

NAUKA ROZUMOWANEJ PRAKTYKI

PRZEMYSŁU GOSPODARSKIEGO

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY
KRAJOWY ZWIĄZEK PRACOWNIKÓW WYDARCIENIA
KRAJOWY ZWIĄZEK PRACOWNIKÓW WYDARCIENIA
KRAJOWY ZWIĄZEK PRACOWNIKÓW WYDARCIENIA

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY
KRAJOWY ZWIĄZEK PRACOWNIKÓW WYDARCIENIA
KRAJOWY ZWIĄZEK PRACOWNIKÓW WYDARCIENIA
KRAJOWY ZWIĄZEK PRACOWNIKÓW WYDARCIENIA

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

NAUKA ROZUMOWANEJ PRAKTYKI

PRZEMYSŁU GOSPODARSKIEGO.

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

WYDAWCA: WYDZIAŁ WYCHOWANIA I OŚWIATY

NAUKA ROZUMOWANEJ PRAKTYKI
PRZEMYSŁU GOSPODARSKIEGO

OBEJMUJĄCA

PIWOWARSTWO, GORZELNICTWO, WYRABIANIE DROŻDŻY, WÓDEK SŁODKICH,
OCTU, MĄCZKI, CUKRU Z MĄCZKI I BURAKÓW, WYPALANIE WAPNA,
GIPSU I CEGŁY, OTRZYMYWANIE POTAŻU, CZYSZCZENIE OLEJU,
ROBIENIE MYDŁA, MASEŁA I SERA, WYPIEKANIE CHLEBA.

DLA UŻYTKU

PRZY WYKŁADZIE I SŁUCHANIU TYCH PRZEDMIOTÓW W ZAKŁADACH
PRZEMYSŁOWO GOSPODARSKICH

TUDŻIEŻ DLA OBEZPIECZENIA I NIEMI

ZIEMIAN, TECHNIKÓW I ADMINISTRATORÓW.

PRZEZ

Dra Fr. Juliusza Otto

Radcę Lekarskiego i Profesora Chemii w Kolegium Karolińskim w Brunświku.

Z A W S P Ó Ł D Z I A Ę N I E M

Karola Siemens

Professora Technologii w Akademii Gospodarstwa i Leśnictwa w Hohenheim, Dyrektora
istniejących tamże zakładów chemiczno-technicznych.

DODATEK

ZAWIERAJĄCY NAJNOWSZE WYNAŁAZKI I ULEPSZENIA

DOPEŁNIAJĄCY POLSKIE WYDANIE

w dwóch Tomach z roku 1851.

I STANOWIĄCY OSOBNĄ CAŁOŚĆ.

PRZEŁOŻONY NA JĘZYK POLSKI

PRZEZ

S. Lowenhardt i A. Wolskiego.

WARSZAWA.

Nakładem **KAROLA BERNSTEINA**, Księgarza,
przy ulicy Młodowej pod Nr. 483.

1857.

1303

NAJNOWSZE WYNAŁAZKI I ULEPSZENIA

Od roku 1851 do końca 1855.

DOKONANE:

W PIWOWARSTWIE, GORZELNICTWIE, WYRABIANIU DROŻDŻY,
OCU I CUKRU.

DOPEŁNIAJĄCE POLSKIE WYDANIE

NAUKI ROZUMOWANEJ PRAKTYKI

PRZEMYSŁU GOSPODARSKIEGO,

ZEBRANE W OSOBNĄ CAŁOŚĆ.

PRZEZ

Dr. Juliusza Otto i Karola Siemens.

PRZEŁOŻYLI NA JĘZYK POLSKI

S. Löwenhard i S. Wisłochi

Z 37 DRZEWORYTAMI W TEKSCIE.

WARSZAWA.

Nakładem **KAROLA BERNSTEINA** Księgarza,
przy ulicy Miodowej pod Nr. 483.

1857.



№ 258

Wolno drukować, pod warunkiem złożenia w Komitecie Cenzury,
po wydrukowaniu, prawem przepisanej liczby egzemplarzy.

Warszawa d. 22 Sierpnia (3 Września) 1856 r.

p. o. Starszego Cenzora,
Radca Honorowy, A. Broniewski.

SPIS RZECZY.

| | str. |
|---|------|
| Przedmowa | 1 |
| Piwowarstwo | 1 |
| Materyały | 1 |
| Zboże 1. Chmiel 4. Ferment (górne i dolne drożdże) 7. Woda 13. | |
| Słodowanie | 15 |
| Namoczenie 15. Wyrośnięcie czyli kiełkowanie 15. Wietrzenie i suszenie 16. Młynek reński do śróutowania 17. | |
| Przygotowanie brzezki | 18 |
| Zacieranie 18. Kadzie zacierne 19. Pompa 28. Czeski sposób zacierania 32. Chłodzenie brzezki 34. Użycie lodu 36. | |
| Fermentacja brzezki i przechowanie piwa | 38 |
| Piwo stałe | 40 |
| Badanie natury i składu piwa | 43 |
| Wypalanie wódki | 50 |
| O materyałach | — |
| Oznaczenie ciężkości gatunkowej kartofli 51. Kukurydza 55. Buraki cukrowe 56. Melass 58. | |
| Przygotowanie spirytusowego zacieru | 58 |
| Ze zboża i kartofli 58. Z kukurydzy 59. Z buraków 60. Fabrykacja spirytusu z buraków we Francyi 65. Z burakowego melassu 89. | |
| Otrzymywanie spirytusu z wyfermentowanego zacieru .. | 92 |
| Aparat destylacyjny hohenheimski 92. Czyszczenie spirytusu za pomocą silnie rektyfikującego i deflogmującego przyrządu 97. Tabliczki ułożone przez Frankego dla oznaczenia prawdziwej ilości alkoholu podług Trallesa, przy temperaturze wyższej i niższej od normalnej 12,5° R. 100. | |

