, i dozwala pozyskać cukier ściślejszy (zbitszy). Takowego dodawania cukru do soku częstokroć zaprzeczają przedsiębiorcy, mianowicie kiedy pragną, aby pozorne otrzymywanie czystego melisu liczone było na rachunek dobrego urządzenia zakładu i dokładnego wykonywania robót.

Przejdźmy teraz do dalszego przerabiania ulepu odciekające-

go z pierwszego wyrobu i tak zwanych płodów późniejszych w ogólnosci.

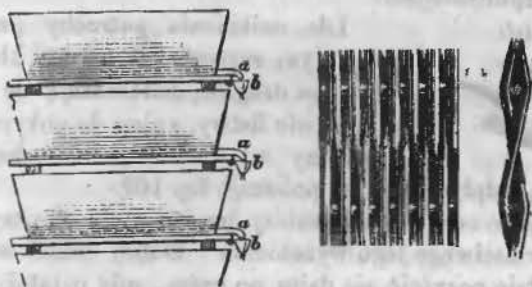
Tę część płynną, która przed pokrywaniem odcieka z masy cukrowej najpierw otrzymanej, odróżniają pod imieniem ulepu zielonego; mieszają onę powszechnie z ulepem odpływającym jeszcze przez pokrywanie, i poddają zaraz pod powtórne odparowanie czyli drugie gotowanie. Tylko w razie, gdy wyrób pierwszy był zły, zachodzi potrzeba precedzenia na nowo ulepu ztań otrzymanego przed jego gotowaniem. Dodawanie zielonego ulepu podczas gotowania pierwszego wyrobu okazało się niekorzystne; gdyż przez to wszelkie obce nieczystości, szkodliwie na dobroć cukru działające, zwolna w massie się skupiają. Przeciwnie zaś dodawanie ulepu przez pokrywanie otrzymanego zasługuje na zalecenie; to bowiem nadaje wyrobowi więcej zdolności do krystalizacji, i uwalnia od potrzeby mocnego gotowania masy, co niekrystaliczną melassę czyni zbyt gęstą i ciągnącą się. Im szybciej odciekły ulep powtórnie przegotujemy, tém lepszą wyda masę cukrową, czyli wyrób drugi. Jeżeli masa ta ma być nalewana w formy, tedy łączy się podobnie kilka warów w panwi oziębiającej, ostudzając je tu aż do 65° i mieszając od czasu do czasu, nie tak wszakże mocno, jak przy pierwszym wyrobie. Dla przyspieszenia krystalizacji, wrzuca się tu nieco cukru w panew oziębiającą. Podają także za korzystne dodanie cokolwiek wody wrzącej i dobre jej zmieszanie, wtedy mianowicie, gdy masa cukrowa w oziębiaczu zdaje się być bardzo klejka i przegotowana. Takich jednak środków, czyli dodatków, tylko do złych wyrobów używać można.

Druga masa cukrowa, jeżeli dobra, po 24 godzinach zostawiana w formach (ku czemu służą formy basterowe), skryształizuje tak mocno, że, dla ocieknięcia, ustawiają się formy nad garnkami, lub, jak to dosyć często widzieć można, na rusztowaniu, zkań drugi ulep, czyli melassa, z wielu form przeprowadza się wspólną rynną wprost do zbiornika, co wielce unniejsza pracę i liczbę potrzebnych garnków. Jeżeli cukier nie jest zanieczyszczony ulepem klejkim, ciągnącym się, tedy daje się z korzyścią tak dalece oczyścić przez pokrywanie wodą cukrową, że większą jego część, pod imieniem faryny, w obieg handlowy puścić lub do rafinerii drożej odstawić można. Reszta cukru krystalicznego, pomieszana z ulepami zostająca w niższej części formy, służy do dalszego przerobienia, jak wskażemy później.

Już wyżej wspomniano, że jest właściwiej pozwolić drugiemu wyrobowi odbyć krystallizacyę w większych zbiornikach, zamiast w formach, czego się też teraz powszechnie trzymają, używając na ten koniec zbiorników z lanego żelaza lub blachy, które jednak wprzód, podobnie jak formy, wewnątrz i zewnątrz trwałą polową opatrzone być winny. Zbiorniki takowe są różnej wielkości, zwyczajnie 3 do 4 stóp szerokie, 2 do 3 stóp głębokie, 10 do 12 stóp długie; rzadko mają u spodu otwory do odpuszczania ulepu, gdyż cała masa po nastąpionej krystallizacyi przekłada się w skrzynie do czyszczenia przeznaczone. Mniejsze zbiorniki, do jakich jeszcze należą i te, które trzymają powyższe wymiary, ustawiać potrzeba w miejscu ogrzanem, większe, budowane z kamienia, spójone cementem i pospolicie w ziemi zagłębione, nie wymagają zewnętrznego ciepła, gdyż tu znaczniejsza masa dosyć wolno ostyga.

Do oczyszczenia takowego cukru używają dzisiaj prawie powszechnie skrzyń Schützenbacha z dnem dróciannem. Skrzynie te, wyrobione z drzewa lub żelaza, mają zwykle 18 do 24 cali długości, tyleż szerokości i 5 do 6 cali wysokości; u spodu są nieco węższe niż u góry, i mają dno blachą wybite, cokolwiek większe od wierzchniej obszerności skrzyni, aby jedne na drugich stawiać można. W skrzyni na $\frac{1}{2}$ cala nad dnem daje się siatka drócianna, pleciona, jak wskazuje fig. 168. Rurka *a* służy do odpływu ulepu,

Fig. 168.



ma ujście do leja *b*, który, przy ustawieniu kilku skrzyń jednej nad drugą, zabiera ulep z wyżej stojących odciekający. Podczas napełniania skrzyń masą cukrową zamyka się rurka *a*, aby w przenoszeniu tychże skrzyń napełnionych ulep wcale nie odpływał. Jeżeli cukier tworzy w zbiorniku masę stałą, należy rozbić ją ry-

dłem żelaznym i rozthuc wszelkie gruzły; gdyż inaczej ulep nie jednostajnie z nich odpływa. Miejsce, gdzie stoja skrzynie, dobrze się ogrzewa (na 30° R.), a powietrze utrzymuje się w niem nieco wilgotne; co przyspiesza odpływ ulepu tak, że już po 24 godzinach cukier, dla dalszego czyszczenia, pokrywać można. Do takiego pokrywania używają ulepu odciekłego z cukru czystszej, dodając go około 1 do 1½ kwarty na każdą skrzynię. Ponieważ ulep ten wypędza zły ulep z kryształów, te więc ostatnie pozostają już daleko czystsze, i oczyszczenie takowe przez ponawiane naléwanie coraz lepszego ulepu, otrzymanego z pokrywania przedniejszego cukru, daje się zwolna zupełnie osiągnąć tak, że drugi wyrób zaraz może wydać piękną farynę. Przy tém ulep, odciekający ze skrzyń po uchyleniu ulepu gorszego, używa się do pokrywania takiego cukru którego oczyszczenie jeszcze tak daleko doprowadzone nie zostało; za czém idzie, że jeden i ten sam ulep kilkakrotnie do pokrywania coraz gorszego cukru służyć może, co szczególnie ten sposób czyszczenia czyni korzystnym. Oprócz tego, jeżeli cukier jest dobry, pokrywanie odbywa się tak szybko, że częstokroć po dwa razy wciągu 24 godzin wykonać się daje. W ogólności stosuje się i tu prawidło: że pokrywanie w małych ilościach tak prędko jedno po drugim następować powinno, aby pozostający ulep nie miał czasu przyschnąć do kryształów. Odpływ ulepu przyspieszyć można, przerzynając aż do dna przetakowego cukier w skrzyniach żelazem kształtu rydla nie długo po każdym nowem pokrywaniu, i nieco go spulchniając.

Fig. 169



Dla uniknienia potrzeby przestawiania za każdym razem skrzyń przy kładzeniu jednych na drugich, umieszczają się między nimi po dwie listwy, a ulep do pokrywania przeznaczony wlewa się w konewkę opatrzoną

długą rurką odpływową, jak pokazuje fig. 169.

Szybkość oczyszczania zależy bardzo wiele od przymiotów cukru i od właściwego jego wyrobienia. Dobry cukier wciągu 4 lub 5 dni zupełnie oczyścić się daje; po czém, gdy ostatni ulep odcieknie, zanosi się do suszarni. Części, jakie się okazały nie dostatecznie oczyszczone, zbierają się razem w jednej skrzyni i jeszcze raz pokrywają.

Korzyści krystalizacyi w zbiornikach, czyli w większych ilościach, i czyszczenia masy cukrowej w skrzyniach spowodowały, jak się powiedziało, wielu przedsiębiorców do tego, że sposób powyż-

szy i do pierwszego wyrobu zastosowali. Zakłady oczyszczające surowy cukier w skrzyniach Schützenbacha odznaczają się w ogólności najprostszym urządzeniem, i wyrób swój najlepiej spieniężyć mogą. Nie znajdujemy w nich ani form, ani garnków, ani suszarni i t. p. Masa cukrowa prosto z panwi do gotowania w próżni służących dostaje się do skrzyń ustawionych na pewnym rodzaju ław z mocnych ram drewnianych. Po ukończeniu w nich krystalizacyi, ulep odpuszcza się rynną, w którymto celu nadaje się skrzyniom nieznaczna i coraz większa pochyłość ku rurze odpływowej, dla popędzenia ulepu w narożnik. Wyrób z dobrych buraków pochodzący i dobrze wykonany nie potrzebuje dalszych działań, i bez pokrywania daje wyborny cukier surowy, silnej ziarnistości, żółtawo-biały i jasny. Masa cukrowa, na drugi wyrób przeznaczona, wkłada się także w skrzynie Schützenbacha, i, jeżeli będzie należycie przerobiona, dostarczy surowego cukru mniejszej dobroci, mianowicie nie tyle ziarnistego i bardziej żółtego.

Czy wyrabiamy melis lub cukier surowy, w każdym razie masy z drugiego wyrobu odciekająca będzie warta dalszego gotowania, i wyda wyrób trzeci; można przy tém jeszcze raz precedzić ciecz przez węgiel, aby wydzielić zupełnie flegmę i nieczystości klejkie, szkodliwe krystalizacyi. W każdym przypadku wyrób trzeci gotuje się w większych zbiornikach. Byłoby niekorzystnie chcieć zaraz otrzymane ztąd kryształki oczyszczać dalej przez pokrywanie. Cukier taki odciekać powinien jak najczystszy, przejaśniony poprzednio za pomocą krwi i węgla, rozpuszcza się i precedza. Po wygotowaniu dostarcza on wtedy masy, którą najlepiej sprzedać jako farynę. Cukier ten bywa często tak dobry, że przez samo roztopienie, bez dalszego gotowania, można otrzymać z niego towar sprzedażny.

W celu takowego roztopienia, miesza się i ogrzewa cukier w panwi z dodaniem tyle wody, aby w temperaturze 60 do 65° R. tworzył masę ziarnistą, gęstości miodu; a gdy zwolna dosięgnie tego stopnia ciepła, tak aby był czas do rozgniecenia wszelkich gruzłów, naléwa się masa bezpośrednio w wielkie formy, lub też ostudza się powoli w zbiornikach, w skutku czego wydzielają się kryształki, a ulep zamieniony na płyn wodą rozwiedziony szybko i zupełnie odcieka. Tak roztopiony cukier daje się także dobrze oczyszczać przez pokrywanie; i tym sposobem najwłaściwiej przerabiają się dalej odpadki, jak np. wierzchy głów, w których ulep przez wysuszenie mocno do kryształów przylega, albo których kry-

ształy wilgoć rozpuszcza i tworzy masę szklistą, tak dalece części wodniste wiążącą, że ich ulep oddzielić nie zdoła.

Ulep z cukru roztopionego odciekający posiada jeszcze w znacznym stopniu zdolność krystalizacyjną, i dla tego korzystnie dodaje się do ulepu zielonego, lub odpływającego z drugiego wyrobu, przeznaczonych do powtórnego gotowania. W ogólności stosowne mieszanie rozmaitych gatunków cukru i ulepu zapewnia lepszy wyrób; głównie zaś o to starać się należy, aby przerabiać razem cukier lub ulep jednakowej czystości, a różnej zdolności krystalizacyjnej, gdyż ostatnia dopomaga do wydzielenia kryształów, jakie mniej ich zawierający ulep wydać może, i to bez potrzeby nadania mu większego stężenia, które utrudnia wydzielenie kryształów i wstrzymuje ociekanie części płynnej.

Niedawno zaczęto w niektórych zakładach uskuteczniać oddzielanie melassy od kryształów cukru, zarówno przy otrzymywaniu dalszych wyrobów jak i pierwszego, za pomocą tak zwanych machin odśrodkowych. Są to maszyny do suszenia, wynalazku Gropiusa, do tego celu zastosowane. Na osi stojącej, umieszczonej na podstawie panwiowej, osadzony jest bęben około 2 stóp średnicy, u góry otwarty, którego obwód składa się z dziurkowanej blachy kruszcowej i plecionki dróćianej. W bęben ten, otoczony pudłem z lanego żelaza, wlewa się wyrób oczyszczać się mający, po czém, za pomocą dowcipnego przyrządu, nadaje mu się bardzo nieznacznie obrot jak najszybszy (*). Masa cukrowa rozpościęra się siłą odśrodkową na plecionce dróćianej w warstwę jednostajną, a część jej płynna rozpryskuje się na zewnątrz. W maszynie tej można także cukier pokrywać; wlawszy bowiem w bęben ulep do uskutecznienia krystalizacji przeznaczony, po wypędzeniu z masy cukrowej części płynnych, ulep takowy przeniknie warstwę stałego cukru i wyprze resztę przylgnionego ulepu barwnego. Jestto w istocie rzeczą zadziwiającą, jakim sposobem aparat, po dwukrotnem pokryciu, w ciągu prawie 10 minut, z wyrobu czarnego wy-

(*) U machin Rholffa i Caila, widzianych w Magdeburgu, bęben obracał się 1,500 razy na minutę; szybkość zatem obwodu wynosiła 9,000 stóp na minutę.

daje cukier zupełnie biały i suchy. Robią mu tylko ten zarzut, że otrzymany z niego cukier jest pulchny, nie silnej ziarnistości. Autor niniejszego dzieła nie mógł wybadać, jaki jest wydatek cukru na tym aparacie.

Roboty około przysposobienia najprzedniejszego cukru, rafinady, przez tak zwane rafinowanie, zależą po prostu na tém, że na podobny wyrób wybiera się odpowiedni cukier, rozpuszcza w wodzie, do roztworu tego, okazującego przy ważeniu na gorąco około 30° B., dodaje się zaraz prawie 2 kwarty krwi na 100 funtów użytego cukru, a następnie za ogrzaniem do $60 - 65^{\circ}$ R. dokłada się około 4 lub 5 części na sto drobnego węgla z kości, poczem ogrzewa się zwolna do zawrzenia. Roztwór ztąd powstały tworzy na powierzchni grubą pokrywę z wydzielonego białka krwi z węglem. Po dwu lub trzykrotnem zagotowaniu widzieć już można znaki dostatecznego przejaśnienia; należy tylko każde zagotowanie uskutecznić powoli, aby wydzielająca się krew miała czas do zajęcia wszelkich nieczystości. Dokładne przejaśnienie poznaje się po tém, gdy roztwór okazuje się przezroczysty (choćby nawet więcej lub mniej ciemny, co zależy od dobroci cukru), i gdy podczas zawrzenia z pokrywy pienistej wytryska piana biała z jasnymi bańkami. Ciecz przezroczysta ściąga się wtedy i najczęściej przepuszcza się jeszcze przez cedzidło węglowe, zanim, jako cedka, podda się wygotowaniu. Piana i osad z takowego przejaśnienia miesza się z małą ilością wody i krwi, powtórnie się ogrzewają i następnie przez cedzidło workowe przepuszczają. Pozostałość ztąd wytłacza się mocno, dla otrzymania wszystkiej zawartej w niej cieczy cukrowej.

Ponieważ w precedzaniu przez węgiel cedka naprzód odpływająca jest zwykle nieco zanieczyszczona pyłem węglowym; wypada przeto przy napełnianiu panwi warzelnych dodać do niej cokolwiek białka, rozmąconego poprzednio z małą ilością wody wapiennej. Woda ta usuwa przy zawrzeniu wszelką nieczystość i dozwala dla tego otrzymać cukier czystszy. O gotowaniu i dal szem obchodzeniu się z masą cukrową znajduje tu zastosowanie wszystko to, co się w tej mierze wyżej przytoczyło. W pokrywaniu używa się naprzód woda cukrowa, a potem cedka, przy czém, podług dobroci cukru, wybierają się różne jej gatunki.

Widzimy zatem, że roboty około rafinowania cukru są bardzo proste; dokładne ich jednak wykonanie wymaga doświadczenia, którego tylko dłuższą wprawą nabyć można.

O wydobywaniu soku burakowego przez wymoczenie (macerację).

Dla oszczędzenia wydatków na kupno drogich tarek, prase i wielkiej ilości potrzebnych przy wyciskaniu soku worków i plecionek, już przed 30 laty sławny francuzki gospodarz, Mathieu de Dombasle, zalecił wydobywanie soku burakowego przez tak zwane wymoczenie (macerację). Radził on krajać buraki w cienkie krążki, czyli płatki, i otrzymywać z nich sok przez wyługowanie (wyciąganie za pomocą wody). Od owego czasu starano się sposob ten rozmaicie w praktyce zastosować, jako zapewniający na pozór wiele korzyści, a między innymi i tę najważniejszą, że spodziewano się wyciągnąć całą ilość cukru, z której przy tarcu i wyciskaniu buraków ginie zawsze część znaczna, odpowiadająca pozostałej w wytłoczynach ilości soku.

Zalecony wtedy przez Dombasle'a i przez niego w użycie wprowadzony aparat składał się z pewnej liczby prostych kadek czyli kubłów, które napełniano pokrajanymi burakami i opatrywano u spodu dnem przetakowem i kruczkiem. Krążki w pierwszej kadce nalewano wodą wrzącą dopóty, dopóki tylko uważano, że ciecz odpływająca była słodka, albo że okazywała większą ciężkość gatunkową, niż czysta woda. Płyn odchodzący z pierwszego naczynia spadał na krążki kadki drugiej, z tej na krążki kadki trzeciej i t. d. aż już nie można było osiągnąć znacznego powiększenia ciężkości gatunkowej; po czem ciecz w ten sposób jak najbardziej stężoną dalej przerabiano. Skoro krążki w pierwszym naczyniu nie zawierały już żadnej słodyczy, przypływ świeżej wody zwracano do drugiego naczynia, aby z znajdujących się tu buraków wszystek cukier wyciągnąć. Po uprzątnieniu krążków słodyczy pozbawionych, napełniano zaraz naczynia świeżemi. Przekonano się jednak, że w tym sposobie postępowania oziębienie płynu tworzyło kwas, który niszczył zdolność krystalizacyjną cukru.

Później mniemano, że można będzie uniknąć tworzenia się kwasu, używając aparatu zbudowanego przez Beaujeu, a pozwalające-

go ogrzewać ciecz podług upodobania, w czasie przeprowadzania jej z jednego naczynia w drugie. Fig. 170 przedstawia perspekty-

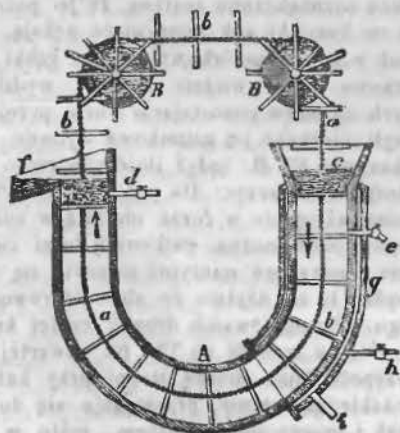
Fig. 170.



wiczny widok tego aparatu. *A* jest okrągły zbiornik wody, na około którego ustawia się siedm naczyń do wyciągania soku cukrowego z buraków *B*, i walce do jego ogrzewania służące *C*. Walce te łączą się u spodu rurą *a*, u góry rurą *b*, z kładziami na boku stojącymi. Rura parowa *c* ogrzewa tu sok od dołu do góry przez wałek z jednego naczynia przechodzący w drugie. Powzięte jednak o tym aparacie nadzieje nie sprawdziły się.

Pomyślniejsze wypadki wydał aparat Martin'a, którego właściwą budowę przedstawia fig. 171. Składa się on z okrągłej lub

Fig. 171.



czworobocznej rury *A*, mającej kształt podkowy; przez tę rurę, za pomocą dwóch młotów *B B*, przeciąga się łańcuch *a* z płaszczyznami przetakowymi *b*. Podczas kiedy to odbywa się w kierunku, jak strzałka wskazuje, w miejscu *c* na każdą płaszczyznę, w rurze zanurzoną, kładzie się pewna ilość krążków burakowych, z których sok cukrowy wyciągnąć zamierzono; w drugie zaś ramie rurą *d* wprowadza się

woda wrząca, która, płynąc naprzeciw buraków, cukier z nich zabiera i uchodzi z nim w punkcie *e*. Złożone w miejscu *c* krążki, całkiem pozbawione części cukrowych, wydobywają się w punkcie *f*. Aby utrzymać ciecz zawsze gorącą, tam, gdzie wpadają świeże buraki, otacza się rura płaszczem *g*, pod którym, za pośrednictwem rury *h*, można doprowadzić parę, a zgęszczona z niej woda odpływa przy *i*. Jakkolwiek aparat dopiero opisany z korzyścią w niektórych cukrowniach zaprowadzono, nie zdołał on jednak dotąd upowszechnić sposobu otrzymywania soku przez wymoczenie. Nie rozszerzyło się również wyciąganie soku burakowego na zimno, do czego Palletan zbudował i w praktyczne użycie wprowadził dowcipny aparat, *lewigatore* przez niego nazwany. Toż samo powiedzieć należy o nowszym sposobie Dombasla wydobywania soku burakowego przez wymoczenie, z najpomysłniejszym skutkiem w Roville podczas zimy roku 18⁴⁰/₄₁ zastosowanym (*). Nie

(*) Ten nowszy aparat Dombasla składa się z siedmiu naczyń równej wielkości, ustawionych w półkole, z których sześć umieszczone są tak wysoko, że ciecz z nich odpływać może w siódme. To ostatnie naczynie ogrzewa się parą lub na gołym ogniu. W środku półkola stoi winda, za pomocą której pokrajane w drobne krążki buraki przenoszą się w sieci z pogłębienia przed machiną krającą do naczynia ogrzać się mającego. Tu, jak i we wszystkich naczyniach wyżej stojących, znajduje się ilość wody odpowiednia ilości pokrajanych buraków. Krążki w pierwszym naczyniu dopóty utrzymują się w wrzeniu, aż tak dalece rozmiękczone zostaną, że je paznokciem łatwo rozgnieść można, przez co komórki sok zamykające pękają, siła życia buraka ulega zniszczeniu, i sok z tkanki komórkowatej jak z gąbki wodą cukrową napojonej przez zanurzenie jej w wodzie świeżej wydzielić można. Po wydobyciu namoczonych krążków pozostająca woda przejmie połowę znajdującego się cukru, czyli ciężkość jej gatunkowa wynosić będzie 4° B., jeżeli sok buraków okazywał 8° B. (gdyż ilość zawartego cukru rozdzieliła się w dwa razy większej ilości cieczy). Do połowy z części cukrowych ogołocone krążki przechodzą następnie w coraz uboższą w cukier i świeżą wodę naczyń wyższych, dopóki, o ile można, całkowitej ilości cukru pozbawione nie zostaną. W wodzie pierwszego naczynia ponawia się moczenie nowych krążków dopóty, dopóki ta nie dojdzie do stężenia równającego się stężeniu soku burakowego. Po ugotowaniu drugiej części krążków gęstość płynu powiększy się do 6°, po trzeciej do 7°, po czwartej do 7½°, które to liczby otrzymamy przepoławiając sumę stopni przy każdej nowej ilości krążków. Osiągnąwszy takie zgęszczenie, przystępuje się do zaprawienia otrzymanej ztąd cieczy, jak i innego soku, wapnem, jużto w samym pierwszym naczyniu, już też w innej do tego przeznaczonej cedee.

potwierdziły się również zapowiedziane przez Reichenbacha: (w Polyt. Dzienniku Dinglera tom 68 str. 281) pomyslnie wypadki apparatu podobnego do lewigatora Pelletana.

Uderzające są wiadomości o wypadkach otrzymywanych w Rosyi ze sposobu wyciągania soku burakowego przez wymoczenie; tam bowiem aparat przez Szyszkowa zbudowany wydawać ma najlepsze wypadki.

Urządzenie głównych jego części przedstawia fig. 172 i 173 pierwsza wskazuje widok z boku, druga przecięcie. *A* jest długi kocioł do wody z umieszczonym nad nim ogrzewaczem *B*. Obok tego znajduje się długi zbiornik *C*, rurami *aa* połączony z kotłem ogrzewać się mającym, tak że woda w nim utrzymuje się w temperaturze blizkiej punktu wrzenia. W zbiorniku tym stoi pięć naczyń miedzianych, jako ogrzewacze, otoczone wodą gorącą. Dalej obok tych aparatów ogrzewających leżą dwie, lub więcej szyn żelaznych *EE*, na

Ponieważ krążki po zawrzeniu zanurzają się w coraz bardziej stężonej wodzie kottów wyżej stojących; woda więc ta nabiera i tu większej ilości cukru, dójdzie zaś do najwyższego pod tym względem stopnia, gdy, po przejaśnieniu pierwszej części, wlejemy ją w kocioł niższy, i nowy oddział buraków warzyć w niej będziemy.

W roku 1841 podobny aparat Dombasla do wydobywania soku burakowego przez wymoczenie zaprowadzono w zakładzie technicznym hohenheimskim, i od owego czasu corocznie utrzymują go w ruchu, ale tylko dla nauki uczniów, gdyż dotąd nie można było na nim osiągnąć równie korzystnych wypadków, jakie zapewnia sposób postępowania zależący na tarcu buraków i wyciskania z nich soku. Aparat hohenheimski jest nieco większy od zaprowadzonego w Rville, może przerobić w 24 godzinach około 120 centnarów buraków, co w porównaniu z tarcem i wytłaczaniem wymaga daleko mniej pracy. Wyciąganie soku cukrowego z krążków idzie tu tak szybko, że zakwaszenie wcale się nie wydarza; jednakże masa cukrowa jest ciemniejsza i klejkami częściami zanieczyszczona, a ztąd wydaje cukier mniej czysty. Téj wady po większej części zdaje się być przyczyną wyższy stopień ciepła, w jakim moczą się czyli macerują buraki; im mocniej bowiem i dłużej gotują się pokrajane krążki, tem gorszy będzie cukier: zaniechanie zaś gotowania sprawia niezupełne i powolne rozmiękczenie, w skutku czego przy następnej moknieniu w wodzie zimniejszej łatwo powstające kwaśnienie na jeszcze większe straty narazić może. Szkodliwy wpływ wrzenia mianowicie dostrzegać się daje w przerabianiu gorszych buraków. Postępowanie to bez używania wapna daje wytłoczyny, które wprawdzie stanowią nęcącą paszę dla bydła, lecz mniej pożywną (Siemens).

których stoją małe wózki noszące przetaki //, w których dowozi się miazgę burakową do wyciągnięcia z niej soku przeznaczona. Rurą *b* woda ze zbiornika *C* wpływa na przetaki wózka pierwszego, i zwolna wyciąga sok cukrowy z buraków. Sok ten prowadzi się dołem, za pomocą rury *c*, do zbiornika

Fig. 172.

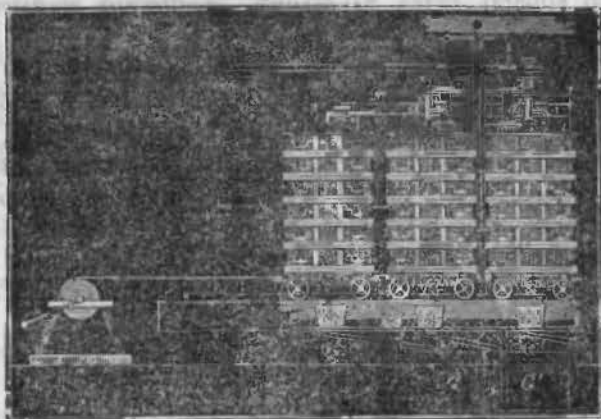
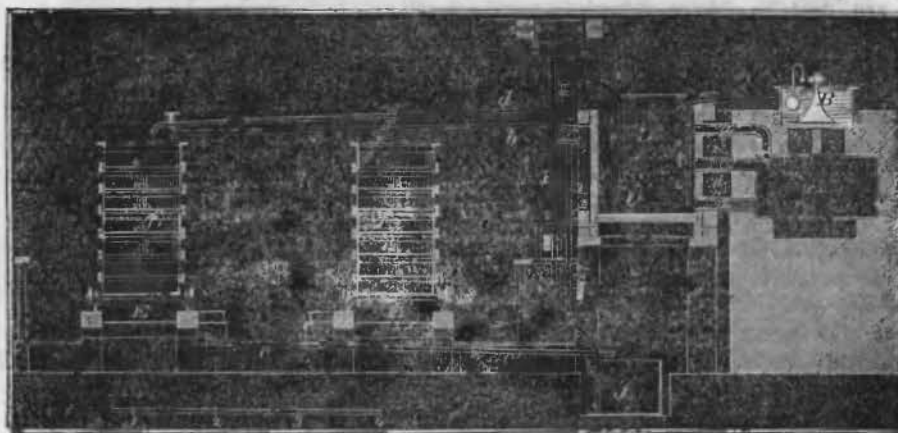


Fig. 173.



G, z kąd pompą *H* podnosi się do pierwszego ogrzewacza *D*. Z tego rurą *d* przechodzi sok ogrzany na przetaki drugiego wózka, a ztąd rurą drugiego zbiornika *G'*, za pośrednictwem innéj pompy *H'*, dostaje się do drugiego ogrzewacza *D'*. Z tego wpływa następnie sok gorący na trzeci wózek, a ciecz ztąd odchodzącą przyjmuje zbiornik trzeci i przesła ją

do trzeciego ogrzewacza, dostarczającego soku dla czwartego wózka, i tak dalej postępuje się, aż sok przecieknie przez buraki szóstego wózka, z którego odpływa do oczyszczenia.

Ponieważ w tém urządzeniu zawsze pierwszy wózek otrzymuje wodę świeżą; przeto z znajdujących się w nim krążków sok naprzód zu-

Fig. 171.

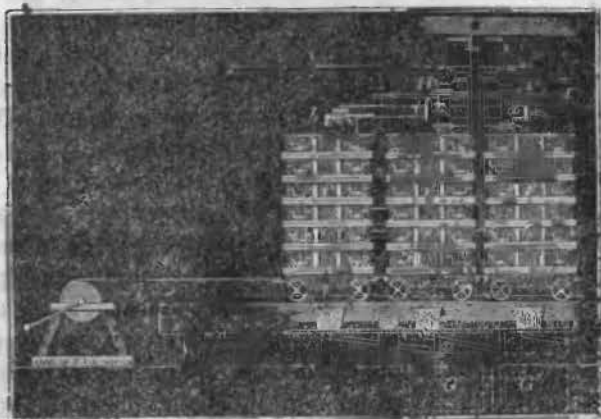
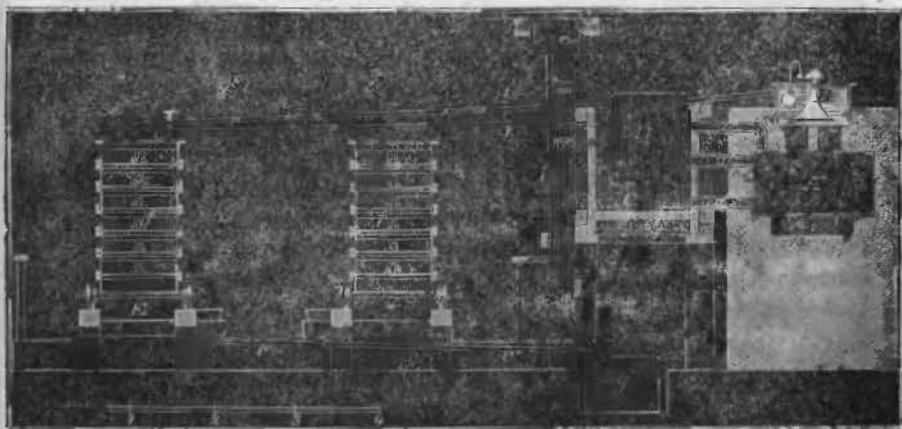


Fig 171.



pełnie wyciągniony zostanie. Gdy to nastąpi, przez przesunięcie wszystkich wózków na szynach, czyli kolei żelaznej, miejsce ich przemienić można tak, że wózek dotąd drugi będzie pierwszym, trzeci drugim i t. d. Po wypróżnieniu pierwszego wózka i napełnieniu go świeżą miazgą, zajmie on przy najbliższej przemianie miejsce ostatnie.

Widoczną jest rzeczą, że sposobem dopiero opisanym wydobywanie soku przez wymoczenie na bardzo obszerną stopę wykonywać się daje. Szczególniej godne uwagi zdaje się być w takowem urządzeniu to, że tu zawsze sok utrzymuje się na wyższym stopniu ciepła, który jednak punktu wrzenia osiągnąć nie może, co, według uwagi przy postępowaniu Dombasla uczynionej, głównie podobno wpływa na otrzymanie pomyslnych wypadków.

Wspomnieć tu jeszcze należy o sposobie wyciągania soku z suszonych buraków, który wprowadzony naprzód w wykonanie przez Schützenbacha od dziesięciu lat w kilku zakładach Wirtembergskich i Badeńskich rozmaicie ulepszyć usiłowano.

Ma on na celu usunięcie niedogodności wynikających z tarcia i wyciskania surowych buraków, których przerabianie ogranicza się tylko na pewną porę roku, to jest, dopóki takowe bez zmiany przechować się dają, a to przez suszenie ich naprzód a następne wydobywanie cukru w każdym czasie. Suszenie zapowiadało nadto inne jeszcze korzyści; spodziewano się bowiem, że nastarczy możliwość przysposabiania, w miejscach odleglejszych i w krótkim czasie, bez kosztownych urządzeń i przy użyciu niewielkiej ilości paliwa, materiału łatwo przewoźnego i trwałego dla znaczniejszych cukrowni: sądzono także, że z suszonych buraków otrzyma się sok bardzo stężony, nie tylko zawierający daleko mniej nieczystości soku świeżego, ale nadto nie tak łatwo ulegający zepsuciu się w dalszem jego przerabianiu, co zapewniało otrzymanie więcej cukru czystego. Miano wreszcie nadzieję, że na tych samych apparatach będzie można przerobić większą ilość soku tak stężonego.

Obecnie sposób ten wykonywa się, jak następuje. Buraki krawą się w bryłki czyli kostki grubości palca, i suszą się na prostych powierzchniach, ogrzewanych bezpośrednio doprowadzanem powietrzem. Dla otrzymania cukru z suszonych bryłek burakowych, skrapiają się takowe rzadkiem mlekiem wapiennem, wkładają w zamknięte walce i tu napuszczają się wodą wrzącą. To napuszczanie czyli wyciąganie soku cukrowego odbywa się tak samo, jak wskazano wyżej, w czem niedawno usiłowano przyspieszyć przechodzenie płynu za pomocą pompy powietrznej, ale przez to żadnej ważnej korzyści nie osiągniono. Stężenie otrzymanego soku wynosi tylko 14 do 15° B.; dalsze jego przerabianie nie przedstawia nic szczególnego i wyłącznie temu postępowaniu właściwego.

Jakkolwiek na udoskonalenie sposobu wyrabiania cukru przez wymoczenie buraków miliony już poświęcono, zamierzonego jednak

celu nie osiągnięto, wyjąwszy to jedynie, że niektóre zakłady po dziś dzień jeszcze go się trzymają; zasługa wszakże ta nie należy się bynajmniej samemu postępowaniu, ale raczej wielkim nakładom pieniężnym i bezwzględnie uważanemu rodzajowi przemysłu, o jakim mowa.

Suszenie buraków zostało wprawdzie znacznie udoskonalone, wymaga ono jednak niezbędnie starannego unikania wszelkiego rozkładu cukru. Nie udało się również przechować suszonych buraków bez straty; ponieważ, gdzie tylko stykają się one z wilgocią, takową bardzo łatwo w siebie wciągają, a wtedy nie tylko same się psują, ale jeszcze w przerabianiu sok dobrych buraków znakomicie pogarszają. Nakoniec nie powiodło się dotąd otrzymać z suszonych buraków sok o wiele bardziej stężony, a tém samém żadnej ze spodziewanych ztąd korzyści w sposób zaspokajający nie osiągnięto. Cukier wyrobiony z buraków suszonych jest daleko gorszy, niż otrzymany z surowego soku; przy tém odpadki pomieszczone z pewną ilością wapna, tylko za nawóz służyć mogą: wszelka zatem korzyść, jaką wyrabianie cukru burakowego gospodarzowi przynosi, całkiem upada, jeżeli się chwycimy sposobu postępowania zależącego na wymoczeniu (Siemens).

Węgiel z kości.

Nadzwyczajna piękność wyrobów, jakich teraz, w porównaniu z dawniejszemi, dostarczają cukrownie, jest szczególnie skutkiem używania znacznej ilości węgla z kości, do odwapnienia i odbarwienia. Byłoby zupełnem niepodobieństwem wytabiać cukier z buraków sposobem, jakiego się obecnie trzymają, gdyby węgiel, raz użyty, nie miał więcej razy służyć do tegoż samego celu. Ale na szczęście rzecz się ma inaczej; węgiel do oczyszczenia użyty, po odbyciu pewnego rodzaju fermentacyi, czyli po przeistoczeniu się części zepsutych, i po wypaleniu, może na nowo tęż samą czynić usługę; co nazywają odświeżaniem węgla. Odświeżanie takowe udoskonalono w czasach ostatnich do tego stopnia, że właściwie nigdy nie wyrzucają węgla, jako już całkiem zużytego, lecz tylko, jak powiedziano na str. 644, ograniczają się na zastąpieniu świeżym węglem

tęj jego ilości, jaka przez odświeżenie ubywa. Pomimo jednak takowego udoskonalenia, oszczędność byłaby tu nader pożądana, gdyż koszt odświeżania i ubytek są zawsze bardzo znaczne i zysk czysty w wysokim stopniu zmniejszają. Wszelki zatem sposób postępowania, któryby z mniejszym nakładem na kupno węgla, a tém samém bez powiększenia wydatków na nabycie innych odpowiednich materyałów, dostarczał wyrobów równej dobroci, jak postępowanie dzisiejsze, przyjmą przedsiębiorcy cukrowni z upragnieniem. Dodać do tego należy, że cena ziarnistego węgla z kości podniosła się znacznie, częścią przez powiększoną jego potrzebę w cukrowniach, częścią z powodu, że teraz i w rafineryach używają także węgla w stanie ziarnistym; zaczęło idzie, że węgiel mielszy, stanowiący odpadek drobniej sproszkowany, w małej tylko ilości odbyty znajduje.

Większa liczba właścicieli cukrowni zakupuje węgiel z kości u wyrabiających go przedsiębiorców, już to, że ci mają prędszą sposobność upożytecznienia węgla drobno sproszkowanego, już téż, że mogą niekiedy zbywać go po niższych cenach, z powodu przyrządzania go w połączeniu z wyrabianiem salmiaku. Ponieważ jednak w pewnych okolicznościach może być dla cukrowników rzeczą korzystną i pożądaną przysposabiać sobie samym węgiel z kości, w którymto razie są już zupełnie pewni jego dobroci; zanim więc mówić będziemy o odświeżaniu węgla, podamy wprzód niektóre szczegóły o jego wyrabianiu.

Na zwęglenie wybierają się kości najlepsze, najzbitsze i świeższe; te, które długo leżały na powietrzu lub w ziemi, a tém samém spróchniały, są nie wiele przydatne, gdyż utraciły w części istotę organiczną, chrząstkę, która właśnie dostarcza węgla.

Jeżeli kości zawierają tłustość, takową odjąć im wprzód należy; w tym celu roztlukują się kości, wygotowują, najlepiej za pomocą pary, a tłustość pływająca po wodzie zbiera się: użyć jej można na mydło lub smarowidło; woda zaś, jako mająca w sobie nieco kleju rozpuszczonego, jest dobrym nawozem.

Dawniej uskuteczniało zwęglanie w garnkach walcowych, opatrzonych obręczką w laniu pogłębioną, stawiając je w piecu węglarskim jedno na drugich w kształcie słupów tak, że jeden garnek służył drugiemu za pokrywę. Płomień obejmował te słupy i ogrzewał znajdujące się w nich kości aż do zupełnego zwęglenia; powstające zaś przy tém wyziewy, nader nieprzyjemnej woni, odprowadzano do komina, z kąd uchodziły w powietrze. Po ukoń-

czonem zwęglaniu, ogień gaszono, a wybrawszy kość spaloną z pieca, na nowo go w podobnyż sposób zaopatrywano.

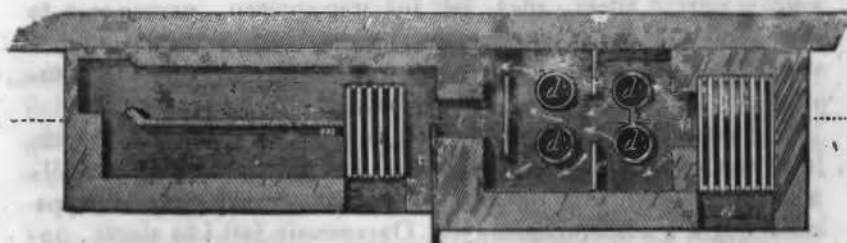
Zamiast zwęglania w garnkach, które, z powodu peryodycznego ogrzewania pieca, wymagało wiele paliwa, a tém samém było kosztowne, zarażając nadto okolice wonią w najwyższym stopniu nieznośną, właściwiej odbywa się ta robota w walcach pionowych, ustawionych w piecu tak, że ciągły ogień utrzymywać można. Główne zasady podobnego urządzenia wskazuje piec do zwęglania kości znajdujący się w zakładzie technicznym hohenhejmskim, i z najlepszym skutkiem tamże używany.

Fig. 176 przedstawia widok z przodu, a fig. 177 plantę tego pieca. Z ogniska *a* (fig. 177) otworem *b* dostaje się ciepło do przestrzeni ogrzanej *c*, gdzie ustawione są walce zwęglające *d*..., w których utrzymanie jednostajnego gorąca ułatwiają białe *e*. Uchodzące ztąd ciepło, nim wejdzie w komin, ogrzewa wprzód białe z lanego żelaza *kk*, na których odbywa się suszenie i ogrzewanie węgla odświeżyć się mającego.

Fig. 176.



Fig. 177



Walce zamykać można od spodu za pomocą szybrów *ff*, a od góry za pomocą pokryw *gg*. Rura *o* przy *b* wprowadza w ogień, gaz wywięzujący się z kości, gdzie tenże gaz gore i najgłówniej przyczynia się do ogrzania walców. Na każde dwa walce zwęglające znajdują się pod niemi puszki blaszane *hh*, fig. 176, do przyjmowania wypalonych węgla.

Blaty *kk* ogrzewają się szczególniej z paliska *m*, gdy przy odświeżaniu, które na nich tylko skutecznia się, nie wypalamy jednocześnie kości świeżych, w którym to razie otwór *i* zamyka się szybrem *z*.

Walce napełniają się z góry potłuczonymi kośćciami, a po ich napełnieniu, szpary dobrze się gliną zacierają. Z początku kości zaczynają się zwęglać pierwój w walcach na bezpośrednie działanie ognia wystawionych, niż w innych; później ogrzewają się wszystkie z równą prędkością. Należyte zwęglenie poznaje się z rozpalenia walców, do uważania których służą otwory *PP*.

Chcąc wypróżnić walce, przede wszystkiem odsuwa się szyber *f*, przez co węgle wpadają w puszkę *h*, w której aż do następnego wypróżnienia wygaszają się. Po zamknięciu na nowo walców przez zasunięcie rzeczonego szybra *f*, napełniają się takowe świeżym węglem i zacierają dobrze wszystkie szpary.

Zwęglenie następuje w ciągu dwóch godzin, tak że co godzina dwa walce wypróżniają się i na nowo napełniają. Każdy walec obejmuje około $\frac{1}{2}$ centnara świeżych kości; zatem w 24 godzinach około 24 centnarów kości zwęglić i z nich 12 do 14 centnarów węgla otrzymać można. Użyte do tego paliwo wynosi 8 do 10 centnarów torfu. W takim samym czasie odświeżyć się daje na blatach 16 do 18 centnarów węgla już używanego.

Nie ulega wątpliwości, że opisane dopiero urządzenie, wykonywane na obszerną stopę, jeszcze pomyślniejsze wydać może wypadki; doświadczenie bowiem okazuje, że ten sam ogień 8 do 10 walców ogrzać zdoła, gdyż, jak już wspomniano, gorąco jest tu szczególniej skutkiem wywięzujących się wyziewów palnych, i ogień służy właściwie tylko do podniesienia temperatury do tego stopnia, aby też wyziewy zapalić się mogły.

Zamiast walców stojących, można także użyć walców leżących, jajowatych (retort gazowych), które kładą się po dwa nad wspólnym ogniskiem; używają ich z korzyścią w zakładach do wypalania węgla z kości urządzonych. Ogrzewanie jest i tu ciągle, ponieważ otwór walców wystający z pieca i podczas palenia się zam-

knięty pokrywą i szrubą wciąga wypalone węgle w puszki wygaszające, a wtedy zaraz walce napelniają się świeżymi węglami. Wyziwy, jeżeli nie chcemy ich zgęszczać, prowadzą się podobniez rurami w ogień.

Dobrze wypalony węgiel powinien być ciężki i w złamaniu mieć barwę czarnego aksamitu. Barwa szara wskazuje, że przyrządzono go z kości starych, zbutwiałych, lub że podczas wypalania miało przystęp powietrze, które spaliło węgiel (uważany tu jako ciało pojedyncze, chemiczne). Barwa brunatna dowodzi niedostatecznego zwęglenia. Wydatek wynosi 30 do 60%, w miarę przymiotów kości; lekkie i miękkie kości, np. ze stawów, żeber i głowy, wydają mało węgla i złego gatunku.

Do rozdrabniania kości używają często pionowo stojących kamieni młyńskich, poruszanych, około stojącego wału, obracającego się na twardej podszwie. Proch mialki i grubsze kawałki oddzielają się za pomocą przetaków. Najodpowiedniejsze jednak do takowego rozdrabniania są walce ukośnie rowkowane, które po dwa tak leżą na sobie, że dwa wyższe roztlukują kości tylko na grubsze, a dwa niższe rozdrabniają je dokładniej. Urządzenie to wydaje mniej pyłu mialkiego, który, jak już poprzednio wspomnianno, w ogólności uważa się za odpadek.

Przejdźmy teraz do odświeżania węgla. W pierwszych czasach po wprowadzeniu węgla ziarnistego do zakładów cukier z buraków wyrabiających uskuteczniiano odświeżanie w ten sposób, że węgiel używany, dla zniszczenia istot organicznych przez fermentację, zléwano wodą, zsypywano na kupy, następnie wypłókiwano w wodzie, w celu wydzielenia ciał, które stały się rozpuszczalne, a potem suszono i wreszcie wypalano z dodaniem niekiedy kości świeżych. Ze względu na to, że wtedy mniemano, iż węgiel pochłonywa z soków szczególnież pierwiastki organiczne, jakoto klój i barwniki, sposób ten postępowania można było nazywać wyrozumowanym. W pewnych czasu przedziałach, prawie co 5 lub 6 tygodni, zaprawiano węgiel bardzo rozcieńczonym kwasem solnym, dla usunięcia soli ziemnych, dziurki węgla zatykających. Sole te ziemne uważano za ową część wyłączeń powstających przy gotowaniu soków, która się nie osadziła przed cedzeniem przez węgiel.

Nie mogło jednak ujść uwagi przedsiębiorców, że po kilku kampaniach odświeżony węgiel, choć go podobnie jak początkowo przyrządzono i użyto, już tak dobrze soku nie oczyszczał, jak da-

wniej i jak węgiel świeży. Okoliczność ta przekonała, że węgiel przez kilkakrotne używanie tracił na swojej skuteczności, chociaż przez fermentację lub przeistoczenie i przez wypalenie zawsze wszelkie zawarte w soku części organiczne zostały zburzone. Poznano zatem, że węgiel nie same tylko organiczne pierwiastki soku pochłonywa, ale oraz i znaczną ilość wapna, niemniej, że to stopniowe pomnażanie się ilości wapna jest przyczyną pogorszenia się węgla.

Ztądto wyjaśniła się potrzeba jednostajnego używania do odświeżania węgla kwasu solnego, jako najlepszego środka do wydzielenia pochłoniętego wapna, i od tego czasu środek ten upowszechnił się we wszystkich zakładach. Postępowano tu zwykle tak, że wypalone węgle zsypywano na kupy lub w doły, pozostawiając je sobie samym dopóty, aż pierwiastki organiczne zniszczeniu uległy mogące zupełnie zgnily, czyli przeistoczyły się; poczem płótkano je, zaprawiano pewną, podług upodobania braną ilością kwasu solnego, powtórnie płótkano, a nakoniec suszono i wypalano.

Winniśmy Schatenowi odznaczającą się pracę o działaniu węgla na sok burakowy i wyborną naukę o odświeżaniu tegoż węgla (Polyt. dziennik Dinglera tom 95 zeszyt 2).

Już w roku 1841 zwrócił Schatten na to uwagę, że węgiel zawierający więcej nad 5% wapna nie działa na sok w sposób pożądany, i że dla tego zachodzi potrzeba mieć ciągłą wiadomość o własnościach czyli przymiotach używanego w cukrowniach węgla z kości; w tym więc celu zbudował on prosty aparat do oznaczania ilości wapna, o którym niżej mówić będziemy. Podług jego przepisu, na każdy funt wapna wydzielić się mającego z węgla bierze się dwa funty kwasu solnego od 21 do 22° B., i wszędzie, gdzie się trzymało tego stosunku, osiągnąć pomyślny wypadek; doświadczenie jednak wykazało, że im częściej węgiel był odświeżany, tém bardziej należało powiększać ilość kwasu solnego w porównaniu z ilością wapna, i że tam, gdzie z początku 2 funty kwasu wystarczały, później częstokroć potrzeba było użyć 3, a nawet, w szczególnych przypadkach, gdy węgiel zawierał wiele wapna, 4 funtów kwasu solnego do rozpuszczenia 1 funta wapna. Z licznych dochodzeń w tym przedmiocie wyprowadził Schatten wspomniony wyżej sposób odświeżania węgla, który w całej obszerności podamy, za poprzedniem wszakże przytoczeniem ogólnych w tej mierze uwag.

Jak już na str. 643 powiedziano, węgiel z kości jest ściśle

połączoną mieszaniną ziemnych części w skład kości wchodzących (mianowicie fosforanu wapna) i węgla powstałego z chrząstek (obacz wyżej). Ilość ostatnich, w stosunku do ilości pierwszych, nazwać można małą, gdyż wynosi tylko około 10%. Wiemy, że węgiel, skoro zostanie użyty w zakładach cukier burakowy wyrabiających, przez tak zwane przyciąganie powierzchni pochłonywa rozmaite istoty organiczne i wapno z soku przezeń przepuszczonego, co pozbawia go zdolności dalszego skutecznego na téż istoty działania.

Jeżeli zatem weźmiemy na uwagę, jakie koleje przechodzić powinien węgiel, aby o ile można, odzyskał dawniejszą działalność; tedy przyznamy, że takowe będą następujące: 1-ód pochłonięte przez węgiel istoty organiczne należy jak najzupełniej z niego usunąć, i to w taki sposób, aby jak najmniej zaszkodził dziurkowatości węgla, od której prawie wyłącznie skuteczność jego zależy. 2-re połączone z węglem wapno, o ile tylko można, dokładnie wyprowadzić potrzeba, bez naruszenia jednak ziemi kostnej.

Do usunięcia wapna nie ma tańszego i, jeżeli go oględnie wykonywamy, lepszego środka nad kwas solny, ten bowiem kwas z łatwością rozpuszcza pochłonięte wapno, nie uszkadzając ziemi kostnej, choćby go nawet i w nadmiarze użyto.

Organiczne części składowe odświeżającego się węgla zostają zniszczone przy wypalaniu; możnaby więc mniemać, że najdogodniejszą i najlepszą drogą do ich pozbycia się jest wypalanie; ale rzecz ma się inaczej. Wspomniane części organiczne stapiają się podczas zwęglania, a powstający z nich węgiel zatyka dziurki węgla z kości tak, że ciało to odświeżone za pomocą samego kwasu solnego i przez wypalenie bardzo małą okazuje skuteczność (str. 644). Dla otrzymania więc pomyślnego wypadku, należy pochłonięte istoty organiczne z węgla wyciągnąć, to jest zamienić je w stan rozpuszczalny, czyli tak zburzyć, aby nie było żadnego osadu, dziurki węgla zatykającego. Środkiem ku temu służącym jest, jak już wyżej nadmieniono, fermentacya, a mówiąc właściwiej, zgnilizna i spróchnienie.

Ciała organiczne, mianowicie usaletnorodnione, zlane wodą, lub nią skropione, w ciepłej temperaturze ulegają, jak wiadomo, rozkładowi, zwanemu fermentacyą, zgnilizną lub zepsuciem: w szczególności zepsuciem, gdy powietrze wolny przystęp znajduje, a tém samém gdy woda istot tych nie pokrywa; fermentacyą zaś lub zgnilizną, gdy przystęp powietrza ograniczono, gdy np.

istoty znajdują się pod wodą. Płody takowego rozkładu są po części w kształcie gazu (np. kwas węglowy), po części rozpuszczalne w wodzie zwyczajnej lub kwasem zaprawionej, ztąd też albo ulatniają się w powietrze, albo przez wodę wyprowadzić się dają. Wyrabianie mączki pszennej za pomocą tak zwaną fermentacyi, w której klej roślinny (gluten) rozburza się i rozpuszcza (str. 530), i wydobywanie mączki z włókien ziemniakowych przez zbótwienie, podług Völker'a (str. 553), są dobrymi przykładami działalności rzeczzonego rozkładu.

Polawszy tedy używany, a zatem organicznemi, mianowicie też usaletorodnionemi istotami obciążony węgiel z kości wodą gorącą w wielkich kadziach, i zostawiwszy go w izbie ogrzanej, dostrzeżemy, że istoty te, jak wyżej podano, ulegną rozkładowi (fermentacyi, zgniliznie); wznoszą się z masy bąble, jako dowody wywięzywania się gazu, ciecz kwaśniejsza i rozpuszcza wielką część płodów z rozkładu powstałych, jak to z jej barwy poznać się daje. Rozkład za ukończony uważać należy, skoro wywięzywanie się gazów, pospolicie nieprzyjemną woń wydających, ustanie; przyspieszyć go można przez podwyższenie ciepła i dodanie pewnych ciał jak np. wody cukrowej.

Podobnymże sposobem dokonywa się burzenie wspomnianych istot organicznych, zostawiając odświeżyć się mający węgiel zsypany na kupy w miejscu ciepłym, wilgotnym; zachodzi jednak różnica w témże, tu powstaje więcej płodów ukwasorodnienia, gdyż powietrze ma wolniejszy przystęp, i że nie tworzą się płody rozkładu tak złej woni.

Rozróżniają zatem w praktyce tak zwaną fermentacyę mokrą, w której węgiel znajduje się pod wodą, i fermentacyę suchą, w której węgiel zwilżony leży na kupie. Wyrażając się naukowo, powiedzieć można, że rozkład ciał organicznych w fermentacyi mokrej jest skutkiem zgnilizny, a w fermentacyi suchej skutkiem skażenia. Dawniej w zakładach istniejących w okolicach Brunswiku używano powszechnie fermentacyi mokrej; teraz, mianowicie z zalecenia Schattena, rozszerza się coraz bardziej fermentacya sucha, daleko dogodniejsza i złą wonią nie uciążająca.

Wypada tu rozwiązać pytanie: czy jest właściwiej dozwoić wprzód węglowi wyfermentować, a następnie, dla rozpuszczenia wapna, zaprawić go kwasem solnym, lub też, czy przekładać należy poprzednie zaprawienie węgla rzeczonym kwasem, a dopiero

poddanie go fermentacji. Odpowiedź twierdząca wypada na korzyść ostatniego postępowania; wapno bowiem znajduje się w soku burakowym jako istota gryząca, i jako taką, pochłonywa je węgiel. Jeżeli więc używany węgiel przed usunięciem wapna przez czas niejaki w spokojności pozostanie, i jeżeli go zaraz po odcieknięciu z cedzideł kwasem solnym nie zaprawimy; wtedy pochłonięte wapno, już to przez działanie kwasu węglowego powietrza, już też przez wpływ tegoż kwasu powstającego przy fermentacji, przemieni się w węglan wapna, który rozpuszcza się tylko w kwasie solnym podczas wywieźywania się gazu kwasu węglowego: to zaś pociąga za sobą tę niedogodność, że kwas z trudnością przenika wszystkie cząstki węgla, gdyż nader drobne bąbelki kwasu węglowego, przeszkadzające wsiąkaniu wody zakwaszonej, tak mocno czepiają się węgla, że tylko wtedy odrywają się i w cieczy wznoszą się do góry, gdy silnie mieszamy i przerabiamy, co w każdym razie zrządza stratę węgla przez tworzenie się proszku. Jeżeli zaraz po wyjęciu węgla z cedzideł zaprawimy go wodą kwas solny zawierającą, natenczas rozpuszcza się wapno bardzo łatwo i bez wywieźywania się gazu, a tém samém wspomniona niedogodność zdarzyć się nie może. Obok tego daje się tu poznać ilość kwasu do wyłączenia wapna potrzebna. Ziemia kostna węgla składa się po większej części, jak wyżej powiedziano, z fosforanu wapna, zawiera jednak zawsze kilka części (na sto) węglanu wapna. Węglan ten, będąc zbitszy, trudniej rozpuszcza się w kwasie, niż pochłonięte wapno gryzące, tak że, jeżeli węgiel wyjęty z cedzideł na raz polévamy wodą, której tylko tyle kwasu solnego dodano, aby jedynie nasycił wapno gryzące a nie i węglan wapna, kwas na to ostatnie ciało nie wywiera żadnego działania, i rozpuszcza tylko wapno gryzące. Wywieźywanie się więc gazu jest w tym przypadku znakiem zupełnego wyłączenia wapna gryzącego, wskazującym oraz, że wapno gryzące już uległo działaniu kwasu, któreto działanie nie powinno być znaczne. Schatten pierwszy uważał, jakiej ilości kwasu używać należy do odświeżania węgla, i na tém oparł swój sposób postępowania (obacz niżej).

Po zaprawieniu węgla kwasem solnym i przeprowadzeniu go przez fermentację, płócze się takowy starannie, w celu zupełnego uwolnienia go od kwasu, powstałej soli wapiennej i rozpuszczalnych pierwiastków organicznych; odświeżenia go jednak jeszcze za ukończone uważać nie można: doświadczenie bowiem wskazuje, że węgiel dopiero przez wypalenie należyłą skuteczność odzyskuje.

Takowe wypalanie niszczy małą ilość pierwiastków organicznych, których fermentacya nie rozpuściła, i których tém samem płókanie usunąć nie zdołało. Częścią z powodu, że węgiel z tych pierwiastków zatyka zwolna dziurki węgla z kości, częścią dla tego, że w wypalaniu zawsze pewna ilość węgla z chrząstek, jakkolwiek bardzo mała, spalona zostaje, często ponawiane odświeżanie koniecznie pozbawia węgiel pierwotnej jego działalności.

Przystąpmy teraz do szczegółowego opisanie sposobu odświeżania węgla, podanego przez Schuttana, o którym w rozmaitych zakładach mówią z zadowoleniem.

Najgłówniejszym i pierwszym warunkiem, jak już wspomniano, jest zaprawienie węgla kwasem solnym zaraz po jego użyciu. Im krótszy czas upłynie między wyjęciem z ocdzideł a zakwaszeniem, tém zupełniejszy otrzymamy skutek; w żadnym zaś przypadku nie należy czekać dłużej nad 12 godzin, aby, z powodu utworzenia się węglanu wapna, nie powstała niedogodność, o której wyżej była mowa.

Do téj roboty potrzeba było dwóch kadzi (lub zbiorników), prawie tak wysokich jak szerokich i takiej wielkości, aby tylko w $\frac{2}{3}$ lub najwyżej w $\frac{3}{4}$ węglem były napełnione. Każda z tych kadzi ma tuż przy dnie otwór czopowy, około $1\frac{1}{2}$ cala szeroki, a obie ustawiają się obok siebie tak, aby ciecz z nich odpuszczona wygodnie w wiadra ręczne wpływać mogła. Nad temi kadziami umieszcza się mała kadź (lub zbiornik), obejmująca, więcej lub mniej, na 20 centnarów węgla suchego, który się ma odświeżyć, 400 do 450 kwart, i ustawia się tak, aby ciecz w nią wlana dwoma otworami w dnie zrobionymi lub kruczkami podług upodobania w jedną lub drugą z dwóch wielkich kadzi ściągnąć się dała. Nakoniec potrzeba kilku wiader ręcznych lub małej pompy, zbudowanej całkiem z drzewa, bez użycia do tego żelaza.

Samo działanie odbywa się sposobem następującym. Po włożeniu wypłókanego węgla w jedną z dwóch kadzi, której zamknięty otwór czopowy zaściela się wprzód słomą i chróstem, wlewa się w małą kadź wyższą tyle wody ogrzanej na 25 do 30° R., aby węgle odświeżające się były nią pokryte; wynosi to na daną ilość węgla, w miarę jak tenże jest mielszy lub grubszy, od 300 do 350 kwart, i wymaga poprzedniego oznaczenia przez szczegółowe na każdy raz dochodzenie. W tę wodę wlewa się taka ilość kwasu solnego, jaka jest potrzebna do rozpuszczenia wapna w węglu zawartego, a którato ilość, przy średnim nasyceniu wapnem soku

burakowego, na 1000 kwart tegóż soku przez węgiel przepuszczonego, wynosi około 10 funtów.

Wymieszawszy dobrze wodę i kwas solny, roztwór ztąd powstały precedza się szybko przez węgiel. Jeżeli ten ostatni nie uległ jeszcze fermentacyi, a ilość kwasu, w stosunku do wapna, była właściwa lub za mała; wtedy ciecz po kilku minutach będzie w węglu lub nad nim spokojna, gaz albo wcale wywieżywać się nie będzie, albo tylko z początku i bardzo łagodnie (obacz str. 723) i kwas po upływie 15 minut zupełnie nasycony zostanie. W takim przypadku należy po tym czasie ściągnąć płyn zakwaszony z węgla, przenieść go wiadrami, lub przeprowadzić za pomocą pompy do małej kadzi wyższej, dodać jeszcze do cieczy na każde 100 funtów węgla 1 funt kwasu solnego, a po wymieszaniu wylać powtórnie na węgiel. Gdyby i teraz jeszcze wywieżowania się gazu nie dostrzeżono, tedy po 15 minutowem zostawianiu kwasu w zetknięciu z węglem, czynność tę samą, z dodatkiem 1 funta kwasu na 100 funtów węgla, tylokrotnie powtarzać wypada, aż nastąpi umiarkowane wywieżowanie się gazu, najmniej przez 10 minut trwające.

Oznaczywszy tym sposobem przez kilka dochodzeń ilość kwasu do pewnej ilości węgla potrzebnego (którato ilość, podług rodzaju postępowania i stosunku węgla do soku, w każdym zakładzie różna być może), powstałego ztąd roztworu, czyli mieszaniny zakwaszonej, zaraz od początku użyć można; nie należy jednak zaniedbywać uważania ciągle, czy i jak dalece gaz wywieżuje się, aby w późniejszej porze roku, kiedy sok częstokroć więcej wapna zawiera, ilość kwasu solnego w chwili właściwej powiększyć.

W każdym zaś razie nie należy zaniedbywać kilkakrotnego odciągania cieczy od węgla, wlewania jej w mniejszą kadz wyższą i spuszczenia następnie téjże na węgiel, aby ten ostatni wystawiony był na ciągłą zmianę płynu. Zmiana ta, w przypadku powstałego wzburzenia, jest niezbędna, a to z powodów wyżej przywiedzionych; częściowe tylko upuszczenie i dolanie cieczy nie wystarcza do zapewnienia pomyslnego skutku; potrzeba koniecznie wszystek płyn od węgla oddzielić i dopiero potem na nowo go nalać.

Jeżeli węgiel, przy częstéj zmianie kwasu solnego, zostawał z nim przez kilka godzin w zetknięciu, albo jeżeli wszelkie wywieżowanie się gazu ustało; wtedy ciecz ściąga się zupełnie,

a węgiel, bez dalszego płókania, o ile można najgorętszy rzuca się na kupy i poddaje fermentacyi. Fermentacya ta objawia się tem prędzej, im gorętszy przyniesiono węgiel do izby fermentacyjnej; zakwasiwszy go wodą zimną, opóźnimy fermentację wnikłej temperaturze do dwóch tygodni i dłużej.

Bez wielkiej straty kwasu solnego i węgla niepodobna z ostatniego, jeżeli wiele wapna zawiera, za użyciem odpowiedniej ilości kwasu wyciągnąć na raz trzech i więcej części wapna (na sto); w tym przypadku, jak powiedziano wyżej na str. 720, marnowanoby bezużytecznie kwas solny i niszczone węgiel z kości: dla osiągnięcia więc zamierzonego celu, należy starać się wyłączyć wapno kilkakrotnem nalewaniem na węgiel cieczy zakwaszonej, dodając do niej, po każdym użyciu, 1 do $1\frac{1}{2}$ % kwasu więcej, niż potrzeba do usunięcia wapna przy ostatniem jego użyciu pochłoniętego, co zmniejsza ilość poprzednio nagromadzonego wapna o $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ %.

Po fermentacyi, skoro węgiel dosyć obeschnie, zakwasza się znowu, i to przed płókaniem, w sposób wyżej podany, z tą tylko różnicą, że albo w kadź kładzie się mniej węgla na raz jeden, albo wlewa się większa ilość wody w naczynie zakwaszające (mniejszą kadź wyżej ustawioną); gdyż wyfermentowany, prawie suchy węgiel wymaga więcej cieczy, aby nią był pokryty, aniżeli zupełnie przemoczony. Na każde 100 funtów węgla (ważąc na sucho) dodaje się do wody 1 do $1\frac{1}{2}$ funta kwasu solnego, nie zaniedbując częstego odmieniania płynu, prawie po każdych 15 minutach spoczynku, w celu osiągnięcia jednostajnego działania.

W taki sposób postępując z węglem po każdym jego użyciu, wyłączymy z tegóż, za każdym odświeżeniem, 1 do $1\frac{1}{2}$ % wapna więcej, niż pochłoniął i stopniowo całą ilość wapna do pożądanego punktu zmniejszyć zdołamy. Nie wypada tu jednak zbyt daleko zachodzić, ale owszem w każdym razie pozostawić w węglu około 20% węglanu wapna, dla uchronienia się niebezpieczeństwa, jakiegoby wyniknąć mogło, gdybyśmy przez omyłkę wszystko wapno z węgla wyprowadzili; taki bowiem węgiel, podczas odświeżania, małym nadmiarem kwasu siarczanego zostałby po części zniszczony (Schatten).

Korzyści, wynikające z tego wyrozumowanego postępowania, zależącego na zakwaszaniu węgla, podaje Schatten, jak następuje:

- 1) że wszystek użyty kwas solny rozpuszcza tylko samo wapno gryzące, w węglu zawarte;
- 2) że równa ilość kwasu rozpuszcza więcej wapna, niż w dawniejszym sposobie postępowania, gdyż nie działa na ziemię kostną;
- 3) że właściwą ilość kwasu podczas roboty przez uważanie wywięzowania się gazu oznaczyć można (obacz wyżej stron. 725), nie potrzebując dochodzić wprzód ilości wapna w węglu znajdującego się. Gdyby zaś chciano wykonać to ostatnie, należałoby węgiel z cedzideł wyjęty przed dochodzeniem dobrze wymieszać, ponieważ różne warstwy jego w cedzidle zawierają bardzo różną ilość wapna;
- 4) że wszystko wapno z tych warstw, które podczas przece dzania nierównie więcej go pochłonęły niż inne, rozpuszcza się z równą łatwością;
- 5) że ilość wapna w węglu, przez kilkakrotne nalewanie nań cieczy, doprowadzić można do pożądanego stopnia według upodobania, a to bez straty kwasu i węgla;
- 6) że tu nie ponosimy uszczerbku w kwasie i węglu, jaki zrządza tarcie się wzajemne ziarn (węgla), nieuniknione przy zakwaszaniu podczas przewracania lub mieszania węgla;
- 7) że, używając węgla doprowadzonego do małej ilości wapna, nierównie mniejszą ilością tegoż węgla można odwapnić i o czyszczyć pewną ilość soku.

W taki sposób kwasem solnym odwapniony węgiel przenosi się, jak wyżej powiedziano, bez płókania, do izby, w której ma odbyć fermentację suchą. Izba ta obszerna, w budowli bezpiecznej, wyłożona być winna płytami kamiennymi i nastroczać możność odpowiedniego jej ogrzania, ciepło bowiem bardzo sprzyja fermentacji. Znajdują się w niej przegrody z desek zrobione, pospolicie z obu stron, jak w stajni konńskiej, tylko większe, w które zsypuje się węgiel i pozostawia w nich dopóty, aż nabędzie czystego zapachu; jestto dowodem, że fermentacja ukończyła się. Ponieważ te przegrody napełniają się z kolei, przeto każda obejmuje węgiel w odmiennym stopniu fermentacji będący. W miarę zatem, jak przegroda najstarszy węgiel zawierająca wypróżnia się, w celu dalszego przerabiania węgla do właściwego użytku, napełnia się nowa przegroda węglem z cedzideł wydobytych i kwasem solnym zaprawionym.

Dalsze przerabianie węgla zależy na staranném płókanu, a nawet napuszczaniu go parą wodną, na suszeniu i wypaleniu.

Płókanie odbywa się pospolicie w kadziach płaskich, nieco ukośnie ustawionych, do których od strony wyżej stojącej wpływa w dostatecznej ilości woda gorąca, na której w zakładzie zbywać nie powinno. Otwory, mianowicie kruczki do odpływu wody, umieszczone są na przeciwniej stronie kadzi w różnej wysokości, tak że, gdy niższe otwory podczas płókania utrzymujemy zamknięte, węgiel całkiem zanurzony w wodzie być może, i tylko utarty proch drobny, a nie węgiel ziarnisty, zostający na spodzie, woda z sobą zabiera.

Dla zapobieżenia wszelkiej stracie węgla, wpuszcza się napród ciecz z kadzi w małe naczynia, w których grubsze części na dnie osiadają.

W zakładzie hohenheimskim używają do płókania przyrządu wystawionego na fig. 178, który dla małych zakładów słusznie zalecić

Eig. 178.



można. *a* jest ku-
beł do którego
wchodzi rynna *b*
około 8 stóp długa
1 stopę szeroka
i 8 cali wysoka,
zamknięta w poło-

wie swojej wysokości małą deseczką tak, że przyptywająca kruczkiem *c* wodą napelnia ją prawie do połowy. Węgiel płókać się mający wrzuca się w tę rynnę i miesza w niej umyślnie do tego sporządzoną szufłą przetakową, fig. 179, dopóty, aż woda

Fig. 179.



zupełnie czysta odpływać będzie. Grubsze części węgla uniesione z rury osadzają się na dnie kubła *a*, nieużyteczne zaś, drobniejsze, z wodą brudną odpływają w punkcie *d*. Dwie dziewczyny, z których jedna odnosi i przynosi węgiel, a druga płócze, mogą za pomocą tego małego przyrządu wypłókać dziennie 36 do 40 centnarów węgla.

Niedawno do płókania węgla zaczęto w wielkich zakładach używać maszyny, mającej niejaki podobieństwo do płóknicy bu-rakowej. Składa się ona z leżącego walca (bębna) drewnianego, w środku próżnego, około 3 stóp średnicy i 8 do 10 stóp długości, w którego wnętrzu porusza się oś ze spiralnie ustawionymi

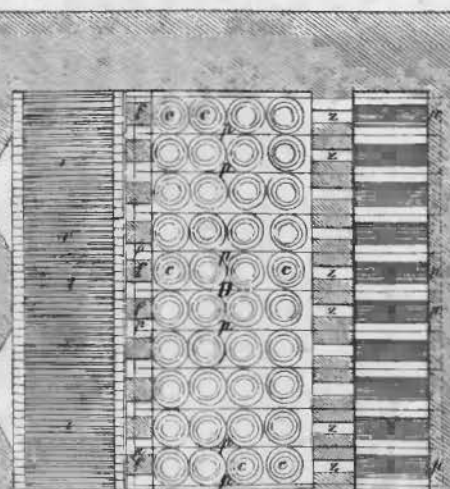
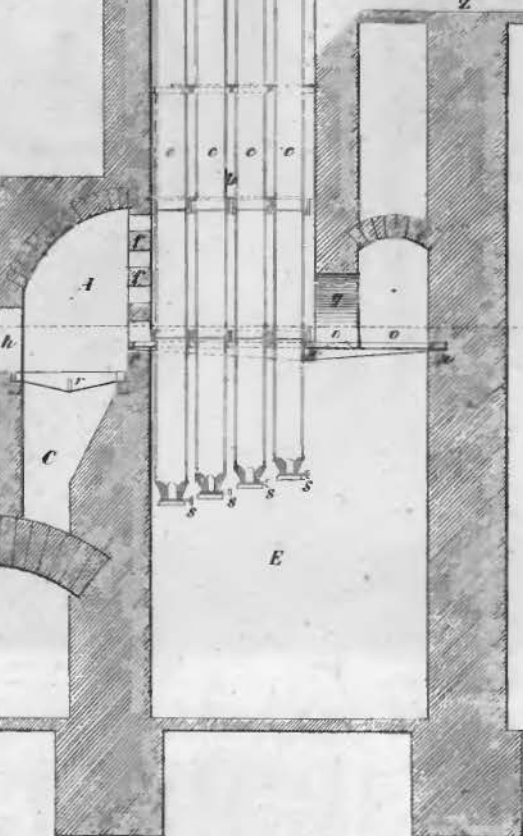


Fig. 181.
Poziome przecięcie poprzez
podług A. B.

skrzynkami czerpakowemi. Jednym końcem walca wpuszcza się woda, a drugim kładzie węgiel do wypłókania przeznaczony, który skrzynki i ukośne płaszczyzny pędzą przeciw wodzie, tak że ta najczystsza spotyka się z najczystszym węglem.

Bardzo często przez węgiel przepuszczają parę, pospolicie po wypłókanii, a niekiedy i przed płókaniem. Na ten koniec kładą go w naczynie pionowo stojące, podobne do cedzidła węglowego, i wpuszczają z wierzchu mocną parę, przez co wszelkie części rozpuszczalne uchylają się i węgiel zostaje wypłókany.

O tak zwanój fermentacyi mokrej tylko kilka słów powiemy. Wydobyty z cedzideł węgiel polewa się w wielkich kadziach, wyższych niż szerszych, ciepłą wodą, zaprawioną kwasem solnym; po kilku godzinach płyn ten ściąga się i zastępuje czystą wodą gorącą. Fermentacya bieg swój odbywa w ciągu dni 8, wywiezując bańki gazowe, a kończy się gdy takowe wywieżywanie się baniek ustaje. Wtedy spuszcza się woda i płócze węgiel jak najstaranniej, z początku w wodzie zaprawionej kwasem solnym, następnie w samej czystej, poczem, jeżeli to uważamy za stosowne, poddaje się działaniu pary.

Suszenie węgla tym lub owym sposobem przyrządzonego odbywa się na powierzchni wyłożonej płytami, ogrzewanej ciepłem pieca do wypalania służącego, jeżeli, co się najczęściej zdarza, wypalanie węgla w podobnym piecu uskuteczniamy.

Fig. 180 przedstawia przecięcie podłużne, a fig. 181 poziome przecięcie poprzeczne, w kierunku linii *A... B* pieca do wypalania doświadczonój budowy (*). Budowa ta, jak widać, jest w ogólności podobna do budowy pieca wyobrażonego na str. 719, a służącego do wypalania węgla z kości.

A jest ognisko z rozsztem *rr...* i dwoma otworami do zapalania *hh*, za pomocą drzwi żelaznych dobrze zamykającemi się.

C jest popielnik. Główne sklepienie *g* tylko przez środek przechodzi w poprzek, i od niego rozgałęziają się z boku dwa inne łuki.

D jest właściwe miejsce żaru, gdzie w czterech rzędach

(*) Rysunek tego pieca jest dziełem P. Kutscher, przedsiębiorcy zakładu machin w Ilseburgu, w którym wyrabiają z odznaczającą się dokładnością maszyny parowe, tarki, prasy i inne aparaty dla cukrowni.

stoi 40 walców *cc...* z lanego żelaza u góry otwartych, mających za podpory płyty *pp...* z lanego żelaza, wzmocnione klamrami. Kratkovanyim sposobem murowany komin *ff...* oddziela tę przestrzeń od *A*. Fig. 181 pokazuje, że otwory ogniska przypadają zawsze w sam środek między dwa rzędy walców *cc*. Łuk sklepienia głównego *g'* (fig. 180) nie zostawia się otwarty, lecz zapełnia się murem.

E jest miejsce do wypróżniania z walców węgla dostatecznie wypalonych. Walce *cc...* wchodzą w nie z góry na czwartą część swojej długości przez płyty *pp* i u spodu zamykają się szybrem *ss...* (fig. 180).

F jest wielka płaszczyzna, z mocnej dachówki (karpiówki) utworzona, do suszenia węgla, ogrzewana ciepłem z przestrzeni żaru wychodzącem, które, za nim dostanie się do komina, ciągami *zz* przebiega pod tą płaszczyzną. Ciągi rzeczone *zz...* łączą się z tyłu i tworzą ciąg *z'* wznoszący się do góry, a w punkcie *m* ujście do komina mający.

Sposób, jakim odbywają się działania w tym piecu, wymaga tylko krótkiego objaśnienia. Wystawmy sobie, że piec już od niejakiemu czasu jest w ruchu. Ciepło z ogniska otworami komina w przestrzeń żaru wchodzące otacza tu przedewszystkiem niższą część walca węglem napełnionego, zmierza następnie, w kierunku strzałki, ku przodowi i okrąża środkową część walca, po czem, jak również strzałka wskazuje, zwraca się w tył i obiega wyższą część walca, a nakoniec ciągami *zz* dostaje się pod płaszczyznę suszarniową *F*. Widać ztąd, że niższa część walca wystawiona jest w przestrzeni żaru na najmocniejszy ogień, środkowa na mniejsze, a wyższa na słabsze ciepło. Dla tego też nie wypróżniają się walce zupełnie na raz jeden, lecz, prawie co pół godziny, ujmuje się najwyżej tyle węgla, ile zawiera część niższa. Wtedy węgiel z środkowej części walców opada w miejsce części niższej, a z części wyższej w miejsce części środkowej, część zaś wyższa napełnia się węglem suchym. Przez takie postępowanie ulega węgiel stopniowo coraz mocniejszemu ciepłu, a nakoniec zostaje przez półgodziny w niższej, najgorętszej części pieca. Pod płyty *p*, w przestrzeni *E*, zachodząca część walców, która wynosi około jednej czwartej całej ich długości, albo ćwierć części w przestrzeni żaru *D* stojącej, służy do ostudzenia węgla; dla tego też, zamiast lanego żelaza, daje się z blachy żelaznej. Za

wyciągnięciem szybra s , węgiel w tej części znajdujący się, przez pół godziny ostudzony, wpada w naczynie oznaczonej wielkości, z czego wnosić można o ilości węgla ująć się mającego. Zaraz więc w niższej części będący, należycie wypalony węgiel zajmuje miejsce węgla ujętego, czyli dostaje się pod miejsce żaru do E , dla ostygnięcia i t. d.

Aby ciepło w przestrzeni E nie zbyt szybko się wznosiło, płyty p tak są ulane, że tworzą z tyłu czworoboczne otwory $oo...$, któremi ogrzane powietrze w górę uchodzić może.

Urządzenie do powolnego przepuszczania węgla przez walce wypalające zalecił podobno pierwszy Schatten; dawniej wypróbowano je zupełnie od razu, i zatlenie się kija wepchniętego z góry w walec było znakiem, że węgiel i w wyższej części został należycie wypalony. Szybry do wypuszczania węgla znajdowały się tuż pod przestrzenią żaru, części walców, wchodzącej pod blat główny w miejsce E , wcale nie było.

Nie można zaprzeczyć, że walce bynajmniej nie mają kształtu właściwego do szybkiego wypalania węgla, albowiem, w stosunku do objętości, małą tylko część powierzchni na działanie ognia wystawiają, i ta jeszcze powierzchnia jest tem mniejsza, im większa średnica walców. Lepsze byłyby w tym względzie walce o jajowatym przecięciu poprzecznym, a najlepsze całkiem płasko ściśnięte, przez które dałby się może przepuszczać węgiel powolnym strumieniem. Jakoż w okolicach Magdeburga znajdujemy niektóre zakłady, gdzie wypalają węgiel w zbiornikach z lanego żelaza, podobnych do walców płasko ściśniętych, wystawionych w przecięciu poprzecznym na fig. 182.

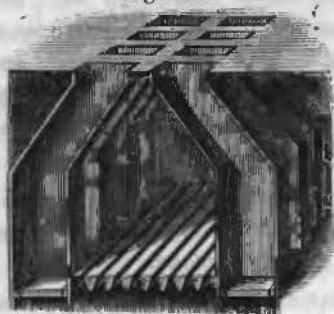
Fig. 182.



Te płaskie rury, że je tak nazwiemy, są właściwie kręte, tak że z obu stron nad rozsztem ogniska obok siebie stoją, tworząc nad nim pewien rodzaj sklepienia, podobnego do wysokiej trumny; dla tego też takie piece do wypalania węgla nazywają piecami trumnowemi. Fig. 183 (*) przedstawia rys tego

(*) Przecięcia poprzeczne rur płaskich, podługno - czworobocznych, nie dosyć płasko na tej figurze są przedstawione; należy tu zatem nie spuszczać z uwagi przecięcia poprzecznego figury 182 i brać z niego miarę.

Fig. 183.



bardzo stosownym nazwać wypada; sposób jednak opalania zdaje się jeszcze wielce niedokładny.

Ze względu na to, że, podług doświadczenia, nie ma potrzeby zupełnego wypalania węgla w miejscu zamkniętem od przystępu powietrza, dla zniszczenia małej ilości pierwiastków organicznych, jakie w nim po fermentacyi i wypłokaniu znajdować się jeszcze mogą, dotąd wypalano węgiel w Hohenheim sposobem przez Derosna podanym, to jest na rozpalonych płytach, na otwartem powietrzu; w którymto razie tylko owe pierwiastki organiczne ulegały spaleni, a trudniej zapalny węglík nie został zniszczony. Wypalanie to odbywało się na pochyłych płytach pieca w Hohenheim używanego, fig. 176. Lecz z powodu ograniczonej potrzeby węgla świeżego, w stosunku do odświeżanego, po większej części zachodziła konieczność oddzielnego rozgrzewania płytów do téj czynności, co wymagało większego nakładu paliwa. Dla tego w czasach ostatnich zastosowano inne urządzenie, które wyda bardzo pomyslny wypadek.

Fig. 184 przedstawia przecięcie podłużne tego urządzenia. Składa się ono z walca *A*, 8 stóp długiego, od przodu 8 a od tyłu 20 cali szerokiego, zrobionego z grubéj blachy żelaznej; walec ten, za pośrednictwem osi *aa* i ramion *bb*, w wyżłobie niach *cc* obraca się korbą *d* ku sklepienemu ognisku *B*.

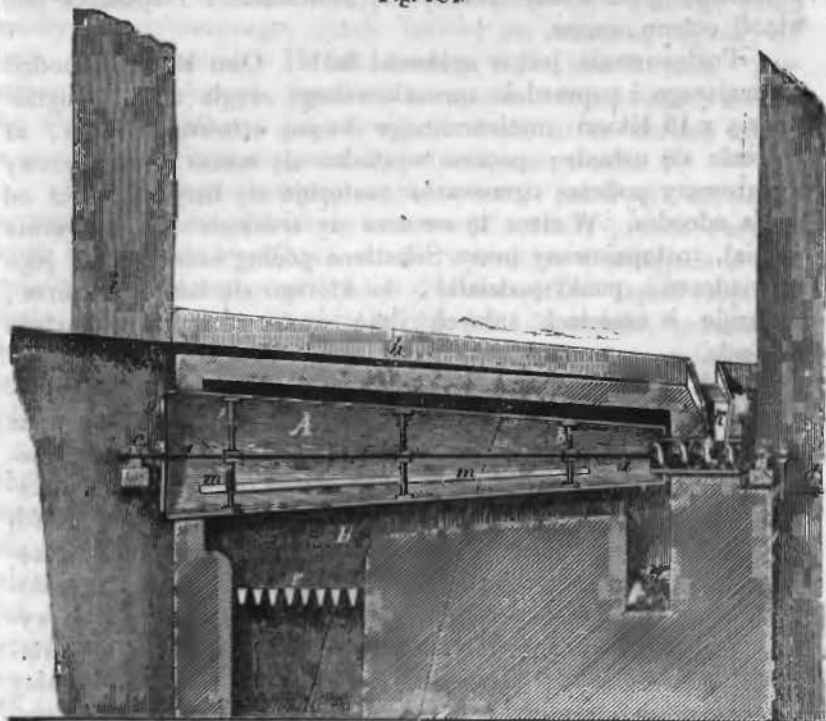
Palący się na rosztie *e* ogień, zanim dym dostanie się do komina, okrąża cały walec, i kanałem *f*, na dół prowadzącym, wchodzi w kanał *g*, a z tego pod płyty *h* z tyłu pieca leżące. Wypalić się mający węgiel przede wszystkiem osusza się zupełnie na wspomnianych płytach, z kąd, dosyć już rozgrzany, lejem *k* przebiega w rurę *l*. W rurze téj mocno utwierdzonej znajduje się, na przechodzącej przez nią osi *aa*, przy-

urządzenia. Skoro płomień ogrzeje wewnętrzną część rur płaskich, tworzących sklepienie, prowadzi się z tyłu po obu stronach ciągami w około zewnętrznój ich części, a następnie pod blatem do suszenia węgla służącym. Pod roszttem przedłużają się rury i znajdują się tu szybry do wypuszczania węgla wypalonego. I kształt rur płaskich, jak już powiedziano,

rząd ślimakowaty, który podczas obrotu osi toczy się w około i stopniowo wprowadza węgiel z rury do walca.

Takowy obrót walca posuwa z wolna węgiel ku dalszej jego części, a umieszczona na wewnętrznym obwodzie walca wążka listwa *mm* tak rzuca czyli układa części węgla jedne na drugich, że zawsze coraz inne stykają się z rozpaloną powierzchnią. Obrót walca trwa nieprzerwanie, ale tak powoli, że węgiel ma czas dostatecznie się rozgrzać, dla wypalenia wszelkich organicznych zanieczyszczeń. Ten gotowy węgiel wypada z niższej szerokiej części walca. Aby, o ile można, uniknąć oziębienia wewnątrz

Fig. 184.



walca przez szeroki otwór, daje się tu na wyłobieniu *c* blacha *n*, która nie ze wszystkiem zamyka niższy otwór walca.