| | str |
|--|-----|
| Fabrykacja drożdży..... | 103 |
| Wyrabianie octu | 109 |
| Fabrykacja cukru z buraków | 113 |
| O uprawie buraków | — |
| Kompost 116. Uprawa nasienia 117. O wpływie uprawy buraków na gospodarstwo w ogólności 119. Uprawa buraków w Belgii i Francji 119. | |
| Części składowe buraków i oznaczenie ilości cukru.... | 121 |
| Sposób Galla (ze straty na wadze przy fermentacji soku) 121. Polaryzacyjne aparata 122. Odbarwienie probowanych roztworów cukrowych 123. Tablica ciężkości gatunkowych roztworów cukrowych 126. | |
| Otrzymywanie cukru z buraków za pomocą tarcia i wyciskania | 126 |
| Ciągłe działające popychadła 126. Przygotowanie pilek 127. O wyłoczynach 127. Odwapnianie soku za pomocą kwasu węglanego 128. Nowy sposób postępowania przy fabrykacji cukru p. Emila Pfeiffer (przypisek) 129. Aparat Kleebergera 131. Aparat Kindlera 136. Otrzymywanie kwasu węglanego 137. Aparat Tischbeina 137. | |
| Maceracya | 138 |
| Maceracya świeżych krajanych buraków (w Zeelowitz) 138. Nowy sposób Schützenbacha macerowania burakowej miazgi 141. Maceracya suchych buraków 146. | |
| Dalsze przerabianie cukrowej masy..... | 147 |
| Centryfugi 147. Aparat wysysający Kranschütza 149. | |
| Węgiel z kości..... | 149 |
| Nowy aparat do mycia węgla Kutschera 149. Zmiana budowy pieców do wypalania kości 151. Wypalanie i odżywianie węgla w Hohenheim 153. | |
| Słownik objaśniający | 157 |
| Acetometr 157. Alkoholometr 157. Analiza 157. Analiza piwa 158. Analiza zbóż 158. Analiza wapieni 163. Analiza kartofli 165. Analiza buraków 166. Analiza wody 166. Arcometry 169. Atmosferyczne powietrze 174. Barometr 174. Ciężkość gatunkowa 175. Destylacya 176. Dygierowanie 176. Filtrowanie 177. Gwichty 178. Hallimetr 180. Hygrometr 180. Ługowanie 180. Materiały opałowe 181. Miara 184. Maceracya 186. Odczynniki 186. Sacharometr 188. Parowanie 188. Rozpuszczanie 189. Termometr 190. Wrzenie (gotowanie) 194. | |

PRZEDMOWA.

Nauka rozumowanej praktyki przemysłu gospodarskiego przez Doktora Jul. Otto i Karola Siemensa, słusznie uważaną być może za jedną z najznakomitszych podręcznych książek dla rolników i fabrykantów. Autorowie jej bowiem słynni niemieccy technicy, mają możność sprawdzenia najnowszych wynalazków i ulepszeń, we wzorowo urządzonych Hohenheimskich zakładach. Od czasu jednakże jak praca powyższa ogłoszoną została, przemysł rolno-fabryczny wsparty nauką, znakomite uczynił postępy. W piwowarstwie dokładne rozpoznanie natury materyałów do wyrobu piwa służących, nie mało wpłynęło na rozumowane postępowanie przy zacieraniu, fermentowaniu i t. p. czynnościach, których bieg tak przeważnie wpływa na dobroć wyrobu. W tym także oddziale zastosowanie machin parowych, dozwoliło na wprowadzenie po większych browarach kadzi zacieranych, z mięszadłami bardzo ułatwiającemi zacieranie. Użycie lodu przy chłodzeniu i fermentacji brzezki, stało się kwestyą bardzo ważną dla piwowarów, na którą szczególniejszj zwracamy uwagę naszych fabrykantów.

Wypalanie wódki ze zboża i kartofli, wyznać należy nie wiele postąpiło; rodzaj ten bowiem przemysłu, doszedł zdaje się możliwego swego udoskonalenia. Lecz niepewny plon kartofli jaki w ostatnich latach miał miejsce, oraz wysoka cęna zboża, zwró-

cila uwagę fabrykantów do szukania innego materiału, któryby z korzyścią na wódkę przerabiać można było. Materiałem tym są buraki cukrowe. Gorzelnictwo ważnych spodziewa się korzyści z tej rośliny, i za granicą ciągle wykonywają próby, mające na celu ulepszenie postępowania przy wypalaniu wódki z buraków.

Nakoniec w cukrownictwie widzimy szczęśliwy zwrot do ulepszenia chemicznej części procesu, do czego pierwszym krokiem jest wynalazek pana Emila Pfeiffer, usuwający potrzebę węgla z kości, a przytem zapewniający znakomity wydatek cukru.

W wyrabianiu drożdży i octu, niemniej poczyniono ulepszenia.

Te liczne i ważne odkrycia, skłoniły autorów, którzy dzieło swoje chcieli uczynić o ile możności zupełnem, do przyłączenia do ostatniego wydania, dodatku, obejmującego wszystkie najnowsze pomysły, ulepszenia, wynalazki i prace poczynione w piwowarstwie, gorzelnictwie, cukrownictwie, w wyrabianiu drożdży i octu.

Powodowani tą samą myślą co autorowie, podajemy czytelnikom w przekładzie polskim pomieniony dodatek, dopełniający polskie tłumaczenie. Dodatek ten zawiera jak powiedzieliśmy najnowsze wynalazki w dziedzinie przemysłu rolno-fabrycznego i stanowi osobną całość związaną tylko przez odsyłacze z polskim tekstem, ważny jest przeto i dla tych, którzy poprzednich tomów nie posiadają.

Język naukowy w tym przekładzie jest taki, jakiego dziś powszechnie używają w fabrykach, a wytłumaczenie niektórych wyrazów technicznych, znajduje się w słowniczku objaśniającym, umieszczonym na końcu dziełka. Przytem słownictwo chemiczne użyte zostało podług projektu wydanego za wspólną zgodą mężów, słynnych w kraju ze swojej nauki.

PIWOWARSTWO.

Wyrabianie piwa tak obszernie rozgałęzione w kraju naszym, jakkolwiek nieodznacza się szczególną dobrocią wyrobu, jednakże coraz bardziej na drogę rozumową się skłania. Właściciele browarów zaczynają korzystać z rozmaitych wynalazków i ulepszeń, tak że co tylko chemia w wyborze materiałów, w wykonaniu processu, w urządzeniu zakładu uznana za potrzebne, albo więcej odpowiednie, to wszystko znajduje zastosowanie przy zakładaniu nowych browarów, a nawet staje się powodem przemiany już istniejących. Obecnie doskonale i dowcipnie urządzone maszyny, wykonywają roboty, które poprzednio tylko ręką ludzką z większym trudem, kosztem i nie tak dokładnie uskutecznione być mogły. Odkrycia poczynione w ciągu kilku ostatnich lat w tej gałęzi przemysłu, z wielu względów zasługują na uwagę i o nich to mówić zamierzamy.

Materyały.

Zboż c. Najnowsze doświadczenia nad składem niektórych gatunków zbóż, a szczególnie pszenicy, okazały iż ich poprzednie analizy były nie ściśle, szczególnie rozbiory Hermbstäda zbóż wzrosłych na rozmaitych nawozach. I tak ilość włókna drzewnego, łupin w pszenicy obrachowano na 14% gdy tymczasem nowe doświadczenia tylko 1,4% do 2,4% okazały. Ta nadzwyczajna różnica spowodowała badanie i innych gatunków zbóż a szczególnie jęczmienia; w tym więc ostatnim znaleziono, że stosunek łupin nie wiele jest większy jak w pszenicy, chociaż Hermbstädt podaje go w ilości 10,5%.

Stosunek glutenu zawartego w pszenicy również podano za wielki, trudno bowiem przypuścić aby dochodził do 35% i żeby nawożenie tyle mogło na niego wpływać jak to przyjmował Hermbstädt. Peligot w niektórych tylko gatunkach pszenicy znalazł 20% glutenu, a Millon 17,5%.

Ciekawym również jest faktem, że ilość azotu w pszenicy nie odpowiada zawartemu glutenowi, chociaż dawniejsze doświadczenia okazują, że w rzadkich tylko przypadkach gluten bywa zastąpiony w ziarnach przez inne białkowate (proteinowe) ciała. Millon znalazł w mące z miękkiej białej pszenicy, w której ilość zawartego azotu odpowiadała 11,5% glutenu, tylko 4,8% materji różniącej się bardzo cechami fizycznymi od glutenu, a mianowicie tém, że nie tworzyła massy ciąglej i lepkiej, lecz przeciwnie, po wysuszeniu była kruchą i łatwą do utarcia. Ten sam chemik badając inne gatunki mąki, nie otrzymał weale glutenu, co mogłoby prowadzić do wniosku, że istnieje pszenica zupełnie glutenu pozbawiona ¹⁾.

Gluten, a w ogólności materje azotowe, jak wiemy znajdują się w ziarnach niejednostajnie rozłożone, a mianowicie, ilość ich zmniejsza się od zewnątrz ku środkowi i dla tego też otręby składające się z łupin i części mącznych bezpośrednio pod nimi leżących, są najbogatsze w azot, że zaś materje azotowe posiadają, jakkolwiek w niskim stopniu, własność przemieniania mączki w cukier, probowano więc w tym celu skuteczności otrębów. Początkiem tych badań była wielka ilość materji rozpuszczalnych, zawartych w chlebie otrębowym (razowym) w porównaniu z chlebem wyrobionym z białej i delikatnej mąki. Mocząc bowiem ½ funta chleba razowego (zawierającego 9 łutów suchej massy) w 1 ¼ funta wody i pozostawiając przez 3 godziny w temp. 32° R., otrzymano 47% do 46% wyciągu i 53% do 54% materji nierozpuszczalnej, gdy tymczasem z chleba białego tylko 7% rozpuści się, a 93% nierozpuszczonych zostanie. Mouriés któremu to spostrzeżenie winniśmy, badając roztwór wodny znalazł w nim materję nierozpuszczalną w alkoholu i eterze, która w działaniu swoim na mączkę, bardzo podobną jest do dyastazu. Materja ta znajduje się gotowa w otrębach i dla otrzymania jej z tych ostatnich postępuje się następującym sposobem: wytrawia się otręby zimnym spiry-

¹⁾ Journal für Prakt. Chemie; tom 61 strona 340 i 344.

tusem na 33° Trallesa dla oddalenia cukru i gummy dekstrynowej, a następnie nalewa się 5 razy większą wagą wody i pozostawia przez pewien przeciąg czasu, często mieszając, przez co wszystkie części rozpuszczalne przejdą do roztworu. Masa nakoniec wyciska się, plyn paruje przy 40° Cel. Tak otrzymana materya podobna jest do białka. Roztwór jej wodny krzepnie przy 70° Cel.; kwasy rozcieńczone strącają w nim kłaczkę, w nadmiarze kwasu rozpuszczalne: Materya ta jest nierozpuszczalną w alkoholu i eterze, przy rozkładzie wydaje zapach właściwy wszystkim ciałom azotowym i jedna jej część w przeciągu 25 minut, w temp. 45° Celciusza (36° Réau.), zamienia 200 części mączki w gumę i cukier.

Materya więc ta podobna jest do ciał proteinowych i dyastazu, lecz od pierwszych różni się wpływem na mączkę, od drugiego zaś zachowaniem w cieple (?). Mouriés sądzi, że z tej właśnie materyi w czasie kielkowania powstaje dyastaz. Część składowa otrębów zamieniająca mączkę na cukier, nie traci swoich własności nawet w modyfikacyi nierozpuszczalnej, to jest, że ogrzana do 70° Cel. lub też strącona kwasami, wywiera jeszcze działanie, jakkolwiek w daleko niższym stopniu.