Na zakończenie ważnego rozdziału o węglu z kości, powiemy jeszcze w krótkości o postępowaniu Schattena względem dochodzenia ilości wapna przez węgiel pochłoniętego. Przypomniawszy sobie to, co się na stron. 719 powiedziało, a mianowicie,

że skuteczność odświeżonego węgla zależy szczególnie od dokładnego wydzielenia wapna w nim zawartego, pojmiemy, że postępowanie, mające na celu wykrycie ilości wapna sposobem łatwym i pewnym, jest dla przedsiębiorcy cukrowni rzeczą największej wagi. Sposób Schattena zasadza się na tem: że rozcieńczony kwas octowy, mocny ocet, rozpuszcza tylko wapno przez węgiel pochłonięte, a nie działa na ziemię kostną, fosforan wapna; tudzież że, zaprawiwszy oznaczoną ilość węgla pewną oznaczoną ilością rozcieńczonego kwasu octowego, powstaje ciecz tem większej ciężkości gatunkowej, im większą ilość wapna węgiel pochłoniął, gdyż wtedy tworzy się koniecznie i rozpuszcza tem więcej octanu wapna.

Postępowanie jest w ogólności takie: Ośm łótów dochodzić się mającego i poprzecznie sproszkowanego węgla z kości ogrzewa się z 16 łótami rozcieńczonego kwasu octowego dopóty, aż burzenie się ustanie; poczem wystudza się masa, kwas octowy wyparowany podczas ogrzewania zastępuje się innym i ciecz od węgla odcedza. W ciecz tę zanurza się areometr (do mierzenia wapna), ostopniowany przez Schattena podług szczególnych jego doświadczeń; punkt podziałki, do którego się takowa zanurza, wskazuje w częściach setnych ilość węglanu wapna zawartego w węglu.

Fig. 185.



Fig. 185 wyobraża ten areometr, prawie ściśle w jednej czwartej części jego wielkości, podług wzoru przez samego Schattena wystawionego i liczbą 17 oznaczonego. Podziałka zawiera 15 stopni (od 0 do 15°), wskazujących, jak powiedziano, węglan wapna w częściach setnych; każdy stopień dzieli się jeszcze na cztery części, można więc czytać na nim czwarte części setnej całości. Podług ścisłych doświadczeń, przez Dra Otto wykonanych, punkt zero (0°) podziałki, w 15° R., odpowiada ciężkości gatunkowej 1,0115 (*), a stopień piętnasty (15°) ciężkości gatunkowej 1,0640; na zasadzie tych wypadków każdy mechanik narzędzie to zrobicmoże (**).

(*) Ciężkość gatunkową wody w 15° R. przyjęto jako = 1,000.

(**) Wzór wyżej wspomniany miał następujące wymiary: Cała długość 11 1/4 cali reńskich; średnica niższej, grubszej

Szczegóły postępowania przy dochodzeniu podajemy tu własnymi słowy Schattena. Użyć się mający rozcieńczony kwas octowy taką moc (ciężkość gatunkową) posiadać winien, aby areometr w nim zanurzony, w cieple 15° R. stał na zero (0°). Dla przygotowania sobie takiego kwasu, zawsze jednostajnej tęgości, wlewa się, po odważeniu, w trzycwiérciową flaszkę 9 łótów stężonego octu (acetum concentratum), ciężkości gatunkowej od 1,045 do 1,050, którego w każdym składzie materyałów aptecznych i w aptece dostać można, dodaje się do tego 40 łótów czystej wody rzecznej (a lepiej dystyllowanęj), i miesza przez kłócenie. Zamiast téj mieszaniny, można także użyć dobrego octu, należycie oczyszczonego, jeżeli takowy ma wskazaną tęgość, to jest, gdy areometr w 15° R. zanurza się w nim do zera. Tak mieszaninę jak i ocet, jeżeli są za mocne, doprowadzić można do właściwej ciężkości gatunkowej (do zera) przez dolanie wody, a w razie przeciwnym, przez dodanie stężonego octu.

Wzięty do dochodzenia węgiel z kości, jeżeli był używany, a przez wypalenie odświeżony nie został, należy przede wszystkim kilkakrotnie wypłókać, mocno wysuszyć, a następnie w naczyniu kruszcowym ogrzać tak, aby wszystkie części rozpuszczalne wypaliły się; nie wypada wszakże dopuszczać przemiany barwy węgla na białą. Ogrzewanie węgla można nawet pominąć, jeżeli dochodzenie doprowadzone do $\frac{1}{4}\%$ różnicy wystarcza; płókanie i mocne suszenie jest w każdym razie niezbędne,

Z tak przygotowanego węgla odważa się około 9 łótów, rozłukuje w moździerz na proch i przesiewa przez sitko, dla oddzielenia części drobnych od grubszych, które to ostatnie sypią się na nowo w moździerz, powtarzając rozłukiwanie i przesiewanie dopóty, aż cała ilość węgla przemieni się w proch tak drobny, jak sztelniczy. Odważywszy z całą ścisłością 8 łótów takowego prochu, sypie się go w mały kociołek miedziany, cyną wybielony (lub w naczyniu do gotowania służące), do czego dodaje się 16 łótów wspomnionego poprzednio rozcieńczonego kwasu octo-

części $\frac{1}{8}$ cala, jej długość $4\frac{3}{4}$ cala; średnica wyższej cieńszej części $\frac{1}{4}$ cala, długość $6\frac{1}{2}$ cali; długość podziałki $3\frac{1}{4}$ cali; za czem idzie, że każdy stopień ma prawie $\frac{1}{4}$ cala długości. Nie ma zresztą koniecznej potrzeby trzymać się ściśle tych wymiarów, baczyc jednak należy, aby część wyższa była dostatecznie cienka w stosunku do części niższej, aby stopnie miały dosyć znaczną wielkość.

wego. Ciężarki, wyobrażające wagę kocielka z węglem i octem, zostawiają się tymczasowo nieporuszone na wadze. Ogrzewa się wtedy naczynie nad lampą spirytusową (przy ciągłym mieszaniu zawartego w niem węgla i octu łyżką blaszaną dobrze ocynowaną) aż do 60 lub 65° R., czyli w ogólności tak długo, dopóki burzenie się całkiem nie ustanie.

Po ostudzeniu kocielka z mieszaniną aż do 30° R., przeważa się go na nowo i dodaje tyle rozcieńczonego kwasu octowego, ile potrzeba do zastąpienia części wyparowanej. Wymieszawszy wtedy ciecz, przecedza się w naczynie areometru taką jej ilość, aby areometr mógł w niej pływać. Potrzeba więc teraz wyczytać stopień i sprawdzić temperaturę płynu. Jeżeli ta okazuje ściśle 15° R., tedy wypadek areometru odpowiada zupełnie częściom setnym węglanu wapna, i nie wymaga żadnego dalszego sprawdzenia, czyli tak zwaną poprawę. Lecz gdyby stan ciepła miał być wyższy lub niższy, a nie było czasu lub chęci do doprowadzenia temperatury do 15° R. przez ostudzenie lub ogrzewanie; w takim razie ilość węglanu wapna oznaczyć można w częściach setnych z następującej tablicy:

Jeżeli stopień ciepła wynosi 10 R., wtedy odjąć należy $\frac{3}{8}$ 0/0

„	„	11	„	„	$\frac{1}{4}$
„	„	12	„	„	$\frac{1}{4}$
„	„	13	„	„	$\frac{1}{8}$
„	„	14	„	„	0
„	„	15	„	„	0
„	„	16	„	dodać	0
„	„	17	„	„	$\frac{1}{8}$
„	„	18	„	„	$\frac{1}{8}$
„	„	19	„	„	$\frac{1}{4}$
„	„	20	„	„	$\frac{3}{8}$
„	„	21	„	„	$\frac{1}{2}$
„	„	22	„	„	$\frac{5}{8}$
„	„	23	„	„	$\frac{3}{4}$
„	„	24	„	„	$\frac{7}{8}$
„	„	25	„	„	1
„	„	26	„	„	$1\frac{1}{8}$
„	„	27	„	„	$1\frac{1}{4}$
„	„	28	„	„	$1\frac{3}{8}$
„	„	29	„	„	$1\frac{1}{2}$
„	„	30	„	„	$1\frac{5}{8}$

Jeżeli np. areometr stał w cieczy na $6\frac{1}{4}\%$, a temperatura ję była 19°R. , wtedy do powyższej liczby dodaćby wypadało $\frac{1}{4}\%$; ilość zatem wapna wynosiłaby $6\frac{1}{2}\%$.

Przy dochodzeniu węgla bardzo wiele wapna zawierającego, większa część rozcieńczonego kwasu octowego zostaje nasyciona, i dla tego działanie jego będzie tem słabsze, im bardziej zbliży się do takowego nasycenia. Aby więc uniknąć tęj niedogodności i otrzymać wypadek dokładny, należy brać takiego węgla, który zawiera więcej nad 9 lub 10% wapna, tylko 4 łóty, zamiast przepisanych 8 łótów, trzymając się zresztą wskazanego postępowania; stopnie, jakie wyczytamy na areometrze, po sprostowaniu ich według powyższej tablicy, wzięte podwójnie, wykryją w częściach setnych ilość wapna w węglu zawartego.

O zakładaniu Cukrowni (*).

Zaprowadzenie cukrowni tam tylko właścicielowi ziemskiemu zalecać można, gdzie, obok przymiotów gruntu sprzyjających uprawie buraków, znajdują się nadto połączone dostateczne siły robocze i tanie paliwo. W podobnym przypadku gałąź tę przemysłu nie tylko sprawiedliwie doradzać można większych dóbr posiadaczowi, mającemu łatwą sposobność opędzenia potrzeby swego zakładu burakami własnej uprawy, ale nadto może ona być zyskowna i dla mniejszego gospodarstwa, skoro tylko pozwala odpowiednio spożytkować odpadki z rozciąglejszego zakresu działania pochodzące. W wielu razach właściciel mniejszego folwarku, który sam sobie uprawia buraki, otrzymuje je taniej, niż trudniący się ich uprawą na obszerną stopę; ostatni bowiem rzadko poświęcić jej może troskliwe starania, w porze właściwejłożone, gdy tymczasem pierwszemu z większą przychodzi to łatwością. Cukrownia, w której część przerabianych buraków dokupuje się, a wszystkie odpadki idą na użytek gospodarstwa, niewątpliwie znaczniejsze i trwalsze przyniesie korzyści, choćby nawet w szczególnych latach przerabianie wyłącznie buraków własnej uprawy większy zapewniało dochód. Zysk pośredni, jaki wynika z zajmowania się tym rodzajem przemysłu wiejskiego, pod wymienio-

(*) przez Siemens.

nemi tu warunki prowadzonego, zapewnia mu długotrwałe powodzenie, choćby nawet żadnem zgola cłem od obcego współubiegania się nie był osłonięty.

Jak we wszystkich przemysłowych zatrudnieniach odpowiednie urządzenie zakładu i sposób wykonywania robót znakomicie dopomagają do osiągnięcia zamierzonego celu, tak również i w wyrabianiu cukru burakowego zapewniają one wielkie korzyści, mianowicie z powodu, że tu najróżnorodniejsze działania łączyć z sobą potrzeba, przy których częstokroć dobre urządzenie pozwala uniknąć strat łatwo w innym przypadku wydarzyć się mogących.

Dla osiągnięcia tych korzyści, nie potrzeba urządzać cukrowni podług pewnego oznaczonego wzoru; dosyć jest dopełnić tylko głównych warunków i zachować właściwy stosunek między pojedynczymi częściami urządzenia.

Warunki te podajemy tu w ogólności, właściwe zaś stosunki wskaże zupełny plan i opis odpowiedniego urządzenia zakładu.

W razie zachodzącej potrzeby wystawienia nowych budowli, wybierać pod nie należy takie miejsce, któreby, oprócz głównego gmachu i zabudowań podrzędnych, zapewniało dostateczną przestrzeń na skład buraków i paliwa, szczególnież, gdy to ostatnie w wielkich zapasach, jak np. torf, sprowadzać przychodzi. Miejsce to powinno także obfitować w wodę, lub zapewniać łatwe jej otrzymanie, gdyż konieczna czystość, tworzenie pary, płókanie buraków i węgla wiele jej wymagają (*).

Główny gmach zakładu, o ile można, stawiać należy z kamienia lub cegły, a trwałość jego, przy silnie działającej zmianie ciepła i wilgoci (pary), wkrótce wynagrodzi poniesione większe wydatki. Wysokiej także jest ceny bezpieczeństwo, jakie przedstawia budowla murowana w czasie pożaru; ten bowiem może zrządzić w zakładzie nierównie większe szkody nad samą pastwę płomienia, pociągając za sobą zniszczenie zapasu buraków, które po wydarzonej pogorzele przerobione być nie mogą, i ulegają wkrótce innemu pożarowi (zniszczeniu) niepodobnemu do ugaszenia.

Zabudowanie główne może tylko obejmować pomieszczenie potrzebne do odbywania działań ściśle z sobą łączących się. Do tych

(*) O użytkowaniu z siły wody dla tego rodzaju zakładów podaliśmy już wyżej potrzebne wiadomości.

przedewszystkiem należy izba, w której trą i wyciskają się buraki. Powinna ona tak być położona, aby ułatwiała dostarczanie buraków, bez znacznych kosztów dowozu lub przenoszenia. Tarkę należy połączyć z maszyną parową za pomocą prostego a trwałego urządzenia; tarki i prassy spoczywać mają na mocnym pokładzie i, o ile można, w jak najmniejszym związku z budowlą zostającym, gdyż szybki ruch sprawia koniecznie ciągle wstrząśnienie. Prassy i tarki nie powinny być od siebie oddalone, aby ułatwiała dostawę wyciskać się mającej miazgi. Izbę tę oddzielić potrzeba od izb mocniej ogrzewanych, ponieważ wyższy stopień ciepła ułatwiałby tu szkodliwy rozkład soku; dla tego też zbiorniki do odbierania soku w chłodniejszym miejscu ustawione być winny.

Prassy powinny stać tak wysoko, aby sok ze zbiornika wprost do kotłów przejaśniających lub oczyszczających był prowadzony; nie potrzeba do tego używać pompy, którejby nigdy tak czysto nie można było utrzymać, jak tego łatwo rozkładający się sok surowy wymaga. Z tej przyczyny przeprowadzanie soku odbywać się powinno w rynnach otwartych, jako w stanie zupełnie czystym utrzymać się dających. Gdzie tarki i prassy ustawione są na pierwszym piętrze, tam najlepiej jest w tej samej przestrzeni ustawiać pod nimi płóknice, z której oczyszczone buraki za pomocą tak zwanego rumusu wciągają się pod tarkę.

Z izbą do tarcia i wyciskania buraków graniczyć powinna izba zawierająca potrzebne kotły do oczyszczania soku. Kotły te mają stać tak wysoko, aby pod nimi cedzidła szumownicze wystawić można, jak również i prassy do otrzymywania soku z osadów. W téjże samej izbie ustawić się dają cedzidła węglowe, zarówno dla pierwszego cedzenia po oczyszczeniu, jak i dla drugiego po pierwszym odparowaniu, ponieważ do tego naprzemian używa się tych samych cedzideł.

Sok oczyszczony najlepiej jest przeprowadzać do góry za pomocą pary i właściwego przyrządu (montjus), podobnie sok odparowany precedzać się mający; przeciwnie zaś po precedzeniu właściwiej jest przeprowadzać go do aparatu warzelnego za pomocą próżni powietrznej. Wszystkie zbiorniki soku opatrzyć należy rurami parowymi, aby sok zawsze gorąco utrzymać.

Cedzidła z blachy żelaznej skutecznieć się mające najodpowiedniej ustawiają się w sposób następujący: Otaczają je w samym środku ich wysokości mocnym pasem żelaznym, opatrzonym dwoma czopami, na których zawieszają się cedzidła między dwoma słupami

w właściwych łożyskach, tak że się w nich obracać i łatwo wypróżniać mogą. Rury do przeprowadzania soku i pary dają się bez trudności dla każdego cedzidła tak z sobą połączyć, że dla nich tylko jednego zaśrubowania potrzeba, aby je od cedzidła odjąć lub napowrót z niem połączyć. Unika się przez takie urządzenie większych otworów do wypróżniania węgla, które pod spodem cedzidła zawsze jest trudno szczelnie utrzymać. (W cukrowni hohenhajmskiej urządzenie to okazało się nader praktyczne).

Panwie parownicze tak wysoko ustawiać należy, aby jeszcze proste przeprowadzanie napowrót pary do kotła parowego następować mogło, do czego wysokość 6—8 stóp jest dostateczna, jeżeli odległość panwi od kotłów parowych nie jest zbyt wielka. Przyrząd do przeprowadzania soku odparowanego ustawia się zaraz pod panwią warzelną, dla łatwiejszego uważania jej napełnienia. Nad napełnieniem zbiornika powyżej cedzideł czuwać powinni robotnicy zatrudnieni przy precedzaniu, i dla tego opatrzyć ich należy w potrzebne przyrządy, któreby stan cieczy łatwo poznać dawały.

W izbie do odparowania służącej ustawia się jeszcze jeden lub więcej kotłów do oczyszczania z potrzebnymi cedzidłami do jednoczesnego przejaśniania lub rafinowania mniej czystych tak zwanych płodów dalszych. I tam, gdzie płody te dodają się w części do soku odparowanego, rzeczony panwie przejaśniające są bardzo stosowne do ich rozpuszczania; nie potrzebujemy nadmienić, że i do tego należą znowu różne zbiorniki.

Oczyszczanie, precedzanie, odparowanie i rafinowanie przedsiębrać można bardzo dobrze w jednej i téj samej izbie, właściwiej jest jednak, gdy roboty te rozdzielamy na dwa oddzielne miejsca; lepiej jest bowiem ograniczyć, o ile można, znoszenie się pomiędzy zatrudnionymi ludźmi, aby uwagi ich nie odrywać. Nadzór nie zostanie przez to zwieczniony, gdyż w oddzielnych izbach robotnicy mniej go wymagają.

Od miejsc służących do odbywania wymienionych dotąd działań w każdym razie oddzielić należy nalewalnię, czyli izbę do napełniania, aby można utrzymać potrzebne tu jednostajne ciepło i pożądaną jak największą czystość. Przeciwnie zaś daje się tu jak najdogodniej ustawić aparat warzelny z próżnią powietrzną i należącemi do tego panwiami ostudzającemi; to nadaje zarazem izbie potrzebną jej wyższą temperaturę.

Znaczna wysokość, jakiej wymaga podobny aparat, pod któ-

rym ustawiają się panwie ostudzające, pozwala użyć pozostałej przestrzeni, podzielonej przegrodami, na takie cele, które wymagają wyższej temperatury, jak np. czyszczenie dalszych płodów za pomocą skrzynek Schützenbacha. W takim jednak razie, dla ochronienia niżej stojących napelnionych form, wypada mieć staranie o bardzo szczelne urządzenie przegród, aby z rzeczonych form mogący wykipieć ulep nie zanieczyszczał. Zasluguje na zalecenie, jako bardzo właściwe, zaprowadzenie w tej izbie wiele większych zbiorników ulepu, zagłębionych w podłodze, wymurowanych z kamienia spojonego cementem, ponieważ ich bliskość, jako obejmujących sok jeszcze raz gotować się lub po zagotowaniu masy cukrowej dalej krystalizować się mający, wiele roboty oszczędzić pozwala.

W bliskości izby do nalewania utrzymywać należy przejście, dla połączenia jej z wyższymi miejscami; nie daleko także od niej znajdować się powinno mieszkanie lub pokój do pracy dla kierującego warzeniem soku i nadzorcy robót na wyższych piętrach wykonywanych, którzy mają tu najwięcej zatrudnienia, lub których obecność jest w tem miejscu szczególnie potrzebna.

Wyższe piętra (poddasza) rozciągają się nad wszystkimi izbami warzelnymi, i po większej części ogrzewają się parą z maszyny parowej odchodzącą za pomocą rur żelaznych, któryto sposób ogrzewania jest tu najwłaściwszy, gdyż ogrzewanie powietrza w miejscu oddzielnem, z powodu mocniejszej zmiany tegoż, okazuje się mniej korzystne. Wysokość poddasza nie powinna przenosić 7 stóp; większa wysokość jest wcale niepotrzebna i tylko utrudnia ogrzewanie.

Przestrzegać należy szczelnego ułożenia podłóg, dla utrzymania w każdym oddzielnem miejscu takiego stopnia ciepła, jakiego wymaga znajdujący się w niém wyrobek, lub uskuteczniająca się czynność; z tego względu korzystnie jest mieć większą liczbę oddzielonych od siebie przestrzeni.

Jeżeli główny budynek nie przedstawia dostatecznego miejsca na suszarnię, można ją urządzić zewnątrz, gdyż grube ściany dostatecznie ją osłaniają od zewnętrznego oziębienia; wypada tylko zapewnić łatwe jej połączenie tak z poddaszami jak i ze składem. Troskliwość o zabezpieczenie się od pożaru doradza ogrzewać suszarnię parą.

Skład, jak widać z tego co poprzedziło, powinien łączyć się z suszarnią i poddaszami. Położenie jego ma nastręczać mo-

żność utrzymania go w stanie jak najsuchszym i przewiewnym. W bliskości, o ile się da, urządzić należy mieszkania dla zarządu cukrowni.

Przy zaprowadzeniu kotłów parowych zachować potrzeba zasadnicze przepisy.

Izbę dla kotłów parowych wystawić należy zewnątrz głównej budowli, gdzieby przeprowadzenie pary znajdowało najkrótszą drogę do aparatów warzelnych. Kotły leżą, o ile można, w pogłębieniu, aby panwi warzelnych nie potrzeba ustawiać zbyt wysoko.

Jeżeli w głównej budowli nie ma stosownego miejsca dla maszyny parowej; tedy najwłaściwiej umieścić ją zewnątrz w oddzielnym przybudowaniu tak, aby jak najbliżej znajdowała się kotłów parowych i maszyn, którym ruch ma nadawać. Łatwiej ją tu zabezpieczyć od szkodliwego wpływu wylęgów (wilgoci).

Podług przytoczonych dopiero zasad i prawideł ogólnych, ułożony został plan cukrowni, który przedstawiają dołączone w końcu dwie tablice, liczbami 3 i 4 oznaczone. Tablica 3 wyobraża plantę, a tablica 4 przecięcie podłużne; objaśnia one główne szczegóły urządzenia.

Plan ten wskazuje:

A. Izbę do tarcia i wyciskania buraków.

zawierającą:

aa dwie tarki,

bb przyrząd do przesielania i koła do poruszenia tychże terek,

cc stół do nakładania,

dd wózki wraz z koleją żelazną dla worków i przekładek,

eeee }
eeee } prassy,

ff pompy tłoczące,

gg zbiorniki soku,

hh przyrząd do wciągania buraków, czyli rumus.

B. Izbę do płókania.

w której znajdują się:

a płóknica buraków,

bb pokład; na którym spoczywają tarki i prassy,
c pompy powietrzne i wodne.

C. Izbę do oczyszczania i cedzenia.

zawierającą:

aaaa kociet oczyszczający (*defekacyjny*),
bbbb cedzidła Taylora,
cc naczynia do wapna,
dd prassy klinowe dla osadu,
e przyrząd do wciągania soku oczyszczonego (*mont-jus*),
f przyrząd do wciągania soku przecedzonego,
f' zbiornik cedki,
gggg cedzidła węglowe,
ii zbiornik wyziewów z rurą nad kotłem oczyszczającym.

D. Izbę do odparowywania i przejaśniania.

która zawiera:

aaaa panwie parownicze,
b przyrząd do wciągania soku odparowanego,
cc panwie przejaśniające,
dd cedzidła workowe,
ee cedzidła węglowe,
ff zbiorniki soku,
gggg rury parowe.

E. Izbę do napelniania.

zawierającą:

a aparat warzelny z ballonem,
b słup zgęszczający,
dd panwie do ostudzenia,
gggg zbiorniki cukru i soku,
k windę do form cukrowych.

F. Skład cukru, pod którym piwnica F'

GG. Mieszkania osób zarządzających.

HHHH. Poddasza.

*J. Suszarnia.**K. Pomieszczenie dla kotła.*

które zawiera:

- aaaaa* kotły parowe,
- bb* kocioł do napełniania,
- cc* wspólną rurę parową,
- dd* kolój żelazną dla torfu,
- e* kanał popiołowy.

*L. Mieszkania dla robotników.**M. Komin.**N. Pomieszczenie machin.*

zawierające:

- a* maszynę parową,
- b* koło szalone.

Jako miarę wielkości, przyjęto tu przerabianie dziennie 1000 centnarów buraków.

Do wypłókania takiej ilości buraków dostateczny będzie bęben mający 12 stóp długości i $3\frac{1}{2}$ stóp średnicy, 15 obrotów na minutę odbywający, który ustawia się tu poniżej izby mieszczącej tarki i prassy i dla obrotu połączony jest rzemieniem z przyrządem ruch nadającym. Izbę tę przedzielają mocne mury, na wierzchu których spoczywają tarki i prassy. W części pozwalającej najłatwiej doprowadzać buraki, ustawia się płóknica, część druga, w której, z powodu bliskości siły poruszającej, znajdują się wszystkie pompy powietrzne i wodne, służy zarazem wygodnie za izbę do mycia worków przy wyciskaniu i precedzaniu używanych, do czego, oprócz naczyń płókniczych, być powinny kadzie do wyparzania worków lub płatów. Miejsce to tak ogrzane utrzymywać należy, aby mróz nie zrzucił w robotach żadnego zamieszania.

Chociaż w wielu zakładach do przerobienia 1000 centnarów buraków dziennie używają jednej tylko tarki, zdaje się jednak lepiej, dla takiej ilości, ustawić ich dwie, w którymto razie każda przez naprawy i jakiekolwiek przypadki mniej szkodliwie na ruch cukrowni działać może, a obie razem nie wymagają większej siły.

Potrzebną liczbę prass wskaże następujące wyrachowanie:

Wnętrze prassy, przy użyciu arkuszy z blachy i powierzchni wyciskającej od 5 do 6 stóp kwadratowych, obejmuje najmniej 40 worków po 20 funtów miazgi, ogólnie 800 funtów. Na jednej

prassie w ciągu 20 godzin roboczych prawie tyleż wytłoczeń odbyć można, tak że każda prassa przerabia dziennie 160 centnarów, jeżeli miazgę tylko raz wyciskamy; dla 1000 cent. zatem jużby 6 prass wystarczyło. Gdyby zaś miazga dwukrotnie miała być wytłaczana, wtedy potrzebaby tylko 8 prass, gdyż w tym przypadku można większą ilością miazgi napełniać prassy i skrócić czas odpływania soku, a przy powtórnem wyciskaniu miazga z dwóch wytłoczeń łączy się w jedno. Z tem wszystkiem korzystniej jest powiększyć liczbę prass nad konieczną potrzebę, aby w biegu zakładu żadnej przeszkody nie doznać.

Ustawienie prass dwoma rzędami zapewnia tę korzyść, że ułatwia przenoszenie miazgi. Zaprowadzenie małej kolei żelaznej dozwala oszczędzić znaczną część pracy i utrzymać tu większą czystość. Wózki do przewożenia buraków i miazgi są całkiem żelazne i, dla przyjmowania soku, obwiedzione dokoła pogłębieniem, z którego sok, podczas napełniania prass, małą rurką, opatrzoną kruczkiem, odpływa do zbiornika; na tych wózkach umieścić także należy cztery pręty, wstrzymujące ładunek. Kolej bliżej prass leżąca służy dla wózków obciążonych miazgą, kolej druga przeznaczona jest do uprzątniania wytłoczyn.

Podane tu połączenie dla poruszania pomp tłoczących służyć ma jedynie za wskazówkę, jako najprościej w podobny sposób uskutecznić się dające.

Do pierwszego oczyszczenia soku ustawiają się cztery kółta (defekacyjne); w których na dobę 40 obrotów, każdy po 20 centnarów, odbyć można; ilość ta jest dostateczna, gdyż dozwala otrzymać około 800 centnarów soku. Pod każdym kotłem stoi cedzidło parą ogrzewać się mogące. Z tyłu pozostaje jeszcze miejsce dla czterech prass klinowych do zupełnego otrzymania soku z osadów.

Cedzidła węglowe z blachy żelaznej mają tu 3 stopy średnicy i 10 stóp wysokości; każde więc napełnienie zawiera około 25 centnarów węgla: aże dziennie zużywa się (mniej lub więcej) 100 centnarów; potrzeba zatem czterech napełnień. Cedzidła zawieszają się między dwoma słupami sposobem poprzednio podanym: ponieważ zaś na kilka stóp wystają nad wyższą podłogę; ta więc opatruje się odpowiedniami wrębami, aby cedzidła obracać można.

Do odparowania znajdują się cztery panwie; wielkość ich

powierzchni odparowywującej wynajduje się z ilości wody odparować się mającej, podług następującego wyrachowania.

Ilość soku odparować się mającego jest w praktyce prawie równa ilości soku otrzymanego przez wyciskanie, gdyż ubytek zrzadzony przy oczyszczaniu (defekacyi) zastąpiony zostaje cieczą z wypłokania cedzideł węglowych pochodzącą. Przypuściwszy, że sok przecedzony okazuje 7° B., czyli $12,5\%$ cukru, tedy w 800 centnarach soku będzie 10,016 funtów cukru. Taką też ilość cukru przyjmują, jako znajdującą się w soku odparowanym; jeżeli więc stężymy sok na 18° B., wtenczas ilość zawartego w nim cukru wynosić będzie $32,75\%$. Lecz jeżeli w 100 funtach odparowanego soku zawiera się 32,75 funtów cukru; wtedy dla 9916 funtów cukru, znajdującego się w soku po jego odparowaniu, (gdyż około 1% soku ginie przez odparowanie i strącenie rozpuszczonego wapna) pozostanie 30,277 soku odparowanego, a tem samem z 800 centnarów soku potrzeba będzie odparować 80,000 — $(30,277 + 100) = 49,623$ funtów wody. Do tego odparowania, po odjęciu czasu potrzebnego na napełnienie i czyszczenie panwi, pozostaje 20 godzin; w każdej zatem godzinie odparuje się w czterech panwiach $\frac{49623}{20} = 2481$, a w jednej panwi $\frac{2481}{4} = 620$ fun-

tów wody. Ponieważ zaś, przy różnicy temperatury około 20° R., jaką tu przyjąć należy, 10 stóp kwadratowych powierzchni odparowywują w godzinie około 100 funtów wody; dla każdej przeto panwi potrzeba 62 stóp kwadratowych powierzchni odparowywującej, co otrzymuje się nadając każdej panwi sześć sztuk rur trzy calowych od 11 do 12 stóp długich.

Sok odparowany przeprowadza się, za pomocą przyrządu *montjus* zwanego, do zbiornika powyżej cedzideł węglowych, a po przecedzeniu go, z drugiego zbiornika dostaje się próżnią powietrzną do aparatu warzelnego.

Jeżeli aparat warzelny, przy 5° stopowej średnicy, ma roszt rurowy, wypada mu dać powierzchnię odparowywującą na 60 do 70 stóp kwadratowych. Ponieważ zaś cedka wre tu w $50 - 60^{\circ}$ R.; przeto różnica temperatury wynosi najmniej 50° R., w której 10 stóp kwadratowych powierzchni niezawodnie 200 funtów, a 70 stóp kwadratowych 1400 funtów wody w przeciągu godziny odparują. W obecnym jednak przypadku, jak okażemy później, odparować należy 19,393 funty wody, do czego potrzeba 14 — 16 godzin czasu; za czem idzie, że ten sam aparat służyć ma tak-

że do wygotowania dalszych płodów. Chcąc zaś jednocześnie cukier rafinować, potrzeba do tego ustawić drugi aparat mniejszy, gdyż dokładniejsze czyszczenie tych aparatów wiele czasu zabiera. Miejsce zbywające, przez aparat nie zajęte, odgradza się, i służy do oczyszczenia dalszych płodów, gotowych do skryształizowania w większych zbiornikach, umieszczonych w podłodze.

Za pomocą windy można formy napełnione wznosić z tej izby na poddasza.

Wyprowadzenie ścian, przedzielających miejsca niższe (parterowe), aż pod sufit dachowy, dozwala otrzymać pożądane na poddaszu oddziały, czyli osobne komórki lub góry.

Suszarnia, a raczej izba do suszenia, wystawiona zewnątrz budowli, ogrzewa się za pośrednictwem rosztu rurowego, pod nią znajdującego się.

Dla zapewnienia składowi jak największej suchości, urządza się pod nim piwnica, bardzo tu dogodna, z powodu bliskości zawiadowcy, do przechowywania różnych przedmiotów i wódki otrzymywanej z melassy.

Siła lub wielkość zaprowadzić się mającej maszyny parowej okazuje się z następującego wyrachowania. Dla każdej tarki potrzeba siły 4 koni, razem więc 8 koni, dla pomp wyciskających i płóknicy 3 — 4 a dla pomp powietrznych i wodnych tyleż: z czego wynika, że w ogólności machina powinna być o sile 14 — 16 koni. Ustawia się ona w oddzielnem przybudowaniu, gdzie zarazem urządzić należy małą pracownię dla maszynisty. Bliskość kotła parowego i najważniejszych części machin ułatwia mu ciągłą na nie bacność.

Potrzebną wielkość kotła parowego wskaże następujące wyrachowanie.

Machina parowa wymaga, jak powiedziano, siły 14 — 16 koni, ta zaś siła potrzebuje powierzchni kotła parę tworzącej. 160 stóp kwadr:

Jeżeli ogrzewamy parą, a przyjmiemy ilość miazgi na 300 cent.; tedy wymagać to będzie 30,000
 $\times 80 = 2,400,000$ jednostek ciepl., czyli 2,400,000
 440 (*)

(*) Stratę ciepła ponoszoną przy ogrzewaniu miazgi rachować można za równą pominiętemu tu wolnemu ciepłowi pary.

= 5454 funty pary w 20 godzinach, co godzina więc
 $\frac{5454}{20} = 273$ funt.; to zaś, jeżeli 60 funtów pary po-
 trzebują 10 stóp kwadratowych powierzchni odpa-
 rowywującej, wymaga $\frac{273 \times 10}{60} = 45,5$ stóp kwadr.

Do oczyszczenia (defekacyi) potrzeba 80,000
 $\times 80 = 6,400,000$ jedn. c. czyli $\frac{6,400,000}{440} = 14545$ funt:

pary, co godzina zatem $\frac{14545}{20} = 724$ funty; to zaś

wymaga powierzchni odparowywującej $\frac{724 \times 10}{60} = 120$ „ „

Ogrzanie węgla potrzebuje 10,000 $\times 80 =$
 800,000 jedn. c., czyli $\frac{800,000}{440} = 1818$ funtów pary,

co godzina więc $\frac{1818}{20} = 90,9$ funtów, które otrzy-

mamy na $\frac{90,9 \times 10}{60} = 15,1$ „ „

Przy pierwszém odparowaniu należy, jak już
 podano, odparować 49623 funty wody, czyli utwo-
 rzyć taką ilość pary. Ponieważ zaś sok w zbiorni-
 kach zawsze w stanie gorącym utrzymywany być
 winien; przyjąć więc można, że na ten koniec po-
 trzeba ogrzać sok od 0 — 80° B., co wymaga 80000
 $\times 80 = 6400000$ jedn. c., czyli $\frac{6400000}{440} = 14545$ funt:

pary wodnej; do których dodawszy 49623 funty,
 uczyni wszystko 64168 funtów w 20 godzinach, czy-
 li w jednej 3208 funtów: aby zaś tę ilość pary utwo-
 rzyć, potrzeba $\frac{3208 \times 10}{60} = 535$ „ „

Po przecedzeniu otrzymuje się w cedce o $\frac{1}{20}$
 więcej cukru nad powyższe 30,277 funtów, zatem
 31790 funtów na 16° B. = 29,06%; cała więc ilość
 zawartego tu cukru wynosi 9238 funtów.

Po wygotowaniu ilość ta daje 12393 funty mas-
 sy cukrowej na 40° B., czyli 75,35% cukru. Po-
 trzeba zatem odparować 31790 — 12393 = 19393

funtów wody w 14 godzinach, a w godzinie $19393 =$

$$1385 \text{ funtów, które wymagają } \frac{1638 \times 10}{60} = \frac{14(*)}{231 \text{ stóp kwadr.}}$$

Dla ogrzania cedki obliczyć jeszcze należy
 $31790 \times 80 = 2543200 \text{ jedn. c., czyli } \frac{2543200}{440} =$

$$5780 \text{ funtów pary, co godzina więc } \frac{5780}{20} = 289 \text{ fun:}$$

$$\text{które potrzebują } \frac{289 \times 10}{60} = \dots \dots \dots 48 \text{ „ „}$$

Razem $1154,6 \text{ „ „}$

Jako właściwą wielkość kotła parowego o wyższym ciśnieniu wskazujemy długość jego od 20 do 30 stóp, a średnicę od 3,5 do 4 stóp, z dwiema 18—20 calowymi rurami warzelnymi. Przypuściwszy, że średnica wynosi 4 stopy a długości 20 stóp, lub też średnica stóp 3,5 a długości stóp 25, i przyjmując połowę wyższej części kotła za powierzchnię tworzącą parę, wypadnie ztąd, łącznie z rurami warzelnymi, przeszło 300 stóp kwadratowych powierzchni do użytku służyć mogącej; zaczem idzie, że cztery takie kotły dostarczają potrzebnej powierzchni.

Aby jednak przez czyszczenie kotła i wydarzające się naprawy nie doznać żadnej przerwy, radzimy liczbę kotłów powiększyć o jeden; a wtedy, choćby nawet używano mniej dobrego paliwa, można będzie, bez marnowania tegoż, utworzyć wymaganą ilość pary.

W planie przyjęto za paliwo torf lub węgiel brunatny, do którego dostarczania służyć powinna mała kolej żelazna. Znaczniejszy zapas, np. na potrzebę nocną, bardzo dogodnie przechować się daje w miejscu pod L.

(*) 8 godzin pozostaje dla przygotowania dalszych wyrobów

O WYRABIANIU JABŁECZNIKU

CZYLI NAPOJU Z OWOCÓW (*).

Jabłecznik czyli moszcz owocowy jest napojem winkowatym przyrządzanym z soku owoców. Dotychczas w niewielu krajach otrzymują go w znaczniejszej ilości, tam zaś, gdzie jest bardziej upowszechniony, stanowi on napój ludności pracującej, jak np. w wyższej Austrii, Szwabii, nad Menem i w niektórych innych okolicach Niemiec. We Francyi słynie szczególnie jabłecznik Normandzki. W Anglii i Niemczech północnych usiłowano wyrabiać sztuczne wina z owocu, i w tym względzie osiągnięto nadzwyczajne wypadki, mianowicie w naśladowaniu win południowych i pieniących się.

O przyrządzaniu jednak takich win sztucznych mówić tu niebędziemy, lecz jedynie o najwłaściwszem obchodzeniu się z czystym, nie mieszanym sokiem gruszkowym i jabłkowym, w celu otrzymania z niego napoju taniego, zdrowego, posilnego i orzeźwiającego, który okazuje się najstosowniejszy do ograniczenia, o ile tylko można, używania wódki, a w pewnych okolicznościach, jak np. przy robotach w polu, ma nawet pierwszeństwo przed piwem, gdyż i podczas największych upałów orzeźwiający swój smak za-

(*) przez Siemensą.

chowuje, piwo zaś, choćby najlepsze, wkrótce wietrzeje i do użycia staje się niezdatne.

Obok tych korzyści, podobne użytkowanie z owoców zapewnia większy dochód z gruntu, gdyż w okolicach, gdzie ogólniej zajmują się wyrabianiem napoju, o jakim mowa, cena owocu jest daleko wyższa, aniżeli tam, gdzie go bezpośrednio zużywają. Ważną także jest rzeczą, że w latach obfitujących w owoce przyrządzony z nich napój na dalszy czas przechować i korzystnie użyć się daje. Za dowód zysku, jaki następuje zbiór owoców na taki użytek obracanych, przytaczamy tu dobra rządowe w Hohenheim, zawierające około 1000 morgów ziemi, a dające w przecięciu z 3000 drzew rodzajnych, zasadzonych na granicy, około dróg i na nieużytkach, 2000 florenów czystego dochodu rocznie; a przecież dochód ten jest bardzo mały w porównaniu z wielu gminami, gdzie jedno drzewo owocowe przynosi 4 do 5 florenów rocznie.

Szczególą także zaletą wyrabiania jabłecznika jest jeszcze i to, że najwłaściwsze do tego gatunki owocu są po większej części bardzo urodzajne i trwałe, nawet w położeniu mniej przyjaznem; częstokroć bowiem wybierają się na ten cel gatunki drzew wcale nieuszlachetnionych, wyrosłych z pestek lub otrzymanych przez wszczepienie latorośli w pieńki innych drzew dzikich, silnie rosnących: ztądto powstała nadzwyczajna różnaitość owoców, jakie każda niemal okolica, po części sobie tylko właściwe, przysposobiła.

O wyborze gatunków owocu zdalnych na jabłecznik.

Lubo przyrządzanie napoju z owoców nie wyłącza prawie żadnego z rozmaitych ich gatunków; przede wszystkim jednak rozważyć należy, które do tego celu szczególniejsze są właściwe.

Pod tym względem rozróżniają się owoce, stosownie do pory dojrzwania, na letnie, jesienne i zimowe; gdyż tylko jednocześnie dojrzałe dobry napój wydają.

Owoc wczesny czyli letni rzadko się używa, jako w ogóle nie zbyt obfity z powodu rychłego kwitnienia i łatwego ulegania wpływowi zimna. Otrzymuje się wprawdzie z niego napój bardzo przyjemny, ale nietrwały. Używają go pospolicie jako dodatku przy przerabianiu opadłego owocu później dojrzewających ga-

tunków, dla tem skuteczniejszego jego upożytecznienia. Z tego powodu przy sadzeniu nowych drzew, na cel wskazany służyć mających, nie należy pozbawiać się całkiem i owocu wczesnego, zwłaszcza że przyrządzenie z niego napoju przypada zwykle podczas żniw, w którejto porze napój takowy jest bardzo poszukiwany i korzystnie spieniężony być może. W Wirtembergkiem płacą dosyć często po 1 florenie za 30 funtów owocu wczesnego.

Owoc jesienny wydaje w ogólności najlepszy materiał do przerobienia na jabłecznik, jest bowiem najobfitszy i łatwiej zupełnie dojrzewa; przez co ilość cukru w soku zawartego pomnaża się, ilość kwasu zmniejsza i sok staje się korzenniejszy. Dla tego też otrzymany z takiego owocu napój odznacza się przyjemniejszym smakiem i wonią, i jest przytem trwalszy, niż jabłecznik z owoców wczesnych, ma wreszcie piękną barwę.

Owoc późny, zimowy, wybierają chętnie dla tego, że urodzaj jego, z powodu późniejszego kwitnienia, jest najpewniejszy, a otrzymany z niego napój najtrwalszy.

Dojrzewanie owocu w różnej porze zapewnia zbiór niezawodny, gdyż, jeżeli jeden chybi, drugi go zastąpi; w latach zaś urodzajnych następuje możność przerobienia owocu w czasie właściwym, w miarę jego dojrzewania.

Ponieważ tworzenie się cukru i znikanie kwasu następuje szczególniej podczas dojrzewania, na co stan pogody największy wpływ wywiera; od takowej zatem pogody w porze dojrzewania zależy głównie zdadność owocu na jabłecznik przeznaczonego: ztąd też owoc jesienny bardzo często lepszy moszcz daje, niż późniejszy, który nie mógł przyjść do zupełnej dojrzałości.

Pod względem smaku rozróżniają owoce na słodkie, kwaśne i gorzkie, używając rzadko jednego gatunku, gdyż mało który dostarcza sam przez się najlepszego napoju. Owoc kwaśny bywa po większej części w sok ubogi, i sam w sobie daje napój mniej przyjemny i nie bardzo trwały. Owoc słodki zawiera pospolicie wiele soku, szybko się przejaśniającego, lecz nietrwałego. Owoc gorzki przeciwnie dostarcza moszczu gęstego, na podobieństwo ulepu, bardzo pożywnego, wyskokowego i trwałego, który, pomieszany ze słodkim, daje wyrób najprzedniejszy.

W ogólności przekładają jabłecznik nad gruszecznik, jako trwalszy i zdrowszy. Najczęściej mieszają razem jabłka i gruszki, starając się wzajemne własności rozmaitych gatunków przez stosowny ich wybór uzupełnić i podwyższyć. Jabłka najsmaczniejsze

dostarczają w ogóle najprzedniejszego moszczu, a przeciwnie z gruszek najmniej do użycia zdalnych otrzymuje się napój najlepszy. Nadto wiele gatunków jabłek dają same przez się moszcz dobry, rzadko z gruszek otrzymać się mogący. Gruszki w cukier i sok obfite lepiej odpowiadają celowi, gdy dodamy do nich jabłek leśnych i płoniek przykrego smaku; podobnie poprawiają się jabłka miękkie przez dodanie gruszek dzikich, do bezpośredniego użycia niezdatnych.

Oprócz przywiedzionych dopiero okoliczności, wpływają jeszcze na dobroć wyrobu własność gruntu i wiek drzew. Ziemia dobrze uprawna i żyzna wydaje owoc najlepszy i najobfitszy; grunt wilgotny i ciężki dostarcza go w gorszym gatunku, niż grunt suchy. Położenie drzew ma tu, równie jak w winnicach, wpływ przeważny. Miejsce jak najbardziej wystawione na działanie promieni słonecznych, a zabezpieczone od wiatrów, najlepiej sprzyja owocom. Wiatry są także przyczyną, że drzewa pojedyncze przy drogach bitych stojące po większej części nie udają się. Gdzie miejscowość nienastępuje żadnej ochrony, należy sadzić drzewa owocowe w połączeniu na znaczniejszej przestrzeni, umieszczając od strony najbardziej na skutki wiatru wystawionej najwytrzymalsze gatunki, jako to, płonki i t. p., które dostarczają zdatego na jablecznik materiału. Nakoniec owoc drzew starszych przekładać wypada nad owoc drzew młodszych, jako w ogóle więcej cukru zawierający.

Co do bliższych szczegółów dotyczących się owocu zdatego na moszcz lub jablecznik, nie da się tu powiedzieć nic pewnego, gdyż prawie każda okolica, jakieśmy już wspomnieli, posiada właściwe sobie gatunki, których nazwy już dla tego samego omylnie. W wyborze zatem owocu wypada trzymać się wskazówek ogólnych powyżej wymienionych, przekładając nadto takie gatunki, które się najpewniej w danéj okolicy udają.

W Wirtembergskim przeznaczają szczególniej na gruszecznik następujące gatunki owocu, które tu przytaczamy, jako ogólniej obchodzić mogące, raz z powodu wielkiej rozciągłości i znaczenia szkoły drzew w Hohenheim, a powtórze ze względu na przyjęcie ich nazw w pismach pomologicznych niemieckich.

Z pomiędzy owocu wczesnego tylko kilka gatunków gruszek używają, a mianowicie:

1) Gruszka figowa *Grunbirne*, *Feigenbirne*, jako najrychlejsza, jest bardzo upowszechniona, zwłaszcza, że może być używana w stanie surowym i suszona. Uduje się prawie wszędzie, rodzi jednostajnie i obficie; jéj sok dostarcza moszczu przyjemnego, lecz nietrwałego.

2) Gruszka wodna, *Frühe Wasserbirne*, wydaje owoc niejednostajnie, ale moszcz z niego bardzo przyjemny, choć także nie trwały. Drzewo to rośnie wysoko i dochodzi wieku późnego.

3) Gruszka zwana *Scheiderbirne*, rodzi prawie co rok bardzo obficie, daje sok orzeźwiający, podobny do wina słodko-kwaskowatego, przyjemnej woni, białawy. Przyrządzony z niego napój jest bardzo smaczny, lecz krótkiej trwałości. Gruszka ta dojrzewa w końcu Sierpnia, dla tego też liczą ją niekiedy do jesiennych.

Z gruszek jesiennych używają się:

1) Gruszka palmowa, *Palmischbirne*, jedna z najpowszechniej obracanych na gruszecznik, gdyż prawie corocznie rodzi obficie i wszędzie się udaje. Dojrzewa niejednocześnie, łatwo opada; dla tego używa się razem z innym opadłym owocem, który łagodzi i przyjemniejszym czyni. Później zebrana miesza się zwykle z jabłkami, gdyż moszcz z niej samą nie jest trwały.

2) (*Cuisse madame*), *Wadelbirne*, piękna gruszka długa, złotej barwy, należy do najurodzajniejszych, chociaż niekiedy zawodzi. Daje moszcz wyborny, który czasem zostawia się nie mieszany, a w tym stanie zachowuje się dobrze nie dłużej nad rok. Pomieszany z jabłkami nabywa dłuższej trwałości.

3) Winiówka, *Weinbirne*, soczysta i woniejąca, nader upowszechniona gruszka, której drzewo, bardzo znacznej wielkości, prawie jednostajnie rodzi obficie. W Wirtembergskim znajdujemy je bardzo często przy drogach i po polach, jako wysoko rosnące. Gruszka ta służy także do suszenia; moszcz z niej utrzymuje się bez mieszania, nie dłużej jednak nad rok jeden, co i tak zaleca ten gatunek, gdyż dłuższa trwałość rzadko jest potrzebna. Zbiór wynosi często 3,000 funtów.

4) Gruszka włoska, *Welsche Bratbirne*, mała, okrągła, wyborna na moszcz, używa się pospolicie w połączeniu z jabłkami. Drzewo to rośnie bardzo prędko i choć młode, rodzi obficie.

Do wymienionych tu gruszek jesiennych należy także wiele innych do tamtych podobnych.

Z gruszek zimowych przedniejsze są:

1) Prawdziwa szampańska, *Aechte Bratbirne*, *Champagnerbirne*, która, z powodu gorzkiego, kwaskowatego, krtań ściągającego smaku, jest wcale do bezpośredniego użycia niezdatna, wydaje sok zupełnie jasny, w czasie fermentacji całkiem biały, z którego otrzymuje się moszcz najprzedniejszy, po właściwym przyrządzeniu pieniący się jak wino szampańskie. Drzewo to rodzi niejednostaj-

nie, zapewnia jednak piękny dochód, ponieważ owoc jego, nawet w latach urodzajnych, dobrze bywa płacony, przynosząc nieraz zjednego drzewa od 30 do 40 florenów.

2) Gruszka zwana *Herigelsbirne*, dostarcza jeszcze przyjemniejszego moszczu niż poprzedzająca, ale nie pieniać się.

3) Gruszka *Wolfsbirne*, *Quittenbirne*, jest, podobnie jak poprzedzająca, do bezpośredniego użytku niezdatna, a przecież jedna z najbardziej poszukiwanych. Sok jej po fermentacji ma złotą barwę i własność przejasniania soków innych owoców, nawet soku winnego; dla tego gruszka ta, jako dodatek do najprzedniejszych nawet gatunków używany, jest wysokień ceny: rodzi pospolicie tylko co rok drugi, lecz za to owoc jej dwa razy drożej się płaci, niż inny.

4) Gruszka leśna *Wildling von Einsiedel*, daje moszcz bardzo dobry i trwały pięknej barwy złotój. Jej wielkie i kształtne drzewo rośnie szybko, rodzi obficie i tworzy światły wieniec, przez co mało szkodzi zbożom; poprzestaje także na każdym gruncie, owoc dojrzewa bardzo późno, i dopiero wtedy służyć może na dobry napój.

5) *Wörlesbirne*, mały, lecz nader obficie rodzący gatunek, daje sok prawie bezbarwny.

Oprócz wymienionych, używają wielu innych tymże podobnych gruszek, uprawiając szczególnie te, które, w miarę miejscowych stosunków, lepiej się udają.

Z pomiędzy jabłek, których późniejsze gatunki prawie wszystkie na moszcz są zdatne, najbardziej używają się następujące:

1) Jabłko prądkowane, *Luikenapfel*, najulubieńsze i najpowszechniej w Wirtembergu na napój używane. Drzewo rozrasta się w rozległy wieniec z długimi obwisłymi gałęziami; dla tego nie sadzą go przy drogach bitych i w polach: jest bardzo urodzajne i żyje długo. Późne jego kwitnienie zapewnia dobry zbiór i udanie się owocu, nawet w położeniu mniej przyjaznem. Owoc ten piękny, czerwono prądkowany, daje sok wonny, barwy złotój, któremu domieszanie nieco soku z gruszek zimowych, pod liczbą 3 wymienionych, zapewnia wyższy połysk i dłuższą trwałość. Jabłko, o którym mówimy, jest owym wspaniałym owocem, który na jesień pięknym doliom Wirtembergskim nadaje widok raju ziemskiego.

2) Jabłko kończate (mnicz), należy w Wirtembergkiem, po poprzedzającym, do najulubieńszych jabłek na moszcz przeznaczonych. Używa się w połączeniu z gruszkami cierpkimi. Drzewo to udaje się i w położeniu nieprzyjaznem.

3) Jabłko różowe, jest bardzo poszukiwane z powodu wielkiej urodzajności, daje napój przedni, smaku malinowego.

4) Jabłko *Goldpermain* zwane, które bardzo wczesnie i obficie rodzi, dostarcza podobnież napoju wonnego, bardzo szlachetnego i wysokowego, który rzadko mieszają z innymi.

5) Reneta, małe jabłko szare, wydaje jak wszystkie jego gatunki, przedni napój, długiej trwałości. Używa się za dodatek do innych mniej trwałych soków owocowych, mianowicie gruszkowych. Drzewo to udaje się w położeniu najnieprzyjaźniejszym; szkodzi mu tylko grunt wilgotny.

6) Jabłko (*Goldpepping*), jak i spokrewnione z nim gatunki, dostarcza bardzo dobrego napoju; drzewo choć i młode rodzi bardzo obficie, lecz niedochodzi późnego wieku.

7) Wielkie jabłko bobowe, upowszechnione i ulubione szczególnie w okolicach Renu i Menu.

8) Prawdziwe borsdorfskie, z którego otrzymuje się napój bardzo do wina zbliżony; rzadko obradza tak obficie, aby na jabłecznik użyte być mogło. W swojej ojczyźnie, okolicach Altenburga i Lipska, mają go często używać do wyrabiania sztucznego wina.

O otrzymywaniu i dalszem przyrządzaniu soku owocowego.

Owoc zbierać należy w czasie suchym i, o ile można, jak najpóźniej, na drzewie on bowiem najkorzystniej dojrzewa; późniejsze jednak gatunki powinny po zebraniu jeszcze przez czas niejaki być przechowywane, gdyż rzadko zupełnej dojrzałości swojej dochodzą (*).

Przechowywanie najlepiej odbywa się na wolnem powietrzu, zsypując owoc w większe kupy na murawie. W kupach tych objawia się rozgrzanie, podwyższające zapach owocu i ochraniające go bardzo długo od skutków zimna. Nawet daleko mniej gnieje owoc na otwartem powietrzu, aniżeli przechowywany w miejscach

(*) W większych zakładach pozostawiają niekiedy owoc na drzewie aż do nadejścia mocniejszego zimna, przerabiając do owego czasu tylko to, co samo opadnie, lub wiatrem strąszone zostanie.

zamkniętych. W razie konieczności wybrania ostatnich, należy utrzymywać je w stanie jak największej przewietrzności. Jakkolwiek owoc podczas zbioru, mianowicie dłużej przechowywać się mający, ochraniać być winien od uszkodzeń pochodzących z naciśnięcia i upadnięcia; ponieważ jednak tego zupełnie uniknąć niepodobna, potrzeba przeto często go przebierać i sztuki gnijące usuwać. Od mocniejszego mrozu najlepiej zabezpiecza się owoc na otwartem miejscu leżący przez pokrycie kup mokremi płacami, co wstrzymuje ulatnianie się ciepłota w nich utworzonego. I lekkie przykrycie słomą ochrania już dostatecznie od mrozu 4 do 5° R., jeżeli tylko kupy nie są za nadto na zimny wiatr wystawione.

Twarsze gatunki jabłek i niektóre gruszki wymagają szczególniejszego leżenia na składzie: pierwszych używają w Normandji dopiero w Styczniu i Lutym; drugie po większej części zaraz po zebraniu przerobić należy, gdyż na składzie szybko gniją, albo stają się ciastowate lub mączyste, czego przed wydobyciem z nich soku dopuszczać nie wypada. Czas najwłaściwszy do przerobienia owocu poznać się daje z żółknienia, powstawania małych plam niebieskich, kruchości mięsa i rozchodzenia się przyjemnego zapachu wysokowego.

Za dojściem do pożądaney dojrzałości, różne gatunki owocu mieszają się w pewnym stosunku, tym lub owym sposobem rozgniatają się lub rozcierają, a następnie przez wyciśnienie miazgi sok się otrzymuje.

Do rozdrabniania używają powszechnie drewnianego lub kamiennego koryta, w którem ciężki kamień młyński, tocząc się ciągle na swoim obwodzie, rozgniata wrzucony w koryto owoc. W Wirtembergiem robią zwykle to koryto z pnia krzywego lub giętego, i przytwierdzają kamień młyński do drąga, który w środku łuku tak jest połączony z palem, że się tu obracać może, a kamień za pomocą drąga tym sposobem w korycie na jedną i drugą stronę toczyć się daje. Robotę takową ułatwia wyżłobienie w obu końcach nieznacznie wzniesione, które przy spadaniu kamienia nadaje mu potrzebny popęd do tem łatwiejszego roztarcia owocu w środku wyżłobienia leżącego. Podczas tego obrotu kamienia młyńskiego w jedną i drugą stronę, stosownie z obu boków koryta urządzone pręty zgarniają owoc w środek tegoż koryta, aby go kamień rozgniół jak najjednostajniej.

W miarę własności owocu, należy go rozcierać mieląc lub grubiej; gdyż mocniejsze rozgniatanie niektórych gatunków, mia-

nowicie bardzo dojrzałych lub kruchych gruszek, utrudniałoby wy-
ciskanie soku.

Niekiedy, jak np. w Normandyi i wyższej Austrii, używają
koryt kolistych, jak to wskazuje fig. 186, a w takim razie kamie-
niom młyńskim, których częstokroć, przy większych okręgach od
60 do 70 stóp średnicy, używa się dwóch, nadają ruch siłą koni.

Fig. 186.



Głębokość koryta wynosi 1 do $1\frac{1}{2}$ stopy, wierzchnia jego średni-
ca około $1\frac{1}{2}$ stopy, spodnia zaś tylko 6 do 7 cali. Kamienie są
pospolicie 6 do 7 stóp wysokie i $\frac{1}{2}$ stopy grube.

Oprócz przywiedzionych tu prostych przyrządów, znajdujemy
jeszcze wiele innych machin zbudowanych do rozgniatań owocu.
Machiny te składają się głównie z przyrządu do rozkrawania
lub rozdrabniania owocu na pomniejszych części, które następnie
za pomocą dwóch walców zupełnie rozgniatają się. Z pomiędzy
takowych machin zasługuje szczególnie na wspomnienie młyn do
rozdrabniania owocu, zbudowany przez Möhl'a, werkmistrza za-
kładu mechanicznego w Hohenheim. Fig. 187 przedstawia widok
z boku szerszego, a fig. 188 widok z boku węższego.

Fig. 187.

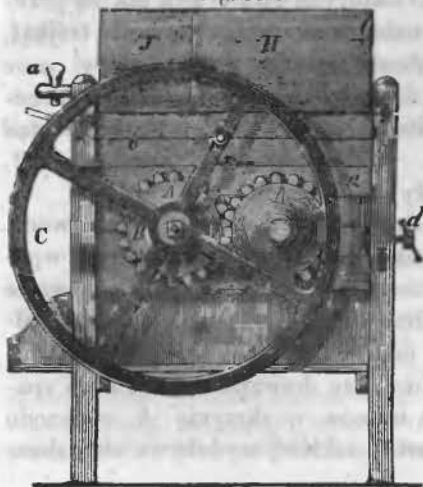
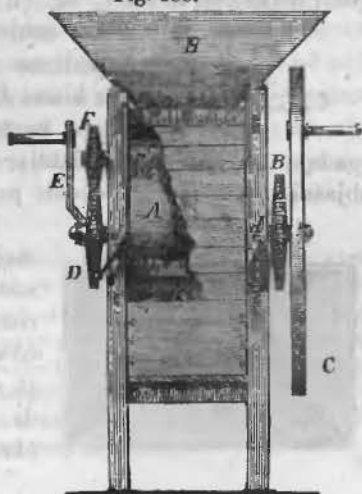


Fig. 188.



Oba walce rozcierające *AA*, z jak najtwardszego kamienia młyńskiego zrobione, mają $1\frac{1}{4}$ stóp średnicy i około 1 stopy szerokości; osadzone na żelaznych osiach w łożyskach panwiowych, spoczywają na pokładzie drewnianym. Na jednej stronie przedłużonych osi umieszczone są oba drewniane koła palczaste *BB*, tudzież żelazne koło szalone *C*, a na drugiej stronie téjże samej osi koło palczaste *D* i korba *E*. Koło palczaste *D*, za pośrednictwem innego koła,

Fig. 189.

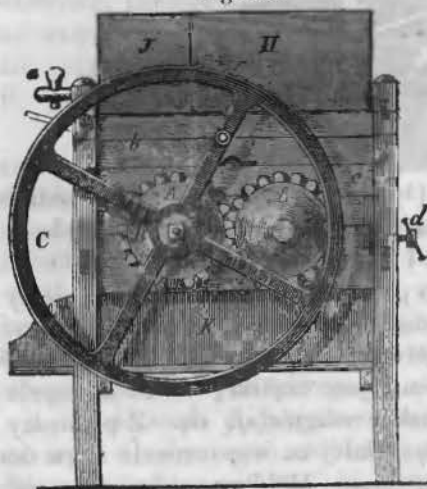
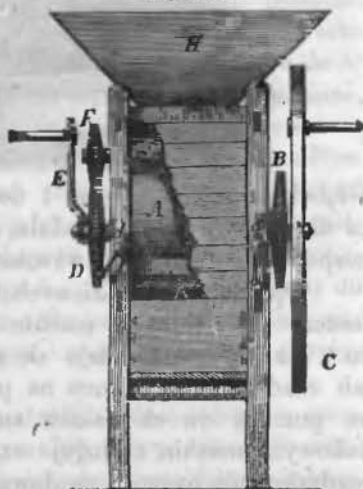


Fig. 190.



wprawia w ruch walec drewniany *F*, który służy do rozkrawania owocu, i na ten koniec opatrzone jest małemi, około $\frac{3}{4}$ cala długości mającemi nożami, fig. 191, z których dwa i dwa tak są przeciw sobie ustawione, że tworzą mały trójkąt,

Fig. 191.



podczas obrotu walców rozkrawający owoc z kosza *H* doprowadzony na kawałki podobnego kształtu i równiej wielkości, które ztąd spadają na walce rozgniatające. Widok kosza z góry, fig. 192, objaśni dokładniej położenie noży na walcach.

Fig. 192



Obok kosza dostarczającego owocu, stoi na pokładzie zbiornik wody *J*, wpuszczanej kurkiem *a* i rynną *b* na walce rozcierające. Do zeskrobywania z walców miazgi do tychże przylegającej służą dwa noże drewniane *cc*. Miazga spada z walców w skrzynię *K* z przodu otwartą, z której wydobywa się dzban-

kiem. Za pomocą szrub *dl* można podkład tylnego walca rozgniatającego podług upodobania naprzód posuwać, w celu mielszego lub grubszego rozcierania owocu, stosownie do potrzeby.

Taki młyn do rozdrabniania owocu wyrabiają w zakładzie mechanicznym hehenheimskim po cenie 60 florenów; rozciera on zaś w ciągu 12 godzin, przy pomocy trzech robotników, około 6000 funtów owocu. Wspomniane wyżej ustawienie noży, a z tąd jednostajne pokrajanie owocu, sprawia tu zupełne jego rozgniecenie, pozwalające otrzymać sok prędkiej i w większej ilości, mianowicie przy dotychczasowym sposobie wyciskania na znacznieszą stopę; przymiotu tego nie dostaje miazdze otrzymywanej za pomocą przyrządów zaprowadzonych na wzór tarek mechanicznych do rozcierania buraków (*).

Do wyciskania najczęściej używają dotąd zupełnie prostych prass szrubowych, pod któremi, do przyjmowania miazgi, ustawia się skrzynia z mocnych dziurkowanych tarcie zrobiona. Skrzynię tę wykładają płatem tkanym ze szpagatu i napełniają miazgą; po czem końce płatu zawijają się z wierzchu, po bokach kładzie się krzyż ze słomy, przykrywa mocnymi deskami i wytłacza: sok wyciśnięty odpływa spodem skrzyni. Aby tym sposobem miazgę (w większej ilości) dokładnie wytłoczyć, należy ją, skoro już z niej sok nie odpływa, spulchnić w skrzyni i na nowo wycisnąć. Niekiedy znajdujemy także proste prassy klinowe, jak do wytłaczania winogron, a w takim razie miazga bez skrzyń i płatów na spodzie prass osadzona i kilku warstwami słomy poprzekładana, po pierwszym wyciśnięciu odwraca się tak, że część zewnętrzna kładzie się w środek kupy, a następnie powtórnie się wytłacza.

Nie zawsze wyciskanie następuje bezpośrednio zaraz po rozdrobnieniu: w wielu przypadkach właściwiej jest dozwoić miazdze stać przez dni kilka, zanim się ją wytłacza. Nadaje to so-

(*) W zakładzie technicznym hohenheimskim przy przerabianiu większej ilości owocu, jak np: w jesieni r. 1847, w którym dla braku naczyń część obfitego zbioru obrócono na wódkę, rozciera się tenże owoc na tarkach cukrowni, do przerobienia zaś mniejszej ilości używa się ręcznej tarki, opisanej na stron. 104. Machinom tym przynają powszechnie wyższość dokładniejszego rozdrabniania; jednakże mielsza miazga wymaga odmiennego sposobu wyciskania od dotąd używanego, to jest zawijania mniejszych jej części w worki lub płaty, podobnie jak wyciskanie miazki burakowej (Siemens).

kowi piękniejszą barwę, więcej woni i połysku: w takim też razie wyciska się miazga wtedy dopiero, gdy rozwijająca się w massie fermentacya podniesie do góry części wytłoczyn i utworzy z nich grubą powłokę. Postępowanie to da się zastosować do gruszek bardzo miękkich, łatwo ścieśniających się, jak i w ogóle do miazgi mało części użytkowych zawierającej, zwodą pomieszanę; szybko tu bowiem sok kwaśnieje i staje się mazisty. W Normandyi i okolicach Menu powszechniej zostawiają miazgę przez czas niejaki w spoczynku przed wzięciem jej pod prasę; ale tam używają szczególnie samych tylko jabłek, nieulegających tu żadnym skutkom. Jeżeli pozostawimy miazgę w kadzi dopóty, aż części stałe oddzielią się od płynnych; wtedy ostatnie ściągają się przed wytłaczaniem i poddają fermentacji oddzielnie, a sok ten daje napój przeźroczystszy, niż otrzymany z wyciskania. Dłuższe trzymanie miazgi przed jej wytłoczeniem wymaga oddzielenia wyższej warstwy części stałych, gdyż z powodu ciągłego ich zetknięcia z powietrzem łatwo kwas utworzyć się może. W Wirtembergskim prawie powszechnie pomnażają ilość moszczu przez dolanie wody, którą dodają w odpowiedniej ilości przy rozcieraniu owocu, aby nie tylko tę ostatnią robotę ułatwić, ale i wyciskanie dokładniej uskutecznić. Jeżeli ilość wody nie wynosi więcej, jak potrzeba do osiągnięcia wymienionych dopiero korzyści, a wyrób w ciągu roku ma być zużyty; w takim razie dodanie wody usprawiedliwić się daje; lecz jeżeli moszcz przeznaczamy na dłuższe trwanie, tedy dodawania do niego wody unikać należy. Dla tém zupełniejszego wydobycia soku, można, jak to czynić się zwykło, wytłoczyny po wyciśnięciu jeszcze raz z dodatkiem wody rozetrzeć i powtórnie wytłoczyć; sok jednak tym sposobem otrzymany daje napój mniej trwały, chociaż przyjemny i pragnienie uśmierzający.

Z pod prassy prowadzi się sok, dla wydzielenia z niego przymieszanych kosmków i łupin, przez drobne sito do naczyń, ile możliwości, obszernych, w których fermentacya jednostajniej się odbywa. Bardzo ważną jest rzeczą staranne tych naczyń czyszczenie, ku czemu najlepiej służy wyparzanie. Na ten koniec otworem czopa wpuszcza się para wodna w naczynie szpuntek ku dołowi obrócone dopóty, aż uchodzące wyziewy utracą wszelki zapach obcy, jaki przy najmniejszym zanieczyszczeniu naczyń wydają. Jeżeli naczyń oddawna nie używano, lub były one bardzo zanieczyszczone, należy je wprzód rozbić, dla mechanicznego przede wszystkim ich wyszorowania i wyczyszczenia; gdyż

sama para, jakkolwiek najlepiej oddala wszelką nieczystość z drzewa, np: kwasy i t. p., znajdującą się jednak w naczyniu, choćby najmniejszej pleśni, usunąć nie zdoła.

Po dokładnem wyczyszczeniu wypalają się naczynia siarką i, o ile można szybko, całkiem się napełniają. Fermentacya soku owocowego najlepiej odbywa się w piwnicy nie bardzo głębokiej i przewiewnej, w której łatwiej utrzymać czyste powietrze, co nader jest potrzebne z powodu, że sok nabywa szkodliwych własności, jeżeli wyfermentował w powietrzu stęchłym, nieczystym. Najstosowniejsze ciepło dla fermentacyi jest 10 — 12° R. Fermentacya po większej części zaczyna się w kilka dni, i wypędza otworem szpuntowym nieczystości soku z częścią tworzących się drożdży; dla tego naczynia początkowo zawsze pełne utrzymywać należy. Ponieważ z temi nieczystościami tworzący się kwas węglowy i podwyższona temperatura, w skutek rozszerzenia się soku, wiele także cieczy wypychają otworem szpuntowym; przeto otwór takowy w pewnej odległości otacza się wieńcem z gliny, albo lepiej zakłada się nań szpunt przewiercony, wydrażony na podobieństwo czaszy, którego kształt przedstawia Fig. 193. Małe



Fig. 193. podwyższenie, otaczające otwór tej nakrywki, nie dopuszcza wyschniętym nieczystościom spadać napowrót, wytryskująca zaś chwilowo ciecz spływa do naczynia i utrzymuje je zawsze pełne.

Jeżeli sok nie wyrzuca już żadnych nieczystości, otwór szpuntowy zamknąć należy, dozwalając w małej ilości wywięzującemu się kwasowi węglowemu uchodzić dziurką w szpuncie przewierconą. Sok, który po gwałtownej fermentacyi okazuje się jasny, jeżeli go wodą nie rozcieńczono, a z dobrego owocu przyrządzono, ściągnąć można w inne naczynia, co nadaje mu więcej połysku, dłuższą trwałość i smak przedniejszy. Sok zaś wodą rozcieńczony, czyli w ogóle mniej trwały, nie znosi ściągania go w inne naczynia, i lepiej utrzymuje się pozostawiony w jednym i tym samym naczyniu aż do jego zużycia. Ściąganie po gwałtownej fermentacyi wtedy tylko zdaje się być dopuszczalne, gdy sok podczas tej pierwszej fermentacyi nie utracił jeszcze wszystkiego cukru, lub gdy go ilość fermentacyę wzbudzających istot nie przewyższa. Jest rzeczą do prawdy podobną, że podczas ściągania płynu przystęp powietrza tworzy ciągle nowy ferment, który, z przyczyny braku cukru, zrządza szybsze psucie się soku, ułatwiając, jako ferment octowy, rozkład wysoku.

Moszcz z owocu przykrego smaku, obfitego w garbnik, bardzo dobrze znosi ściąganie lub zlewanie po odbyciu fermentacyi; dla tego też w Anglii, gdzie po większej części otrzymują jablecznik z owocu drzew dzikich, przywiązują wielką wagę do ściągania soku w inne naczynia.

Do prostszych środków polepszenia napoju z owoców należy przegotowanie pewnej jego części, co nietylko odparowyywa wodę, a ztąd pomnaża ilość cukru, lecz zarazem wyłącza nadmiar ciał fermentacyę pobudzających. Wziąwszy na wiadro wirtenbergskie tylko 20 maass moszczu do połowy zgęszczonego, nadamy przez to napojowi daleko większą trwałość, piękniejszą barwę, mocniejszą tęgosc, a mianowicie odejmiemy mu mdły smak, który nieznanącego się na tym napoju od używania go zniechęca. Jeżeli zaś znaczniejszą ilość soku owocowego wygotujemy; wtedy napój, po dłuższem wystaniu się, nabędzie własności win południowych. Najlepiej jest używać zgęszczonego moszczu gruszkowego na dodatek do moszczu jabłkowego. Przy takowem zgęszczaniu mieszać można różne korzenie, jako to: gwoździki, kwiat cynamonowy, bzowy i t. p.; o czem jeszcze niektóre szczegóły podamy niżej. Przymioty, jakie zamierzamy osiągnąć przez zgęszczenie, dają się także w części otrzymać przez dodanie cukru. Ale wtenczas napój owocowy, przeznaczony głównie do uśmierzania pragnienia, będzie zanadto wyskokowy: dla tego też tam tylko środek ten zalecać można, gdzie przenoszą użycie napojów mocnych; gdzie zaś, jak w południowych Niemczech, okok przymiotów napoju, dobroć jego oceniają podług jego ilości, ogólnie zużywanęj, tam podobne zwiększanie ilości wyskoku mniej się podoba. Z téj przyczyny nie wypada także używać zamrażania moszczu, dla pomnożenia zawartęj w nim ilości cukru, ani dodawać do niego wódki, chyba że moszcz gruszkowy koniecznie wymaga ostatniój, dla wstrzymania zbyt nagłój fermentacyi.

Do ukrycia smaku owocowego w jableczniku służy suszony kwiat bzowy, który, jeżeli miazgi zaraz nie wyciskamy, łączy się z nią w kadzi (licząc garść na jedno wiadro), albo zawiezuje się w worku i zawiesza w naczyniu. Tam, gdzie naprzód potrzeba przysposobić sobie spożywców lub miłośników napoju owocowego, proste dodatki są zupełnie właściwe; do takich mianowicie należą: tarń i rodzynki (z ostatnich biorą się tylko łyżżki), kwiat bazylii, koryander, gałka muskatołowa, korzeń dzięglu, słabo prażone ziarna pszenicy i t. p., których używają do zafermentowania soku.

W takim razie zalecają także, jako środek polepszenia moszczu, dodawanie różnych soków owocowych, mianowicie: wisniowego, malinowego, jeżynowego, które wprzód zgęszczają się z cukrem i rozmaitemi korzeniami, jako to: gwoździkami, kwiatem cynamonowym, skórkami cytrynowemi i t. p. Nakoniec dla nadania napojowi barwy ponętniejszej, używają kwiatu maku polnego, cukru palonego lub tynktury cukrowej, wspomnionej na str. 419 (ku czemu jednak cukier o tyle tylko prażyć potrzeba, aby miał barwę słomy żółtej), a szczególnie suszonych czernic, nadających jablecznikowi barwę wina czerwonego.

Wszystkie te dodatki, w namienionym celu używane, stają się całkiem niepotrzebne tam, gdzie ludność zna się na istotnych przymiotach napoju z owoców przyrządzanego; przekonywa o tem znaczne spożywanie jableczniku w Wirtembergu, gdzie, oprócz ogromnej ilości wina i piwa, wypijają go przeszło 100,000 wiader rocznie (*). Używają tu tego napoju z równym upodobaniem od chwili wytłoczenia soku aż do ostatniej kropli w beczce, a zatem w każdym stopniu fermentacji; przy żadnym zaś zatrudnieniu nie widzimy ludu Szwabskiego rzeźwię pracującego, jak gdy ma jablecznik, ulubiony wszystkim, podeszłym i młodym.

Co się tyczy ilości napoju z owoców otrzymywanego, ta zależy głównie od ilości soku w nich zawartego. Liczą pospolicie na wiadro 25 do 27 simri po 30 funtów owocu, nie dodając wody — w razie przeciwnym przyrządza się wiadro z 20 do 22 simri, a sprzedaje się w przecięciu po 12 florenów. Koszta tarcia i wyciskania wynoszą od 1 do 30 kreuz. do 2 flor. na wiadrze.

Przy takiej cenie, ma ludność wiejska butelkę ożywiającego, wzmacniającego i zdrowego napoju za 2 kreutz., który-to wydatek tak sownie wynagradza się orzeźwionemi do pracy siłami i podwojoną pilnością, że zdaje się, jakoby dobroczynne przyrodzenie prawie bez ofiary użyczało nowego pokrzepienia i ochłody; a jak w wielu okolicach Niemiec północnych każdy pilny robotnik troszczy się w zimie o zaopatrzenie swojej spiżarni mięsem i słoniną zabitego wieprza, tak w południowych Niemczech każdy Szwab w jesieni stara się o zaopatrzenie swojej piwnicy.

(*) Miasto Esslingen samo jedno w r. 1822 przysposobiło 30,000 wiader jableczniku, a jeszcze więcej w r. 1847. Według opisu Wirtembergu przez Memingera, dochód z owocu wynosi tam rocznie 1,690,000 florenów.

WYPALANIE WAPNA I GIPSU.

Wypalanie Wapna.

Wypalanie wapna ma na celu uwolnienie go od kwasu węglowego.

Wapno palone w stanie czystym jest połączeniem kruszcu wapem (calcium) zwanego z kwasorodem, jestto niedokwas wapieniaku, który chemicy nazywają wapieniem lub ziemią wapienną.

Pod względem chemicznego zachowania się ziemia wapienna jest zasadą mocną, należy do rzędu ziem alkalicznych i tworzy z różnemi kwasami rozmaite sole wapienne, jak np. z kwasem węglowym węglan wapna, z kwasem siarkowym siarkan wapna. Wapno palone, czyli czysta ziemia wapienna, nie znajduje się w naturze, lub przynajmniej bardzo rzadko; trzeba je zawsze sztuka przyrządzać. Odbywa się to przez wypalanie węglanu wapna, czyli połączenia (związku) ziemi wapiennej z kwasem węglowym. Skoro bowiem ogrzejemy węglan wapna aż do pewnego oznaczonego stopnia ciepła, powinowactwo kwasu węglowego do wapna ustaje,

kwias węglowy w kształcie gazu uchodzi, i pozostaje czysta ziemia wapienna, to jest wapno palone. Takowe wyłączenie kwasu węglowego z węglanu wapna przez ogrzewanie nazywają wypalaniem wapna, a piec, w którym ogrzewanie to uskutecznia się, piecem wapiennym. W odwrotnem znaczeniu wapna palonego nazywają także węglan wapna wapnem niepalonem.

Ponieważ węglan wapna w 100 częściach składowych zawiera 56 części ziemi wapiennej i 44 części kwasu węglowego; przeto 100 funtów pierwszego dają 56 funtów wapna palonego. Jakkolwiek zaś tak znacznie zmniejsza się waga węglanu wapna przy wypalaniu, w skutku ubywania kwasu węglowego; objętość jego jednak zmniejsza się bardzo mało: objętość bowiem wypalonego wapna nie wiele jest mniejsza od objętości wapna niepalonego; ale za to wapno wypalone jest daleko pulchniejsze, bardziej dziurkowane, niż niewypalone.

Węglan wapna znajdujemy w wielkiej obfitości w naturze, i to po części bardzo czysty, od obcych przymieszek wolny, po części pomieszany z większą lub mniejszą ilością ciał obcych, jako to: z węglanem magnezyi, niedokwasami żelaza, manganu, a szczególnie z gliną (krzemianem glinki). W miarę różnego powstania, odmian zewnętrznych i rozmaitej czystości, naturalny węglan wapna różne otrzymał nazwy.

Skrystalizowany węglan wapna nosi imię islandzkiego spatu podwójnego i spatu wapiennego. Jest on pospolicie bardzo czysty, ale, z powodu stosunkowej jego rzadkości, nie wypala się na wapno.

Wapno ziarniste czyli pierwotne, złożone z ziarenek większych lub drobniejszych, znajduje się częścią bardzo czyste, jak biały marmur karraryjski, częścią ubarwione niedokwasami żelaza. Napotykamy go szczególnie w górach pierwotnych i przechodowych; nie zawiera żadnych skamieniałości, używa się mianowicie na posagi (marmur posagowy) i na ozdoby w budownictwie, daje po wypaleniu bardzo dobre wapno, lecz, z powodu ograniczonego znajdowania go w ziemi, tylko sposobem wyjątkowym do tego celu służyć może.

Wapno zbite, kamień wapienny, jako obficie upowszechniony w górach przechodowych i warstwowych, jest właściwym materiałem, z którego wapno się wypala. Znajduje się on częścią zbity w znacznych pokładach ziemi, częścią w cienkich warstwach (pod wierzchnią pokrywą muszlową). Przemagająca

barwa jego jest siwa, szczególniej popielato i dymowo szara, rzadziej żółtawo szara. Barwa ta pochodzi od węgla lub istot organicznych, podczas wypalania znika. W ogólności kamień wapienny jest węglanem wapna, połączonym z gliną. Ilość ostatniej, nader rozmaita, wzrasta od 10% aż do stopnia, w którym z kamienia wapiennego powstaje margiel wapienny. Oprócz gliny, znajduje się zawsze i niedokwas żelaza, tudzież węglan magnezyi, również w bardzo zmiennej ilości. Im czystszy jest kamień wapienny, im wolniejszy od wspomnianych przymieszek, tem przezroczystszy okazuje się po brzegach, tem bardziej muszlowy w odłamie i nieco połyskujący. wreszcie tem jest dzwięczniejszy i zbitszy.

Im znaczniejsza będzie ilość glinki, tem bardziej, jak już powiedziano, kamień wapienny przechodzi w margiel, naprzód w margiel wapienny, a przy jeszcze większej ilości gliny w margiel gliniasty. Margiel jest częścią stały, częścią ziemisty, w odłamie więcej lub mniej wąty i pomieszany z ziemią, za chuchnieniem objawia zapach gliny. I ten gliniasty kamień wapienny jest wielkiej wagi dla celu, o który idzie, gdyż przygotowane z niego wapno, po stosowném wypaleniu, posiada szczególne, bardzo szacowne własności, jakich nie ma wcale wapno wyrobione z czystego kamienia wapiennego; o czem później obszerniej powiemy. Zwyczajnie kamień wapienny obfity w glinę (krzemian glinki) jest zarazem bogaty w niedokwas żelaza, i zawiera zawsze wolną glinę, którą, wraz z niedokwasem żelaza, już miernie stężone kwasy od gliny oddzielić mogą; także i niedokwas manganu często się tu napotyka, niekiedy w ilości przenoszącej 10%. Kamień wapienny, niedokwas żelaza i manganu zawierający, nie wypala się na białe, lecz daje wapno żółte lub czerwono-brunatne.

Jak różna jest ilość gliny w kamieniu wapiennym, tak różna i ilość znajdującego się w nim węglanu magnezyi. Często jest ona tak nieznaczna, że może pozostać niedostrzeżona, niekiedy znowu tak bywa znaczna, że nadaje wapnu z podobnego kamienia wapiennego powstałemu własność szczególną. Kamień wapienny w węglan magnezyi obfity nazywa się dolomityczny, a jeżeli ilość tej ziemi dochodzi aż blisko 45%, powstaje z kamienia wapiennego oddzielny rodzaj minerału, zwanego dolomitem lub wapnem gorzkim, używanem w niektórych okolicach do wyrabiania bardzo szacownego wapna palonego, jak o tem powiemy niżej.

Oprócz wymienionych dotąd gatunków węglanu wapna w królestwie mineralnem napotykanym, to jest skryształizowanego, ziarn-

nietego i zbitego, wspomnieć tu jeszcze wypada o wapnie ziemistém, kredzie, której zewnętrzna własność dostatecznie jest znana, a której w pewnych okolicach, mianowicie w Anglii, do wypalania wapna używają.

Skorupy muszlowe i małże ostrzyg stanowią również bardzo czysty węglan wapna i służą w okolicach nadmorskich za materiał do wypalania wapna.

Używanie wapna palonego jest bardzo rozmaite: służy ono do przyrządzania preparatów chemicznych, jakoto, chlorku wapna i mydła, do bielienia, w garbarstwie i malarstwie; najobszerniejsze jednak zastosowanie znajduje ono, pomieszczone z piaskiem, jako materiał do spajania kamieni i cegły w budownictwie. W wymienionych naprzód przypadkach wapno tém lepiej odpowiada przeznaczeniu swojemu, im jest czystsze, im wolniejsze od wszelkich wyzczególnionych wyżej przymieszek obcych; do takich więc celów tylko z bardzo czystego naturalnego węglanu wapna używane być może. Całkiem inaczej ma się rzecz z wapnem do murowania służącym. Dwa główne gatunki rozróżnić tu należy: wapno powietrzne i wodne (hydrauliczne). Pierwsze twardnieje na powietrzu i zamienia się w masę kamienną, w wodzie zaś stopniowo wypłukuje się i uchodzi, pozostawiając piasek bez spojenia; może zatem być używane tylko do budowli nad wodą stojących. Wapno wodne, czyli hydrauliczne, ma tę szacowną własność, że i w wodzie twardnieje na masę kamienną; jego zatem wyłącznie do budowli wodnych używać należy. To różne zachowanie się wapna do murowania przyrządzonego zależy szczególnież od chemicznego składu wapna surowego; ztąd téż wapno dające zaprawę do budowli na powietrzu stawianych nazywają wapnem powietrzném, to zaś, które tworzy zaprawę do budowli wodnych, wapnem wodnem lub hydraulicznem. Wapno powietrzne (zwyczajne) otrzymuje się z kamieni wapiennych albo wcale żadnej, albo małą tylko ilość gliny zawierających; wapna wodnego dostarczają w ogólności kamienie wapienne gliniaste, margiel wapienny.

Wapno powietrzne jest albo tłuste albo chude; tłuste nazywa się wtenczas, gdy po zlaniu wodą, po gaszeniu, daje papkę ciągnącą się (tłustą), wymagającą wiele piasku dla uczynienia go zdatnem do użycia; chude zowią to, które po gaszeniu daje papkę rwącą się (chudą), mniej tylko ilości piasku potrzebującą dla utworzenia dobrej zaprawy murowej. Jeżeli na stopę sześcienną tłustej papki można wziąć około $2\frac{1}{2}$ stopy sześcienną piasku;

tedy na stopę sześcienną chudej papki wystarczy około $1\frac{1}{2}$ stopy sześcienną tegoż piasku. Przy gaszeniu wapno tłuste potrzebuje daleko więcej wody, niż chude, i nie tylko waga, ale i objętość pierwszego nierównie znacznie się powiększa, niż drugiego; rośnie sporo, jak się mówić zwykło. I to, że wapno może być tłuste lub chude, zależy od chemicznego jego składu: albowiem tylko czysta ziemia wapienna ma własność tworzenia za polaniem jej wodą papki wapiennej znacznej objętości, pulchnej i tłustej; inne zaś części składowe, bardzo często połączone z ziemią wapienną w wapnie palonem, przyniotu tego nie posiadają. Te więc kamienie wapienne, które całkiem składają się z węglanu wapna, dostarczają wapna bardzo tłustego, te zaś, które obok węglanu wapna zawierają wiele węglanu magnezyi (i gliny) dają wapno chude, tém chudsze, im więcej znajduje się w niem ciał ostatnich. Przypuśćmy, że kamień wapienny zawiera 20% węglanu magnezyi; tedy przez wypalenie, czyli wypędzenie kwasu węglowego, otrzymany wapno zawierające w sobie około 20% magnezyi. Polawszy zatem 100 funtów takiego wapna wodą, będziemy mieli w niem tylko 80 funtów tego ciała, które woda ugasi, to jest w tłustą papkę wapienną zamieni; gdyż 20 funtów jest magnezyi, ta zaś polana wodą nie tylko nie daje żadnej tłustej zaprawy, ale jeszcze, równając się dodatkowi 20 funtów piasku, czyni papkę wapienną chudą. Że i wapno wodne (hydrauliczne), jako zawierające w sobie glinę, z tych samych powodów tłustej zaprawy dostarczyć nie może, okoliczność tę wyjaśnia dostatecznie to, co dopiero powiedziano.

Wapno wodne dzielią na mniej hydrauliczne i bardzo hydrauliczne; w nazwach tych zawiera się ich znaczenie. Wapno bardzo hydrauliczne zowią także cementem, lub rzymskim cementem (*roman cement*). Wiadomo, jak wielką wszędzie ma wziętość cement angielski. Wapno mniej hydrauliczne otrzymuje się z wypalania kamieni wapiennych w glinę miernie obfitych; wapno zaś bardzo hydrauliczne otrzymuje się z kamieni w glinę bogatych, a szczególnie z marglu wapiennego.

Chemiczne rozbiory kamieni wapiennych, wydających wspomniane gatunki wapna, jako to: wapno powietrzne tłuste i chude, wapno wodne mniej i więcej hydrauliczne, mogą służyć za dowód, jak różne własności tychże gatunków wapna zależą całkiem od chemicznego ich składu.

Wapno paryzkie, dostarczające zaprawy bardzo tłustej, składa się, podług Berthier'a:

z węglanu wapna	97
„ magnezyi	2
z gliny	1
	100

Wapno Elmskie pod Brunswikiem, dające zaprawę tłustą, zawiera:

węglanu wapna	97
gliny	3
węglanu magnezyi	ślady
	100

Wapno z Vichy, dostarczające zaprawy dobrej, miernie tłustej, składa się, podług Berthier'a:

z węglanu wapna	87,2
„ magnezyi	10,0
z gliny	2,8
	100,0

Kamień wapienny z okolic Paryża daje zaprawę chudą, nie hydrauliczną, która zawiera, podług Berthier'a:

węglanu wapna	75,5
„ magnezyi	23,0
gliny	1,5
	100,0

Zrozbiorów tych okazuje się, że kamień wapienny, dostarczający zaprawy tłustej, zawiera najmniej 90% węglanu wapna, kamień zaś zawierający 20 — 25% węglanu magnezyi, daje wapno chude, niehydrauliczne.

Kamień wapienny z St. Germain dostarcza zaprawy miernie hydraulicznej, używanej w Lyonie do budowli wodnych, składa się, podług Berthier'a:

z węglanu wapna	85,8
z niedokwasu 1 żelaza	6,2
z gliny	8,0
	100,0

Kamień warstwowy z Nismes, dający bardzo hydrauliczną zaprawę wapienną odznaczających się własności, zawiera, podług Berthier'a:

węglanu wapna	82,5
" magnezyi	4,1
gliny	13,4
	<u>100,0</u>

Kamień wapienny, z którego otrzymują cement angielski, zawiera, podług Berthiera :

węglanu wapna	65,8
węglanu niedokwasu 1 żelaza, nieconie-	
dokwasu 1 manganu i magnezyi	8,2
gliny	24,6
wody	1,4
	<u>100,0</u>

Przyrządzony ztąd cement zawiera :

ziemi wapiennej	55,4
niedokwasu żelaza	8,6
gliny	36,0
	<u>100,0</u>

Cement angielski, podług Otto, składa się :

z nierozpuszczalnych w kwasie solnym :

krzemionki i glinki	37,5
---------------------	------

z rozpuszczalnych w kwasie solnym :

niedokwasu żelaza	6,7
glinki	6,5
niedokwasu manganu	1,8
ziemi wapiennej	34,5
magnezyi	4,0

dalej :

wody i kwasu węglowego	9,0
	<u>100,0</u>

Nie jest celem niniejszego dzieła wyjaśniać, jakim sposobem wapno działa w przyrządzonej z niego zaprawie, i jak ilość gliny czyni je hydraulicznem; dosyć tu będzie powiedzieć, że obecność krzemionki (kwasu krzemowego) w takim stanie, aby z nią wapno za dodaniem wody tworzyć mogło krzemian wodę zawierający (związek kwasu krzemowego), jest niezbędna dla wapna hydraulicznego. Znajduje się więc także wapno hydrauliczne, w którym niema gliny, ale wspomniona dopiero krzemionka.

Nadmieniamy tu również, że wapno hydrauliczne lub cement sztucznie przyrządzać można, mieszając zwyczajne wapno powietrzne, tłuste lub chude, z ciałami zawierającymi krzemionkę w ta-

nie, w którym wapno działanie chemiczne na nią wywierać może. Dodatki podobnego rodzaju nazywają także cementami, i mieszają je, albo w stanie drobno sproszkowanym, z papką wapienną, albo w takimże stanie z wapnem również sproszkowanym; przy użyciu dodaje się jeszcze do tego nieco piasku. Za takie cementa uważać szczególniej należy niektóre płody wulkaniczne, jak np. puzzolanę, tudzież glinę paloną, mąkę ceglana, popiół węgla kamiennych. Bytność małej ilości alkaliów bardzo ułatwia tworzenie się krzemianów wapna, gdyż podczas wypalania powstaje krzemian alkaliczny, który następnie, przy rozrabianiu wapna zwo-
dą, bardzo łatwo oddaje krzemionkę wapnu.

Przytoczone wyżej rozbiory rozmaitych gatunków wapna okazują, jak ważną jest dla przedsiębiorców rzeczą zbadanie chemicznego składu kamieni wapiennych. Szczegółowa wskazówka, jak chemicznie dochodzić tychże kamieni, znajduje się w dołączonym słowniku pod wyrazem: analiza (rozbiór); w tém miejscu powiemy tylko: że gdy rozcieńczony kwas solny rozpuszcza węglan wapna, a nie narusza gliny i krzemionki; w rozcieńczonym przeto kwasie solnym mamy środek do łatwego i szybkiego poznania, czy kamień wapienny mało lub wiele gliny lub krzemionki zawiera, a tem samem, czy wyda zwyczajne wapno powietrzne, czy téż hydrauliczne. Im więcej kamienia wapiennego kwas solny rozpuści, tem mniej gliny i krzemionki w nim się znajduje. Wlójmy około 4 łótów czystego niedymiącego kwasu solnego w naczynie szklanne znacznej objętości, najlepiej w retortę lub kubek szklanny, wsypmy w ten kwas zwolna, w małych cząstkach, 100 granów utartego kamienia wapiennego, przy czém powstanie mocne burzenie się w skutku uchodzącego kwasu węglowego, i pozostawmy naczynie przez kilka godzin w miejscu ciepłym, aby węglan wapna zupełnie się rozłożył i rozpuścił. Jeżeli po upływie tego czasu ciecz będzie mało zmaczona i nie wiele osadu utworzy, wnosić ztąd można, że ziemia wapienna jest prawie całkiem wolna od gliny; jeżeli zaś osad jest znaczny, ilość jego oznacza się w ten sposób, że ciecz przepuszcza się przez cedzidło odważone, a nakoniec wypłukuje się osad na temże cedzidle, i polewa wodą czystą dopóty, aż płyn odchodzący przestanie być kwaśny, to jest, aż przestanie ubarwiać papier lakmusowy na czerwono; poczem cedzidło z znajdującym się na niem osadem gliny suszy się i przeważa. Odjawszy od téj wagi wagę samego cedzidla, dójdziemy wagi będącej na temże gliny,

Jeżeli np. próżne cedzidło ważyło 12 granów, a cedzidło z wysuszoną gliną 20 granów; tedy ilość gliny waży 8 granów, czyli 8%, ponieważ użyto do dochodzenia 100 granów kamienia wapiennego. Zamiast poprzedniego odważania cedzidła i odejmowania następnie jego wagi, można także użyć cedzidła nieodważonego, a po ususzeniu ogrzać z gliną w małym tygielku, przy przystępie powietrza, tak mocno, aby się wszystko zupełnie wypaliło. Pozostałość, bez dalszych zachodów, wskaże wtedy ilość gliny.

Ponieważ kwas solny rozpuści jednocześnie węglan magnezyi z węglanem wapna; nie można przeto dojść sposobem podanym, czy kamień wapienny, obok tej ziemi, zawiera także i tamte, a tém samém czy otrzymamy wapno tłuste lub chude.

Zanim przejdziemy do głównej roboty, to jest do wypalania kamienia wapiennego w piecach na ten cel urządzonych, nie od rzeczy będzie wyjaśnić zachowanie się węglanu wapna i czystego wapna w ogniu uważanych tak samych w sobie, jak i w połączeniu z niektórymi innemi ciałami.

Węglan wapna, ogrzewany stopniowo aż do mocnej czerwoności, pozbywa się w zwyczajnych okolicznościach, jak już wspomniano, kwasu węglowego, pozostawiając czystą ziemię wapienną, czyli wypalone wapno. Stopienie czyli zlanie się razem cząstek wapna nie następuje tu dla tego, że temperatura, w jakiej węglan wapna swój kwas węglowy utracą, jest niższa od téj, w jakiej on stopić lub przynajmniej w jedną masę zlać się może, i że uwolnione od kwasu węglowego wapno, czyli czysta ziemia wapienna, nawet w najtęższym ogniu jest nietopliwe. Kwas węglowy zaś nie we wszelkich okolicznościach z równą podczas wypalania uchodzi łatwością: jeżeli bowiem ta jego ilość, która wydobywa się z części naprzód rozłożonych, nie zostanie usunięta, bądź za pomocą strumienia innego rodzaju powietrza ponad wapnem przeciągającego, bądź przez puszczenie strumienia pary wodnej, a tem samém jeżeli atmosfera gazu kwasu węglowego otaczać będzie węglan wapna; w takim razie kwas węglowy albo w bardzo małej tylko ilości, albo nawet wcale wydobyć się i ujsć nie zdoła. Podwyższając w podobnych przypadkach rozpalenie aż do białości, węglan wapna stopić się może, a jednak kwasu węglowego nie utraci; jest on bowiem, jak już powiedziano, topliwy, gdy tymczasem wapno czyste, to jest przez stosowne wypalenie całkiem

od kwasu węglowego uwolnione, choćby i w najmocniejszym ogniu stopić się nie daje. Jeżeli węglan wapna chcemy łatwo pozba-
wić zawartego w nim kwasu węglowego, należy podczas wypala-
nia ciągle utrzymywać strumień jakiegokolwiek gazu obcego lub
pary wodnej, któryby wypędzony kwas węglowy uprowadzał. Przy
wypalaniu wapna w piecach do tego urządzonych posługę tę od-
bywają, czyli uprowadzają z pieca kwas węglowy, para wodna,
tworząca się podczas gorenia paliwa, i gaz saletrorodny powie-
trza atmosferycznego.

Węglan magnezyi w ogólności zachowuje się w ogniu tak, jak
węglan wapna; prawie wszystko zatem, cośmy o ostatnim
wyżej powiedzieli, stosuje się także do pierwszego, a nawet
i do mieszaniny obu tych ciał, jaką przedstawiają kamienie wa-
pienne dolomityczne, dające wapno chude.

Wypalając ściśle połączoną mieszaninę węglanu wapna i krze-
mionki, kwas węglowy pierwszego również uchodzi, lecz tempera-
tura, w jakiej to uchodzenie kwasu węglowego następuje, jest tak
bliska temperatury, w której krzemionka, będąca kwasem, łączy się
z ziemią wapienną, że nigdy jednoczesnego tworzenia się krzemianu
wapna zupełnie uniknąć niemożna, ale je tylko zmniejszyć przez jak
najniższy stopień ciepła. Powstały ztąd krzemian wapna, który
w wysokim cieple w jedną masę zlać się może, ma koniecznie
całkiem inne własności, jak czyste wapno; nie gasi się np. wodą,
czyli nie zamienia w papkę, i w ogólności nie daje się użyć za
zwyczajną zaprawę wapienną do budowl na powietrzu stawianych.

Jak się zachowuje mieszanina węglanu wapna i krzemionki,
tak samo zachowuje się w ogóle i mieszanina węglanu wapna i
gliny, gdyż ostatnia jest połączeniem krzemionki i glinki, z któ-
rą krzemionka łatwo od glinki za pośrednictwem ziemi wapien-
nej oddziela się. Przy wypalaniu takiej mieszaniny, powstaje krze-
mian wapna: a ponieważ krzemiany podwójne są w ogól-
ności łatwiej topliwe, niż pojedyncze; przeto tu, z powodu obecno-
ści glinki, a szczególniej téż z powodu znajdującego się zawsze
potażu, jeszcze łatwiej niż w czystej krzemionce zlanie się
masy nastąpić może, jeżeli przy wypalaniu znacznie temperaturę
podniesiemy. Wszelkie zatem kamienie wapienne, zawierające
glinę lub krzemionkę w jakiegokolwiek ilości, wydają po wypaleniu
wapno obejmujące w sobie krzemian wapna, od ilości któ-
rego zależy głównie własność otrzymanego ztąd wapna hydrau-
licznego. Potrzeba tu jednak, aby kamienie wapienne nie stopi-

ły się w wypalaniu, co osiągnąć można unikając zbytniego podwyższenia temperatury. Jeżeli kamienie wapienne, wskutku za wysokiego ciepła, zbytecznie się stopią, nazywają je wtedy przepalonymi. Takie przepalenie zdarzyć się może i w wypalaniu zwyczajnych kamieni wapiennych, które, należycie wypalone, dostarczają wapna tłustego, to zaś gasi się wodą za mocnym ogrzaniem: zawierają one bowiem zawsze, jak nauczają przywiedzione wyżej rozbiory chemiczne, kilka części gliny (na sto); podniosłszy więc za nadto temperaturę podczas ich wypalania, sprawimy to, że powierzchnia tychże stopi się w skutku powstawania topliwych krzemianów, a wtedy rzeczonych kamieni już woda do ich polania użyta nie gasi.

I zbyt nagłym, gwałtownym rozgrzaniem kamieni wapiennych przepalić je można, gdyż tym sposobem powlekają się one skorupą utworzoną ze stopionego węglanu wapna; a lubo czysta ziemia wapienna, czyli wapno wypalone, czego powtórzyć tu nie zawadzi, jest nietopliwa, inaczej jednak ma się rzecz z jej węglanem.

Gлина lub inne gatunki ziemi, towarzyszące łomom kamieni wapiennych i przylegające do ich powierzchni, znacznie ułatwiają mogą zlewianie się tychże powierzchni.

Przejdźmy teraz do wypalania wapna w szczególności, biorąc za podstawę w tej mierze wypalanie kamieni wolnych od obcych przymieszek i dających wapno tłuste, które najczęściej przyrządzane bywa, jako znajdujące najobszerniejsze zastosowanie.

Wypalanie wapna odbywa się prawie zawsze w piecach na ten cel budowanych, w niektórych jednak krajach skutecznia się w tak zwanych mielerzach, kopcach czyli stosach.

Kształt pieców wapiennych jest bardzo rozmaity: najczęściej są one walcowe lub jajowate; rzadziej, i tylko w niektórych okolicach, znajdują się podobne do pieców cegielnianych.

Pospolicie dzielą piece wapienne na okresowe (peryodyczne) i na ciągłe. Tamtym dozwala się, po ukończeniu wypalania, wystygnać, dla wydobywania wapna; w tych wypalanie odbywa się nieprzerwanie, gotowe wapno od czasu do czasu częściowo wyciągając i w miarę ubytku napełniając piec z góry nowym materiałem.

Piece w pewnych okresach czynne (peryodyczne) albo nie mają rosztu, albo są nim opatrzone. Dawniej błędnie mniemano, że piece opalane drzewem nie potrzebują rosztu, wymagają go

zaś te, które opalają się torfem. Dziś wiemy z doświadczenia; co już poprzednio wносить było można, że i dla pieca drzewem ogrzewanego zastosowanie rosztu jest bardzo właściwe.

Wyobrażone na fig. 194 i 195 piece wapienne są okresowe bez rosztu, z rodzaju najpowszechniej używanych. Budują się na spadzistości pagórka lub na pochyłości łomów wapiennych, dla wygodnego dostarczania kamieni wapiennych do otworu górnego, którym się takowe wkładają. Pospolicie zakładają kilka pieców obok siebie, a wtedy jeden mur wspólny jest dwom piecom, jak to wskazuje fig 196. Średnica przedstawionego pieca wynosi w świetle 6 stóp, wysokość stóp 10; *a* jest mur 3 stopy gruby; *c* sklepienie 2 stopy szerokie i 4 stopy wysokie, prowadzące wewnątrz do ogniska; *f* są słupy podporowe.

Mając wypalać wapno w piecu, tworzy się naprzód w jego wnętrzu z wybranych większych brył wapiennych sklepienie *d* na 4 lub 5 stóp wysokie, które służy za ognisko, a zatem jest otwar-

Fig. 194



Fig. 195

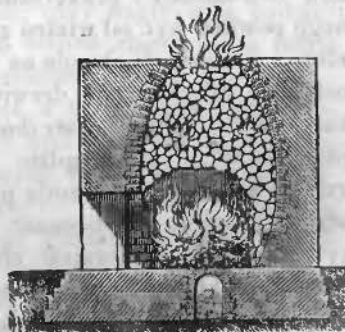
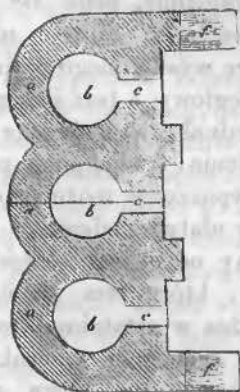


Fig. 196



te ku *c*. Następnie wyższym otworem piec napełnia się całkiem kamieniem wapiennym i przykrywa warstwą drobniejszych kawałków. Następnie otworem paliska kładzie się chróst lub inny materiał łatwo palny, który zwolna piec ogrzewa, poczem wzmacnia się ogień stopniowo aż do zupełnego wypalenia kamieni. Piec zwolna ogrzewać należy dla tego, aby kamienie wapienne, w skutku

szybkiego uchodzenia wilgoci, jaką w sobie zawierają, nie pękły. Przy zaczęciu ogrzewania, gdy temperatura pieca jeszcze jest niska, zgęszcza się na bryłach para wodna, tworząca się podczas gorenia paliwa, kamienie pokrywają się wilgocią, ciąg powietrza, z powodu niskiego ciepła, jest jeszcze słaby, a zatem palenie się niedokładne, sadze osiadają na kamieniach, i z otworu górnego uchodzi gęsty dym czarny. W miarę jednak podwyższania się temperatury pieca, zmniejsza się dym, sadze na bryłach zostają strawione, a same kamienie odzyskują barwę jasną; w miejsce dymu pokazują się płomienie, z początku ciemne i z sadzami pomieszane, później wszakże coraz jaśniejsze i od sadzy wolniejsze. Jeżeli kamień wapienny okazuje się pod pokrywą jako masa biała rozżarzona, a zarazem welnista i pulchna; tedy można go uważać za wypalony i robotę za ukończoną.

Jakkolwiek całe postępowanie przy wypalaniu wapna jest bardzo proste, zupełne jednak powodzenie jego wymaga dopełnienia pewnych warunków i nie spuszczenia z uwagi pewnych środków ostrożności i praktycznej zręczności. Palisko pieca wapiennego powinno być od wiatru zabezpieczone; dlatego umieszczają je od strony przeciwnej stronie na panujące wiatry wystawioną, a nawet osłaniają jaką zastawą, drzwiami lub pokładzionymi przed niem wiązkami chróstu. Jeżeli wiatr dmie prosto w palisko, tem samem pędzi płomień w tył pieca, gdzie znajdujące się wapno mocno się rozgrzeje, a leżące od przodu pozostanie niewypalone. Jużśmy wyżej wspomnieli, że obecność innego gazu lub pary, mianowicie pary wodnej, nadzwyczajnie ułatwia uchodzenie gazu kwasu węglowego. Dokładnie wysuszone, to jest po wydobyciu z kopalni długo na powietrzu leżące kamienie wapienne, mają się bardzo trudno wypalać, gdy ogrzewamy piec suchym paliwem; używając zaś świeżo wykopanych kamieni i dobrze wysuszonego paliwa, najłatwiej, jak mówią, wypędzamy kwas węglowy, a tem samem przyspieszamy wypalenie wapna. Jeżeli jednak zważymy, że wysuszenie winno poprzedzać w piecu wypalenie, trudno pojąć przyczynę powyższego skutku; raczej więc przypuszczać można, że wtryskiwanie wody w przestrzeń ogniskową ułatwia palenie.

Wypalając kamień wapienny wolny od obcych części składowych, jakimi są glina i krzemionka, który tém samém daje po wypaleniu wapno bardzo tłuste, można w ostatnim okresie wypalania podnieść żar nader wysoko, bez żadnego uszczerbku; gdyż wapno czyste, pozbawione kwasu węglowego, nie ulega zmianie

nawet w najwyższej temperaturze. Lecz jeżeli kamień wapienny zawiera krzemionkę lub glinę, tedy w wysokiem cieple następuje zlewianie czyli początkowe stapianie się części w skutku chemicznego połączenia ziemi wapiennej z krzemionką i gliną. Wapno takie nazywa się przepalone, nie rozgrzewa się i nie rozkrusza na proch za dolaniem wody; utraciło zatem dwie główne własności czyniące je zdawnem do gaszenia i przyrządzania z niego zaprawy w budownictwie używaną. Kamień wapienny nieczysty, to jest taki, który za polaniem go kwasem solnym pozostawia znaczny osad nierozpuszczony, wymaga koniecznie większej przy wypalaniu go uwagi, niż czysty; trzeba go w umiarkowańszem cieple przez czas dłuższy wypalać, kiedy przeciwnie z czystego kamienia wapiennego w krótszym czasie, utrzymując ciągle wysoką temperaturę, kwas węglowy wypędzić można.

Lecz i bardzo czysty kamień wapienny może w pewnych okolicznościach dać wapno przepalone: jeżeli bowiem tak sam kamień jak i paliwo są bardzo suche, w takim razie kwas węglowy uchodzi nader powoli i nie zupełnie; przy nagle więc podniesionej temperaturze sam nawet węglan wapna zlanu się w jedno uleść może, chociaż bowiem, jak przywiedziono na stron. 775, wapno wolne od kwasu węglowego, jest w piecu nietopliwe, węglan wapna jednak stopić się daje. W tym ostatnim przypadku wapno przepalone, polane kwasem solnym, mocno się burzy, czego w pierwszym przypadku nie widzimy.

Jasną jest rzeczą, że powierzchnia kamieni naprzód się rozgrzewa, a teni samem naprzód kwas węglowy utracą; przy ciągłem paleniu wnika następnie ciepło i wewnątrz kamieni, wypędzając z nich kwas węglowy. Jeżeli więc nie przez dostateczny czasu przeciąg ogień trwać będzie, otrzymany wapno wewnątrz niewypalone, którego, za polaniem wodą, tylko zewnętrzne warstwy się gaszą, jądro zaś pozostaje niewypalone. Takie kamienie łatwo poznać można zaraz przy wyjmowaniu ich z pieca po wielkim ciężarze: albowiem przez wypalenie utracą kamień wapienny około 40% wagi, a nie zmniejsza w tym stosunku swojej objętości; za czem idzie, że po wypaleniu okazuje się lżejszy, gdyż siła do dźwignienia go potrzebna ocenia się zwykle podług objętości. Łatwo ztąd wyprowadzić wniosek, że to szczególnież okazuje się na sztukach bardzo wielkich, jako potrzebujących najdłuższego czasu do wypalenia: dla tego też zbyt wielkie kamienie wapienne wcale się w piec nie kładą; średnim daje

się miejsce od spodu blisko ogniska i w środku pieca, małym zaś przy jego ścianach i w górze.

O czasie, w jakim kończy się wypalanie, nic pewnego powiedzieć nie można, zależy on od bardzo wielu okoliczności. Jeżeli kamienie świeżo z kopalni wydobyte, paliwo łatwe, niezbyt suche, a wiatr pomyślny, wypalanie odbyć się może w 36 godzinach; w przeciwnym razie potrzeba dłuższego czasu. Używając drzewa twardego, znaczną ilość węgla z paliska otrzymać można.

Zę składu węglanu wapna wynika, że tenże przy wypalaniu utracą 44⁰/₁₀₀; jeżeli zaś wapno zawiera glinę, strata na wadze będzie mniejsza, gdyż wtedy w równej wadze kamienia wapiennego znajduje się mniej kwasu węglowego. W tém jest przyczyna, dla czego w ogólności wypalanie nieczystych kamieni wapiennych wymaga mniej paliwa, niż wypalanie czystszych.

Ponieważ palenie na rosztie odbywa się daleko pospieszniej i dokładniej, niż bez rosztu; przeto okresowe piece, opatrzone rosztami, zasługują na pierwszeństwo przed piecami rosztu niemającymi. W okolicach nad Weserą położonych znajduje się wielka liczba pieców wapiennych bez rosztu. Są one wszystkie wybudowane na spadzistym brzegu rzeki, co rozsłanie wapna nadzwyczajnie ułatwia.

Piece wapienne z rosztami napotykamy w bliskości Brunświku, nad Elmą; dostarczają one z wapna muszlowego z pagórków tamtejszych wyborną zaprawę, mianowicie téż na potrzebę miasta. Opis ich i sposobu postępowania winniśmy Leśniczemu Alers; z niego przytaczamy tu następujące szczegóły.

W celu wystawienia pieca, na pochyłości małego pagórka, o ile można jak najbliżej kopalni kamienia wapiennego, przysposabia się płaszczyzna około 16 stóp szeroka a 24 stopy długa. W niej wykopuje się miejsce na piec i wykłada murem. Wyprowadzanie muru zaczyna się od ściany kamienia wapiennego na 3 stopy grubości w kształcie jajowato-kulistym, używając do téj roboty materiału jak najbitszego. Głębokość tym sposobem w ziemi wybudowanego walca jajowatego, który dochodzić ma aż do powierzchni płaszczyzny, wynosi 10¹/₂ stóp.

W tym walcu, którego ściany tworzą zewnętrzne mury piec opasujące, wystawia się wewnętrzny mur ogniowy (*brandmur*) z cegły palonej. Grubość jego równa się szerokości cegły, i wynosi 4 cale. Tylko od strony, której dotyka drzewo w piec włożone, i gdzie w ogóle ogień działa najsilniej, mur ten ma 10

cali grubości; zresztą schodzi się on zupełnie z murem okalającym (zewnątrznym).

Na dwie stopy od spodu daje się roszt, także z cegły urządzone, tworzący płaskie sklepienie, opatrzone 40—50 dziurkami wielkości dwóch cali kwadratowych, do przepuszczania popiołu.

Otwór prowadzący do zbiornika popiołu jest $1\frac{1}{2}$ stopy szeroki a 2 stopy wysoki. Takież same rozmiary ma otwór służący do rozniecania paliwa, tuż nad rosztom urządzony. Oba te otwory, jak widać, mają razem 4 stopy wysokości; znajdują się zaś umieszczone od strony pieca przyległej pochyłości pagórka, który to piec pionowym murem swoim, tu wystającym, sięga aż do podstawy pochyłości, gdzie się opala, i gdzie na miejscu równym, wolnym i na działanie słońca wystawionym, a przed piecem znajdującym się, przechowują zwykle zapas paliwa.

Głębokość pieca od płaszczyzny do rosztu wynosi 8 stóp, szerokość jego w kierunku od otworu czeluściowego aż do tylnej ściany, czyli, co na jedno wychodzi, największa średnica jajowatego obwodu jest wszędzie 6 stóp; mniejsza średnica wynosi u góry $5\frac{1}{2}$, u dołu tylko 5 stóp.

Niższa rozległość pieca zmniejsza się nadto jeszcze cokolwiek ku otworowi czeluściowemu, aby tem lepiej ogień skupić, działanie jego w górze wzmocnić i zbyt czynnemu rozpromienianiu się ciepła z czeluści przeszkodzić. Takie urządzenie uważają powszechnie za istotnie potrzebne do zbudowania dobrego pieca wapiennego.

Nad płaszczyzną wybrukowaną urządzone jest pokrycie z dachówki, nie dopuszczające wodzie deszczowej wpływać do pieca, zabezpieczające go od mocnych ciągów wiatru i służące za osłonę tak dla wypalonego wapna, jak i dla wapiarza zajmującego się napełnianiem pieca. Do drzwi umieszczonych w bocznej ścianie rzeczonoego pokrycia prowadzi wygodna droga, dla bezpośredniego ładowania na wozy wapna wydobytego z pieca.

Podobnie pokrycie znajduje się także nad otworem paliska u podstawy pieca. Ma ono takie samo przeznaczenie, a zarazem służy wapiarzowi, kiedy piec zostaje w ogniu, za wyłączne miejsce przebywania tak w dzień jak i w nocy. Przez dach tym sposobem urządzone przechodzi komin przy zewnętrznym ścianie pieca wymurowany, do którego niższej części, zabierającej dym, wchodzi i płomień wybuchający niekiedy z otworu paliska. Dobrze zbudowany piec może służyć do ciągłego użytku przez lat 10; mógłby zaś trwać jeszcze dłużej, gdyby mur wzniesio-

ny z kamienia wapiennego, jaki otacza mur główny, ogniowy, nie rozkruszał się i w proch nie obracał.

Piec napelnia się z płaszczyzny. Za przygotowawczą robotę napelniania uważać należy wybór i przysposobienie potrzebnych do tego kamieni wapiennych. Z płytów w jednej warstwie pokładu wapiennego muszlowego znajdujących się, 1 do 2 cali grubych, jakie zawsze kładą się w niższej części pieca, wycinają się tablice trzymające 5 cali w kwadrat, inne zaś 5 cali szerokie a 6 cali długie. Reszta kamieni z innych warstw bierze się pospołu i kładzie do pieca w kształtach różnych, stosownie do miejsca, jakie w nim zajmować mają. Pod tym względem rozróżniają:

1) Kamienie zwornikowe, 3 stopy długie, 6 cali szerokie, 8 cali wysokie, które powinny mieć kształt płaskiego łuku.

2) Kliny główne, czyli sztuki kształtu tępego trójkąta równobocznego, których boki dłuższe 1 stopę, krótsze 10 cali, a grubość 10 cali wynosi.

3) Kliny pospolite, kształtem podobne do poprzedzających, tylko mniejsze i rozmaitej wielkości.

4) Zwyczajne kamienie piecowe, mające kształt brył rozmaitych wymiarów, podług miejsca, jakie w piecu zajmować mają. Największe są 1 stopę długie, 8 cali wysokie i 4 cale szerokie; najmniejsze tylko o połowę tak wielkie.

5) Kamienie pokrywowe czyli płyty. Są to, zgodnie z ich nazwaniem, płaskie kamienie, mające powierzchni 2 stopy w kwadrat a 3 cale grubości.

Wszystkich tych kamieni, tak świeżych jak i na powietrzu wysuszonych, powinien wapniarz zawsze posiadać przyzwoity zapas, nie tylko dla tego, aby na zamówienie wapna mógł zaraz przystąpić do wypalania, ale oraz, aby nie był zagniony wydobywać z kopalni materiału w porze słotnej i zatrudnieniu temu nieprzystajnej. Zwrócić tu także należy uwagę, że nie jest to warunkiem koniecznym, aby oznaczone wyżej gatunki kamieni, mianowicie zwyczajne kamienie piecowe, trzymały ściśle podane wymiary; dosyć jest owszem nadać im kształty więcej lub mniej wspomnianym odpowiednie.

Dla napelnienia pieca, wapniarz wchodzi weń z góry, opatrzonej kilku kosztami namienionych wyżej płytów wapiennych. Z tych na rosście wyprowadza ściany sklepienia 2 stopy wysokiego, pod którym znajduje się miejsce dla paliwa. Płyty rzeczo-

ne układają się na ten koniec w okrąg tuż przy murze ogniowym pieca aż do otworu paliska, stawiając jedne na drugich stronami płaskimi, przez co tworzy się mur wolny, mający grubość równą szerokości płyty, a zatem pięciocalową. Aby utrzymać kształt sklepienia pieca, należy od czasu do czasu pomiędzy pojedyncze płyty od strony muru ogniowego kłaść małe płyty kamienne. Sprawiają one to, że im wyżej wznosi się mur sklepiony, tem bardziej oddala się stopniowo od muru ogniowego. Skoro pierwszy z pomienionych murów doprowadzono do wysokości 2 stóp, ściany jego naprzeciw siebie leżące zbliżyły się już w górze na odległość stóp $2\frac{1}{2}$; można więc teraz, w ośmiocalowej odległości jedną od drugiej, położyć na nich sześć tak zwanych kamieni zwornikowych, tworzących właściwe łuki sklepienia przez swój kształt półkuliasty. Między kamienie zwornikowe wsuwają się następnie kliny główne, a tym sposobem zamierzone mocne pokrycie sklepienie nad paliskiem jest ukończone. Kliny pospolite służą do zapelnienia miejsca próżnego, jakie powstało między murem sklepienia a murem ogniowym przez toż sklepienie i oddalenie się od pieca.

Z natury rzeczy wynika, że naprzód, tuż nad rosztom, mniejszych jedynie klinów użyć można, dopóki stopniowe rozszerzenie się miejsca między ścianami murów nie dozwoli wsuwać większych a dalej największych kamieni. Jednego głównie warunku przestrzegać tu należy, to jest kładzenia klinów nie zbyt szczerlic jednych obok drugich, aby ogień mógł między nimi przeciągać i dostawać się do wyższej części pieca. Ten sam wzgląd i przy tworzeniu ścian sklepienia z płytów płaskich zachować wypada; dla tego téż ostatnie kładą się tak, że powstałe między nimi szpary zakrywają się następными płytami. Tym tylko sposobem osiąga się tak potrzebna rozłożystość wypalać się mających kamieni wapiennych.

Skoro sklepienie przez użycie klinów zupełnie ukończone i należycie umocnione zostanie, i skoro przez nie cały układ kamieni w piecu utworzy znowu równą powierzchnię, reszta przestrzeni zapelnia się zwyczajnymi kawałami wapna; w czém następujących zasad przestrzegać należy. Największe sztuki zajmować powinno miejsce, gdzie ogień działa najsilniej, a zatem w środku pieca; ku płaszczyźnie coraz mniejszych kamieni dobierać potrzeba. Wszystkie ustawiają się na sztorc, ściśle jedna przy drugiej, w kierunku od muru ogniowego ku środkowi pieca

tak że powstają szczerbnie skupione okręgi, i pojedyncze warstwy wydają się w kształcie promieni.

Po napełnieniu pieca powyższym sposobem do tego stopnia, że ostatnia warstwa włożonych kamieni wznosić się będzie na 4 cale nad płaszczyznę, gdy nadto wspomniona warstwa, przez użycie większych brył w środku a mniejszych po bokach, otrzyma kształt lekkiego sklepienia; wtedy przykrywa się płytami wielkości 1 stopy kwadratowej, których jest przeznaczeniem wstrzymywać wybuchanie płomieni podczas wypalania, a tém samem przyczyniać się do wzmagania działalności ognia w piecu. Dla pewniejszego osiągnięcia tego celu, płyty pokrywowe oblepiają się jeszcze warstwą gliny na dwa cale grubą. Tylko sama ściana boczna warstwy najwyższej, na 4 cale wystająca, nie okłada się gliną, dla nie narażenia pieca na brak potrzebnego przeciągu powietrza; w tymże celu, jak i dla nadawania ogniowi kierunku podług upodobania, między płytami pokrywowymi i w powłoce glinianej zostawia się 10 do 12 otworów czyli miejsc trzy cale kwadratowe obszerności mających, które zapomocą odpowiednich płytów płaskich zamknięte lub otwarte być mogą.

Za paliwo używają samego tylko drzewa, chociaż i torf okazał się do tego stosownym. Wielką przywiązują ważność do należytej suchości drzewa, o którego obfity zapas stara się każdy dobry wapniarz. Do podpalania w piecu służy chróst suchy, którego kika wiązek wkłada się otworem paliska pod sklepienie z kamieni wapiennych urządzone.

Wzniesiony tym sposobem mierny ogień wysusza zupełnie znajdujące się w piecu bryły wapna, i przygotowuje je do dalszego wyższego stopnia ciepła. To ostatnie następuje wkrótce za użyciem drzewa grubszego, a po upływie dwóch godzin już ogień będzie w najwyższej swój sile, w której utrzymywać go należy aż do zupełnego wypalenia wapna; co uskutecznia się powszechnie w ciągu 18—20 godzin.

Podczas pierwszych czterech godzin wybuchają ciężkie wiewy białe z miejsc otwartych i nieoblepionej ściany bocznej najwyższej warstwy pieca, przyczem znaczna ilość czarnej wilgoci osadza się na podłodze obwodoi pieca przyległej. Powoli dym staje się sprężystszy a zarazem czarniejszy, aż wreszcie objawia się zupełnie czarny w połączeniu z płomieniem wybuchającym po bokach i otworami na 2 stopy wysoko. Można przypuścić, że piec przez 8 godzin paruje czarno, dalej dym się zinniejsza,

przechodzi w błękitnawy, a po 6 godzinach w ciemno błękitny. Takowe barwienie się dymu, głównie zaś rozgrzanie kamieni do białości, są oznakami ukończonego ich wypalenia. Dopóki zaś też kamienie żarzą się czerwono, jak to dzieje się podczas wychodzenia pary czarnej, dopóki dostrzegać się dają miejsca ciemne, choćby nawet rozpalenie doszło do białości; dopóty mocy ognia osłabiabiał nie wypada: dopiero wtenczas uczynić to można, gdy rzeczony miejsca ciemne zupełnie znikną, i wapno stanie się całkiem jasne i przezroczyste.

Do prowadzenia ognia w tym lub owym kierunku, oprócz wspomnianych otworów i miejsc, podług potrzeby na jednej lub na drugiej stronie otwieranych lub zamykanych, służy szczególniej popiół w popielniku znajdujący się. Wapniarz używa go z wielką zręcznością do skierowania ognia albo ku tylnej ścianie pieca, albo ku jego bokom, albo ku części przodkowej, a to zatykając nim otwór popielnika, lub go od tegoż odgarniając. W pierwszym razie, to jest, gdy utworzenie się kupy popiołu przy wchodzie do popielnika zamknie jego otwór, ogień ciągnąć będzie w głąb pieca, w przeciwnym zaś razie dążyć ku ścianie jego przedniej i otworowi paliska, z którego nawet w tym przypadku płomień wychodzić może. Podobnymże sposobem nagromadzenie popiołu z jednej lub drugiej strony popielnika wzmocni działanie ognia z prawego lub lewego boku pieca.

W 12 godzin po ukończonem wypaleniu i zgaszeniu ognia wapno tak dalece ostygnie, że je wygodnie z pieca wyjąć można; chcąc to wcześniej uczynić, potrzeba włożyć rękawice.

Z włożonych do pieca kamieni wszystkie aż do płytów pokrywowych oblepionych gliną, których trzy lub cztery razy użyć można, stanowią towar sprzedażny. Z jednego wypalenia otrzymuje się 100 himptenów (około $2\frac{1}{2}$ wispli czyli dwie fury parokonne) wapna; zużywa się powszechnie 2 sążnie drzewa bukowego po 108 pruskich stóp sześciennych i 15 wiązek chróstu grubości 1 stopy, długości stóp 6 do 7.

W niektórych okolicach zaprowadzono czworogranne piece wapienne kształtu pieców do wypalania cegły służących. Urządzenie ich tak dalece odpowiada urządzeniu pieców cegielnianych, że w tej mierze do ostatnich odwołać się możemy. Każdy piec cegielniany, nie za wielki, daje się użyć do wypalania wapna; owszem nawet wypalają niekiedy jednocześnie wapno i cegłę w jednym i tym samym piecu: w tedy wapno kładzie się w miej-

scach, gdzie temperatura jest najwyższa. Piece tego rodzaju mogą być opatrzone roszkami lub nie, mogą także być u góry otwarte lub zamknięte (obacz wyrabianie cegły).

Okresowe piece wapienne mają tę wadę, że, po ukończeniu wypalenia wapna, w ciągu czasu, jaki upływa do następnego ich napełnienia, zupełnie wystygają, a z tąd przy nowem paleniu wymagają większej ilości drzewa, tudzież że ciepło, jakie posiada wypalone do jasnej czerwoności wapno, ginie całkiem, uchodząc z powietrzem po ukończeniu wypalenia przez piec przeciągającym. Są zaś dwa różne rodzaje pieców ciągłych, które powyższych niedogodności nie okazują. W piecach pierwszego rodzaju kładą się na przemian z góry warstwy kamienia wapiennego i warstwy paliwa, którem tu tylko torf, węgiel brunatny lub kamienny być może, a wypalone wapno od czasu do czasu wydobywa się spodem. W drugiego rodzaju piecach znajduje się ognisko w pewnej wysokości nad poziomem szybu, i to zewnątrz niego, tak że kamień wapienny w piecu nie styka się z samem paliwem, ale tylko jego płomieniem jest ogrzewany. Skoro więc urządzeniem u podstawy pieca otworami wapno znajdujące się poniżej ognisk zostanie wyjęte, umieszczone nad nim wapno opadnie dozwalając wkładać otworem głównym nową ilość kamieni.

Eig. 197.

ilość kamieni.

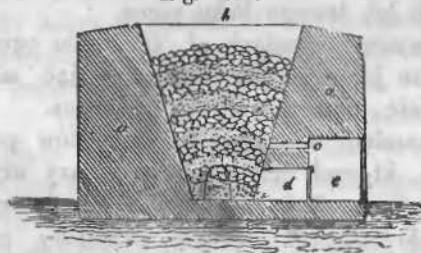


Fig. 198.

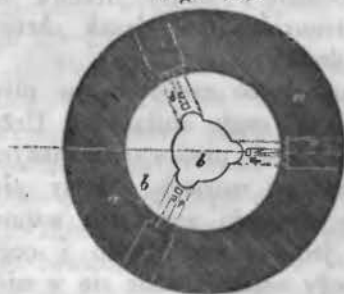


Fig. 197 przedstawia piec pierwszego rodzaju, którego użyteczność praktycznie stwierdzona. Jest on kształtu leja i również wystawiony w pagórku, aby wygodnie do jego otworu przystąpić można. Wyższa średnica leja *b* wynosi stóp 12, niższa 5, wysokość tegóż stóp 14; *d* jest otwór do wydobywania wapna, $2\frac{1}{2}$ stóp wysoki a 2 stopy szeroki; drzwi jego podczas wypalania zamknięte. *c* jest otwór 4 cale wysoki i 6 cali szeroki do wpuszczania

zewnątrznego powietrza. Na obwodzie pieca znajdują się trzy otwory do wyjmowania i tyleż otworów ciągowych, jak to wskazuje fig. 198, na której odpowiednie części oznaczone są temi samemi głoskami, co na fig. 197. *a* jest obmurowanie pieca. Widać ztąd, że opalenie pieca, do czego, jak wspomnieliśmy, używać należy torfu lub węgla (drzewnych, brunatnych lub kamiennych), odbywa się powyżej *c*; pod *c* zbiera się wapno wypalone, które od czasu do czasu, po użyciu wysokości jego temperatury do ogrzania wapna nad niem leżącego, jeszcze niewypalonego, wydobywa się z pieca, a natomiast dokładają się na przemian nowe warstwy kamieni wapiennych i paliwa.

Rozumie się samo przez się, że kamienie wapienne dla tego pieca nie powinny być za wielkie i, o ile można, równiej wielkości. Przy zapalaniu w piecu budują się na jego pokładzie kanały z kamieni wapiennych do przeprowadzania ognia, otwarte ku stronie otworów do wyjmowania wapna służących, poczem napelnia się piec warstwami kamieni i paliwa, z początku tylko nieco nad ciągi powietrzne. Następnie, zamknąwszy rzeczone ciągi, ogrzewa się piec drzewem suchém dopóty, aż znajdujące się pod ciągami powietrznemi wapno wypalone zostanie; w miarę zaś, jak wapno skupia się i opada, dodaje się od czasu do czasu nowa ilość kamieni wapiennych i paliwa. Zamykają się potém otwory do wydobywania wapna przeznaczone, a otwierają ciągi powietrzne, i piec napelnia się całkiem warstwami kamieni i paliwa. Skoro znaczna część wapna nad otworem ciągowym znajdującego się podobnie wypalona zostanie, wydobywa się wapno właściwemi otworami, i czynność ta powtarza się prawie co sześć do ośmiu godzin. Z początku, dopóki piec nie jest w należytem biegu, potrzeba układać warstwy paliwa nieco grubiej, jak później; następnie warstwy te ciągle się zmniejszają, dopóki nie dójdziemy do punktu, w którym wapno wychodzi z pieca niedostatecznie wypalone. Samo tylko doświadczenie stanowić może o stosunku paliwa do kamieni wapiennych, któryto stosunek różni się w miarę własności kamieni. Wapno pomieszane z gliną mniej paliwa wymaga niż wapno tłuste, to jest bardzo czyste. W ogóle liczą 3 do 4 objętości wapna na 1 objętość paliwa, jeżeli niem są węgle kamienne; koksowi (*coaks*) i torfu potrzeba znaczniejszej objętości, gdyż są lżejsze.

Fig. 199, 200, 201, przedstawiają piec podobnym sposobem do wypalania wapna urządzony, tem tylko różniący się, że

nie ma oddzielnych otworów ciągowych, i że do niego wchodzi powietrze wprost przez otwór *a*, do wydobywania wapna służący. Zaczyna się od kładzenia na spód nieco drzewa (do rozniecenia ognia), a następnie warstwy węgla kamiennych, na téj rozciąga

Fig. 199.

Fig. 200.



Fig. 201.

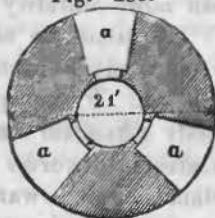


Fig. 202.

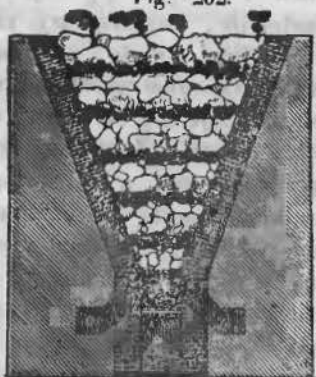


Fig. 203.

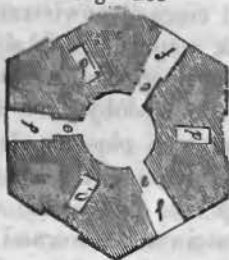


Fig. 204.

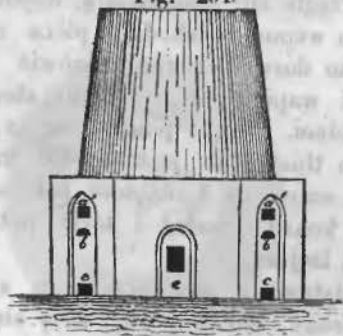
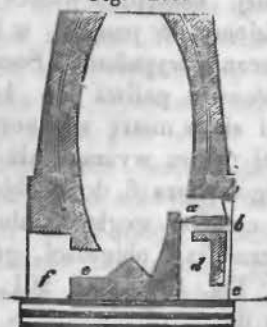


Fig. 205.



się warstwa wapna, która znowu przykrywa się węglem i t. d. Rozmaite i ze względu na potrzebę dokonywane układanie tych warstw pozwala odpowiednio umiarkować moc żaru.

Chcąc zmniejszyć ciąg, przynyma się więcej lub mniej otwór *a* za pomocą kamieni na przodzie stojących. Fig. 202 przedstawia także piec podobnego rodzaju, w tem tylko różny, że jest opatrzony rosztom.

Drugi rodzaj ciągłych pieców wapiennych przedstawiają fig. 203, 204 i 205; fig. 203 jest przecięciem pionowym, fig. 204 przecięciem poziomym w wysokości otworów do wyjmowania służących. Jednakowe głoski oznaczają też same części składowe. Z boku stojącego szybu, w pewnej wysokości nad jego podstawą, przy *a'* znajdują się otwory paliskowe, opatrzone rosztom *a*, do którego powietrze dochodzi kanałem *b*. Otworów takowych jest

Fig. 206.



Fig. 207.

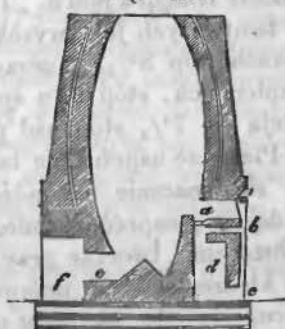
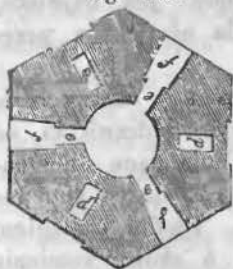


Fig. 208.



trzy. Między nimi, u podstawy pieca, znajdują się otwory do wyjmowania *e*, zatem także trzy, z wybudowaniem sklepieniem *f*, w którym wyjęte wapno pozostawia się aż do ostygnięcia. Podstawa pieca pochyla się w stronę otworów dopiero wspomnianych, dla łatwiejszego wydobywania wapna, nie tak znacznie przecież, jak na rysunku wyrażono. Są także piece o czterech

i pięciu otworach paliskowych i odchodowych, przenoszą jednak nad nie piece o trzech otworach. *d* jest popielnik pod rosztom, z którego wydobywa się popiół przez *c*. Te otwory *c*, jak i otwory paliskowe *a'*, zostają podczas palenia się zamknięte, tak że powietrze do strawienia paliwa potrzebne tylko kanałami

b pod roszt dostać się może. Roszt zbudowany jest z cegły ogniotrwałej, w sposób na fig. 208 wskazany; przestrzeń ogrzewająca się i sam nawet szyb takąż cegłą są wyłożone. Do głównego otworu, którym wrzucają się w piec kamienie wapienne, prowadzić powinna droga ułatwiająca ich dowóz. Bardzo dobrze jest w obmurowaniu pieca oszczędzić miejsce próżne, mogące się wypełnić popiołem i piaskiem, lub pozostawić niezapełnione; zatrzymuje to ciepło w piecu. Mur zewnętrzny, który z kamieni wapiennych wzniesć można, powinien być spojony z wewnętrznym przytrzymującymi ankrami.

Bardzo odznaczające się i słynne są tego rodzaju piece wapienne w Rüdersdorf pod Berlinem, przedstawiające budowle kolosalnej wielkości. Dokładne ich opisanie i rysunki znajdują się w dziele Schubarth'a pod n. „Nauka Chemii technicznej“, w dziele Gilly'ego pod n. „Nauka Budownictwa wiejskiego“ i w dziele Knapp'a pod n. „Technologia chemiczna“. Szyb w piecach tamtejszych jest wysoki stóp 35, jego średnica wynosi przy ogniskach stóp $8\frac{1}{2}$, w górze, gdzie otwór do wkładania kamieni wapiennych, stóp 6, u spodu przy podstawie stóp 7. Ogniska znajdują się $7\frac{1}{2}$ stóp nad podstawą.

Pierwsze napełnienie takich pieców, jakto łatwo przewidzieć, różni się znacznie od późniejszych, gdy piec jest w biegu. Wkładają się naprzód kamienie wapienne otworami do wyjmowania służącymi, tworząc przy ujściu tychże otworów próżne kanały do kładzenia w nie drzewa, a tém samem wzniesienia ognia w piecu. Wtedy otworem paliska wrzucają się w piec kamienie z potrzebną ostrożnością tak, aby ku wierzchowi jak najwięcej szpar pozostawało, i nie do samego ujścia, dla ułatwienia przeciągu.

Pierwsze ogrzanie skutecznia się drzewem w otworach do wydobywania służących, pod ten zaś czas wyższe drzwiczki od ognia i otwory ciągowie są zamknięte. Węgłe zbierające się w kanałach ogniowych od czasu do czasu wyjmować należy, aby dostateczną ilość nowego paliwa wrzucić można. Po dosyć długiem powolnem paleniu się, wzmacnia się ogień, a skoro kamienie w niższej części pieca wypalone zostaną, zaczyna się ogrzewanie właściwymi otworami ogniskowymi, używając już teraz zwyczajnego paliwa. Jednocześnie i szyb napełnia się całkiem, a nawet jeszcze kupa kamieni kładzie się na wierzch. Jak tylko wapno przed ogniskami wypalone będzie, można je spodem wydobyć,

a z góry dodać nowego, powtarzając to co 12 godzin. Za paliwo służą tu po większej części węgle kamienne lub torf, wypadkowo zaś i węgiel brunatny.

Już wyżej wskazaliśmy w ogóle wyższość pieców ciągłych nad okresowymi. Obmurowanie pierwszych tylko raz się ogrzewa przez cały czas ich ruchu, ostatnich zaś przeciwnie po każdym napełnieniu nanowo opalać potrzeba. Prócz tego ciepło wapna wypalonego w piecach ciągłych służy do ogrzewania części jeszcze niewypalonych, gdy tymczasem ginie zupełnie bez użytku w piecach okresowych. Że z tych powodów zyskuje się znaczna oszczędność paliwa, używając pieców ciągłych, jest rzeczą widoczną. Budowniczy Haarmann w Holzminden, który w wypalaniu wapna i cegły wielkie dla tamtejszej okolicy położył zasługi, zaprowadził piec ciągły na sposób rüdersdorfski o trzech ogniskach i tyluż otworach do wyjmowania, otrzymywał zaś z niego wapno za połowę ceny, jaką płacić był zagniony tym, którzy wypalali je w piecach przedstawionych na stron. 777, fig. 194. Ze względu jednak na cel niniejszego dzieła, winniśmy uprzedzić, że piece ciągłe, jeżeli mają przynosić powyższe korzyści, wymagają nieprzerwanie znacznego odbytu na swój wyrób; dla tego też nie dadzą się zastosować tam, gdzie wypalanie wapna stanowi uboczną gałąź przemysłu. W tym ostatnim razie wybierają się zawsze piece okresowe.

Wypada tu jeszcze wspomnieć przynajmniej o wypalaniu wapna w kopcach czyli stosach. W niektórych okolicach Anglii i Belgii kamienie wapienne przekładają warstwami węgla kamiennych lub torfu, w kształcie stosów, przykrywając je ziemią lub darnią. Wśrodku znajduje się, jak w kopcach węgla, szyb, do rozniecania ognia, rozprowadzającego się, jak w wypalaniu węgla, za pomocą pokrywy ziemnej. W różnych wysokościach téj pokrywy robią się stopniowo otwory, których zamknięcie lub powiększenie niarkuje ciąg powietrza: jeżeli bowiem ogień zbyt mocno ciągnie ku jednej stronie, tedy porobione tu otwory więcej lub mniej zatykają się; chcąc zaś zwrócić ogień ku innej stronie, dosyć jest powiększyć jęj otwory lub ich liczbę pomnożyć.

Tym lub owym sposobem wypalone wapno należy zaraz po wypaleniu przechować w beczkach w miejscu suchem. W wilgoci wciąga ono chciwie wodę i kwas węglowy, a w takim razie nie daje przy gaszeniu dobrej zaprawy i nie tyle, jak świeżo wypalone. Podczas napełniania beczek kawały niedokładnie wy-

palone tudzież przepalone, które łatwo poznać po ich ciężkości, wyłączają się.

Przytoczono wyżej przepisy stosują się zarówno i do wypalania wapna hydraulicznego, z niektórymi tylko dodatkami. Kamienie wapienne gliniaste (a z takich właśnie otrzymuje się wapno hydrauliczne (obacz stron. 770) łatwo stapiają się czyli zlewają w jedną masę w wysokiej temperaturze, tworząc związki krzemianów glinki i wapna, a nawet potażu. O ile zatem wysoki stopień ciepła w wypalaniu czystych kamieni wapiennych nie wywiera żadnego szkodliwego wpływu, o tyle w wypalaniu wapna hydraulicznego starannie unikać go należy. Wprawdzie w tym ostatnim razie kwas krzemionkowy koniecznie z częścią wapna w związek chemiczny łączyć się powinien, połączenie to wszakże dokonywa się w temperaturze jak najniższej, to jest takiej, któraby widocznego stapiania się cząstek niezrządzała; należy tylko doprowadzić kamienie do pożądanego stanu. Wynika ztąd, że wapno hydrauliczne wypalać potrzeba przez czas dłuższy w cieple niższem. Jak zaś rozmaity jest skład wapna hydraulicznego, tak rozmaita też być winna temperatura; tylko doświadczenie praktyczne wskazać może właściwy tu stopień ciepła. Nie potrzebujemy nadmieniać, że zbyt wielkich kamieni kłaść w piec nie należy, ale owszem przestrzegać, aby były równe, gdyż tym tylko sposobem w niższej temperaturze jednostajnie wypalony wyrób otrzymać można. Jakkolwiek z pomiędzy pieców ciągłych przedstawiony na fig. 197 mógłby być właściwy do przyrządzania wapna hydraulicznego, po większej części jednak używają do tego zwyczajnych pieców okresowych. Z powodu znacznej ilości niedokwasu żelaza i niedokwasu manganu, wapno hydrauliczne po wypaleniu, a mianowicie cement, okazuje pospolicie barwę ciemną.

Wapno hydrauliczne, polane wodą, nie rozpuszcza się na papkę, jak wapno tłuste, potrzeba je rozrobić z wodą po sproszkowaniu; dla tego pospolicie miele się zaraz w miejscu wyrobienia i puszcza w obieg sprzedaży ubite w beczkach. Rozkruszanie cementu uskutecznia się albo w stępach, albo za pomocą walców żelaznych, ustawionych w pożądaney od siebie odległości, albo wreszcie, co jeszcze stosowniejsze być się zdaje, za pośrednictwem stojących kamieni młyńskich, poruszanych wkoło na twardej podstawie. Każdy cieśl lub budujący młyny łatwo tę ostatnią, prostą machinę, poruszaną wołami lub końmi, wysta-

wić może. Przyrząd przetakowy, łatwo z machiną połączyć i w ruch puścić się dający, służy do oddzielenia mialko sproszkowanego od niedostatecznie rozdrobnionego cementu, który po wtórnie się rozkrusza.

W okolicach, gdzie niema kamieni dających po wypaleniu wapno cementowe, można przyrządzać cement sztuczny z wapna i gliny. Rozpuszcza się wapno tłuste i, za pomocą opisanych dopiero stojących kamieni młyńskich, miesza się jak najdokładniej, Z tej mieszaniny, należycie zwilżonej, tworzą bryły, kule lub cegielki, suszą na powietrzu, a następnie wypalają w bardzo miernym ogniu w piecu wapiennym, proszkują otrzymany ztąd cement, pakują w beczki i puszcza ją w obieg handlowy. Ilość gliny w sztucznym cemencie może wynosić około 25 do 30^o/. Widzimy zatem, że sposób ten wyrabiania wapna hydraulicznego zasadza się zupełnie na przytoczonych na stron. 772 rozbiorach chemicznych kamieni cementowych.

Słynne było we Francyi sztuczne wapno hydrauliczne z Saint-Leger. Przyrządzano je z 4 objętości kredy w stosunku 1 objętości gliny, któreto ciała zlewano wodą, mieszano jak najlepiej zapomocą stojących kamieni młyńskich, urabiano tę mieszaninę w cegielki i wypalano. Berthier znalazł w tym sztucznym cemencie: wapna 74,6, gliny 23,8, niedokwasu żelaza 1,8.

Lubo w ostatnich czasach, jak wspomniano wyżej na stron. 773, przygotowywano często wapno hydrauliczne przez mieszanie papki z tłustego wapna zwyczajnego z przywiedzionemi tamże istotami sproszkowanemi; nie można jednak zaprzeczyć, że dobroć tego wapna bardzo się powiększa, jeżeli dodamy przynajmniej jakąś część prawdziwego wapna hydraulicznego, otrzymanego przez wypalenie.

Wypalanie gipsu.

Celem wypalania gipsu jest uwolnienie go od wody.

Gips wypalony stanowi połączenie ziemi wapiennej z kwasem siarkowym; jest on bezwodnym siarkanem ziemi wapiennej. Jeżeli ten bezwodny siarkan sproszkujemy i rozrobimy w wodzie

na papkę, papka takowa w krótkim czasie tężęje w masę stałą, gdzie woda łączy się chemicznie z siarkanem wapna w związek twardy jak kamień. Ta to własność czyni gips szacownym materiałem do wyrabiania form i odlewów, zdatnym oraz na sztuczny marmur (stük), na polepę i do użycia za zaprawę wapienną.

Gips bezwodny, lubo rzadko, znajduje się jednak w naturze; przybiera wtedy nazwę *anhydritu*: ale naturalny gips bezwodny nie posiada owęj szczególniej własności tężenia czyli przemieniania się w masę twardą po rozmieszaniu go z wodą; własność ta służy wyłącznie gipsowi sztucznie w nie wysokiej temperaturze od wody uwolnionemu, to jest otrzymanemu przez wypalenie z surowego gipsu wodę zawierającego.

Jak wypalanie wapna ma na celu uchylenie kwasu węglowego z naturalnego węglanu wapna, tak celem wypalania gipsu jest uwolnienie gipsu naturalnego od wody: w obu więc razach idzie o to, aby przez ogrzanie pozbyć się części składowej ciała; tam kwasu węglowego, tu wody. Okazuje się ztąd, że w wypalaniu gipsu téj samej drogi trzymać się należy, jaką postępują w wypalaniu wapna.

Gips naturalny, zawierający około 21% wody, znajduje się w rozmaitym stanie, i stosownie do tego różne przybiera nazwy. Napotykamy go w kształcie kryształów (taki jest niekiedy w pokładach gliny cegielnianej), w kształcie szpatu (szkła kamienego, selenitu), w kształcie włóknistym i ziarnistym. Najczystsze gatunki gipsu ziarnistego nazywają się alabastrem; z nichto, jak wiadomo, wyrabiają przedmioty rzeźbiarskie, naczynia i koperty zegarkowe. Mniej czyste gatunki gipsu ziarnistego, których skład częstokroć jest niewyraźny, nazywają kamieniem gipsowym, i tento gatunek, jako obficięj nad inne znajdujący się, bywa szczególniej do wypalania używany. Im gęstszy, ścislejszy, ziarnistszy, przezroczystszy i bielszy jest kamień gipsowy, tém lepszy.

Jak już wspomniano, wypalanie wapna i gipsu mają wielkie między sobą podobieństwo; gdyż tu i tam przez rozgrzanie usuwa się jedno ciało, czyli jedna z głównych części składowych. Istotną różnicę stanowi tylko temperatura, w jakiej pozbycie się tego ciała skutecznić należy. Kiedy bowiem wypędzenie kwasu węglowego z węglanu wapna, czyli wypalenie wapna, wymaga wysokiego stopnia ciepła, żywego rozżarzenia do czerwoności; do wypalania gipsu potrzeba tylko średniej temperatury, bardzo

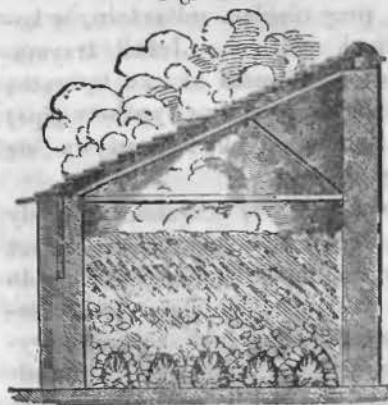
dalekiej od rozżarzenia. Ogrzewszy gips sproszkowany na blaszę prawie na 100° R., zatem nieco tylko nad punkt wrzenia, uwolnimy go już od wszystkiej wody (część jej nawet wyparuje przed ogrzaniem do punktu wrzenia), i pozostanie gips bezwodny, który po rozczynieniu w wodzie, okazuje w najwyższym stopniu własność twardnienia. Wolne od gliny wapno wypalone można było wystawić na najmocniejszy ogień, a przecież części jego nie stopiły się, a nawet nie zlały w jedną masę; z gipsem zaś ma się rzecz przeciwnie. Ciało to, pozbawione wody, jest dosyć łatwo topliwe, dla tego też, za podniesieniem temperatury nieco wyżej nad oznaczony stopień, zaczyna się zlewać, a w wyższej zupełnie topić; wtedy albo całkiem utracą własność twardnienia po rozrobieniu go z wodą, albo przynajmniej stwardnienie takowe następuje bardzo powoli. Za ogólne prawo przyjąć należy, że twardnienie papki gipsowej odbywa się tem szybciej, im w niższej temperaturze uwolniono gips od wody. W zbyt wysokim cieple, dochodzącem do rozżarzenia, gips pozbawiony wody już nie tężeje; zachowuje się więc jak naturalny gips bezwodny, anhydryt. Trudność wypalania gipsu na tem polega, że wielką masę kamienia gipsowego jednostajnie do umiarkowanego stopnia ogrzać potrzeba.

Dla uwolnienia od wody małych ilości gipsu, kamień wapienny sproszkowany ogrzewa się, przy ciągłym mieszaniu, w kotłach żelaznych lub takichże panwiach płaskich. Jeżeli trzymać nad nim zimna blacha nie potnieje, dowodzi to, że wszystką wodę usunięto. Tym sposobem pozbawiony wody (wypalony gips) twardnieje po rozrobieniu z wodą bardzo szybko, i używa się w zakładach porcelany i na odlewy.

Gips w większych ilościach pozbawia się częstokroć wody w piecach zupełnie podobnych do pieców chlebowych, a nawet ostatnie, po wysadzeniu z nich chleba, mogą korzystnie być do tego użyte. Pecie te opalają się, jak piece chlebowe, wrzuceniem w nie drzewem, a skoro dostatecznie ogrzane zostaną, wymiatają się z nich węgle i rozściela się gips w niewielkich kawałkach. Z wyjątkiem małego otworu w wyższej części czeluści, wszystkie inne otwory pieca zamurowywują się; jeżeli zaś trzymamy w pozostawionym otworze kawał kruszcu już się nie poci, dowodzi to, że gips wodę utracił, i może być wyjęty, a piec na nowo ogrzany. I tym sposobem wypalony gips jest wyborowy, bardzo właściwy na odlewy, formy i t. p.

Można także wypalać gips w piecach wapiennych, do czego mianowicie użyć się daje piec okresowy, opatrzony rosztem, który opisaliśmy na stron. 786. Jak w wypalaniu wapna, tak i tu, tworzy się sklepienie z większych kamieni gipsowych, a następnie piec się napelnia, przyczem również starać się należy, aby większe sztuki kłaść najbliżej ogniska i w środku pieca, małe zaś na wierzchu i przy ścianie. Po napelnieniu pieca, utrzymuje się w nim mierny ogień, używając do tego drew suchych, dopóki uchodzące z pieca powietrze nie będzie już wcale nasycone wilgocią, o czem w sposób wyżej podany łatwo przekonać się można. Przy najstaranniejszem jednak prowadzeniu ognia, kamienie gipsowe najbliżej leżące będą zawsze za mocno ogrzane, to jest na powierzchni złane lub całkiem stopione; dla tego należy je albo zupełnie wybrakować, albo przynajmniej proch ich w umiarkowanej ilości mieszać z prochem kamieni dobrze wypalonych.

Używają także do wypalania gipsu miejsca z trzech stron murem na 9 stóp wysokim otoczonego, 18 stóp głębokości i 9 stóp szerokości mającego, które opatruje się lekkim dachem. Równoległe do ścian bocznych w miejscu tem urządzają się kanały z większych kamieni gipsowych, a reszta zapelnia się innemi kamieniami gipsowemi, jak to wskazuje fig. 209. W pomienionych



kanalach utrzymuje się mierny ogień za pomocą lekkiego paliwa np. chróstu. Poznajemy ztąd, że o wiele korzystniej być powinno, zamiast tego z przodu otwartego pieca, użyć pieca mającego i ścianę przednią, a tem samym podobnego całkiem do pieca cegielnianego bez rosztu. Zaledwie nadmienić tu potrzebujemy, że palenie na rosztie bynajmniej szkodliwe być nie może; piec daje się w takim razie urządzić na podobieństwo pieca cegielnianego

go z rosztem, i służyć może w mniejszych rozmiarach zarówno do wypalania cegły jak i gipsu.

W politechnicznym dzienniku Dingler'a (tom 67), a z tego w technologii chemicznej Knapp'a, znajduje się opis i rysunek

pieca wynalezione przez Scanegatty, do wypalania gipsu bardzo zaleconego.

Jak cement, tak i gips palony wystawia się na sprzedaż w stanie sproszkowanym, czyli mielony, Czynność ta skutecznia się najwłaściwiej za pomocą pionowych kamieni młyńskich (str. 772). Ponieważ gips, po wypaleniu, leżąc na powietrzu wciąga w siebie wilgoć, która osłabia główną jego własność ścinania się czyli stężania za pomieszczeniem z wodą; należy go przeto dobrze w beczki upakować i w miejscu suchym przechowywać, jeżeli nie zaraz po wypaleniu ma być użyty.

O WYRABIANIU CIEGLY.

O WYRABIANIU CEGŁY.

Cegłą nazywa się kamień sztuczny, wyrobiony z gliny i wypalony. W miarę przeznaczenia, do jakiego cegła ma służyć, czyto jako materiał budowlany, zastępujący kamień ciosowy, czy też do pokrywania dachów, rozróżniają dwa jęj rodzaje, to jest cegłę właściwą i dachówkę.

Zakład, w którym wyrabiają cegłę, nazywa się cegielnią.

Materyałem do wyrabiania cegły jest, jak wspomniano, glina, a mianowicie ten jęj gatunek, któremu od użytku, do jakiego służy, nadano imię gliny ceglanej. Pod nazwą gliny obejmują cały szereg ciał kruszczowo-ziemnych, zawierających w przemagającej ilości i jako główną część składową krzemian glinki. Są one wszystkie płodami rozkładu innych kruszczów, a nie pierwotnemi tworami ziemi. Feldspat np., kruszec skryształizowany, zbity, który składa się z krzemianu glinki i krzemianu potażu, może w pewnych okolicznościach spowodować powstanie gliny, może przez ciągłe działanie nań powietrza i wody zupełnie zwietrzeć, i woda może krzemian potażu, stanowiący jedną jego część składową, wypłókać; a wtedy

druga część składowa, krzemian glinki, pozostanie jako masa ziemista, jako glina. Bardzo często przez rozkład ciał kopalnych, sposobem dopiero wskazanym, wydzielony krzemian glinki, uważany za najczystsza glinę, unoszą wezbrane nurty z miejsca jego powstania, mieszają go z rozmaitemi innymi istotami, i z niemi gdzieindziej go osadzają. Ztądto potworzyły się różne gatunki gliny, które wszystkie zawierają krzemian glinki, jako główną część składową, a w których, oprócz tego, znajdują się jeszcze inne bardzo różne istoty i w nader różnej ilości. Szczególniej ważne dla naszego celu przymieszki tego rodzaju są: *piasek*, więcej lub mniej drobnziarnisty, *węglan wapna* i *niedokwasy ubarwiające*, mianowicie niedokwasy żelaza. Przymieszki te zmieniają zupełnie tak zewnętrzne własności gliny, jako też jej zachowanie się w ogniu, co szczególnie jest ważne dla przemysłu, o którym mówimy, a nadto czynią glinę do jednego celu niezdatną, do drugiego zdatną. Stosownie do rozmaitego użycia gliny, zależącego od jej części składowych, otrzymała ona różne nazwiska, jako to: gliny porcellanowej, fajansowej, lulkowej, garncarskiej, ceglanej, gliny do lepienia, marglowej, i t. d.

Wszystkie gatunki gliny z pewną ilością wody tworzą ciasto więcej lub mniej ciągliwe, masę więcej lub mniej w różne kształty urabiać się dającą (plastyczną). Te gatunki, które dają masę bardzo plastyczną nazywają się *tłuste*, te zaś, które dostarczają masy mniej plastycznej, zowią się *chude*. W ogólności są one tém tłustsze, im więcej zawierają glinki w stosunku do krzemionki. Za dodaniem piasku, można z gliny tłustej zrobić mniej plastyczną, to jest chudą.

Przez wyschnięcie i wypalenie każdy gatunek gliny zmniejsza swoją objętość. Bardzo tłusta glina schnie z trudnością, znika bardzo znacznie, źle się rozciera i łatwo pęka, a przeciwnie glina chuda wysycha szybko, nie tyle jej ubywa, nie łatwo kształt swój zmienia i nie łatwo pęka.

Za najczystsze gliny uważać należy te, które prawie wyłącznie składają się z krzemianu glinki. Są one bezbarwne, w najtęższym nawet ogniu nie tracą swojej białości i okazują się w nim nietopliwe; zeszkliwiają się tylko bardzo mało i to zapewne z powodu znajdującą się w nich wszystkich nie wielkiej ilości potażu. Takie przymioty posiada glina używana do wyrabiania porcellany.

Węglan wapna zawarty w glinie nadaje jej własność mocnego zeszklenia się w średniej temperaturze, a topienia się w wyższem

cieple. Gлина jest tém topliwsza, im bardziej stosunek jęj części składowych zbliża się do stosunku trzech części glinki, jednej części wapna i trzech części krzemionki. Nazywamy tu wapno środkiem rozpuszczającym, gdyż ono sprawia topienie się gliny.

Jeżeli ilość węglanu wapna w glinie jest znaczna, w tedy zowie się ona margłem gliniastym; jeżeli węglan wapna przemaga, powstaje ztąd margiel wapienny, a nakoniec kamień wapienny gliniasty: któreto gatunki ciał kopalnych wypalają się na wapno. I siarkan wapna, gips, działa jako środek rozpuszczający.

Gлина, w małej ilości pomieszana z niedokwasami żelaza, pozostaje w miernem cieple bezbarwna, tylko w mocnym ogniu przybiera barwę żółtawą; lecz jeżeli niedokwasy te znajdują się w większej ilości, wtedy gлина surowa, niewypalona, już jest ubarwiona, a to czerwono lub niebieskawo, gdy zawiera niedokwas 1 żelaza, żółto, gdy zawiera woda niedokwasu żelaza. Po wypaleniu, gлина znaczną ilość żelaza zawierająca bywa zwykle barwy czerwonej (pochodzącej od niedokwasu żelaza). Gliny barwne mają prawie zawsze, obok niedokwasu żelaza, większą lub mniejszą ilość wapna, są topliwe i zeszkliwiają się już w średniej temperaturze, do czego dopomagają, jako środki rozpuszczające, nie tylko wapno, lecz i niedokwasy żelaza. Gliny tego rodzaju są najpowszechniejsze, z nich wyrabiają garnki i cegłę; tu więc należy gлина garncarska, ceglana, mularska.

Lubo w ogóle już z samej powierzchowności gliny, z fizycznych jęj własności, można ocenić większą lub mniejszą zdolność tęże na cegłę, zawsze jednak niezbędną jest rzeczą doświadczyć jęj poprzednio przez wyrobienie z niej i wypalenie cegły. Potrzeba tu wyrób o doświadczeniu stanowić mający kłaść w różnych miejscach pieca, mianowicie tuż nad ogniskiem, w środku i w górze, aby poznać stosunek i zachowanie się cegły w różnym stopniu ciepła; temperatura bowiem, w jakiej wypalanie odbywać się powinno, zależy wyłącznie od składu gliny. Łatwo zdarzyć się może, że gлина, wypalona w środku jednego pieca, da wypadek niekorzystny, wypalona zaś w środku innego pieca, dostarczy wyrobu dobrego; jest to skutkiem temperatury, która może być wyższa lub niższa w tym niż w tamtym piecu. Może także cegła do doświadczenia wzięta, pomimo ułożenia jęj w miejscu pieca, gdzie wyrób zdawał się dobrze wypalony, zatem w środku tegoż pieca, dać zły wypadek, a przeciwnie umieszczona w wyższej części pieca lub blisko ogniska okazać się wyborną:

jeżeli bowiem glina w cegle do doświadczenia wziętej jest toplwsza, a tém samém więcej wapna zawiera, niż glina zwyczajnej cegły do tegoż pieca dostarczająca, tedy cegła pierwsza najlepiej przepalać się będzie w wyższej części pieca; jeżeli zaś jest mniej topliwa, czyli wolniejsza od wapna, tedy w gorącym miejscu pieca, przy ognisku, gdzie zwyczajnie wypalana cegła zdaje się być przepalona, znajdzie właśnie odpowiedni dla siebie ogień. Cegłę przepalać można z gliny bardzo różnego składu, zawierającej mianowicie niejednostajną ilość wapna, należy tylko zastosować właściwą temperaturę. Powstaje ztąd pytanie, do jakiego stopnia w ogólności cegłę wypalać potrzeba. Cegła mularska powinna wydawać dźwięk umiarkowany, być dosyć dziurkowatą, w odłamie szorstką i ziarnistą, nie gładką; nie powinna wciągać w siebie więcej wody nad $\frac{1}{15}$ swój wagi i szybko ma wysychać. Barwa nie jest w ogólności rzeczą ważną, jednakże glina znaczną ilość żelaza zawierająca, która w wypalaniu przybiera kolor żółto-czerwony lub czerwony, zdaje się wybierać cegłę wydawać. Cegła w odłamie jednostajnie gładka, lub z wierzchu szklista, tylko sposobem wyjątkowym do niektórych użytków służyć może; nie daje się wykuwać, a przynajmniej źle na nią działać to odbywać, i wapno jęj się nie czepia i nie spaja. Tych wad nabywa cegła w zbyt wysokiej temperaturze palona; okazuje się to zawsze na cegle w kanałach ogniowych leżących. Jeżeli cegła nie ma wcale dźwięku, łatwo skrobać i kruszyć się daje, wnosić ztąd można, że ogień przy wypalaniu był za słaby; cegła taka wciąga w siebie bardzo wiele wody, rozpada się na wilgotnem powietrzu i rozmięka, gdy w stanie mokrym na zimno wystawiona będzie. Dachówkę można zawsze nieco mocniej wypalić, niż cegłę, aby jak najmniej wody wciągała; wiadomo, że w niektórych okolicach polewają (*glazurują*) dachówkę, aby ją uczynić nieprzenikliwą dla wody.

Gdyby nie było sposobności wypalenia cegły do doświadczenia wziętej w piecu właściwym, można w takim razie rozgrzewać kule lub kawały gliny wśród węgla lub w tyglu do różnej temperatury, to jest rozpalać je więcej lub mniej do czerwoności.

I dochodzenie chemiczne podaje już środek sądzenia z dosyć pewną dokładnością o przydatności gliny na cegłę. Jak dochodzenie takowe wykonywa się, wskazano to w dołączonym słowniku pod wyrazem rozbiór (analiza). W tém miejscu nadmieniamy tylko, że na cegłę ta glina jest najlepsza, która nie wiele węglanu wapna zawiera,

a t $\acute{e}$ m samem, polana kwasem solnym lub t $\acute{e}$ gim octem, nieznacznie si $\acute{e}$ burzy. Bardzo dobra glina na cegł $\acute{e}$, pochodz $\acute{a}$ ca z okolicy Gr $\ddot{u}$ nenplan, zawierała $\frac{2}{3}$ % w $\acute{e}$ glanu wapna, $4\frac{1}{2}$ % niedokwasu ż $\acute{e}$ laza, kwasem solnym wyci $\acute{a}$ gn $\acute{a}$ ć si $\acute{e}$ daj $\acute{a}$ cego, tyleż glinki w kwasie solnym rozpuszczonej, $86\frac{1}{2}$ % cz $\acute{e}$ ści w kwasie solnym nierozpuszczalnych (składaj $\acute{a}$ cych si $\acute{e}$ z gliny pomieszanej z piaskiem) i okoł $\acute{o}$ 4% wody.

Glina obfita w wapno, jak si $\acute{e}$ to okazuje z przytoczonego wyżej działania wapna, ulega wprawdzie należyt $\acute{e}$ mu zeszkleniu si $\acute{e}$ w ni $\acute{z$ sz $\acute{e}$ j temperaturze, a zatem potrzebuje stosunkowo mniej paliwa; doświadczenie jednak nauczył $\acute{o}$, że cegła wypalona w mniejszym ogniu nie jest tak trwała, jak ta, kt $\acute{o}$ ra do wypalenia wymaga wy $\acute{z$ szego ciepła, czyli w kt $\acute{o$ rej, z powodu małej ilości znajduj $\acute{a}$ cego si $\acute{e}$ wapna, potrzebne zeszklenie si $\acute{e}$ tylko za pomoc $\acute{a}$ mocniejszego żaru skutecznie można. Z gliny bardzo wapnistej zrobiona, a t $\acute{e}$ m samem w niewysokiej temperaturze wypalona cegła, jest całkiem niezdatna do użycia przy zakł $\acute{a}$ daniu ognisk, w kt $\acute{o$ rych jakiegokolwiek znaczniejsze ciepł $\acute{o}$ ma być wzniecane, gdyżby si $\acute{e}$ tam stopiła; ulega ona takż $\acute{e}$ pruchnieniu na powietrzu, rozpadaniu i kruszeniu si $\acute{e}$, a w wypalaniu przedstawia t $\acute{e}$ niedogodność, że sztuki na najsilniejszy ogień wystawione już si $\acute{e}$ szklić zacz $\acute{n}$ ą, kiedy tymczasem w wy $\acute{z$ szej cz $\acute{e}$ ści pieca znajduj $\acute{a}$ ce si $\acute{e}$ jeszcze dłu $\acute{g$ o należyt $\acute{e}$ j temperatury nie dosięgn $\acute{a}$: z czego wynika, że podobna cegła stosunkowo małą tylko ilość sztuk wyda dobrze wypalonych.

Cz $\acute{e}$ sto w pokł $\acute{a}$ dach gliny znajduj $\acute{a}$ si $\acute{e}$ pomieszane z ni $\acute{a}$ bryły krzemieniste, w $\acute{e}$ glan wapna w wi $\acute{e}$ kszych lub mniejszych sztukach (bryły wapienne lub skamieniał $\acute{o}$ ci, np. belemnity) i gips w kryształach; wszystkie te ciała s $\acute{a}$ bardzo szkodliwe glinie, na cegł $\acute{e}$ służyć maj $\acute{a}$ c $\acute{e}$ j. Krzemień rozsada w wypalaniu cegł $\acute{e}$ już stwardniałą, gdyż on si $\acute{e}$ rozszerza, a glina si $\acute{a}$ ści $\acute{a}$ ga. Wszelki znaczniejszy krzemień, kt $\acute{o$ ry pozostał w ukształc $\acute{o}$ nej cegle, ukazuje si $\acute{e}$ po wypaleniu t $\acute{e}$ ż $\acute{e}$ cegły otoczony szparami. Bryły wapienne jeszcze szkodliwsze wywieraj $\acute{a}$ działanie: przemieniaj $\acute{a}$ si $\acute{e}$ bowiem w ogniu na wapno palone, pozbywaj $\acute{a}$ c si $\acute{e}$ kwasu w $\acute{e}$ glowego; to zaś wapno wci $\acute{a}$ ga w cegł $\acute{e}$ wilgoć i kwas w $\acute{e}$ glowy z powietrza, powi $\acute{e}$ ksza swoj $\acute{a}$ obj $\acute{e}$ t $\acute{o}$ ść i nieomylnie rozsada cegł $\acute{e}$. Zupełnie podobne jest zachowanie si $\acute{e}$ kawałków gipsu; te bowiem, uwolnione od wody podczas wypalania, tworzą gips palony, kt $\acute{o$ ry, wci $\acute{a}$ gaj $\acute{a}$ c wilgoć, może również cegł $\acute{e}$ rozsadzić. Jasną jest rzeczą, że wszystkie te wady szczeg $\acute{o$ lniej w da-

chówce okazać się mogą; dla tego też do jęj wyrabiania glinę staranniej wybierać lub przerabiać należy.

Dosyć często także zawiera glina mikię czyli błyszcz w stanie wielkiej podzielności. Nie jest to ciało szkodliwe, działa ono jako środek rozpuszczający, a więc tak, jak rozdrobniony węglan wapna i jak potaż. Szczególniej po wypaleniu gliny łatwo poznać subtelne łuszczyki miki kruszcowego połysku. Niekiedy zawiera glina bryłki siarki, i to albo w większych massach, po żółtęj barwie i kruszczowym połysku łatwo poznać się dające, albo też w stanie nadzwyczajnego rozdrobnienia, w którym dostrzedz się nie daje. Podobna glina jest na cegłę niezdatna, gdyż siarczyk żelaza, zawarty w cegle po jęj wypaleniu, wkrótce przez wpływ powietrza przemienia się w siarkan żelaza, i sprawia przez to kruszenie się cegły. Glina bryłki siarki zawierająca wydaje w wypalaniu wyziewy zapachu palęcęj się siarki. Jednoczesne połączenie gipsu i węglanu magnezęj w glinie zdaje się również szkodzić dobroci wyrobionęj z nięj cegły; przynajmniej wykwitanie soli gorzkieęj, jakie niekiedy cegła okazuje, przypisać można istnieniu w nięj tych części składowych, zwłaszcza, że w bardzo mocnem wypalaniu szkodliwa ta własność ginie w skutku rozkładu gipsu i utworzenia się krzemianu wapna i magnezęj. W takich okolicznościach potrzeba koniecznie cegłę mocno wypalić, choćby to nawet pod innemi względami miało być mniej korzystne.

Nader ważną jest rzeczą, aby glina na cegłę nie była ani za tłusta ani za chuda. Bardzo tłusta daje się wprawdzie łatwo urabiać w rozmaite kształty, cegła z nięj utworzona w stanie wilgotnym ma piękną powierzchność, ale już podczas schnięcia wykrzywia się, traci kształtną swą postać, a nawet pęka; w wypalaniu okazuje też same szkodliwe wady, jest ciężka, nie dziurkowata, z trudnością wykuwać się daje i wapno gorzję ją spaja i utwierdza. Glina zbyt chuda nie dobrze się urabia, jeszcze przed wypaleniem daje wiele odłamków, a wypalona z nięj cegła bywa pospolicie nie bardzo trwała.

Nie zawsze znajdujemy glinę, któraby posiadała potrzebną tłustość; często znowu jesteśmy zagnieni zbyt tłustą glinę ochudzać przez domieszanie piasku. Umiarkowanie ziarnisty piasek gliniasty jest do tego najwłaściwszy; o potrzebnej jego ilości tylko doświadczenia (próby) przekonać mogą. Na ten koniec przygotowują się cegły z gliny z różną ilością piasku zmieszanej i wypalają się; a ze stopnia ich kształtności wnosić można

przybliżenie o właściwym stosunku piasku. Zamiast piasku, można także użyć chudej, bardzo piaszczystej gliny, gdzie się takowa znajduje, jako przymieszki do zbyt tłustej; najwyborniejszym jednak w tej mierze środkiem, lecz za kosztownym, jest sproszkowana, słabo wypalona glina.

Podług tego, co się dotąd powiedziało, glina miernie tłusta za polaniem jej kwasem solnym tylko słabo burząca się, wolna od bryłek krzemienistych, wapiennych, siarczanych i kryształów gipsu, będzie na cegłę najodpowiedniejsza.

O kopaniu gliny nie wiele mówić potrzebujemy. Ciało to znajduje się pospolicie nie głęboko pod powierzchnią ziemi. Gdzie powierzchnia ta okazuje piasek gliniasty, tam nieco głębiej prawie z pewnością warstwy gliny spodziewać się można. Glinę tłustą, więcej lub mniej błękitnej barwy, napotykamy w nizinach; o jej bytności daje znać wilgotność gruntu, będąca skutkiem własności gliny, której woda z warstwy wierzchniej nie przenika. I z pewnych roślin wnosić także można o pokładach gliny; tak np. podbiał lubi grunt mający pod sobą warstwę gliniastą. Po uprzątnieniu warstwy wierzchniej, należy zapuszczać się w głąb ziemi, gdyż niższe warstwy gliny okazują zwykle lepsze przymioty, niż wyższe, które pomieszane są z ziemią rodzajną i zawierają szczątki roślin. Kopalnia wtedy rozprzestrzenia się wzdłuż i wszersz w kształcie *terrassu*, a woda źródelna i napływowa, zbierająca się w niższej części, albo się pompuje albo stosownym sposobem odprowadza. Jeżeli uda się całą warstwę przekopać, w takim razie spuszcza ją niekiedy wodę w warstwę ziemi pod pokładem gliny będącą. Przy kopaniu gliny należy ciągle rozważać częstokroć bardzo różne przymioty warstw. Ponieważ zaś warstwy wyższe są w ogólności za chude, a dolne za tłuste; przeto już tutaj można je mieszać według potrzeby. Robotnicy tną ostrym rydlem żelaznym glinę w cienkie krążki, przyczem zaraz kamienie i margiel dostrzedz i usunąć mogą.