Przy użyciu zboża do wyrabiania piwa (lub wódki), dobrze jest znać jego części składowe; zupełna analiza nie jest konieczną, trzeba tylko znać ilość części rozpuszczalnych, którą zboże przy zacieraniu wydaje, co uskutecznia się przez wykonanie zacieru na małą skalę ¹⁾, a ilość znaleziona ściśle odpowiadać będzie ilości mączki i rozpuszczalnych części, zawartych w zbożu.

Za pomocą takich na małą skalę doświadczeń, Balling ułożył następującą tablicę rozpuszczalnych części, zawartych w rozmaitych gatunkach zbóż. I tak:

| | | | | | |
|-----------|------|-----|----|-----|---------|
| Pszenvca | daje | 68% | do | 72% | wyciągu |
| Żyto | „ | 63 | „ | 67% | „ |
| Jęczmień | „ | 58 | „ | 62% | „ |
| Owies | „ | 40 | „ | 44% | „ |
| Kukurydza | | 68 | „ | 72% | „ |

¹⁾ Nauka rozumowanej praktyki przemysłu gospodarskiego, tom pierwszy strona 86, przypisek (Wydanie K. Bernsteina).

Jako średnie więc, Balling przyjmuje dla:

| | | |
|----------------|-----|----------|
| Pszeniczy..... | 70% | wyciągu, |
| Żyta..... | 65% | „ |
| Jęczmienia.. | 60% | „ |
| Owsa..... | 42% | „ |
| Kukurydzy. | 70% | „ |

jak to już wspomnianem było na stronie 20 i następnych (polskiego wydania).

Zwyczajny sód jęczmienny zawierający 7% wody, wydaje więc średnio 60% wyciągu, w czém liczne innych chemików doświadczenia zupełnie się zgadzają, co dowodzi, że ilość mączki zawarta w jęczmieniu nie jest tak zmienną jak to wielu sądzi i jak z analiz przed niebardzo dawnym czasem odbytych, wnosić można było.

Oprócz podanych wag szefla pruskiego rozmaitych gatunków zbóż, może znaleźć miejsce waga wiedeńskiego metza:

Podług Balinga jeden wiedeński metz

| | | | | | |
|----------------|------------|--------------|---------|----|-------|
| Pszeniczy waży | 80 do 90 | wiedeń. fun. | średnio | 85 | funt. |
| Żyta | „ 65 do 85 | „ „ „ | 75 | „ | „ |
| Jęczmienia | „ 60 do 76 | „ „ „ | 67,5 | | |
| Owsa | „ 48 do 51 | „ „ „ | 49,5 | | |

Cesarsko-królewskie ministerstwo finansów, wagi te przyjmuje:

| | | |
|-----------------|----|--------|
| Pszeniczy..... | 80 | funtów |
| Żyta..... | 76 | „ |
| Jęczmienia..... | 60 | „ |
| Owsa..... | 55 | „ |

Wagi Brunswigskiego himtena rozmaitych gatunków zbóż średnio przyjęto za następujące:

| | | |
|-----------------|----------|--------|
| Pszeniczy..... | 55 do 56 | funtów |
| Żyta..... | 48 do 50 | „ |
| Jęczmienia..... | 41 do 42 | „ |
| Owsa..... | 28 do 32 | „ |

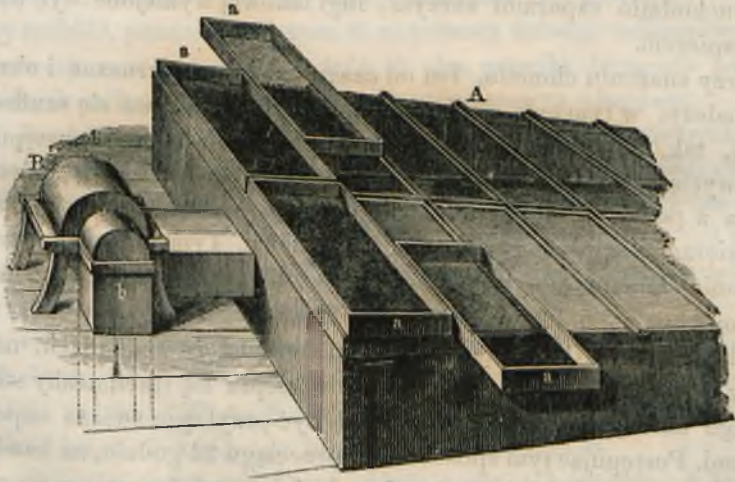
C h m i e l. Jak ważny wpływ wywiera chmiel na naturę, dobroć i trwałość piwa, każdemu jest wiadomém, dla tego też staranne jego chodowanie stało się ważném przemysłowém zadaniem. Lecz urodzaj choćby najpiękniejszy chmielu, może być bardzo łatwo straconym, gdy zbiór jego w niepogody wypadnie, a nawet w pogodnym czasie obszernych potrzebuje miejsc, do prędkiego i zupełnego usu-

szczenia; w czasie zaś wilgotnym, wysuszenie to staje się niemożliwem i wewnątrz główek chmielu rozwija się pleśń. Za użyciem takiego chmielu, piwo traci przyjemny swój zapach i smak. Dla tego też, przyrząd do suszenia chmielu bez względu na czas, jest bardzo ważnym wynalazkiem.

Suszenie chmielu za pomocą ciepłego powietrza dziś powszechnie używane, ma wiele niedogodności, przy dowolnej bowiem temperaturze powietrza, zachodzi trudność w odświeżaniu, co jest rzeczą konieczną, ponieważ powietrze od świeżego chmielu prędko nasycę się wilgocią; powtóre, sposób ten wymaga ciągłego przewracania chmielu, co niekorzystnie wpływa na jedną z ważniejszych jego części, to jest na żółty pyłek kwiatowy, nazwany lupulinem, znaczna bowiem traci się go ilość.