Objasnimy poniżej, że rozróżniają cegielnie stojące od cegieł polnych. Chcąc założyć cegielnię stojącą (trwałą), która nie raz wymaga znacznego nakładu na wybudowanie pieca, należy poprzednio zbadać dokładnie rozciągłość pokładu i potrzebną dobroć gliny. Rozciągłości pokładu dochodzi się świdrem do wiercenia ziemi, a jeszcze lepiej kopaniem różnych małych szybów. Że zaś przy wyrabianiu cegły woda jest potrzebą niezbędną; zakładając przeto cegielnię, i na to wzgląd mieć należy.

Doświadczenie nauczyło, że często jest bardzo korzystnie wykopaną glinę, przed dalszém jej wyrobieniem, przez czas dłuższy wystawić na działanie powietrza. Gdzie więc to uskutecznić można, tam glinę, przeznaczoną do przerobienia na wiosnę, kopią w roku poprzednim i przez zimę pozostawiają na wolnem powietrzu. Podług podobieństwa do prawdy, tylko nieczyste gatunki gliny, w skutku wypłókania z nich rozpuszczalnych części składowych przez deszcz i rosę, i w skutku rozkładu lub wywietrzenia obcych przymieszek kruszczowych, tym sposobem polepszają się. Dobręj glinie wymarznienie ten tylko przymiot zapewnić może, że ją spulchni. Wystawienie gliny na wpływ powietrza i mrozu jest całkiem niewykonalne, gdy zachodzi potrzeba wyrobienia szybko i wielkiej ilości cegły, jak np. w przyrządzaniu tak zwanéj cegły polowéj.

Już przy wydobywaniu, o ile się daje, oczyszczona i na drobne części poroztłukiwana glina, rozrabia się. W tym celu kładzie się w doły (studnie) około 12 stóp długie, 6 stóp szerokie i 4 stopy głębokie, albo wyłożone tarcicami, albo wybrukowane, a znajdujące się pospolicie na przodzie zabudowania, w którém się cegła strychuje i suszy, lub w samém zabudowaniu, i tu zlewa się wodą tak, aby też woda na 2 cale stała nad gliną. Dozwolwszy ostatniéj rozmięknąć tu przez czas niejaki, przyspiesza się ta czynność częstém mieszaniem czyli przerabianiem za pomocą grabi na długiej rękojeści osadzonych, przyczém, jeżeli potrzeba, od czasu do czasu jeszcze się wody dolewa.

Przez takie namoczenie rozmięczona glina wrzuca się zaraz w szranki (skrzynki) tuż obok wspomnianych wyżej dołów znajdujące się, wyłożone i obwiedzione deskami. Naprzód układa się warstwa od 3 do 4 cali wysoka i przerabia się bosemi nogami, przyczem robotnicy, skoro uczują jakie twarde ciało, mianowicie kamień i bryłki wapienne, tudzież szczątki roślin, takowe niezwłocznie usuwają. Od czasu do czasu przewraca się masa szuflą i, jeżeli potrzeba, za pomocą polewaczki skrapia się wodą. Na pierwszy pokład gliny kładą pospolicie drugi, rozrabiają mocno nogami w podobnyż sposób i tak samo postępują dopóty, aż grubość warstwy dalsze deptanie utrudni. W rzeczonych wyżej skrzynkach zaprawia się glina piaskiem, dla uczynienia jéj chudszą, lub też miesza się z gliną mniej tłustą, którą na ten koniec w oddzielnym dole rozmięknąć należy; w ostatnim jednak przypadku już

w dole pierwszym dodać można potrzebną ilość gliny chudszej do tłustej.

Glina rozrobiona powinna tworzyć masę jednokształtną, nie zawierając żadnych zgoła kawałków nierozmięczonych; gdyż te utrudniałyby odlewanie, czyli, jak nazywają, strychowanie cegły, która nadto, z powodu niejednostajnie rozpostartej w niej wilgoci, nierównieby we wszystkich miejscach wysychała, co mogłoby łatwo pociągnąć za sobą pękanie cegły bądź przy jej suszeniu, bądź podczas wypalania.

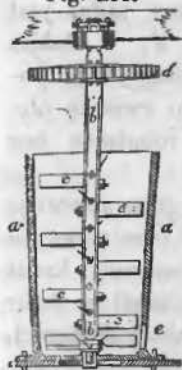
Dalsze czyszczenie rozrobionej gliny, zwłaszcza na dachówkę przeznaczonęj, dla uwolnienia jej od istot obcych, odbywa się częstokroć na ławie około 6 stóp długiej i $1\frac{1}{2}$ do 2 stóp szerokiej, tuż okok szranek stojącej, na której nakładziona glina przecina się za pomocą mocnego drótu na cienkie skrawki. Szczątki roślin zawieszają się na drócie, a kamienie i kawały wapna samym oporem poznać i wyjąć można. Krają także nożem, kształt sierpa mającym, bałwan rozrobionej gliny na cienkie krążki, w sposób podobny do używanego przez garncarzy przy czyszczeniu gliny, usuwając każde dostrzeżone ciało twarde.

Glina, z której wyrabiać się ma dachówka, wymaga zawsze staranniejszego przygotowania, niż przeznaczona na cegłę, a to z przyczyn łatwo domyślić się dających. Wszelkie ciała obce, w kawałkach pomieszczone z gliną, jak np. węglan wapna, kamień, gips, daleko bardziej objawiają szkodliwe skutki swoje w cienkiej dachówce, niż w grubej cegle, i są nieomylnie widoczne w pierwszej, gdy tymczasem mogą być nie dojrżane w drugiej. Glina na dachówkę winna także być nieco tłustszą, aby łatwo dała się strychować i nie pękała; z chudej bowiem gliny wyrobiona dachówka, bywa po wysuszeniu mniej ścisła i łatwo się kruszy. Największa zatem staranność zaleca się około przyrządzenia gliny na dachówkę.

Ponieważ deptanie gliny przez robotników jest czynnością nadzwyczajnie mozolną i dla zdrowia szkodliwą, lepiej przeto używać do tego wołów lub koni. W tym razie wykopana glina zlewa się wodą w płytkim dole, rozmięka przez czas niejaki, a następnie wydeptują ją zwierzęta wokoło oprowadzane; przy czém poganiający je staje pospolicie na dwóch deseczkach w środku dołu. Używając jednak zwierząt do deptania gliny, pozbawiamy się ważnej korzyści, jaką zapewnia rozrabianie jej przez ludzi, którzy znajdujące się w glinie kamienie czują i wyjmują. W ostatnich czasach usiłowano rozrabianie gliny wykonywać rozmaitemi przyrządami sztucznymi; wie-

le z nich są dla małych cegielń za kosztowne, dla większych jednak, w których szczególnie różnego kształtu cegłę wyrabiają, mogą one być bardzo właściwe. Jednym z najużywanějších przyrządów do wydeptywania i mieszania gliny na cegłę jest machina wystawiona na fig. 210, zwana młynem hollenderskim do rozrabiania

Fig. 210.



gliny; nie jest ona kosztowna, wybornie odpowiada celowi, i z tego względu zasługuje na zalecenie dla każdej cegielni, mianowicie do lepszych gatunków wyrobu. W walcu stojącym *aa*, ku dołowi nieco zwężającym się, z lanego żelaza lub dwucalowych klepek dębowych, około $2\frac{1}{2}$ stóp szerokim a 5 stóp wysokim, porusza się oś żelazna (wał) *b*, wprowadziana w ruch za pomocą trybu *d*, zazębiającego się z wielkim kołem palczastem. Na tej osi utwierdzone są, za pomocą szrub, w linii ślimakowatej noże żelazne *c*, trzy całe szerokie, ukośnie pod kątem 20 do 25 stopni ustawione, ostrzem do góry skierowane, jak prze-

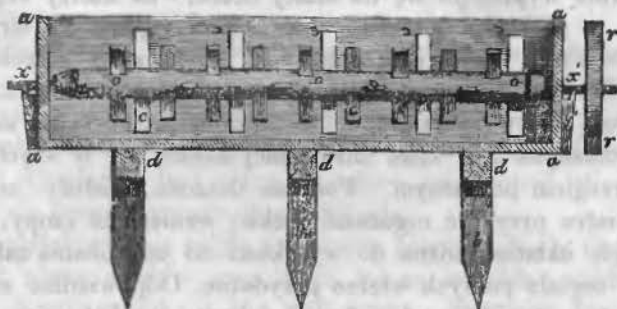
cięcie jej na rysunku wskazuje. Oś ta u wierzchu i u dołu spoczywa w panewkach, z których górna do bardzo mocnej podpory przytwierdzona być winna, ponieważ podczas biegu maszyny oś jej (wał) z wielką siłą parta jest ku górze. Niższa panewka znajdować się może w samym walcu, lub pod nim być umieszczona; w tym ostatnim przypadku dno walca opatrzyć należy otworem dla przechodzącej przez nie osi. Nad dnem walca z boku znajduje się otwór *e*. Gлина w wodzie rozmiękła wrzuca się w walec, w którym poprzecinana nożami i wymieszana, w skutku położenia swojego przy osi i zwyczajnego ciężenia, zostaje parta ku dołowi, gdzie otworem *e* wychodzi, jako masa jednolita, ściśle spojona i dokładnie urubiona. Jest rzeczą wielkiej wagi dla dobroci wyrobu, aby gлина w maszynę kładziona osiągnęła należyty stopień rozmięknienia: jeżeli bowiem będzie za sucha, tedy z trudnością przyjdzie nadać ruch maszynie; jeżeli zaś zbyt mokra, tedy twardsze kawałki usuwać się będą przed nożami w masę rzadką. Dolać wody do gliny już w maszynie będącej nigdy jej przyzwolcie nie zaprawi; utworzy tylko rzadką masę glinianą, szybko odpływającą, która czyni wnętrze walca bardzo śliskim. Kilka doświadczeń (prób) dadzą wkrótce poznać odpowiednie zgęszczenie czyli spójność, jaką powinna mieć gлина do maszyny kładziona. Nie mały także wpływ wywiera na bieg maszyny wielkość otwo-

ru *e*, którym urobiona masa zostaje wypychana. Im otwór ten jest ciśniejszy, a tem samem im mniej gliny w pewnym oznaczonym czasie z walca wychodzi, tem mocniej noże ścisnąć będą masę, tem dłużej ona w maszynie zostawać będzie. Zaledwie nadmienić tu potrzeba, że wspomniane wyżej wielkie koło palczaste, stosownym przyrządem w ruch wprowadzane, może jednocześnie obracać kilka podobnych maszyn: jeżeli zaś jedna jest tylko maszyna, tedy można odjąć małe koło *d*; w takim razie przytwierdza się bezpośrednio do osi walca długi drąg pociagowy dla konia lub wołu, aby założone do niego zwierzę obchodziło wielki obwód koła, wewnątrz którego robotnicy bez ograniczenia maszynę opatrywać mogą.

W wielkich zakładach wymulają czyli płoczą glinę przeznaczoną na cegłę przedniejszą, dla uwolnienia jej od pomieszanych z nią wszelkich ciał grubszych. Na ten koniec w obszernej kadzi zlewa się glina wodą, rozcieńcza na rzadką masę, czyli roztwór gęstości mleka, a po osadzeniu się na spodzie grubszych części, ściąga się płyn w wielkie zbiorniki za pomocą kruczka dosyć wysokonad dnem umieszczonego. Polewanie gliny wodą w kadzi, przerabianie, osadzanie ciał grubszych i ściąganie cieczy powtarza się dopóty, dopóki tylko drobne cząstki gliny odpływają. Pozostałość w kadzi, składająca się z grubszych części gliny, wyrzuca się. Ściągniony roztwór mleczyzny osadza z wolna glinę na dnie wielkiego zbiornika, nad którą stojąca woda odpuszcza się, papka gliniasta, jeżeli tego potrzeba, wysusza się nieco a następnie, za dodaniem piasku, o ile to konieczne, strychuje się cegła czyli odlewa w formach.

Wymulanie lub płókanie gliny na cegłę zwyczajną jest w ogólności niepodobne do skutecznego z powodu znacznych kosztów, mechaniczne jednak przyrządzenie gliny na lepsze gatunki dachówki okazuje się właściwe, jak o tem przekonywa maszyna zaprowadzona w zakładzie wyrobów glinianych Henschl'a w mieście Cassel, której rysunek przedstawia fig. 211. Czworoboczne koryto drewniane *aa*, ustawia się na belkach *dd*, wpuszczonych w wbite pale *bb* tak, że to zapewnia całemu przyrządowi dostateczną trwałość. W osi koryta znajduje się wał drewniany *oo*, po obu końcach żelazem obity, opatrzone 19 mieszadłami *ccc*, rzędem ustawionymi, i to tak, że każda para tworzy z sobą kąt 45° . Końce osi *xx'* wału *o* przechodzą z obu stron przez wąskie ściany koryta, i spoczywają zewnątrz w łożyskach panwowych *yy'*. Przy *x'*

Fig. 211.



jest krążek (blok) *rr* osadzony na osi, który za pomocą rzemienia bez końca ułatwia związek maszyny z siłą ruch nadającą. Skoro koryto należycie wodą i gliną napelnione zostanie, przykrywa się z wierzchu pokrywą i wał puszcza się w obieg. Podczas tego ruchu mieszadła *c* rozgniatają glinę i skrapiają onę wodą dopóty, aż powstanie jednostajny rozciek, który się następnie przez sito przepuszcza. Czyszczenie gliny odbywa się tu nie tylko w sicie, lecz także do pewnego stopnia i w samej maszynie; z rysunku bowiem widać, że mieszadła *cc* nie sięgają aż do dna i ścian koryta, ale dochodzą do nich w odległości kilku cali, którąto odległość w kątach jeszcze więcej wynosi; w tych więc miejscach osiada zaraz biała powłoka gliny, niedosięgana mieszadłami, a tem samem wypłókać się nie dająca: wszelkie zatem grubsze kamienie, bryły i t. p. wciskają się w tę masę podczas roboty i usuwają się z gliny do oczyszczenia przeznaczonęj. Rozumie się samo przez się, że koryto, zamiast z drzewa, może być z lanego żelaza (Knapp, Technologia chemiczna).

Kształcenie czyli strychowanie cegły wykonywają strycharze, używając do tego różnego rodzaju form i sposobów. Ponieważ tu rozważamy tę gałąź przemysłu szczególnie pod względem chemicznym, o mechanicznym przeto wyrabianiu cegły pokrótce tylko powiemy. Gлина należycie na cegłę przygotowana wyciska się w formach czworogrannych. Formy te są albo z drzewa albo, i to właściwiej, z lanego żelaza; albo nie mają dna, są więc prosto ramami, albo są dnem opatrzone. Ostatnie pozwalają użyć do strychowania kobiet i dzieci (Haarmann). Gлина napycha się w formę ściśle, uważając szczególnie, aby kąty należycie były wypełnione; nadmiar zbiera się strychulcem. Aby cegła łatwo z formy wychodziła, należy obie zwilżać wodą lub posypywać piaskiem.

Forma wypróżnia się na małej desce, na której cegła suszy się w półkach drewnianych suszarni, gdzie ją strychują. W tak zwanych cegielniach polowych, w których strychowanie odbywa się obok dołów glinianych na otwartym powietrzu, wyrobiona cegła suszy się na ziemi, po 24 godzinach ustawia się brzegiem podłużnym, a w kilka dni później układa się w szychty, również brzegiem podłużnym. Podczas deszczu, należy cegłę od strony wiatru przykryć rogożami. Lekko wzniesione szopy, w których cegłę układać można do wysokości od upodobania zależącej, są i dla cegielń polnych wielce przydatne. Odpowiednie suszenie cegły ważny wywiera wpływ na jej dobroć; jeżeli bowiem suszenie odbywa się zbyt nagle, tedy niepodobna uniknąć niejednostajnego zsuchania się, paczenia i pękania cegły. Zanadto szybkiemu schnięciu podczas bardzo suchego powietrza zaradzić można, trzymając cegłę przez czas dłuższy ułożoną na płask, zamykając więcej lub mniej klapy suszarni ku stronie wiatru, albo zawieszając od téjże strony rogoże na szopie, co także podczas ulewnych deszczów czynić wypada.

Dachówkę różnym sposobem odlewają, a to stosownie do różnego jej kształtu. W ogólności tworzą się w żelaznych ramach płyty gliniane, którym, w miarę potrzeby, nadają się żądane wygięcia lub wypukłości i przyprawiają się czopki.

W okolicy Brunświku najpospoliciej używają dachówki holenderki, w innych najczęściej znajdujemy karpiówkę. Czopek dachówki albo się oddzielnie przylepia, albo, co częściej się dzieje, robi się z téj samej sztuki gliny. W tym ostatnim razie znajduje się w desce do odlewania dachówki służącej wycięcie, do którego leżąc nad niem glina mocno się przyciska, a powstała ztąd wklęsłość nową gliną zapelnia. Większe zgięcie u dachówki karpiówki tworzy się na półokrągłym drewnie, ku przodowi zwiążającem się, opatrzoném rękojeścią, które natychmiast po ukształceniu dachówki wyciąga się; zagięcie mniejsze powstaje przez umiarkowane naciśnienie surowej dachówki w stronę przeciwną. Dachówka suszyć się powinna na deskach, na których ją składają po wyjściu z formy; nie można jej zatem suszyć na otwartym powietrzu, lecz na półkach lub w suszarni.

Podczas odlewania cegły może jeszcze robotnik (strycharz) łatwo usunąć znajdujące się przypadkiem ciała obce; dogodności téj pozbawiamy się używając do strychowania sposobów mechanicznych: gdy zaś takowe, ze względu na ich kosztowność, tylko

dla wielkich zakładów przydatne być mogą; przeto o nich tu nie wspominamy.

Wiadomo już z poprzedzającego wykładu, że cegła przez suszenie, a nawet później przez wypalanie, zmniejsza swoją objętość; należy zatem używać do jej odlewania form w pewnym stosunku większych, niż ma być cegła gotowa. Ubytek, jaki rządząją suszenie i wypalanie, jest różny w miarę przymiotów gliny, i znajduje się przez czynione doświadczenia.

Częstokroć dają cegle szerokość równą połowie długości, a grubość równą połowie szerokości; tak np. wyrabiają cegłę 10 cali długą, 5 cali szeroką i $2\frac{1}{2}$ cali grubą. Stosunek ten nie jest właściwy, gdyż podług niego cztery cegły położone jedna na drugiej, wyrównywały wprawdzie długości jednej sztuki, ale, za użyciem wapna, te same cztery cegły zajmują więcej niż długość jednej sztuki. W Brunświku wyrabiają cegłę 12 cali długą, 6 cali szeroką i $2\frac{5}{8}$ cali grubą; warstwa czterech takich cegieł, łącznie z wapnem, równa się długości jednej sztuki. Formy do ich odlewania mają w świetle 13 cali długości, $6\frac{1}{2}$ szerokości i $2\frac{7}{8}$ cali grubości.

Jak długo cegła schnąć powinna, nie ze ściśłością powiedzieć nie można; zależy to od przymiotów gliny, wielkości cegły, a szczególnie od stanu pogody. Należyte wysuszenie poznaje się łatwo po barwie; dopóki cegła okazuje się ciemna, a skrobana gwoździem daje rysy ciemne, połyskujące się, nie jest jeszcze dostatecznie wysuszona. Aby zapobiedz pękaniu cegły, należy, oprócz zastrzeżonego wyżej nie zbyt nagłego jej suszenia, jak najwolniej kłaść ją na deskach; jeżeli bowiem cegła bardzo mocno w obu końcach przylega do podkładu, tedy przy ściąganiu się czyli zmniejszaniu ogólnej objętości sztuki, końce te, nie postępując za całością, sprawiają pęknięcie w środku. Niedogodności tej najlepiej zaradza podsypywanie piasku, lub posuwanie niekiedy cegły na deskach, w czasie suchym.

Wypalanie cegły, nadające jej potrzebną twardość w skutku stapiania się części składowych działaniu temu ulegających, odbywa się pospolicie w piecach cegielnianych. Wiadomo zaś, że i suszonej na powietrzu cegły, czyli tak zwanęj surówki, używają do budowy.

Zwyczajne piece cegielniane są albo u góry otwarte, albo opatrzone sklepieniem. Uważają powszechnie piece sklepione za odpowiedniejsze, niż otwarte; żaden jednak praktyczny ceglarz nie

oświadcza się za piecem sklepionym, a to z powodów: że wjazd i wyjazd jest tu trudniejszy i powolniejszy, a tem samem kosztowniejszy, że w okolicy sklepienia nigdy jednostajnie cegły ułożyć nie można, że na koniec umiarkowanie ognia, otwieraniem i zamykaniem otworów ciągowych wymaga większej bacności, niż w piecach otwartych. Pomimo zatem oszczędności na paliwie, której zaprzeczać piecom zamkniętym nie podobna, może się jednak wydążyć, że szybsze i tańsze opatrywanie pieców otwartych dozwoli po niższych cenach sprzedawać wypaloną w nich cegłę (Meissner).

Fig. 212, 213 i 214 przedstawiają piec sklepiony. Fig. 212 jest przecięciem pionowym wzdłuż pieca, fig. 213 przecięciem pionowym w kierunku głębokości tegoż pieca, fig. 214 przecięciem poziomym w wysokości otworu *b*, służącego do wkładania cegły; *a* są mury obwodu pieca bardzo grube; *c* jest popielnik z cegły wymurowany z umieszczonym nad nim rosztom, jak to wskazuje fig. 215. Roszty otaczają się obmurowaniem na 1 stopę wysokim, przez co powstają tak zwane ławy *d* i kanały ogniowe *e*, (fig. 212

Fig. 212.

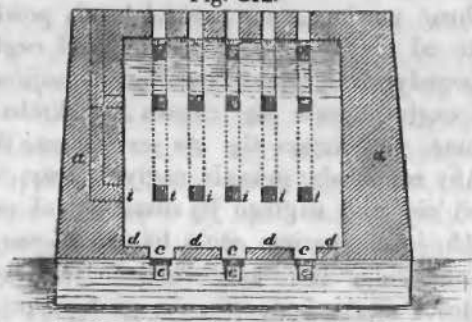
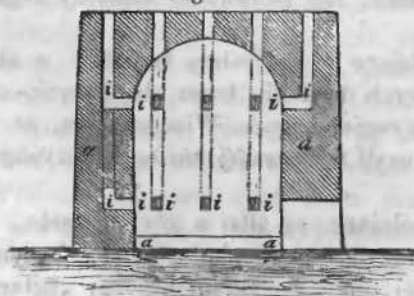


Fig. 213.



i 214). Wyobrażony tu piec ma długości stóp 18, głębokości stóp 12, wysokości od ław aż do sklepienia stóp 10, ze sklepieniem stóp 16. Wymiary te jednak w najrozmaitszy sposób ulegają zmianom; budują bowiem piece niekiedy w kwadrat, a niekiedy dają im znaczniejszą długość, np. 36 stóp na 13 lub 14 stóp głębokości. Łatwo się domyslić, że liczba ognisk zależy koniecznie od długości pieca. Można jednak w przybliżeniu ustanowić, że na 2 stopową szerokość rosztów, a tem

Fig. 214.

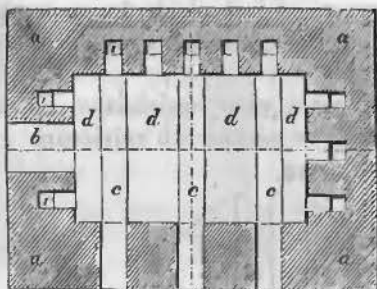


Fig. 215.



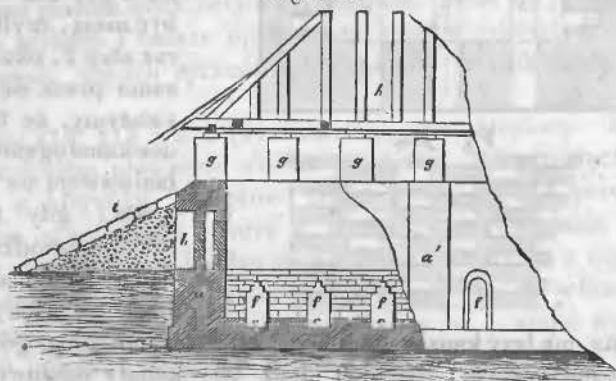
samem i kanałowi ognio-
wych, leżące między
niemi ławy mieć po-
winny szerokości stóp
4. Że ławy przy ścia-
nach pieca leżące tyl-
ko o pół tak szerokie
być mają, czyli zawie-
rać stóp 2, okazuje się
samo przez się, jeżeli
zważymy, że tylko je-
den kanał ogniowy dzia-
łanie swoje na nie wy-
wiera; gdy tymcza-
sem ławy środkowe do-
znają działania dwóch
ognisk. Piec, który

opisujemy, ma trzy kanały ogniowe; zastosowano do niego podane
wyżej rozmiary ław i rosztów: jakoż trzy kanały ogniowe szer-
okości 2 stóp, dwie ławy środkowe szerokości 3 stóp i dwie ławy
boczne szerokości 2 stóp dają długość pieca stóp 18. I piece
10 do 12 stóp długie powinny już także mieć dwa kanały ogni-
we. iż... na rysunku oznaczają otwory i kanały 6 calowe w kwa-
drat, porobione w obmurowaniu pieca; są to otwory ciągowe, za
pomocą których miarkuje się ogień: jednakże, według doświad-
czeń wielu ceglarzy, otwory ciągowe w niższej części pieca nie
są korzystne; można więc poprzestać na zrobieniu w sklepieniu
pieca pięciu rzędów prosto do góry idących kanałów ciągowych.
W niektórych piecach zajmuje roszt całą długość kanału ogni-
wego; w innych kanał ten jedynie z przodu rosztom jest opatrzo-
ny, z tyłu zupełnie zamurowany. Pierwszego sposobu budowania
używają dla ognisk torfowych, drugiego dla ognisk drzewem opa-
lanych, sądząc, że, przy zaprowadzeniu wielkiego rosztu przecho-
dowego dla ostatnich ognisk, temperatura byłaby za wysoka i ce-
gle szkodliwa. Dawniej jeszcze bezzasadniej utrzymywano, że
ognisko drzewne żadnego zgoła rosztu nie dopuszcza; zamurowy-
wano zatem cały spód kanału ogniowego, bez żadnej przerwy.
Jakkolwiek urządzenie to pieca, przy użyciu drzewa miękkiego,
wydaje zaspokajające wypadki, inaczej się jednak rzecz ma, gdy

jesteśmy zmagani palić drzewem twardym, np. szczapami dębowymi. Dla ogniska torfowego ruszt jest niezbędny z powodu, że przezeń usuwa się z ogniska popiół, którego częstokroć znaczna po wypaleniu tworzy się ilość.

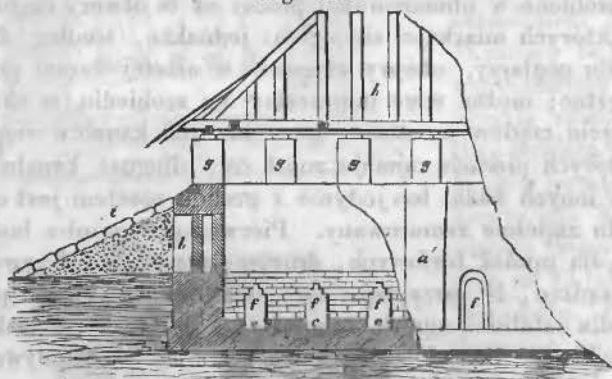
Fig. 216 i 218 przedstawiają piec cegielniany bez rusztu. Mury jego obwód stanowiące są w niektórych miejscach wywyż-

Fig. 216.



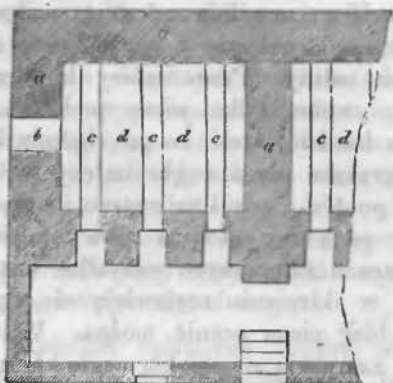
szone, a wywyższenia te, gggg, służą zapodpory dachu *h*. Rysunek wskazuje dwa piece obok siebie wystawione, mające mur *a* wspólny. *b* są drzwi do wkładania na fig. 217 zamurowane w taki

Fig. 217.



sposób, że dwie warstwy cegły zostawiają między sobą przestrzeń, przez którą, jako napelnioną powietrzem, bardzo złym przewodnikiem ciepła, nie łatwo ciepło przenika. Piec ma 18 stóp długości, 15 stóp głębokości i 3 kanały ogniowe. Szeroko-

Fig. 218.



kość ognisk *c* i ław *d* jest taka, jak u wyżej opisanych. *i* jest droga, którą dostać się można do wyższego otworu pieca.

Zamiast zamykania kanałów ogniowych jedną ze ścian pieca, które to urządzenie dozwala wkładać paliwo z jednej tylko strony, można także przeprowadzić też kanały nawskróś pieca; a w takim razie z dwóch stron

palić w nim można: zaczęł idzie, że w piecu o trzech kanałach ogniowych znajduje się sześć palisk, z których zawsze po dwa leżą naprzeciw siebie. Przy takim urządzeniu, kanały ogniowe albo zostawiają się próżne, albo w ich środek wkłada się warstwa lub kilka warstw cegły; ostatnie robi się wtenczas szczególniej, gdy silny wiatr dmie w jeden rząd otworów paliskowych.

W piecach cegielnianych wypala się albo sama cegła, albo cegła i dachówka razem; a wtedy pierwsza napelnia część niższą pieca, gdzie żar największy. Chcąc jednocześnie w tym samym piecu wypalać i wapno, co bardzo dobrze uczynić można, na sam spód kłaść je należy. Cegła układa się naprzód na ławach tak, aby nad kanałem ogniowym utworzone było sklepienie na 2 do 3 stóp wysokie, jak to fig. 217 wskazuje; po czém piec się napelnia. Cegła ustawia się w piecu wpodłuż, i najczęściej tak, że warstwy z trzech sztuk krzyżują się pod kątem prostym. Tym sposobem pozostają dostateczne miejsca przedziałowe, któremi płomień przechodzić może. W podobny sposób kładzie się i dachówka, przestrzegając mianowicie, aby warstwy cegły na przemian wzajemnie się pod kątem prostym krzyżowały. W piecach sklepionych kładzenie cegły tylko drzwiami do tego urządzonem następować może; w piecach otwartych daje się to uskutecznić z góry, przykrywając ostatnią warstwę cegły surowej cegłą paloną, układaną szczelnie na płask jedna przy drugiej. Po ukończonem napelnieniu pieca, drzwi jego zamurują się, najlepiej w sposób wyżej opisany i na fig. 217 oznaczony; po czém przystępuje się do wypalania.

Z początku ogień powinien być mierny, aby cegłę, która

choćby się zdawała bardzo mocno na powietrzu lub nad piecem wysuszona, jeszcze wilgoć zawiera, zupełnie od téjże wilgoci uwolnić. Zbyt nagłe palenie sprawia pękanie i paczenie się cegły, dla tego dopuszczać go nie należy. Przez cztery dni utrzymuje się ogień umiarkowany, zwolna tylko nieco podniecany, a następnie wzmacnia się coraz bardziej, tak że po siedmiu lub ośmiu dniach od pierwszego ogrzania pieca cegła należycie będzie wypalona; co poznaje się po tém, gdy i najwyższe i najbardziej w tyle będące warstwy pożądany stopień żaru okazują. Podczas wypalania cegły w piecach sklepionych wszystkie wspomniane wyżej otwory ciągowe w sklepieniu zostawiają się z początku otwarte; z nich zatem bieg pieca ocenić można. W ciągu wypalania rzeczone otwory zamykają się zwolna cegłą kładzioną rzędem od przodu ku stronie tylnej; w przodowej bowiem części pieca cegła naprzód się wypali, a najpóźniej w części naprzeciw ogniska położonej. Skoro cegła w przodowej części pieca wypalona zostanie, zamyka się pierwszy rząd ciągów, aby płomień ku téj stronie kierunku brać nie mógł; podobnie postępuje się z dalszemi ciągami, w miarę uznania, że leżąca pod niemi cegła należycie jest wypalona: jeżeli więc ostatni rząd ciągów zamknąć można, wypalenie za ukończone uważać należy. W piecach otwartych przytłumia się ciąg gliną zwilżoną lub gruzem. Skoro zaś cegła w przodowej ich stronie okaże się wypalona, miejsce to nakrywa się wspomnianą wyżej pokrywą, a w skutku tego płomień ciągnie ku stronie tylnej.

Po ukończeniem wypalenia wszystkie otwory pieca zamurowywują się lub zamykają, aby cegła powoli ostygła; pięć lub sześć dni potrzeba zwykle do ostudzenia. Rachując na włożenie cegły dni cztery, na wypalenie jęj siedm do ośmiu, na wystudzenie pięć do sześciu, okazuje się, że w jednym piecu co trzy tygodnie nową ilość cegły wypalić można. Piec przedstawiony na fig. 212, długi stóp 18, głęboki stóp 12 do 13, wydaje około 15,000 sztuk cegły. Piec w bliskości Brunswiku znajdujący się, 36 stóp długi, 13 stóp głęboki i 16 stóp wysoki, obejmuje około 32,000 sztuk cegły.

Nawet przy najlepszem urządzeniu pieca i dokładnem przeprowadzaniu ognia cegła z różnych położeń nie okazuje równych przymiotów. Sztuki na spodzie pieca nad kanałami ogniowemi będące wypalają się najmocniej, warstwy wierzchnie najslabiej. Już sama różność barwy okazuje różny stopień żaru, jaki prze-

jął cegłę; podług barwy téż dobierają i układają ten wyrób, Mocno wypalone sztuki z niższej części pieca są pospolicie wewnętrznie stopione, wydają dźwięk głośny, lecz źle się wykuwają. Dla miejsc wilgotnych dają one materiał trwalszy, niż cegła nie tak mocno wypalona. Najlepsza cegła jest zwyczajnie z warstw środkowych pieca; nie ma bowiem wad cegły z warstw dolnych, zanadto wypalonych, ani wad cegły z warstw wierzchnich, które są za kruche, mniej dźwięczne i na wilgotnem powietrzu łatwo próchnieją, zwłaszcza jeżeli glina zawierała obce części składowe, których szkodliwy wpływ tylko wyższa temperatura zniszczyćby mogła, jak np. gips i wapno.

Zamiast opisanych dopiero pieców stojących, ze sklepieniem lub bez niego, z rosztem lub bez rosztu, zalecają także niektórzy tak zwane piece leżące, szczególnież ze względu na oszczędność paliwa. Są one prawie całkiem podobne do pospolitych pieców garncarskich leżących, nie mają jednak stałych murów ogniskowych, składają się bowiem z płaskiego pokładu 24 stóp długiego i 10 do 12 stóp szerokiego, z leżącym przed nim rosztom mурowanym, 4 stóp długości mającym, i z rozciągnięciem nad obudwoma sklepieniem około 10 stóp w środku wysokiem, które ku przodowi (gdzie roszt) bardzo znacznie, a ku tyłowi, gdzie piec kończy się w kształcie wysokiego komina, nieco się zniża. Podczas wkładania cegły w piec takowy tworzą się na jego pokładzie trzy kanały ogniowe, 8 do 10 cali w kwadrat mające, i rozżarza się w nich ogień suchemi drzazgami, 3 do 4 stóp długimi; może nawet, ku końcowi wypalania, zająć potrzeba dołożenia drzazg otworem do wkładania cegły służącym, a znajdującym się naprzeciw rosztu, czyli pod kominem. Piec podanych wymiarów obejmuje około 12,000 sztuk cegły, a wypalanie w nim trwa 56 do 60 godzin (Haarmann).

Od cegieł stałych odróżniają tak zwane cegielnie polowe. Jeżeli wznoszą się znaczne budowle, a cegielnie są odległe położone, tak że zwózka cegły pociągnęłaby za sobą wielkie koszty, w bliskości zaś znajduje się stosowna glina; wtedy obok placu budowlanego, lub w małej od niego odległości, można na czas trwania budowy założyć cegielnię i wyrobić potrzebną ilość cegły, którą pospolicie nazywają cegłą polową. O kopaniu gliny, jej przyrządzeniu, strychowaniu i suszeniu cegły odwołujemy się tylko do tego, co się powiedziało wyżej na str. 804. Wspomnie-

liśmy tam, że zawsze jest korzystnie wystawić lekkie szopy do suszenia, aby robota nie zależała zupełnie od stanu pogody.

Z wysuszonej cegły stawiają się kanały ogniowe na miejscu równym i suchym, w sposób podobny jak w piecach stojących, na których następnie układa się cegła warstwami (fig. 219 i 220). Ławom daje się tu szerokość na cztery cegły długości (nie licząc miejsc próżnych między ceglami), połowicznym zaś ławom po bokach pieca daje się szerokość równa długości dwóch cegieł. Dla utworzenia kanału ogniowego, układa się naprzód mur prostopadły z sześciu warstw cegły krawędzią podłużną jedna na drugiej stawianej, a następnie robi się sklepioną pokrywa z trzech warstw, jak wskazuje fig. 219, i to przykrywa się jeszcze trzema warstwami. Na te dwanaście warstw cegły kładzie się znowu pięć lub sześć warstw, wciągając je na 6 cali, a na te jeszcze pięć lub sześć warstw podobnie z 6^o calowem wciągnięciem, jak to widać na fig. 219. Cała wysokość wynosi wtedy 22 do 24 warstw cegły podłużną krawędzią ustawioną. Mur okalający pieców zwyczajnych zastępuje tu warstwa cegły ustawionej jedna przy drugiej tak, że

Fig. 219.

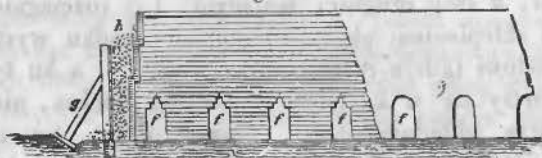
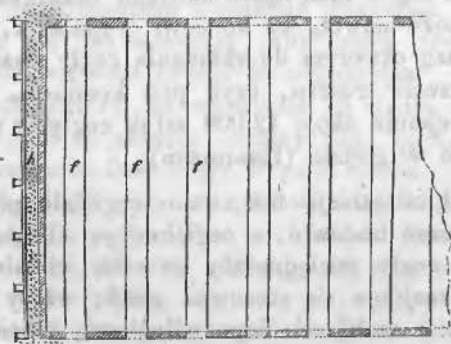


Fig. 220.



niem i ścianą pieca wrzuca się glina lub ziemia (fig. 219). Doświadczenie wskazało, że liczby kanałów ogniowych bez uszczerbku dowolnie zwiększać nie można; piec bowiem o 13 kanałach dał wypadek niekorzystny, który zamienił się w zaspokajający, skoro

tym sposobem, jeżeli długość cegły wynosi 12 cali, utworzy się mur na stopę grubość. Pokrywa składa się, jak u pieców stojących, z warstwy cegieł szczelnie przy sobie na płask ułożonych. Po obu końcach piec taki oblepia się glina, daje się także przepierzenie z desek, a w przestrzeń między

podzielono piec na dwa pomniejsze o pięciu kanałach ogniowych. Względem prowadzenia ognia kilka tylko szczegółów dodamy do tego, co się wyżej powiedziało.

Naprzód pali się bardzo mierny ogień bez płomienia, dla wysuszenia cegły. Kanały pozostają z początku po obu stronach otwarte i drzewo z obu stron jednocześnie wkłada się i zapala. Skoro cegła nie tylko wyschnie ale i ogrzeje się, co prawie w trzy dni następuje; natenczas otwory ogniskowe zamurowywują się z jednej i ogień pali się tylko z drugiej strony. Po wypaleniu się drzewa w tyle kanału ogniowego, odyka się napowrót otwór na przeciwną stronę będący i wkłada się drzewo; poczem otwory zaraz się zamurowywują. Jeżeli tedy cegła na tej stronie, na której paliło się w kanale ogniowym, w jednym końcu pieca będzie należycie wypalona; w takim razie otwory tu zamurowywują się, a otworzywszy na przeciw będące, pali się w nich dopóty, aż piec zupełnie rozogniony zostanie. Przez cały czas wypalania powinien ceglarz ciągle zwracać uwagę na pokrywę pieca i natychmiast obrzucić ją ziemią lub chudą gliną, skoro dostrzeże, iż płomień ciągnie ku jednemu miejscu. Tym sposobem ciąg w piecu dosyć jednostajnie prowadzić można (Gilly).

Budowniczy Haarman, potrzebując 210,000 sztuk cegły do wystawienia domu dla leśniczego, do jej wyrobienia użył pieca garncarskiego, wyżej na str. 817 i n. opisanego, który założył w miejscu budowy. Sklepienie tego pieca, po dostawieniu cegły, spojono gliną pomieszaną ze słomą, i okazało się po pierwszym wypaleniu tak trwałe, że przez całe lato można go było używać i jeszczeby na rok drugi służyło. Piec ten zaledwie 25 tal. kosztował, a cegła w nim wypalona odznaczała się dobrocią tak, że na wystawie rękodzielniczej w Brunswiku zwróciła na siebie powszechną znawców uwagę. Dla użytku czytelników, podajemy tu niektóre bliższe szczegóły co do kosztów wyrabiania tej cegły, otrzymane od wspomnionego budowniczego:

Na 1000 sztuk cegły (po wypaleniu 10 cali długiej, $5\frac{5}{8}$ cali szerokiej i $2\frac{1}{2}$ cali grubiej) potrzeba $\frac{1}{3}$ pręta sześciennego gliny. Wykopanie jej i zwiezienie o 50 kroków od maszyny krajającej (opisaną i przedstawioną w rysunku na str. 809) kosztowało, licząc pręt po 15 dobr. gro.,

dobr. gro. 5 fen.—

Dostawienie $\frac{1}{3}$ pręta sześciennego gliny

do przeniesienia dobr. gro. 5 „ —

z przeniesienia dobr. gro. 5 fen.—

na miejsce składu, rozmięczenie jój, wrzucenie do maszyny, utrzymanie koni i zaprzęgów, najem robotnika i przyrządzenie rozrobionej gliny w dole do użytku kosztowało „ „ 9 „ 8

Ukształcenie (zestrychowanie) 1,000 sztuk cegły, ułożenie jój, wysuszenie i zwieźienie przed piec „ „ 16 „ —

Dostawienie do pieca, włożenie węgi i wydobyć po wypaleniu „ „ 18 „ —

Do wypalenia 1000 sztuk cegły potrzeba 1 $\frac{1}{6}$ maltera szczap dębowych i drzazg: te kosztują w lesie po 18 dobr. gro. „ „ 21 „ —

zwózka po tyleż „ „ 21 „ —

rąbanie po 6 dobr. gro. „ „ 7 „ —

Za nadzór, stratę przez roztluczenie się cegły, na procent i zużycie kapitału zakładowego „ „ 10 „ 4

razem więc koszt 1,000 cegły wynosił talarów 4 dobr. gro. 12 „ —

Wszelka cegła z gliny zwyczajnej wyrobiona, jako mająca w swym składzie niedokwas żelaza, któremu winna swą barwę, i węglan wapna, nie może znieść wysokiej temperatury bez stopienia się; do zakładów więc, w których cegła wytrzymać ma wielką siłę żaru, np. do ognisk węglem kamiennym opalanych, używać należy cegły ogniotrwałej. Cegłę tę bardzo często wyrabiają w zakładach porcellany lub fajansu z czystej gliny białej, pomieszaną z pewną ilością grubo zmielonych puszek do wypalania porcellany lub fajansu służących. Chcąc cegłę ogniotrwałą wyrabiać w cegielniach, potrzeba użyć do tego gliny, o ile można, jak najmniej rozpuszczalnych części składowych zawierającej, a zatem jak najwolniejszej od niedokwasu żelaza i wapna. Miesza się ta glina, dla uczynienia jój chudsza i cegły bardziej dziurkowata, z pewną ilością takiejże gliny, poprzednio dosyć mocno wypalonej i potłuczonej lub zmielonej, albo też z grubym prochem, pochodzącym z roztarcia samej cegły. Wypalić ją można w zwyczajnych piecach cegielnianych.

Aby otrzymać cegłę bardzo lekką, mieszają glinę z prochem węgla kamiennego, z trocinami, a najwłaściwiej z torfem, i z tej masy wyrabiają cegłę. Ponieważ w wypalaniu tej cegły, mało paliwa, jak się łatwo domyślić, wymagającej, rzeczne do-

datki spłoną; tém samem więc cegła będzie bardzo dziurkowata, pulchna, która, z powodu swojej lekkości i złego przewodnictwa ciepła, do rozmaitych użytków korzystnie zastosować się daje (*).

(*) Opis i rysunek pieca do wypalania wapna i cegły, opatrzonego przywilejem w Wirtembergu, a mającego zapewniać świetne wypadki pod względem oszczędzania czasu i paliwa, znajduje się w Nr. 34 i 35 pisma: „Polyt. Centralblatt” z r. 1841. Sposób wyrabiania cegły w królewskim zakładzie pod Joachimsthal zamieszczony jest w rozprawach Towarzystwa rękodzielniczego Pruskiego za rok 1846 str. 53.

OSTRZYMIANIE POTASU

OTRZYMYWANIE POTAZU,

Potaż handlowy składa się głównie z rozpuszczalnych soli, otrzymywanych przez wyługowanie popiołu, wyparowanie ługu i wyprażenie pozostałości.

Gлина i wiele innych ciał kopalnych, znajdujących się w wierzchniej warstwie ziemi, zawierają w sobie potaż. Rosliny, obok wielu innych ciał nieorganicznych, wciągają w siebie z roli i potaż; zawierają one sole potażowe kwasów organicznych, jak np. kwasu winnego i szczawiowego, dalej krzemian potażu, siarkan potażu i chlorek potassu. Po spaleniu roślin, pozostaje osad ogniotrwały, czyli mieszanina różnych ciał nieorganicznych, zwana popiołem. Związki, jakie popiół zawiera, nie zawsze są te same, jakie znajdują się w roślinach; wysoka temperatura przy spopieleniu się ciał palnych niszczy związki istniejące i tworzy nowe. Ilość składowa ciał zasadowych, np. potażu i wapna, połączona w roślinach z kwasami organicznymi, znajduje się w popiele połączona z kwasem węglowym; tak np. z winianu potażu i szczawianu potażu powstaje przy spaleniu roślin węgiel potażu.

O ilości popiołu otrzymywanego ze spalenia różnych roślin nie pewnego powiedzieć nie można; w jednym bowiem i tym samym gatunku roślin jest ona bardzo różna, stosownie do własności gruntu, stanu pogody i t. p. nawet różne części jednej rośliny dają bardzo różną ilość popiołu. W ogólności najwięcej popiołu otrzymuje się z liści, mniej z krzewów, a jeszcze mniej z drzew. Z ostatnich najmniejszą ilość popiołu wydają pnie, znacznie większą gałęzie, a największą liście. Ta różnaitość ma swoją zasadę w tém, że części składowe nieorganiczne, które po spaleniu się pozostają jako popiół, rozpuszczone są szczególniej w soku roślinnym; dla tego téż najsoczystsze rośliny i ich części najwięcej popiołu dostarczają. Mamy bardzo wiele wypadków co do ilości popiołu otrzymanego ze spalenia rozmaitych roślin, ale nadzwyczajna między nimi różnica zastosować ich do praktyki nie dozwala; tylko dla okazania, że, jak się dopiero wspomniało, drzewa mniej wydają popiołu, niż zioła, przytaczamy tu następujące wypadki, osiągnięte z chemicznego tychże ciał rozbioru: Drzewo dębowe, sosnowe i jodłowe wydały popiołu 0,4%, bukowe 0,58%, latorośle winne 3,4%, oset pospolity 4%, pokrzywy 10,6% (Mitscherlich, Chemia).

Skład popiołu jest również bardzo różny, w miarę gatunku roślin i gruntu, na którym wzrosły, mianowicie zaś podług nich nader zmienny objawia się stosunek części składowych: jakkolwiek bowiem jest rzeczą pewną, że niektóre rośliny potrzebują do swego istnienia tój lub owój części składowej nieorganicznej, a zatém w ziemi znaleźć ją powinny, jeżeli dobrze udać się mają; z tém wszystkiem zdaje się być prawie również pewnem, że w innych razach jeden pierwiastek zastąpić może drugi.

Części składowe popiołu najlepiej dla naszego celu podzielić się dają na rozpuszczalne w wodzie i na nierozpuszczalne.

W popiele prawie wszystkich roślin napotykamy: 1) z części składowych rozpuszczalnych w wodzie: chlorek potassu, chlorek sody, węglan, siarkan i małą ilość krzemianu potażu i sody; 2) z części w wodzie nierozpuszczalnych: węglan i fosforan wapna i magnezyi, niedokwas manganu, niedokwas żelaza, krzemionkę. Co do części składowych rozpuszczalnych, jakimi są sole potażowe i sodowe, nadmienić tu wypada, że rośliny lądowe zawierają szczególniej sole potażowe, a bardzo nieznaczną ilość soli sodowych, w roślinach zaś nadmorskich o wiele przeważają sole sodowe; dla tego téż dawniej używano powszechnie roślin nad-

morskich do otrzymania węglanu sody, jak my podziśdzeń używamy roślin lądowych do otrzymania związków potażowych. Już wyżej powiedziano, że potaż składa się z rozpuszczalnych w wodzie części popiołu roślin; dodać tu możemy, popiołu roślin lądowych. Ilość części składowych popiołu, rozpuszczalnych w wodzie, jest w rozmaitych roślinach bardzo różna. Popiół niektórych roślin zawiera tylko mało tychże części składowych; jest zatem do wyrabiania potażu niezdatny: popiół innych roślin składa się po większej części z istot w wodzie rozpuszczalnych, któreby właśnie szczególnie były właściwe do przerobienia na potaż, gdyby je tylko w dostatecznej ilości mieć można, i gdyby różnaitość soli potażowych nie wpływała na różną wartość potażu. Jakkolwiek bowiem w niektórych zastosowaniach potażu ilość soli potażowych w ogólności, a zatem ilość węglanu i siarkanu potażu, tudzież chlorku potassu razem, zarówno na wzgląd zasługuje, np. w wyrabianiu alunu; w wielu jednak innych przypadkach sam tylko węglan potażu jest użytkową częścią składową ostatniego, i wartość tegoż, jeżeli do takich celów ma służyć, będzie tém większa, im więcej zawiera w sobie węglanu potażu.

Wypadki otrzymane dotąd o ilości rozpuszczalnych części składowych, zawartych w popiele rozmaitych roślin, tak samo różnią się między sobą, jak wypadki dotyczące ilości samego popiołu z tychże roślin otrzymywanego; ponieważ zaś ta ostatnia ilość nie jest stała, lecz, stosownie do rozmaitych okoliczności, raz większa drugi raz mniejsza, przeto i pierwsze (t. j. wypadki części rozpuszczalnych) nie mogą być jednostajne. Jeżeli np. jest możność zastąpienia w roślinach potażu wapnem, tedy na gruncie wapiennym może roślina, zamiast soli potażowych, zawierać szczególnie sole wapienne, a wtenczas popiół z niej, rozrobiony wodą, wyda tylko małą ilość części rozpuszczalnych. Podług czynionych doświadczeń, 100 funtów popiołu z drzewa dębowego zawiera 15, bukowego 24, lipowego 11, brzozowego 16, jodłowego 17, sosnowego 14 funtów części składowych w wodzie rozpuszczalnych; i taką téż ilość potażu z popiołu tych roślin przyjąć wypada. Popiół niektórych ziół, a te, jak już wspomniano, wydają bardzo wiele popiołu, jest nader obfity w sole rozpuszczalne; takimi są mianowicie: popiół z pokrzyw (*urtica dioica i urens*), piołunu (*artemisia absinthium*) wrotycza (*tanacetum vulgare*), kokorycza (*fumaria officinalis*); dla tego téż wymienione dopiero rośliny szcze-

gólniej udają się na gruncie w potaż obfitym. I popiół z ostu ma zawierać wiele części rozpuszczalnych.

Przyrządzanie potażu, jak się z powyższego wykładu okazuje, jest działaniem bardzo prostem. Potrzeba tylko z popiołu roślinnego wyciągnąć, za pomocą wody, części rozpuszczalne, wyciąg wyparować i pozostałość wyprażyć, to jest wypalić tak, aby wszystko, co ogniem zniszczyć można, zniszczone zostało.

Do wyrabiania potażu zalecają uprawę pokrzyw i piołunu, w ogólności takich roślin, których popiół odznacza się wielką ilością soli potażowych, mianowicie węglanu potażu. Jeżeli zważymy, że ilość potażu roślin jedynie z gruntu pochodzi, tedy okaże się, że grunt, na którym przez kilka lat ciągle rzeczzone rośliny uprawiamy, będzie całkiem z potażu wycieńczony, a tém samem zupełnie nieurodzajny; ilość bowiem potażu, jaką rośliny te corocznie z roli wyciągają, jest daleko większa od ilości potażu, jaka w nie corocznie przejść może przez zwietrzenie ciał kruszcowych, znajdujących się w gruncie. Pewien właściciel dóbr, blisko Göttingi położonych, zasiał cały swój grunt piołunem, w celu otrzymania z niego potażu; a skutkiem tego było zupełne wyjałowienie roli dla uprawy roślin zbożowych (Liebig: Chemia organiczna, zastosowana do rolnictwa). Aby więc gruntu nie wyżyzniać, należy takie tylko rośliny na potaż obracać, które nie więcej wyciągają z ziemi potażu nad tę jego ilość, jaką zwietrzenie (próchnienie) ciał kopalnych, w gruncie będących, corocznie roślinom przyswaja; takimi zaś są drzewa i otrzymany z nich popiół, z którego téż szczególniej potaż zwykle wyrabiają. Tylko w krajach, gdzie cena drzewa jest tak niska, że nie pokrywa kosztów wysółki, wypalają je na wyłączny cel otrzymania potażu; pospolicie używają do tego popiołu dostarczanego z ognisk, mianowicie wielkich ognisk gorzełn i t. p. zakładów, a w niektórych okolicach obowiązani są czynszownicy dostarczać właścicielom ziemskim pewną ilość popiołu.

O ile nie stosowna jest uprawa roślin, których popiół obfituje w sole potażowe, jak np. pokrzyw, piołunu, ostu, umyślnie przedsięwzięta dla otrzymania z nich potażu, o tyle przeciwnie korzystne być może zbieranie i palenie dziko rosnących po drogach, rozwalinach i t. p. miejscach; wtedy bowiem odbieramy potaż gruntowi, gdzie jego utrata czuć się nie daje, a zyskujemy wyborny płód z ziemi, żadnego innego użytku nie przynoszącej;

pod tym zaś względem nie można zaprzeczyć, że zbyt zaniedbują używania chwastów w potaż obfitych.

O paleniu roślin na popiół, w celu otrzymania z niego potażu, nie wiele mówić potrzebujemy. Im wolniejszy ogień, tém więcej wydaje popiołu; w zbyt gwałtownem paleniu nie tylko mocny ciąg powietrza mechanicznie porywa znaczną ilość popiołu, ale nadto, w skutku wysokości temperatury, ulatnia się część soli potażowych: należy zatem palenie na popiół odbywać w miejscach od wiatru zabezpieczonych, np. w dołach dobrze wyłożonych i od strony wiatru zagrodą opatrzonych; dla tego téż korzystnie jest nie zupełnie wysuszać rośliny przed spalaniem ich na popiół. Drzewo, które przez dłuższy czas leżało na powietrzu, lub brodziło w wodzie, albo już nadgniło, daje mniej potażu, gdyż wilgoć już z niego znaczną część soli potażowych wyciągnęła.

Lecz, jak się wyżej wspomniało, w wielu okolicach nabywają pospolicie do przerobienia na potaż ten rodzaj popiołu, który, jako płód podrzędny, otrzymuje się z drzewa w rozmaitych ogniskach spalonego. Ponieważ zaś nierzetelni sprzedawcy popiołu ten różnemi sposobami fałszować mogą, i gdy popiół z rozmaitych gatunków drzewa pochodzący wydaje bardzo różną ilość potażu; przeto kupujący go przedsiębiorca nie powinien zaniedbać przekonania się o jego dobroci, jeżeli nie chce być oszukany. Popiół fałszować zwykli domieszaniami popiołu już wylugowanego, a zatem od rozpuszczalnych części składowych uwolnionego, mianowicie użytego w mydlarniach; fałszują go także popiołem z torfu, nie mającym pospolicie prawie żadnego śladu soli rozpuszczalnych: można wreszcie dodawać do niego piasku mialkiego. Przedsiębiorca sądzi powszechnie o składzie czyli wartości popiołu z oznak zewnętrznych i smaku. A że wartość potażu zależy w ogóle od większej lub mniejszej ilości węglanu potażu; można więc właściwie, za pomocą alkalimetru, dochodzić ilości węglanu potażu w zakupić się mającym popiele zawartego (obacz niżej: Dochodzenie potażu). Popiół bukowy, wzięty z pospolitego ogniska domowego, w skutku dochodzenia za pomocą alkalimetru, zawierał 12% potażu, któryto wypadek odpowiada 17,6% węglanu potażu. Można także doświadczać popiołu, pod względem ilości soli rozpuszczalnych, odważywszy pewną jego ilość i polawszy ją również odważoną ilością wody gorącej; utworzona ztąd masa zostawia się przez czas niejaki w spoczynku, miesza kilkakrotnie, a następnie, po przepuszczeniu przez suche cedzidło, płyn od-

ciekły dochodzi się za pomocą areometru, np. areometru Baumé'go. Im większa okaże się ciężkość gatunkowa téj cieczy, tem znaczniejszą ilość soli rozpuszczalnych w ogólności popiołu zawierać będzie. Tym jednak sposobem ilość rozpuszczalnych części składowych popiołu ściśle oznaczyć się nie da, gdyż rozmaite sole rozpuszczalne popiołu, przy równéj ilości co do wagi, podwyższają ciężkość gatunkową wody w bardzo różnym stosunku. 1,000 granów popiołu bukowego, polane 4,000 granów wody gorącej, dały po przecedzeniu ciecz, która wystudzona okazywała na areometrze Baumé'go $5\frac{1}{2}$ stopni. Bardzo łatwy i prosty jest także sposób oznaczania ilości rozpuszczalnych części składowych popiołu przez wylugowanie odważonej jego ilości, wyparowanie ługu do suchości, czyli przez takie samo postępowanie na małą stopę, jak się postępuje w wyrabianiu potażu na wielką. Dla jak najprędzszego wykonania próby, można w alembiku lub retorcie 1,000 granów popiołu połać 4,000 granów wody, ogrzać przez czas niejaki przezornie, tak aby uniknąć parowania, a następnie przepuścić masę przez suche cedzidło; wziąć z odciętego płynu 400 granów, odparować w odważonym talerzyku porcelanowym, albo lepiej srebrnym, i dobrze wysuszoną pozostałość z talerzykiem znowu przeważyć. Po odciążeniu wagi talerzyka, otrzymamy wagę rozpuszczalnych w wodzie części składowych popiołu w częściach setnych. Jeżeli ług szybko z popiołu odpływa, co pospolicie się zdarza, tedy można go odparować i 1,000 granów. Waga pozostałości, pomnożona przez 4, a wypadek podzielony przez 100, okaże ilość soli rozpuszczalnych w częściach setnych. Z ogrzania 1,000 granów popiołu bukowego i 4,000 granów wody odparowano 1,000 granów wyciągu, z czego otrzymano 53 grany dobrze wysuszonych pozostałości: zatem popiół bukowy zawierał $53 \times 4 = 212$ części setnych soli rozpuszczalnych.

Całe postępowanie w wyrabianiu potażu dzieli się na trzy bardzo od siebie różne działania, jako to: *wylugowanie popiołu drzewnego, wyparowanie ługu i wyprażenie pozostałości (osadu)*. Do odbywania tych trzech różnych działań znajdować się powinny w budowlu, na ten cel przeznaczonéj, trzy różne izby, a mianowicie: jedna do ługowania popiołu, druga dla kotła parowego, trzecia do wyprażania.

Wyługowanie.

Wyługowanie popiołu drzewnego ma na celu oddzielenie soli rozpuszczalnych, w tymże popiele zawartych, a więc soli alkalicznych, mianowicie węglanu potażu, siarkanu potażu i chloru potassu, od nierozpuszczalnych części składowych. Nie jest to rzeczą obojętną, czy wyługowanie uskutecznia się wodą zimną lub gorącą. Węglan potażu i chlorek potassu w zimnej wodzie łatwo się rozpuszczają, siarkan potażu zaś nie łatwo się w niej rozpuszcza. Ługując zatem wodą zimną, otrzymamy mniej potażu, ale ten będzie obfitszy w węglan potażu. Ponieważ zaś siarkan potażu jest również solą bardzo drogą; należy przeto starać się o jednoczesne wyciągnięcie jój z popiołu drzewnego, a tém samém używać do wyługowania wody gorącej.

Wyługowanie odbywa się w kadziach do tego przeznaczonych. Są to naczynia u góry otwarte, z drzewa jodłowego lub sosnowego, 3 stopy wysokie i 3 do 4½ stóp szerokie, nad dnem rzeczywistym opatrzone drugim dnem dziurkowanym, przetakowem czyli cednem. Takowe dno cedne spoczywa albo na trzech nogach w wysokości kilku cali, albo też na podłożonym w kadzi krzyżu drewnianym, w téj samej wysokości dno umieścić pozwalającym. Nad dnem niższem (rzeczywistym) wspomnionych naczyń znajduje się wywiercona dziura, zatykana czopem do ściągania ługu. Rura *b* (fig. 221), która na rysunku tuż z pod spodu

Fig. 221.



dna przetakowego, zewnątrz kadzi, wychodzi w górę, a która mogłaby równie dobrze i wewnątrz kadzi przy ścianie być poprowadzona (przy takim zaś urządzeniu rura prosta utyka się w dziurze dna cednego), służy do wypuszczania powietrza atmosferycznego, wypartego nalewaną przy ługowaniu wodą, i jest bardzo użyteczna. Dno przetakowe kadzi przykrywa się rogożą plecioną ze słomy, dokładnie przystającą do jego ściany, lub też słomą na kilka cali grubości, na której jeszcze rozposciera się płat grubego płótna. Kadzie ługownicze stoją rzędem na pokładzie, a nad nimi przechodzi rynna drewniana, opatrzona otworami do każdej kadzi wodę

bości, na której jeszcze rozposciera się płat grubego płótna. Kadzie ługownicze stoją rzędem na pokładzie, a nad nimi przechodzi rynna drewniana, opatrzona otworami do każdej kadzi wodę

wpuścić pozwalającemi. Pod otworami szpuntowemi kadzi idzie podobnieź rynna, prowadząca ściągiony ług do zbiornika.

Popiół sypie się w kadzie zwilżony; gdyby go bowiem wysypano suchy, tedy woda do wylugowania użyta nie przeniknęłaby go jednostajnie, lecz potworzyłyby się wydrążenia (fałszywe drogi), któremiby wlana woda wyłącznie odpływała. Zwilżanie, zléwanie lub skrapianie popiołu odbywa się w dosyć płytkiej skrzyni, z mocnych desek zrobionój. Popiół suchy w skrzynię wspomnioną wysypany skrapia się wodą za pomocą polewaczki, przerabia się kilkarotnie szuflą, a następnie pozostawia w spokojności około 24 godzin, aby go jak najjednostajniój wilgoć przeniknęła. Przed zwilżeniem popiół przesiewa się, dla wyłączenia z niego kawałków na wpół tylko spalonego drzewa i węgla; gdyż tamte mocno ług ubarwiają, te zaś znaczną jego ilość wysysają, a jedne i drugie mają jeszcze swą wartość jako paliwo. Zwilżony popiół wysypuje się do kadzi ługowniczej w ograniczonych ilościach, a każda wysypana ilość umiarkowanie się ubija. Na sześć do ośmiu cali od wierzchu kadzie powinny być próżne.

Skoro w sposób dopiero opisany napelniono kadzie popiołem zwilżonym, przystępuje się do samego ługowania, które zaczyna się pospolicie od użycia do nalania na popiół cieczy słabej, otrzymanej przy ostatniem ługowaniu kadzi poprzednich. Ług ten słaby ogrzewa się w kotle, następnie czerpie się lub pompuje w rynnę nad kadziami leżącą, i z téj wspomnionemi wyżej otworami czopowemi odpuszcza się na popiół. Kurek nad dnem kadzi znajdujący się, który służy do ściągania ługu, powinien podczas téj roboty być zamknięty. Leje się zwolna na popiół tyle gorącej cieczy ługowej, aby go ta na kilka cali pokrywała; poczem najlepiej jest zostawić kadzie z zamkniętymi czopami przez 8 do 12 godzin w spoczynku, aby tymczasem rozpuszczalne sole popiołu, w całej jego massie zawarte, jak najjednostajniój rozpuściły się. Zostawiwszy kruczki kadzi przy pierwszém nalaniu wylugowanej cieczy otwarte, tak że wkrótce potem ług odpływać zacznie, choćby nawet popiół należycie był zwilżony i jednostajnie ubity, utworzą się wspomniane już drogi fałszywe, któremi woda do ługowania użyta, powiększėj części bez dopełnienia właściwego, celu uchodzić będzie, dając ług zbyt rozcieńczony i pozostawiając popiół bardzo mało lub wcale nie wyczerpany.

Po 8 lub 12 godzinach otwiera się kruczek kadzi, po czém

ług rynną poniżej umieszczoną, jak się wyżej wspomniało, spływa do zbiorników. Zbiorniki te, ługowiskami zwane, (których jest dwa), wymurowane są w podłodze izby lub drewnianymi balami wyłożone; jeden z nich służy do przechowywania ługu tęgiego, który wprost warzyć można, a drugi do przyjmowania ługu słabego, w pożądane pierwiastki ubogiego, który, jak wskazano, naléwa się nanowo na popiół nie wylugowany, dla tem większego jego stężenia przed warzeniem. Rynna przyjmująca ług z kadzi odpływający dzieli się na dwa ramiona, z których jedno prowadzi do zbiornika ługu tęgiego, drugie do zbiornika ługu słabego. Dopóki ług z kadzi odpływa dostatecznie stężony, to jest, dopóki na areometrze Baume'go okazuje gęstość od 15 do 10 stopni, należy go ściągać do zbiornika ługu tęgiego, przy czém zatyka się ramie rynny prowadzące do zbiornika ługu słabego; po 24 godzinach, jeżeli ług téj gęstości okazywać nie będzie, zamyka się ramie rynny do zbiornika ługu tęgiego prowadzące, a otwiera ramie przeciwnie, dla odprowadzenia cieczy słabszej do drugiego zbiornika. Wylugowanie popiołu w kadziach odbywa się następnie za pomocą wody gorącej, powtarzając tę robotę dopóty, aż woda prawie bez smaku odpływać zacznie, i areometr bardzo mało znaczną ilość ługu okazywać będzie.

Urządzenie jednej i téj samej rynny do odprowadzania ługu tęgiego i słabego wymaga, aby wszystkie kadzie tylko mocny lub słaby ług wydawały, czyli aby odpływ ługu tęgiego ukończył się we wszystkich jednocześnie; potrzeba zatem, aby wszystkie kadzie w jednym czasie popiołem były napelnione i aby wylugowanie we wszystkich razem zaczynało. Ponieważ zaś wszystkim tym warunkom nie zawsze zadosyć uczynić można; przeto dają się także kadziom po dwa kruczki naprzeciw siebie będące, pod któremi obudwoma idzie rynna prowadząca z jednego kruczka do zbiornika ługu mocnego, a z drugiego do zbiornika ługu słabego: nie potrzebujemy zaś obszerniej wyjaśniać, jak się przy takim urządzeniu postępuje. Podczas naléwania cieczy z pierwszego wylugowania pochodzącej, oba kruczki zamykają się; chcąc zaś ług odpuścić, otwiera się naprzód ten kruczek, który prowadzi rynną ciecz do zbiornika ługu tęgiego: jeżeli ług mocny odpływać przestał, wtedy zamyka się rzeczony kurek, a otwiera będący z drugiej strony naczynia, który odprowadza ciecz do zbiornika ługu słabego. W jednym i tym samym rzędzie kadzi może teraz z jednych płynąć ług tęgi, z drugich słaby.

W okolicach, gdzie popiół otrzymywany z paliwa pokrywa wydatki na zakupienie tegoż, ogrzewanie ługu słabego, do wylugowania użyć się mającego, tudzież wody skutecznie można w kotle opatrzonym oddzielnem ogniskiem; w miejscach zaś, gdzie z paliwem oszczędnie obchodzić się potrzeba, ogrzewa się ciecz do wylugowania przeznaczona w panwiach lub kotłach powietrzem gorącym, uchodzącem z ogniska kotła parowego. W każdym razie należy, jak już wspomniano, lać na popiół ciecz ługową gorącą dla tego, aby i wszystkie siarkan potażu z popiołu wyciągnąć.

W Blansku w Morawii stoją kadzie ługownicze dwoma rzędami, jeden nad drugim, a zbiorniki ługu, umieszczone w ziemi, tworzą rząd trzeci. Skoro wszystkie kadzie obu rzędów zwilżonym popiołem napełnione zostaną, zaczyna się ługowanie w kadzi pierwszej rzędu wyższego. Otrzymany z niej ług zdatny jest do niezwłocznego warzenia, i wyparowuje się natychmiast. Tymczasem też każdą naléwa się powtórnie wodą, z czego powstaje ług drugi, daleko słabszy, który dla tego bezpośrednio odpuszcza się w stojącą pod nią kadię pierwszą rzędu drugiego, z kąd również odplywa zdatny do warzenia. Do trzeciego nalania wody, też samą drogę przechodzącej, już obie rzeczzone kadzie są za słabe; woda więc ta, dla doprowadzenia jej do stanu, w którymby mogła być warzona, naléwa się w trzecią kadię świeżą, to jest w drugą rzędu wyższego, i tak dalej, przez co zawsze świeże kadzie otrzymują w końcu wodę nowo doléwaną. Podczas zostawiania ostatnich kadzi w biegu, wypróżniają się inne do nowego napełnienia.

Ponieważ tym sposobem zawsze niektóre świeże kadzie są przygotowane do skuteczniania ługu; przeto otrzymuje się z nich ług do warzenia zdatny: aże woda leje się dopóty w téż same kadzie, dopóki tylko jeszcze jakiekolwiek pierwiastki w sobie przyjmuje; przeto żadne części rozpuszczalne nie giną (Knapp: Technologie chemiczna).

Ług jednym lub drugim sposobem otrzymany jest barwy mocno brunatnej, gdyż zawarty w nim węglan potażu, pochodzący z niezupełnie zwęglonych kawałów drzewa, jakie się zawsze, nawet w przesianym popiele, znajdują, rozpuszcza istotę próchniczną barwy brunatnej. Pozostałość w kadiach ługowniczych, składająca się z nierozpuszczalnych w wodzie części składowych popiołu, mianowicie z węglanu i fosforanu wapna, tudzież krze-

mianu potażu, daje wyborny nawóz, a nadto używa się gdzieś w hutach szklanych do wyrabiania szkła pospolitych gatunków. Jeżeli pozostałość tę w stanie wilgotnym pozostawimy przez czas dłuższy na powietrzu; wtedy kwas węglowy tegoż powietrza rozłoży zwolna krzemian potażu, i przy wylugowaniu otrzymamy nowy ług potażowy.

Wyparowanie.

Celem wyparowania czyli wywarzenia ługu jest oddalenie wody, użytą tu za środek do rozpuszczenia soli; działanie to uskutecznia się pospolicie w panwi z blachy żelaznej i w kotle z lanego żelaza. Pod kotłem znajduje się ognisko, a wywiązane tu ciepłe powietrze wchodzi pod panew, wmurowaną z tyłu kotła i tak wysoko nad nim umieszczoną, aby ciecz z panwi do kotła za otwarciem kruczka ściągnąć można. Za tą panwią, zwaną przedwarzelną, może znajdować się druga panew, której dno również ogarnia strumień gorącego powietrza z ogniska kotłowego, zanim dostanie się do komina; panew ta służy do ogrzewania wody i słabego ługu, używanych do dalszego wylugowania.

Z początku tak kociel jak i panew przedwarzelna nalewa się ługiem do warzenia zdatnym ze zbiornika, a następnie, w miarę wyparowania ługu w kotle, wpuszcza się weń nowy ług z panwi przedwarzelnej, która napęlnia się cieczą ze zbiornika ługu tegoż. Skoro przez takie postępowanie płyn w kotle dojdzie gęstości stężonej, przerywa się dalsze dopuszczanie ługu z panwi przedwarzelnej, i wyrób doprowadza się do zupełnej suchości. Przylumia się następnie ogień, w skutku czego wydziela się przy ścianie kotła powłoka soli, grubiejąca coraz bardziej, dopóki nakoniec wszystek ług nie zamieni się na suche ciasto solne; po czém dalszego palenia zaprzestać należy. Po dostatecznem wystudzeniu, twarde ciasto solne, barwy brunatnej, odbija się dłotem i młotkiem, zaczynając od ściany kotła, gdzie ciasto jest najrzadsze, i postępując dalej ku środkowi. Tak otrzymany wyrób nazywa się surowym potażem, potażem odbijanym, które to nazwisko przybiera od podanego dopiero sposobu wypa-

rowania. Zawiera on, oprócz ubarwiających go brunatno istot organicznych, około 6% wody.

Opisany sposób wyparowania, wydający potaż odbijany, ma tę niedogodność: 1-ód że dno kotła z lanego żelaza, w miarę pokrywania się coraz grubszą skorupą solną, mocniej się ogrzewa, niż wyższa część kotła, przez co bardzo łatwo rozsadzenie tegoż kotła następuje, 2-re że przy wydobywaniu ciasta solnego również łatwo kocioł uszkodzony być może.

Dla uniknięcia tych niedogodności, używają także innego sposobu postępowania przy wyparowaniu ługu. Wygotowywanie odbywa się w kotle, zastępując ubytek wody, obróconej w parę, ługiem z panwi przedwarzelnej, dopóki sole wyłączone nie zostaną; wtedy wstrzymuje się dolewanie ługu, i wyrób w kotle, przy miernym ogniu i ciąglem przerabianiu żelaznemi mieszadłami, doprowadza się do suchości. Przerabianie takowe, które jest bardzo mozolne, przeszkadza osiadaniu soli na ścianach kotła; surowy więc potaż pozostaje tu w kształcie brunatnego prochu suchego. Ten surowy potaż nazywają potażem rozbijanym; zawiera on nieco więcej wody, niż potaż odbijany, a mianowicie około 12%. Sposób ten otrzymywania surowego potażu suchego zapewnia oszczędność czasu i oszczędność paliwa, gdyż ciągle mieszanie bardzo ułatwia wyparowanie wody.

W Rosyji wyparowywują ług do warzenia zdatny i tęgi w kotłach miedzianych, z początku przy mocnym, a w końcu przy miernym ogniu i ciąglem mieszaniu, dopóki go tak dalece nie stężą, aż sole dokładnie wydzielone zostaną; po czem w naczyniach drewnianych jeszcze go niekiedy mieszają i przez kilka dni w nich pozostawiają. Kryształy soli w rzeczonych naczyniach wydzielające się wybierają następnie z ługu za pomocą sita, rzucają je dla ocieknięcia i dalej przerabiają. Będą one koniecznie zawierały jeszcze więcej wody, niż potaż wybijany, i dla tego przy wyprażaniu wymagają szczególniej przezorności. Ług, z którego wyczerpano kryształy, wlewa się napowrót do zbiornika (Mitscherlich).

Podobnego temu postępowania trzymają się w niektórych zakładach, wyrabiających potaż na bardzo odmienny użytek, to jest w celu otrzymania potażu szczególniej w węglan potażu bogatego. Wyparowywa się bowiem ług w kotle aż do znacznego stężenia, przekłada w kadzie drewniane i w nich ostudza się przy częstem mieszaniu. Ponieważ zaś siarkan potażu, jak wyżej

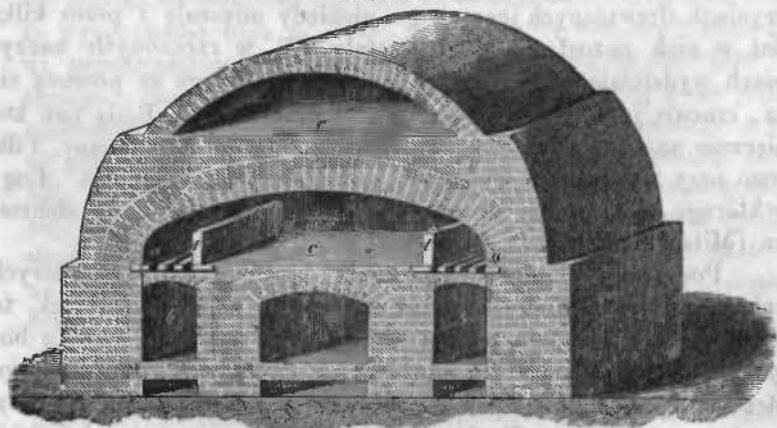
wspomniano, mało tylko rozpuszcza się w wodzie zimnej, a jeszcze mniej w stężonym roztworze węglanu potażu; przeto większa część téj soli w nim się wydziela, Ług ściągnięty z soli, a koniecznie obfitszy w węglan potażu, wlewa się w kocioł i jednym lub drugim sposobem do suchości odparowywa. Siarkan potażu płócze się w wodzie zimnej i sprzedaje do hut szklanych lub zakładów alunu.

Wyprażanie.

Wyprażanie surowego potażu ma na celu uwolnienie go od reszty zawartéj w nim wody, a szczególnie zniszczenie istot organicznych, nadających mu barwę brunatną. Na ten koniec potaż surowy na ognisku pieca płomiennego ogrzewa się zwolna aż do rozżarzenia i w tym stanie utrzymuje się dopóty, aż pierwiastki organiczne zupełnie spalone zostaną, a tém samem aż ich barwa brunatna zniknie i miejsce jéj zajmie barwa biała.

Dawniej, dla pozbycia się ostatnich szczątków wody i zburzenia istot organicznych, wyprażano surowy potaż w garnkach żelaznych. Teraz do wyprażania potażu używają pieca płomiennego, przedstawionego tu na fig. 222. Różni się on od innych pieców płomiennych podwójnem paliskiem (z roszkami *aa* i po-

Fig. 222.



popielnikiem *bb*), z których każde oddzielone jest dwoma żelaznymi wazkami płytami (jakoby mostami ogniowemi) *tt* od przestrzeni roboczej, na 3 do 4 stóp szerokiej. Przestrzeń *h* służy tylko do utrzymania podstawy *c* w tém większej suchości i do oszczędzenia cegły; podobnie sklepienie *a* nie jest konieczne potrzebne, i do różnych celów, podług upodobania, użyte być może. Powietrze piec zasilaające wchodzi przez popielnik *b* i roztł *a* do paliwa i wznieca płomień sięgający przestrzeni roboczej nad mostami ogniowemi *tt*.

Paliwo do wyprężania potażu użyć się mające powinno wydawać płomień żywy, nie sadzowy, a w paleniu gwałtownie nie pękać ani pryskać, aby leżący na ognisku potaż kawałkami węgla nie został zanieczyszczony; należy zatem używać drzewa suchego, drobno łupanego. Przed włożeniem surowego potażu należy ogrzać piec tak mocno, aby para wodna, wywięzująca się podczas palenia drzewa, nie zgęszczała się wewnątrz pieca. Kiedy zaczynamy ogrzewać piec zimny, zgęszcza się para wodna przy ścianach i na podstawie, czyli, jak mówią, piec się poci; gdyby więc potaż znajdował się na ognisku, woda mogłaby go rozpuścić. Dla oszczędności paliwa, korzystnie jest używać pieca przez czas dłuższy bez żadnej przerwy; i wtedy bowiem tylko jeden raz potrzebujemy zapalać dla wielkiej ilości potażu. Ilość surowego potażu prawie trzy centnary wynosząca wkłada się zwolna w trzech oddziałach w piec ogrzany i rozściela na jego podstawie jak najjednostajniej. Potaż odbijany należy wprzód rozbić na kawałki równe prawie wielkości jaja. Podczas ciągłego, miernego palenia w piecu uchodzi naprzód woda; przy czém potaż się pieni, i to tém bardziej, im więcej wody zawiera, a zatem rozbijany mocniej niż odbijany. Częstem mieszaniem, za pomocą grabi żelaznych, usiłują nie dopuścić uchodzenia wody, tudzież zlepiania się i osiadania potażu na podstawie ogniska. Ponieważ zaś temperatura podstawy nie wszędzie jest równie wysoka, czyli po prostu podstawa pieca nie we wszystkich miejscach jest jednostajnie ogrzana; należy przeto od czasu do czasu potaż leżący w miejscach mniej gorących przesuwac na miejsca mocniej ogrzane, aby go jak najjednostajniej wody pozbawić.

Skoro pienienie się ustanie, a tém samém potaż będzie zupełnie suchy, potrzeba przez ciągle ogrzewanie spalić organiczne jego części składowe, które, jak już wspomniano, ubarwiają go brunatno. Podnieca się mocniejszy ogień, aż potaż żywo się roz-

zarzy; przy czém bardzo często przerabia się grabiami, i powstałe bryły roztlukują się. Z początku potaż jest czarny, co pochodzi ze zwęglenia istot organicznych, wkrótce jednak staje się jaśniejszy, a na koniec pała barwą białą lub czerwono-białą. Jeżeli wyjęta dla przekonania się o jego stanie próba nie okazuje już żadnych części węglowych, czarnych, można wtedy uważać wyprażenie za ukończone. Ostudza się nieco piec, wygrabia potaż drzwiami na wyłożone kamieniami miejsce przed tymże piecem będące i, skoro tylko ująć się daje, pakuje się zaraz w beczki jak najszczelniej spojone.

Łatwość, z jaką wyprażanie surowego potażu wykonać się daje, zależy szczególnie od jego składu. Jeżeli surowy potaż bardzo wilgotny, należy jak najwolniej żar wzmacniać, aby na ognisku nie stał się zbyt rzadkim i płynnym. Jeżeli zaś, obok węglanu potażu, zawiera wiele siarkanu potażu, a osobliwie też wiele chlorku potassu, potrzeba w drugim okresie wyprażania, kiedy idzie o zniszczenie pierwiastków organicznych, tylko mierznie utrzymywać ogień, gdyż sole te, a mianowicie chlorek potassu, łatwo się topią, a stopiona na ognisku masa powleka węgle, które przez to spalić się nie mogą. Czysty węglan potażu jest solą nader trudno topliwą; obfity w nią potaż przy żywym rozgrzaniu okazuje się piaszczysty. W początku wyprażania słychać na ognisku pieca trzeszczący szelest, będący skutkiem chlorku potassu; sól ta bowiem między blaszkami swoich kryształków zawiera wodę, która w wysokiej temperaturze rozsadza kryształki z wspomnianym szelestem. Ponieważ spalanie węgla powstałych początkowo z istot organicznych nastąpić może jedynie za dopuszczeniem kwasorodu z powietrza, a powietrze wchodzące przez rozt do paliwa, ztąd zaś dostające się do potażu na ognisku, kwasoród swój po większej części oddaje temuż paliwu; przeto jest rzeczą bardzo właściwą w murze pieca nad paliskiem urządzić kilka otworów ciągowych, któremi powietrze atmosferyczne, kwasorodu jeszcze nie pozbawione, do rozpalonego na ognisku potażu dostać się i do zupełnego spalania węgla przyczynić się mogło. Strata na wadze, jakiej doznaje surowy potaż przy wyprażaniu, wynosi 10 do 20%.

Potaż jest barwy białej, żółtawo-białej lub błękitnawo-białej. Barwa żółtawa pochodzi od małej ilości niedokwasu żelaza, niebieskawa od magnezynu potażu, powstałego przy wyprażaniu przez działanie potażu na niedokwas manganu. W smaku po-

taż powinien być do ostrego ługu podobny, i w gorącej wodzie rozpuszczać się zupełnie. Jak już powiedziano, potaż jest w istocie mieszaniną trzech różnych soli, mianowicie: węglanu potażu, siarkanu potażu i chlorku potassu. Przywiedliśmy również i to, że trzy te różne sole mają prawie równą wartość we względzie zastosowania potażu do niektórych użytków, jak np. w wyrabianiu ałunu; w znaczniejszej jednak liczbie zastosowań najcenniejsza jest ilość węglanu potażu. Już z samego zachowania się potażu, złożonego na składzie w nieszczelnie zamkniętych naczyniach, lub pozostawionego na wolnem powietrzu, poznać można, czy tenże jest w węglan potażu bogaty lub ubogi; albowiem węglan potażu jest solą bardzo łatwo rozplywającą się, solą chciwie wciągającą wilgoć z powietrza: jeżeli zatem potaż przechowywany lub na powietrzu leżący szybko wilgotnieje, dowodzi to, że jest obfity w węglan potażu; jeżeli zaś zostaje suchy, wtedy zawiera wiele siarkanu potażu i chlorku potassu. Na ilość węglanu potażu zawartego w potażu może wprawdzie wpływać sam sposób postępowania, gdyż, jak wiemy z poprzedzającego wykładu, przy wylugowaniu popiołu za pomocą wody zimnej, mała tylko ilość siarkanu potażu rozpuści się (str. 828), a tym samym otrzymamy potaż bardzo wiele węglanu potażu zawierający, i mieć będziemy potaż obfity w węglan potażu, jeżeli dozwolimy, aby trudno rozpuszczający się siarkan potażu z mocno wyparowanego ługu skryształizował (str. 833); w ogólności jednak różne przymioty potażu zależą głównie od rozmaitości roślin, z których otrzymano popiół. Bardzo bogaty w węglan potażu jest popiół bukowy.

Dochodzenie potażu.

Jest teraz rzeczą prawie nicodzowną, aby przedsiębiorca, trudniący się wyrabianiem potażu, wystawiając go na sprzedaż, mógł oznaczyć ściśle w częściach setnych ilość zawartego w nim węglanu potażu; powinien zatem znać sposób, którymby ilość tą z łatwością wykryć się dała. Z pomiędzy zaleconych w tej mierze sposobów najlepszy jest ten, który wskazuje ilość

węglanu potażu za pomocą ilości kwasu, oznaczonej pod względem nasycalności, potrzebnej do zobojętnienia.

Kwas użyty do zobojętnienia, zwany kwasem probierczym, nie waży się, lecz mierzy w rurce szklanej na sto części podzielonej (fig. 223), której nadano imię alkalimetru. Rurki te wyrabia mechanik i dzieli każdą z nich w sposób, jak wskazuje rysunek. Każdy stopień rurki szklanej powinien być równy

Fig 223.



objętości 1 centymetra sześciennego (1 gramma wody). Dla dogodnego wylewania kwasu probierczego z alkalimetru, opatruje się tenże w pewnym miejscu ścięciem przez wygięcie brzegu wyższego; ściek ten czyli wylew ułatwia się także przez zazęczenie oznaczania stopni na rurce dopiero o kilka cali poniżej wspomnianego brzegu rurki, jak to rysunek przedstawia. Rurka ustawia się w podstawie drewnianej, odpowiednie wydrążenie mającej.