Nowy przyrząd do suszenia chmielu (Fig. 1), który niżej opiszemy

Fig. 1.



powyższe niedogodności zupełnie usuwa, w nim bowiem powietrze dowolnej temperatury, za pomocą wentylatora ciągle się odnawia, a obracanie chmielu może być uskutecznione bez straty lupulinu.

Suszarnia chmielu składa się z mocnej drewnianej skrzyni 30 stóp długości, a 12 stóp szerokiej; wysokość przedniej węższej ściany wy-

nosi stóp 4, przeciwległej tylko 1 stopę. Górna powierzchnia suszarni *A*, składa się z 20 ruchomych szuflad *a, a, ...*, leżących na jednej ramie drewnianej jak najszczelniej zrobionej. Szuflady mogą być z ramy wysuwane; każda z nich w miejsce dna opatrzona jest drucianą siatką, której oczka mają od 2 do 3 linii średnicy; długość szuflady wynosi 6 stóp, szerokość 3 stopy, a wysokość od 6 do 7 cali; przy zupełnym więc napełnieniu obejmuje od 30 do 36 funtów zielonego chmielu, z którego po upływie 8 do 10 godzin, otrzymuje się do 10 funtów wysuszonego produktu.

Suszenie odbywa się za pomocą ogrzanego powietrza, którego dostarcza z przodu skrzyni umieszczony wentylator *B*, komunikujący za pomocą rury *b*, z miejscem do żądanej temperatury ogrzane powietrze zawierającym.

W Hohenheim, gdzie się podobny przyrząd znajduje, powietrze ogrzane w dostatecznej ilości dostarczone jest z izby w której się cukier suszy, aby zaś ogrzane powietrze szło pod szuflady a nieuchodziło szparami skrzyni, fugi takowej wyklejone być winny papierem.

Przy suszeniu chmielu, ten od czasu do czasu wzruszać i obracać należy; w tym celu szufladę napełnioną przykrywa się szufladą pustą, tak, aby dno téj ostatniej zwrócone było do góry; następnie obie wyciąga się do połowy długości, ujmuje rękami za listwę i przewraca z pewną zgrabnością, łatwą przez praktykę do nabycia, tak, aby wierzchnia próżna szuflada stała się dolną. Tym sposobem przewracanie chmielu, odbywa się bez zbytecznego zmięszania, a co najgłówniej bez najmniejszej straty lupulinu.

Chmiel zawarty w pierwszych od wentylatora szufladach, najpierw wysycha, przez co znaczna ilość ciepła się traci; ażeby więc z niego skorzystać, szuflady te mogą być przykryte świeżo napełnionemi. Postępując tym sposobem, w przeciągu 24 godzin, na każdej szufladzie suszy się 25 do 30 funtów chmielu, czyli 4 centnary wprawiając w ruch cały przyrząd.

Chmiel tym sposobem otrzymany w skutku szybkiego wysychania, nie traci wcale ani zapachu, ani barwy, tudzież własności zależących od lupulinu, które czynią go materiałem tak ważnym w piwowarstwie, a ztąd poszukiwanym w handlu.

Najstosowniej byłoby zaraz po wysuszeniu, chmiel w małe worki

upakowany poddać działaniu prassy, a następnie papierem okłócić dla zapobieżenia przystępu powietrza, chmiel bowiem wysuszony przyciąga wilgoć z powietrza, w skutek czego przez długi czas przechowywany, ulega zatęchnieniu. Fabrykanci jednakże, przeznaczający chmiel do handlu, nie chcą tracić korzyści z powiększenia wagi jakiego nabywa chmiel zwilgotniawszy, zaniedbują tego ważnego środka ochrony.

Chmiel prassowany zyskuje na dobroci, traci jednakże na powierzchnowości, ponieważ niema zamkniętych okółek, które w chmielu zwilgotniałym dobrowolnie się zamykają.

F e r m e n t. 1) Trudność w dostrzeganiu przemian i własności istot tak wieloskładowych i zmiennych jak ferment piwny czyli drożdże, jest najważniejszą przyczyną, iż wiadomość o naturze i działaniu drożdży nie wiele postąpiła naprzód. Najnowsze badania pana Wagner (Journal für praktische Chemie tom 45 str. 242), mające na celu rozróżnienie gatunku roślin drożdże górne i dolne składających, tudzież sposobu ich rozmnażania się, zasługują na bliższy rozbiór, pokazały bowiem, iż za pomocą dobrego mikroskopu, na pierwszy rzut oka można odróżnić oba gatunki fermentu po rozmaitych cechach, jakie grzybkom drożdżowym są właściwe.

Drożdże górne, składają się z owalnych niemal równych, pomiędzy sobą komórek, których średnica najwyżej dochodzi do 0,03 milimetra. Komórki drożdżowe pływają w środku roztworu jużto pojedynczo, jużto połączone z kilkoma równej wielkości, już to nakoniec zjednoczone z mniejszemi tak, że między komórką większą a mniejszą żadnej linii przedziału dojrzeć nie można.

Górne drożdże uważane w ogóle, przedstawiają się jak ciałka przykryte przejrzystą zasłoną, przez którą komórki dostatecznie rozróżnić można. W środku każdej komórki zauważano ciemniejsze jądro, które się z jednego lub kilku ziarenek składa.

Drożdże dolne podobnie składają się z komórek, z których wiele nie różni się wymiarami od komórek drożdży górnych, sposób jednakże połączenia jest w obu tych gatunkach odmienny. W drożdżach dolnych, największa liczba komórek rozmaitej wielkości pływa w cieczy pojedynczo, lub też partyami, mniejsze wisząc na więk-

1) Do strony 30. Tom 1. N R. P. P. G.

szych, lub leżąc jedne na drugich. Połączenie w tych ostatnich razach komórek dolnych drożdży jest mechaniczne, a lekkie wstrząśnienie lub skłócenie wystarcza do ich rozdzielania.

Wnętrze większych komórek drożdży dolnych wypełnione jest dwiema, trzema, lub czterema mniejszymi komórkami, widocznie różnić się dającymi, lub też drobne komórki znajdują się w znacznej liczbie, zlewają się w jedną mgławą, rozplywalną masę.

W celu zbadania sposobu w jaki rozkrzewianie się drożdży górnych następuje, wykonano liczne doświadczenia postępując drogą wskazaną przez Mitscherlicha; a mianowicie, świeże piwne górne drożdże rozlewa się brzeczką, kropla tego roztworu mięsza się powtórnie z większą ilością breczki tak, aby w kropli pod mikroskop poddanej, znajdowały się tylko jedna lub dwie komórki drożdżowe. Mając roztwór tak przygotowany, kroplę sprowadza się na tafelkę szklaną, która przykrywa się drugą z tegoż materiału, przymocowując za pomocą kitu z kalafonii i wosku. Obie tafelki umieszcza się pod mikroskopem tak, aby komórka drożdżowa znajdowała się bezpośrednio pod punktem skrzyżowania się nitek na szkłe przedmiotowym mikroskopu.

Temperaturę pokoju podczas doświadczenia utrzymuje się między 18° i 20° Cel.

W kilka godzin po zaczęciu doświadczenia można dostrzedz, że jądro w środku komórki znajdujące się, rozdzieliło się na kilka części, z których każda przybliżała się do obwodu komórki.

Po upływie 5 godzin z pierwszej komórki powstały dwie nowe, lecz jądro z komórki pierwotnej wcale nie zniknęło. W obu nowo powstałych komórkach nie można było dojrzeć jądra. Po 10 godzinach z pierwszej komórki utworzyła się jeszcze jedna, tymczasem zaś dwie komórki pierwszej generacji, doszedłszy zupełnego rozwinięcia, ze swęj strony wydały drugą generację. W obu pierwszej generacji komórkach wyraźnie rozróżnić można było rozszczipione jądro. Na drugi dzień rano spostrzeżono jeszcze jedną komórkę drugiej generacji, jedna zaś z komórek drugo-rzędowych dnia zeszłego utworzonych, wydała trzy nowe komórki trzeciego stopnia. Komórki tak utworzone rosły dość szybko i doszły wielkości komórki macierzystej, lecz nie rozkrzewiały się dalej, prawdopodobnie z powodu braku żywności. Jedna więc komórka górnych

drożdży, w przeciągu 20 godzin utworzyła 11 komórek, w trzech po sobie następujących generacjach. Drugie doświadczenie w podobny sposób wykonane, pokazało że w przeciągu 36 godzin w 3 do 4 po sobie następujących generacjach, utworzyło się 13 komórek. Z doświadczeń powyższych możemy zrobić tę ogólną uwagę, że mnożenie się górnych drożdży, ma miejsce w skutku wydęcia powłoczki komórki i że nowo powstała wydaje następne dopiero wtedy gdy jądro się w niej utworzy i dojdzie do pewnego wzrostu, które to jądro, nie przechodzi z komórki pierwotnej do następnych, lecz się samoistnie w tych ostatnich tworzy. Najczęściej się zdarza, iż wyrosłe nowe komórki odrywają się od macierzystej, lecz bywają także przypadki połączenia się komórek w grupy, jak widzieliśmy wyżej.

Badając rozmnażanie się drożdży dolnych, postępowano w podobny sposób. W tym celu wykształconą komórkę drożdży dolnych, która nie mogła być jednakże odłączoną od swych mniejszych sąsiadek, poddano badaniu mikroskopowemu ze stężoną brzoźką, utrzymując podczas doświadczenia temperaturę stałą, od 7° do 10° Cel.

W doświadczeniu tém, przy największej uwadze, nie można było nic więcej dostrzedz, jak to tylko, że we wnętrzu komórek następował ruch, a czasami z mglistej masy komórki wynurzały się wyraźne ziarna, nadto małe komórki obok głównej położone, rosły, liczba ich zwiększała się ciągle aż do 30—40; które pierwotną pokryły. Widocznie komórki mniejsze musiały utworzyć się z komórki większej macierzystej, przez pęknięcie powłoczki i wymknięcie się z wnętrza. Lecz wszystkie starania w celu zauważania chwili i sposobu w jaki następowało wymknięcie się, były bezskuteczne.

Drożdże górne, wystawione na szkiełku zegarkowém pod mikroskopem na działanie powietrza, okazały najpiękniejszą vegetacyę przechodząc w *Sporotrichum* a w dalszej przemianie w *Mucor* (pleśń zieloną). Drożdże dolne w podobny sposób na wpływ powietrza wystawione, przechodzą od razu w *Mucor*, bez odbywania pośrednich przemian.

Podług Schmidta grzyb drożdżowy umieszczony w świeżym roztworze cukru owocowego, rośnie w nim nie sprowadzając fermentacyi. Bliższe doświadczenia w tym przedmiocie Wagnera,

przeciwnie okazały bytność fermentacyi, co zresztą zgadza się z doświadczeniami przytém niezauważano powiększenia się masy drożdży.

Doświadczenia Wagnera pod względem wpływu niektórych działaczy na siłę fermentacyjną drożdży, potwierdziły to co w tym przedmiocie wiadomém było, potwierdzając jednakże mniej znajome fakta.

Działanie temperatury pod względem przemiany drożdży jednego gatunku w drugi, potwierdziło się zupełnie. Drożdże górne zadane do brzezki w temperaturze $+7^{\circ}$ Cel. zmieniają się w drożdże dolne, ale tworzenia się górnych drożdży z dolnych, zadanych do brzezki w temp. $+20^{\circ}$, dotąd jeszcze niezauważano.