Nader ważny dla alkalimetrycznego postępowania kwas probierczy przyrządza się sposobem następującym: Miesza się pewna ilość angielskiego kwasu siarkowego, stężonego, z dwanaście razy większą wagą wody, zatem około $\frac{1}{2}$ funta kwasu z 6 funtami wody, wlewa się odważony kwas w podobnie odważoną wodę, nie zaniedbując mieszania, i otrzymanym ztąd rozcieńczonym kwasem siarkowym napełniają się butelki. Kładzie się następnie około 2 łutów chemicznie czystego utartego dwuwęglanu sody, zakupionego w aptece lub w składzie materiałów aptecznych, na talerzu porcelanowym, i ogrzewa się, przy ciągłym mieszaniu, nad słabym ogniem z węgla tak mocno i dopóty, aż tafla szklanna, trzymana przez chwilę nad talerzem, przestanie pokrywać się wilgocią; po czém sol sucha wsypuje się zaraz w dobrze wysuszone naczynie szklanne, szczelnie zakorkowane.

Z tego suchego pojedynczego węglanu sody odważa się, najlepiej zaraz po wysuszeniu, 113 granów (co odpowiada 100 gramom potażu), wsypuje się w walec szklanny, około 8 do 9 cali wysoki, $2\frac{1}{2}$ do 3 cali szeroki, lub w kubek szklanny tychże samych wymiarów, nalewa około 6 łutów wody gorącej i powsta-

ły ztąd roztwór dodaniem tynktury lakmusowej (*) ubarwia się błękitno. Napelnia się potem alkalimetr, t. j. rurka szklanna na części setne podzielona, przedstawiona na fig. 223, ściśle aż do 0 (zera) rozcieńczonym kwasem siarkowym, którego w małych ilościach do gorącego roztworu węglanu sody dodaje się tyle, mieszając prętem szklannym, aby barwa jego była jasno-czerwona, a wyjęta tymże prętem kropla ubarwiała papier lakmusowy na kolor blado-czerwony. Ustawiwszy alkalimetr na podstawie ściśle pionowo, wyczytuje się na nim, do ilu stopni kwas wzniósł się w rurce i liczbę tych stopni kwasu zapisuje się dokładnie na butelkach, w których kwas przechowujemy. W ilości wykazanych stopni kwasu jest koniecznie tyle kwasu siarkowego, ile wymaga nasycenie 100 granów potażu; aby zaś z tego kwasu otrzymać kwas probierczy, którego 100 stopni alkalimetru zobojętniają 100 granów potażu, a tém samym każdy stopień okazywać powinien 1^o/₁₀₀ potażu, należy wykryte stopnie rozcieńczonego kwasu siarkowego rozrobić taką ilością wody, aby czyniły ściśle 100 stopni w alkalimetrze. Rozcieńczenie to uskutecznia się w samej rurce alkalimetru, za każdym użyciem kwasu. Jeżeli np. do zobojętnienia 113 granów węglanu sody spotrzebowano 88 stopni rozcieńczonego kwasu siarkowego; wtedy na butelkach, które go zawierają, zapisuje się, że 88 stopni tegoż kwasu dają 100 stopni kwasu probierczego. Chcąc zatem wykonać doświadczenie w celu przekonania się o składzie potażu, wlewa się w alkalimetr tylko 88 stopni kwasu (czyli aż do dwunastego stopnia podziałki), dodaje się potem tyle wody czystej, aby narzędzie ściśle do 0 było napelnione, zatyka jego otwór wewnętrzną miękką częścią wielkiego palca i przewraca się kilka razy, dla należytego wymieszania płynu. Alkalimetr zawiera teraz kwas probierczy, którego właśnie potrzeba 100 stopni do zobojętnienia 100 granów potażu, którego zatem każdy stopień wskazuje 1^o/₁₀₀ potażu zawartego w wyrobie w postaci węglanu potażu, jeżeli wzięto do dochodzenia 100 granów potażu.

(*) Dla otrzymania tynktury lakmusowej, nalewa się 1 łót lakmusu 8 łótami wody gorącej, pozostawia się przez 12 godzin w spoczynku, kilkakrotnie mieszając, a następnie płyn czysty zlewa się z osadu. Do przygotowania papieru lakmusowego bierze się papier cienki, nie bardzo niebieski, i za pomocą pędzla lub puchowej części pióra pociąga się rzeczoną tynkturą, tak że papier przybiera barwę jasno-błękitną.

Jak najusiłniej zalecamy zwrócić szczególną i najtroskliwszą uwagę na dochodzenie zasadnicze, posługujące do wykrycia stosunku potrzebnego rozcieńczenia kwasu siarkowego, to jest, na zobojętnienie 113 granów węglanu sody, odpowiadających 100 granom potażu. Dobrze tu jest powtórzyć sprawdzenie; a jeżeli za drugim dochodzeniem otrzymamy równy wypadek, wtedy z ufnością na nim polegać możemy, w przeciwnym zaś razie jeszcze trzecie dochodzenie rozstrzygające odbyć należy. Ponieważ kwas siarkowy jest bardzo tani, wypada przeto rozcieńczyć wodą dostateczną jego ilość w stosunku 1:12, aby dochodzenie takowe tylko rzadko przedsiębrać, Kwas rozcieńczony w szczelnie zamkniętych naczyniach bardzo długo bez zmiany przechowywać się daje. Rozcieńczywszy 1 funt kwasu 12 funtami wody, można mieć dosyć kwasu na rok i dłużej.

Dla zbadania zatem potażu za pośrednictwem alkalimetru, nalewa się ostatni kwasem probierczym w sposób wyżej podany, to jest, miesza się w nim rozcieńczony kwas siarkowy z ilością wody przez dochodzenie zasadnicze wynalezioną; a więc w przytoczonym przykładzie 88 stopni kwasu siarkowego z 12 stopniami wody. Następnie odważa się 100 granów potażu i rozciera w moździerzu serpentynowym lub porcelanowym z kilku łotami wody gorącej. Jeżeli potaż rozpuści się zupełnie, wtedy roztwór wlewa się w walec wyżej wspomniany lub w kubek szklany, a moździerz wypłukuje się wodą gorącą; jeżeli zaś niezupełnie się roztworzy, tedy należy przepuścić ciecz przez małe cedzidło i na niem pozostałość dobrze wypłukać. Tak otrzymany roztwór potażu ubarwia się tynkturą lakmusową na kolor ciemno-błękitny i dodaje do niego zwolna, przy mocnem przerabianiu prętem szklannym, tyle kwasu probierczego, znajdującego się w alkalimetrze, aby barwa fioletowo-czerwona, jaką ciecz przybiera podczas doświadczenia, przemieniła się w barwę jasno-czerwoną, i aby papier lakmusowy, napuszczony kroplą téjże cieczy, okazywał barwę czerwoną. Postępuje się zatem z potażem doświadczać się mającym tak samo, jak przytoczono wyżej na stron. 839. Po pionowem ustawieniu alkalimetru wyczytując się, do ilu stopni wzniósł się w rurce kwas probierczy; wskazują one części setne potażu zawartego w wyrobie w postaci soli kwasu węglowego. Jeżeli np. do zobojętnienia spotrzebowano kwasu probierczego wzniesionego w rurce na 40 stopni; tedy wyrób zawiera 40% potażu w kształcie węglanu potażu. Aby dojść części se-

tnych węglanu potażu, potrzeba tylko wynalezione stopnie, a tém samém części setne czystego potażu, pomnożyć przez 1,47. Tak np. 40 stopni potażu odpowiadają $40 \times 1,47 = 58,8\%$ węglanu potażu. Dla oszczędzenia tego rachunku, zamieszczamy tu następującą tablicę, na której można wyczytać ilość węglanu potażu odpowiadającą ilości potażu w częściach setnych.

TABLICA

WSKAZUJĄCA CZĘŚCI SETNE WĘGLANU POTĄŻU,
ODPOWIEDAJĄCE CZĘŚCIOM SETNYM POTĄŻU.
(ulożona przez Gay-Lussac'a).

Potaż	Węglan po- tazu	Potaż	Węglan po- tazu	Potaż	Węglan po- tazu
1	1,47	24	35,20	47	68,94
2	2,93	25	36,67	48	70,40
3	4,40	26	38,43	49	71,87
4	5,87	27	39,60	50	73,34
5	7,33	28	41,07	51	74,80
6	9,80	29	42,53	52	76,27
7	10,27	30	44,00	53	77,74
8	11,73	31	45,47	54	79,20
9	13,20	32	46,97	55	80,67
10	14,67	33	48,40	56	82,14
11	16,13	34	49,87	57	83,60
12	17,60	35	51,34	58	85,07
13	19,07	36	52,80	59	86,54
14	20,53	37	54,27	60	88,00
15	22,00	38	55,74	61	89,47
16	23,47	39	57,20	62	90,94
17	24,93	40	58,67	63	92,40
18	26,40	41	60,14	64	93,87
19	27,87	42	61,60	65	95,34
20	29,33	43	63,07	66	96,80
21	30,80	44	64,54	67	98,27
22	32,27	45	66,00	68	99,74
23	33,73	46	67,47		

Domieszczamy tu jeszcze niektóre uwagi o sprawdzaniu, dla czytelników z działaniami chemicznymi mniej obeznanych. Do rozpuszczenia potażu dochodzić się mającego nie należy używać

więcej wody nad ilość podaną: brać zaś potrzeba wodę jak najgorętszą, aby kwas węglowy szybko się ulotnił; naczynie szklane przeto, w którym zobojętnienie wykonywamy, powinno być takie, aby tę wysoką temperaturę wytrzymało, i nie mieć dna bardzo grubego; powinno także posiadać oznaczoną wysokość, abyśmy się od burzenia cieczy zabezpieczyli, gdyż, w skutku uchodzenia kwasu węglowego, płyn pieni się bardzo mocno. Nie potrzeba troszczyć się zbyt mocno o dodawanie kwasu probierczego, dopóki ciecz podczas mieszania szybko odzyskuje barwę błękitną; lecz skoro miejsce barwy błękitnej zajmuje fioletowa, a potem zaczyna burzyć się bardzo mocno, należy być ostrożnym, i to tem bardziej, im widoczniej barwa przechodzi w jasną. Nie należy zaniedbywać uważania barwy jasno-czerwonej, żółto-czerwonej, jaką przybiera ciecz po zobojętnieniu potażu; w ostatnim okresie zobojętnienia, za każdym dolaniem kwasu probierczego widzieć można, jak zmiana barwy podczas mieszania płynu ciągle się rozszerza, poczynając od góry ku dołowi: wprawnemu robotnikowi służy to za najlepszą wskazówkę postępowania; mniej wprawy może tu kierować się, jakkolwiek słabem, ubarwianiem papieru lakmusowego na czerwono.

Ścisłość, jaką przy należytej przezorności osiągnąć można, nie pozostawia nic do życzenia. Potaż amerykański wykazał przy dochodzeniu 58% potażu czystego; zawierał zatem 85% węglanu potażu i 15% wilgoci i soli obcych. Potaż rossyjski zawierał 53% potażu czystego, czyli około 78% węglanu potażu. Potaż brunswicki, który nawet w lekko przykrytych naczyniach pozostał dosyć suchy, wydał 42% potażu czystego; zawierał więc tylko 62% węglanu potażu, a 38% siarkanu potażu i chloru potassu, rozpuszczał się zaś zupełnie w wodzie gorącej.

Bardzo stosownie także używają przedsiębiorcy alkalimetru do przekonywania się o ilości węglanu potażu zawartego w zakupie się mającym popiele. Ponieważ zaś ilość węglanu potażu nie jest bardzo znaczna w popiele, przeto do wykonania doświadczenia bierze się nie 100, ale 500 granów popiołu, a dla dojścia ilości zawartego w nim potażu, dzieli się wypadek przez 5. Odważa się zatem 500 granów popiołu, sypie na talerz porcellanowy, zlewa małą ilością czystej wody i ogrzewa do zawrzenia. Tak przygotowany popiół kładzie się potem na cedzidle, a po zupełnem odcieknięciu ługu, pozostałość zlewa się kilkakrotnie wodą gorącą, dla dalszego jej wylugowania. Wszystkie wyciągi mie-

szają się razem, odparowują nieco, jeżeli tego potrzeba, a następnie, po ubarwieniu ługu na błękit za pomocą papieru lakmusewego, dochodzi się jego składu sposobem wyżej wskazanym. Zużyte stopnie kwasu probierczego, podzielone przez 5, wykażą ilość potażu w częściach setnych, zawartą w popiele. Aby się uwolnić od mozolnego wypłókiwania popiołu na cedzidle, można bardzo właściwie 1,000 granów tegoż połać w retorcie 4,000 granów wody, zatkać lekko retortę, ogrzewać miernie przez czas niejaki, a następnie przepuścić ciecz przez cedzidło. Z odciekłego ługu odważa się 2,000 granów, odpowiadających 5,000 granów popiołu, i dochodzi się ich składu za pomocą kwasu probierczego. Chcąc działać z całą ścisłością, można przed ogrzaniem otarować na wadze retortę z zawartym w niej płynem, a po ogrzaniu zastąpić ubytek wody przez wyparowanie zrządzony. Dobry popiół bukowy, w ten sposób doświadczany, zawierał 13⁰/₁₀ potażu, któryto wypadek odpowiada 19⁰/₁₀ węglanu potażu.

OCZYSZCZANIE OLEJÓW.

Tak zwane oleje tłuste, otrzymywane, przez wyciśnięcie, z różnych nasion, zawierają w sobie wiele innych rozpuszczonych pierwiastków roślinnych, które się obok nich w ziarnie znajdują i są w tychże rozpuszczalne; takimi mianowicie są: barwniki, żywice, klój roślinny i inne ciała w stanie wielkiego rozdrobnienia. Te, że tak powiemy, obce części składowe wyciśniętych olejów wydają podczas palenia się większą lub mniejszą ilość węgla, sam zaś olej czysty nie pozostawia żadnych szczątków zwęglania. Jeżeli zatem używamy olejów tłustych zanieczyszczonych do oświetlania, paląc je w lampach; tedy dziurki knota, w skutku osadzania się węgla, powstającego ze spalonych pierwiastków obcych, zostają wkrótce zatkane, i olej nie może osiągnąć końca knota, który sam ulega zwęgleniu, jako olejem nie napuszczony. Tym sposobem masa węglista, tworząca się szybko wśród płomienia, zabiera mu znaczną ilość ciepła, osłabia światło i sprawia kopeć. Często także zanieczyszczone oleje wydają w paleniu zapach nieprzyjemny, co jest skutkiem dwóch przyczyn: raz, że w ich skład wchodzi części obce, które za

rozgrzaniem się oleju, zawsze poprzedzającym gorenie, wydającą woń nie miłą, zarażającą powietrze; powtóre, że przy niedokładnem paleniu się, jakie właśnie przedstawia olój zanieczyszczony, jeżeli płomień kopci, gorenie tworzy płody nieprzyjemnego zapachu.

Dla tego olój do oświetlania przeznaczony poddaje się poprzednio należytemu oczyszczeniu, uwalniającemu go od wspomnianych ciał obcych. Oczyszczanie takowe nazywa się *rafinowaniem*, a otrzymany ztąd wyrób olejem oczyszczonym (*rafinowanym*).

Z pomiędzy wielu i bardzo różnych środków, zalecanych do oczyszczania olejów, jeden szczególnie skutecznością swoją odznacza się tak dalece, że czyni wszystkie inne zbytecznymi, i obecnie prawie wyłącznie jest używany.

Środkiem tym jest stężony kwas siarkowy. Kwas ten posiada szczególną i odróżniającą go od innych własność zwęglania większej liczby ciał organicznych, z którymi zostaje w zetknięciu; wydziela bowiem wodoród i kwasoród tychże ciał organicznych, jako wodę, pozostawiając węgiel, jako masę czarną, w zwyczajnych ciałach rozpuszczających nierozpuszczalną. Do istot organicznych, które kwas siarkowy tym sposobem zwęgla lub niszczy, należą także wspomniane wyżej obce pierwiastki olejów tłustych; sam jednak olój nie doznaje od kwasu siarkowego, przynajmniej w niezbyt wysokiej temperaturze, żadnej zmiany, czyli, jak się mówić zwykło, kwas ten nie wywiera na olój chemicznego działania. Jeżeli zatem zmieszamy pospolity, olój tłusty z kwasem siarkowym stężonym, wspomniane ciała obce w oleju zawarte, ulegną rozkładowi, węgiel z nich powstały, jako w oleju nierozpuszczalny, wydzieli się obok kwasu siarkowego również w nim nierozpuszczalnego, pozostaje więc olój od zanieczyszczeń wolny, a zatem czysty. Już z tego widać, że całe postępowanie przy oczyszczaniu (rafinowaniu) oleju jest bardzo proste.

Postępowanie to dzieli się na trzy różne działania, jako to: zmieszanie oleju z kwasem siarkowym; wydzielenie kwasu siarkowego i ciał zwęglonych; przejaśnienie oleju oczyszczonego. Jakkolwiek zaś postępowanie dopiero w treści przytoczone zastosować można do oczyszczania wszelkich olejów tłustych, używają go jednak prawie wyłącznie do oczyszczania oleju rzepakowego.

wego, jako wyłącznie w wielu okolicach do oświetlania przeznaczonego.

Olój przez czas dłuższy w spokojności pozostawiony, dla oddzielenia obcych pierwiastków, w znacznej jeszcze ilości po wytłoczeniu w nim pływających, zlewa się w naczynie pionowo stojące, u góry otwarte, i w niem miesza się jak najdokładniej z kwasem siarkowym stężonym. Kwas ten wpuszcza się cienkim strumieniem, najlepiej za pomocą leja szklanego lub ołowianego do oleju, nieprzerwanie mieszanego łopatką drewnianą, przez co następuje robotnikowi możność bardzo dokładnego wykonania tej czynności i ścisłego połączenia części oleju z częściami kwasu siarkowego. Zaprowadzono także w naczyniu do tego celu służącym mieszałko opatrzone skrzydłami; sposób ten jednak okazał się nie tak skutecznym, gdyż płyn w naczyniu ulegał tu jednostajnemu ruchowi kołowemu. Odpowiedniejsze być się zdaje urządzenie, w którym mieszanie oleju uskuteczniają stęporiki, mające pod spodem krążek dziurkowany; urządzenie to podobne jest do kierzni, gdzie indziej do robienia masła służących.

Kwas siarkowy powinien być kwasem znanym w handlu pod nazwiskiem angielskiego; należy używać go w stanie największego stężenia, a tém samém bez żadnego rozcieńczenia wodą: kwasu siarkowego dymiącego, który jest daleko droższy, brać do tego celu nie wypada. O ilości kwasu, potrzebnej do dokładnego oczyszczenia, w ogóle to tylko powiedzieć można, że takowa wynosi od 1 do $1\frac{1}{2}$ ‰, stosownie do przymiotów oleju. Jeżeli sama tegóż oleju powierzchowność okazuje, że jest bardzo zanieczyszczony; potrzeba dojść aż do kresu najwyższego, to jest na 100 funtów oleju użyć $1\frac{1}{2}$ funta kwasu siarkowego: pospolicie jednak 1 ‰ wystarcza, jeżeli odbywamy robotę w zwyczajnej temperaturze; jeżeli zaś ogrzewamy olój parą wodną na 45 do 55° R., wtedy jeszcze mniejsza ilość kwasu wystarcza. Za zimno podczas całego postępowania oleju trzymać nie można, gdyż w takim razie staje się daleko gęstszym, a tém samém mniej płynnym, niż w cieple, co utrudnia osadzanie się pierwiastków zwęglonych, czyli oddzielenie ich od wody i przejaśnienie. Dla tego w porze zimnej izbę, w której odbywa się oczyszczanie (rafinowanie) oleju, na 15 do 18° R. ogrzewać należy.

Po dodaniu stężonego kwasu siarkowego i wymieszaniu go z olejem, ostatni przybiera zaraz barwę zielonawą; miesza się zatóm

ciągle, nie zbyt jednak mocno, dopóki zwęglone istoty nie połączą się w większe kosmki czarne, za których osadzeniem się na spodzie, olej okazuje się żółty lub brunatnawy, lecz jasny. Należy więc od czasu do czasu przekonywać się z branych prób, czy ta chwila nadeszła lub nie. Dopóki zwęglone pierwiastki w kształcie czarnych kosmków dokładnie wyłączone nie zostaną, nie można przestawać mieszaniami; co do czasu jednak nie da się powiedzieć nic pewnego z powodu, że zwęglone kosmki wydzielają się szybciej lub wolniej, w miarę różnych przymiotów oleju temperatury i ilości użytego kwasu: pospolicie trwa mieszanie od $\frac{3}{4}$ do 1 godziny. Skoro wydzielone istoty zwęglone połączą się w kosmki, zostawia się olej w spokojności przez 6 do 12 godzin, aby tamte na spód opadły. Po upływie tego czasu ściąga się lub wyczerpuje olej z osadu, dosyć mocno na dnie leżącego, w naczynie prawie o $\frac{1}{3}$ część większe od naczynia, w którym wykonano mieszanie oleju z kwasem siarkowym, i dolęwa się do niego jedna czwarta lub jedna trzecia część (licząc na objętość) gorącej, a przynajmniej ciepłej wody; zatem na 100 kwart oleju 25 do 33 kwart wody. Miesza się potem ciągle, lecz umiarkowanie, przez $\frac{1}{4}$ godziny, aby nie wiele utworzyło się piany i olej nie za nadto się rozwolnił, i mieszanina pozostawia się w spoczynku, dopóki olej od wody oddzielony nie zostanie. Gdy to nastąpi, ściąga się woda kruczkiem, tuż nad dnem umieszczonym, i takowe dolęwanie powtarza się jeszcze raz lub nawet dwa razy. Celem tej czynności jest wyłączenie kwasu siarkowego. Dla jak najzupełniejszego osiągnięcia tego celu, dodawano do wody nieco papki wapiennej z wapna palonego lub krędy, które kwas siarkowy zobojętniają; dodatek wszakże ten jest niepotrzebny, zwłaszcza, że użycie wapna palonego łatwo zmydla cokolwiek olej, a użycie krędy tworzy nieprzyjemną pianę w skutku wywięzowania się kwasu węglowego.

Skoro po ostatniem dolaniu wody, po ostatniem wypłokaniu oleju, jak najzupełniej oddzielimy użytą od tego wodę, można przystąpić do dalszej czynności, to jest do przejaśnienia oleju. Jeżeli dozwolimy ściągnionemu z wody olejowi ustać się w temperaturze nie za niskiej; tedy unoszące się w nim jeszcze cząstki wodniste całkiem osiadą na dnie, i otrzymamy olej zupełnie jasny. Przejaśnienie takowe przyspieszyć można dodaniem cokolwiek soli kuchennej, która rozpuszcza się w wodzie, powiększa przez to jej ciężkość gatunkową i sprawia prędsze jej wy-

dzielenie się na dół. Najszybciej jednak przejaśnia się olój przez precedzanie.

Dawniej prawie powszechnie do precedzania oleju używano pilśni. Brano wiadra drewniane z dnem dziurkowanem, lub zamiast dna opatrzone tylko krzyżem, i wstawiano w nie worek pilśniowy kształtu wiadra. Dwa lub trzy takie wiadra zawieszano na łańcuchach jedno nad drugim w drewnianem wiązaniu, podstawivszy pod niemi naczynie, w które ściekał olój precedzony. Wyrób ten wlany w wiadro najwyższe przechodził z niego już nieco przejaśniony do drugiego, a następnie do trzeciego wiadra, zkąd przesączał się w naczynie zupełnie jasny. Taki sposób cedzenia okazuje wielką niedogodność w tém, że worki pilśniowe tylko na czas krótki zachowują swoją skuteczność; zatykają się bowiem częstokroć bardzo szybko, a wtedy cedzenie odbywa się nader wolno. Prócz tego czyszczenie pilśni, czyniące ją zdatną do dalszego użycia, jest robotą bardzo nieprzyjemną i mozolną; wymaga bowiem wyciśnienia worków, płókania ich w wodzie gorącej, dla uwolnienia ich od wsiąkniętego oleju, wcierania mydła szarego i mocnego folorowania w wodzie gorącej. Z tego powodu obecnie prawie całkiem zaniechano cedzenia przez worki pilśniowe.

Z rozmaitych istot, które zalecano, zamiast pilśni, do przejaśniania oleju, tylko bawełna, pakuly i trociny na wspomnienie zasługują. Gdzie trociny w dostatecznej ilości i wymaganiej dobroci mieć można, tam na żadne inne ciało oglądać się nie potrzebujemy, gdyż one wybornie celowi odpowiadają.

Naczynia, w których odbywa się cedzenie oleju, mają całkiem urządzenie zwyczajnych naczyń cedzidłowych; są to bowiem beczki wielkości od upodobania zależącej, stojące, u góry otwarte, w których na kilka cali nad dnem znajduje się drugie dno dziurkowane, cedne. Dno to albo spoczywa na trzech pieńkach, albo stoi na trzech nogach, i jak najściślej przytyka do ścian beczki. W wykładzie nauki o wyrabianiu cukru burakowego (na stron. 639) opisane cedzidła Dumon'ta za wzór służyć tu mogą; nie należy tylko dopuszczać, aby naczynia, narzędzia i wszelkie szczegóły, do precedzania oleju używane, miały cokolwiek z miedzi, gdyż olój na ten kruszec chemiczne działanie wywiera, ubarwiając się przez to na zielono. I kubły do ługowania popiołu, opisane wyżej na str. 829, mogą być wskazówką, jak naczynia cedzidłowe urządzać należy.

Chcąc cedzić przez bawełnę, utyka się takowa w dziurki dna cednego, które na podobny przypadek są u góry dosyć obszerne, a u spodu bardzo się zmniejszają; samo zaś dno dziurkowane przykrywa się więcéj lub mniej grubą warstwą bawełny, przyciśniętój szpagami lub dziurkowanym kręgiem drewnianym, łatwo przytwierdzić się dającym, dla przeszkodzenia wznoszeniu się do góry w przeznaczonym do precedzenia oleju. Apparat cedzidłowy używa się dopóty, dopóki wydaje olój należycie przejaśniony; gdyby zaś okazała się potrzeba powtórnego przejaśnienia wyrobu, podanym tu sposobem przez cedzidło przepuszczonego, można to uskutecznić za użyciem takiegoż samego naczynia cedzidłowego. Jeżeli po jakimś czasie bawełna nie odbywa należytej posługi, wyjmuje się z beczki, wyciska mocno i zléwa bardzo gorącą, najlepiej wrzącą wodą, dla otrzymania wszystkiego oleju w nią wsiąknionego.

W podobny zupełnie sposób postępuje się, używając pakul a ponieważ te prawie równy wywierają skutek, jak bawełna, przed ostatnią przeto mają w ogólności pierwszeństwo ze względu na taniość: potrzeba wszakże przykrywać dno cedne daleko grubszą ich warstwą, nad warstwę bawełny. Wsiąkniony olój wyprowadza się z nich tak, jak z bawełny.

Zamierzając używać trocin, jako środka precedzania, które, powtarzamy to, wyborny dają wypadek, przykrywa się dno dziurkowane beczki cednej cienkim krążkiem pilśni, lub warstwą pakul, a na nie jak najjednostajniéj sypią się trociny i dosyć mocno utłaczają. Trociny do tego celu brane być powinny z drzewa iglastego lub innego miękkiego, o ile można, zupełnie od części żywicznych uwolnione. Skoro przestaną służyć do dalszego użytku, wyciskają się i płócą w wodzie gorącej, dla wyprowadzenia wsiąknionego w nie oleju.

Sposób cedzenia, w którym ciecz przejaśnić się mającą nalewają na ciało precedzające, ma tę wielką niedogodność, że łatwo w niem tworzą się tak zwane drogi fałszywe, to jest, że płyn cedzony bardzo często tylko niektórymi kanałami, jakie sobie wyrobi, rzeczzone ciało precedzające przenika. Daleko właściwéj jest przepuszczać ciecz przez ciało oczyszczające z dołu i pędzić ją w niem do góry; wtedy bowiem fałszywe drogi nie tak łatwo powstają, a prócz tego, za pośrednictwem precedzającego się płynu, wywierać można silne ciśnienie nadzwyczajnie przyspieszające precedzanie tegoż płynu przez ciało oczyszczające.

Podług téj zasady działać można sposobem następującym: Olój ściągniony lub wyczerpany z wody do ostatniego płókania użytój, a precedzać się mający, wlewa się w wielkie, wysokie naczynie stojące, ustawione na mocnej podstawie 4 do 5 stóp wysokości, najlepiej w środku izby. Wokoło tego naczynia, na podstawach prawie 2 stopy wysokich, ustawia się ośm do dwunastu naczyń cedzidłowych, od 12 do 14 cali szerokich, około $2\frac{1}{2}$ stóp wysokich, mających w odległości 2 — 3 cali nad dnem rzeczywistym dno cedne, przytwierdzone w sposób wyżej wspomniony. Każde z tych naczyń cedzidłowych rurą, opatrzoną kruczkiem, zostaje w połączeniu z wielkim naczyniem, zawierającym olój precedzać się mający, czyli zbiornikiem oleju. Rury te wychodzą ze zbiornika prawie o stopę nad dnem, wchodzą zaś do naczyń cedzidłowych pomiędzy dnem rzeczywistym a cednem. Dla przygotowania naczyń do precedzenia, dno cedne pokrywa się płatem pilśniowym lub warstwą pakul, a na to sypią się suche trociny, które się miernie i jednostajnie ubijają. Naczynia napełniają się trocinami prawie aż do 4 lub 6 cali od wierzchu, gdyż w téj odległości znajduje się otwór z rurą odpływową, odprowadzającą olój precedzony. Aby wciskający się z dołu olój nie podnosił w górę trocin, przytłaczają się takowe mocno szrubą, w każdym naczyniu znajdującą się. W tym celu dwie naprzeciw siebie stojące klepki naczyń cedzidłowych wznoszą się nad inne klepki o 6 lub 8 cali; służą one do przytwierdzenia poprzeczki drewnianej lub żelaznej, opatrzonej w środku gwintem i przechodzącą przezeń szrubą. Trociny przykrywają się dnem dziurkowanym drewnianem, które za pomocą szruby silniej lub słabiej, podług upodobania, do trocin przycisnąć można. Tak przygotowane naczynia zdadne są do precedzania. Aby zacząć tę robotę, potrzeba tylko otworzyć kruczki znajdujące się u każdej rury, łączące naczynie cedzidłowe ze zbiornikiem w środku stojącym, z którego olój rzezonemi rurami wpływa pod dno cedne wszystkich naczyń pojedynczych: a ponieważ zbiornik umieszczony jest wyżej, niż wspomniane naczynia; przeto słup (kolumna) cieczy znaczną siłą przeć będzie przez trociny na olój, który znajdującym się nad trocinami otworem i rurą zupełnie jasny w podstawione naczynia odcieknie. Dla większych zakładów nie ma prawie odpowiedniejszego urządzenia aparatu cednego. Rozumie się samo przez się, że tam, gdzie trocin używać nie chcemy lub nie możemy, naczynia cedzidłowe napełniają się pakułami lub bawełną. Naczynia te służą do prze-

cedzania dopóty, dopóki tylko wydają olój wymaganej czystości; poczem trociny i pakuły wyciskają się i płoczą w wodzie gorącej, dla wydobyć z nich, jak już wielokrotnie wspomniano, wsiąknionego oleju.

W oczyszczaniu oleju zbiera się zawsze woda, po której pływa nieznaczna jego ilość, ściągnąć się nie dająca. Wodę tę zlewają razem w naczynie wysokie, nie bardzo szerokie, i od czasu do czasu opadającą na dół wodę od oleju oddzielają, dopóki warstwa tegoż nie będzie tak gruba, że ją ściągnąć i w jakikolwiek sposób dalej przerobić można.

Niekiedy znajdujemy olój tak mocno ubarwiony na żółto, że nawet stężony kwas siarkowy barwnika jego zwęglić nie zdoła. W takim przypadku, obok kwasu siarkowego, użyć należy środków wybielających, dla zniszczenia tegoż barwnika. Czerwony chromian potażu zdaje się tu najlepiej odpowiadać celowi. Po wyczerpaniu lub ściągnięciu oleju, stężonym kwasem siarkowym od zwęglonych pierwiastków oddzielonego, można w innem naczyniu dodać do niego cokolwiek wody cieplej, od 2 do 5%, w której poprzednio rozpuszczono czerwony chromian potażu. Ciągłem mieszaniem doprowadza się roztwór soli z olejem do jak najściślejzego połączenia. Kwas siarkowy, jaki się zawsze znajduje w niewypłókanym jeszcze oleju, i którego z korzyścią małą ilość około $\frac{1}{4}$ % dolać można, oddziela kwas chromowy chromianu potażu od samego potażu i niszczy barwnik oleju; albowiem kwas chromowy oddaje w części swój kwasoród barwnikowi, a sam przez to zmienia się w niedokwas chromu, który w cieczy kwaśnej rozpuszcza się. Podczas dodawania chromianu potażu do oleju nieprzerwane mieszanie potrzebne jest dla tego, aby ciecz wodnista, zawierająca w sobie rozpuszczony chromian jak najściślej połączyła się ze wszystkimi częściami oleju. Ogrzanie bardzo przyspiesza skutek bielenia. O ilości użyć się mającego chromianu potażu nic pewnego powiedzieć nie można; z początku biorą go około $\frac{1}{4}$ % wagi oleju, a następnie zwolna jeszcze cokolwiek dodają, jeżeli pierwotna ilość nie sprawi pożądanego skutku. Chromian potażu, który z wodą daje roztwór mocno na żółto ubarwiony, wtenczas należycie wywarł swoje działanie, kiedy żółta barwa rozcieku zniknie, a miejsce jej zajmie barwa czysta zielona. Chromian potażu jest wybornym środkiem wybielania tłustych olejów; za jego pomocą można uczynić olój tak jasnym, jak woda. Po ukończonem wybieleniu, przerabia się

olej w sposób wyżej opisany, to jest: miesza się kilkakrotnie z wodą gorącą, dla wypłókania kwasu siarkowego i siarkanu chromu. Z zielonej cieczy wodnistej możnaby otrzymywać niedokwaschromu.

I za pomocą chlorku wapna olej barwny wybielić się daje. Na chlorek wapna nalewa się około dziesięć razy więcej wody (licząc na wagę), i mieszanina kilkakrotnie przerobiona zostawia się przez czas niejaki w spokojności, aż osad na dnie osiadzie. Z będącej nad tym osadem cieczy wlewa się do niewypłókanego jeszcze oleju, a nawet, gdyby olej kwaśno nie oddziaływał, czyli papieru lakmusowego na czerwono nie ubarwiał, dodaje się tyle kwasu siarkowego, aby takowe oddziaływanie kwaśne objawiło się; wtedy miesza się olej nieprzerwanie. Ilości chlorku wapna ściśle oznaczyć nie można; w ogólności $\frac{1}{4}$ % powinny być dostateczna. Skoro olej okazuje się należycie chlorkiem wapna wybielony, wypłókuje się kilkakrotnie, sposobem nie raz wspomnianym, wodą gorącą i przejaśnia przez cedzenie.

Starannie oczyszczony olej powinien być zupełnie jasny, słabo tylko ubarwiony i nie zakwaszać wody ciepłej. Woda gorąca, z nim kłócona, nie ma zanurzonego papieru lakmusowego ubarwiać na kolor mocno czerwony. Jeżeli do oczyszczenia użyto oleju dobrze ustalego, strata na wadze, przez takowe oczyszczenie zrzadzona, wyniesie około 1 do $1\frac{1}{2}$ %. W razie, gdy olej był świeżo wytłoczony, strata będzie znaczniejsza.

ROBIENIE MASŁA I SERA.

Mléko zwierząt ssących jest roztworem wodnistym cukru mlékowego, pierwiastku sérowego i wielu soli, w którymto roztworze pływają kulki tłustości (masłowej). Czy kulki te są zamknięte w obłonce ze skrzepłego pierwiastku sérowego, nie wiadomo; zresztą dla pozyskania masła jest to rzeczą obojętną. Rozmaitość mléka różnych zwierząt zależy szczególnie od zmiennego stosunku jego części składowych. Ponieważ zaś mléko krowie, ze względu na cel przez nas zamierzony, prawie wyłącznie na uwagę zasługuje; nad niem więc szczególnie zastanowić się wypada.

Z powodu unoszących się w mléku kulek masłowych, okazuje się ono nie jasne, ale raczej podobne do wyciągu, czyli właściwój soku nasion olejnych, jak np. do mléka migdałowego, w którym również cząstki oleiste, za pomocą istoty klejowatój, utrzymują się w zawieszeniu. Jeżeli pozostawimy mléko w spoczynku, kulki tłuste wyjdą na wierzch, jako gatunkowo lżejsze, niż roztwór wody, złożony z pierwiastku sérowego i cukru mlékowego, w którym tamte pływają; oddzielenie ich jednak nie jest nigdy tak dokładne i zupełne, aby ciecz pod nimi znajdująca się była jasna. Przez ruch odpowiedni lub klócenie mléka, małe kulki i tłuste łączą się

w większe brylki, przy czém może obłonki, kulki rzeczzone zawierające, porozrywane i zniszczone zostają. To połączenie kulek tłustych następuje podczas robienia masła.

Pierwiastek sérowy, znajdujący się w młéku w stanie rozpuszczonym, może także objawić się w innym jeszcze stanie, nierozpuszczalnym, w którym nazywa się zsiadłym pierwiastkiem sérowym (twarogiem). Jest on wtedy podobny do białka jajowego, które również w stanie rozpuszczalnym i skrzepłym otrzymać można. Pierwiastek sérowy w młéku przemienia się w stan nierozpuszczalny przez działanie skóry klejowatj żołądka cielęcego, szlazu. Jeżeli młéka, przed wystawieniem go na działanie szlazu, nie uwolniono od tłustości przez zebranie śmietanki, w takim razie ścinający się pierwiastek sérowy zabiera w swą masę i tłustość.

Po usunięciu z młéka tłustości przez zebranie śmietanki, a pierwiastku sérowego przez szlaz, pozostanie ciecz jasna, serwatka, przedstawiająca właściwie roztwór cukru młékowego i soli młéka, z której w wielu okolicach, przez odparowanie i t. p., wyrabiają cukier młékowy.

Ilość stałych części składowych, mianowicie masła, séra, cukru młékowego i soli, razem wzięta, wynosi w młéku krowiem około 12 do 13%; nie jest ona podług doświadczeń Boussingault'a, w miarę rodzaju paszy i czasu, jaki upłynął od ocielenia się krowy, tak bardzo różna, jak dawniej mniemano. (Obacz tablicę poniżej umieszczoną). Że młéko otrzymane zaraz po ocieleniu, zwane *siaią*, ma szczególne własności, jest rzeczą powszechnie wiadomą.

Ilość młéka, jaką od jednój krowy otrzymujemy, tak jest rozmaita, że w téj mierze nic pewnego powiedzieć się nie da. Krowy różnych ras dają różną ilość młéka, i krowy téj samój rasy dają go podobnież ilość bardzo rozmaita. U jednój i téj samój krowy ilość młéka zależy szczególniej od wieku, od czasu, jaki upłynął od ocielenia się, i od paszy, jaką bydlę otrzymuje. Najlepszy wiek krowy dojnej jest od lat 4 do 10. Zaraz po ocieleniu się, krowy dają najwięcej młéka; dostarczają go zaś tém mniej, im dłuższy czas upłynął od ocielenia się. Pasza zielona, a mianowicie koniczyna, pospolicie znacznie powiększa ilość młéka. Następujące doświadczenia Boussingault'a, ułożone w tablicach, mogą służyć za dowód tego, cośmy dopiero powiedzieli; tablica pierwsza daje jasne wyobrażenie i o ilościowym stosunku części składowych młéka.

Dni upłynione od cielienia się krowy	Pasza dzienna wyró- wnywająca 15 kilogra- mom *) siana	Ilość mleka dziennie w li- trach **)	Skład mleka w 100 częściach				
			Sér	Masło	Cukier mlekovy	Sole zie- mne	Woda
	<i>Pierwszy szereg doświad- czeń</i>						
1 ***)	Ziemniaki, siano, siecz- ka i makuchy	5,0	15,1	2,6	3,6	0,3	78,4
13	Siano i ziemniaki	7,5	—	—	—	—	—
24	Siano i koniczyna zielo- na	10,6	3,0	3,5	4,5	0,2	88,8
35	63 kilogramów koniczy- ny zielonej	12,0	3,1	5,6	4,2	0,3	86,9
200	15 kilogramów siana...	5,6	3,0	4,5	4,7	0,1	87,7
207	82,15 kilogram. rzepy. 7,5 kilogr. sieczki..	6,0	3,0	4,2	5,0	0,2	87,6
215	54 kilogram. buraków, 7,5 kilogr. sieczki..	5,6	3,4	4,0	5,3	0,2	87,1
229	38 kil. surowych ziemn., 7,5 kilogr. sieczki..	5,0	3,4	4,0	5,9	0,2	86,5
240	15 kilogr. siana	3,6	—	—	—	—	—
270	Surowe ziemniaki so- lone	3,4	—	—	—	—	—
290	37 kilogr. bulw	3,5	3,3	3,5	5,5	0,2	87,5
302	15 kilogr. siana i 3 kil. makuch	2,8	3,4	3,6	6,0	0,2	86,8
	<i>Drugi szereg doświad- czeń</i>						
176	15 kilogr. ziemniaków, 7,5 siana	9,3	3,3	4,8	5,1	0,3	86,5
182	30 kilogr. zielonej koni- czyny, 7,5 kil. siana	8,9	4,0	4,5	4,0	0,3	87,2
193	63 kilogr. koniczyny zie- loniej	9,8	4,0	2,2	4,7	0,3	88,8
204	63 kilogr. kwitnącej ko- niczyny	7,8	3,7	3,5	5,2	0,2	87,4

*) 1 kilogram równa się 2 funtom 4 łutom pruskim.

**) 1 litr równy objętości 1 kilogr. wody, 100 litrów=87,3 kwart pruskich.

***) Cielę jeszcze nie ssalo; picwiastek srowy zawierał białko.

Trommer znalazł w mleku krowy, karmionej wywarem z potrzebnym dodatkiem siana i słomy, 4^o/_o masła, 4,5 pierwiastku sésrowego, 4^o/_o cukru młékowego, 0,5^o/_o soli.

Następująca tablica wykazuje wpływ paszy na wydajność mléka.

W miesiącu	8 krów da- ły razem litrów	Wypada na sztukę litrów	K a r m i o n o
Styczniu ...	1363	5,5	Sianem, burakami, ziemniaka- mi i makuchami.
Lutym.....	1488	6,6	Tém samém.
Marcu.....	1878	7,6	„ „
Kwietniu...	1656	6,9	„ „
Maju.....	1690	6,8	Sianem i koniczyną zieloną.
Czerwcu ...	2129	8,9	Koniczyną zieloną podług upodobania.
Lipcu.....	1969	7,9	Koniczyną zieloną podług upodobania.
Sierpniu ...	1831	7,4	Koniczyną zieloną i potrawem
Wrześniu ..	1893	7,9	„ „ „ „
Październ. .	1664	5,4	Rzepą, burakami, potrawem.
Listopadzie.	1612	5,5	Sianem, ziemniakami, buraka.
Grudniu ...	1664	5,4	„ „ i makuchami.

Z ostatniej tablicy widać, że dzienna średnia wydajność mléka jednej krowy Boussignault'a nie była bardzo znaczna, gdyż w Anglii przyjmują 8, a nawet w niektórych okolicach 12 kwart, jako dzienny wydatek z przecięcia całego roku (Schweitzer: Gospodarstwo wiejskie Wielkiej Brytanii II. 415). W Hollandyi liczą na 300 dni w przecięciu około 6 kwart pruskich.

Szczególniej ważna jest ta okoliczność, że, po użyciu niektórych pokarmów, mléko przybiera smak odmienny, sobie właściwy, czyniący je niezdatnem do wyrobienia dobrego masła. Takie-
mi są mianowicie rośliny z rodzaju krzyżowych, np. gorczyca pol-
na, gatunki rzepy, czosnku i t. p., których części składowe po mo-
cnym zapachu i smaku łatwo w mleku rozpoznać można. I buraki
zawierają pierwiastek drapiący, udzielający mleku szczególnego
smaku. Jeżeli krowy jadły rośliny mające w sobie barwnik do
indygo podobny, jak np. *polygonum aviculare*, *polygonum fagopy-*
rum, *mercurialis annua* i *perennis*, *onchusa officinalis*; tedy mléko,

które zaraz po wydojeniu nie okazuje nic uderzającego, stojąc dłużej, przybierze barwę błękitną, gdyż kwasoród powietrza ubarwia na błękit pierwiastek, jaki przeszedł w mléko z wspomnianych roślin. Forke wykazał, że mieszanie mléka, posiadającego własność zmieniania barwy właściwej na niebieską, z maślanką, niedogodności téj gruntownie zaradza; wynika więc ztąd, że maślanka silnie działa przeciw zniepokwaszeniu.

Mléko, pozostawione w spoczynku w naczyniach nieczystych, łatwo ulega bardzo szkodliwemu rozkładowi, staje się gęsto płynem, zsiadłem. Działanie tego rozkładu jest tak zwaną kleistą fermentacją, w której przez zmianę głównych żywiołów tworzą się z cukru mlékowego i pierwiastku sérowego nowe części składowe, jako to: kwas mlékowy i istota klejowata. Nieczystości zawarte w naczyniach wywierają tu wpływ pierwiastku zarażającego, wywołują rodzaj zgnilizny, jaką jest tak zwana kleista fermentacja.

Wspomnieliśmy wyżej, że z mléka w stanie spoczynku kulki tłuste wychodzą na wierzch. Kulki te pomieszane są z większą lub mniejszą ilością mléka i stanowią śmietankę; ostatnia zatem zawiera te same części składowe, co mléko, lecz w innym stosunku. Szybkość, z jaką oddzielanie się śmietanki następuje, nie zawsze jest równa, i śmietanka najpierw wydobytą się na wierzch, ma inny skład, jak zbierająca się później. W ogólności im mléko jest bogatsze w śmietankę, tém ona powolniej oddzieli się; pochodzi to ztąd, że mléko w śmietankę obfite jest gęstsze, i dla tego kulki tłuste nie mogą w niem tak prędko wznosić się do góry: rozcieńczony wodą mléko w śmietankę bogate, otrzymamy śmietankę szybko i w większej ilości, gdyż oddzielanie się kulek masłowych, odbywa się zupełnie w cieczy rzadkiej. Śmietanka naprzód zebrana jest obfitsza w masło, czyli tłustsza, niż zbierająca się później; największe bowiem kulki tłuste, jako najlżejsze, najpierw wznoszą się w górę, i później wydzielić się może pierwiastek sérowy w stanie nierozpuszczalnym.

Otrzymanie wszystkiój śmietanki, i śmietanki dobrej, jaka się w mléku zawiera, wymaga wewnątrz pewnego stopnia ciepła; w za niskiej temperaturze mléko jest bardzo gęste, dla tego kulki tłuste występują z niego na wierzch bardzo trudno, mléko w tym razie potrzebuje stać długo, zanim śmietanka zupełnie się z niego oddzieli, za czém idzie, że tłustość śmietanki już podczas długiego jej stania, szkodliwój przemianie ulega. W izbie ciepłej śmietanka

szybciej się oddziela, lecz mléko w wyższej temperaturze tak łatwo kwasnieje, że już gęstnieć, zsiadać się zaczyna, nim jeszcze śmietanka zupełnie się zebrała. Bardzo łatwo także tłustość masłowa nabiera w wyższej temperaturze smaku nieprzyjemnego. Ciepło 10 do 12° R., podług wszystkich doświadczeń, jest najprzyjaźniejsze dokładnemu oddzielaniu się śmietanki.

Powszechnie także uważano, że mléko, które po wydojeniu mocnego ruchu doznaje, np., z powodu dalekiego jego niesienia, mniej śmietanki dostarcza, niż pozostawione zaraz po wydojeniu w spokojności.

Ważną i potrzebną jest rzeczą wiedzieć, że mleko naprzód z wymienia wychodzące jest najrzadsze, otrzymane zaś na końcu najgęstsze, w śmietankę najbogatsze. W samym więc wymieniu wydziela się do pewnego stopnia śmietanka z mléka, które, rzadkie, stojąc pod tamtą, podczas dojenia najpierw się otrzymuje. Schübler kazał mléko krowy z pięciu okresów dojenia zebrać w pięć oddzielnych naczyń, i dochodził każdego z osobna. Otrzymane przez niego wypadki obejmuje następująca tablica.

	ciężkość gatunkowa	ilość śmietanki
Mléko pierwsze	1,0340	5 ^o / _o
„ drugie	1,0334	8 ^o / _o
„ trzecie	1,0327	11,5 ^o / _o
„ czwarte	1,0315	13,5 ^o / _o
„ piąte	1,0290	17,5 ^o / _o
średnio	1,0321	11,05 ^o / _o

Na ostatku zatem otrzymane mléko zawiera 3½ razy więcej śmietanki, niż otrzymane naprzód. Tablica ta okazuje także, iż w miarę pomnażania się śmietanki w mléku, zmniejsza się jego ciężkość gatunkowa, a tém samym, że z wykrytej ciężkości gatunkowej mléka powziąć można, choć przybliżoną wiadomość o ilości zawartej w niem śmietanki.

Jak większa część płynów, a mianowicie woda, tak również i mléko pochłonywa w siebie otaczające je gazy i wyziewy, przejmując nawet ich smak i zapach, które następnie, przy wydzielaniu masła, w wyrób ten przechodzą. Dla utrzymania zatem czystego smaku w mléku i w wyrobionem z niego masle, nie należy wcale

stawiać ich w miejscach, gdzie się rozchodzą nieprzyjemnej woni gazy i wyziewy. Z mleka, które przez czas długi po wydojeniu stało w oborze, lub przechowywane było w nieczystej mlęczarni, nigdy smacznego masła otrzymać nie można.

Po tych wstępnych wiadomościach, przystąpmy do szczegółów.

Wyrabianie masła.

Prawie powszechnie doją się krowy dwa razy na dzień, mianowicie rano i wieczór. Jest rzeczą nader ważną, aby wydojenie było jak najzupełniejsze; pomijając bowiem okoliczność już wyżej przywiedzioną, że mleko na końcu z wymienia wychodzące jest najlepsze, w śmietankę najobfitsze, niedokładne dojenie pociąga nadto za sobą zmniejszenie się ilości mleka i chorobliwy stan krów. Podczas dojenja obchodzić się należy ze zwierzętami łagodnie i ochronnie, aby oddawały mleko chętnie i ochoczo, czego wcale nie czynią w razie surowego obchodzenia się z niemi. Chcąc mieć mleko czyste, potrzeba przed dojeniem cycki starannie obmyć, a w samém dojeniu przestrzegać największej czystości.

Mleko zaraz po wydojeniu wynosi się z obory, aby nie przejęło jej zapachu, przenosi się jak najspokojniej do mlęczarni, i tu, jeżeli to już w oborze nie nastąpiło, przecedza się przez czysty płat lub drobne sito, poczem rozlewa się w stosowne naczynia (donice, dzierzki), służące do wydzielania śmietany.

Przed ustawieniem mleka, w celu wydzielenia z niego śmietanki, w Hollandyi ochładzają je w pobielanych naczyniach miedzianych lub mosiężnych, wstawionych w wodę zimną. Kąpiel tę najwłaściwiej odbywać przy studni w czworobocznym zbiorniku podłużnym, wymurowanym w ziemi, wyłożonym cegłą paloną i cementem i mającym podłogę z flizów palonych. Mleko zostawia się tu dopóty, aż piana zniknie i temperatura zrówna się z temperaturą wody *). Takie ochłodzenie mleka okazuje się szczególniej korzy-

*) Wyjęte z świeżo wydanego przez Fr. Vieweg i Syn dzieła: O wyrabianiu masła i sera w Hollandyi.

stnem w porze letniej, mianowicie dla tego, aby mléko ciepłe nie podwyższało bez potrzeby temperatury mléczarni.

Budowla, w której wyrabia się masło, a osobliwie mléczarnia, powinna mieć położenie jak najchłodniejsze; dla tego właściwie jest, aby czołem obrócona była ku północy lub stronie północno-wschodniej, i aby ją od południa i zachodu osłaniały drzewa od działania promieni słonecznych. W ogólności łatwo jest trzymać mléczarnię na wymaganym stopniu ciepła podczas zimy, lecz nierównie trudniej zapewnić jej należyty chłód podczas lata. Podłoga mléczarni wykłada się płytami kamiennymi lub cegłą, aby ją wodą myć można, już to dla czystości, już téż dla potrzebnego ochłodzenia. Czystość w najwyższym stopniu w mléczarni panować powinna, aby znajdujące się w niej mléko i śmietana nie nabrały złego zapachu i smaku. Każdą kroplę rozlanego mléka należy zaraz wymyć wodą, gdyż inaczej szybko by ona skwaśniała i zarażała powietrze. Nie powinna nigdy mléczarnia tak być położona, aby zła woń dostać się do niej mogła; dla tego wypada urządzić ją w stosownej odległości od obory i stajen, tudzież zdaleka od gnojowisk i kałuż nieczysty zapach wydających. Tą samą czystością, jaką okazuje mléczarnia, odznaczać się także powinny wszelkie naczynia i sprzęty, służące do przenoszenia, ustawiania i przerabiania mléka; należy je więc, po każdym użyciu, w oddzielnéj izbie jak najstaranniej wymyć w wodzie gorącej i najczystszej zimnej. I ta izba zdala od mléczarni znajdować się powinna, aby gorąca para wodna i wywiewające się przy szorowaniu i płókanu wyziewy dostać się do niej nie mogły.

Naczynia, w których mléko ustawia się w mléczarni dla następnego zebrania z niego śmietany, winny być bardzo płaskie, tak aby w nich mléko dochodziło tylko 3 do 4 cali wysokości; im cieńsza bowiem jest w tychże naczyniach warstwa mléka, tém ono prędzej i dokładniej się podstoi. Najczęściej biorą się do tego naczynia z drzewa nie żywicznego, jako długą trwałość zapewniające, byle tylko starannie były utrzymywane. Ponieważ jednak drzewo jest ciałem dziurkowatym, a naczynia z niego mają szpary i ostre kąty, w których resztki mléka osiadać mogą; na ich zatém czyszczenie najtroskliwszą uwagę zwracać potrzeba. Trudność takowego czyszczenia i ta okoliczność, że ustawione w mléczarni w naczyniach drewnianych mléko tylko bardzo powoli ostudza się podczas lata (jeżeli go poprzednio sposobem wyżej podanym nie ochłodzimy), gdyż drzewo jest bardzo złym przewodnikiem ciepła, da-

ły powód do używania, w ich miejsce, innych naczyń. Z tych gliniane lub szklane zbyt łatwo się tłuką, a tém samém wyjątkowo tylko używane być mogą; naczynia z lanego żelaza, polewane, wtedy jedynie zalecać można, gdy polewa nie zawiera w sobie niedokwasu ołowiu, jak się to pospolicie wydarza: najodpowiedniejsze są podobno dzierzki z lanego żelaza, cynowane, jakich gdzieś niedługo używają w Anglii.

Temperaturę mlęczarni z największą starannością w należytem stopniu chłodu utrzymywać potrzeba; dla tego okna jej są prawie zawsze zamknięte, a przynajmniej podczas lata otwierają się tylko w nocy. W cieple 10 — 12° R. mléko najlepiej się podstawa, czyli wydziela na wierzch śmietanę. W niższej temperaturze, jakśmy już wspomnieli, mléko jest za gęste, i dlatego kulki tłuste niełatwo na powierzchnię wzniesić się mogą, mléko wymaga długiego czasu do zupełnego podstania się, co pociąga za sobą ten skutek, że śmietana najpierw wyniesiona do góry, a zatém wierzchnia jej warstwa, już przed zupełnem podstaniem się mléka złego smaku nabiera, gdyż tworzą się w niej grzyby nitkowate. W wyższej temperaturze mléko bardzo szybko kwaśnieje, i to zanim jeszcze śmietana całkowicie wyłączona zostanie: aże z kwaśnego mléka, dla jego gęstości, śmietana niedokładnie się wydziela i w połączeniu z wielu częściami sérowemi; powstaje więc przy tém strata na masle, które nadto jest pośledniejsze, gdyż tylko słodka śmietanka z mléka zebrana wyborne masło dać może. Dla tego też tam nawet, gdzie pospolicie mléka nie chłodzą, zwykli ostudzać je podczas lata przez wstawienie w wodę zimną, aby temperatura mlęczarni przez ustawienie naczyń z mlékem bardzo ciepłem, prosto od krowy pochodzącem, niezbyt się podwyższała. Stawiania naczyń z mlékem jednych nad drugimi unikają dla tego, że również przyczynia się ono do dłuższego zachowywania ciepła w mléku, tudzież dla tego, że wyziewy z jednego naczynia wznoszą się i zgęszczają u spodu naczynia nad tamtem stojącego, z kąd spadają w nie krople, zanieczyszczające śmietanę, zwłaszcza jeżeli naczyń i zewnątrz w największej czystości nie utrzymujemy.

Mléko w naczyniach albo pozostawia się bez mieszania dopóty, dopóki tylko nie ma obawy o jego skwaśnienie, zwyczajnie od 24 do 36 godzin, poczem przechodzi się do zbierania śmietany, albo też występująca na wierzch śmietana zbiera się od cza-

su do czasu, i czynność ta powtarza się tak długo, dopóki tylko wydziela się śmietana.

Już wyżej wspomniano, że naprzód występująca w górę śmietanka jest najlepsza, w masło najobfitsza, jako zawierająca największe kulki tłuste i najmniejszą ilość pierwiastku sérowego. Zebrawszy zatem śmietankę z mléka po upływie 6 do 12 godzin od chwili jego ustawienia, otrzymamy z niej, jako bardzo mało części 'sérowych zawierającej i nie przez czas długi na działanie powietrza atmosferycznego wystawionej, masło wyborowe, odznaczającej się dobrocią, jak o tém liczne doświadczenia przekonały. Śmietana z drugiego i trzeciego zebrania pochodząca będzie koniecznie w masło uboższa, a w sér bogatsza; nigdy ona dobrego masła nie wyda. Jeżeli zatem, jak to dzieje się najczęściej, tylko raz jeden zbieramy śmietanę, po 24 lub 36 godzinach, w miarę temperatury; wtedy otrzymamy z niej masło średniej dobroci, a tém samém mierniej wartości: zbierając zaś śmietanę kilkakrotnie, otrzymamy z pierwszej masło najprzedniejsze, a zatem i bardzo znacznej ceny, z późniejszej zaś wyrób będzie zły i małej wartości.

W Hollandyi pozostawiają mléko w spokojności przez godzin 24, zbierając z niego śmietanę dwa razy, to jest po każdych 12 godzinach, a mianowicie mléko rannego udoju zbiera się wieczorem, mléko wieczornego udoju dnia następnego z rana. O czasie zbierania śmietany sądzą z jej smaku.

Zbieranie śmietany z największą starannością odbywać należy. Im dokładniej przy tém oddzielimy śmietanę od stojącej pod nią cieczy sérowej, tém lepsze będzie z niej masło. Odlacza się śmietana od ścian naczynia giętkim nożem drewnianym lub rógowym, a najlepiej z kości słoniowej, odgarnia się na stronę i wyjmuje łyżką płaską, dziurkowaną. Mléko, po zebraniu śmietany, obraca się na sér chudy lub na karm zwierząt.

W niektórych okolicach pozwalają mléku, przed zebraniem z niego śmietany, stać tak długo, aż ciecz pod śmietaną będąca zacznie się zsiadać; nie zdaje się jednak, aby tym sposobem otrzymać można masło szczególnej dobroci, gdyż w każdym razie niższa warstwa śmietany jest koniecznie obfita w części sérowe, kwaśna i obciążona grzybami nitkowatemi.

• Zebrana z mléka śmietana wlewa się w dzbanek wysoki lub inne naczynie, i przechowuje się w niem do czasu, póki ilość jej nie będzie dostateczna do przerobienia na masło, i dopóki nie

dójdzie pewnego stopnia skwasnienia; gdyż tylko sposobem wyjątkowym robi się masło ze słodkiej śmietanki, a w takim przypadku, lubo jest wybornego smaku, krótką jednak ma trwałość. Dla przeszkodzenia zsiadaniu czyli ścinaniu się śmietany, należy mieszać ją dosyć często łyżką drewnianą, któryto ruch zmiany takowej nie dopuszcza. Pomimo to jednak podczas ustawiania się śmietany oddziela się zawsze nieco cieczy serwatkowej, którą z naczynia odpuścić potrzeba, jako łatwo zepsuciu ulegającą i śmietanę zarażającą. Na ten koniec znajduje się nad dnem naczynia otwór czopowy, przykryty od strony wewnętrznej drobnem sitkiem, najwłaściwiej z drutu srebrnego, przez które sama tylko rzadka ciecz serwatkowa, a nie śmietana, odpływać może. Aby zaś ta wodnista ciecz jak najzupełniej odeszła, ustawia się naczynie nieco pochyło ku stronie otworu odpływowego.

Jak długo śmietana może być przechowywana, nim na masło przerobiona zostanie, nic pewnego o tém powiedzieć się nie da, jako w rzeczy zależącej od rozmaitych okoliczności, a szczególnie od temperatury, wpływającej stanowczo na czas dojścia śmietany do potrzebnego stopnia skwasnienia. W ogólności przyjąć można, że śmietana latem w 3 lub 4 dniach dochodzi najlepszego stanu, i że czas przechowywania jej po zebraniu nie powinien wynosić mniej nad dni 3, ani więcej nad dni 7 (Schweitzer: Gospodarstwo wiejskie wielkiej Brytanii). Należyty stopień skwasnienia poznaje się po tém, gdy cienka łyżka drewniana utrzymuje się w śmietanie pionowo. Aby czasu, w którym śmietana posiada właściwe przymioty do przerobienia na masło, ani przyspieszać, ani przedłużać, należy, stosownie do pory roku i stanu pogody, przechowywać naczynie ze śmietaną raz w miejscu bardzo chłodnem, drugi raz w cieplejszem. Latem można przyspieszyć kwasnienie dodaniem nieco maślanki. Ponieważ podczas samego robienia masła śmietana doprowadzić się daje do stopnia skwasnienia, jaki jest potrzebny do wydzielenia masła; zawsze przeto lepij jest dozwolnić jej stać nieco krócej, niż dłużej. Czas dłuższy, jakiego w pierwszym przypadku potrzeba do zrobienia masła, zrównoważy niezawodnie wyższa jego dobroć.

Z należycie gęstiej i kwaskowatej śmietany wydziela się masło znanym powszechnie sposobem przez uderzanie czyli tłuczenie jej w kierzniach. Kulki tłuste łączą się tu w większe masy i oddzielają się zupełnie od cieczy serwatkowej. Kształt i urządzenie kierzni (maślnicy) bywają bardzo rozmaite; nie są jednak dla wydzie-

lenia masła rzeczą istotną. Ta kierznia na pierwszeństwo przed wszystkimi innemi zasługuje, która najmniej siły do osiągnięcia głównego celu (wydzielenia masła) wymaga, i która łatwo i dokładnie wyczyścić i wysuszyć się daje. Ostatni ten przymiot jeszcze nad pierwszy przenosić wypada; jest on dla dobroci masła największej wagi, gdyż najlepsza śmietana, w skutku nieczystej kierzni, złego smaku masło wydać może. Inne naczynia do robienia masła używane, jako to walce lub beczki, pospolicie nie dają się łatwo wyczyścić i dokładnie wysuszyć, ponieważ otwór, którym wlewa się śmietana i wyjmuje masło, jest bardzo mały, a tém samém nie dozwala obejrzeć wnętrza naczynia, i wstrzymuje przystęp powietrza atmosferycznego. Szczególniej w małych gospodarstwach bardzo upowszechnione kierznie stojące, w których masło wydziela się przez tłuczenie, zalecają się pod tym względem, i dla tego przed tamtymi na pierwszeństwo zasługują. W ogólności bardzo zachwalają tak zwaną kierznę Cleve'jską, opisaną w belgijskiem gospodarstwie Schwarza i w gospodarskim słowniku konwersacyjnym Lengerke'go pod wyrazem kierznia. Liczne rodzaje maślnic w Hollandyi używanych są opisane i odrysowane w dziele wyżej przywiedzionem.

Najodpowiedniejszą temperaturę do wydzielenia masła ze śmietany stanowi 12° ciepła R.; jest zatem dla otrzymania się mającego wyrobu rzeczą największej wagi temperaturę tę ściśle zachować, a mianowicie nigdy jej nie przejść. Podczas gorąca, dla ochłodzenia kierzni, należy kilkakrotnie wypłókać ją wodą najzimniejszą, jaka tylko znaleźć się może; w porze bardzo zimnej naczynie to ogrzewa się wodą ciepłą. Podobnie ochładzać trzeba śmietanę przeznaczoną na masło w czasie wielkiego upału; w zimie zaś, tudzież w mroźnych dniach jesieni i wiosny stawiać maślnicę w miejscu stosownie ogrzanem. Dodawanie wody zimnej, dla ochłodzenia, uważają w Hollandyi za szkodliwe, a przeciwnie przezorne dolewanie wody ciepłej, dla ogrzania, poczytują za korzystne; jednakże w tym ostatnim przypadku bardzo rozważnym być wypada, gdyż, podług wszelkich doświadczeń, woda gorąca łatwo zły smak masłu nadaje. Schweitzer naucza, że, chcąc w zimie dobre masło otrzymać, nie należy ani śmietany ogrzewać, ani wody goręcej dodawać; lecz potrzeba do własnej w kierznę zimnej śmietany dodać taką ilość mleka z ostatniego udoju pochodzącego i na mocnym ogniu do 30° R. ogrzanego, aby mieszanina miała temperaturę 12 — 15° R. (lepiej

jeden lub dwa stopnie mniej niż więcej). Jeżeli wtedy odbędziemy zrobienie masła w miejscu nie zimniejszym nad 8° R., masło połączy się nadzwyczaj szybko i będzie odznaczającą się dobrocią (Schweitzer: Gospodarstwo wiejskie wielkiej Brytanii II. 428).

Przeciąg czasu, w jakim wydziela się masło w kierzni tłuczone, jest bardzo różny, i zależy od rozmaitych okoliczności, a mianowicie: od pory roku i stanu pogody, od przymiotów śmietany, od sposobu robienia masła i t. p. W podanej wyżej temperaturze około 12 R., jeżeli śmietana niezbyt stara, a tłuczenie, o ile można, jednostajne, masło wydzieli się najprędzej, w pół godziny, a nawet w $\frac{1}{4}$ godziny.

Masło gotowe wyjmuje się z kierzni, przenosi do bardzo czystego koryta drewnianego lub takiéjże wanny płaskiej, i tu samo w sobie wygniatą się, dla połączenia wszystkich cząstek masła. Następnie wygniatą się w czystej wodzie zimnej, 10 do 12 razy odnawianej, czyli w ogólności dopóty, aż woda przestanie odpływać białawo-mętną; jest to bowiem dowód, że wszelkie części sérowe i serwatkowe zostały usunięte. Płókanie masła jest robotą nader ważną; wymaga zatem największej troskliwości. Nie należy tu jednak zbyt mocno przerabiać masła z wodą, gdyż inaczej byłoby ono pienne i miękkie. Woda służy tylko do tego, aby podczas przerabiania masła utrzymać je w stanie zimnym i wyciśniętą z niego serwatkę odpłókać i zabrać.

W niektórych okolicach mają zwyczaj, zamiast wygniatania masła w wodzie, po wyjęciu go z kierzni, przerabiać takowe ciągle i kilkakrotnie w korycie, za dodaniem soli, dopóty, aż wszystkie części sérowe oddzielone zostaną. Sposób ten ma zapewnić masłu woń przyjemniejszą, niż przerabianie go z wodą.

W porze ciepłej masło wyjęte z kierzni bywa często nadzwyczajnie miękkie, lub przynajmniej objawia się takim przy wygniataniu; w takim razie należy trzymać je w wodzie jak najzimniejszej, często odnawianej dopóty, aż nabędzie wymaganej spójności i gęstości, a wygniatanie od czasu do czasu przerywać, dla stwardnienia go nanowo w wodzie zimnej.

W Holsztyńskim robią masło w dni letnie bardzo gorące, szczególnie w czasie grzmotów i błyskawic, po zachodzie słońca, gdy się powietrze ochłodzi, dolewając najzimniejszej wody studziennej, lub kładąc lód w kierznię tak długo, aż masło wydzielać się zacznie; następnie dodają zimnej wody i pozostawiają

wszystko w spokojności do rana, a wtedy przed wschodem słońca zaczynają robić masło. Tym sposobem otrzymują wyrób odznaczający się dobrocią, gdy tymczasem inny tryb postępowania daje masło tak pienne, że go należy użyć nie można.

Po należytem wypłukaniu masła, wyciska się z niego, o ile można, starannie i dokładnie woda, i przeprowadza przez nie na krzyż, to jest w podłuż i poprzek, nóż tępy, ząbkowany na kształt piłki, dla usunięcia wszelkich włosów i t. p. nieczystości; po czém przystępuje się do solenia. Sól na ten koniec użyć się mająca powinna być bardzo czysta i drobno sproszkowana, tudzież jak najlepiej z masłem mieszana, gdyż inaczej powstałyby różne pasy barwne, pochodzące ztąd, że w miejscach solą zaprawionych masło okazuje się ciemniejsze; dla tego zwykle dodają sól zwolna i częściowo. Dobrze osolone masło nie powinno w krajaniu trzeszczeć i w zębach nie dać soli poznać. Sól jest niezbędna do zachowania masła; najlepiej przyrządzone masło, jeżeli go nie osolimy, psuje się bardzo prędko, ma smak nieprzyjemny i gorzkie. Ilość soli biorą bardzo różną, podług nawyknienia kupujących, i w miarę czasu, przez jaki masło ma być zdatne do użycia. W niektórych okolicach masło w stanie świeżym zużyć się mające soli się bardzo mało; w innych stronach wolą masło mocniej solone. Jeden a najwięcej dwa łoty soli na funt masła uważać można za przybliżone granice. Sól, jak wspomniano, powinna być czysta, nie zawierać żadnych istot gorzkich i wapiennych, jako udzielających masłu smaku gorzkiego, nieprzyjemnego. Najsuchsza sól jest najwolniejsza od tych części obcych. Masło, które daleko ma być wysłane i przez dłuższy czas przechowywane, jakim jest przeznaczone w znacznej ilości na handel, zawsze dosyć mocno solić potrzeba. Najpilniejszego dokładać należy starania, aby masło to uwolnić od cieczy serwatkowej i części sérowych; one to bowiem najpierw się psują i masło zarażają. Po osoleniu zostawia się masło przez czas niejaki w korycie i przerabia się w niem kilkakrotnie, aż wszystka woda słona (laka) zostanie wycisnięta i sól rozpuści się zupełnie. W Anglii jest gdzieśniedzie zwyczaj dodawać do masła, obok soli, i nieco saletry (około $\frac{1}{4}$ łota na funt).

Masło niezwłocznie sprzedac się mające utłaczają w małe formy, przeznaczone zaś na przechowanie i na handel hurtowy, ubijają w beczki. Beczki zrobione być powinny z drzewa jasnego, nie żywicznego, uwolnionego poprzednio od garbniku i innych

szkodliwych pierwiastków przez wypłókanie w wodzie zimnej i gorącej, a następnie przez użycie ługu potażowego i roztworu alunu, aby w nich masło jak najmniej obcego smaku nabierało, jakiemu zwykle ulega część jego przy ścianach naczyń leżąca. Wnętrze beczek naciera się mocno solą kuchenną, a następnie jak najtroskliwiej od wszelkiej wody słonej uwolnione masło ubija się w nich równą łyżką drewnianą i przechowuje, aż do wysłania na sprzedaż, lekko przykryte, w miejscu chłodnym, bynajmniej nie wilgotnem i wyziewami nie zarażonem. Jeżeli masło ma być wysłane, tedy bednarz przybija dno wierzchnie i przytwierdza obręcz żelaznemi gwoździemi, które jednak nie powinny być tak długie, aby przez klepki aż do masła dochodziły, gdyż sól w masle zawarta oddziaływałaby na żelazo, a tém samém masło w tém miejscu byłoby barwne i z częściami żelaza połączone.

Dla nadania masłu zimowemu barwy żółtej, odznaczającej masło letnie, zaprawiają je niekiedy barwnikami. Sok marchwianny, dodany do śmietany przed jej przerobieniem na masło, udziela masłu piękną barwę żółtą; dolanie orleanu ten sam skutek zapewnia, dla tego téż najczęściej bywa używane w krajach obszerny handel masłem prowadzących. Zaprawę tę przyrządzić można przez nalanie na orlean słabego i jasnego ługu z popiołu bukowego. Chcąc dodać barwniku, nie przed lecz po wyrobieńniu masła, stapia się nieco tegoż, zléwa część jasna, kładzie w nią orlean obwinięty w płótno i wyciąga się barwnik na miernym ogniu. Z otrzymanego tym sposobem ciemno ubarwionego masła dodaje się do gotowego masła ilość żądana; przy czém starać się należy o jak najściślejsze połączenie barwnika z wyrobem, unikając nadmiaru w dodaniu pierwiastku barwiącego, aby masło nie było zbyt ciemne i nie miało smaku zaprawę przypominającego.

Mówiliśmy dotąd tylko o wyrabianiu masła ze śmietany; przyrządzają jednakże masło i prosto z mléka, szczególniej w porze zimnej, w której, jeżeli temperatura mléczarni nie okazuje właściwego stopnia ciepła, wydzielanie się śmietany z mléka następuje bardzo niedokładnie. Mléko zaraz po wydojeniu ustawia się w płytkich naczyniach w chłodnej mléczarni, dla jego ostudzenia, i tu pozostaje tak długo, dopóki jego temperatura nie zniży się do temperatury mléczarni. Wléwa się potém w naczynia bardzo czyste, obszerne, obejmujące wszystko mléko jednego,

a najwięcej dwóch udojów, i w nich pozostawia się aż do przerobienia na masło. Chcąc mleko z dwóch udojów zebrać w tych naczyniach razem, należy drugie, to jest pochodzące z późniejszego udoju, wlać ochłodzone do pierwszego, zanim to zacznie kwaśnieć; z tego powodu właściwiej jest mieć dla mleka każdego udoju oddzielne naczynie, zwłaszcza że i spokojne ustanie się mleka, przed jego przerobieniem na masło, jest potrzebne. Mleko, podobnie jak śmietana, nim będzie na masło przerobione, powinno mieć pewien stopień kwasu; aby więc takowy prędzej wydobyć, stawiają gdzieś naczynia z mlekiem w bliskości ogniska, lub też w tym samym celu wlewają mleko nie chłodzone w naczynia nieczyszczone po mleku kwaśnem.

Masło z mleka robi się takim samym sposobem, jak ze śmietany. Kierźnie powinny tu koniecznie być większe i robota wymaga większej siły. Ciecz, w której pływa masło po jego wyrobieniu, maślanką zwana, w wielu miejscach znajduje łatwy odbyt.

Tak proste postępowanie w wyrabianiu masła wnosiłoby każdo, że złe masło powinno być rzeczą nadzwyczajną; a tym czasem dzieje się przeciwnie, są bowiem okolice, gdzie dobrego, to jest czystym smakiem zalecającego się masła, wcale dostać nie można, a przynajmniej należy ono do osobliwości. Że pasza nie może być tego przyczyną, okazuje się to ztąd, iż w okolicach tych niekiedy jeszcze gorzej bywa masło latem, niż zimą. Najczęściej złe przymioty masła pochodzą z braku czystości i oględności przy jego wyrabianiu. W istocie nie ma może ciała, któreby tak łatwo przyciągało woń nieprzyjemną z otaczających je wyziewów, a następnie przybierało zły smak i zapach, jak masło.

Największą i do najdrobniejszych szczegółów rozciągającą się troskliwość poświęcić należy utrzymaniu w czystości mlęczarni, naczyń do podstawiania się mleka służących, płatów do precedzania (powązek), zbiornika śmietany, kierzni i w ogólności wszelkich naczyń, w których mleko lub śmietana noszą się, przechowują lub przerabiają. Wszystkie te naczynia nie powinny mieć nieprzyjemnego, nieczystego zapachu, gdyż takowy natychmiast udziela się zawartemu w nich ciału. Nie potrzeba także długo zostawiać w oborze mleka po wydojeniu, aby nie przejęło woni krów. Mlęczarnia powinna być przewiewna i nie mieć wyższej temperatury nad 10 do 12° R.; jej stan poznać można zaraz

przy wejściu z zapachu. Pilnie także baczyć wypada, aby przy zbieraniu śmietany zajmować jak najinniej cieczy pod nią znajdującą się, tudzież aby śmietanie, przed jej przerobieniem na masło, nie dać zanadto skwasnieć, a oddzielającą się pod nią ciecz starannie ściągać. Podczas robienia masła temperatura śmietany nie powinna przenosić 12 do 14° R., temperatura mleka 15° R. Jeżeli śmietanę ogrzewać lub ochładzać potrzeba, w takim razie postępować należy z największą przezornością i tak, jak podaliśmy na str. 864 i d. Masło wydzielone przez tłuczenie wypada jak najdokładniej odłączać rozważnem i starannem przyciskaniem łyżki drewnianej, za użyciem wody lub bez niej, od ciecchy wodnistej, osolic je drobno sproszkowaną i suchą solą lśniącej białości, i, jeżeli w oselkach lub sztukach na rychłą sprzedaż jest przeznaczone, przechować w miejscu chłodnem, niewilgotnem wyziewów nie wydającym. Zamierzając położyć je na płatach lub przykryć płatami, potrzeba też płaty wymyć jak najstaranniej, a nareszcie w najczystszej wodzie zimnej wypłókać, aby po mozolnem przyrządzeniu masła ochronić je od smaku nieprzyjemnego, jaki nieczyste płaty nadałyby mu mogły.

Do wyrobienia najprzedniejszego masła bierze się tylko mleko na końcu z wymion wychodzące, w śmietanę najbogatsze, i z niego zbiera się jedynie śmietanka w pierwszych godzinach po ustawieniu na wierzch wychodząca, jako najobfitsza w masło i dająca wyrób najsmaczniejszy, z powodu że nie długo wystawiona była na wpływ powietrza.

Zarzut, jaki dopiero opisanemu, a co do istoty powszechnie używanemu sposobowi robienia masła uczynić można, jest ten, że, podług niego postępując, nie wszystkie kulki masłowe w mleku zawarte otrzymują się w kształcie masła, i znaczna ich ilość pozostaje w mleku pod śmietaną będącem. Trommer znalazł w mleku kwaśnem, po zebraniu z niego śmietany, jeszcze 1 a nawet 1½% tłustości masłowej. Przyczynę tego łatwo pojąć, zwróciwszy uwagę na to, co powiedzieliśmy wyżej na str. 862 o występowaniu śmietanki na powierzchnię mleka. Jakoż do wydzielenia czyli wzniesienia się do góry kulek masłowych potrzeba pewnego czasu. Gdyby więc mleko, stojąc w naczyniach, nie uległo żadnej zmianie; w takim razie, dozwoiliwszy mu stać przez czas odpowiedni, wystąpiłyby nakoniec wszystkie kulki tłuste na wierzch, a tém samém wszystko masło w mleku zawarte prze-

szłoby w śmietanę. Lecz, jak wiemy, mléko jest cieczą bardzo łatwo zmieniającą się, a zmiana, jakiej doznaje w czasie poddawania się, jest tego rodzaju, że zupełne wydzielenie się śmietany wstrzymuje. Mléko prosto od krowy pochodzące nie oddziaływa kwaśno, a przynajmniej oddziaływanie takowe zaledwie dostrzedz się daje; jeżeli zaś pozostawimy je dla wydzielenia się śmietany, zaczyna kwaśnieć coraz mocniej: jest to skutkiem tworzenia się coraz większej ilości kwasu mlékowego. Skoro kwaśnienie takowe dojdzie do pewnego stopnia, mléko zgęstnieje, gdyż kwas zmienia rozpuszczalny pierwiastek sérowy na nierozpuszczalny. Gęstnienie to naprzód koniecznie utrudni występowanie do góry kulek masłowych, a później całkiem je wstrzyma. Ztąd pochodzi niezupełne otrzymywanie masła z danej ilości mléka, kiedy zebraną z niego śmietanę przerabiamy, i dla tego także wydaje ono stosunkowo więcej masła, gdy bezpośrednio wyrób ten z niego wydobywamy.

Z tego względu Trommer zaleca, aby przez dodanie do mléka węglanu sody (sody skryształizowanej) zapobiedz jego kwaśnieniu, i utrzymać je w stanie płynnym, a tém samém, przez dłuższe stanie, ułatwić zupełne wyłączenie śmietany (*). Według tego pisarza, 1^o/₁₀ skryształizowanej sody, w stosunku wagi mléka, (2¹/₂ fun. sody na 100 kwart mléka) jest dostateczny do wstrzymania mléka od zsiadania czyli ścinania się tak długo (przez dni 4 do 5), jak tego wymaga zupełne wydzielenie się śmietany; tylko wczasie bardzo gorącego lata potrzeba 1¹/₂^o/₁₀.

Korzyści, jakie zapewnia nadto użycie węglanu sody, są następujące:

1) Że obejdzie się bez wielkiej ilości małych naczyń do podstawiania się śmietany, i mogą tu służyć naczynia od 100 do 200 kwart obejmujące, a nawet większe, w miarę jak tego wymaga cała massa mléka z jednego udoju wszystkich krów pochodząca.

2) Że tak materyał, z jakiego naczyńia będą zrobione, jako téż ich kształt, są rzeczą zupełnie obojętną. Naczynia z drzewa miękkiego, dwa razy tak wysokie jak szerokie, mające o kilka cali nad dnem zwyczajnem kruczek drewniany, aby nie potrze-

(*) Trommer: O nabiale; Berlin 1846 r. u Juljusza Springer. Pisemko bardzo godne czytania.

bować wyczerpywania śmietany, lecz tylko ściągać ciecz pod nią stojącą, odpowiadają zupełnie celowi. Oprócz tego, można jeszcze naczynia te opatrzyć pokrywą, a tém samém zabezpieczyć je od kurzu.

3) Że izba, w której zimą nie marznie, jest dostatecznem pomieszczeniem dla mléczarni, bez względu na to, gdzie się ona znajduje; gdyż wysoka temperatura lata w takich okolicznościach nie wywiera wcale szkodliwego wpływu.

4) Że oszczędzają się siły robocze, gdyż czyszczenie kilku wielkich naczyń i składu mléka odbywa się daleko prędzej i łatwiej; nie potrzeba tu także poświęcać uciążliwych częstokroć starań około przestrzegania i dopilnowania czystości, ponieważ przy użyciu sody mała ilość kwasnego mléka, jaka przez niedbalstwo utworzyć się może, nie ma żadnego wpływu. Nakoniec.

5) Że otrzymuje się taki wydatek śmietany, jaki tylko w ogólności mechanicznemi środkami wydzielić można.

Lecz jeżeli użycie sody w praktyce ma być korzystne, tedy powinien koniecznie większy wydatek masła, tym sposobem otrzymanego, sownie pokrywać koszta zakupu sody. I tak téż jest, podług doświadczeń Trommera. Otrzymał on, używając sody ze 100 kwart mléka 2 funty 6 łótów masła więcej, niż zwyczajnie, a tymczasem na kupno sody ($2\frac{1}{2}$ fun. po 1 sr. gr. 6 fenig.) wydał tylko 3 sr. gr. 9 fenig.

Jest rzeczą największej wagi, aby używać sody w stanie jak najczystszym, mianowicie zupełnie wolnej od siarczku sodu. Nie powinna ona wcale ani za nalaniem octu wydawać woni wodorodu siarkowego (zgnitych jaj) ani łyżka srebrna, zanurzona w cieczy, nie ma ściemnieć lub zczernieć.

Soda dodaje się do mléka nie w stanie stałym, lecz rozpuszczona. Odważywszy potrzebną jej ilość, naléwa się na nią, w stosownem naczyniu czystem, dwa razy większa ilość wody, i stawia w miejscu ciepłym, gdzie soda, za kilkakrotnem przemieszaniem, łatwo się rozpuszcza. Mając pod ręką wodę ciepłą, jej się używa.

Kilka słów teraz wystarczy na wyjaśnienie szczegółowego postępowania. Po rozpuszczeniu potrzebnej ilości sody i przedzeniu roztworu, jeżeli nie był zupełnie czysty, przez cienki płat biały, dodaje się takowy, bez żadnych dalszych przygotowań, do mléka w naczyniach wyżej wspomnianych, które powinny stać w miejscu zabezpieczającym je od wstrząśnień mechani-

cznych. Wydzielanie się tłustości, tworzenie śmietany, odbywa się pospolicie i kończy w 48 godzinach; pozostawiwszy zaś temu 72 godziny czasu, możemy być przekonani, że otrzymamy największy wydatek śmietany, jaki tylko na drodze mechanicznej osiągnąć się daje. Temperatura mleka i miejsca, tudzież przymioty samego mleka, mogą przyspieszyć lub też opóźnić działanie tworzenia się śmietany; z tego więc powodu sam czas nie może być uważany za wyłączną miarę zupełnego osiągnięcia celu. Potrzeba od czasu do czasu przekonywać się o stanie płynu pod śmietaną będącego, już to przez ściągnięcie małej jego ilości, już też przez rozdzielenie warstwy śmietany w pewnym miejscu łyżką srebrną. Jeżeli płyn ten jest mlécznej białości, tedy jeszcze śmietany należycie nie wydzielił; jeżeli zaś okazuje się przezroczysty i bezbarwny, do serwatki podobny, tedy śmietana dokładnie się z mleka wyłączyła.

Zbiieranie śmietany skutecznia się albo sposobem zwyczajnym, albo też, jak wyżej wspomniano, przez ściąganie cieczy pod nią stojącej, co odbyć można bardzo doskonale, ponieważ śmietana ściśle się odłącza od tejże cieczy.

Śmietana za pomocą sody otrzymana nie jest nigdy kwaśna, jeżeli podczas jej powstawania tworzenie się kwasu mlékowego nie doszło tak daleko, aby soda była nasycona, co zdarza się w gorących dniach lata, w którymto razie, jak wspomniano, $1\frac{1}{2}\%$ sody wziąć należy. Dla lepszego i zupełniejszego wydzielenia masła ze śmietany podczas jej przerabiania jest rzeczą niezbędną, aby śmietana posiadała pewny stopień kwasu. Potrzeba zatem do śmietany otrzymanej za pomocą sody, jeżeli czerwony papier lakmusowy odzyskuje barwę błękitną (jako znak, że jeszcze znajduje się soda wolna), dodać jakiego kwasu przed zaczęciem wyrabiania masła. Najlepiej używać w tym celu kwasu mlékowego, powstającego przy kwaśnieniu mleka, który bardzo łatwo otrzymuje się przez lekkie ogrzanie mleka kwaśnego, po zebraniu z niego śmietany, a następne onegoż precedzenie. Ciecz znana pod imieniem serwatki, zawiera rozpuszczony kwas mlékowy; z niej więc dodaje się do śmietany tylko tyle, aby niebieski papier lakmusowy słabo zaczerwieniał. Dalsze postępowanie jest podobne do zwyczajnego.

Trommer uważa temperaturę 10° R. za najstosowniejszą do wyrabiania masła. Podług niego masło świeże, pomieszane z odpowiednią ilością soli kuchennej, zawiera w przecięciu 18% wo-

dy, pierwiastku sérowego i soli kuchennéj, z czego około 8% przypada na wodę. 32 łoty tłustości masłowéj mléka dają 38⁹/₁₀ łotów masła.

Ciecz pozostająca w naczyniach po zebraniu smietany, lub ściągnięta z pod téjże, albo obraca się na sér, albo służy na karm dla bydła. W obu zaś razach pierwiastek sérowy, w cieczy rozpuszczony, doprowadza się do stanu zsiadłego przez dodanie cokolwiek octu, który sodę zobojętnia i dokonywa wydzielenia pierwiastku sérowego. Pozostawiwszy ciecz, o której mowa, w spokojności przez czas dostateczny, utworzy się w niéj kwas i sprawi to, że pierwiastek sérowy sam się zetnie.

Wyrabianie séra.

W wykładzie nauki o wyrabianiu séra, ograniczymy się na przytoczeniu zasad ogólnych i główniejszych sposobów postępowania: nie jest bowiem celem niniejszego dzieła opisywanie wielkiej liczby szczególnych gatunków séra, jakie przez mało znaczące odmiany tych lub owych robót nieskończenie pomnażać się mogą; ale przeciwnie sędzimy dostatecznem udzielić czytelnikom tylko to, co w przyrządzaniu wyrobu, o którym mowa, w ogólności na uwagę zasługuje, z domieszczeniem szczegółowych sposobów robienia niektórych ważniejszych rodzajów séra, o ile te do objaśnienia rzeczy okażą się potrzebne.

Po masle i cukrze mlékowym najważniejszą częścią składową mléka jest pierwiastek sérowy, Znajduje się on w mléku obok cukru mlékowego i soli w stanie rozpuszczonym, nie tak jak masło, drobno rozdzielone i unoszące się w płynie; dla tego téż nie wydziela się pozostawiony w spokojności, jak masło, dopóki mléko nie skwaśnieje. Już wyżej (na stronnicy 854) wspomniano; że pierwiastek sérowy, jak białko, znany w stanie rozpuszczalnym i nierozpuszczalnym. Do stanu nierozpuszczalnego doprowadzają go niektóre kwasy i działanie błony żołądka cielęcego, podpuszczki. Połączywszy zatem mléko z cieczą na żołądek nalaną, pierwiastek sérowy w krótkim czasie oddzieli się w stanie nierozpuszczalnym, jako sér miękki, twaróg, czyli jak mówią,

mléko zsiada się, ścina. Scinanie się takowe następuje i samo przez się, jeżeli mléko stoi dłużej, a to w skutek tworzenia się kwasu; można je zaś o wiele przyspieszyć przez dodanie kwasów mocniejszych, jak np. kwasu solnego, siarkowego i winnego. Kwas łączy się tu z pierwiastkiem sérowym, który z takowego związku nanowo w stanie rozpuszczalnym otrzymać się daje. Jakim sposobem podpuszczka sprawia ścinanie się mléka, dotąd z pewnością niewiadomo; zdaje się, że z powodu tworzenia się kwasu mlékowego.

Zsiadły czyli ścięty pierwiastek sérowy jest twarogiem, z którego sér wyrabiają. Rozróżniają dwa rodzaje sérów, tłusty i chudy. Jeżeli dozwalamy pierwiastkowi sérowemu ściąć się w mléku niezbianem, masło przechodzi w zsiadły pierwiastek sérowy, i otrzymujemy z niego sér tłusty; jeżeli zaś zbierzemy śmietanę z mléka przed wydzieleniem rzeczzonego pierwiastku, wtedy zawierać on będzie mało tłustosci, a tém samém wyda sér chudy. Rozróżniają dalej sér z mléka słodkiego od séra z mléka kwaśnego. Sér piérwszy wyrabia się z mléka słodkiego, które na ten koniec wkrótce po wydojeniu doprowadza się, za pomocą podpuszczki do stanu zsiadłego; sér drugi przyrządza się z mléka, które ścięło się samo przez dłuższe stanie w skutek skwasnienia. Doświadczenie nauczyło, że przednie séry tylko z słodkiego mléka otrzymać można, i że przez dobrowolne ścięcie się mléka wydzielony pierwiastek sérowy daje sér nietrwały, w prędkim czasie ostry i mocny smak przybierający i łatwo rozplywający się. Pospolite małe sérki (gomółki), które często, przy wyrabianiu masła, mianowicie z mléka po dłuższem staniu zbieranego otrzymują się jako wyrób uboczny, są właśnie sérem chudym z mléka kwaśnego.

Oprzyrządzaniu podpuszczki, tego nader ważnego środka do ścinania mléka, znajduje się wiele, częstokroć bardzo powikłanych przepisów; z tych niektóre tylko podamy.

Żołądek cielęcia jeszcze ssącego, które tém samém, oprócz mléka, nie używało żadnego innego pokarmu, uwalnia się od będącego w nim mléka, naciéra mocno kilku garściami soli, a potem zwija się i dla wysuszenia zawiesza pospolicie w miejscu, gdzie go dym dochodzić może. Tak wysuszonych żołądków utrzymuje się znaczny zapas, gdyż miano uczynić postrzeżenie, że czas pomnaża ich dobroć, to jest: że stare wydają lepsze séry, niż świeżo do użytku zastosowane. Kawałek tym sposobem przy-

gotowanego żołądka, wielkości cała kwadratowego, wystarcza do skrzeptnia, uczynienia zsiadłem, 70 — 80 kwart mléka. Na 12 godzin przed użyciem miękczy się w filiżance bardzo stężonego roztworu wody i soli, i ciecz ztąd otrzymana wlewa się w mléko.

W Holsztyńskim przyrządzają podpuszczkę sposobem zupełnie podobnym. Biorą słodką serwatkę, otrzymaną przy robieniu séra, i rozpuszczają w niej tyle soli, aby roztwór unosił jaje; krają potem na małe kawałki żołądki cielęce, zwyczajnie wysuszone w dymie, nalévają na nie w naczyniu glinianém, polévaniem, roztwór soli i pozostawiają masę, dobrze przykrytą, w spokojności przez dni 14. Kilka kropel téj cieczy wystarcza do skrzeptnia wielkiej ilości mléka.

Odmiany sposobu postępowania w przygotowywaniu podpuszczki zależą szczególnież na zastosowaniu rozmaitych dodatków pachnących lub kwaśnych, jak np. woniejących ziół i cytryn. W niektórych okolicach Anglii żołądek świeżo zarzniętego cielęcia, po należytem jego oczyszczeniu i mocnem natarcu solą wewnątrz i zewnątrz, wkłada się w dzbanek gliniany i w nim pozostawia przez dni trzy lub cztery, dopóki nie utworzy się woda z rozpuszczonej soli; poczem wyjmuje się i zawiesza do wysuszenia. Skoro wyschnie, wkłada się napowrót w dzbanek, zamknięty pokrywą, kilka wywierconych dziur mającą, dla zapewnienia powietrzu przystępu, i pozostawia się w tym stanie przez rok jeden. Chcąc go użyć, gotują się listki jeżyn i róż dzikich z kilku garściami soli w dwóch lub trzech kwartach wody przez $\frac{1}{4}$ godziny, ciecz się przece-dza i ostudza, a następnie kładzie się żołądek wraz z cytryną nasezpikowaną gwoździkami. Im dłużej pozostanie żołądek w tym płynie, tém lepsza będzie podpuszczka.

Jeszcze skuteczniejsza ma się otrzymywać podpuszczka, gdy nie wydzielamy mléka skrzeptłego, jakie się w żołądku znajduje. W Szkocyi, podług Schweitzera, na kilka godzin przed rzecią cielęcia, dają mu ssac tyle mléka, ile tylko chce, aby żołądek po zabiciu jak najwięcej mléka skrzeptłego zawierał. Wyjęty z ciała żołądek wypróżniają z tego, co wewnątrz zawiera, wybierają starannie wszelkie obce przedmioty, jak np. słomę i t. p., poczem dobrze natarłszy żołądek solą tak wewnątrz jak zewnątrz, umieszczają w nim napowrót mléko skrzepte, z małą ilością soli zmieszane, i zawieszają go, aby wysechł. Mniemają, że zyskuje na dobroci, jeżeli wisi najmniej przez rok, a jeszcze lepiej dłużej.

Chcąc przygotować podpuszczkę, krają żołądek z tém, co w sobie zawiera, na kawałki, i z kilku garściami soli nalévają w naczyniu bądź wodą zagotowaną a następnie do 14° R. ostudzoną, bądź świeżą serwatką. Ilość potrzebnej do tego wody słonej zależy od przymiotów żołądka. Żołądek młodego, nie opasłego cielęcia potrzebuje około 3 funtów, a przeciwnie żołądek cielęcia przez cztery do pięciu tygodni dobrze karmionego wymaga najmniej 4 funtów; za to zaś jeden ostatni daje tyle podpuszczki, co dwa pierwsze. Skoro nalew przez dwa lub trzy dni nad żołądkiem postoi, należy go sciągnąć i nowym, zaledwie połowę tak mocnym, zastąpić, który, po jedno lub dwu-dniowym spoczynku, miesza się z poprzednim. Ciecz zmieszana i przecedzona przechowuje się w butelkach dobrze zatkanych, za dodaniem do każdej kwarty jednego łota dobrej wódki. Tak przygotowana podpuszczka niezwłocznie do użytku służyć może, chociaż i przez kilka miesięcy skuteczność swoją zachowuje. Łyżka stołowa téj szkockiej podpuszczki wystarcza do skrzepnienia 120 kwart mleka, i to wciągu 5 do 10 minut, gdy tymczasem użycie podpuszczki na sposób angielski przyrządzonej wymaga trzech godzin i więcej (Schweitzer: Gospodarstwo wiejskie wielkiej Brytanii II. 435). Nadmienić tu jednak wypada, że mleko skrzepie żołądka, z powodu zawartej w niem tłustości, łatwo podczas suszenia i przechowania stęchnąć może i udzielić podpuszczce nieprzyjemnego smaku. Dla tego też, przy zastosowaniu samego żołądka, starannie usuwa się, przed nasoleniem i suszeniem, wszelki ślad połączonej z nim tłustości. Stężona woda słona nalana na dobrze oczyszczony, nasolony i wysuszony żołądek cielęcy, i przez kilka dni nad nim stojąca, powinna by wydać podpuszczkę wszelkie inne sposoby jéj przyrządzania zbyt cieżkimi uczynić zdolną.

Przyrządzenie séra z mleka słodkiego odbywa się w ogólności sposobem następującym. Mleko świeżo wydojone miesza się w obszernem naczyniu z potrzebną ilością podpuszczki w temperaturze 24 do 30° R., poczem massa przykryta pozostawia się w spokojności aż do zupełnego skrzepnienia, które dokonywa się w czasie krótszym lub dłuższym, w miarę przymiotów mleka i podpuszczki. Stopień ciepła, w jakim mleko zaprawia się podpuszczką jest dla dobroci séra rzeczą największej wagi; jak najmocniej zatem zalecają trokliwe jego uważanie i dochodzenie za pomocą termometru: jeżeli bowiem dodamy podpuszczki do mleka za zimnego, pierwiastek sérowy będzie po wydzieleniu bardzo miękki

i gębczasty, niezupełnie pozbawiony serwatki, i otrzymamy z niego sér również miękki i krótkiej trwałości; jeżeli zaś przeciwnie zmieszamy podpuszczkę z mléką za nadto gorącym, tedy ścięty pierwiastek sérowy będzie bardzo twardy, i wyda sér, który długo trzymać potrzeba, zanim stanie się zdatny do użycia. Poznajemy ztąd, że jest zupełnie w naszej mocy, przez podwyższenie lub niżenie temperatury wyrabiać sér twardszy lub miękniejszy. Wrazie dodania podpuszczki do mléka w za niskim stopniu ciepła, można wydzielony sér gębczasty uczynić podług upodobania zbitszym przez dodatkowe dolanie wody gorącej. Ilość podpuszczki zasługuje także na pilną uwagę, mianowicie nadmiaru starannie unikać tu należy, gdyż inaczej sér nabywa smaku cliwo kwaśnego.

Jeżeli mamy tyle krów, że mléko z jednego udoju otrzymać wystarcza przynajmniej na jedno wyrobienie séra, w takim razie sztuczne jego ogrzewanie nie zawsze jest potrzebne; można je w stanie ciepła zwyczajnego, w jakim przynoszą je od krów, pomieszać z podpuszczką. Gdyby jednak mléko, z powodu zimnych naczyń lub dalekiego przenoszenia, miało mieć niższą temperaturę od żądanej; wtedy część jego w czystym kotle miedzianym lub mosiężnym jak najprzezorniej nad miernym ogniem ogrzać, lub przez dodanie wody gorącej do wymaganej temperatury doprowadzić je należy. Jeżeli jesteśmy zmagleni wyrabiać sér z mléka z dwóch lub więcej udojów pochodzącego, natenczas mléko pierwsze koniecznie ostygnie i śmietana z niego się wydzieli; ostatnia więc zbierze się i doda do mléka, skoro to w kotle do należytego stopnia ogrzane zostanie i ma być podpuszczką zaprawione. Ogrzewając śmietanę z mléką, sprawiamy to, że się masło w niém roztopi, a wtedy śmietana z mléką nie zupełnie zmieszać się daje. Zbierają także śmietanę pierwszego udoju, przerabiając ją na masło; przez to jednak otrzymuje się sér chudszy, a tém samém niższej wartości.

Ze skrzepłego pierwiastku sérowego (twarogu) należy jak najzupełniej pozbyć się cieczy (serwatki); uskutecznia się to przez staranne rozdrobnienie go na części i następne wyciśnienie. Rozdrobnienia dokonywają noże drewniane, płaskie, krające masę sérową we wszystkich kierunkach. Stojąca nad wspomnianą dopiero masą serwatka, która, jeżeli skrzepnienie należycie się odbyło, powinna być zielonawa, nie biaława, wyczerpuje się, o ile można, twaróg zawija się w płyty, kładzie w formy sérowe

i wyciska, z początku bardzo lekko, a następnie coraz mocniej, przewracając go od czasu do czasu, dla oddzielenia resztek serwatki. Sér, po doprowadzeniu go do należytego stanu skupienia, wyjmuje się z form, kładzie w miejscu chłodnem i początkowo codziennie, później rzadziej naciera się solą lub macza w wodzie słonej, a nakoniec przechowuje w miejscu chłodnem, od wilgoci i wyziewów zabezpieczonem, aż do czasu sprzedaży. Często także dodaje się i miesza z masą sérową, przed włożeniem jej w formy, pewna ilość soli.

Rozdrabnianie twarogu z wielką troskliwością uskutecznić się powinno, aby przy wyciskaniu ze wszystkich jego części serwatkę jednostajnie i dokładnie wydzielić; inaczej bowiem otrzymamy sér okazujący miejsca miękkie, które wcześniej dojrzeją, a tém samém wyrób mniej trwałym uczynią. Siła, jaką przez wyciskanie pozbawiamy się serwatki, wywiera na dobroć séra wpływ prawie tak wielki, jak temperatura potrzebna wczasie zaprawiania mléka podpuszczką. Jeżeli wyciskamy za słabo, otrzymamy sér miękki i krótko trwały; jeżeli zaś wyciskamy za mocno, wyrób będzie zbyt suchy, wymagający długiego czasu, nim dojdzie do właściwego stopnia dojrzałości.

Do nasolenia séra użyć należy soli czystej i drobno sproszkowanej, nie połączonej z solą wapienną ani z solami gorzkiemi. Izba, w której odbywa się nasalanie, a która służy zarazem do przechowania séra, powinna być chłodna, bez jakichkolwiek wyziewów; gdyż inaczej wyrób przejmie ich smak i zapach. Im niższy był stopień ciepła, w którym do mléka dodano podpuszczki, im słabiej wyciskano twaróg, im mocniej sér wysuszono i im wyższa była temperatura miejsca, w którem go przechowywano, tém rychlej sér dojrzeje i tém bardziej będzie słoninowaty, lecz zarazem tém nietrwały. Sér limburgski i angielski, Chester zwany, mianowicie zaś parmesanski, mogą pod tym względem być uważane jako wyjątki od ogólnej zasady (obacz niżej).

O wyrabianiu sérów z mléka zbieranego, sérów chudych, tudzież o wyrabianiu sérów z mléka samo przez się zsiadłego niewiele pozostaje dodać do tego, co się dopiero powiedziało. Mléko zbierane ogrzewa się w kotle do podanej wyżej temperatury 26 do 28° R, i następnie zaprawia się podpuszczką. Pierwiastek sérowy oddziela się tu szybciej, niż w mléku tłustem, i do uskutecznienia téj czynności mniej podpuszczki potrzeba. Sér chudy

otrzymany z mleka zbieranego, dłużej przechować się daje, i dla tego szczególnie do dalekich przesłerek bywa używany. Mleko zsiadłe przez dłuższe stanie, z którego zebrana śmietanę obrócono na masło, ogrzewa się również, dla tém zupełniejszego wydzielienia séra. Wyciska się wtedy starannie serwatka rękami, soli się twaróg, z dodaniem częstokroć nieco nasienia kminku, kształcą się w rękach małe sérki, kładą na powietrzu, dla wyschnięcia, a następnie w miejscu niezbyt chłodnem, dla dalszego dojrzewania. Sér otrzymany z mleka kwaśnego, jeżeli leży w miejscu nie bardzo ogrzanem, będzie wkrótce w smaku nader ostry i miękki, i nie może nigdy być przedmiotem znacznego handlu.

Natura przemian, jakim ulega zsiadły i solony pierwiastek sérowy, a które czynią go dopiero przyjemnym dla podniebienia, jest w ogólności mało znana; co w téj mierze wiemy, winniśmy szczególnie Trommerowi. Sér początkowo biały, twardy, kruchy, w skutku tych przemian, staje się przezroczysty, miękki, i nabiera szczególnego smaku mocnego. Podczas dojrzewania séra odbywa się pewien rodzaj gnicia, wywiewający, jak wszelka zgnilizna ciał usaletrorodzonych, ammonię, która zmydla stopniowo tłustość séra, a zobojętniając kwas mlekowy, czyni go na nowo rozpuszczalnym. Dojrzewanie séra, jak wszelkie działania gnicia postępuje tém szybciej, im wyższa jest temperatura; okoliczność więc ta posłużyć może do prędszego lub powolniejszego ukończenia robót. Trommer (w powołanem wyżej na str. 870 dziełku) wykazał: że nie ma potrzeby dozwalać tworzenia się ammonii przez długie leżenie séra, aby go uczynić dojrziałym, to jest słoninowatym; że cel ten natychmiast osiągnąć można przez dodanie cieczy ammoniakalnej; że wreszcie, jak ammonia, tak samo działa inne jeszcze ciała alkaliczne, to jest soda. Dla nadania sérowi pożądaných przymiotów za pomocą ammonii, przedewszystkiem potrzeba biały twaróg, wydzielony z mleka, bądź to przez ogrzanie całej ilości mleka, bądź dodatkowo przez dolanie wody gorącej (str. 877) zgęścić tak, aby jak najzupełniej pozbyć się serwatki; inaczej sér, jako należycie nie wyschły, roztopi się. Tak otrzymany nierozpuszczalny pierwiastek sérowy (mlekan) obwinięty w płótno lub grubą bibułę, wyciska się nieprzerwanie, dopóki wszystka woda wyprowadzona nie zostanie. Do powstałej na pół suchej masy miesza się potrzebną ilość soli, kminku lub innych podobnych istot korzennych, a następnie dodaje się tyle cieczy ammoniakalnej (wysokoku salmiakowego) lub sproszkowa-

nego węglanu ammonii, przy najstaranniejszem przerabianiu, aż większa część kwasu mlékowego zobojętniona zostanie, co poznaje się za pomocą papieru lakmusowego błękitnego i czerwonego. Nadmiar ammonii nie jest wprawdzie szkodliwy, ale też nie ma żadnego użytku; byłby zatem marnowaniem wydatków. Masa wtedy jest sérem zupełnie gotowym i chudym, jeżeli mléko było zbierane i kwaśne. Można mu wtenczas nadawać rozmaite kształty, podług upodobania, zwilżając ściany form do tego używanych, aby sér do nich nie przylegał. Sér gotowy, który jeszcze przez czas krótki zostawia się na miejscu przewiewnem, dla osuszenia go zwierzchu, jest towarem sprzedażnym.

Używając sody, zamiast ammonii, z największą oględnością o to starać się należy, aby uniknąć nadmiaru; właściwie jest zatem wstrzymać się z dalszem jéj dodawaniem, chociażby jeszcze część kwasu mlékowego nie była nasycona: kiedy bowiem nadmiar ammonii ulatnia się w kształcie wyziewów, a więc sam przez się z séra uchodzi, z sodą dzieje się inaczej, jako niełatwą.

Jeżeli mléko, z którego sposobem Trommera wydzielono śmietanę przez dodanie sody, na sér przerobić zamierzamy; w takim razie można po prostu wyłączyć z niego twaróg kwasem solnym, przez co otrzymuje się solan pierwiastku sérowego, wydający, po dodaniu sody, twaróg rozpuszczalny, słoninowaty i nieco soli kuchennéj.

Chcąc tym sposobem przyrządzić sér tłusty, najlepiej jest, podług Trommer'a, domieszać do gotowego séra śmietanę lub masło, przez co mamy wszelką możność udzielenia wyrobowi tyle tłustości, ile nam się podoba. Używając na ten cel śmietany, należy mieć wzgląd na ilość zawartéj w niéj wody; przyczém jednak masa sérowa tém suchsza być powinna.

Przystąpmy teraz do przytoczenia szczegółowych przepisów wyrabiania niektórych znanych gatunków séra; z nich bowiem najlepiej wykaże się praktyczne zastosowanie prawideł ogólnych, a rozważanie onych najłatwiejszą poda nam sposobność dalszego rozwinięcia i uzupełnienia tego, co się dotąd powiedziało.

Sér limburgski. Ten rodzaj séra, z powodu przyjemnego smaku, znajduje bardzo wielu zwolenników. W stanie dojrzałym jest on nader miękki, co pochodzi z lekkiego wyciskania i dodawania podpuszczki do mléka niezbyt na gorąco. Podpuszczka ta przyrządza się tu sposobem następującym. Biorą ze świeżego zo-

ładka cielecego mléko skrzeple, czyszczą go i mocno nacierają solą zewnątrz i wewnątrz. Mléko zsiadłe zaprawiają na talerzu garścią soli i pozostawiają tak przez jedną lub dwie godziny; poczem masę tę, z dodatkiem jeszcze nieco soli, wlewają w żołądek, zawięzują go i zawieszają w dymie: skoro zaś tu zostanie cokolwiek uwędzony, rozciągają go na podłodze w miejscu przewiewnem. Mając tedy przyrządzić podpuszczkę, zaprawiają $\frac{1}{2}$ kwarty ($1\frac{1}{4}$ funta) wody garścią soli, zagotowują i roztwór ten, z dodaniem jeszcze nieco soli, w stanie ciepłym wlewają do żołądka, który, tak napełniony, kładą w naczynie, gdzie zbiera się dobra podpuszczka z żołądka wypływająca. Po przepuszczeniu w ten sposób wody słonej przez żołądek, można wien wlać powtórnie wody słonej gorącej, z której otrzymuje się również podpuszczka jeszcze bardzo dobra.

Aby, za pośrednictwem téj podpuszczki, doprowadzić 24 kwarty (60 funtów) mléka do stanu zsiadłego, dosyć jest użyć 4 do 6 jego kropel; o kilka zaś kropel więcej, gdyby mléko było bardzo tłuste. Pomyślnie działanie podpuszczki poznaje się po tém, że mléko po godzinie, a najwyżej półtorej godziny, skrzepnie. W miarę większej lub mniejszej mocy podpuszczki, mniej lub więcej wziąć jęj należy; tylko doświadczenie praktyczne może wskazać, jaka jęj ilość użyta być powinna.

Sér limburgski wyrabia się albo z samego mléka tłustego, albo w połowie z tłustego, niezbiieranego, w połowie z chudego, zbiieranego. W zimie biorą jedynie mléko zbiierane, zawsze w stanie słodkim. Mléko waży się przed skrzepnieniem. Na sér tłusty liczą 9 funtów, na chudy 6 funtów mléka.

Mléko doprowadzone do skrzepnienia, pozostawia się przez kilka godzin w spoczynku, następnie kraje się nożem na krzyż, dla tém lepszego wydzielenia serwatki, a potem jeszcze przez czas niejaki utrzymuje się w spokojności.

Formy sérowe są czworoboczne, po sześć cali w kwadrat mające, zbite z desek drewnianych. Dno i ściany boczne są dziurkowane, aby serwatka odpływać mogła. Przed użyciem, wygotować je należy w wodzie. Mléko zsiadłe kładzie się w nie za pomocą dziurkowanej łyżki (czerpaczki) i jak najjednostajniej się rozdziela. Tak ułożony twaróg stać powinien prawie przez godzinę, po czém przewracają się formy, dla tém lepszego odcieknięcia serwatki, a następnie stawiają się w piwnicy na donicach, w których zbiera się odciekająca serwatka. Skoro sér należyćie

stwardnieje, wyjmują go z form, i drugiego lub trzeciego dnia naciągają garstką soli po wszystkich stronach. Po lekkim wysuszeniu sera w piwnicy, układają go na półkach słomą wyłożonych, a mianowicie tłusty w izbie przewiewnej, chudy na poddaszu, aby wysechł zupełnie, myjąc go co dni dwa lub trzy piwem lub wodą.

Jeżeli ser ten, szczególniej chudy, ma być nawskrós miękki, żółty i tłusty, tedy wystawia się na wilgotne powietrze, skrapia od czasu do czasu małą ilością piwa, lub pociera drożdżami piwnymi. Chudsze krajanki kładą się po dwie do czterech sztuk jedna na drugiej; tłuste zaś, jeżeli je za świeżo nasolono, bardzo łatwo roztopiają się. I chudszy ser, przyrządzony właściwie, będzie zupełnie żółty, miękki i smaczny; należy go jednak tylko bardzo mało solić (Hermstädt: Nauka teoryczno-praktyczna wyrabiania masła i sera str. 272).

Sér hollenderski. Mleko ścina się wiadomym sposobem za pomocą podpuszczki. Massa zsiadła, o ile można, przez wyciśnienie od serwatki uwolniona, wkłada się w donicę drewnianą i wygniata w niej mocno pod silnem ciśnieniem, dla zupełnego oswobodzenia rzeczonej masy od serwatki, otworem odpływającej. Następnie taż massa kładzie się w formy drewniane, okrągło wytoczone, mające dno nieco wklęsłe i czterema dziurkami opatzone. Formy te napełniają się dobrze wygniecioną masą, przykładają jeszcze jedną warstwę i przykrywają okrągłą pokrywą takiej wielkości, aby po wyciśnięciu masy do formy przystawała. Na pokrywę kładzie się jeszcze mały krąg gruby, na który tłocznią działanie swoje wywiera, gdy pokrywa już pod wierzchni brzeg formy zapadnie. Forma sérowa stoi na małym stole lub na ławie, które naokoło obwodu mają wklęsłość w kształcie rynny, służącą do zbierania się odpływającej serwatki i do odprowadzenia jej w podstawione naczynie. Wyciskanie sera w tej formie rozmaicie wykonać można. Kładzie się np. na ser, pokrywę przykryty, deska i obciąża się kamieniami. Dla utrzymania tej deski w poziomem położeniu, z jednej strony stołu przytwierdzone są dwa pręty, a z drugiej przeciwniej jeden pręt prostopadły, w desce zaś, mianowicie w miejscach dla wspomnianych prętów przeznaczonych, wiercą się trzy dziury, przez które, za położeniem deski, pręty na wylot przechodzą. Bardzo często używają także prostej i łatwo przy każdej ścianie ustawić się dającej prassy klinowej, służącej do wyciskania drożdży, opisaniej na

dodaje podpuszczka. Po ukończonem wydzieleniu séra, zdejmując się pokrywa, wszystko z sobą mocno się miesza, oczekując dopóki twaróg nie opadnie w serwatce; wtedy ostatnia wyczerpuje się, jak tylko można, zupełnie, przy czém zaraz, za pomocą deski, wyciska się serwatka z twarogu, który jak najdokładniej rozdziela się rękami, a odpływająca z niego serwatka ciągle wyczerpuje się starannie, w miarę jak się zbiera na dnie naczynia, nieco ukośnie na trójnogu ustawionego. Skoro twaróg należycie rozdrobniono, kładą go w formy do robienia séra, mające kształt wyżej opisanych, przykrywają krążkiem i gniotąc kolanami, wyciskają z niego serwatkę, która odpływa dziurkami w formie znajdującymi się. Gdy już nic więcej wycisnąć się nie da, sér wydobywa się z formy, rozkrusza nanowo rękami, kładzie powtórnie w formę, wyciska sposobem wspomnianym, i to wszystko powtarza się dopóty, dopóki tylko serwatka odcieka; po czém przy rozdrabnianiu dodaje się potrzebna ilość soli, sér po raz ostatni wkłada się w formę, wyłożoną czystym płatem, i wytłacza się w prasie przy powiększaniem zwolna ciśnieniu. Należycie wytłoczony wyrób, kładzie się w przegródki, gdzie przewraca się codziennie i pozostawia dopóty, aż przybierze kształt żądany. Przegródki sérowe są zupełnie równe formom, tylko nieco bardziej płaskie i mają w dnie jedną małą dziurę. Sér gotowy przechowuje się w osobnej izbie, w której przewraca się codziennie, dopóki nie wyschnie całkowicie tak, jak tego sprzedaż wymaga. Przed wysłką oskrobuje się lub myje wodą.

Podług Ellerbrook'a (w dziele przytoczonem na str. 859) sér z mleka słodkiego wyrabia się w południowej Hollandyi w sposób następujący. Mleko prosto od krów pochodzące, przecezione, wlewa się w wielką kadź drewnianą lub kocioł miedziany od 100 do 140 kann (*) objętości, któreto naczynia stoją na mocnej czworonożnej podstawie, i zaraz zaprawia się odpowiednią ilością podpuszczki, to jest, zwyczajnie $\frac{1}{4}$ kwarty na 100 kwart mleka; gdyby jednak po $\frac{1}{4}$ godziny skrzepnienie mleka nie nastąpiło, należy użyć więcej podpuszczki.

Skoro mleko zsiądzie się należycie, miesza się umiarkowanie warzącwiał drewnianą we wszystkich kierunkach trzy lub czte-

(*) 100 Niderlandskich Kann = 87,3 kwart pruskich.

ry razy i nieco rozdrabnia, a pozostawiwszy je w spokojności przez trzy lub cztery minuty, nanowo miesza się i rozrywa umiarkowanie warzęchwią lub rękami. Teraz zostawia się masa w spoczynku dopóty, dopóki cząstki sérowe nie zbiorą się i serwatka nie wzniesie się nad nie, poczem serwatka wyczerpuje się jak najstaranniej. Do séra dolewa się taka ilość wody gorącej, aby go ogrzać należyte. Czynność tę bardzo troskliwie wykonać należy, nie przechodząc pewnej miary, którą tylko z doświadczenia poznać można: im więcej bowiem dodamy wody, tém suchszy będzie później wyrób; zachowuje się on wtedy bardzo długo i jest zdalny do przesólki, lecz traci na smaku. Sér na zimno przygotowany ulega wcześnziej zepsuciu, ale jest tłustszy i ma smak lepszy, szczególniej gdy świeży. Ilość zatém dolać się mającej wody gorącej do séra następować powinna ze względu na jego przeznaczenie.

Woda gorąca powinna stać nad sérem około $\frac{1}{4}$ godziny, po czém wyczerpuje się i wlewa do serwatki. Następnie skupia się rękami lub warzęchwią cała masa twarogu, i w sposób wyżej podany rozrabia się i rozkrusza jednostajnie. Po krótkim staniu, zbierze się znowu serwatka i woda, które do szczętu wyczerpać należy. Teraz więc twaróg kraje się na małe kawałki, te zaś rozdrabniają się mialko, wygniatają i w formie drewnianej wyciskają. Aby rozdrobnienie dokładnie wykonać, bierze się zawsze mała tylko część masy, rozciera rękami i wtłacza w formę, dopóki ta stopniowo nie będzie napełniona. Forma do robienia séra jest kształtu donicy z drzewa wierzbowego i ma dno dziurkowane, tak że serwatka odpływać może.

Ukształcony już sér jeszcze raz wyjmuje się z formy, rozciiera na nowo bardzo drobno rękami, a następnie wygniata się w właściwem do tego naczyniu i powtórnie kładzie się w formę, w której przewraca się kilkakrotnie i wyciska mocno w dłoni. Dla wykonania takowego wyciśnienia z należytą siłą, używają do tego narzędzia, składającego się z krążka przystającego do formy i przytwierdzonego doń trzona, opatrzonego w górze rękojeścią czyli kulą. Używając tego narzędzia, kładzie się krążek na sér wcisnięty w formę, a oparłszy kulę o pierś lub ramiona, wciska się krążek rękami tak głęboko, jak tylko można. Skoro sér z jednej strony dostatecznie wytłoczony zostanie, potrzeba go przewrócić i na nowo wycisnąć z równą mocą, jak poprzednio. W ce-

lu zebrania serwatki, stawia się forma podczas wytłaczania w inne naczynie cokolwiek tylko od niej większe.

Po należytem wyciśnieniu séra w formie, zakłada się na nią pokrywa i dostatecznie się obciąża, aby wywrzeć mocne ciśnienie. Ciężar nałożyć się mający jest różny, stosownie do wielkości séra. Podczas wytłaczania, które najwłaściwiej odbywa się za pomocą prassy, należy sér często przewracać, dla nadania mu właściwego kształtu.

Wytłaczanie trwa 24 godziny, w którymto przeciągu czasu powiększa się kilkakrotnie ciężar, dla wzmocnienia ciśnienia; poczem sér wyjmuje się z formy i kładzie w kubek napełniony roztworem solnym, ustawiony w piwnicy, którą bardzo chłodno utrzymywać należy. W rzeczonym roztworze sér pozostaje 24 godziny, a przez ten czas raz się przewraca, po wyjęciu zaś kładzie się na ławie słoniej. Jest to stół, mający blat pochyły, gdyż dwie nogi są krótsze niż dwie drugie. Naokoło blatu idą rynny, łączące się w miejscu najniższym i odprowadzające roztwór solny w podstawione naczynie. Na tym stole sér dobrze naciera się solą i nadto z wierzchu posypuje się garścią soli, poczem przez czas niejaki zostawia się spokojnie. Jeżeli zrana natarto jedną stronę, tedy wieczorem sér się przewraca, dla podobnegoż postąpienia z drugą stroną. Sér ważący 15 do 16 funtów leży tak w soli 4 do 5 dni, w miarę niższej lub wyższej temperatury. W większem cieple sér dłużej w soli leżeć powinien.

Skoro sér dostatecznie nasolono, oplókuja go wodą gorącą i składają w izbie dla niego przeznaczonej na półkach suchych i czystych, gdzie się codziennie przewraca. Gdyby miał być kleisty lub mazisty, potrzeba go jeszcze raz wypłókać w wodzie gorącej i wytrzeć do suchości grubym płatem lnianym. Izba, w której jest skład séra, powinna być powiększej części we dnie zamknięta, aby światło i promienie słońca wdrzeć się nie mogły, gdyż to szkodzi sérowi; otwiera się zaś rano i w wieczór, a nawet przepuszcza przez nią przewiew chłodzący, strzegąc się wszakże mocnego przeciągu za jednoczesnem otwarciem drzwi i okien, co sprawia pękanie séra.

Sér z mleka słodkiego używa się po czterech tygodniach. Mocno nasolony, nie tak prędko żółknie, jak słabo nasolony, ale jest trwalszy i odpowiedniejszy do wysółki, niż sér słabo solony, który za to jest tłustszy i smaczniejszy. Przy codziennem przewracaniu pilną bacność dać należy, czy nie ma małych plam,

w których rozwijają się serowce (robaczki sérowe). Miejsca takie wykrawają się nożem, pozostawiają do dnia następnego otwarte, i jeżeli są czyste, zatykają się innym sérem. Jeżeli jeszcze znajdują się robaczki, wtedy wypuje się w dziury nieco utłuczonego pieprzu. Z miejscami nadgniłemi i mokremi postępuje się w podobny sposób; jeżeli jednak potrzeba robić dziury bardzo wielkie i głębokie, w takim razie najlepiej zasypać je mąką gryczaną, przez co szybko zasychają.

W czasie wielkich upałów zdarza się, że sér nabrzmiewa i zaczyna fermentować; wtedy kładą go na czysto wymytéj podłodze, aby leżał chłodniej, a nawet nakłówiają go iglicami.

Sér z mléka słodkiego, mający trzy do czterech miesięcy, przewraca się tylko raz na tydzień i przewietrza w dni suche. Niektórzy pomazują sér dwutygodniowy przez następne dni 14 piwem i octem, lub samym octem, pomieszanym z małą ilością wyciągu szafranu, co nietylko nadaje mu piękną barwę żółtą, lecz zarazem ochrania go od much.

O przyrządzaniu podpuszczki znajduje się następujący przepis. Żołądek naczczu zabitego cielęcia, zawierający przetrawione mléko, odłącza się od innych żołądków, czyści starannie i tnie w pasy długie, na dwa cale szerokie, które zawieszają się w kominie, dla uwędzenia i wysuszenia, a latem i na skwarne słońcu. Dobrze uwędzone i wysuszone żołądki bardzo długo utrzymywać się mogą. Chcąc zatém użyć rzeczonych pasów, należy je wypłókać i wyczyścić bardzo starannie, a następnie, dla zmięknienia, włożyć w wodę słoną z beczek od masła, lub w letni roztwór solny. Ciecz ta ściąga się w butelki i przechowuje w piwnicy. Do skrzepnienia mléka bierze się taka jój ilość, jaką uważamy za potrzebną, w czém tylko długie doświadczenie wskazówką być może: jeżeli bowiem weźmiemy za mało, sér nie będzie dosyć stały; jeżeli za wiele, nabędzie smaku przykrego, kwaskowatego. Trudną, a nawet niepodobną jest rzeczą oznaczyć ściśle i stanowczo, ile podpuszczki do pewnej ilości mléka brać należy, gdyż ilość użyć się mającej podpuszczki zależy od jój mocy i jakości mléka. Przyjmują tu jednak średnio następujący rachunek. W naczyniu 60 kann niderlandzkich zawierające wkłada się 50 przyrządzonych, na powietrzu wysuszonych, wypłokanych i pokrajanych żołądków cielęcych, i na nie wlewa się do pełna jasnej wody słonej z beczek od masła lub roztworu solnego na 20 do 25 stopni. W małych ilościach wy-

rabianej podpuszczki bierze się powszechnie $1\frac{1}{2}$ kann wody słonej na jeden żołądek, a nawet i nieco mniej. W Hollandyi można zakupić suszone żołądki w paczkach po 25 sztuk zawierających.

Do wyrabiania séra północno-hollenderskiego, Edamskim zwanego, podają następujący przepis. Sér ten jest sérem tłustym z mleka słodkiego, świeżego, niezbianego, które jeszcze ciepłe wlewa się (przecedzając je przez płat płócienny) w wielkie naczynie lub kocioł. W czasie zimnym doprowadzają je do wymaganego stopnia ciepła przez ogrzanie przy ogniu pewnej jego części. Następnie dodaje się podpuszczka, przyrządzana sposobem następującym. Żołądek cieląt, pokrajany w długie pasy, moczy się przez 24 godziny w słodkiej serwatce, a potem, również w serwatce, ogrzewa się nieco nad słabym ogniem i zaprawia trzema częściami wody słonej. Massa ta, skoro postoi jeszcze dni cztery, będzie zdatna do użytku. Ilość podpuszczki do skrzepnienia mleka potrzebnej ściśle oznaczyć się nie daje, gdyż zależy od jej dobroci; zwykle jednak liczą na 200 kann (174,7 kwart pruskich) $\frac{1}{3}$ kann: stosunek ten zwiększa się lub zmniejsza w miarę skuteczności podpuszczki.

Mleko zaprawione podpuszczką przykrywa się dobrze przykrywą i zostawia w spokojności, dopóki się nie zetnie, nie stwardnieje; co pospolicie wymaga $\frac{1}{4}$ godziny czasu. Mleko zsiadłe miesza się wtedy powoli lecz dokładnie warząchwą płaską, długą rękojeść mającą (*).

Jak tylko części stałe, po kilkokrotném ich rozerwaniu i pozostawieniu w spokojności, opadną na dół, a serwatka na wierzch wypłynie, należy ostatnią, o ile można, wyczerpać. Dla dopomożenia częściom sérowym do zebrania się na spodzie, a serwatce do wypłynienia do góry, warząchwę, którą wyczerpywano serwat-

(*) Niektórzy przedsiębiorcy przerabiają mleko sposobem następującym. W dwie lub trzy minuty po zaprawieniu mleka podpuszczką, przeskają przewróconą warząchwę przez ścinającą się masę, co bardzo ułatwia mocniejsze krzepnięcie. Następnie tą warząchwą wznoszą jeszcze trzy lub cztery razy z pewną siłą mleko bardziej już zgęszczone, kładą odwróconą warząchwę na powierzchni mleka i przykrywają naczynie na 10 do 12 minut; poczem massa, w sposób wyżej podany, w ruch się wprawia i w spokojności zostawia. Przez to cząstki sérowe opadają na dno, a serwatka nad nim pływa.

kę, obciąża się ciężarami lub kamieniami i kładzie się w naczynie lub kocioł tak, aby przez czas niejaki cisnęła na części skrzepłe. Wybrawszy oddzieloną w skutku tego serwatkę, po kilku minutach całą masę mieszają należycie, części sérowe bardziej skupiają, ściskając je drugą ręką w bryły, i wycisniętą serwatkę starannie wyczerpują.

Zbity tym sposobem twaróg wybiera się kawałami z naczynia i rozkrusza się rękami jak najdrobniej, dla napelnienia nim tyłu form zanurzonych w serwatce, ile oddzielnych bochenków lub sztuk séra zrobić chcemy. Na ten koniec kładą się formy w kubel séry i napelniają twarogiem, który wygniata i wyciska się mocno dłonią, w celu dokładnego uwolnienia go od serwatki. Wyjmuje się potem sér z form, rozkrusza powtórnie bardzo drobno, kładzie w kubel i, po odlaniu serwatki, drugi raz ubija się w formy tak, aby te były pełne i sér jak najbardziej skupiony. Wtedy przewraca się wyrób i mocno wyciska, powtarzając tę czynność kilkakrotnie. W wyrabianiu wielkich sérów używają do tego wyciskacza, a powstałe miejsce próżne zapelniają twarogiem tak, aby forma była zawsze pełna i sér miał właściwą wielkość. Séry małe, czterofuntowe, przyrządzają się rękami.

Dobrze napelniona forma sérowa oplókuje się serwatką w naczyniu i oczyszcza od wszelkiej przyłgnionej tłustości; toż samo robi się z powierzchnią séra: plókanie bowiem i gładzenie mają nadawać sérowi powłokę zamkniętą i gładką. Skoro i tego dopełniono, wyjmuje się sér jeszcze raz z formy, dla włożenia go napowrót obwiniętego w czysty płat lniany, przykrycia pokrywą i podłożenia pod prassę, aby był twardszy i zbitszy, i aby serwatka zupełnie odciekła.

W czasie upału sér zostaje pod tłocznią 5 godzin, od 9-ej z rana do 2-ej po południu; w porze zaś chłodnej powinien zostawać dłużej. Pod tym jednak względem przedsiębiorcy odmiennych trzymają się zasad; jedni uważają 2 lub 3 godziny za dostateczne, drudzy przedłużają wyciskanie do 5 i 6 godzin: sér przeznaczony na daleką wysyłkę wytłacza się dłużej, nawet do 12 godzin.

Od wiania mléka aż do wzięcia séra pod prassę, upływa zwykle 3 do 4 godzin; można jednak, bez szkody dla séra, skrócić ten czas i odbyć robotę w 2—2½ godzinach.

Po ukończeniu pierwszego wyciskania, kładzie się sér, w innej formie, okrągłej niż pierwsza, i tylko jedną dziurę w dnie mającej, w sól. W niektórych miejscach używają do tego kory-

ta, którego długość pozwala ustawić w niem obok siebie wiele form podobnych i takowe nasalać, bądź suchą solą, bądź roztworem solnym. Ostatni jest w powszechniejszem użyciu i uważany za lepszy. Skoro jedna strona leżała w roztworze przez kilka godzin, przewraca się sér na drugą stronę, aby i ta została nasolona; później soli się tylko raz na dzień. Małe séry, 4-ro funtowe, podczas gorąca zostają w soli dni 9, w porze zimnej dni 10 do 11; średnie, 10—12 funtowe, potrzebują trzech tygodni. W czasie wielkich upałów solą częstokroć dwa razy na dzień. Formy z sérem solonym stawiają się albo obok siebie w naczyniu, w którym ociekają z wody słonej, albo na stole wyżej wspomnianym, pod którym stoi naczynie do zbierania rzeczonej wody.

Po nasoleniu zostaje sér jeszcze przez 24 godziny w wodzie słonej, a następnie płóce się starannie w wodzie lub namienionej serwatce. Niektórzy wyjmują wprzód na kilka minut sér z wody słonej, i dopiero wtedy opłókują go w kotle serwatką. Przytém jednocześnie usuwają się nożem wszelkie nierówności, jakie w kładzeniu do form i w wyciskaniu powstać mogły.

Sér wymyty suszy się dobrze i ustawia na półkach w izbie na skład jego przeznaczonej, gdzie, przewracany codziennie, pozostaje przez 2, 3 a nawet 5 tygodni; poczem dopiero idzie na sprzedaż. Przed zapakowaniem go jednak lub wysłką kładzie się w wielkie naczynie, napełnione zimną wodą studzienną, i trzyma w niem sér mniejszy, 4-ro funtowy, przez 3 godziny, średni, 16 funtowy, przez 4 godziny, wielki, 20 funtowy, przez 5 godzin. Czyści się potem sér szczotką, ustawia na półkach izby składowej i jeszcze przez tydzień lub dłużej codziennie przewraca. Dla nadania mu, osobliwie mniej tłustemu, pięknej barwy żółtej, niektórzy przedsiębiorcy w czasie wilgotnym nie kładą jednej sztuki tuż przy drugiej, ale w pewnych odstępach, i codziennie smarują i polewają młodem piwem; zamierzając zaś wystawić sér na sprzedaż, płóca go jeszcze raz w gorącej serwatce i w przeddzień wysłania na targ nacierają przegotowanym olejem lnianym na gorąco lub na zimno za pomocą płata wełnianego, co nadaje mu połyskującą powierzchowność: czynność tę jednak wykonać należy tak, aby olój bynajmniej czuć się nie dawał.

Sér dopiero po nabyciu przez kupca ubarwiany bywa na czerwono. Używa się do tego płatów sokiem lakmusowym na-

siąkłych (*), za które Hollandya pobiera od Francyi do 200,000 guldenów. Potrzeba tylko potrzeb sér powierzchni mokrym płatem, a to nadaje mu barwę ciemno-fioletkowo-czerwoną. Skoro ta zaschnie, oskrobuje się sér lekko, i jest wtedy lśniaco-czerwony.

Jest to wyborną własnością rzeczonych płatów, że nietylko sérowi edamskiemu nadają czerwoną powłokę, tak bardzo upragnioną za granicą, lecz że i barwa z nich pochodząca odstrasza robactwo, zachowuje sér od wysuszenia i nie przenika wewnątrz, pozostając w samej jedynie powłoce.

Sér szwajcarski. Przyrządy i sprzęty do wyrabiania séra szwajcarskiego, odznaczającego się trwałością i przyjemnym smakiem, są bardzo proste. Główną potrzebą jest tu kocioł miedziany takiej wielkości, aby wszystko mleko na sér przeznaczone ogrzać w nim można. Kocioł ten zawiesza się nad ogniem u ramienia słupa obrotowego, aby go w potrzebie jak najspieszniej od ognia oddalić można. Formy sérowe składają się z pokrywy wierzchniej i spodniej, tudzież z łubu drewnianego, jakiego używają do przetaków, wysokiego od 5 do 8 cali, który sznurem lub obręczą ściągnąć się daje.

W Althaldensleben, gdzie Nathusius wyrabiać kazał sér szwajcarski, trzymają się następującego sposobu: Mleko zaraz po wydojeniu przecedzają do wspomnianego kotła, ogrzewają na 32° R, i po zdjęciu z ognia zaprawiają podpuszczką. Skoro mleko skrzepnie zupełnie, co następuje prawie w pół godziny, masa ścięta przerzyna się i rozdziela starannie za pomocą noża drewnianego na dwie stopy długiego, mającego kształt miecza z obu stron zaostzonego; poczem kocioł stawia się powtórnie na ogniu,

(*) Płaty te napuszczane są barwnikiem rośliny lakmusu (*croton tinctorium* L. *crozophora tinctoria*), którą rośliną jest roczna, rośnie pod Montpellier, uprawiają ją także pod Aix w Prowancyi. Zbiera się w końcu lata, uwalnia od korzonków i dostawia do młyna, gdzie łodyga, kwiaty, liście i owoc gnieceniem, tłuczeniem i wyciskaniem pozbawiają się soku. W soku tym zanurzają się płaty ze starego płótna konopnego, napawają należycie, a następnie wieszają na płocie, dla wysuszenia. Gdy wyschną, rozciągają się na ramach nad kubłem uryną napelnionym, w którym rozpuszcza się wapno, tak że powstające wyziewy ammonii przechodzą przez płaty, które przez to fioletkowej barwy nabywają. Jednorazowe uskutecznienie tej czynności w sposób podany nie doprowadza do osiągnięcia barwy żądanej; potrzeba kilka razy zanurzać, suszyć i rozciągać płaty nad kubłem wyziewy ammonii wydzielającym, nim wciągną w siebie dostateczną ilość barwnika.

ogrzewa zwolna na 40° R. i podczas ogrzewania miesza ciągle wielkiem narzędziem okrągłym, ułatwiającem wydzielanie się serwatki. Masę sérową rozdrabniać należy na kawałki wielkości grochu; a jeżeli massa ta przy wyjmowaniu jój łatwo się rozpada, tedy odstawia się od ognia i oziębia, nie przestając ciąglego mieszania, na 30° R.

Wydobywanie séra z kotła skutecznia się w sposób następujący: Jeden brzeg płata przezroczystego obwija się około pół-obręczy, której oba końce trzymają się rękami, a drugi brzeg rzeczonego płata bierze się w usta; tak przyrządzona obręcz wprowadza się na dno kotła i służy do wyjmowania wpadającego w nią séra. Ten ostatni kładzie się w formę wyżej wspomnioną, wyłożoną poprzednio suchym płatem przezroczystym, i, po przykryciu jój pokrywą, obciąża się kamieniami. Płaty w formie odmieniac potrzebą pierwszego dnia co godzina, drugiego co dwie godziny, ścieśniając za każdą zmianą lub między pokrywami będący, dla tém łatwiejszego wycisnienia serwatki. Wieczorem dnia drugiego, kiedy sér tworzyć będzie masę stałą, należy wyjąć go z formy i zanieść w miejsce chłodne. Solenie odbywa się w pierwszych 12 tygodniach codziennie, dalej dwa razy w tygodniu; jeżeli tego ściśle nie dopełniamy, robaki łatwo w sér dostać się i zepsuć go mogą. Z rana posypują sér garścią soli, ta w południe roztopi się w wodę słoną, którą następnie cały sér pocierają. Podług niektórych przepisów, sér podczas nasalania zostawać powinien w formie do słoika podobnej, w której go wcale nie obciążają, co w każdym razie korzystne jest dla jego kształtu.

Chcąc mieć sér szwajcarski nadzwyczajnie piękny, potrzeba wziąć śmietanę z mléka wieczornego do mléka rannego, i z téj mieszaniny przyrządzić sér w sposób podany. Sérowi szwajcarskiemu daje się waga funtów 40 i więcej.

W powszechnym dzienniku gospodarskim Sprengla znajduje się opis wyrabiania séra Chester, ułożony podług pisma konkursowego White (*).

W jednym okręgu (Cheshire) wyrabiano w przecięciu 12,000 beczek (tons po 20 cent.) séra rocznie. Liczba krów w jednej oborze (hollenderni) utrzymywanych rzadko wynosi mniej od 8

(*) Podług Dra Otto, ma to być wyciąg niedokładny i bardzo źle tłumaczony.

lub 10, a więcej nad 70 do 80. Z mleka 18 krów przez ciąg 4 lub 5 miesięcy letnich wyrabiają dziennie od 36 do 54 funtów sέρα. Zwyczajnie tak się urządzą, że krowy ciele się w marcu lub kwietniu; a skoro cieleta przejdą na paszę, czyli odsadzone zostaną, zaczyna się wyrabianie sέρα i trwa, z wyjątkiem niektórych gospodarstw, do końca roku.

Dojenie zaczyna się o 5 godzinie rano i o 5 lub 6 w wieczór; odbywa się jednostajnie przez ciąg całego roku w oborze. Mleko ranne rzadko obracają na sér wcześniej, jak dnia następnego, a w mniejszych hollenderniach niekiedy dopiero trzeciego poranku. Potrzeba zatem chłodnej mlęczarni, w której mleko przechowuje się pospolicie w płytkich glinianych naczyniach przenośnych. Temperatura 8° R. przez cały rok jest najlepsza. Izba do robienia sέρα znajduje się zwykle w bliskości mlęczarni, opatrzona dwoma kotłami, jednym do warzenia mleka, drugim, mniejszym, do gotowania wody. Izba do nasalania i suszenia powinna, o ile można, łączyć się z izbą poprzednią; w niej bowiem kładzie się sér na ławach kamiennych lub drewnianych, soli się z wierzchu i suszy zwolna, nim do składu przeniesiony zostanie. Niekiedy skład mieści się nad wspomnianą dopiero izbą, a nawet nad izbą do robienia sέρα służącą, lub nad miejscem, gdzie ogień jest utrzymywany. Światło i powietrze wstrzymują tu zawsze zasłony lub okiennice; przedewszystkiem zaś baczyć należy, aby zapobiedz szkodliwym skutkom z pojawienia się much wynikać mogącym. Większe składy ogrzewają się za pomocą pieców lub gorącego powietrza, rzadko za pomocą kominów. Jeżeli skład w lecie jest za ciepły, tedy sér przechowuje się w miejscu chłodniejszym.

Postępuje się tu co do istoty w sposób taki: Oddzielenie serwatki i nasolenie zajmują od 5 do 7 godzin; dobrze jest zatem zacząć robotę wcześniej: w tym przypadku mleko wieczorne przechowuje się przez noc, śmietana ranna zbiera się i część mleka ogrzewa w płytkiej panwi miedzianej lub cynowej. W pierwszych miesiącach prawie połowę mleka wieczornego ogrzewać można na 30° R., rzadko wyżej. Mleko zimne wlewa się w kocioł, dodając do niego mleko ogrzane. Temperatura wynosi około 19° R.; w porze cieplej 17° R. wystarcza. Latem pospolicie mleka wieczornego nie ogrzewają, a podczas bardzo gorącej pory mleko ranne ochładza się. Wtedy dodaje się śmietana rozwiezioną dwa razy większą wagą mleka ciepłego i świeżego.

Temperatura, w jakiej zaprawia się mleko podpuszczką,
GOSP. PRZEM. TOM II. 113

wymaga wielkiej uwagi, rzadko jednak oznacza się inaczej jak ręką. W niektórych hollenderniach, gdzie pod tym względem czyniono doświadczenia, najniższe ciepło było 20° R. Sér, zwany zimnym, i okazujący skłonność do pleśni zielonej, dowodzi, że go przyrządzano w temperaturze niższej od 19° R. Ponieważ mléko wieczorne okazuje zwykle 19° R., a mléko ranne 25 do 28° R.; ciepło zatem wszystkiego mléka wynosi 21 do 23° R.

Ile podpuszczki potrzeba do skrzepnienia mléka, trudno oznaczyć, gdyż skóry żołądka cielęcego są, co do jakości, bardzo różne. Częstokroć krają się razem dwa żołądki; trzy-czwarte cala od niższego końca, jako części najmocniejszej, jednego i cal lub dwa cale od końca wyższego, czyli części najmiększej (najslabszej) drugiego żołądka, są pospolicie dostateczne do skrzepnienia 60 gallonów (160 kwart pruskich) mléka. Odcięte kawałki, na dzień przed użyciem, kładą się w kubek zawierający 1 funt wody letniej i łyżeczkę soli. Ciecz stojąca nad skórą żołądka wlewa się w mléko przez sitko. Razem z podpuszczką dodaje się pierwiastek barwiący (*).

Po zaprawieniu mléka podpuszczką i barwnikiem miesza się takowe dobrze i pozostawia przykryte w spokojności aż do skrzepnienia; co następuje zwyczajnie w przeciągu 1 lub 1½ godziny. Im cieplejsze mléko, im mocniejsza podpuszczka, tém szybciej plyn się zetnie (zsiądzie); im zaś chłodniejsze mléko lub im słabsza podpuszczka, tém powolniej tworzy się twaróg i tém jest miększy. Zawiele podpuszczki nadaje sérowi smak nieprzyjemny, gorzki.

Temperatura twarogu jest po skrzepnieniu o jeden lub dwa stopnie niższa, od temperatury mléka przed dodaniem podpuszczki; różnica w téj mierze, mianowicie w czasie chłodnym, nie powinna być większa. Oznaczenie, czy twaróg jest zdalny do krajania (łamania), wymaga praktycznej znajomości: pospolicie dochodzi się tego przez lekkie przyciskanie powierzchni mléka odwróconą ręką; twaróg i serwatka powinny przy tém wyraźnie się oddzielać, a ostatnia być blado-zielona, nie białawo-mętna.

Następnie zwrócić należy uwagę na krajanie i skupianie twarogu. Czynność ta wykonywa się rękami i szumownicą, a czę-

(*) Barwnik ten jest płodem rośliny *bixa orellana* zwanój, a zatem orleanem. Biorą go lót jeden na 75 funtów séra. Dobrze jest zrobić sobie wyciąg sposobem wyżej na str. 871 opisanym.

sto narzędziem jajowatym z drótu, oprawném w brzeg cynowy, około $1\frac{1}{2}$ cala szeroki. Twaróg przeryna się prostopadle, z początku bardzo ostróżnie, na różne oddziały tak, że cała masa, rozdrabnia się na małe części. Robota ta wymaga 20 do 25 minut czasu na 60 funtów séra; poczem twaróg zostawia się przez $\frac{1}{4}$ godziny w spoczynku, dla oddzielenia go od serwatki, i przykrywa się w porze chłodnej.

Skoro twaróg na dno opadnie, zbiera się część serwatki nad nim stojącej za pomocą warzęchwi miedzianej lub cynowej; twaróg tnie się ostróżnie, jużto wydobywany rękami na powierzchnię; już téż za użyciem wspomnionego wyżej narzędzia. Jak tylko twaróg do góry wyniesiony zostanie, łatwo go wyjąć i na małe części rozdzielić, dla pozbycia się serwatki. Robota ta trwa około pół godziny.

Prawie w pół godziny, lub wtenczas gdy twaróg dostatecznie się osadzi, serwatkę znowu wyczerpują, a sér, o ile tego skupienie jego dozwala, zgromadzają na połowie dna naczynia, kładą na nim półokrągłą deskę i obciążają 30 funtami ciężaru. Deska ta ma dziurki $\frac{1}{2}$ cala średnicy do odpływu serwatki. Nachylają więc naczynie o 3 do 4 cali, aby ułatwić oddzielenie serwatki od twarogu, używając do wyczerpywania szumownicy. W krótkim czasie ciężar i deska zdejmują się, części twarogu, spędzone na dół, na nowo się skupiają i obciążają większą wagą, od 50 do 60 funtów. Oddzielona przez to serwatka wyczerpuje się, jak poprzednio. Po $\frac{1}{4}$ godziny zdejmuje się deska, rozkrawa twaróg na sztuki 6 lub 8 calowe i jeszcze raz nakłada się deska z podwojonym ciężarem. Baczycь należy na stopniowe powiększanie ciśnienia, które miarkuje się według stopnia spójności czyli twardości twarogu. Nieuwaga pod tym względem może zrządzić szkodę sérowi przez wydzielenie z serwatką znacznej części pierwiastku masłowego.

Teraz kraje się twaróg w kawałki czworogranne, wyjmując z chłodnicy, ścisza nieco w rękach i poddaje pod wytłaczanie w kuble, dla dalszego wydzielenia serwatki. Kubeł wspomniony (zamiast którego biorą także naczynie do robienia séra służące lub koszyk wicinowy) jest okrągły, z dziurkami po bokach i w dnie do odpływu serwatki. Wkłada się weń płat największego rodzaju, przed wpuszczeniem twarogu, a ten nakrywa się tak zwaną pograżką czyli grubą deską okrągłą, przystającą do kubła. Na nią wywiera działanie swoje prassa szrubowa lub klinowa, podczas

którego to działania długie pręty żelazne obróconemi w górę ostremi końcami wbijają się przez dziury w kubel i po 5 lub 10 minutach wyciągają się, jeżeli wypuszczenie serwatki tego wymaga. Ciśnienie przedłuża się nieco, a wtedy twaróg kraje się tęnym nożem i części jego brzeżne oddzielają się i kładą w środek; po czem wytłaczanie wznowia się i stopniowo wzmacnia, pręty rzeczono znówu się wsadzają i po 15 lub 20 minutach wyciągają. Teraz twaróg wydobywa się zupełnie z kubła, kraje na 4 lub 5 sztuk i każda sztuka rozdziela się rękami na kawałki 2 do 3 cali sześciennych zawierające; po czem zawija się twaróg jeszcze raz w świeży płat suchy, wytłacza i prętami przekłowa. Czynność ta powtarza się dopóty, aż serwatka dostatecznie wydzielona zostanie, jak tego wymaga solenie séra, do którego z kolei przystąpić należy.

Jeżeli mleko zlejemy o 6 godzinie, i skrzepnienie jego odbędzie się w 1 $\frac{1}{4}$ godziny; tedy krajanie, skupianie i przygotowanie twarogu do nasolenia kończy się około 11 lub 12 godziny. Ilość użyć się mającej soli nie podlega żadnemu stałemu przepisowi. Niektórzy biorą 1 funt soli na 42 funty twarogu w zimie, a na 40 funtów w lecie. Przed nasoleniem kraje się twaróg na 3 lub cztery części, i te rozdrabniają się rękami lub narzędziem na mniejsze kawałki. Wyrób posypuje się solą, miesza dobrze przez ciągle wygniatanie i zupełnie się rozkrusza. Każda część po wygnieleniu wkłada się w naczynie prassowe, wyłożone czystym płatem, nieco cieńszym niż poprzednio użyty, i jak najmocniej rękami ubija. Twaróg przynajmniej 2 cale nad brzeg naczynia wystawać powinien, a w środku zaokrąglić go cokolwiek należy; poczem nakrywa się płatem i utyka po bokach naczynia małym nożem drewnianym. Rynna cynowa lub cynkowa z zaokrąglonemi brzegami i nieprzytwierdzonei wystającemi końcami, która kładzie się w około wewnętrznego końca głowy, przytrzymuje twaróg nad brzegi naczynia wystający; jest ona opatrzona małemi dziurami i opada czyli zniża się razem z twarogiem. Tak przygotowane naczynie stawia się na nowo pod prassę i poddaje dalszemu przekłówanu twarogu, wzmacniając od czasu do czasu ciśnienie i wsadzając pręty w miejsca świeże, dla tem pośpieszniejszego wydzielenia pozostałej serwatki.

W godzinę po nasoleniu wytłaczanie ustaje, twaróg wyjmuje się z naczynia i kładzie na stole. Brzegi téj strony, która w naczyniu leży z wierzchu, odcinają się, kawał okrągły, 2 do 3 cali głębokości, wybiera się ze środka i wszystko drobno pokru-

szone skupia znowu w środek. Obłożwszy wtedy twaróg czystym płatem, stawia się naczynie w położeniu odwróconem, przez co wierzchnia strona twarogu przypada od spodu; brzegi i środek, podobnie jak poprzednio, odkrawają się. Zakłada się potem rynna i prassa wywiera swoje działanie przez pół lub całą godzinę. Używając prassy klinowej, potrzeba przyłożyć teraz więcej ciężaru; ciśnienie 6, 8 do 10 centnarów, stosownie do wielkości séra, jest dostateczne. Za nim sér odwrócony pod działanie prassy poddany zostanie, przekłówać go zwykle prętem ostrym w różnych miejscach, dla ułatwienia odpływu serwatki, skoro odwrócony zostanie.

Obecnie używają mniejszych prętów, które częściej zmieniają miejsce; usuwają je około 4tej godziny, jeżeli opisane przyrządzenia trwały do 2 lub 3 po południu. Sér zostawia się po tem przez pół godziny w spokojności, aby serwatka dokładnie odpłynąć mogła; wieczorem odwraca się znowu, przykrywa czystym płatem i dalej wytłacza.

Drugiego dnia przewracają zwyczajnie sér dwa lub trzy razy, przekłówiają i za każdym przewracaniem nowego płata używają. Przynajmniej w dwóch pierwszych dniach nieskuteczniانة wytłaczanie w mierném cieple odbywać się powinno, a jeżeli można, należy zastosować to do wszystkich następnych, gdyż inaczej opóźnia się odpływ serwatki, która kwaśniejac przynosi smakowi séra wielki uszczerbek. Trzeciego dnia podobnie odwraca się sér raz lub dwa razy, przekłówanie jednak nie jest tu potrzebne. Teraz następuje najsilniejsze wytłaczanie; sér 60 do 70 funtów ważący, wymaga ciśnienia 30 centnarów. Dnia czwartego pospolicie wytłaczanie jeszcze się odbywa, a niekiedy nawet trwa dłużej dzień jeden lub dwa.

Sposób nasalania z wierzchu powszechnie bywa używany. Często mają oddzielne izby do solenia i suszenia; zwykle jednak jedno miejsce dla obu tych celów jest dostateczne. Sér wyjęty z naczynia posypuje się solą, a następnie obwija się mocno, na 2 do 3 cali szeroką taśmą, tak długą, że trzy razy opasuje go w około. Taśma ta przypina się mocnymi szpilkami, sér kładzie się na ławie kamiennój lub drewnianej i posypuje solą na cal lub dwa grubo; codziennie należy go odwrócić, świeżo posolić i użyć czystej opaski. Niektórzy nasalają sér przez dni 5 do 6, inni aż przez 3 tygodnie.

Po ukończeniu nasoleniu, sér dobrze się wypłókuje, ob-

wija świeżą opaską, a następnie kładzie się na półkach drewnianych w tej samej izbie lub przyległej, dla wyschnięcia. Suszenie trwa od dni 7 do 10 i zależy od temperatury powietrza i własności izby składowej, do przechowania séra przeznaczonéj.

W porze gorącej, osobliwie gdy miejsce składu wystawione jest na działanie południowego słońca, nagle przeniesienie séra z chłodnej suszarni sprawia w nim szpary, które nietylko psują jego powierzchność, ale nadto stają się wkrótce gniazdem rozbactwa. Do zapełnienia takowych szpar używają niekiedy masła serwatkowego. W celu zapobieżenia pękaniu séra nie należy nigdy, lub przynajmniej bardzo rzadko, otwierać okien w izbie do nasalania i suszenia służącej. Toż samo stosuje się i do miejsca składu, od którego zarazem i przystęp światła wstrzymywać potrzeba. W składzie tym utrzymuje się ciepło 10 do 15° R.

Przeniosłszy sér do składu, pospolicie czyszczą go z wierzchu, kładą naprzód w miejscu najchłodniejszym, częstokroć przez kilka tygodni na półkach lub ławie chłodniejszej do podłogi, potem na najzimniejszej części podłogi, a nakoniec w miejscu najcieplejszem. Obwijanie trwa przez kilka tygodni, niekiedy aż do czasu sprzedaży séra. Przynajmniej przez ciąg 3 do 4 miesięcy sér codziennie się przewraca i oplókuje, później co drugi dzień. Podłoga izby składowej pokrywa się suchem sitowiem lub słomą psenną; utrzymywać ją należy jak najczystiej.

Żołądek na podpuszczkę do séra Chester nasala się w sposób następujący. Na rok przed ich użyciem zaopatrzyć się należy w świeże żołądkie, oczyścić je starannie, mianowicie z tłuszczu, przewrócić na zewnątrz, nasolić, włożyć w naczynie gliniane jeden na drugim, przesypawszy solą, przykryć wszystko solą i zamknąć pokrywą. Na miesiąc przed użyciem wyjmują się żołądkie, obmywają z soli, rozciągają na stole i posypują z każdej strony solą miałką. W tym stanie zwijają się na walce z tektury, rozpinają drewnianymi prętami i zawieszają, dla wysuszenia.

WYPIEKANIE CHLEBA.

Lubo wypiekanie chleba nie stanowi oddzielnéj gałęzi przemysłu wiejskiego, zamieszczamy je jednak w niniejszém dziele ze względu, że bardzo mało znajduje się większych gospodarstw, w którychby pod nadzorem pani domu lub gospodyni nie przyrządzano chleba na własną potrzebę. Dla nich zatem szczególnież tę część książki przeznaczamy. Osiągnie ona zupełnie cel zamierzony, jeżeli przyłoży się do zmniejszenia choć w części niedbalstwa, z jakim w wielu miejscach wypiekają chleb dla służących.

Tylko z dobrej mąki dobry i zdrowy chleb otrzymać można. Dobra mąka powinna być żółtawo biała, nie błękitnawo biała, dać się czuć w palcach łagodnie, a przecież ziarnisto, w rękach, przy trzeszczącym szeleście, łatwo się skupiać, posiadać zapach czysty, sobie właściwy, nieodrażający, stęchły, i okazywać smak czysty słodkawy. Barwa, zapach i smak objawiają się najlepiej, gdy rozrabiamy mąkę z wodą na ciasto. Trzeszczenie mąki w zębach dowodzi, że zawięra się w niej piasek z kamieni młyńskich; chleb więc z teje będzie koniecznie pomieszany z piaskiem.

Im suchsza mąka, tem lepsza. Mąka sucha, przy wypiekanu z niej chleba, więcej wody pochłania, niż wilgotna, i dla tego z równéj wagi mąki suchej otrzymujemy więcej chleba, niż z wil-

gotnej; ostatnia rzadko kiedy wyda chleb dobry. Przyczynę tego jasno pojmujemy, zwróciwszy uwagę na skutki wilgoci. Mąka wilgotna pochodzi albo ze zboża niedojrzałego, albo mokro zebranego, albo w miejscu wilgotnem przechowanego. Oprócz tego mąka wilgotna bardzo prędko stęchnie i w krótkim czasie całkiem się zepsuje. Jeżeli ciasto powstałe z mąki i wody szybko twardnieje, okazuje to, że mąka była sucha; jeżeli zaś ciasto jest miękkie i po jakimś czasie jeszcze staje się miększe, dowodzi to, że mąka była wilgotna.

Mąka bezwzględnie sucha nie jest także najlepsza; zawiera ona, jako ciało hygroskopijne, w swoich porach wilgoć i to w znacznej ilości, której przez suszenie w miejscu ciepłym pozbyć się można; lecz tak wysuszona mąka, leżąc w składzie na powietrzu, wciąga na nowo z niego wilgoć.

Chleb wypieka się szczególniej z mąki żytniej i pszennej; ostatnia daje chleb przedniejszy, bielszy, niż pierwsza. Niekiedy mieszają oba te rodzaje mąki, a gdzieś niegdzie używają jeszcze dodatkowo i mąki jęczmienniej.

Ważnemi w wypiekaniu chleba częściami składowemi mąki są: mączka (krochmal) i klej roślinny (gluten) (*). Stosunek tych części składowych jest różny, w miarę gatunku zboża i gruntu, na którym wzrosło, tudzież w miarę przyrządzenia i zmielenia zboża. Wnętrze, czyli środek ziarn zbożowych jest najbielszy i w mączkę najobfitszy; ku łupince (plewie) powiększa się stopniowo ilość kleju roślinnego. Młynarz zatem może ze zboża dostarczać różnych gatunków mąki, stosownie do tego, jak więcej lub mniej oddziela część zewnętrzną ziarn od ich części wewnętrznej, wydającej mąkę najbielszą, najmniej kleju roślinnego a najwięcej mączki zawierającą. Sama łupina i kielek dają tak zwane otręby, z którymi zawsze jeszcze pewna ilość mąki jest połączona. Jak różny być może stosunek części składowych, dowodzą tego następujące wypadki dwóch chemicznych rozbiórów mąki pszennej. Vogel znalazł w 100 częściach mąki z pszenicy ozimej 68 części mączki, a 24 części kleju roślinnego; w innym zaś gatunku mąki pszennej było 86 części mączki, a 11,4 kleju roślinnego. Łatwo ztąd wniesć, że ostatnia mąka była daleko bielsza od

(*) O własnościach tych ciał powiedziano się wyżej na stron. 4 i następnych.

pierwszój; skoro bowiem klój roślinny nie jest biały, lecz szary, wynika więc ztąd, że mąka będzie tem ciemniejszój barwy, im więcej rzeczonej istoty zawiera.

Mączka w stanie rozpuszczonym jest bardzo łatwo strawna, ale nie tak pożywna, jak klój roślinny, zawierający saletroród; dla tego téż chléb z mąki bardzo biały jest łatwy do strawienia, ale nie tak pożywny, jak przyrządzony z mąki mniej białej. Klój roślinny posiada własność uporczywego zatrzymywania wody, zaczem idzie, że chléb tem powolniej wysycha, im obfitszy jest w klój roślinny; nawet i komórki kleju roślinnego ochraniają wilgotną mączkę w chlebie od wyschnięcia. Chléb z mączki bardzo białej, czyli mało kleju roślinnego zawierającej, nader szybko wysycha.

Chléb jest pieczywem z massy wyfermentowanój; potrzeba zatem do jego utworzenia podnieć fermentacyę wzbudzić zdolnej, czyli fermentu. Podnieć taką dla chleba zwyczajnego jest kwas chlebowy, do przedniejszych zaś pieczyw używają drożdży piwnych lub wytłaczanych.

Imieniem kwasu chlebowego oznaczają tę część ciasta należycie ukwaszonego (wyfermentowanego), która odkłada się na podnieć dla następnego pieczywa. W ciastie tém fermentacya nieprzerwanie bieć swój odbywa. Z wysokoku, powstającego w czasie fermentacyi, tworzy się nieco kwasu octowego, ciasto kwaśniejsze, (z ką ma imię kwasu chlebowego), a kwas octowy rozpuszcza w części klój roślinny tak, że ciasto staje się coraz rzadsze, płynniejsze, pozostawione zaś dłużej bez stosownego przerobienia ulega zgniliznie i nie jest już zdatne na pieczywo. Jeżeli zatem ciasta tego wkrótce użyć nie można, należy zapobiedz wspomnionym dopiero szkodliwym jego przemianom, a to przez odświeżenie onegóż. Odświeżanie takowe uskutecznia się poprostu w ten sposób, że, dopóki tylko kwas chlebowy zachować chcemy, potrzeba go codziennie zaczynać nową ilością mąki i wody. Na ciasto 40 funtów chleba liczą $1\frac{1}{2}$ funta kwasu. Mając pieć zaraz dnia następnego, należy całą ilość potrzebnego kwasu chlebowego ująć i takową w dzięży odświeżyć; chcąc zaś pieć dopiero dnia trzeciego, bierze się tylko połowa potrzebnego do tego kwasu, to jest $\frac{3}{4}$ funta na 40 funtów chleba, przyczynia się w dniu drugim tyle mąki i wody, aby ciasto ważyło dwa razy więcej, to jest $1\frac{1}{2}$ funta, i odświeża się w dzięży dnia trzeciego: jeżeli wreszcie pie-

czenie przypaść ma dopiero dnia czwartego, tedy odkłada się na stronę tylko $\frac{3}{8}$ funta kwasu na 40 funtów chleba, gdyż przez dwukrotne odświeżanie ciasta po-za obrębem dzięży otrzymamy wymaganą ilość kwasu chlebowego ($1\frac{1}{2}$ funta).

Do pieczenia chleba używają pospolicie wody studziennéj, której kwas węglowy, jak i węglan wapna mogą nadawać wyższość nad wodą miękką; a przynajmniej sądzą, że woda gotowana jest do pieczenia chleba niezdatna. Ponieważ zaś woda studzienna raz za nadto twarda, drugi raz bardzo miękka być może, używa się przeto wszelka woda czysta, nie mająca ani zapachu ani smaku.

Ilość wody do utworzenia ciasta potrzebnej zależy szczególnie, jak już wyżej wspomniano, od suchości mąki, tudzież od temperatury; albowiem przy użyciu téj samej ilości wody, w niższym stopniu ciepła ciasto będzie twardsze, niż w wyższym: dla tego w zimie potrzeba więcej wody, niż w lecie. Średnio licząc na trzy części mąki dwie części wody. Wziąwszy za wiele wody, otrzymamy chleb rozciękły, zakalisty, niewypieczony, którego ośrodek od skórki odstaje, i w którym oczka są powiększłej części bardzo małe, co czyni go zbitym, Jeżeli zaś użyjemy za mało wody do zaczynienia, chleb będzie zbyt twardy, suchy i smaku surową mąkę przypominającego, a to z powodu niezupełnego jej ścięśnienia się, dla braku dostatecznej ilości wody.

Im dłużej zaczyna się (mięsi) ciasto, tém więcej bierze w siebie wody, gdyż cząstki mąki tylko zwolna całkiem nią przesiakają i pęcznią. Dla tego ciasto rzadkie przez ciągłe wygniatanie doprowadza się do należytej spójności, ku czemu w części dopomaga także parowanie wody. Solenie ciasta, jak się to często dzieć zwykło, ma również wymagać użycia większej ilości wody.

Wypiekanie chleba dzieli się na dwa bardzo różnorodne działania, to jest: 1) na przyrządzenie ciasta i 2) na upieczenie tegoż.

Przyrządzanie Ciasta.

Dobroć chleba zależy szczególnie od właściwego przyrządzenia ciasta. Gdybyśmy chcieli zacząć mąkę z potrzebną ilością wody, dodać do ciasta odpowiednią ilość kwasu chlebowego, i po należytem wyrośnięciu ciasta, chleb z niego upiec, otrzyma-

libysmy bardzo zły wyrób; ferment albowiem razby działał w ciastcie za mało, drugi raz w pojedynczych jego miejscach za wiele, a otrzymany ztąd chléb zawierałby w massie zbitéj wielkie próżnie i miałby smak surowy, mąkę przypominający, gdyż z powodu krótkości czasu, upłynionego od utworzenia ciasta aż do jego upieczenia, cząstki mąki nie zdołałyby dokładnie rozmięknąć. Aby więc ciasto dobry chléb wydało, należy rozczyniać mąkę z kwasem chlebowym zwolna, naprzód w małych, a potem w większych ilościach, i między jedném a drugim zaczynieniem pozostawić ciasto przez czas niejaki w spokojności, dla wywarcia na nie skutecznego działania kwasu. Stosowne zatem przyrządzenie ciasta zależy głównie, że tak powiemy, na ciągłym jego odświeżaniu przez dodawanie coraz większéj ilości mąki. Im częściej takowe odświeżanie ponawiamy, a tém samém im mniejsze ilości mąki stopniowo zaczynamy, czyli, co na jedno wychodzi, im więcéj czasu poświęcamy na przygotowanie ciasta, i im częściej je rozczyniamy, tém lepszy chléb wogólności otrzymamy; gdyż tym tylko sposobem kwas jak najściśléj z każdą częścią mąki zmieszany i działanie jego odpowiednio celowi skierowane być może.

Prechtl podaje następujący przepis przyrządzania dobrego ciasta chlebowego, przyjmując ilość pieczywa na 40 funtów. Wieczorem dnia poprzedzającego pieczenie rozrabia się pot rzebna ilość kwasu, to jest $1\frac{1}{2}$ funta, z $\frac{3}{4}$ funta wody ciepłéj, i ciecztą w trzech przerwach po $1\frac{1}{4}$ funt. mąki zaczyna się tak, że powstaje z tego $3\frac{1}{2}$ funt. ciasta. Ciasto to posypuje się mąką i pozostawia przez noc (czyli prawie 8 godzin) w miejscu miernie ciepłym. To piérwsze odświeżenie kwasu chlebowego ma na celu, jak już poprzednio wspomniano, ochronienie go od zbyt mocnego skwaśnienia i otrzymania skutecznego fermentu; gdyż, ściśle rzecz biorąc, mamy następnego poranku, zamiast $1\frac{1}{2}$ funta, $3\frac{1}{2}$ funta ciała fermentacyę wzbudzającego. Odświeżanie odbywa się pospolicie w dziézy, w którój jednym kącie tworzy się przegroda z mąki; można jednak uskutecznić je równie dobrze w oddzielnem naczyniu, mniejszém, a wtedy mamy tę korzyść, że w każdym miejscu ciepłym pozostawić je możemy.

Zrana miési się odświeżony kwas 2 funtami wody i 3 funtami mąki w trzech przerwach, jak poprzednio, z czego powstaje $8\frac{1}{2}$ funtów ciasta, które się zaraz przykrywa. Czynność tę za drugie odświeżenie kwasu chlebowego uważać należy.

Po czterech lub pięciu godzinach w kwasie tym, powtórnie

odświeżonym, odbędzie się fermentacya (podnoszenie się, rośnięcie ciasta); dodaje się więc jeszcze 5 funtów wody letniej z 9 funtami mąki w trzech odstępach czasu, z kąd powstanie $22\frac{1}{2}$ funtów ciasta. Z masy tej ujmuje się część odpowiednia na kwas czyli podietę, do następnego pieczenia służyć mającą, a ztém $1\frac{1}{2}$ funta, jeżeli znowu 40 funtów chleba nazajutrz upiec zamyślamy, lub mniej, jeżeli dopiero po kilku dniach wypiekanie ma nastąpić (obacz wyżej str. 901).

Ciasto pozostawia się teraz przez dwie godziny w spoczynku, a tymczasem fermentacya w niem postępuje, czyli, jak mówią, ciasto rośnie, gdyż wywięzujący się tu kwas węglowy, usiłując ujsć, wciągając się masie zatrzymany zostaje i takową powiększa, spulchnia. Po upływie tego czasu zaczyna się reszta pozostałej mąki.

Na ten koniec bierze się $16\frac{3}{4}$ funtów mąki, tworzy z niej w rogu dzieży przegrodę, dla zamknięcia ciasta wyfermentowanego, wlewa do niego $8\frac{1}{2}$ funtów wody, w zimie letniej, a w lecie nie zupełnie zimnej, w której rozpuszczono potrzebną ilość soli, około 8 łótów, rozrabia się dokładnie i szybko w wodzie, a następnie otwiera się zaporą (usypiana z mąki) tak, aby rozwój odpływał ku środkowi dzieży, gdzie miesza się dopiero z $\frac{2}{3}$ częściami mąki tamże będącej i z $\frac{2}{3}$ mąki pozostałej. Obskrobuje się potem dzieża skrobaczką, wlewa się na całą masę ciasta $2\frac{1}{2}$ funt. czyli $\frac{2}{3}$ pozostałej wody, zanurzają się ręce w ciasto, aby ułatwić jego przenikanie, posypuje wzdłuż i wszęsz resztą potrzebnej mąki i przystępuje się zaraz do wygniatacia ciasta, dzieląc je na pomniejszych części, które, po wygnieleniu, kładą się w drugiej stronie dzieży. Wygniatanie takowe odbyć się powinno silnie, szybko i tak, aby wiele powietrza weszło w ciasto. Czynność ta służy do ścisłego połączenia wody z mąką, do usunięcia mogącego się objawić w niektórych miejscach nadmiaru wody i do wzmocnienia skutku fermentu. Powtarza się wygniatanie dwa razy, jedno po drugim, biorąc zawsze ciasto częściami i kładąc je, po wygnieleniu, na drugiej stronie dzieży. Skoro to wykonano, leje się na koniec reszta wody, wynosząca $1\frac{1}{2}$ funta, na ciasto, wsadzają się w nieręce zamknięte, które za włożeniem otwierają się, dla rozdzielenia wody, i ponawia się wygniatanie jeszcze raz lub dwa w sposób wyżej opisany, niezaniebując oskrobywania dzieży, w celu otrzymania ciasta jednostajnego

Z początku odbywa się wygniatanie lekko i umiarkowanie, przyspiesza się jednak coraz bardziej, a ku końcowi pracuje się z całą siłą i szybkością, jakie tylko wyrzucić można. Naostatek doprowadza się ciasto do stanu masy, posypuje mąką i pozostawia w spokoju, latem przez 1, zimą przez $1\frac{1}{2}$ godziny, dla wyrośnięcia; w wielkich massach czas ten skraca się.

Do przyrządzenia ciasta w ten sposób, który na pierwszy rzut oka zdaje się być bardziej zawikłany, niż jest rzeczywiście, użyto stopniowo do odświeżenia kwasu chlebowego $1\frac{1}{4}$, 3, i 9 funtów mąki, a do wygnielenia go $16\frac{3}{4}$ funtów téjże mąki, razem więc 30 funtów mąki, otrzymano zaś ztąd około 40 funtów chleba.

Nadmienić tu wypada, że mały w tych rozmaitych robotach nadmiar lub niedomiar żadnej nie zrzadza szkody, i że tém samém nie potrzebujemy wykonywać każdego działania z wagą w rękę, lecz możemy, za nabyciem pewnej wprawy, brać na oko potrzebną ilość mąki. Ilość ciasta, tym sposobem z 30 funtów mąki otrzymywanego, wynosi 50 funtów, do czego, jak już wyżej wspomniano, na trzy części mąki potrzeba dwóch części wody.

Ponieważ za niska temperatura przerywa bieg fermentacyi w ciastcie; należy przeto przyrządzać je zawsze i ciągle w izbie cieplej, używając do przygotowania ciasta wody więcej lub mniej ogrzanej, w miarę temperatury mąki, która się przez niejaki czas przed użyciem w téj samej izbie wygrzewa.

Ciasto, przygotowane w sposób dopiero opisany, daje chleb odznaczający się dobrocią. Widać więc, że w jego przyrządzeniu główną jest rzeczą częste odświeżanie kwasu chlebowego i pomnożenie przez to jego ilości aż do połowy całej masy ciasta; okazuje się bowiem jasno, że po każdym odświeżeniu ilość pierwiastku fermentacyjnego w ciastcie wzrasta, a to w skutku tworzenia się nowego fermentu przy każdej fermentacyi. Nie należy jednak tym sposobem tak daleko posuwać fermentacyi kwasu chlebowego, aby mógł skwaśnieć, gdyż przez to jedynie utrzymuje się najzupełniej jego zdolność wywierania skutków fermentu na resztę ciasta. Przyjąć można za ogólne prawidło, że ten piekarz najlepiej pracuje, który ciasto jak najdłużej rękami przerabia, i który zawsze o tyle tylko dozwala rozwinąć się w niem fermentacyi, aby ta nigdy kwasu węglowego w wielkich dętkach (bańkach) objawić nie mogła; co, jak wyżej wspomniano, nastą-

piłoby w tenczas, gdyby wprzód często kwasu chlebowego nie odświeżano, ale chciano odrazu przez wygniatanie połączyć całą masę ciasta z małą ilością rzeczonego kwasu, w rozwiniętej fermentacyi będącego. W tym ostatnim razie kwas nierozdzieliłby się jednostajnie, fermentacya w pojedynczych miejscach ciasta byłaby szybsza, wywiezując z nich przez to większe bańki kwasu węglowego, i otrzymanoby chleb bardzo niejednostajnie wyfermentowany, w niektórych miejscach kwaśny.