Silne kwasy mineralne, jak kwas siarczany, solny, azotny, utrudniają bieg fermentacyi, niszcząc działanie drożdży, kwas fosforny ($\text{PO}_3, 3\text{HO}$) naodwrot powiększa siłę fermentacyjną.

Kwasy organiczne jak kwas octowy, winny, a szczególnie mleczny, wpływają na zwiększenie siły fermentacyjnej, kwas masłowy zmienia fermentację winną na masłową.

Alkalia podnoszą siłę fermentacyjną, ponieważ działając nawet w stanie znacznego rozwodnienia na wewnętrzną część komórek, takowe do szybszego rozkładu skłaniają. W podobny sposób działa mydło. Sole alkaliów w małej ilości nie wywierają wpływu jak również małe ilości alkaloidów.

Siarczan tlenku żelaza lub cynku, niszczy siłę fermentacyjną drożdży, przeciwnie siarczan miedzi, nietylko iż tego skutku nie wywiera, ale całkowicie na drożdże nie działa.

Kwas arsenikowy, winian potażu i autymonu, nie tamują fermentacyi, lecz sublimat, którego własność wydawania nierozpuszczalnych związków z materiami proteinowemi jest znana, fermentację wstrzymuje w skutku zniszczenia drożdży; kwas siarkowy w małej ilości użyty nie niszczy drożdży.

Elementarna analiza drożdży górnych i dolnych, przygotowywanych sposobem wskazanym przez Schlossbergera, to jest wyciśniętych i wyplukanych alkoholem i eterem, wydała następujące wypadki.

| | <i>Drożdże górne.</i> | <i>Drożdże dolne.</i> |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Węgla. | 44,37 | 49,76 |
| Wodoru. | 6,04 | 6,80 |
| Azotu. | 9,20 | 9,17 |
| Tlenu i popiołów | 40,38 | 34,26 |

Popiołów w drożdżach górnych 2,5% w dolnych 5,3%. Obliczając więc skład elementarny drożdży po strąceniu popiołów jak to uczynił Schlossberger, otrzymany następujące wypadki.

| | <i>Drożdże górne.</i> | <i>Drożdże dolne.</i> |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Węgla | 45,50 | 52,54 |
| Wodoru. | 6,20 | 7,18 |
| Azotu | 9,41 | 9,68 |
| Tlenu | 38,89 | 30,60 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 100,00 | 100,00 |

Co się tycze kwestyi *Generationis aequivocae* (str. 4. N. R. i t. d.) grzyba drożdżowego, to doświadczenia Schrödera i Duscha nad wpływem powietrza na fermentacyę i gnicie, są niezmiernie ważne (Annalen der Chemie und Pharmacie, tom 89 str. 232). Schwann i inni znaleźli, że gorące powietrze fermentacyi nie przyspiesza Schröder zaś i Dusch pokazali, że powietrze przepuszczone przez rurkę szklaną napelnioną bawełną wysuszoną, ani fermentacyi ani gnicia nie budzi, jakkolwiek zabiera z sobą zarodki owocowe bawełny.

W ostatnich czasach zwrócono uwagę chemików na środki ku dłuższemu przechowywaniu drożdży służące. Rozwiązaniem tego pytania zajął się p. S. Müller (Journal für praktische Chemie, tom 57 str. 162) wszystkie jednakże jego doświadczenia do plonnych wypadków doprowadziły. Dolne drożdże do doświadczenia użyte, jak najlepiej wymyte i wyciśnięte ze starannością dla oddzielenia wody, umieszczano w puszki blaszane, których przykrywy zalutowane zostały.

Puszka N^o 1, zawierała czyste drożdże; po przyłutowaniu pokrywy, puszkę zanurzano na 3—4 minut w wodzie wrzącej.

N^o 2, zawierała czyste drożdże, lecz na dnie naczynia umieszczono kilka kropel eteru, a wierzeh drożdży pokryto warstwą 1/2 cala wysoką słodkiej dekstryny, na którą znów nalano parę kropel eteru; ogrzanie nie miało miejsca.

N^o 3, zawierała drożdże z mączką pomieszane i dobrze wyciśnięte. Drożdże po utarciu z krochmalem przyjęły postać mączystą, a wilgoć zaledwie czuć się dawała. Przy umieszczaniu masy w puszcze, postępowano jak wyżej wskazano pod N^o 2, lecz zamiast dekstryny użyto mączki.

N^o 4, zawierała drożdże zmięszane z suchą gumną dekstrynową; przy mieszaniu z dekstryną drożdże stały się ciastowate i pokazywały początki fermentacji. Dalej postępowano jak wyżej pod N^o 2 i 3.

N^o 5, zawierała drożdże zmięszane z suchym proszkiem mydła drożdże przyjęły postać ciastowatą. Po zalutowaniu przykrywy poddano je działaniu wyższej temperatury, zanurzając w wodę na 3 do 4 minut.

N^o 6, zawierała drożdże zmięszane z wodnianem wapna. Mieszanie tę ogrzewano podobnie jak wyżej, przez zanurzenie puszek na kilka minut w wrzącą wodę. Puszki tak upakowane złożono w piwnicy, której temperatura 5 do 6° Cel. dochodziła. Po 7 tygodniach przykrywy puszek mniej lub więcej znaleziono wygięte, co widocznie pochodziło od wywiązujących się gazów, azatém rozkładu drożdży.

Po otwarciu puszek, drożdże znacznie straciły na sile fermentacyjnej.

Niepowodzenie pierwszych doświadczeń, nie wstrzymało pana S. Müllera od robienia dalszych poszukiwań.

Puszka N^o 7, zawierała drożdże do których w czasie pakowania w naczynie dodano 0,5% eteru.

Puszka N^o 8, zawierała drożdże dobrze wyprassowane i pomieszane z 1/10% olejku terpentynowego.

Puszka N^o 9, zawierała drożdże, przy których eter zastąpiony był chloroformem.