Tylko przy wypalaniu mniejszych ilości chleba skrócić można podany sposób postępowania; w takim przypadku odświeżanie potrzebnego kwasu (który gospodynie od piekarzy kupować zwykły) odbywa się wieczorem, zaczyniając go stopniowo taką ilością wody i mąki, aby ztąd przynajmniej czwarta część ciasta powstała. Dnia następnego rano, miesza się to ciasto wyfermentowane w dzięży i dodaje tyle mąki, aby to utworzyło więcej nad połowę całej masy ciasta, które po upływie dwóch godzin wygniata się z resztą mąki.

Można także ilość mąki, potrzebną do całego ciasta, podzielić na cztery części, a w tedy postępuje się tak: Po odświeżeniu kwasu małą ilością mąki i wody, wygniata się jedna ze czterech części z zaczynionym kwasem w rogu dzięży, i powstałe ztąd ciasto zostawia się przykryte flanelą aby dobrze wyrosło; następnie robi się toż samo z drugą, a dalej z trzecią i czwartą częścią mąki, dodając do ostatniej nieco soli.

W ogólności podobnym sposobem postępuje się, gdy, zamiast kwasu, używamy drożdży piwnych lub suchych, czyli wyciskanych; z tą tylko różnicą, że wtenczas nierozdziela się mąka na tyle części i nie zaczyna w tylu przerwach. Rozcieńczają się drożdże wodą, rozrabiają z częścią mąki (pospolicie pszenną), powstałemu ztąd ciastu pozwala się wyrosć w dzięży, a potem zaraz dodaje się cała ilość pozostałej mąki i tyle wody letniej, ile potrzeba do uczynienia ciasta stałym. Do pierwszego ściśnienia użyć można $\frac{2}{3}$ całej ilości mąki. I tu otrzymanie dobrego chleba zależy od tego, aby drożdże jak najstaranniej rozmieszać z mąką początkowo dodaną, aby fermentacya w każdej częścici ciasta jednostajnie odbyć się mogła.

Przyrządzone jednym z opisanych dopiero sposobów ciasto dzieli się na bochenki (bułki), które kształcą się przez toczenie (wałkowanie) w mące; poczem bochenki zostawiają się, dla wyrośnięcia, przez czas niejaki, w porze cieplej około pół godziny, w po-

rze ziemnej przez całą godzinę. Małe bułki robią się wprzód niż większe bochenki, gdyż w pierwszych, z powodu mocniejszego oziębienia, fermentacya postępuje wolniej. Bułki kładą się na miskach słomianych lub drewnianych.

Rozważmy teraz zmiany, jakim ulega mąka podczas wszystkich opisanych wyżej robót.

Obecność wody, fermentu i cukru (ostatni tworzy się przez działanie wody na mąkę), tudzież podwyższenie temperatury stanowią razem wszystkie warunki do wzbudzenia fermentacyi potrzebne. Cukier rozdziela się na kwas węglowy, który, usiłując ujsć w kształcie gazu, sprawia rośnienie ciasta. i na wyskok, który częścią pozostaje w cieście jako taki, częścią, pochłonywając kwasoród z powietrza atmosferycznego, przemienia się w kwas octowy. Ten ostatni kwas działa na klój roślinny, i rozpuściłby go całkiem, gdyby się znajdował w większej ilości, to zaś zniszczyłoby zupełnie jego prężność. Gdyby do tego przyjsć miało, co nastąpiłoby mogło w razie za daleko posuniętej fermentacyi; wtedy żadna przeszkoda nie zdołałaby wstrzymać kwasu węglowego od ulotnienia się z ciasta, a wskutku tego otrzymanoby chleb nie pulchny, kwaśny. Ponieważ zaś kwas octowy w małej tylko ilości w cieście powstaje, nie może przeto zrządzić w niem rzeczywistego rozpuszczenia kleju roślinnego, ale jedynie rozmięcza go, i prężnością swoją powiększa pulchność ciasta, a tém samém przyczynia się do wydania dobrego chleba. Obok rozkładu cukru na wyskok i kwas węglowy, obok utworzenia się nieco kwasu octowego, przemienia się jeszcze w cieście część mączki w gumę i cukier mączkowy.

Można zatem uważać ciasto jako masę gębczą, której ściany tworzy sprężysty klój roślinny, i w której kuleczki mączkowe leżą porozrzucane, a miejsca próżne napełnia gaz kwas węglowy. Że w cieście znajduje się także wyskok, cukier, gumma i ferment, okazuje to poprzedni wykład.

Pleczenie ciasta.

Jeżeli ciasto otrzymane sposobem wyżej podanym sobie samemu pozostawimy, tedy fermentacya ciągle w niem rozwijać się będzie, aż nakoniec zmieni się ono w masę znaną pod imieniem

kwasu chlebowego; a gdy, z powodu braku cukru, fermentacya winna ustanie, ciasto skwaśnieje i nareszcie przejdzie w zgniliznę.

Choćbyśmy chcieli zachować ciasto od takowych przemian, czyli stopniowego rozkładu, zawsze jednak wydałoby ono w tym stanie pokarm niesmaczny, gdyż mączka, która znajduje się w niem niezmieniona, ma, jak wiadomo, smak przykry, a nawet byłoby niezdrowe, jako ujęte w ciągu fermentacyi, przed jej ukończeniem. Przemiany tego ciasta w pokarm trwały, smaczny i zdrowy dokonywa wypiekanie.

Wypiekanie uskutecznia się w tak zwanych piecach piekarskich, składających się z ogniska okrągłego lub jajowatego, sklepionego, w którego przedniej części znajduje się otwór do wsadzania chleba; otwór ten po większej części służy zarazem do opalania pieca i wypuszczania dymu. Jest on murowany z cegły i gliny, podstawę ma wyłożoną płytami ceglanemi lub z ubitej gliny. Ostatnia lepiej i jednostajniej utrzymuje ciepło, dokładniej także odbywa się na niej pieczenie, jeżeli grubym drzewem palimy; dla drzewa drobno łupanego, słomy i chróstu, wydających płomień jasny krótkiej trwałości, podłoga z cegły jest właściwsza. Wysokość sklepienia pieca, mającego kształt eliptyczny, powinna być jak najmniejsza, aby żar z góry dobrze się odbijał; wynosi ona dla paliwa szybko płonącego, jak chróstu i słomy, 18 do 24 cali, dla grubszego drzewa 12 do 14 cali. Pośpolicie dają sklepieniu wysokość równą szóstej części długości. Wielkość otworu piecowego stosuje się do wielkości wsadzanych węg bochenków chleba i obszerności pieca. Jest on opatrzone drzwiczkami z blachy żelaznej lub lanego żelaza, szczelnie do ram przystającami. Ponieważ dym uchodzi z pieca wspomnianym otworem, należy przeto urządzić nad nim kanał dymowy, odprowadzający dym do komina.

Zwyczajnie znajdują się w piecu. obok głównego otworu, jeszcze dwa inne, w których zapalają się drzazgi, dla oświetlenia wnętrza przy wsadzaniu chleba. Otwory te podczas pieczenia są zamknięte.

W opisaném dopiero urządzeniu pieców, które jest zwyczajne, niższą częścią głównego otworu napływa do pieca powietrze atmosferyczne, potrzebne do zgorenia paliwa, a częścią wyższą uchodzą z niego ogrzane gazy i dym, bardzo przykre dla palacza. Z tego ostatniego względu urządzają się także piece, mianowicie większe, w taki sposób, że otwór główny służy jedy

dynie do palenia, dym zaś i rozgrzane gazy (gaz saletrorodny i kwas węglowy), powstające czyli wywięzujące się przy wypalaniu, uchodzą 3 otworami (po 5 do 6 cali w kwadrat), urządzeniem w tylnej części sklepienia i prowadzącymi do trzech kanałów, nad sklepieniem pieca idących, i z przodu nad głównym otworem do komina wchodzących; otwory te, po wypaleniu drzewa, zatkać lub zasuwami zamknąć można. Fig. 224 i 225 przedsta-

Fig. 224.

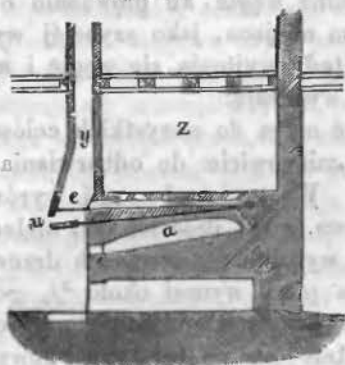
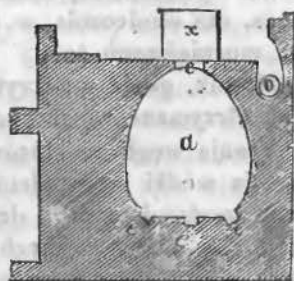


Fig. 225.



wiają obraz takiego pieca. Podstawa *a*, na której się piecze, jest 10 stóp szeroka i 12 stóp długa, otoczona płaskim sklepieniem w odległości $1\frac{1}{2}$ stopy; podniesienie jej w górę, ku stronie przeciwnej otworowi, ułatwia pracę i wglądanie. Otwór główny *c* ma z przodu $2\frac{1}{2}$ stóp szerokości; *eee* są trzema wspomnianymi ciągami, wchodzącymi w punkcie *y* w komin i mogącymi zamknąć się zasuwą *u*. Pogłębienie *x* służy do tego, aby dać piekarzowi stanowisko dogodne, nie za wysokie; *m* jest miejsce dla węgla z pieca; *o* kocioł do wody; *z* piekarnia ogrzewająca się ciepłem leżącego pod nią pieca i komina tak, jak tego stan ciasta wymaga.

W tém urządzeniu pieca kładzie się paliwo więcej w części przedniej, przy głównym otworze, gdyż ciąg pędzi płomień ku kanałom. Jakkolwiek potrzebne jest podobne urządzenie dla wielkich pieców, lub dla opalanych drzewem grubszym i mokrem, w zwyczajnych jednak przypadkach pociąga za sobą znaczniejsze wydatki na kupno paliwa, którego daleko więcej wymaga. Drzewo wypala się tu, jak w każdym dobrze urządzonym ognisku, prawie zupełnie, bez otrzymywania z niego węgla, jak się to dzieje w zwyczajnym urządzeniu pieców piekarskich.

Za paliwo do pieców piekarskich używa się drzewa drobno i grubo rąbanego, słomy, chróstu i suchych krzewów; najlepsze jest drzewo miękkie, drobno łupane. Piec ogrzewa się szczególniej płomieniem ognia; paliwo układa się warstwami na krzyż, przy czém starać się należy o jak najjednostajniejsze ogrzanie, zaczynając od tylnej części pieca i postępując ku środkowi. Czy piec jest dostatecznie ogrzany, poznaje się ztąd, gdy za potarciem ogniska lub sklepienia kijem, okazują się małe iskry. Po wypaleniu się drzewa wyciągają się rozżarzone węgle ku głównemu otworowi pieca, dla wzniecenia w tém miejscu, jako szybciej wystygającym, mocniejszego żaru. Wtedy wyjmują się węgle i wrzucają w zbiornik, gdzie przykryte wygasają.

Tak otrzymane węgle służyć mogą do wszystkich celów, do jakich używają węgla ze stosów, mianowicie: do odbarwiania, do oczyszczania wódki i do palenia. Wartość tych węgla wyrównywa prawie wartości użytego drzewa, gdyż ilość ich jest nieledwie tak wielka, jak otrzymywanych z wypalonego w stosach drzewa.

Czas potrzebny do ogrzania pieca wynosi około $\frac{3}{4}$ godziny; dla tego zaczyna się palić, kiedy przystępujemy do wyrobień bochenków. Piekąc kilkakrotnie raz po raz, czas powyższy skraca się, a tém samém zmniejsza ilość paliwa; drugie ogrzanie np. wymaga tylko pół godziny. Z tego względu urządzenie zwyczajnych pieców piekarskich będzie zawsze bardzo korzystne.

Przed wsadzeniem chleba w piec, wygarnia się z niego popiół i oczyszcza ognisko mokrą ścierką, co zniża temperaturę do właściwego stopnia. Czy piec jest tak ogrzany, jak tego wsadzenie wań chleba wymaga, dochodzi się zwyczajnie przez wyspanie w jego otwór nieco mąki: jeżeli ta szybko brunatnieje, tedy żar jest odpowiedni; jeżeli zaś czernieje, tedy żar za mocny. Wprawni piekarze poznają należytą temperaturę z trzymania ręki w otworze.

Podług Prechtl'a żar pieca wynosi 140 — 150° R., podług innych od 150 do 160° R.

Wsadzenie chleba do pieca odbywa się za pomocą łopaty, to jest deski ścienionój z boków i z przodu, osadzonój na długim trzonie; zaczyna się w głębi pieca z lewój strony i postępuje przy jego ścianie w około. Większe bochenki wsadzają się naprzód w piec, jako potrzebujące dłuższego czasu do wypieczenia. Przed wsadzeniem powierzchnia ich za pomocą kiści zwilża się zimną wodą, w której rozrobiono nieco mąki, lub mączką rozpuszczoną w wodzie

gorącej. Wstrzymuje to pękanie skórki bochenków, będące skutkiem szybkiego działania na nią mocnego żaru, który tym sposobem łagodzony wilgocią powierzchni powolniej wpływ swój wywiera. Potarleszy chleb młkiem przed wsadzeniem go w piec, nadamy mu barwę żółtawą. Do osiągnięcia gładkiej powierzchni bochenków, w ogólności nader jest potrzebna para wodna, wkrótce piec napelniająca; dlatego też i po zupełnem wsadzeniu chleba piec zamknięty być winien, niekiedy tylko otwierają się drzwiczki głównego otworu, dla przekonania się o stanie pieczywa. Gdyby żar miał być za mocny, zostawiają się drzwiczki otwarte, lub odfykają się otwory ciągowe czyli kanały pieców, urządzonych podług drugiego sposobu wyżej opisanego. Czas potrzebny do wypieczenia stosuje się szczególnie do wielkości bochenków: chleb biały wymaga krótszego czasu, niż czarny; i kształt bułek ma tu wpływ, im mniejsza bowiem jest ich powierzchnia w stosunku masy, a tém samém im bardziej zbliżają się do kuli, tém dłużej w piecu zostawać powinny. Bochenki 8-funtowe pieką się przeszło 2 godziny, 6 funtowe przeszło godzinę, a 3 funtowe prawie 50 minut.

Jeżeli wszystkie bochenki były równej wielkości, tedy wyjmują się z pieca w tym samym porządku, w jakim je wsadzano; jeżeli zaś były niejednakowej wielkości, tedy mniejsze wyjmują się, skoro tylko są gotowe. Im powolniej chleb po wysadzeniu z pieca ostyga, tém jest lepszy: dla tego układają się bochenki bardzo blisko jeden drugiego, aby wzajemnie wstrzymywać ciepło; dopiekają się one jeszcze (dochodzą), a tak zwolna ostudzone dłużej potem zachowują świeżość. Przy nagłym ostudzeniu chleba łatwo skórka od ośrodka odstaje, z powodu niejednostajnego ściągania się bochenków podczas uchodzenia ciepła. Chleb za nadto przyrumieniony przykrywa się gorący mokremi płacami; powierzchnia jego, nabrawszy w siebie nieco wody, będzie wtenczas jaśniejsza. Chleb gotowy przechowuje się w miejscu chłodném, niewilgotném.

Strata na wadze, jakiej doznaje ciasto w piecu, a która pochodzi z ulotnienia się wody, wynosi około $\frac{1}{5}$ pierwotnej jego ciężkości. Ponieważ ciasto zawiera (co do wagi) $\frac{2}{5}$ części wody; wynika więc ztąd, że chleb w piecu utracą połowę wody połączonej z mąką przy zamienianiu jej na ciasto.

Zresztą ubytek wagi w piecu zależy od różnych okoliczności, a szczególnie od stosunku masy do powierzchni. Im mniejsza stosunkowo jest ostatnia, tém cięższy będzie chleb, po wysadzeniu go z pieca; dla tego bochenki okrągłe, z równą ilości ciasta

są cięższe niż podłużne, a małe bułki stosunkowo lżejsze od wielkich. I czas trwania wypieku wpływa na ubytek wagi. Chleb ważący po wysadzeniu z pieca 4 funty utracił jeszcze 4 łóty, gdy go przez 10 minut dłużej pieczono, a następnie jeszcze 2 łóty, gdy go poraz trzeci przez 10 minut w piecu trzymano.

Prechtl podaje następującą tablicę ilości ciasta potrzebnego na chleb pewnej, oznaczonej wagi:

Na bochenek 1-funtowy potrzeba ciasta				funtów				1 łótów			
"	"	2	"	"	"	"	"	2	"	16	
"	"	3	"	"	"	"	"	3	"	24	
"	"	4	"	"	"	"	"	4	"	22	
"	"	5	"	"	"	"	"	5	"	24	
"	"	6	"	"	"	"	"	7	"	—	
"	"	8	"	"	"	"	"	9	"	8	
"	"	12	"	"	"	"	"	13 1/2	14	"	—

Podług Accum'a, 7 funtów mąki dały 10 funtów ciasta, z którego otrzymano chleba funtów 8 łótów 24, co zupełnie zgadza się ze stosunkiem przez Prechtla podanym. Podług Hermbstädta, otrzymuje się średnio z 3 funtów mąki 4 funty chleba, zatem 133⁰/₀; Dumas liczy 130⁰/₀. Chleb razowy daje 140⁰/₀. W piekarni wojskowej w Paryżu otrzymują 146⁰/₀; w podobnejże piekarni w Hanowerze biorą na 7-funtowy bochenek 8 funtów 10 łótów ciasta.

Rozważmy teraz przemiany, jakim ulega ciasto podczas pieczenia. Skoro temperatura ciasta, po wsadzeniu go w piec, dojdzie 70° R., tworzy się pewien rodzaj istoty klejowatej, powiedzieć można: powstaje wodan mączki, który później nadaje chlebowi sprężystość. Podług podobieństwa do prawdy, podczas ogrzewania aż do wskazanego dopiero stopnia, tworzy się w ciastie nieco gumy i cukru mączkowego, które znajdujemy w chlebie. Za podwyższeniem się temperatury, następuje częściowe prażenie mączki, mianowicie [na powierzchni, gdzie z powodu braku wilgoci ciepło może być wyższe; tworzy się tu gumma, nadająca powierzchni równość i połysk. W czasie takowego prażenia powstaje także olejek przypalony, szczególniej woni, jaki tworzy się również przy suszeniu sło-
du, od którego zależy przyjemny zapach i smak skórki.

Klój roślinny, wyjąwszy część jego uprażoną na powierzchni chleba i wydającą wspomniony olejek, pozostaje wewnątrz bochenka bez zmiany; tworzy on tu, jak i w ciastie, jakoby zrab około którego znajdują się inne pierwiastki. Gazy zawarte wewnątrz

ciasta, na przykład kwas węglowy, rozrzedzone ciepłem, powiększają przez to oczka w chlebie. O ilości, jaką stanowi każda z wspomnianych przemian, oprócz wiadomego ubytku wody, mało mamy doświadczeń. Według Prechtl'a, ilość gummy ma wynosić $\frac{1}{4}$ całej ilości mączki, a ilość cukru od 4 do 5 $\frac{0}{10}$ w stosunku wagi chleba. Można by ilość cukru pomnożyć dodaniem podczas wygniatania ciasta nieco wyciągu słodowego; cukier tworzyłby się tu wtedy tak, jak w zacierze. Wziąwszy do zaczynienia, zamiast czystej wody, odwaru mąki, otrzymamy chleb większą ilość wody zawierający, czyli, co na jedno wychodzi, mieć będziemy z tej samej wagi mąki więcej chleba, niż w przypadku zwyczajnym.

Dobry chleb powinien wyrość (wyruszyć się) należycie, być pulchny i lekki w stosunkowym porównaniu do objętości; takim zaś jest, gdy zawiera wiele oczek, blisko jedna drugiej będących, a nie wielkich. Przesiawszy przez sito mąkę przed zamienieniem jej na ciasto, otrzymamy chleb bardzo pulchny. Prawdło tego, i pod innym względem właściwego, trzymają się pospolicie w Anglii. Skórka chleba powinna być równa i gładka, nie za jasna lub ciemna. Skórka popękana wskazuje, że chleb był zaprędko na działanie mocnego żaru wystawiony. Aby przeszkodzić podobnemu pękaniu, pochodzącemu ztąd, że kwas węglowy i para wodna rozrywają skórkę zbyt wcześnie stwardniałą, powierzchnia ciasta przed wsadzeniem go w piec przebiega się nożem w niektórych miejscach. Jeżeli skórka jest za nadto przyrumieniona, dowodzi to zawysokiej temperatury podczas pieczenia, wysuszającej chleb i czyniącej skórkę trudną do pożucia, z powodu jej twardości. Ośrodek nie powinien być ani kruchy ani ciągnący się, lecz sprężysty, smaku miłego, nie kwaśny lub stęchły. Jeżeli do przyrządzenia ciasta użyto za mało wody, tedy mąka nie zostanie należycie przerobiona i surowizna jej da się poznać w smaku chleba. Zle wygniecione ciasto okazuje w ośrodku bryłki nieprzemienionej mąki, których w dobrym chlebie być nie powinno.

Chleb w ogólności tém dłużej zachowuje świeżość, im grubszą użyto mąki do jego przyrządzenia, a tém samym im więcej zawiera kleju roślinnego, tak chciwie wodę zatrzymującego. Chleb zaczyniony kwasem, nierównie dłużej zachowa świeżość, niż zaprawiony drożdżami, który powiększej części za świeża zużywać potrzeba. Przyczyną tego być się zdaje używanie drożdży, któremi pospolicie zaprawia się tylko pieczywo z najbielszej mąki, mało kleju roślinnego zawierającej, a zatem łatwiej wysychające. W ogół-

ności chleb żytni jest mniej pożywny i strawny, niż pszenney; chleb kwaśny, jako nieprzyjemny i trudny do strawienia, starają się, mianowicie w Anglii, złagodzić dodatkiem węglanu magnezyi, w skutku czego i ciasto dostaje więcej kwasu węglowego. Inne przymieszki dodawane do ciasta w niektórych krajach, już to dla uczynienia go wilgotniejszem, już też dla nadania chlebowi lepszego pozoru, jak np. alun i siarkan miedzi, nigdy używane być nie powinny, gdyż są zdrowiu szkodliwe.

Ponieważ w wyfermentowanym chlebie klój roślinny stanowi niejako zrąb, czyli tkaninę siatkowatą, wstrzymującą uchodzenie kwasu węglowego, od czego zależy rośnienie, wyruszanie ciasta, a tém samém i pulchność chleba; wynika więc ztąd, że tylko ciała klój roślinny zawierające, mączyste, wydać mogą chleb dobrze wyrosły. Takimi są szczególnie: pszenica, żyto, jęczmień i owies. Pszenica daje chleb lepszy, niż żyto, jęczmień zaś i owies same dobrego chleba wydać nie mogą. Pochodzi to ztąd, że klój roślinny, w wymienionych czterech gatunkach zboża zawarty, nie jest zupełnie sobie równy co do własności fizycznych. Klój roślinny, otrzymany z pszenicy, jest bardzo sprężysty i ciągnący się, wydzielony z żyta jest o wiele miększy, dlatego mniej ciągnący się i sprężysty; tenże klój z jęczmienia i owsa jest prawie mazisty, bardzo mało ciągnący się i sprężysty. Groch, fasola, ryż i ziemniaki nie zdadzą się wcale na wypiek chleba, gdyż nie zawierają kleju roślinnego.

Dodatki do mąki zbożowej lub ciasta, dla uczynienia chleba tańszym, wielokrotnie zalecano, a nawet, mianowicie w latach drożyzny, praktycznie zastosowano. Mało jednak z takowych dodatków przed sądem chemika utrzymać się zdoła, a przecież tylko chemik o prawdziwej ich wartości sprawiedliwy wyrok wydać jest zdolny. Cóż pomogą dodatki masę tylko i wagę chleba pomnażające, a niestrawne i najmniejszej siły odżywniej nieposiadające? Na co się zdadzą dodatki mniej posilne, niż mąka zbożowa, jeżeli w tym samym stosunku nie są tańsze? Dla czego mieszać do chleba istoty, które dogodniejszym sposobem na pokarm użyte być mogą? Czemu wreszcie brać ciała, choćby według chemicznego ich składu i pożywne, jeżeli te wstręt obudzają, a témsamém lepiej wprzód na mięso zamienione być mogą przez obrócenie ich na paszę dla bydła? Rozważmy bliżej z tego stanowiska pomienione dodatki.

Ziemniaki uważano od dawna za stosowny dodatek do chleba. Używać ich można w kształcie bardzo rozmaitym. 1) Rozciągają się, bądź na tarce żelaznej, bądź za pomocą maszyny przed-

stawionej na fig. 23; miazga kilkakrotném nalewaniem i wypuszczaniem wody, albo sposobem na stron. 106 opisanym uwalnia się od wilgoci wewnętrznej nieprzyjemnego smaku: pozostała mieszanina mączki i włókna naparza się wodą wrzącą, miesza z mąką żytnią i kwasem chlebowym, a nakoniec wygniatą. 100 funtów mąki i 50 funtów ziemniaków dają około 190 do 200 funtów chleba, który dobry ma pozór, nawet jest smaczny, ale bardzo skłonny do stwardnienia i klóskowatości. Ten sposób używania ziemniaków ma tę niedogodność, że przez wymoczenie niszczy najpożywniejszą ich część składową, jaką jest białko. 2) Sposobem na str. 26 opisanym, zależącym na pokrajaniu ziemniaków, obraniu ich z łupin, lub uwolnieniu od wierzchniej skórki za pomocą grubo ziarnistego piasku i wody, wymoczeniu w wodzie kwas siarkowy zawierającej i w wodzie czystej, ususzeniu ich i zmieleniu, otrzymuje się tak zwana mączka ziemniakowa i dodaje do mąki zbożowej w mniejszej lub większej ilości; nigdy jednak nie tyle, aby ciasto utraciło spójność. Postępowanie to ma tę samą, powyżej wspomnianą niedogodność. 3) Można także ziemniaki ugotować, najlepiej parą, rozgnieść je następnie (przez drobne sito) i otrzymaną ztąd masę, zmieszaną z mąką żytnią lub pszeną, obrócić na pieczywo. W ten sposób używane ziemniaki, zachowują w sobie białko; lecz zaraz rodzi się pytanie: dla czego nie spożywać ugotowanych ziemniaków bez dalszego ich przyrządzania? 4) Accum zaleca rozgniatać ugotowane ziemniaki, wysuszyć masę, zemleć i otrzymanej ztąd mąki używać jako dodatku. I tu także powtórzyć można pytanie wyżej uczynione. 5) Z ziemniaków, sposobem zwyczajnym, przez ugotowanie i rozgniecenie w małej ilości wody, robi się miazga i zaprawia mąką i kwasem chlebowym. Znowu nasuwa się pytanie: czemu nie spożywać miazgi? 6) Wydzielanie z ziemniaków czystej mączki i używanie jej na dodatek do chleba jest najniekorzystniejsze; otrzymujemy tu bowiem tylko około 14 lub 15% mączki, chociaż jak wiadomo, do 23% otrzymania jej można. Oprócz tego sama mączka ziemniakowa daje ciasto zbite (nie można więc brać jej na dodatek więcej nad 25%) i szybko wysychające, nie tylko z wierzchu, jak ciasto z mąki zbożowej, ale i w całej massie.

W wyrabianiu chleba z ziemniaków dobrze jest w ogólności brać nieco więcej kwasu, jak zwykle, odświeżanie tegoż kwasu uskutecznić mąką zbożową i jej wyłącznie używać do pierwszego wyrośnięcia, mąkę zaś ziemniakową wcielać przy gnieceniu ciasta.

Pod względem prawdziwej wartości, wartości pokarmowej,

ziemniaków, używanych jako dodatku do chleba, nie należy spuszczać z uwagi, że one zawierają tylko bardzo mało usalettrorodnionych części składowych. Przyjmując ilość białka i istot białkowych na 2^o/_o, co zapewne wysokim jest rachunkiem, ilość tych pierwiastków w życie na 15^o/_o, w mące żytniej na 12^o/_o; tedy 7¹/₂ części ziemniaków wyrównywałyby wartości pokarmowej 1 części mąki żytniej, gdyby się okazać miały rzeczywiście pożytecznym dodatkiem do chleba. Ale wypadek ten trudno przypuszczać, gdyż podnoszenie się cen zboża pociąga zawsze za sobą i podwyższenie ceny ziemniaków.

Ziarna roślin strączkowych, grochu i fasoli, stanowią, jako przydatek do chleba pod względem pożywności, zupełnie przeciwny stosunek, są bowiem obfitsze w istoty usalettrorodnione niż zboże. Przyjmując ilość tych istot na 25^o/_o, a ilość ich w życie na 15^o/_o, tedy 3 części grochu lub fasoli mieć będą tyle wartości pokarmowej, co 5 części żyta, i w tym stosunku cena grochu wyższa być może od ceny żyta. Lecz i tu okoliczności rzadko tak ułożyć się mogą, aby przemawiały raczej za przerabianiem ziarn roślin strączkowych na chleb, aniżeli za obróceniem ich wprost na pokarm, zwłaszcza przy względzie na to, że chleb z nich otrzymany będzie zawsze tylko zastępczym pokarmem w porównaniu z czystym chlebem.

Buraki zalecano także, mianowicie w ostatnich latach nieurodzaju, 1846 i 1847^l, jako środek taniego wyrabiania chleba. Pod względem pożywności stoją one jeszcze niżej od ziemniaków, gdyż ilość zawartych w nich istot usalettrorodnionych wynosi zaledwie ¹/₁₀ tego, co znajdujemy w życie, a zawierają nadto większą ilość wody, to jest 80^o/_o. Jak wielka jest ilość istot usalettrorodnionych w wycłoczynach burakowych, nie wiadomo, gdyż nikt ich dotąd chemicznie nie rozbierał. Gospodarz rolny uważa w ogólności wartość ich pokarmową za większą niż nawet samych buraków, co wyjaśnia mała ilość zawartej w nich wody wynosząca tylko 33^o/_o. Przyjąwszy wartość pokarmową buraków na ¹/₁₀ takieżże wartości żyta, a cenę 6 d. gr. za 100 funtów, tedy pruski szefel żyta kosztowałby powinien dwa talary, aby za też same pieniądze otrzymać równą ilość żywności w burakach lub życie; gdyż 100 funtów żyta kosztowałyby wtenczas 2¹/₂ tal., a tyle właśnie kosztuje 1000 funtów buraków, równych pod względem pożywności 100 funtom żyta. W czasie drożyzny widziano chleb przyrządzony z dodatkiem miazgi burakowej, który miał pozór bardzo udatny, był dobry, nieco słodki, ale w stosunku swojej pożywności nie dosyć tani. Ta ostatnia oko-

liczność objawia się na nieszczęście zwyczajnie w razie używania środków zastępczych (*surrogatów*), które nie spożywcom korzyść przynoszą, lecz przedsiębiorcy, piekarzowi.

W ostatnich latach nieurodzaju zalecano bardzo masę ciastową, osiadającą przy warzeniu piwa na słodzinach w kadzi zacięrnój (str. 86), jako dodatek do chleba, co też w niektórych miejscach, jakkolwiek tylko sposobem doświadczenia, praktycznie zastosowano. Rzeczona masa, jak to okazuje znaczna ilość usaletrorodnionych istot (do 25%), składa się głównie z drobnych cząstek kleju roślinnego ze słodu, można ją więc pod względem pożywności stawiać obok ziarn strączkowych. Daje ona, z równą częścią mąki zmieszana, chleb dosyć dobry i to w stosunku 4 funtów z 7 funtów ciasta. Nie należy jednak zapominać, że choćby masa ta nie została użyta na pieczywo, nigdy nie ginie, gdyż może być obrócona ze słodzinami na karm dla bydła, a témsamem, przemieniona na mięso, w inny sposób służyć ludziom na pożywienie.

Przy zamienianiu zboża na chleb, poświęcamy, dla piękniejszego jego pozoru i łatwiejszego strawienia, większą lub mniejszą ilość części pożywnych; albowiem oddzielone w młynie plewy nie składają się bynajmniej z samego włókna, czyli istoty niestrawnej, lecz zawierają nadto znaczną ilość części składowych mąki, a mianowicie obfite są w klej roślinny, pierwiastek daleko bardziej usaletrorodniony, niż sama mąka, co wskazuje, że albo ziarenka mączyste przez mielenie niejednostajnie w mąkę zamienione zostały, albo też, że część tegóż ziarenka, dotykająca łupiny, bogatsza jest w klej roślinny, niż część środkowa. Dlatego jest rzeczą bardzo właściwą z mąki, przeznaczonej na chleb dla ludzi z silnemi żołądkami, jak najmniej plew wydzielać. Że z podobnej mąki dobrze wyrosły, chociaż nieco zbityszy, nie zakalisty i nie klóskowaty chleb przygotować można, dowodem tego jest piernik, który słabe żołądki dam jako przysmak strawić zdołają, nie mogąc go mieć codziennie. Zmieszawszy 300 części plew pszennych, 100 wytloczonych buraków, 50 w parze ugotowanych ziemniaków, urobiwszy z téj mieszaniny ciasto, wysuszywszy, a potem roztlukłszy i zmielwszy, otrzymamy bardzo miłą mąkę, która w temperaturze 24° R. rozczynia się drożdżami i wodą i na chleb wypieka.

O mące z trocin, kory i tym podobnych istot, używanych jako dodatek do mąki zbożowej, nie mamy tu co mówić, gdyż te powszechnie składają się z pierwiastków wcale niestrawnych. Lecz na większą niż dotąd zasługuje uwagę postrzeżenie Hartiga: że w ziemie niektóre drzewa bardzo są w mączkę obfite.

ROBIENIE MYDŁA.

Ta sama przyczyna, dla której w dziele niniejszém opisaliśmy po-króćce wypiekanie chleba, powoduje nas do powiedzenia kilku słów o robieniu mydła na użytek domowy; mało bowiem rzeczywiście znajduje się gospodarstw, gdzieby od czasu do czasu nie zajmowano się robieniem mydła i to częstokroć z wielu zachodami. Przypatrując się wyrachowaniom gospodyń co do zysku ich usiłowań, dowiadując się, jak wielką ilość mydła otrzymały one z małej ilości materyałów, słysząc, że mydło ich wyrobku przynajmniej o połowę wypada im taniej, aniżeli gdyby je od mydlarza kupiono; powstaje w niejednym chęć zostania mydlarzem, aby zyskiem, sto na sto wynoszącym, jak najprędzej przyjść do majątku. Lecz na nieszczęście, jak często w życiu, tak i tu znajdujemy własny wyrób godny podziwienia, choćbyśmy mu nie przyznali żadnego przymiotu, gdyby go kto inny dostarczył. Woda to, bezskuteczna woda, zwykle pomnaża tak znacznie wagę mydła przez gospodynie domów wyrabianego; woda, która jest zdolna w wielkiej ilości łączyć się z mydłem, a która podczas leżenia mydła na składzie przez suszenie uchodzi. Nawet woda ze śniegu marcowego, którą, jak każdą wodę śniegową, z powodu jej miękkości, mydło bardzo łatwo w siebie przyjmuje, a która dlate-

go nadzwyczajnie powiększa masę mydła, nie może podwyższyć jego dobroci.

Ciała potrzebne do przyrządzania mydła są: łój, popiół drzewny, wapno i sól kuchenna. Z łojem, który powinien być wytopiony, kładą pospolicie w kocioł odpadki świec, a nawet skórki, i kości, co jest bardzo niewłaściwe. Aby z tych istot otrzymać tłustość w nich zawartą, lub do nich przyłgnioną, i przerobić na mydło, należy je gotować same w wodzie i zbierać tłustość na wierzch występującą.

Popiół, w miarę rodzaju drzewa, z jakiego pochodzi, jest rozmaitej dobroci, czyli zawiera bardzo różną ilość węglanu potażu, który wyłącznie w wyrabianiu mydła na uwagę zasługuje. Popiół z drzewa bukowego jest najlepszy, mniej dobry jest popiół z drzewa dębowego i miękkiego. Popiół z torfu jest do celu, o jakim mówimy, wcale niezdatny, gdyż w nim zaledwie ślady znajdują się węglanu potażu. Dobroć popiołu, jeżeli go kupować przychodzi, oznaczyć się daje w przybliżeniu za pomocą smaku; im ostrzejszy i bardziej ługowaty będzie popiół, tém jest przedniejszy. Ścisłej dochodzi się dobroci popiołu sposobem podanym wyżej przy wyrabianiu potażu.

Wapno powinno być świeżo palone i przedstawiać bryły wielkie i dzwieczne. Rozsypujące się na powietrzu wapno jest bezskuteczne i do wyrabiania mydła niezdatne.

Do nasalania mydła bierze się sól kuchenna zwyczajna; jeżeli możemy mieć tanio sól mniej białą, można ję użyć. Bardzo oszczędne gospodynie biorą sól z beczek śledziowych; sól ta jednak, oprócz nieprzyjemnej woni śledziowej, zawiera także sole ziemne, mydłu szkodliwe.

Pierwszą robotą w przyrządzaniu mydła jest przysposobienie ługu. W popiele znajduje się węglan potażu; usunąć z niego należy kwas węglowy, dla otrzymania czystego, wolnego od kwasu węglowego potażu, gdyż on tylko posiada własność zmydlania tłustości. Oddalenie kwasu węglowego uskutecznia się przez wapno, które kwas ten z węglanu potażu w siebie przejmuje, tworząc z nim w wodzie nierozpuszczalny węglan wapna.

Popiół, przez przesianie od większych kawałków węgla i znajdujących się w nim na pół zwęglonych części drzewnych uwolniony, skrapia się na podłodze kamiennęj, najwłaściwiej za pomocą polewaczki, tak mocno wodą, że znacznie się zgruza. Zosta-

wia się więc w tym stanie przez czas niejaki, aby woda jak naj-jednostajniej weń wsiąknęła.

Z popiołu należycie zwilżonego tworzy się kupa, na jej wierzchu robi się wklęsłość, kładzie w nią potrzebną ilość wapna, polewa obficie wodą (najstosowniej za pomocą polewaczki), a następnie przykrywa się popiołem. Przez działanie wody na wapno gasi się to ostatnie, mocno rozgrzewa i rozdziela na proch, wodan wapna. Nie raz widzimy w tém działaniu pleć żeńską troskliwie usiłującą zakryć na nowo i zatkać rozpadliny powstające gdzieniegdzie podczas gaszenia wapna w skutku wzdymania się tegoż wapna w kupie popiołu, a to dla przeszkodzenia, jak mówią, uchodzeniu jego mocy. Lecz to, co rozpadlinami temi uchodzi, jest poprostu parą wodną, a więc niczem takim, coby siłą nazywać można; ztémwszystkiem nie wadzi przykrywanie powstałych rozpadlin, gdyż wtedy ciepło lepiej się utrzymuje i wapno łatwiej i dokładniej gasić się daje. Wiele kobiet wymagają także od swoich pomocnic, gdyż tych tylko powszechnie robotą tą zatrudniają, nieprzerwanego milczenia podczas przyrządzania ługu, w przekonaniu, że to tylko zapewnia pomyślny skutek. Mają one zupełną słuszość, i zapewne wiele innych robót daleko lepiejby się udawały, niż zwyczajnie, gdyby podobneż milczenie zachowywano, gdyż przy nietamowanej rozmowie uwaga pospolicie na inne przedmioty, a nie na robotę, bywa zwracana. W tém leży cała tajemnica, której zgłębienie sprawiło nam wielką przyjemność.

Ilość wapna, jaką wziąć należy, powinaby, stosownie do własności popiołu, być różna; jednakże lepiej jest brać go nieco więcej, niż mniej, gdyż w braku wapna część potażu pozostaje węglanem, a wtedy zostaje stracona dla mydła, przeciwnie zaś nadmiar wapna nie pociąga za sobą żadnych złych skutków. Na 100 funtów popiołu używa się 8 do 10 funtów dobrze wypalonego wapna.

Skoro wapno podanym sposobem należycie w kupie zgaszone zostanie, i gdy témsamém popiół wzdymać i rozgrzewać się przestanie; wtedy wodan wapna sproszkowany, znajdujący się w pogłębieniu, przez przesuszflowanie kupy miesza się z popiołem jak najstaranniej, dodając jeszcze nieco wody, w razie, gdyby masa miała się okazywać za suchą, tak, aby się w ręku mocno skupiała. Przenosi się potem tą mieszaniną do ługownicy, czyli naczynia stojącego, u góry otwartego, w którym na kilka cali nad dnem, spoczywajacém na trzech pieńkach lub nogach, znajduje się tak

zwane dno wkładowe lub cedne. Tuż nad dnem rzeczywiście umieszczony jest kruczek do ściągnięcia cieczy. Na dnie cedném kładzie się kawał bardzo grubego płótna, na niem nieco pokrajanej słomy, a na téj dopiero mieszanina popiołu i wapna. Wkładając tę mieszaninę, należy ubić ją jednostajnie i umiarkowanie. Ługownica napęlnia się prawie aż do jednej stopy od wierzchu. W tak przyrządzoną ługownicę wlewa się stopniowo tyle wody jak najmniejszej, aby ta nareszcie na kilka cali stała nad popiołem, a wtedy zostawia się 12 godzin w spokojności. Po upływie tego czasu, otwiera się kurek i ług odpływający ścieka w czyste naczynie. W miarę odpływania ługu, dolewa się z wierzchu woda, w celu otrzymania zwolna wszystkich rozpuszczonych części ługownicy. Ług najpierw odchodzący jest najmocniejszy, ma smak mocny, palący i daje czuć w palcach swoją tłustość; następuje po nim ług słabszy, który ściąga się w oddzielne naczynie: nakoniec następuje woda słabo alkaliczna, używana do prania i szorowania, lub wlewana zamiast wody w nowo napęlnioną ługownicę. Pospolicie nazywają ług mocnym lub stężonym, gdy po nim jaje pływa, czyli, jak mówią, gdy jaje unosi. Zbyt mocny ług bez rozrzedzenia go do robienia mydła użyć się nie daje.

Ług otrzymany zaraz użyty być powinien, gdyż, stojąc na powietrzu, bardzo szybko pochłonywa kwas węglowy i staje się do użytku niezdatny.

Łój kładzie się w kocioł miedziany starannie wyczyszczony, wlewa się nań ług, ogrzewa do zawrzenia i masa utrzymuje się w mierném wrzeniu, dodając ługu od czasu do czasu, dopóki nie powstanie ciecz płynno-klejowata, czyli tak zwany lep mydlany. Gdyby przypadkiem za wiele ługu dolano, co poznaje się łatwo po smaku ługowym masy, wtedy można dodać jeszcze nieco łaju topionego. Gotowanie lepu mydlanego bardzo dobrze w pół godziny ukończyć można.

Jak tylko lep mydlany okazuje potrzebne własności, dodaje się do niego częściowo sól kuchenna w takiej ilości, aby to zupełnie oddzieliło mydło od cieczy wodnistej, co łatwo poznać można, zacerpnawszy próbę w kieliszek. Mydło rozpuszcza się w czystej wodzie lub słabym ługu, a nie rozpuszcza się w ługu mocnym i roztworze soli kuchennej; dlatego, za dodaniem soli do lepu mydlanego, mydło wyłącza się od siebie. Oprócz oddzielenia się mydła od cieczy wodnistej, dodanie soli kuchennej sprawa-

wia nadto chemiczną przemianę w składzie mydła; część bowiem potażu zawartego w lepie mydlanym zastępuje soda i tworzy mydło twarde, gdy tymczasem czyste mydło potażowe jest miękkie, maziste.

Po dodaniu soli kuchennej, gotuje się mydło prawie przez godzinę, a następnie przepuszcza się przez płat cedny (powązkę) w naczynie drewniane. Takimto sposobem przygotowane mydło znajdujemy często w gospodarstwach wiejskich. Nie jest ono czyste, zawiera wiele wody, ługu i jego nieczystości; należy je więc dalej przerobić, dla przemienienia go na mydło czyste, jak następuje.

Pozostawiwszy mydło surowe prawie w półgodzinnym spoczynku, należy zebrać je z ługu i włożyć napowrót w kocioł. Wlewa się do tego parę wiader słabego ługu, zaprawionego solą kuchenną (około 3 funtów na każde wiadro), i gotuje się masa. Gdyby przy wyjmowaniu próby okazać się miało, że mydło nie zupełnie i nie łatwo oddziela się od ługu, potrzeba jeszcze dodać soli. Jeżeli wziętą wielkim palcem próbę ostudzimy na ręce, a mydło będzie maziste; wtedy ługu z solą dodać potrzeba taką ilość, aby wzięta próba, za pociągnięciem palcem, łatwo od ręki odpadała, i aby ciecz wodnista posiadała smak ługu. Skoro się te zjawiska okażą, mydło gotuje się jeszcze dopóty, aż piana objawi się już nie w małych lecz w bardzo wielkich bankach. Drugie gotowanie mydła nazywa się warzeniem głównym.

Mydło ugotowane, po zgaszeniu ognia pod kotłem, zbiera się z pływającej pod niem cieczy wodnistej, wlewa w formy lub w naczynie dnem dziurkowanem opatrzone i czystym lnianym płatem nakryte, w którym pozostawia się aż do zupełnego ostygnięcia. Tym sposobem przyrządzone mydło jest bardzo piękne i twarde. Z pięciu funtów łożu otrzymuje się około 8 funtów takiego mydła.

Komu na tém zależy, aby z pewnej ilości łożu mieć bardzo wiele mydła, ten może nader prostym sposobem znacznie podwyższyć wagę tego mydła twardego. Bierze się woda miękka, deszczowa lub śniegowa, rzuca się w nią mydło, ogrzewa do zupełnego rozpuszczenia i masa wlewa się w naczynie drewniane. Po ostudzeniu, mydło wprawdzie znowu stwardnieje, zawsze jednak mniej, niż poprzednio. Przez to działanie połączono wodę z mydłem, wodę, która pomnaża tylko wagę mydła, ale nie jego dobroć. Z funta mydła twardego można tym sposobem otrzymać kilka funtów.

Chcąc sądzić o dobroci mydła, przynajmniej w przybliżeniu, dosyć jest odważyć tylko kilka jego łotów, pokrajać w cienkie kawałki i wysuszyć je w miernym cieple. Mydło, które przez suszenie najmniej wagi utraci, będzie, przy równych zresztą przymiotach, najprzedniejsze.

Różnobarwność mydła, czyli tak zwane marmurkowanie, uważać należy jako dowód jego dobroci. Jeżeli bowiem mydło takie rozpuścimy w wodzie i powstałą ztąd masę pozostawimy przez czas dłuższy w cieple; tedy istoty sprawiające marmurkowanie osiedzą na dnie, a mydło nad nimi będące po ostudzeniu już nie okazuje tegoż marmurkowania: przy tej zaś robocie, jak to wnosić można z powyższego wykładu, wciągnęło ono w siebie znaczną ilość wody. Mydło marmurkowe zawiera 25 do 33, białe zaś 45 do 60% wody.

Użytkowość mydła do czyszczenia, to jest do prania, zasa-
dza się na ilości zawartego w nim alkali, która wynosi około 10%, a zatem nie jest bardzo wielka. Gospodynie mogą znacznie oszczędzić mydła, dobierając do wody, użytą do prania, nieco oczyszczonej sody (węglanu sody) lub też nieco zwyczajnego ługu. Ze tych istot używają obecnie, zamiast mydła, w tak zwanych pralniach parowych, powszechnie wiadomo.

WYRABIANIE

ULEPU CUKROWEGO Z BURAKÓW

w gospodarstwach wiejskich.

Był czas, kiedy mniemano, że każdy gospodarz, choćby nie miał zamiaru wyrabiania cukru z buraków na sprzedaż, może jednak z korzyścią przygotowywać go na własną potrzebę. Był to czas, w którym jeszcze używano tak prostych przyrządów w cukrowniach, jakie, z małemi zmianami, bez dalszych kosztów i dla najmniej-szego zakładu zdawały się właściwe, i w którym ilość otrzymane-go wyrobu, z powodu niedokładności aparatów, można było uwa-żać za bardzo małą w porównaniu z ilością obecnie osiąganą. Od owego czasu sposób wyrabiania cukru na obszerną stopę uległ zupełnej zmianie. Pomijając bowiem tę ważną okoliczność, że przedsiębiorstwo, w znacznym zakresie prowadzone, daleko korzy-stniej dozwala użyć sił roboczych i nierównie odpowiedniej wy-kończyć rozmaite wyroby, znajdujemy dziś w cukrowniach appa-raty najbardziej złożone, najdowcipniej zbudowane, przez co otrzy-mujemy cukier tak odznaczającą się dobrocią i w takiej ilości, że może już za lat dziesięć usunie on całkiem z obiegu cukier in-dyjski (trzciniowy). Podobne aparaty potrzebaby również zapro-wadzić i w gospodarstwach wiejskich, gdybyśmy chcieli także sa-me osiągnąć wypadki. Lecz aparaty tego rodzaju nie są ani tańsze w stosunku mniejszych ich wymiarów, ani trwają dłużej w stosunku

używania onych przez czas krótszy, jeżeli ich w ciągu bezczynności jak najtroskliwiej nie dozorujemy; czego w gospodarstwach wiejskich, gdzie właściwych znawców do każdego szczegółowego przedmiotu utrzymywać nie można, żądać nie podobna. Słowem, rozpatrując rzecz w właściwem świetle, dójdziemy do wniosku, że wyrabianie cukru w głowach, to jest takiego, aby mógł być używany do kawy i herbaty, byłoby w gospodarstwie wiejskiem zabawką kosztowną, choćby nawet taki cukier nie ulegał podatkowi. Otrzymanie z buraków ulepu, a w pomysłnym przypadku surowego cukru, w kształcie mączki cukrowej użyć się dającego, może w niektórych okolicznościach przynosić pewną korzyść, mianowicie tam, gdzie ulep i cukier surowy zużywa się w wielkiej ilości, jak np. do żywienia pszczoł, jeżeli tylko jedzą one ulep i surowy cukier burakowy. Chcąc, aby kapitał w podobny zakład włożony przynosił jakikolwiek dochód, zaopatrzyć go należy w przyrządy jak najprostsze, któreby, po użyciu, do innych celów służyć mogły, lub przynajmniej bez uszkodzenia dłużej zachować się dały.

Jak na cukier, tak i na ulep, potrzeba koniecznie dobrych buraków. O ich czyszczeniu i płókanu nie mamy co mówić; wszelka kadz i miotła są do tego właściwe. Do tarcia i wyciskania tarka Thierry'ego i prassa wodna byłyby za kosztowne; wypada zatem poprzestać na tarce prostego składu i na prassie szrubowej, wyobrażonej na stronnicy 617. Wskutku tego nie można spodziewać się znacznego wydatku soku, którego jeżeli otrzymamy 60 do 65% możemy być zadowoleni. Gdyby bardzo długo oczekiwać wypadało, zanim tarka i prassa dostarczą soku do przejaśnienia; w takim razie dobrze jest naczynie do przyjmowania tegoż soku przeznaczone opalić siarczkami (nitkami siarkowanemi) dla zapobieżenia szkodliwej jego przemianie.

Tarka i prassa nie byłyby wcale potrzebne, gdyby zastosowano sposób otrzymywania soku z buraków zależący na ich wymoczeniu (str. 708 i dalsze). Do krajania buraków mógłby służyć znajdujący się w każdym gospodarstwie krążek opatrzone nożami, za pomocą którego krają się buraki na karm dla bydła. W takim razie moczą się buraki, bądź w sieci, bądź w koszu, nalane równą co do wagi ilością wody, w temperaturze od 60 do 70° R., do czego zwyczajny kocioł od prania służyć może. Po upływie pół godziny w powstałym słabym roztworze cukrowym moczy się nowa ilość buraków, powtarzając nawet tę czynność, aby roz-

twór cukrowy doprowadzić do 6 lub 7° B. Tym sposobem pokrajane i wymoczone buraki, jeszcze raz lub dwa moczą się w wodzie. Wprawdzie nie wszystek cukier zostaje tu z buraków wyciągniony, okoliczność ta jednak nie jest ważna, skoro wytłoczony ocenimy jako paszę. Przypuściwszy, że potrzeba nam dzień-
nie 400 funtów buraków na karm dla była, tedy, choćby tylko połowę cukru przez wymoczenie otrzymano, dałoby się pozyskać z nich naprzód 25 do 30 funtów ulepu.

Sok, otrzymany przez wyciskanie lub wymoczenie, przejaśnia się mlekiem wapienném, jak opisano na stron. 623 i nast., co bardzo dobrze w każdym kotle odbyć można. Na 100 funtów soku (40 kwart) potrzeba 12 do 16 łótów wapna, które poprzednio, przez nalanie wody gorącej, rozrabia się na mléko wapienne. Przejaśniać się mający sok ogrzewa się w kotle na 70° R., miesza z mlékiem wapienném, doprowadza nader powoli (przez mierny ogień) do punktu wrzenia, i zaraz potem ogień się usuwa. W 10 minut można sok jasny z pod piany ściągnąć, do czego właściwie lewarek użyć się daje. Piana i osad kładą się w worki kończaste, zawieszane na krosnach, a później mogą się jeszcze wyciskać w tychże workach.

Po przejaśnieniu soku, należy go odparować. Jakkolwiek do téj czynności w każdym przypadku zwyczajnego kotła z dnem półokrągłym użyć można, kiedy zamierzamy wyrabiać sam tylko nlepi; daleko lepiej jest jednak kazać zrobić oddzielną do tego panew' z dnem płaskim, która przy wyrabianiu cukru stałego jest niezbędna. Przedstawiona na str. 650 panew' parownicza za wzór służyć tu może, choćby nawet ogrzewanie jój nie odbywało się w sposób tam podany. Zawsze stoli ognisko tak urządzone być winno, aby tylko na dno panwi, a nie na ściany boczne działało. Sok odparowuje się naprzód na 10 lub 12° B.; gdyby zaś miał zagrażać wykipieniem, wtedy dodaje się nieco masła lub miesza się.

Odparowawszy sok do punktu oznaczonego przepuszcza się go przez ziarnisty węgiel z kości, w celu jego odwapnienia, odbarwienia, i pozbycia się o ile można, drapiącego smaku pierwiastku buraków. Węgiel, ziarnisty sparzony wodą gorącą, sypie się w pewien rodzaj cedzidła Dumont'a (str. 141), które z małej beczki bardzo łatwo urządzić można. Sądok lub naczynie kształtu zwyczajnego wiadra, tylko dwa lub trzy razy wyższe, dnem prze-

takowém i kurkiem opatrzone, jest do tego bardzo stosowne. — Węgiel używa się dopóty, dopóki odwapnia, czyli aż sok prawie bez zmiany przechodzić zacznie.

Zamiast precedzania soku przez węgiel ziarnisty sposobem wskazanym, można go także, jeżeli tylko na ulep jest przeznaczony, przepuszczać przez węgiel z kości drobno sproszkowany. Kilka funtów takiego węgla sypie się w panew' parowniczą do soku, który gotuje się do należytego zgęszczenia, ostudza na 50° R. i przejaśnia, w sposób na str. 708 podany, białkiem, krwią, a nawet i mlekiem, ogrzewając wszystko, ściśle z sobą zmieszane, do zawrzenia, zbierając pianę i nareszcie precedzając przez worki kończaste.

Sok przejaśniony gotuje się w panwi ostrożnie, aby się nie przypalił i tak dalece, aż wzięta próba, po ostudzeniu, okaże ulep dostatecznej mocy.

Chcąc mieć cukier stały, potrzeba użyć węgla w większej ilości i postępować w ogóle tak, jak wskazano na stron. 670 i nast. Należy zatem wtedy z wielką troskliwością gotować sok aż do próby, czyli oznaczonego stopnia zgęszczenia, powstały ztąd ulep ostudzać zwolna i przy częstém mieszaniu, dla utworzenia kryształów ziarnistych, a następnie masę cukrową, w celu zupełnego jej skrySTALLIZOWANIA, wlać w wielką formę do zgęszczania cukru (naczynie prosto stojące) lub w skrzynkę Schützenbacha (porównaj stron. 696). Po 24 godzinach ściągą się ulep w izbie dobrze ogrzanéj. Tym sposobem otrzymuje się żółty cukier surowy, który roztarty daje dobrą mączkę cukrową (farynę). Dalsze gotowanie ulepu nie zapewnia korzyści, a i w tym kształcie do niektórych celów użyć go można.

Dla otrzymania potrzebnego węgla z kości, bez którego nie można osiągnąć dobrego wypadku, kości w gospodarstwie domowém odrzucane zbierają się, roztlukują i kładą w niepolewane garnki gliniane lub żelazne, przykryte pokrywą mały otwór mającą i oblepione gliną. Tak przygotowane garnki stawiają się w ognisku panwi browarnéj lub alembika gorzelnianego, albo też w inném ognisku stosowném, gdzie dopóty zostają, aż wszelki płomień, otworem pokrywy wychodzący, objawiać się przestanie; to bowiem dowodzi, że wszelkie części organiczne zwęglone zostały. Po ostudzeniu garnki otwierają się, zdmuchuje popiół i kości na czarno spalone rozrabiają się do pożądanéj miękkości.

Węgiel używany do odbarwienia, zatrzymuje w sobie znaczną ilość istot organicznych, i dla tego stanowi prawie tak dobrą mierzwę, jak surowa mąka z kości. Chąc używany już węgiel na nowo odświeżyć, postępuje się według opisu na stron. 719, i n. przycém do wypalania służyć mogą te same garnki, w których węgiel pierwotnie przysposobiono.

K O N I E C.

SŁOWNIK OBJAŚNIAJĄCY.

Acetometr (octomierz). Jestto narzędzie do dochodzenia ilości kwasu w occie. Urządzenie jego i sposób używania opisaliśmy bliżej na stronnicy 514.

Alkoholometr (wyskokomierz) jest **areometrem** (obacz ten wyraz) przeznaczonym wyłącznie do dochodzenia ilości wyskoku (alkoholu) w spirytusie i wódce.

W miejscu, do którego alkoholometr zanurza się w rzeczonych płynach, znajduje się wypisana ilość tychże w częściach setnych (*procentach*); tylko zatem przeczytać ją potrzeba. Części setne, jak podano na str. 263, mogą być obliczone podług ciężkości lub objętości. Areometry z podziałką podług Trallesa wskazują części setne zastosowane do objętości. Wódka zatem trzymająca 50 stopni Trallesa zawiera 50% wyskoku w porównaniu z jej objętością. Stopnie Richtera nie wskazują części setnych wagi, jak to dawniej błędnie mniemano; dla tego też porzucają je coraz bardziej. Na str. 275 zamieściliśmy tablicę obejmującą części setne wagi, odpowiednie częściom setnym Richtera.

Używając alkoholometrów, należy ściśle zastosować oznaczoną na nich temperaturę, pospolicie $12\frac{1}{2}^{\circ}$ R., lub przedsięwziąć stosowne poprawki (Obacz str. 268).

Analiza (rozbiór chemiczny). Dochodzenie chemiczne, przez które wykrywamy skład jakiego ciała, nazywa się analizą chemiczną. Ważność analizy uznamy od razu, skoro zważymy, że tylko po najściślejszem dojściu i oznaczeniu części składowych jakiego ciała, zdołamy zdać sobie sprawę o jego zachowaniu się, i będziemy umieli obchodzić się z niem w sposób najodpowiedniejszy. Tak np. dopiero po wykonaniu ścisłych rozbiórów chemicznych buraka, można było przyjść do najlepszych sposobów przejaśniania soku cukrowego i t. d.

Rozbiór chemiczny może mieć cel podwójny: raz bowiem zamierzamy przezeń wykryć, jakie części składowe ciało zawiera; drugi raz chcemy dójść, ile każda część składowa stosunkowo wynosi. W pierwszym przypadku analiza zajmuje się jakością, w drugim ilością części szczególnych, w skład rozbiieranego ciała wchodzących.

W niektórych przypadkach rozbiór pierwszego rodzaju jest dostateczny. Tak. np. technik rzadko potrzebuje dochodzić ilości części składowych wody, której na jakikolwiek cel użyć pragnie. W innych przypadkach oznaczenie ilości części składowych jest konieczne. Części składowe zbóż, ziemniaków, piwa, buraków, dokładnie są znane i zawsze te same; tylko waga tychże części składowych ulega zmianom, jej zatem przez rozbiór drugiego rodzaju dochodzić potrzeba.

Nie tu jest miejsce mówić o zachodzących przy analizie działaniach i używanych do tego apparatusach; co o rozbiorach niektórych ciał w dalszym ciągu przytoczymy, służyć [ma szczególnie] za napomnienie dla tych, którzy w zakładach gospodarskich lub w jakiegokolwiek pracowni pewnej wprawy nabyli.

Dochodzenie piwa. Znajduje się obszernie wyłożone na str. 143.

Dochodzenie zbóż. Części składowe zbóż są znane, rozbiór ich zatem może tylko mieć na celu oznaczenie wagi tychże części. Dokładne oznaczenie ilości każdej części składowej zboża jest zadaniem trudnem do rozwiązania. Nigdy jednak gospodarz nie potrzebuje oznaczać wszystkich części składowych, wykrycie wagi ważniejszych osiąga cel zupełnie. Mączka (krochmal), klej roślinny (gluten), pierwiastki razem rozpuszczalne w wodzie, lupiny, wilgoć są to istoty najczęściej oznaczenia co do ilości wymagające, a i z tych jeszcze nie zawsze wszystkie, lecz niekiedy tylko niektóre, lub nawet wyłącznie jedna.

Jakkolwiek części składowe zbóż wszelkich są ściśle te sa-

me (obacz stron. 18 i nast.); wydzielone jednak z różnych gatunków ziarn podobnie części składowe nie zawsze okazują zupełnie takie samo zachowanie się: dla tego sposób dochodzenia, dla jednego zboża stosowny, może być dla innych niewłaściwy.

Ilość wilgoci zbóż oznacza się tak, że zważona jego cząstka dopóty pozostawia się na talerzu w miejscu ciepłym (na którym jednak prażenia odbyć nie można), aż całkiem przestanie tracić na wadze. Dajmy, że wzięto do wysuszenia 1000 granów pszenicy, i że jej waga, po wysuszeniu, wynosiła 880 granów; okaże się ztąd, że pszenica ta zawierała 12% wilgoci.

Dla wykrycia ilości mączki (krochmalu), moczy się w wodzie odważona ilość zboża, a potem przez ciągłe tłuczenie w morderzu mosiężnym zamienia się w miazgę. Miazga ta zawiązana w czysty płat lniany, dosyć gęsty, wygniatą się w wodzie, która, skoro się mocno zabieli, wlewa się w walec szklanny lub na miskę, dla osadzenia mączki, powtarzając wygnietanie w wodzie świeżej dopóty, dopóki tylko ta zabielać się będzie. Z połączonych razem cieczy mlecznych, pozostawionych w spokojności, mączka osiadzie na dnie; płyn nad nią stojący można wtedy zlać, mączkę czystą wodą rozrobić i do powtórnego osadzenia się zostawić, aby otrzymać ją w stanie czystym. Po wysuszeniu, które w bardzo umiarkowanym cieple odbyć się powinno, mączka przeważa się. Tym sposobem otrzymana mączka z pszenicy jest bardzo czysta; wydzieloną zaś z innych gatunków zanieczyszcza pospolicie drobno rozdzielony klój roślinny. Nalewając na mączkę wyskok, rozwiedziony kilku kroplami kwasu siarkowego, lub też bardzo rozcieńczony ług sodowy na zimno, można klój roślinny wyciągnąć.

Aby dójsć ilości wszystkich części składowych w pszenicy zawartych, można trzymać się następującego sposobu.

Ilość wody oznacza się, jak dopiero powiedziano, przez wysuszenie; mączka wydziela się również, jak opisano. W płacie, w którym wygniatano w wodzie roztarte ziarenka pszenicy, pozostaje klój roślinny i lupiny. Dla oddzielenia obu tych ciał, zbierają jak najstaranniej z płótna osad za pomocą noża, tworzą z niego masę skupioną i wygniatają onę ostrożnie w wodzie. Lekkie lupiny zostają przez to od kleju roślinnego odpłókane i przez szybkie odlanie wody od kleju odłączone. Jeżeli troskliwie i przezor-
nie prowadzono roboty, tedy klój roślinny pozostanie bardzo

czysty, jako *massa skupiona*; należy go wysuszyć i zważyć. Spłókanne łupiny zbierają się podobnie, suszą i ważą. Gdyby się na nich miała znajdować *massa mączkę zawierająca*, wtedy jeszcze raz potrzeba je z wodą utłuc i wygnieść.

Płyn zlany z mączki, w spokojności na dnie osiadłej, lub przedzony zawiera białko, gumę, cukier i sole rozpuszczalne. Za ogrzaniem go do zawrzenia, wydziela się białko w stanie zsiadłym. Można je na odważoném cedzidle zebrać, wysuszyć i zważyć.

Ciecz odpłyniona z białka pozostawi po odparowaniu inne wspomniane wyżej istoty, których wydzielenie pospolicie żadnego nie zapewnia użytku. Wyskok, trzymający około 70%, rozpuszcza z nich cukier i pozostawia gumę. W zarodku ziarn zbożowych znajduje się mała ilość oleju tłustego, którego także oznaczać nie ma potrzeby.

Droga, jakiej trzymać się można w dochodzeniu ilości kleju roślinnego, zawartego w pszenicy, nie prowadzi z taką samą pewnością do celu, w razie zamierzonego oznaczenia téjże istoty, znajdującój się w innych gatunkach zboża; albowiem klój roślinny ostatnich nie tworzy tak ciągnącój się, skupionój *massy*, jak klój roślinny pszenicy, lecz jest mazisty i łatwiej rozdzielny, przechodzi w części, przy wydzielaniu się mączki przez dziurki płata, i dlatego otrzymuje się z tych gatunków zboża mączka, klój roślinny zawierająca, nie bardzo biała (patrz wyżej).

Winnismy Schulzowi, dawniej Nauczycielowi Nauk przyrodzonych w Akademii gospodarskiej w Eldena, szacowny sposób chemicznego dochodzenia zbóż, który następnie podajemy.

Pewna ilość ziarn zbożowych rozdrabnia się w młynku do mielenia kawy, i z tak rozdrobnionój *massy* odważają się trzy oddzielne części (*a, b, c,*) po 100 lub 200 granów.

Dla oznaczenia wilgoci, sypie się część *a* w mały kubek szklany, otarowany, i ogrzewa w kąpeli wodnej dopóty, aż waga umniejszać się przestanie. Ubytek wynosi powszechnie 12 do 14%.

Wysuszona pozostałość wytrawia się w tymże kubku eterem siarkowym, dla rozpuszczenia tłustości. Pewna przezorność czyni przecedzanie niepotrzebném; roztwór eteryczny można odlać: poczem suszy się osad, a ubytek wagi wskaże ilość tłustości, jaką eter wyciągnął. Przez odparowanie eteru można otrzymać czystą tłustość.

Zboże wytrawione eterem nalewa się jeszcze w tym samym kubku wyskokiem, powtarzając wytrawianie tyle razy, aż wyskok

wcale już tłustości wyciągać nie będzie. Wyciągi ztąd otrzymane przepuszczają się przez cedzidło. Wyskok rozpuszcza szczególnie jedną część składową kleju roślinnego (str. 13), a po odparowaniu wyciągu na otarowanym szkiełku zegarkowym i wysuszeniu pozostałości w 100°C ., pozostaje czysty i przeważa się.

Za wytrawieniem zboża w wyskoku następuje wytrawienie w tymże wyskoku kwas zawierającym. Na ten koniec miesza się wyskok z małą ilością kwasu siarkowego i wytrawia część *a* tą mieszaniną w cieple. Wyciągnie ona resztę kleju roślinnego razem z niektórymi innymi istotami (w wodzie rozpuszczalnymi). Odciedza się wyciąg, wlewa w wodę i ogrzewa do odpędzenia wyskoku, poczem klej roślinny oddziela się z wody w kształcie białych kosmków, które wypłukują się starannie, suszą i ważą.

Do oznaczenia ilości białka, gummy, cukru i soli w wodzie rozpuszczalnych służy część *b*. Bierze się takowa na zmoczone cedzidło, napawa wodą dystylowaną, i wszystkie zawarte w niej rozpuszczalne części składowe wypłukują się kilkakrotnie nalewaną wodą zimną. Ciecz ztąd otrzymana, za ogrzaniem do zawrzenia, wydziela białko w stanie skrzeplnym, które zbiera się na cedzidle i waży; odparowawszy zaś płyn przez cedzidło przepuszczony, otrzymamy razem, jako osad, gummę, cukier, sole i t. d. Wyskok 70% rozpuszcza z niego cukier i niektóre sole; gumma i inne sole pozostają w osadzie.

Pozostałość na cedzidle, z której woda wszystkie rozpuszczalne części składowe wydzieliła, dla pozbycia się kleju roślinnego, wytrawia się z wyskokiem kwas zawierającym, następnie gotuje się z rozcieńczonym kwasem siarkowym, który rozpuszcza mączkę i daje na osad czyste lupiny. Te ostatnie wypłukują się, suszą i ważą.

Ilość mączki wynajduje się z ubytku; można ją wszakże oznaczyć i wprost ze szczególnej ilości sposobem wyżej na stron. 933 opisanym.

Z części zboża *c* oznacza się przez spopielenie onęj w tygielku platynowym ilość popiołu, która wynosi w przecięciu $2\frac{1}{2}\%$ i składa się głównie z fosforanu magnezji. Spopielenie udaje się z trudnością bez użycia dymiącego kwasu saletrowego.

Świeżo ogłosił Peligot sposób dochodzenia składu zbóż, który w rękach wprawnych bardzo ściśle wypadki dać może (Journal für prakt. Chemie Bd. 50 str. 243).

Ilość wilgoci oznacza się przez wysuszenie w 110 do 120° .

Ilość tłustości dochodzi się za pomocą eteru. Ilość istot w wodzie rozpuszczalnych, gummy, białka i soli wynajduje się przez wyciągnięcie za pomocą wody i przez odparowanie wyciągu. Piąta część otrzymanej pozostałości, podług doświadczenia, bierze się za białko. Ilość nierozpuszczalnych istot usaletorodnionych (kleju roślinnego) dochodzi się analizą elementarną; oznacza się bowiem saletoród, a z niego ilość rzeczonych istot, przyczem ilość saletorodu bierze się za 16⁰/₀. Włókno otrzymuje się, jako osad, przez ogrzewanie zboża z kwasem siarkowym, sześć części wody zawierającym, w temperaturze 70 do 80° C. Mączka przemienia się tu w cukier, nierozpuszczalne zaś istoty usaletorodnione (klój roślinny) przeistaczają się naprzód w płody, które użyty kwas siarkowy rozpuszcza, lecz które, za dodaniem wody, wydzielają się w kształcie kosmków, a nareszcie kwasem octowym znowu rozpuszczone być mogą. Mączkę wykryć można z ubytku, lub też oznaczyć bezpośrednio przez zamienienie jej na cukier za pomocą rozcieńczonego kwasu siarkowego lub przez nalanie siodu.

Następująca tablica podaje wypadki licznych, podług tego sposobu wykonanych, rozbiórów pszenicy. Godna jest uwagi znaleziona bardzo mała ilość włókna i stosunkowo wielka ilość gummy. W otrębach pszennych znalazł Peligot średnio 8⁰/₀ włókna, a 3 do 3,3⁰/₀ tłustości, co potwierdza uczynione już na str. 917 postrzeżenie, że otręby uważać należy za istotę nader pożywną. — Bardzo ważne także w rozprawie Peligot'a są uwagi o wpływie tłustości zboża i maki na wydzielenie kleju roślinnego i na wypiekanie z nich chleba.

Ponieważ dla piwowarów i gorzelników wiadomość o ilości mączki w zbożu jest najważniejszą; przeto w praktyce otrzymują oni pod tym względem wypadki, na których polegać mogą, jeżeli dochodzenie skutecznieć będą sposobem Ballinga, przywiedzionym w uwadze na str. 88, to jest gdy wynajdą, ile wyciągu (gummy i cukru) otrzymują ze zboża. (Porównaj także str. 30 i nast.)

Dochodzenie kamieni wapiennych. O składzie tych ciał udzieliliśmy już wyżej niektóre szczegóły, na str. 772. Dla oznaczenia wilgoci, która, lubo nie stanowi istotnej części składowej kamieni wapiennych, zawsze jednak w nich się znajduje, stawia się odważona ilość sproszkowanego wapienia w miejscu ogrzaném. Ubytek wagi, jaki wynika z przeważenia po wysuszeniu, okazuje ilość wilgoci. Z tego wysuszonego proszku używa się 50 granów do

Analiza różnorodnych gatunków pszenicy.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Wody	14,6	13,6	14,6	15,2	13,2	13,9	14,4	13,2	13,6	13,2	14,5	13,5	15,2	14,8
Istoty tłustej.	1,0	1,1	1,3	1,5	1,2	1,0	1,0	1,2	1,1	1,5	1,1	1,1	1,8	1,9
Istoty usaletrorodnionej nierozpuszczalnej w wodzie	8,3	10,5	8,1	12,7	10,0	8,7	13,8	16,7	14,4	19,8	11,8	19,1	8,9	12,2
Istoty usaletr. rozpuszczal. w wodzie (białka)	2,4	2,0	1,8	1,6	1,7	1,9	1,8	1,4	1,6	1,7	1,6	1,5	1,8	1,4
Istoty wolnej od saletrorodu rozpusz. (dextryny)	9,2	10,5	8,1	6,3	6,8	7,8	7,2	5,9	6,4	6,8	5,4	6,0	7,3	7,9
Mączki.	62,7	60,8	66,1	61,3	67,1	67,1	59,9	59,7	59,8	55,1	65,6	58,8	63,6	57,9
Włókna	1,8	1,5	—	—	—	—	1,5	—	1,4	—	—	—	—	2,3
Soli	—	—	—	1,4	—	—	1,9	1,9	1,7	1,9	—	—	—	1,6

1 Pszenica biała flamandzka.

2 Hardy white.

3 Toulouse blanche z Prowancyi.

4 Odeska.

5 Koczasta.

6 Poulard roux.

7 Poulard bleu conique (rok średni).

8 " " " " (rok suchy).

9 Mitadin du midi.

10 Polska

11 Węgierska z Banatu

12 Egipska.

13 Hiszpańska.

14 Taganrogska.

dalszego rozbioru. Wlewa się w retortę mieszanina prawie z równych części kwasu solnego i wody, a następnie wysypuje się w nią zwolna proszek. Z włożeniem nowój ilości ociągają się zawsze dopóty, aż wzburzenie, powstałe po wysypaniu poprzedniej ilości, ustanie. Skoro proszek zupełnie z kwasem połączy się, powinna ciecz mocno czerwienić papier lakmusowy; co gdyby nie nastąpiło, należy dodać jeszcze kwasu solnego. Dolawszy wtedy nieco kwasu saletrowego, ogrzewa się butelka z zawartą w niej robotą przez czas niejaki, przepuszcza przez odważone cedzidło, wypłukując pozostałą na niem część wapienia, której kwas nie rozpuścił, dopóty, aż woda przestanie odpływać zakwaszona, a tém samym papieru lakmusowego na czerwono ubarwiać nie będzie. Pozostałość na cedzidle, składająca się z gliny, suszy się, wstawia z cedzidłem w tygiel platynowy i rozżarza, dopóki wszystek węgiel z cedzidla nie zostanie spalony, a zatém dopóki robota w tyglu czarną okazywać się nie przestanie. Odważa się wtedy tygiel z tém, co w sobie zawiera, i od wynalezionój ciężkości odciąga się wiadoma waga tygla próżnego. Im mniej wynosi nierozpuszczalna pozostałość, tém czystszy jest kamień wapienny. Wapień, pozostawiający od 20 do 40% osadu, wydaje po wypaleniu wapno hydrauliczne (str. 772).

Płyn odciekły z gliny, mniej lub więcej ubarwiony na żółto, w miarę zawartego w nim żelaza, za dodaniem cieczy ammoniaikalnej, robi się słabo alkalicznym i strąca razem niedokwas żelaza i glinę. Po barwie osadu poznaje się, która z tych dwóch części składowych przemaga: niedokwas bowiem żelaza ma barwę brunatną, glina białą; im jaśniejszy zatém osad, tém więcej glinki zawiera. Nie ma potrzeby dwóch tych ciał od siebie oddzielać. Osad zbiera się na cedzidle, dobrze wypłukuje wodą gorącą, następnie suszy, z cedzidłem w tyglu platynowym mocno rozżarza, a nakoniec waży. Po odciągnięciu wagi popiołu, przekonamy się o ilości niedokwasu żelaza i glinki.

Do cieczy odcedzonej z osadu dodaje się szczawianu potażu dopóty, dopóki tylko tworzy się osad. Wymaga to znacznej ilości rzeczzonego ciała, i troskliwie przestrzegać należy, aby go nie za mało dodano. Osad jest szczawianem wapna; zbiera się na cedzidle, wypłukuje, suszy i rozżarza umiarkowanie z cedzidłem w tyglu platynowym, dopóki wszystek węgiel niewypali się. Pozostanie tylko węglan wapna, który waży się, a po odciągnięciu popiołu, wprowadza się w rachunek.

Płyn odciekły z szczawianu wapna, gdyby miał wynosić znaczną ilość, odparowywa się nieco na talerzu porcelanowym, a po oziębieniu zaprawia fosforanem sody i cieczą amoniakalną w nadmiarze (tak aby płyn mocno woń jej czuć dawał), mieszając go dokładnie prętem szklannym. Jeżeli wapień zawiera magnezję, wtedy powstaje osad fosforanu ammonii i magnezji. Zbierają go na cedzidle, wypłukują w wodzie za dodaniem nieco cieczy amoniakalnej, suszą i rozżarzają z cedzidłem w tyglu platynowym, aż do zupełnego spalenia się węgla. Pozostanie fosforanu magnezji, którego wagę oznaczają. W wapieniu znajduje się magnezja w połączeniu z kwasem węglowym. 100 granów fosforanu magnezji wskazują 76 granów węglanu magnezji; gdyby więc przy dochodzeniu 50 granów wapienia otrzymano 4 grany fosforanu magnezji, tedy okazywałyby one 3 grany węglanu magnezji, a tém samém wapień (ponieważ użyto go do dochodzenia 50 granów) zawierałby 6^o/_o węglanu magnezji.

Skład niektórych kamieni wapiennych i wpływ jego na własności wapna, przez wypalenie z nich otrzymanego, jużśmy wyżej podali i wyjaśnili.

Jak rozbiór chemiczny wapna, tak samo zupełnie skutecznia się analiza marglu i gliny. Ostatnia zawiera tylko bardzo mało wapna i magnezji; więkza jej część pozostaje jako osad przy użyciu kwasu solnego.

Rozbiór ziemniaków. Jak się przez przybliżenie oznacza względna wartość ziemniaków, powiedzieliśmy na str. 194 i n. Obszerniejszą ich analizę, wykonać można sposobem następującym.

Dla dójścia ilości wody, ziemniak średniej wielkości oplókuje się i czyści szczotką z przyłgnionej ziemi, waży się dokładnie, a następnie kraje w cienkie krążki, które rozciągają się na płaskim talerzu i stawiają w miejscu miernie ogrzaném pieca. Skoro krążki tak wyschną, że łatwo łamać się dają, ważą się na nowo, a ubytek wagi wskaże ilość wody.

W celu oznaczenia ilości mączki (krochmalu) i włókna mączkę zawierającego, odważa się jeden lub kilka ziemniaków zupełnie oczyszczonych, które trą się potem na zwyczajnej tarce blaszanej. Utarta miazga, której części przyczepione do tarki starannie się zbierają i oplókuje, zawija się lekko w płat lniany, niezbyt gęsty, i wygnieta się, jak wskazano w dochodzeniu składu zboża (str. 933), przy częstém odmienianiu wody, dopóty, dopóki tylko takową przechodząca przez płat mączka zabiela. Włókno w płacie po-

zostałe, które jeszcze mączkę zawiera, tłucze się w moździerzu mo-siężnym i wypłókuje powtórnie. Co natenczas w płacie pozostają-nie, wprowadza się do rachunku jako włókno mączkowe. Z połą-czonych razem mlecznych płynów po jakimś czasie mączka osa-dza się na dnie; stojąca więc nad osadem ciecz, pospolicie bruna-tnawa, zlewa się, a mokra mączka kładzie na płaski talerz, suszy na nim w miernym cieple i waży. Ponieważ ziemniaki zawierają 2^o/_o rzeczywistego włókna; przeto od całej wagi włókna i mączki odjąć potrzeba 2^o/_o, chcąc dojść prawdziwej ilości mączki. Przy-puściwszy, że otrzymano 8^o/_o włókna mączkę zawierającego i 15^o/_o mączki, tedy rzeczywista ilość mączki wynosić bę-dzie 21^o/_o.

Ogrzewszy ciecz zlaną z mączki, otrzymamy białko w sta-nie zsiadłym; zbiera się ono na odważonym cedzidle i tym spo-sobem oznacza jego wagę, wynoszącą około 1^o/_o.

Niedostająca część wagi, po dodaniu wypadków wynalezio-nych dla wody, włókna, mączki i białka, zawartych w ziemniakach do dochodzenia wziętych, liczy się na rachunek gummy, cukru i soli, których oddzielenie rzadko lub nigdy nie jest potrzebne. Ilość ich wynosi razem prawie 5^o/_o.

Rozbiór buraków. Sposoby używane do oznaczenia ilości cu-kru zawartego w burakach podaliśmy na str. 590 i nast.

Rozbiór wody. Na własności wody do celów przemysłowych służyć mającej, przy zakładaniu gorzelń, browarów i t. p., szcze-gólną uwagę zwracać i dochodzenie jej zawsze przedsiębrać na-leży.

Woda jest tém czystsza, im mniej osadu przy odparowaniu jej pozostawia, zupełnie czysta woda nie zostawi żadnego o-sadu.

Im bardziej mąci się woda podczas ogrzewania, a w gotowa-niu powleka naczynie osadem kamieniejącym (mieszaliną węglanu wapna i gipsu, błędnie saletrą wody zwanym), tém jest twardsza i tém więcej soli ziemnych zawiera. Wydzielenie ich, pod posta-cią rzeczonego osadu, następuje częścią przez ulotnienie się kwasu węglowego (jak w węglanie wapna), częścią przez umniejszenie się wody, będącej środkiem rozpuszczenia, przy jej wygotowaniu (jak w gipsie); gdyż pewna, oznaczona ilość gipsu tylko w pewnej ozna-czonej ilości wody w rozpuszczeniu utrzymywać się może.

Woda wiele gipsu zawierająca staje się mętną po zmieszaniu jej z równą lub większą objętością mocnego wysoku. Jakkolwiek

bowiem gips jest rozpuszczalny w wodzie, nie rozpuszcza się w niej jednak, gdy taż woda zawiera wiele wysokoku, i dla tego wydziela się gips w razie pomieszczenia roztworu wodnego z wyskokiem, a po niejakiem czasie osiada na dnie.

Sole ziemne poznają się w wodzie po tém, że woda taka z przezroczystym roztworem mydła w niej rozpuszczonego daje natychmiast mocny osad płatkowaty; jestto skutkiem powstawania nierozpuszczalnego mydła ziemnego. Woda jasna zlaną z osadu zamieniła się na mięką, czyli została uwolniona przez mydło od soli ziemnych.

Woda zawiera sole ziemne, skoro, za dodaniem roztworu oczyszczonego potażu lub węglanu sody, tworzy osad biały, początkowo płatkowaty. Osad ten składa się z węglanu wapna i węglanu magnezyi, jeżeli znajdowały się sole magnezyowe. Miejsce więc soli ziemnych zajęły w wodzie sole alkaliczne z potażu lub sody, które, jak wyżej już wspomniano, nie są szkodliwe. Ponieważ węglan sody i oczyszczony potaż nie są drogie, za ich przeto pomocą częstokroć bardzo korzystnie wodę twardą na mięką zamienić można. Pod przeczorną i wprawną ręką woda wapienna czyni w ogólności te same usługi, a jest tańsza. (Clarkiego sposób przyrządzania wody miękkiej.)

Twardą wodę nakoniec zamacają mocno szczawian potażu i chlorek barytu (oba użyte w roztworze.) Pierwszy wskazuje wapno, ostatni kwas siarkowy (w siarkanie wapna, gipsie). (Obacz odczynniki.)

Woda zawiera wiele wolnego kwasu węglowego, gdy w nalewaniu perelkuje, burzy się i posiada smak przyjemnie szczypiący.

Jeżeli roztwór saletranu srebra mocno wodę zamaca lub osadza białe kosmki twarogowate, przechodzące na słońcu w barwę fioletową, a za dodaniem kilku kropel kwasu saletrowego nie rozpuszczające się; tedy roztwór srebra wskazuje pospolicie bytność soli kuchennej, a jeżeli woda jest twarda, może znajdować się w niej i chlorek wapna lub chlorek manganu.

Niekiedy woda zawiera w sobie części żelaza. Jeżeli to znajduje się w wodzie w ilości stosunkowo znacznieniejszej, tedy nadaje jej smak do atramentu podobny. Roztwór gallasu lub same gałki jego ubarwiają taką wodę zwolna na kolor ciemno fioletowy lub atramentowo czarny; a sinek żelazisty potażu, za dodaniem

kilku kropel kwasu solnego, tworzy albo zaraz albo po niejakiem czasie osad błękitny lub przynajmniej barwę niebieską.

Żelazo może się znajdować w wodzie w związkach dwojakiego rodzaju, to jest, jako węglan niedokwasu pierwszego żelaza, albo jako siarkaniedokwasu 1-go żelaza. W pierwszym przypadku woda pozostawiona w spokojności napowietrzu lub ogrzewana utraci zupełnie ilość zawartego w niej żelaza, przez osadzenie się żółtego osadu (ochry żelaznej, i wodoru niedokwasu żelaza), a to w miarę uchodzenia kwasu węglowego; też samą ochrę osadza także woda w biegu swoim rynną. Gotując i doświadczając wtedy wody, za pomocą roztworu gallasu lub sinku żółtego potażu i żelaza, nie otrzymamy żadnego śladu żelaza.

Jeżeli zaś woda zawiera witryol żelazny (co jednak rzadziej się zdarza i znajduje się tylko w wodach torfiastych), wtedy zatrzymuje ona żelazo w skład jej wchodzące, jeżeli go nie jest zbyt mało, a to nawet po zagotowaniu; można je wszakże usunąć przez dodanie oczyszczonego potażu lub węglanu sody, jak wapno. Ten sam środek dozwala także rozłożyć węglan niedokwasu pierwszego żelaza i wyłączyć żelazo z wody zawierającej je w tém połączeniu. Do warzenia jednak piwa woda żelazo zawierająca nie jest zdatna.

Jednym z najmniej przyjemniejszych i najszkodliwszych zanieczyszczeń wody, jest zanieczyszczenie jej istotami organicznymi (pierwiastkami wyciągniętymi z roślin lub zwierząt). Takie istoty dochodzą częstokroć z farbierń, rzezalń, garbarń, gnojowisk, przez moczenie lnu lub liście wpadłe w wodę. Udzielają jej one powiększej części barwy żółtawej i sprawiają to, że po krótkim czasie wydaje woń nieprzyjemną. Pozostałość po odparowaniu nie jest tu biała, lecz żółtawa lub brunatnawa, i okazuje w ogrzaniu zapach przypaleniźny. Zaprawiona roztworem saletranu srebra, woda taka ubarwia się sama na kolor ciemno fioletkowy lub brunatny i tworzy osad czarny.

Oczyszczenie wody, zawierającej istoty organiczne w rozkładzie, tylko przez to skutecznić można, gdy je przepuścimy w oddzielnych apparatach cedzidłowych przez warstwę oczyszczonego piasku rzecznoego i przez grubo sproszkowany węgiel; lecz tylko w bardzo rzadkich przypadkach, w braku wszelkiej innej wody użyć się dającej, można być w potrzebie uciec się do tego sposobu czyszczenia. (*)

(*) W Paryżu precedzają podanym tu sposobem wodę z Sekwany i czynią ją do użycia zdatną.

Jeżeli woda, istoty organiczne zawierająca, ma w sobie i gips, tedy po jakimś czasie rozkład ostatniego tworzy wodoród siarkowy, i woda nabywa od niego zapachu jaj zgniłych; roztwór cukru ołowianego nabywa wtedy barwy czarnej lub brunatnej. Nawet długo przeciągane gotowanie nie łatwo usuwa wszystek wodoród siarkowy; dla tego nie należy wcale używać wody nim zanieczyszczonój.

Areometry. Sąto narzędzia, które przez głębokość zanurzenia się w płynach, dają poznać ich ciężkość gatunkową. Każde ciało wypycha właśnie tyle cieczy, po której pływa, ile samo waży, to jest: objętość cieczy, równa zanurzonej części ciała pływającego, waży zupełnie tyle co całe ciało pływające. Wynika ztąd, że ciało pływające równiej ciężkości gatunkowej zanurza się do różnej głębokości, czyli tém głębiej, im mniejsza jest jego ciężkość gatunkowa, a tém płycej, im większą ma też ciężkość gatunkową.

Różne są rodzaje areometrów. Można bowiem w miejscu, do którego zanurza się narzędzie, oznaczyć ciężkość gatunkową płynu, a wtedy areometr taki do każdej cieczy użyć się daje. Punkt, do którego narzędzie to zanurza się w wodzie, przypada wtenczas w środku podziałki i oznacza się liczbą 1000 (obacz ciężkość gatunkową). W płynach lżejszych od wody areometr zanurzać się będzie głębiej, niż do owego punktu, w płynach zaś cięższych od wody, płycej, czyli mniej głęboko. Ponieważ podziałka podobnego narzędzia byłaby bardzo długa, rozdzielają ją przeto powszechnie na więcej narzędzi, np. na dwa w tym rodzaju, że jedno przeznaczone jest dla płynów lżejszych od wody, drugie dla płynów cięższych od wody; u tamtego punkt, do którego narzędzie zanurza się w wodzie ($=1000$), przypadać będzie w niższej części podziałki, u tego zaś w części wyższej téjże podziałki.

Ponieważ ciężkość gatunkowa cieczy wynajduje się dla tego, aby oznaczyć ilość jej części użytkowych, a od ilości tychże części zależy ciężkość gatunkowa płynu; okazuje się zatem, że, oprócz areometru urządzonego w sposób dopiero opisany, potrzebna jest jeszcze szczególna tablica dla każdej odmienniej cieczy, za pomocą tegoż areometru dochodzić się mającej, którato tablica podaje ilość części użytkowych, odpowiadającą ciężkości gatunkowej w procentach.

Znalazłszy np., zapomocą tego rodzaju areometru, ciężkość gatunkową brzezki piwnej na 1,020, to jest, że narzędzie aż po

ten punkt zanurzyło się w brzeczce, potrzeba będzie tablicy, opartej na wypadkach z doświadczenia wyprowadzonych, którą umieszciliśmy wyżej na str. 160; wskazuje ona, że taka brzeczka zawiera 5% wyciągu słodowego.

Skoro znajdziemy, za pomocą tegoż samego areometru, ciężkość gatunkową ulepu cukrowego na 1,130, tedy tablica na str. 414 przywiedziona wskaże, iż ulep zawiera 30% cukru.

Znalazszy, za pomocą areometru do płynów lżejszych od wody, ciężkość gatunkową wódki na 0,933, nauczymy się z tablicy, umieszczonej na str. 263, że wódka ta zawiera 50% objętości wysoku.

Za pomocą areometrów, opisanym sposobem urządzonych, i wspomnianych tablic można z łatwością wynaleźć ilość części składowych rozmaitych płynów; z czego wynika, że, jeżeli areometr ciągle do jednej i téj samej cieczy ma być używany, tablice rzeczzone staną się niepotrzebne, i że, w miejsce ciężkości gatunkowej, oznacza się odpowiadająca jej ilość dochodzonej części składowej. Ponieważ np. areometr w każdym spirytusie, zawierającym 50% objętości wysoku, zanurzy się zawsze do punktu 0,933, można więc, zamiast téj liczby, zarówno napisać liczbę 50, a w tym razie przez proste wyczytanie na podziałce dowiemy się o ilości procentowej wysoku. Tak urządzone areometry znajdujemy bardzo często w użyciu; otrzymują one właściwe nazwy podług istoty, do wynalezienia której służyć mają, jako-to alkoholometr (obacz ten wyraz), probierz do wódki, saccharometr (cukromierz, obacz ten wyraz) solomierz, ługomierz, i t. p.

Na téj zasadzie dokładnie urządzone areometry nazwać można areometrami z podziałką wyrozumowaną: wyrabianiem ich zajmują się powszechnie mechanicy; wymagają one bowiem wiadomości fizycznych i matematycznych, szczególnież z powodu, że pojedyncze stopnie tychże, podług oznaczonej zasady są największe lub najmniejsze.

Znajdują się wszakże i areometry z podziałką empiryczną, to jest taką, której stopnie są równé wielkości, oznaczone 0, 1, 2, 3, i t. d. Ponieważ ich wyrabianie jest bardzo łatwe, przeto za małą cenę wykonać je można, i dla tego też często bywają używane.

Najpowszechniej używany areometr tego rodzaju jest Baumego. Jest on dwojaki: jeden dla płynów gatunkowo cięższych od wody, drugi dla płynów od wody lżejszych. Dla zbudowania pierwszego, wziął Baumé gałkę areometru i włożył w nią tyle ciężaru (pospolicie szrótu ołowiane-

go), że zanurzyła się w czystej wodzie aż do wierzchniej części podziałki. Punkt ten oznaczył 0. Przygotował następnie roztwór z 15 części soli kuchennej i 85 części wody, zanurzył areometr w tym roztworze, podzielił odległość od punktu 0 aż do punktu znajdującego na 15 części równych, i wprowadził w części dolnej pewną od upodobania liczbę stopni równąże wielkości.

Dla sporządzenia areometru do płynów mniejszej ciężkości gatunkowej, rozpuścił Baumé 10 części soli kuchennej w 90 częściach wody, i obciążył gałkę areometru tak, że w tym roztworze zanurzyła się aż do niższej części podziałki. Punkt ten oznaczył 0. Zanurzył potem narzędzie w czystej, wodzie w której koniecznie pływało ono głębiej, odległość między temi obu punktami podzielił na 10 części równych tak, że narzędzie zanurzyło się w wodzie na 10°. Na części wyższej umieścił pewną od upodobania liczbę stopni równą wielkości.

Widzimy ztąd, że wyłączne użycie tak powierzchownie wynalezionej podziałki mogło tylko doprowadzić do wiadomości, czy płyn jaki jest gatunkowo cięższy lub lżejszy. Aby narzędzie to uczynić użyteczniejszem, wiedzieć należy, jakiej ciężkości gatunkowej każdego stopień odpowiada. Na ten koniec domieszczają się tablice.

Użyteczność tych tablic jest widoczna z ich zastosowania. Jeżeli np. roztwór cukrowy okazuje 25° Baumego, tedy ma on, podług ostatniej tablicy, ciężkość gatunkową 1,208. Z przywiedzionej zaś na str. 414 tablicy dowiadujemy się, że w tym roztworze zawiera się 46% cukru. Jeżeli brzczka piwna okazuje stężenie na 9° Baumego, tedy jej ciężkość gatunkowa, podług tablicy drugiej, jest 1,066 i zawiera, podług tablicy umieszczonej na str. 160, około 16% wyciągu słodowego. Jeżeli nakoniec spirytus okazuje 27° B., tedy ciężkość jego gatunkowa jest 0,8917; tablica zaś na str. 263 podana uczy, że w nim zawiera się 69% wysoku.

Łatwo wniesć z tego, że tak zwane areometry procentowe, jakimi np. są alkoholometry i saccharometry, dają najprędzej pewną wskazówkę co do składu jakiej cieczy; dosyć jest wyczytać ją. Lecz potrzeba dla każdego odmiennego płynu mieć szczególne tego rodzaju narzędzie, gdyż roztwory różnych ciał, przy równej nawet ilości procentowej, posiadają zupełnie różną ciężkość gatunkową. Areometry z podziałką obejmującą ciężkość gatunkową do wszelkiej cieczy użyć się dają; lecz w takim razie potrzeba dla każdego płynu tablicy, podającej ilości procentowe odpowiednie ciężkości gatunkowej, gdyż, jak się dopiero powiedziało, roztwór cu-

TABLICE ZAMIANY

Stopni areometru Baumego na ciężkość gatunkową.

(Podług Scholzego, nauka fizyki, str. 743.)

Dla płynów lżejszych od wody.

Stopień	Ciężkość gatunkowa	Stopień	Ciężkość gatunkowa	Stopień	Ciężkość gatunkowa	Stopień	Ciężkość gatunkowa
62	0,6251	48	0,7866	35	0,8479	22	0,9212
61	0,7314	47	0,7911	34	0,8531	21	0,9274
60	0,7354	46	0,7956	33	0,8584	20	0,9336
59	0,7394	45	0,8001	32	0,8638	19	0,9399
58	0,7435	44	0,8047	31	0,8693	18	0,9462
57	0,7476	43	0,8093	30	0,8748	17	0,9526
56	0,7518	42	0,8139	29	0,8804	16	0,9591
55	0,7560	41	0,8186	28	0,8860	15	0,9657
54	0,7603	40	0,8233	27	0,8917	14	0,9724
53	0,7646	39	0,8281	26	0,8974	13	0,9792
52	0,7689	38	0,8329	25	0,9032	12	0,9861
51	0,7733	37	0,8378	24	0,9091	11	0,9930
50	0,7777	36	0,8428	23	0,9151	10	1,0000
49	0,7821						

Dla płynów cięższych od wody.

Stopień	Ciężkość gatunkowa	Stopień	Ciężkość gatunkowa	Stopień	Ciężkość gatunkowa	Stopień	Ciężkość gatunkowa
0	1,0000	19	1,1504	38	1,3559	57	1,6446
1	1,0070	20	1,1596	39	1,3686	58	1,6632
2	1,0141	21	1,1690	40	1,3715	59	1,6823
3	1,0213	22	1,1785	41	1,3947	60	1,7019
4	1,0286	23	1,1882	42	1,4082	61	1,7220
5	1,0360	24	1,1981	43	1,4219	62	1,7427
6	1,0435	25	1,2082	44	1,4359	63	1,7640
7	1,0511	26	1,2184	45	1,4501	64	1,7858
8	1,0587	27	1,2288	46	1,4645	65	1,8082
9	1,0666	28	1,2394	47	1,4792	66	1,8312
10	1,0745	29	1,2502	48	1,4942	67	1,8548
11	1,0825	30	1,2612	49	1,5096	68	1,8790
12	1,0906	31	1,2724	50	1,5253	69	1,9038
13	1,0988	32	1,2938	51	1,5442	70	1,9291
14	1,1071	33	1,2954	52	1,5576	71	1,9548
15	1,1155	34	1,3071	53	1,5742	72	1,9809
16	1,1240	35	1,3170	54	1,5912	73	2,0073
17	1,1326	36	1,3311	55	1,6086	74	2,0340
18	1,1414	37	1,3434	56	1,6264	75	2,0561

krowy zawierający 50°/o cukru, nie okazuje téj saméj ciężkości gatunkowej, co ciecz zawierająca 50°/o soli kuchennej lub 50°/o innego ciała.

Używając areometrów z podziałką empiryczną, potrzeba, oprócz tych tablic, jeszcze i takich, jakie przytoczyliśmy wyżej dla areometru Baumé'go, a jednak badzo często znajdujemy w zakładach przemysłowych podobne areometry, jako najtańsze i mające pospolicie stopnie bardzo wielkie i z pewnością wyczytać się dające: tak np. w cukrowniach sok burakowy odparowyywa się do 21 lub 25° B. każdy więc robotnik punkta te z areometrem Baumé'go łatwo porównać może, nie potrzebując wiedzieć, jakiej ciężkości gatunkowej rzeczzone stopnie stężenia odpowiadają, i jaką ilość cukru roztwór okazuje.

Oprócz wspomnionych areometrów, są jeszcze areometry z małym talerzem, przytwierdzonym w górze. Punkt, do którego podobne narzędzie zanurza się w wodzie, oznaczają kréską, położywszy wprzód na małym talerzu pewny ciężarek. Wagę narzędzia wraz z przyłożonym ciężarkiem ściśle oznaczyć należy; jest ona równa wadze wypchniętj przez narzędzie wody, i może być nazwana wagą stałą. Jeżeli zatém wstawimy areometr w ciecz cięższą od wody, tedy zanurzy się on z ciężarkiem do mniejszj głębokości, i wymagać będzie dodania ciężarków, aby do oznaczonego punktu zanurzyć się zdołał; jeżeli zaś wstawimy go w ciecz lżejszą od wody, tedy pierwotne obciążenie zmniejszyć, czyli ciężarków ująć wypadnie, aby narzędzie nie głębiej się zanurzyło, jak do oznaczonej kréski. Z ilości wagi dodanych lub ujętych ciężarków łatwo wynajduje się ciężkość gatunkowa płynów; dosyć tu jest bowiem ilość tę do stałej wagi dodać lub od niéj odjąć, a następnie tak otrzymaną liczbę przez wagę stałą podzielić. Dajmy, że narzędzie z przyłożonym ciężarkiem, z którym zanurzyło się w wodzie, aż do kréski, waży 500 granów, i że potrzeba, aby areometr aż do kréski mógł się w roztworze cukrowym zanurzyć, dodać 60 granów; tedy waga narzędzia będzie 560 granów, a ciężkość gatunkowa roztworu cukrowego będzie się miała do wody w stosunku jak 560 do 500: a zatém otrzymamy $\frac{560}{500} = 1,120$.

Gdyby wypadło od wynalezionéj wagi odjąć 60 granów, aby zanurzyć narzędzie w spirytusie do kréski, w którymto razie waga areometru zniżyłaby się do 440 granów, tedy ciężkość je-

go gatunkowa wypadłaby $\frac{440}{500} = 0,880$. Areometry tego rodzaju już dziś rzadziej bywają używane.

Ponieważ cieplik wszystkie ciała rozszerza, to jest, przy równej ciężkości, objętość ich powiększa, a tem samém czyni je gątkowo lżejszemi; przeto wszelkie areometry tylko dla pewnej oznaczonej temperatury budować można: w niej zaś jedynie używać ich należy, jeżeli chcemy uniknąć poprawek lub nie mamy tablic przytoczonych na st. 266 i d. (obacz zresztą *ciężkość gatunkową*.)

Nadmienić tu wypada, że w dochodzeniu ilości jakiej istoty w cieczy, jest rzeczą niezbędną, aby obok téjże istoty nie było znacznej ilości innego ciała. Z tego-to po części powodu nie można np. używać areometru (lub w ogóle ciężkości gatunkowej) do oznaczenia ilości kwasu octowego, znajdującego się w occie; ten bowiem zawiera zbyt wiele istot obcych obok kwasu octowego.

Areometr nazwany jest od wyrazu greckiego i znaczy miarę ciężkości.

Barometr. Jestto narzędzie wskazujące i mierzące ciśnienie powietrza atmosferycznego. Napelniwszy rurkę szklaną, około 30 cali długą, w jednym końcu zamkniętą, żywym srebrem, zatkawszy koniec otwarty palcem, a następnie włożywszy ją tak w małe naczynie, skoro tylko palec z otworu odejmiemy, żywe srebro opadnie w rurce aż do pewnego punktu, mianowicie o tyle, że ciśnienie słupa żywego srebra, będzie równe ciśnieniu, jakie wywiera powietrze atmosferyczne swoim ciężarem. Ponieważ zaś ciśnienie powietrza jest zmienne, przeto i wysokość słupa żywego srebra w barometrze podobnie ulega zmianie; żywe srebro stać będzie tem wyżej, im mocniejsze będzie ciśnienie atmosfery. Średni stan barometru jest nad morzem około 28 cali, to jest słup żywego srebra w barometrze dochodzi tam 28 cali: a że słup żywego srebra mający powierzchnię jeden cal kwadratowy i 28 cali wysokości, waży około 15 funtów; przeto powietrze atmosferyczne ciąży na każdy cal kwadratowy powierzchni wagą 15 funtów. Gdybyśmy chcieli napęlnić barometr nie żywym srebrem, lecz wodą; wtedy rurka szklana powinna być wysoka prawie na 32 stopy, czyli $18 \times 13,5$ cali, gdyż ciężkość gatunkowa żywego srebra jest 13,5.

Ponieważ w miarę, jak idziemy w górę, słup powietrza staje się niższym, przeto żywe srebro w barometrze stać będzie w tym przypadku niżej; ztądto w miejscach położonych wyżej, np. w Mníchowie, średni stan barometru jest niższy, aniżeli w miejscach niżej

położonych. Według ciśnienia powietrza, a zatem według stanu barometru, punkt wrzenia jakiej cieczy zmienia się w miarę różnej temperatury (obacz wrzenie). Barometr, jako narzędzie do uważania stanu pogody, jest narzędziem nader niepewnem.

Cedzenie. Jeżeli w jakiej cieczy znajdują się istoty nierozpuszczone, wydzielić je można przez cedzenie. Płyn mętny wlewa się na ciało dziurkowane, przepuszczające samą tylko ciecz, a nie istoty nierozpuszczone; pierwsza zatem przecieka jasna, ostatnie pozostają na cedzidle. Jednym z ciał najużywanych do cedzenia jest papier nie klejony. Wybiera się do tego biały papier drukarski, nigdy zaś gruba bibuła szara, składa się w kształcie léja i wstawia w lój z blachy białej lub szklanej tak, aby do ścian jego jednostajnie przystawał. Zanim ciecz precedzać się mająca wleje się na cedzidło, zwilża się takowe dokładnie wodą, aby się dziurki jego tąż wodą napełniły. Jeżeli tego zaniedbamy, tedy dziurki zatkają się istotą zawieszoną w cieczy precedzać się mającej i przeciekanie płynu jasnego odbywać się będzie bardzo powoli. Mając precedzać ciecz wysokową, należy zmoczyć cedzidło wysokiem. Również często używają do precedzania tkanin nie barwionych lnianych, bawełnianych lub wełnianych; skuteczność ich jest zupełnie taka, jak papieru. Przyrządzają z nich albo worek kształtu znanych worków do cedzenia kawy (worka kończastego), opatrzonego przy otworze czterema uszkami, dla rozwieszenia go w ramach, lub też rozciąga się tkanina płasko na krosnach. Ponieważ cieczce alkaliczne rozpuszczają wełnę, nie można zatem używać płatów wełnianych do ich precedzania; należy w każdym razie brać do tego wyrób lniany lub bawełniany.

Mając precedzać wielkie ilości płynu, używa się naczyń opisanych i przedstawionych na str. 639 i 829. Na dnie cednem kładzie się płat lniany, bawełniany lub wełniany, albo też pocięta słoma (siecзка), a zaraz na to wlewa się massa precedzić się mająca, jeżeli zawiera w sobie tak znaczną ilość nierozpuszczonych istot, że jest papkowata. W przeciwnym przypadku daje się wprzód warstwa takiego ciała, któreby wstrzymywało męty; takim ciałem jest albo czysty piasek rzeczny, albo, jeżeli chcemy zarazem osiągnąć odbarwienie, sproszkowany węgiel z kości lub drzewny. I te ciała, przed włożeniem ich w cedzidło, zwilżyć należy. Cedzenie szczególnież często wykonywa się w wyrabianiu cukru burakowego, tudzież w przyrządzaniu wódek słodkich i cukru mączkowego.

W dochodzeniach chemicznych cedzenie przez papier najczęściej bywa przedsiębrane. Jeżeli zamierzamy zważyć istotę pozostałą na cedzidle, dla przekonania się o jej wadze; tedy wypada zważyć przed cedzeniem samo cedzidło w podwyższonej temperaturze, zwyczajnie w temperaturze wody wrzącej, zapisując wagę ołówkiem na témże cedzidle. Następnie, po ukończeniu przecedzenia, suszy się i waży cedzidło z znajdującem się na niem ciałem w téjże temperaturze; odjąwszy wagę próżnego cedzidla otrzymamy wagę znajdujących się na niem istot. Suszenie cedzidla w oznaczoném wyższym cieple jest dla tego niezbędne, że papier, jako ciało dziurkowane, zgęszcza w nowych dziurkach różną ilość pary wodnej, to jest w powietrzu wilgotném więcej, w suchém mniej; stądto jedno i toż samo cedzidło w powietrzu suchém waży mniej niż w powietrzu wilgotném, z czego koniecznie powstają niedokładności przy dochodzeniu. W temperaturze wynoszącej około $30^{\circ}/_{\circ}$ R. woda ta zostaje z papieru wypędzona.

Ciężkość. Ciśnienie, jakie wywiera ciało na podstawę, nazywa się jego ciężkością; mierzy się znaném narzędziem, wagą, podług pewnych jednostek, zwanych ciężarkami. Tak mówi się, że ciało waży jeden funt lub łót, kiedy także samo ciśnienie wywiera, jak kawał kruszcu zwany funtem lub łótem. Dawniej były ciężarki częstokroć dowolnie branemi jednostkami, to jest, nie można było zdać sobie sprawy, dla czego funt tę lub ową ilość (miarę) zawierał, a jak wiadomo, miary i wagi prawie w każdym kraju były różne; potrzeba zatem było złożyć na składzie wagę zaasadniczą, do którejby wszystkie inne wagi całego kraju stósowano: gdyby więc ta zasadnicza waga zaginęła, nie możnaby dójść, jaki był jej ciężar.

W nowszych czasach zaczęto powszechnie przyjmować jednostki wagi, których wielkość zawsze ze ścisłością wynaleźć się daje. Taką np. wagą jest waga dziesiętna francuzka. Jednostką jej jest gramm; jest on równy ciężkości jednego centymetra sześciennego wody w punkcie największego jej zgęszczenia. Ponieważ zaś centymetr sześcienny ma wielkość zupełnie oznaczoną (obacz miary); tém samém więc i gramm ma również miarę ściśle oznaczoną. 10 grammów są = 1 decagrammowi, 100 grammów = 1 hectogrammowi, 1000 grammów = 1 kilogrammowi (2138 prus. funt.); $\frac{1}{10}$ gramma = 1 decygrammowi, $\frac{1}{100}$ gramma = 1 centygrammowi, $\frac{1}{1000}$ gramma = 1 milligrammowi.

W innych krajach rachują powiększėj części na centnary,

fнты, лóты. Centnar raz ma 114 drugi raz 110 a nawet 100 fun.; funt лóтów 32. Wszystkie te wagi w różnych krajach różną mają miarę.

Funt pruski równy jest ciężkości $\frac{1}{66}$ stopy sześciennéj wody, to jest że pruska stopa sześcienna wody waży w oznaczonej temperaturze 66 funtów. Widzimy ztąd, że długość stopy dokładnie tu jest oznaczona.

W niektórych krajach i w Związku celnym ustanowiono centnar = 50 francuzkim kilogrammom, co bardzo jest właściwe. Do chemicznych dochodzeń używają albo powyższej wagi francuzkiej, albo tak zwanéj lekarskiej i aptekarskiej. Ostatnia składa się z skrupułów, drachm, uncyi i funtów.

Porównanie niektórych wag.

Funty	Uncye	Drachmy	Skrupuły	Grany
1	12	96	288	5760
	1	8	24	480
		1	3	60
			1	20
1 kilogram			=	2,138 funt. prus.
100 „			=	213,8
1 funt pruski			=	467,7 grammów
1 funt hamburgski			=	484,17 „
1 funt Związku celno-niemieck.			=	500 „
1 funt handlowy wiedeński (austryacki)			=	560,01 „
Funt brunświcki, gotajski, hannowerski, dawny koloński, heski, saski, wejmarski, jest prawie równy funtowi pruskiemu.				
1 centnar pruski			=	110 funtom
1 „ brunświcki (handlowy)			=	114 „
1 „ „ (skarbowy)			=	100 „
1 „ gotajski			=	110 „
1 „ hamburgski			=	112 „
1 „ koloński			=	106 „
1 „ heski			=	110 „
1 „ saski			=	110 „
1 „ wejmarski			=	106 „
1 „ wiedeński			=	100 „

1 centnar wirtemberski . . .	=	104 funtom
1 „ Związku cel. niemiec.	=	100 „
	=	50 killogram.

Cieężkość gatunkowa. Nazywają ciężkością gatunkową stosunek wagi bezwzględnej do objętości ciała. Mówią np. ołów jest cięższy niż drzewo, uzupełniając zaraz w myśli: przy równej objętości. Porównywając tym sposobem wagę rozmaitych ciał przy równej ich objętości, otrzymamy każdego z nich ciężkość gatunkową. — Przyjmuje się tu, tak dla płynów jak i ciał stałych, waga równiej objętości wody za jednostkę, to jest oznacza się ciężkość gatunkowa wody na 1,000 (dla uniknięcia ułamków). Ciężkość gatunkowa wysoku jest 0,791, to jest, że naczynie, w które wchodzi 1,000 łótów, funtów i t. d. wody, może tylko objąć 791 łótów, funtów i t. d. wysoku. Dla wynalezienia ciężkości gatunkowej jakiego płynu, użyć można wszelkiego naczynia podług upodobania: wyszukuje się naprzód, ile ono może objąć w sobie cieczy dochodzić się mającej; następnie przez prosty stosunek wykrywa się ciężkość gatunkowa, przyjmując podobną ciężkość gatunkową wody = 1000. Np. 850 granami wody napełnia się naczynie, które obejmuje tylko 730 granów wysoku; będzie zatem: $850 : 730 = 1,000 : 0,859$; czyli ciężkość gatunkowa wysoku będzie 0,859. Jeżeli toż samo naczynie obejmie 1,050 granów ulepu cukrowego, tedy ciężkość jego gatunkowa będzie 1,235 ($850 : 1050 = 1,000 : x = 1,235$).

Znać ciężkość gatunkową płynów jest dla techników rzeczą największej wagi; do wynalezienia takowej ciężkości powszechnie nie używają podanego dopiero sposobu, lecz areometrów.

Cieężkość gatunkową ciał stałych łatwo tym sposobem oznaczyć można, ważąc areometr naprzód w powietrzu, jak zwyczajnie, a następnie w wodzie, uwiązawszy go na włosie ludzkim lub kon-skim; ciało bowiem waży w wodzie o tyle właśnie mniej, niż w powietrzu, ile waży objętość wody temuż ciału równa. W taki sposób przez prosty stosunek dochodzi się ciężkości gatunkowej ciała. Np. kawał żelaza waży w powietrzu 560 granów, w wodzie zaś tylko 487, a zatem 73 grany mniej; pokazuje to, że massa wody wielkości takiej samej jak kawał żelaza, waży 73 grany: wynika więc ztąd, że ciężkość gatunkowa żelaza jest ($73 : 560 = 1000 : x$) = 7,600, to jest, że żelazo przy równej objętości jest $7\frac{6}{10}$ razy cięższe od wody. Z ciężkości gatunkowej ciał można, jak widzimy, łatwo obliczyć ciężkość pewnej oznaczonej objętości. Np. sto-

pa sześcienna wody waży 66 funtów pruskich (obacz ciężkość); stopa zatem sześcienna żelaza ważyć będzie 7,6 razy więcej, czyli 501,6 funtów pruskich: tém samém więc stopa kwadratowa blachy żelaznej, na cal grubój, ważyć będzie $\frac{501,6}{12} = 41,8$ funtów, a bla-

chy żelaznej na jedną linię grubój ważyć będzie prawie $3\frac{1}{2}$ funta. Ciężkość gatunkowa miedzi kutój jest 8,800; łatwo więc ztąd obliczyć można wagę stopy kwadratowej blachy miedzianej, np. na kocioł parowy, jakiegokolwiek grubości blacha ta być ma.

Dystyllacja (przepędzanie). Jeżeli uchodzącą z cieczy wrzącej parę zgęszczamy na nowo przez oziębienie na płyn skroplony, i tym sposobem istoty lotne oddzielamy od cieczy nielotnych lub mniej lotnych; tedy nazywa się to dystyllacją, a potrzebny do tego aparat apparatus dystyllacyjny. Aparat dystyllacyjny, jak to łatwo przewidzieć, powinien być z takiego ciała, któregooby ciecz nie rozpuszczała; z tego względu apparatus dystyllacyjne są ze szkła, ołowiu, platyny i miedzi: ostatnie, opisane na stron. 258 i nast. najczęściej są używane. Zamiast dystyllowania, używają także wyrazu odpędzenia np. odpędzanie zacieru.

Haltymetr, (solomierz). Fuchs wymyślił szczególny sposób dochodzenia ilości wysoku i wyciągu słodowego, zawartego w piwie, który zasada się na rozpuszczalności soli kuchennej w wodzie. Sposób ten opisaliśmy na str. 169.

Hygrometr, (wilgociomierz). Tak się nazywa narzędzie, wskazujące różny stan wilgotności atmosfery. Najużywanjszy hygrometr jest tak zwany włoskowy; składa się on z włosa ludzkiego, który przez swoje większe lub mniejsze kurczenie się, w miarę wilgotności powietrza, obraca walec z wskazówką. Wskazówka kładzie się na podziałce na 100 równych części podzielonej. 0 jest punktem największej suszy, 100 punktem największej wilgotności.

Stan wilgotności powietrza jest rzeczą największej wagi dla odparowania pod punktem wrzenia; im wilgotniejsze bowiem jest powietrze, tém powolniej odbywa się parowanie i tém wolniej np. oziębia się brzeczka piwna lub zacier wódczany na chłodnicy. (Obacz str. 120.)

Miary. Jednostki służące do oznaczenia wielkości ciał nazywają się miarami. Rozróżniają je na miary długości, powierzchni i objętości, któreto nazwy tłumaczą same przez się przywiązane do nich znaczenie. Jak jednostki wag, podobnie i jednostki miar brano dawniej dowolnie; nie można było zdać sobie sprawy, dla cze-

go ta lub owa miara jest takiej wielkości, a nie większa lub mniejsza. Do mierzenia długości mamy linie, cale, stopy, pręty i t. d. do mierzenia powierzchni służą też same miary kwadratowe, obok niektórych szczególnych wielkości, jak np. mórg, włoka i t. p. do mierzenia objętości są kwaterki, kwarty, garnce, miarki, wiadra, beczki, oxefty i t. d. Jak różne w każdym kraju znajdują się wagi, tak różne są i miary.

Francuzi wprowadzili u siebie nietylko wagi, lecz i miary wyrozumowane. Zasadnicza ich miara ma wielkość niezmiennie oznaczyć i wynaleźć się dającą. Jedna dziesięć milionowa część czwartej części okręgu ziemi, np. odległości równika od bieguna północnego, jest metr, ich jednostka miar; $\frac{1}{10}$ metra = 1 decymetrowi, $\frac{1}{100}$ metra = 1 centymetrowi $\frac{1}{1000}$ metra = 1 millimetrowi.

Porównanie niektórych miar.

1 metr francuzki . . .	=	3,18 stop pruskich
1 „ „ . . .	=	38,23 cali „
1 stopa pruska . . .	=	0,3138 metra
1 „ „ . . .	=	0,966 stóp paryskich
1 „ „ . . .	=	139,13 linij „
1 „ „ . . .	=	1,029 stóp angielskich
1 stopa brunświcka . .	=	126,5 linij paryskich
1 pręt pruski . . .	=	12 stopom pruskim
1 „ brunświcki . . .	=	16 „ brunświckim
1 mórg pruski . . .	=	180 prętom $\square$ pruskim
1 are francuzki . . .	=	7,409 „ „
1 hectar (100 are) . .	=	704,9 „ „
1 stopa pruska sześcienna wody 15° R. . .	=	66 funtom pruskim
1 cal sześcienny pruski	=	1 $\frac{2}{9}$ łota „
1 szefel pruski . . .	=	3072 calom sześcienn. prus.
	=	2770,7 „ „ paryz.
1 himten brunświcki .	=	1642 „ „ „
1 wispel	=	24 szeflom pruskim
1 „	=	40 himtenom
100 himtenów	=	60 szeflom pruskim
100 szefli kasselskich .	=	146,23 „ „
100 malterów darmsztad.	=	232,9 „ „

100 szefli drezdeńskich . . . =	185,5 szeflom pruskim
100 simrów frankfurtsk. . . =	52,18 „ „
100 boisseaux francuzkich. . =	22,7 „ „
100 szefli hamburgskich . . =	191,7 „ „
100 „ hannowerskich . . . =	72,1 „ „
100 „ mnichowskich . . . =	404,1 „ „
100 simrów stutgartskich. . =	40,5 „ „
100 meców wiedeńskich . . =	111,8 „ „
100 malterów badeńskich. . =	272,9 „ „
	64 calom sześciennym
1 kwarta pruska . . . =	78 ² / ₉ łótów wody dystyl. w 15° R.
27 kwart pruskich. . . =	1 stopie szescien. prus.
1 stübchen brunswicki . . =	4 quartierom brunśw.
1 quartier „ . . . =	64 łótom = 2 f. wody dys.
100 „ „ . . . =	80,26 kwart pruskich
100 kann bruxelskich . . . =	87,3 „ „
100 maas badeńskich . . . =	13,1 „ „
100 „ (dawna) kassela. . . =	173,3 „ „
100 „ (do piwa) „ . . . =	190,6 „ „
100 „ darmstadtach. . . =	194,6 „ „
100 kann drezdeńskich . . . =	81,7 „ „
100 aichmaas franfurtsk. . =	156,5 „ „
100 jungmaas =	140,4 „ „
100 litrów francuzkich . . =	87,3 „ „
100 quartierów hamburg. . =	79 „ „
100 kann lipskich . . . =	105 „ „
100 quartierów hanowers. . =	84,8 „ „
100 kann mnichowskich. . =	93,3 „ „
100 maas stutgartskich . . =	145,8 „ „
100 „ wiedeńskich . . . =	123,5 „ „

Odczynniki. Dla wykrycia obecności tej lub owej istoty w mieszaninie z różnych pierwiastków złożonej, używają tak zwanych odczynników czyli środków dochodzenia. Takimi odczynnikami są ciała, o których z doświadczenia wiadomo, że one z pewną inną istotą sprawiają oznaczone, w oczy bijące zjawiska. Zjawiska te zależą w ogólności na szczególnej barwie lub różnym ubarwieniu osadu, który powstaje albo z powodu połączenia się odczynnika z istotą i utworzenia z nią związku nierozpuszczalnego, albo z powodu odebrania jej środka rozpuszczającego. Przykłady lepiej to objaśnia.

Doświadczenie okazało, że jod z mączką stanowi związek błękitny. Chcąc zatem dojść, czy w jakim ciele lub płynie znajduje się mączka, dosyć jest dodać roztworu jodowego; jeżeli powstanie barwa błękitna, dowodzi to bytności mączki, w przeciwnym razie okaże się, że jej nie ma. Wiadomo również z doświadczenia, że szczawian wapna w cieczach obojętnych, słabo zakwaszonych lub słabo alkalicznych, jest proszkiem białym, prawie nierozpuszczalnym. Chcąc zatem przekonać się, czy w wodzie studzienną znajduje się wapno, potrzeba tylko dodać roztworu kwasu szczawiowego lub szczawianu, poczem objawienie się lub nie objawienie osadu białego będzie dowodem, czy woda zawiera wapno lub nie. Mówi się zatem: jod jest odczynnikiem mączki, kwas szczawiowy odczynnikiem wapna, i na odwrót: mączka jest odczynnikiem jodu, a wapno odczynnikiem kwasu szczawiowego.

Do ważnych dla nas odczynników należą:

Papier lakmusowy. Przyrządza się z papieru cienkiego pociągniętego roztworem lakmusu; służy zaś za środek dochodzenia wszelkiego kwasu wolnego, zmieniając w nim barwę błękitną na czerwoną. Tym sposobem np. łatwo się wykrywa kwas w brzeczce piwnej, zacierze wódeczanym, soku burakowym i t. p.; im zaś jaśniejsza będzie czerwoność papieru, tém więcej znajduje się kwasu. Ubarwienie fioletowe wskazuje małą ilość kwasu. Nadmienić tu wypada, że i wiele soli metalicznych ubarwiają papier lakmusowy blado czerwono.

Papier lakmusowy, szczerwieniony od słabego kwasu, służy szczególnie do dochodzenia alkaliów, które błękitną barwę lakmusu przywracają.

Papier kurkumowy, przyrządzany przez pociągnięcie odwarem korzenia kurkumowego, służy do tegoż samego celu, do jakiego używa się szczerwieniony papier lakmusowy; alkalia ubarwiają go brunatno. Jeżeli ubarwienie brunatne pochodzi od ammonii, tedy niknie przy suszeniu papieru, gdyż ammonia ulatnia się.

Chlorek barytu (solan baryty), rozpuszczony w wodzie, służy do poznania znajdującego się kwasu siarkowego, tak wolnego jak i połączonego z zasadami, np. do dochodzenia siarkanów w wodzie studzienną. Powstaje tu osad biały, nierozpuszczalny w kwasach.

Saletran srebra, rozpuszczony w wodzie, służy do poznania chlorków (solanów), na przykład soli kuchennej i t. d. w wo-

dzie przez tworzenie się osadu białego twarogowatego, który światło ubarwia fioletkowo.

Szczaśian potażu, rozpuszczony w wodzie, jest odczynnikiem na wapno, z którym daje osad biały.

Jod, rozpuszczony w wodzie, jest odczynnikiem mączki przez błękitne ubarwienie.

Sinek żółty potażu i żelazu, rozpuszczony w wodzie, wykrywa niedokwas żelaza przez osad błękitu berlińskiego, niedokwas miedzi przez osad brunatno czerwony, niedokwas cynku przez osad biały.

Roztwór gallasu, wskazuje obecność soli żelazistych przez ubarwienie czarne.

Woda nasycona wodorodem siarkowym jest odczynnikiem wielu kruszców; tworzy ona np. w roztworach kwaśnych soli miedzianych i ołowianych osad czarny, soli cynowych osad żółty. Wszystkie te osady są siarczykami metalicznymi siarki. W odczynniki zaopatrywać się można z apteki.

Odparowaniem nazywa się działanie, przez które uwalniamy roztwór od części ciała rozpuszczającego, przemieniając je w parę. Pospolicie pary tej nie chwytają; jeżeli zaś to następuje, wtedy odparowanie zowie się *dystylacją* (obacz ten wyraz).

Odparowanie odbywa się albo w zwyczajnej temperaturze, w którymto razie przybiera także nazwę odpędzenia par, albo w cieple nieco podwyższonem, albo nakoniec w punkcie wrzenia cieczy, a wtedy odparowanie nazywa się wygotowaniem.

Przy odparowaniu pod punktem wrzenia, szybkość, z jaką ciecz obraca się w parę, to jest ilość pary, jaka w czasie oznaczonym z płynu uchodzi, stosuje się do temperatury, do stanu wilgotności powietrza atmosferycznego, jeżeli woda jest ciałem parującym, i do powierzchni cieczy odparowywaną. Tak np. woda tém rychlej wyparuje, im wyższe będzie ciepło, im suchsze powietrze atmosferyczne i im większa jej powierzchnia na działanie tegoż powietrza wystawiona.

W odparowaniu nad punktem wrzenia stosuje się ilość cieczy przemienianej w parę do wielkości powierzchni na działanie ognia wystawionej.

Przy ogniskach kotłowych liczy się, że 10⁶ stóp kwadratowych powierzchni na działanie ognia wystawionej odparowują 1 funt wody, przyjmując, że temperatura rzeczonoj powierzchni nie wiele jest wyższa nad 80° R.; jeżeli zaś mocniej ją ogrzejemy, stawiając np. naczynie parownicze bezpośrednio na węglach

rozżarzonych, tedy odparowanie może być dwa a nawet trzy razy mocniejsze.

Odparowywując nie na bezpośrednim ogniu, lecz parą wodną, prowadzoną albo rurami przechodzącymi przez ciecz odparować się mającą albo dotykającą powierzchni naczynia parowniczego, tedy para takowa, jeżeli odparowanie odbywać się ma w punkcie wrzenia, mieć powinna wyższą temperaturę niż ciecz wrząca. Ponieważ równa waga pary wodnej, w jakiegokolwiek temperaturze, zawiera równą ilość ciepła; przeto potrzeba do odparowania użyć tyle właśnie pary wodnej; ile jęj uchodzi z cieczy, zatem 10 f. pary wodnej do odparowania 10 f. wody. Szybkość, z jaką odbywa się odparowanie, stosuje się do ilości ciepła, rurami lub ścianą kotłową do płynu w pewnym czasie doprowadzanego, czyli co na jedno wychodzi, do ilości pary na powierzchni odparowującej stężonej. Ilość ta jest tém większa, im większa zachodzi różnica między temperaturą cieczy odparować się mającej. Doświadczenie okazało, że 10 stóp kwadratowych powierzchni cienkiej blachy miedzianej, przy różnicy temperatury na 50° Cels., w minucie zgęszcza 3 funty, zatem w godzinie 180 funtów pary wodnej; z czego łatwo wyrachować można ilość stężonej pary wodnej dla każdej innęj różnicy temperatury. Dajmy, że mamy parę wodną prężności 3 atmosfer, a zatem temperatury 135° Cels., i chcemy nią odparować ulep cukrowy, którego punkt wrzenia jest w 115° Cels.; tedy w godzinie 10 stóp kwadratowych ogrzanej powierzchni zgęści tylko 72 funty pary (różnica bowiem temperatury jest tu o 20 stopni, a więc $50 : 180 = 20 : 72$), i tyle właśnie wody odparujemy co godzina z ulepu cukrowego.

Paliwo. Nazywamy paliwem te ciała palne, które służą do wydobywania wolnego ciepła. Do takich należą szczególniej: drzewo, węgle drzewne, węgle kamienne i koks (coaks), węgiel brunatny, torf i węgiel torfowy.

Najważniejsze dla naszego celu części składowe wszystkich tych ciał są: węgiel, wodoród i kwasoród. Dwie pierwsze są istotami palącymi się i od ich ilości, jaką równa waga paliwa zawiera, zależy siła ogrzewająca tychże, to jest ilość ciepła, jaka powstaje z ich wypalenia, a zatem prawdziwa ich wartość. Drzewo i torf zawierają zawsze, oprócz tego, znaczną ilość wody, która bardzo zmniejsza ich wartość, jako materiałów opałowych.

Ilość ciepła, jaką wydaje ciało palne, oznacza się podług

ilości wody, odparować się mogącej za pomocą pewnej, oznaczonej jego wagi od 0 do punktu wrzenia. Ponieważ zaś wiadomo, że, dla odparowania 1 funta wody wrzącej, potrzeba $5\frac{1}{2}$ razy tyle ciepła, ile go wymaga doprowadzenie wody od 0 do punktu wrzenia; przeto ilość jedna daje się łatwo wyrachować z drugiej. Mogąc np. 1 funtem drzewa ogrzać 35 funtów wody od 0 aż do punktu wrzenia (czyli, co na to samo wychodzi, doprowadzić 70 funtów wody od 0 do 50°, lub od 20 do 70° i t. d.); tedy zdolamy odparować od 0 $\frac{35}{5,5} = 6,36$ funtów wody wrzącej, lub $\frac{35}{6,5} = 5,37$ funtów wody.

Drzewo, jak paliwo uważane, dzieli się na twarde i miękkie; drzewo twarde jest ścisłejsze i zbitsze, przy równej objętości ma większą wagę, a tém samém i ciężkość gatunkową, niż drzewo miękkie. Do gatunków drzewa twardego należą: dębowe, bukowe, grabowe, olszowe, brzoźowe, wiązowe, klonowe, jaworowe; do gatunków drzewa miękkiego: sosnowe, jodłowe, świerkowe, modrzewiowe, lipowe, wierzbowe, topolowe.

Ponieważ drzewo sprzedaje się zawsze na objętość, a nie na wagę; przeto od różnicy ciężkości gatunkowej i większej lub mniejszej ilości zawartej w niem wody zależy powiększej części wartość jego, jako paliwa. Równa waga drzewa zupełnie suchego ma równą wartość, jako paliwo, bez względu, czy drzewo jest dębowe, bukowe lub sosnowe.

Aby można ocenić wartość drzewa, jako paliwa, potrzeba tylko znać jego wagę i ilość zawartą w niem wody.

Ilość wody, znajdującą się w drzewie świeżo rąbaném, jest bardzo rozmaita: grabowe zawiera 20, brzoźowe 30, dębowe 35, bukowe i sosnowe 39, olszowe 41, jodłowe 45, wierzbowe i topolowe 50% wody. Jeżeli drzewo po ścięciu i połupaniu leżało na powietrzu przez 10 do 12 miesięcy, tedy zawiera najwyżej 20 do 25% wody. Nigdy drzewo nie ma mniej wody od 10%, choćby przez wiele lat na otwartém powietrzu leżało; wysuszone nawet sztuczném ciepłem, wciągnie w siebie na powietrzu 10 do 12% wilgoci. Drzewo prażone traci na sile ogrzewającej, gdyż tu zaczyna się już zwęglanie.

Za średni wypadek licznych doświadczeń przyjąć można, że jeden funt zwyczajnego drzewa, zawierającego od 20 do 25% wody, zdolny jest ogrzać 26 funtów wody od 0° do 80° R.

Ilość wody zmniejsza siłę ogrzewającą, gdyż powiększa wagę istotą niepalną, a nadto wymaga pewnej części ciepłika do odparowania wody w drzewie zawartej, z którychto powodów temperatura zniży się i czyni palenie niezupełnym.

Waga sążnia drzewa jest także różna w miarę, jak składa się ze szczap większych lub mniejszych, prostych lub krzywych. W dobrze układanych polanach, miejsca próżne wynoszą najmniej $\frac{1}{8}$ całej objętości, w sążniu zatem 108 stóp sześciennych zawierającym $21\frac{3}{4}$ stóp sześciennych, zkąd wynika, że sążen ma tylko $86\frac{2}{5}$ masy palnej zbitej. Jeżeli zaś szczapy są krzywe, tedy można liczyć nie więcej nad $\frac{2}{3}$ do $\frac{3}{4}$ ściślej objętości.

W używaniu drzewa za paliwo szczególnie wiele zależy na odpowiedniem jego rozdrobnieniu; im mniejsze bowiem będą polanka, tém większą powierzchnię wystawia na działanie kwasorodu powietrza, i tém szybciej i dokładniej odbędzie się palenie: ztąd drzewo miękkie, przy równej wadze, zgoreje prędzej niż twarde. W ogólności służy tu zasada, że drzewo tem drobniejsze być powinno, im mniejsze jest ognisko, a tém samém, im mniejszy żar podczas palenia. Szczególne tylko okoliczności mogą tu stanowić wyjątek. Czy jest właściwiej używać drzewa miękkiego lub twardego, zależy to również od okoliczności. Drzewo miękkie daje płomień żywszy, dalej sięgający; drzewo twarde wydaje żar jednostajniejszy, trwalszy, i z powodu węgla działa szczególnie w bliższej okolicy.

Węgłe drzewne otrzymują się, jak wiadomo, z drzewa zwęglonego; dają one taką ilość ciepła, jaka jest ich waga. Przyjąć można, że 1 funt suchych węgli drzewnych ogrzewa 73 funty wody od 0 do punktu wrzenia. Ponieważ węgle nie sprzedają się na wagę lecz na miarę, uważać przeto należy, że waga węgli z drzewa miękkiego ma się do wagi węgli z drzewa twardego, przy równej miarze, jak 8 : 12. Lecz i wielkość węgla wywiera także wpływ na wagę pewnej oznaczonej jego miary.

Węgiel kamienny i brunatny bardzo właściwie w niektórych miejscach użyć się dają. Można liczyć, że jeden funt suchych węgli kamiennych zdolny jest ogrzać 60 funtów wody od 0 do 80° R. Ponieważ w ogólności oba te rodzaje paliwa zawierają rudę siarkową, przeto kotły daleko tu więcej ulegają uszkodzeniu, niż przy innych ogniskach; żar, jaki z ich wypalenia powstaje, jest bardzo silny.

Oczyszczony z siarki węgiel kamienny (coaks) przenosi jesz-

cze węgiel kamienny nieczyszczony pod względem siły ogrzewającej; jeden bowiem funt ogrzewa 65 funtów wody od 0 do 80° R: ponieważ jednak, tak jak węgiel drzewny, nie wydaje on płomienia, moc jego przeto rozciąga się szczególniej w blizkiej przestrzeni.

Torf, jako paliwo, jest tém przedniejszy im suchszy i im mniej po spaleniu wydaje popiołu; uważać nadto potrzeba, aby jak najbardziej był uwolniony od rudy siarkowej. Dobry torf wydaje tylko około 3 — 8% popiołu, gdy tymczasem złe jego gatunki wydają 50 do 60%, a tem samem w podobnymże stosunku mniej ogrzewają. Ponieważ torf również nie sprzedaje się na wagę, przeto przy obliczaniu wartości paliwa nie należy spuszczać z uwagi jego ciężkości; wiadomo bowiem, że torf jest bardzo pulchny, a więc lekki, nader zbity i ciężki. Jeden funt torfu ogrzewa prawie 25 do 30 funtów wody od 0 do 80° R. Torf, przy umiarkowanym ciągu powietrza, wydaje żar wyborny, jednostajny; przy mocniejszym zaś ciągu, wydaje nawet mocny płomień. Z torfu wypalają węgiel torfowy, jak z drzewa węgiel drzewny.

Używając do ogrzewania różnego rodzaju paliwa, szczególną na to zwracać należy uwagę, czy takowe działa mocnym płomieniem, to jest gorącemi palącemi się gazami, lub też rozpromienianiem się ciepła z rozżarzonych węgli pochodzącego. W ostatnim razie roszty powinien znajdować się bliżej powierzchni ogrzewającej, niż w pierwszym. Odległość prętów rosztowych od siebie i wielkość samego rosztu stosują się do ilości istoty palnej, zawartej w pewnej oznaczonej ilości paliwa.

Powietrze atmosferyczne. Ziemia nasza otoczona jest ze wszystkich stron gazem, biorącym udział we wszystkich jej poruszeniach; nazywa się on powietrzem atmosferycznem lub atmosferą ziemi i składa się z gazu saletrorodnego, kwasorodnego kwasu węglowego i pary wodnej. Gaz saletrorodny i kwasorodny mają się do siebie w stosunku jak 79 : 21 pod względem objętości, a stosunek ten pozostaje zawsze jednakowy. Ilość kwasu węglowego jest bardzo mała, ustanowić ją można w przecięciu na $\frac{1}{1000}$, i jest raz większa drugi raz mniejsza. Ilość pary wodnej jest podobnież bardzo różna; wynosi około $\frac{1}{100}$ w stosunku wagi powietrza. Stan wilgoci powietrza dochodzi się za pomocą higrometru.

Atmosfera ciąży na powierzchnię ziemi ciężarem około 15 funtów na cal kwadratowy; ciśnienie to równa się słupowi żywego srebra na 28 cali i słupowi wody na 32 stopy wysokości: jest ono za-

weze jednostajnej siły; zmiany jego mierzą się za pomocą barometru.

Kwasoród powietrza atmosferycznego jest owym pierwiastkiem, od którego zależy utrzymanie życia i palenie; bez tego pierwiastku nie ma ani życia ani palenia.

Rozpuszczenie. Wiele ciał stałych przechodzi w stan płynny, jeżeli włożymy je w różne ciecze; inne przemianie tej nie ulegają: tamte nazywają się rozpuszczalne, te nierozpuszczalne. Cukier np. włożony w wodę, traci kształt stały, staje się płynnym; mówimy więc, że rozpuszcza się w wodzie. Piasek wsypany w wodę nie rozpuszcza się. Ciała płynne rozdzielają się podobnym sposobem w innych cieczach, dają się z nimi mieszać, są w nich rozpuszczalne; tak olejki lotne rozpuszczają się w wyskoku. Inne nie dają się mieszać, nie rozpuszczają się; tak np. tłustość i olój w wodzie.

Ciecz, w znacznej ilości znajdująca się i ciało stałe lub inny płyn rozpuszczająca, nazywa się środkiem rozpuszczającym. Takim jest woda dla cukru, gummy, białka, kleju, gummowatych barwników, wielu soli; takim podobnie jest wyskok dla żywic, olejków lotnych, żywicznych barwników. Rozpuszczalność ciał przyspiesza w ogólności wyższa temperatura; dla tego z roztworu gorąco przygotowanego wydziela się, po jego ostudzeniu, część istoty rozpuszczonej, niekiedy w kryształach: tak np. ze stężonego gorącego ulepu cukrowego, za oziębieniem, otrzymuje się cukier.

Dolawszy do roztworu jakiego ciała innej cieczy, w której ciało owo nie rozpuszcza się, tedy wydziela się również ciało rozpuszczone zupełnie lub w części. Zmieszawszy np. wodę studzienną z wyskokiem, wydziela się gips, który jest wprawdzie rozpuszczalny w czystej wodzie, lecz nierozpuszczalny w cieczach wyskokowych. Z wyskoku zawierającego olejek śwędny, dla tej samej przyczyny, za dodaniem wody, rzeczony olejek oddziela się; wyskok będzie mętny,

W jednej i tej samej temperaturze rozpuszcza się bardzo różna ilość różnorodnych istot; jeżeli rozpuszcza się wiele, ciało nazywa się łatwo rozpuszczalne, jeżeli mało, nazywa się trudno rozpuszczalne. Jeden łót cukru rozpuścić można, przy zwyczajnej temperaturze, w mniejszej od łóta ilości wody, a tymczasem jeden łót wapna wymaga do rozpuszczenia około 700 łótów wody.

Saccharometr (cukromierz). Jestto areometr wskazujący ilość

cukru w roztworach cukrowych i ilość wyciągu słodowego w brzeczce piwnej.

Termometr (ciepłomierz). Tak się nazywa narzędzie używane do dochodzenia temperatury. Budowa jego zasadza się na powiększaniu, wskutku ciepła, objętości jakiego ciała, najczęściej żywego srebra. Aby narzędzia te można między sobą porównywać, należy oznaczyć na każdym z nich dwa punkta, które, przy równych okolicznościach, łatwo wynaleźć się dają, i przestrzeń między temi punktami podzielić na oznaczoną liczbę stopni. Wybiera się do tego punkt marznięcia i wrzenia wody.

Narzędzie zanurza się w wodzie wrzącej i stan żywego srebra ściśle się oznacza; następnie wstawia się też narzędzie w śnieg topniejący i podobnież tenże punkt ściśle się oznacza. Odległość między temi dwoma punktami dzieli się albo na 80 albo na 100 równych części, i tak nad jak i pod temiż punktami umieszcza się pewna od upodobania liczba stopni równej wielkości; podział pierwszy daje podziałkę 80 stopniową, podług Réamura, ostatni 100 stopniową, podług Celsiusza. W obu podziałkach 0° wskazuje punkt marznięcia wody.

Łatwo wniesć, że podług tego różnego podziału stopnie obu podziałek mają koniecznie różną wielkość, gdyż 5 stopni Celsiusza (C) są równe 4 stopniom Réamura (R). Okazuje się ztąd, jak stopnie jednej podziałki na stopnie drugiej zamienić można. Chcąc stopnie Réamura zamienić na stopnie Celsiusza, mnożą się takowe przez 5 a dzielą przez 4; zamieniając zaś stopnie Celsiusza na stopnie Réamura, mnożą się pierwsze przez 4 a dzielą przez 5.

$$22^{\circ} \text{ R. ile czynią stopni Celsiusza? } \frac{22 \times 5}{4} = 27\frac{1}{2}^{\circ} \text{ C.}$$

$$22^{\circ} \text{ C. ile czynią stopni Réamura? } \frac{22 \times 4}{5} = 17\frac{3}{5}^{\circ} \text{ R.}$$

Podziałka Réamura powszechnie używana jest w życiu zwyczajnym w Niemczech, podziałka Celsiusza we Francyi i Szwecyi, tudzież w większej części dzieł naukowych, z wyjątkiem Angielskich.

W Anglii używają termometru z inną podziałką, to jest Fahrenheita. Zanurzył on termometr w mieszaninie śniegu i salmiaku, oznaczył stan żywego srebra 0-em, a potem zanurzył go w wodzie wrzącej, i podzielił przestrzeń między temi dwoma punktami na 212 równych części. Ponieważ mieszanina śniegu i salmiaku posiada niższą temperaturę, niż śnieg topniejący, przeto punkt 0 téj po-

działki przypada pod punktem 0 podziałek Réamura i Celsiusza, leży bowiem o $14,2^{\circ}$ R. lub $17,7^{\circ}$ C. pod 0.

Stopnie nad punktem 0 termometrów oznaczają znakiem + i nazywają je także stopniami ciepła, stopnie zaś pod 0 oznaczają znakiem — i nazywają je stopniami zimna; rozróżniać zatem należy + 10 lub — 10° C. lub R. lub F. (Fahrenheita).

Termometr z podziałką Fahrenheita okazuje w śniegu topniejącym w punkcie 0° R. lub C. + 32° . Jest więc:

Réaumur.	Celsusz.	Fahrenheit.
— 14,2	— 17,7	0°
0	0	+ 32°
+ 80	+ 100	+ 212°

Widzimy z tego, że odległość punktu marznięcia wody i jej wrzenia podług podziałki Fahrenheita zawiera 180 stopni, które zajmują tę samą przestrzeń co 80 stopni Réamura i 100 Celsiusza, czyli co na jedno wychodzi 9 stopni F. znaczą tyle co 4 R., a 5 C. zatem + 60° F., którąto temperaturę częstośmy przytaczali przy oznaczaniu ilości wysokości w wódce, równe są $12\frac{4}{5}^{\circ}$ R. lub $15,6^{\circ}$ C.

Dla zamienienia stopni Fahrenheita na stopnie Celsiusza, jeżeli te są wyższe nad punkt marznięcia, odciąga się 32, a reszta liczb dzieli się przez 1,8. Jeżeli zaś liczba stopni Fahrenheita jest pod punktem marznięcia, tedy odciąga się od 32 a reszta dzieli przez 1,8. Jeżeli na koniec liczba stopni pod 0 Fahrenheita przypada, tedy dodaje się 32 a dopiero dzieli się przez 1,8. W ostatnich dwóch przypadkach stopnie otrzymują znak —.

$$+ 60^{\circ} \text{ F. ile czynią podług Cels.? } \frac{60 - 32}{1,8} = +15,5^{\circ} \text{ C.}$$

$$+ 20^{\circ} \text{ F. ile czynią podług Cels.? } \frac{32 - 20}{1,8} = -6,60^{\circ} \text{ C.}$$

$$- 10 \text{ F. ile czynią podług Cels.? } \frac{10 + 32}{1,8} = -23,2^{\circ} \text{ C.}$$

W celu oszczędzenia rachunków, zamieszczamy tu następującą tablicę.

*Porównanie podziałki termometru Fahrenheita z podziałką
Celsiusza i Reaumura.*

Fahren- heit	Cel- sius.	Reau- mur.	Fahren- heit.	Cel- sius.	Reau- mur.	Fahren- heit.	Cel- sius.	Reau- mur.
+212	+100	+80	+170	+76,67	+61,33	+128	+53,33	+42,67
211	99,44	79,56	169	76,11	60,89	127	52,78	42,22
210	98,89	79,11	168	75,55	60,44	126	52,22	41,78
209	98,33	78,67	167	75	60	125	51,67	41,33
208	97,78	78,22	166	74,44	59,56	124	51,11	40,89
207	97,22	77,78	165	73,89	59,11	123	50,55	40,44
206	96,67	77,33	164	73,33	58,67	122	50	40
205	96,11	76,89	163	72,78	58,22	121	49,44	39,56
204	95,55	76,44	162	72,22	57,78	120	48,89	39,11
203	95	76	161	71,67	57,33	119	48,33	38,67
202	94,44	75,56	160	71,11	56,89	118	47,78	38,22
201	93,89	75,11	159	70,55	56,44	117	47,22	37,78
200	93,33	74,67	158	70	56	116	46,67	37,33
199	92,78	74,22	157	69,44	55,56	115	46,11	36,89
198	92,22	73,78	156	68,89	55,11	114	45,55	36,44
197	91,67	73,33	155	68,33	54,67	113	45	36
196	91,11	72,89	154	67,78	54,22	112	44,44	35,56
195	90,55	72,44	153	67,22	53,78	111	43,89	35,11
194	90	72	152	66,67	53,33	110	43,33	34,67
193	89,44	71,56	151	66,11	52,89	109	42,78	34,22
192	88,89	71,11	150	65,55	52,44	108	42,22	33,78
191	88,33	70,67	149	65	52	107	41,67	33,33
190	87,78	70,22	148	64,44	51,56	106	41,11	32,89
189	87,22	69,78	147	63,89	51,11	105	40,55	32,44
188	86,67	69,33	146	63,33	50,67	104	40	32
187	86,11	68,89	145	62,78	50,22	103	39,44	31,56
186	85,55	68,44	144	62,22	49,78	102	38,89	31,11
185	85	68	143	61,67	49,33	101	38,33	30,67
184	84,44	67,56	142	61,11	48,89	100	37,78	30,22
183	83,89	67,11	141	60,55	48,44	99	37,22	29,78
182	83,33	66,67	140	60	48	98	36,67	29,33
181	82,78	66,22	139	59,44	47,56	97	36,11	28,89
180	82,22	65,78	138	58,89	47,11	96	35,55	28,44
179	81,67	65,33	137	58,33	46,67	95	35	28
178	81,11	64,89	136	57,78	46,22	94	34,44	27,56
177	80,55	64,44	135	57,22	45,78	93	33,89	27,11
176	80	64	134	56,67	45,33	92	33,33	26,67
175	79,44	63,56	133	56,11	44,89	91	32,78	26,22
174	78,89	63,11	132	55,55	44,44	90	32,22	25,78
173	78,33	62,67	131	55	44	89	31,67	25,33
172	77,78	62,22	130	54,44	43,56	88	31,11	24,89
171	77,22	61,78	129	53,89	43,11	87	30,55	24,44

Fahren- heit.	Cel- sius.	Réau- mur.	Fahren- heit.	Cel- sius.	Réau- mur.	Fahren- heit.	Cel- sius.	Réau- mur.
+ 86	+30	+24	+ 43	+ 6,11	+ 4,89	0	17,78	14,22
85	29,44	23,56	42	5,55	4,44	- 1	18,33	14,67
84	28,89	23,11	41	5	4	2	18,89	15,11
83	28,33	22,67	40	4,44	3,56	3	19,44	15,56
82	27,78	22,22	39	3,89	3,11	4	20	16
81	27,22	21,78	38	3,33	2,67	5	20,55	16,44
80	26,67	21,33	37	2,78	2,22	6	21,11	16,89
79	26,11	20,89	36	2,22	1,78	7	21,67	17,33
78	25,55	20,44	35	1,67	1,33	8	22,22	17,78
77	25	20	34	1,11	0,89	9	22,78	18,22
76	24,44	19,56	33	0,55	0,44	10	23,33	18,67
75	23,89	19,11	32	0	0	11	23,89	19,11
74	23,33	18,67	31	0,55	0,44	12	24,44	19,56
73	22,78	18,22	30	1,11	0,89	13	25	20
72	22,22	17,78	29	1,67	1,33	14	25,55	20,44
71	21,67	17,33	28	2,22	1,78	15	26,11	20,89
70	21,11	16,89	27	2,78	2,22	16	26,67	21,33
69	20,55	16,44	26	3,33	2,67	17	27,22	21,78
68	20	16	25	3,89	3,11	18	27,78	22,22
67	19,44	15,56	24	4,44	3,56	19	28,33	22,67
66	18,89	15,11	23	5	4	20	28,89	23,11
65	18,33	14,67	22	5,55	4,44	21	29,44	23,56
64	17,78	14,22	21	6,11	4,89	22	30	24
63	17,22	13,78	20	6,67	5,33	23	30,35	24,44
62	16,67	13,33	19	7,22	5,78	24	31,11	24,89
61	16,11	12,89	18	7,78	6,22	25	31,67	25,33
60	15,55	12,44	17	8,33	6,67	26	32,22	25,78
59	15	12	16	8,89	7,11	27	32,78	26,22
58	14,44	11,56	15	9,44	7,56	28	33,33	26,67
57	13,89	11,11	14	10	8	29	33,89	27,11
56	13,38	10,67	13	10,55	8,44	30	34,44	27,56
55	12,78	10,22	12	11,11	8,89	31	35	28
54	12,22	9,73	11	11,67	9,33	32	35,55	28,44
53	11,67	9,33	10	12,22	9,78	33	36,11	28,89
52	11,11	8,89	9	12,78	10,22	34	36,67	29,33
51	10,55	8,44	8	13,33	10,67	35	37,22	29,78
50	10	8	7	13,89	11,11	36	37,78	30,22
49	9,44	7,56	6	14,44	11,56	37	38,33	30,67
48	8,89	7,11	5	15	12	38	38,89	31,11
47	8,33	6,67	4	15,55	12,44	39	39,44	31,56
46	7,78	6,22	3	16,11	12,89	40	40	32
45	7,22	5,78	2	16,67	13,33			
44	6,67	5,33	1	17,22	13,78			

Wrzenie, gotowanie. Ogrzewając ciecz do pewnego stopnia w naczyniu otwartém, doprowadzimy ją do stanu wzburzenia, zwanego wrzeniem lub gotowaniem. Wzburzenie takowe jest skutkiem baniek pary, wywiewających się wewnątrz płynu, mianowicie w miejscu naczynia wystawioném na działanie ognia, i uchodzącej na zewnątrz.

Temperatura, w której wrzenie następuje, jest dla różnych cieczy różna, dla jednego zaś i tego samego płynu, np. dla wody, przy równych okolicznościach zawsze jednakowa. Jeżeli naczynie otwarte, temperatura nie wznosi się wyżej, choćbyśmy jeszcze dwa razy mocniej ogrzewali; wszelkie wzniecane tu ciepło służy do zamieniania cieczy w parę.

Przy różnych okolicznościach, jeden i ten sam płyn wre w różnej temperaturze; gotowanie bowiem zaczyna się zawsze dopiero wtedy, gdy ciśnienie (prężność) pary płynu przemoże ciśnienie na tymże płynie ciężące. A że ciśnienie pary, od której zależy temperatura, w wyższém cieple jest większe; przeto wrzenie nastąpi w niższej temperaturze, jeżeli ciśnienie płyn tłoczące będzie mniejsze, a w wyższej, gdy ciśnienie będzie większe.

Na ziemi naszej ulegają ciała ciśnieniu atmosfery (obacz *barometr*); ciecze więc będą wrzały, skoro ich para przewycięży ciśnienie atmosfery. Lecz płyn znajdujący się na dnie naczynia warzelnego, oprócz ciśnienia atmosfery, doznaje jeszcze ciśnienia słupa cieczy nad nim stojącej; to więc ciśnienie koniecznie także pokonać powinna para na dnie naczynia powstająca: dlatego też temperatura będzie tu wyższa niż na powierzchni płynu, i to wyższa o tyle, o ile słup cieczy stoi wyżej w naczyniu. To wskazuje nam za główne prawidło, aby ciecze gotować się mającej nie nalewać w naczynia zbyt wysokie, jeżeli wysoka ich temperatura jest szkodliwa, jak np. w roztworach cukrowych.

Ponieważ ciśnienie powietrza jest co do wielkości różne (obacz *barometr*), przeto też i temperatura płynów wrzących w różnej wysokości przypada; jeżeli zmniejszymy jakimkolwiek sposobem ciśnienie powietrza, tedy i punkt wrzenia bardzo zniżyć można: ztądto gotowanie odbywa się w przestrzeni rozrzedzone powietrze mającej, dla uniknienia mocnego ogrzania.

W zwyczajném ciśnieniu powietrza woda wre w 100° Cels., w ciśnieniu dwóch atmosfer w 121° Cels., w ciśnieniu trzech atmosfer w 135° Cels.

Jeżeli w cieczy, np. w wodzie, rozpuścimy ciała nie lotne, lub mniej lotne, podwyższy to punkt wrzenia, gdyż przyłgnięcie tych istot do ciała rozpuszczającego, tu zatem do wody, wyższą temperaturę przewyciężyć potrzeba. O wiele punkt wrzenia podwyższa się, zależy to od ilości istoty rozpuszczonej. Roztwory stężone wrą w wyższej temperaturze aniżeli rozcieńczone.

Wyciąganie. Jestto odłączenie istot w cieczy jakiej rozpuszczalnych od nierozpuszczalnych. Słód np. wyciąga się przez wodę, dla otrzymania roztworu jego części składowych w wodzie rozpuszczalnych (cukru, gummy, białka, pierwiastku pachnącego); roztwór ten nazywa się wtedy wyciągiem, a część nierozpuszczona pozostałością, osadem. W miarę temperatury, w jakiej ciało rozpuszczające wywiera działanie swoje na ciało wyciągnąć się mające, nadają tej czynności szczególne nazwiska: jeżeli bowiem używamy środka rozpuszczającego na zimno, tedy nazywa się to wymoczeniem (*maceracyą*); jeżeli przyrządzamy wyciąg w temperaturze 50—60 stopni, nazywa się to wytrawieniem (*digestyą*); jeżeli wyciąg ten otrzymujemy przez nalanie wody wrzącej, nazywa się to nalaniem (*infuzyą*); jeżeli na koniec ciało wyciągnąć się mające gotujemy z cieczą rozpuszczającą, tedy otrzymujemy odwar.

Najpospolitsze ciała rozpuszczające są: woda i wyskok. W miarę użycia jednego lub drugiego z tych środków, otrzymany ztąd wyciąg odmienne istoty zawierać będzie, gdyż woda szczególniej rozpuszcza pierwiastki gummowe, wyskok zaś żywiczne. Wyciągi wyskokowe nazywają częstokroć tynkturami lub essencyami; wspominaliśmy o nich wielokrotnie w opisie wyrabiania wódek słodkich.

Dwa są szczególniej sposoby wyciągania istot: albo nalewa się na nie, pospolicie w stanie rozdrobnienia, cała ilość cieczy rozpuszczającej, w wymaganej temperaturze, i oddziela się po jakimś czasie roztwór od osadu przez cedzenie; albo zwilża się ciało do wyciągnięcia wzięte cieczą rozpuszczającą, kładzie się tak zwilżone w naczynie opatrzone dnem cednym, przyciska mocno do dna cednego okrytego płatem lnianym i wlewa się następnie ciało rozpuszczające; przenika ono istotę wyciągnąć się mającą, a nasyczone rozpuszczalnymi częściami składowymi odpływa spodem; ciało rozpuszczające nalewa się dopóty, dopóki tylko ciecz odpływająca zawiera części rozpuszczone.

Wymoczenie (*maceracya*). Nazywany wymoczeniem przyrządzanie wyciągu w zwyczajnej temperaturze (obacz wyciąganie).

Okazuje się ztąd, że wspomniony w opisie wyrabiania cukrn bu-
rakowego sposób Dombasla nie zasługuje na nazwę *maceracyi*, ale
raczej na nazwę wytrawiania.

Wytrawianie. Nalewanie cieczy rozpuszczającej na ciało, z któ-
rego wyciąg otrzymać zamierzamy w temperaturze 50—60° nazywa
się wytrawianiem (obacz wyciąganie).

1. The first part of the paper is devoted to a study of the properties of the function $f(x)$ defined by the equation $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$, where a_n are the coefficients of the power series. It is shown that $f(x)$ is a continuous function of x and that it satisfies the functional equation $f(x) = x f(x^2)$. This equation is solved by the method of successive approximations, and it is shown that the solution is unique. The function $f(x)$ is then shown to be a solution of the differential equation $x f'(x) = f(x)$, and it is shown that $f(x)$ is a solution of the functional equation $f(x) = x f(x^2)$. The function $f(x)$ is then shown to be a solution of the differential equation $x f'(x) = f(x)$, and it is shown that $f(x)$ is a solution of the functional equation $f(x) = x f(x^2)$.

TREŚĆ PRZEDMIOTÓW

w tomie drugim zawartych.

	Stron.
• wydobywaniu mączki	525
Uwagi ogólne	525
Różne rodzaje mączki 526. Ciała, z których otrzymuje się mączka, tamże.	
Wydzielanie mączki z pszenicy	527
Części składowe pszenicy 527. Dochodzenie ilości mączki w pszenicy tamże. Sposób postępowania w ogólności 528. Namoczenie i fermentacya pszenicy 529. Przyrząd do rozniatania 530. Wydobywanie czyli wypłókiwanie mączki 545. Przyrządy do tego używane 534. Oczyszczanie (płókanie) mączki 535. Zbiorniki osadowe 536. Suszenie mączki 539. Wydzielanie mączki bez fermentacyi 542.	
Otrzymywanie mączki z ziemniaków	543
Uwagi ogólne 543. Czyszczenie (płókanie) ziemniaków 544. Rozcieranie ich, tamże. Wydobywanie mączki 545. Przyrządy do tego 546. Użytkowość mączki 556.	
• wyrabianiu gummy mączkowej i cukru mączkowego	558
Przyrządzanie gummy prażonej	559
Przyrządzanie gummy dextrynowej.	560

Wyrabianie ulepu mączkowego	563
A) za pomocą kwasu siarkowego 564. Gotowanie mączki 565. Wydzielanie kwasu siarkowego 567. Odparowanie i czyszczenie płynu cukrowego 570.	
B) za pomocą dyastazu 571. Sposób Payena i Persoz'a 572. Sposób Dubrunfaut'a Guerin-Varrey tamże. Sposób Lüdersdorfa tamże. Sposób Bleya'a i Ottona 573.	
O wyrabianiu cukru z buraków	577
Uwagi ogólne	577
Części składowe buraków, wybór, uprawa, zbiór, przechowywanie	584
Opis buraka 584. Jego skład tamże. Przymioty dobrego buraka 586. Wybór gruntu tamże. Uprawa 587. Zbiór 588. Przechowanie 589. Urodzaj 590. Dochodzenie ilości cukru w burakach tamże. Różne sposoby do tego celu prowadzące 571. Własności cukru burakowego 595.	
Wyrabianie cukru z buraków w ogólności.	596
Otrzymywanie cukru przez tarcie i wyciskanie buraków	597
Podział robót tamże. Czyszczenie (płókanie) buraków 598. Tarcie tychże 600. Wyciskanie soku 609. Oczyszczanie soku czyli wydzielanie z niego cukru (defekacya) 619. Cedzidła 635. Odparowanie i cedzenie 645. Gotowanie 669. Dalsze przerabianie masy cukrowej 695.	
Otrzymywanie soku burakowego przez wymoczenie (maceracyę)	708
Apparat Dombasla 708. Apparat Beaujeu tamże. Apparat Martin'a 707. Nowszy aparat Dombasla 710. Apparat Szyszkowa 711. Sposób postępowania Schützenbacha 714.	
Węgiel z kości	715
Uwagi ogólne 715. Zwęglanie kości 716. Ich rozbijanie 719. Odświeżanie węgla tamże. Dochodzenie ilości wapna przez węgiel pochłoniętego 733.	
Zakładanie cukrowni	738
O wyrabianiu jabłeczniku	751
Wybór owocu	752
Otrzymywanie i dalsze przyrządzanie soku owocowego	757
O wypalaniu wapna i gipsu	766
Wypalanie wapna.	766

Skład i różne gatunki wapna 766. Użytek wapna 769. Wapno powietrzne i wodne (hydrauliczne) tamże. Rozbiory kamieni wapiennych 770. Zachowanie się ich w ogniu 774. Wypalanie wapna 776.	
Wypalanie gipsu	793
Opis gipsu i różne jego gatunki 793. Wypalanie gipsu 794. Piece do tego służące 795.	
0 wyrabianiu cegły	798
Gлина na cegłę 798. Jój kopanie 804. Dalsze przyrządzenie 805. Strychowanie cegły 809. Suszenie téjże 810. Wypalanie 811.	
0 otrzymywaniu potażu	822
Uwagi ogólne 822. Wyługowanie 828. Wyparowanie 832. Wyprażanie 834. Dochodzenie potażu 837.	
0 oczyszczaniu olejów	844
Uwagi ogólne 844. Kwas siarkowy stężony jest najskuteczniejszym środkiem oczyszczającym 845. Przejaśnianie oleju 847. Ostateczne czyszczenie 851.	
0 robieniu masła i séra	853
— Mleko	853
— Robienie masła	859
— Robienie séra	873
0 wypiekanu chleba	899
Uwagi ogólne 899. Kwas chlebowy i drożdże 901. Przyrządzenie ciasta 902. Pieczenie ciasta 907. Ilość chleba z danéj ilości mąki 912. Dodatki nżywane do mąki na chléb 914.	
0 robieniu mydła	919
Uwagi ogólne 919. Ciała potrzebne do przyrządzania mydła 920. Przysposobienie ługu 920. Warzenie ługu 922. Dodawanie soli tamże.	
0 wyrabianiu ulepu cukrowego z buraków	925
Słownik objaśniający	931
Acetometr (octomierz) 931. Alkoholometr (wysokomierz) tamże. Analiza (rozbiór chemiczny) 932. Dochodzenie piwa tamże. Zbóz tamże. Kamieni wapiennych 936. Rozbiór ziemniaków 939. Buraków 940. Wody tamże. Areometr 943. Barometr 948. Cedzenie 949. Ciężkość (waga) 950. Ciężkość gatunkowa 952. Dy-	

styllacya 953. Hallymetr (solomierz) 953. Hygrometr (wilgociomierz) tamże. Miary tamże. Odczynniki 955. Odparowanie 957. Paliwo 958. Powietrze atmosferyczne 961. Rozpuszczenie 962. Saccharometr (cukromierz) tamże. Termometr (cieplomierz) 963. Wrzenie, gotowanie, 967. Wyciąganie 968. Wymoczenie (maceracya) tamże. Wytrawianie 969.

Znaczniejsze omyłki w tomie II.

Str. wiersz zamiast			czytaj
527	10	nierozcieńczonym	rozcieńczonym
541	31	wypalano	spalono
543	13	mączki	mąki
545 i dal.		przetak	sito
548	17	oddziela od włóknamączkę zbierającą się	oddziela mączkę od włókna, które zbiera się
554	38	gniecenie	gnicie
584	28	po octan ołowiu <i>dodaj</i>	zasadowy
—	35	— niedokwas —	pierwszy
—	37	chlorek wapu	chlorek potassu
—	—	niedokwas	szczawian
598	15	im wilgotniejsze powietrze	im wilgotniejsza pora
611	21	przykręciwszy.... wpływa	odkręciwszy.... wypływa
612	15	średnic różnych	średnic równych
613	10	jēj zamach tylko co skutek ma wyrzecz	stos naładowany znacznie już ściśnięty
619	3 i dal.	Oczyszczanie soku czyli wydzielanie z niego cukru	Przejaśnianie czyli oczyszczanie soku
620	10	powstałe męty zbierają się a następnie odparowują	powstałe męty oddalają się, a następnie śok odparowyya się
621	23	dźwigni	lewarka
623	9	rozpuszcza się	gasi się
628	15	chloran sody	chlorek sodu
643	20	strącają	osadzają
—	24	watlejszy	im bardziej matowy
646	6	pierwszego	ostatniego
—	34	sól	sok
647	7	wapnem zaprawionego	wapno zawierającego
—	37	odciągowo-dymowym	do odciągania żużli
653	12	ważąc	doświadczając
654	1	w rurach	na rurach
—	15	jako połączonego z wapnem	jak i z soku wapno zawierającego
673	37	waząc	<i>opuszcic</i>
684	23	gwóźdz	ostrokrag
686	12	wypycha	wyciąga
—	33 i dal.	kolb	ttoków
705	21	gotuje się w zbiornikach	po odgotowaniu zlewa się w zbiorniki

Str. wiersz zamiast

czytaj

707	8	przy ważeniu	<i>opuścić</i>
712	6	rurą drugiego zbiornika	rurą do drugiego zbiornika, i z niego..
719	15	na twardej podszwie	na twardej podstawie
726	37	kwasu siarczanego	kwasu solnego
732	32	ku sklepionemu ognisku	w sklepioném ognisku
740	21	rumusu	podnosiciela (elewatora)
741	16	ich	go
742	7	wykipiść	wypływać
744	13	zbiornik wyziewów z rurą	kapa z rurą do odprowadzenia pary
766	7 i 8	ziemią wapienną	wapnem
768	12	glinki	gliny
—	16	wątlly	matowy
772	8	niecio niedokwasu	niecio węglanów niedokwasu
—	14 i 25	ziemi wapiennej	wapua
773	25	w retortę lub kubek szklan-	w kolbę lub zlewkę
		ny	
781	11	tu wystającym	z tej strony odkrytym
783	3	mur wolny	mur z otworami
—	30	osiąga się rozłożystość ka-	osiągają się miejsca próżne między
		mieni wapiennych	brytami kamienia wapiennego
789	5	kamieni na przodzie stoją-	kamieni do zastawiania
		cych	
792	31	nie rozpuszcza się	nie gasi się
793	7	Rozpuszcza się	Gasi się
794	26	koperty zegarkowe	podstawki (postumenty) do zegarów
800	15 i 17	po niedokwasu	<i>dodaj</i> drugiego
802	9 i 14	zeszkleniu się	spojeniu
803	4	Nie jest	Jest
—	5	środek rozpuszczający	topnik
—	7 i 14	brytki siarki	piryt żelazny
804	8	siarczanych	pirytowych
809	5	skrapiają	rozrabiają
811	34	stapiania się	spajania się (sprazania)
823	33	sody	sodu
827	15	w alembiku lub retorcie	w naczyniu do wytrawiania lub kolbie
—	19 i dal.	w odważonym talerzyku	w odważonej parownicze porcella-
		porcellanowym	nowej
830	21	ilość ługu	ilość soli w ługu
831	20 do 25	Do trzeciego nalania i	Woda po trzeci raz nalana, która
		t. d.	przeszła przez obie kadzie, jest już
			teraz za słaba do parowania; chcąc
			ją do tego zdatną uczynić, przepu-
			szcza się ją po raz trzeci przez dru-
			gą z porządku kadź rzędu górne-
			go, napełnioną świeżym popiołem,
			i t. d. tak, że woda nowo nalana
			przechodzi zawsze w końcu przez
			popiół.
833	12	dopóki sole wyłączone nie	że sole obficie zaczną się wydzielać
		zostaną	
—	26	aż sole dokładnie wydzie-	dopóki sole nie zaczną się wydzielać
		lone zostaną	
—	39	przekłada	przelewa
836	39	magnezyanu	manganezyanu
838	27	na talerzu	na parownicy
—	36	w kubek szklanny	w zlewkę
840	23	—	—

<i>Str.</i>	<i>wiersz</i>	<i>zamiast</i>	<i>czytaj</i>
843	10	5,000 granów	500 granów
—	13	retortę	kolbę
854	10	skóry klejowatęj	szluzu błony
—	11 i 15	szlazu	podpuszczki
879	35	(mlekan)	(zawierający kwas mlekowy)
—	40	(wysokiu salmiakowego)	(ammonii płynnej)
880	22	solan pierwiastku séro- wego	twaróg (kazein)
—	23	twaróg rozpuszczalny	zawierający kwas solny
891	1	pobiera od Francyi	placi Francyi
892	16	lub	lub
895	40	klinowa	dragowa
897	6	klinowej	dragowej
898	16	podłogi	od podłogi
906	9	wypalaniu	wypiekanu
910	7	ogniska	trzonu



DZIEŁA

NAKŁADEM KSIĘGARNI BERNSTEINA

Po dzień 31 Grudnia 1852 wydane.

	rs.	kop.
Arnold, Dr E. J. Krótkie powiastki w polskim i niemieckim języku. Warszawa 1852 roku	—	60
„ Kurze Erzählungen zum Lesen und Wiedererzählen, Abschreiben und Verbessern, Durchsprechen und Abfragen, Auswendiglernen und Uebersetzen, mit Hinzufügung eines deutsch — polnisch — französischen Wörterbüchleins. Warschau 1852	—	40
Bigot Karol. przewodnik rozmów potocznych w językach: francuzkim, polskim, niemieckim i rossyjskim w 12-ce Warszawa 1850 roku.	—	75
„ oprawny w tekturkę	—	90
Chądzyński Jan Nep. Wspomnienia Sandomierza, i opis miasta Sandomierza 8-ka. Warszawa 1850 roku	—	75
Dubrowski Piotr. Przewodnik praktyczny do pisania prośb i listów urzędowych i prywatnych w języku Rossyjskim, z dołączeniem postanowień odnoszących się do każdego rodzaju pism urzędowych, wzorów różnych pism, listów handlowych, prywatnych i t. p., oraz nowo zebranych wyrazów służących za dodatek do słownika Polsko-Rossyjsko-administracyjnego i sądowego. Warszawa 1849	—	50
Elementarz nowy Warszawski dla grzecznych dzieci z 24 obrazkami kolorowanemi. Wydanie drugie 1853	—	30
Gry i zabawki dla dzieci naśladowane z francuzkiego z 10 kolorowanemi rycinami w 8-ce wszesz. Warsz. 1851 roku	1	—
„ z rycinami czarnemi	—	75
Guizkow. Wzór do Świętoszka, komedia w 5 aktach, z niemieckiego przełożona przez Stanisława Lissowskiego	—	75
Historya naturalna krótka dla rozrywki i nauki pilnych dzieci. Ozdobiona 52 rycinami kolorowanemi. Warsz. 1852 roku	—	37½

Książka	do modlitwy dla młodych dziewic podług układu autorki świętych niewiast 1850 . . .	1	50
"	oprawna w płótno ze złożonemi brzegami . . .	2	25
"	" w szagrin " " . . .	2	70
"	" w aksamit " " . . .	3	75
Książka	do nabożeństwa dla katolików, napisana z polecenia śp. Arcybiskupa Dunina. Wydanie nowe, pomnożone. Warszawa 1853 . . .	1	35
"	oprawna w płótno ze złożonemi brzegami . . .	2	70
"	" w szagrin " " . . .	3	—
"	" w aksamit " " . . .	5	—
Nowosielski T.	Wybór bajek i przypowieści oryginalnych i tłomaczonych, zebranych i wydanych z dawniejszych i tegoczesnych pisarzy polskich. Wydanie drugie, in 8-vo Warszawa 1850 roku.	—	75
Pismo	świète wybrane z ksiąg starego i nowego zakonu, objaśnione uwagami pobożnych uczonych i ofiarowane matkom i dzieciom przez autorkę pamiątki po dobrej matce 2 tomy 1851 roku	4	—
Tablice	zamiany wszelkich wag zagranicznych, obrachowane na wagę Rossyjską w pudach, funtach i złotych od 1 łuta do 100,000 funtów. Warszawa 1852 in 4-to.. . . .	—	60
Złoty ołtarzyk	dla małych dzieci. War. w 16-ce	—	60
"	oprawny w płótno	—	70
"	" ze złożonemi brzegami	1	—
"	" w szagrin " "	1	35
Źródło wiadomości	dla dzieci polskich czyli abecadlnik powszechny ułożony sposobem postępowym od poznania liter do pierwszych zasad główniejszych naukowych przedmiotów, w dwóch częściach przez starego przyjaciela dzieci, podarunek i nagroda dla chłopczyków i panienek. Warszawa 1849 roku 8-ka, dzieło ozdobione rycinami kolorowanemi	1	—
"	" " czarnemi	—	75
"	bez rycin	—	50
Zwierzęta	słynne w historii, dla użytku młodzieży, z rycinami. Warszawa 1851 roku	1	20
Życiorysy	znakomitych ludzi wsławionych w różnych zawodach z rycinami 2 tomy w 8-ce. Warszawa 1851 roku	10	—
"	" na papierze welinowym	12	—