Puszka N^o 10, zawierała drożdże zmoczone alkoholem.

Próby to podobnie jak i poprzednie już po kilku dniach pokazywały pogięcie lub nawet oderwanie niektórych pokrywek, przy wywiązaniu się, cuchnącego gazu. Po upływie 2 miesięcy drożdże uległy zupełnemu rozkładowi.

Niepowodzenia francuzkich chemików, pod względem przechowania drożdży piwnych za pomocą stężonych roztworów cukrowych, tudzież niepraktyczność tego środka z powodu wysokiej ceny, wstrzymały pana Müller od powtarzania nadaremnych doświadczeń.

Prócz tego, probowano jeszcze również z niepowodzeniem, wysuszania drożdży. Suszone w próżni, przy 70° Reau. drożdże, w po-

czątku pomimo jak najdoskonalszego wyprassowania, stawały się coraz rzadszemi, w końcu zaś pozostawiły brunatną rogową masę, przyjemnego zapachu chleba i smaku drożdży, lecz nieposiadającą własności wzbudzania fermentacji. Suszone drożdże przy zwykłej temperaturze w próżni nad kwasem siarczanym, zmieniały się w twardą brunatną do świeżych drożdży podobną masę, która jednakże wiele straciła na fermentacyjnej sile. Rozmącone w wodzie, tym sposobem wysuszone drożdże, przyjęły wprawdzie postać pierwotną drożdży świeżych, lecz zadane nie budziły fermentacji. To obumieranie komórek drożdżowych zdaje się iż następuje w chwili nagłego zmoczenia ich wodą, co najwidoczniej okazuje się przez szybkie zbrunatnienie tychże.

Tak więc za jedyny sposób przechowywania drożdży bez zepsucia przez czas dłuższy, uważa p. Müller utrzymywanie takich po wymyciu i wyprassowaniu, w temp. 0° w lodowni. Najlepszy sposób przechowywania drożdży, opierający się na powyższej zasadzie, jest bez wątpienia używany w Bawaryi, zależy on na pograżeniu takowych w głębokiej studni; żałować tylko należy, iż środek ten nie może być z równą korzyścią zastosowany na większą skalę. Inny sposób przechowywania drożdży od jednego do drugiego waru, podany będzie przy fermentacji.

W o d a. Niezaprzeczoną jest rzeczą że dobra, czysta, rzeczna woda, najkorzystniej wpływa na smak piwa, do wyrabiania którego użytą została, gdy jednakże nie wszystkie miejscowości w których postawienie browaru z innych okoliczności jest koniecznym, posiadają dobrą wodę, uciekać się więc należy do sztucznego takowej oczyszczenia. Za najpraktyczniejszy w tym względzie środek uznano filtry zwirowo-piaskowe, sądzimy więc iż krótki opis takowego przyrządu na większą skalę, z szacownego dzieła Knappa wyjęty, nie będzie dla czytelników bezinteresu. W celu urządzenia wzmiankowanego aparatu, wybiera się w okolicy browaru miejsce wysoko położone; na nim kopie się dół do 5 stóp głęboki i takowy obmurowuje cegłą, lub gliną (wylepia), dla zapobieżenia przesiąkaniu wody. Na dnie dołu urządza się kanały *aa* z cegły w sposób na Fig. 2 wskazany, od 10 do 12 cali szerokie; końce tych kanałów pozostawia się otwarte, aby wodę po przejściu jej przez pokłady filtrujące, z łatwością można było od-

prowadzić. Dla oddalania powietrza z aparatu podczas filtrowania, znajdują się dodane żelazne 6 calowe rury, występujące ponad poziom wody.

Fig. 2.



Pokłady filtrujące przez które woda przeciekając oczyszcza się, układane bywają w następujący sposób:

- 12 cali kamieni wielkości pięści,
- 6 cali drobnego żwiru,
- 2 cale grubego żwiru,
- 14 cali drobnego piasku.

Z kanałów na dnie aparatu urządzonych, woda wpływa do rury zbiorowej *A* mającej 2 stopy \square w przecięciu poziomym, z której rurą *O* przeprowadzają na miejsce przeznaczenia.

W wielkich zakładach wodnych w Chelsea i Londynie, urządzone przyrządy w podobny sposób, mogą dostarczyć dziennie do 4 milionów stóp kubicznych wody z Tamizy. Przyrząd ten w użyciu okazał się najdogodniejszym, gdyż nie wymaga większego czyszczenia jak tylko odmienienia lub wyszlamowania od czasu do czasu wierzchniej warstwy piasku.

W Seelowitz niedaleko Brünn wodę potrzebną do tantejszej ogromnej fabryki cukru, czyszczą przepuszczając tylko przez żwir i piasek, umieszczone w dużych żelaznych cylindrach, podobnych do filtrów używanych w cukrowniach.

Filtrowanie odbywa się do góry, oczyszczenie zaś zamulonych przyrządów przez przypuszczenie wody w odwrotnym kierunku.

Oczyszczenie wody przez filtrowanie jest mechaniczne, dla tego też woda taka zatrzymuje wszystkie swoje własności, zależące od materii w niej rozpuszczonych. Na tę okoliczność zwracać baczną uwagę należy.

Pomiędzy wieloma szkodliwymi materjami, jakie woda w rozpuszczeniu zawierać może, najgłówniejszą rolę grają materje organiczne, których rozkład wpływem powietrza rozpoczęty, udziela brzeczce piwnęj nieprzyjemnego smaku i zapachu.

Obecność materji organicznych w wodzie, może być wysledzoną pozostawiając ją niejaki czas w spoczynku przy zwyczajnej temp., wtedy bowiem materje organiczne ulegają gniciu z wywiązaniem cuchnących gazów. Ogrzewając taką wodę w panwi miedzianej, taż pokrywa się warstewką siarku miedzi.

S ł o d o w a n i e.

W dopełnieniu tego co jest wiadomem o sposobie słodowania używanym w Bawaryi, dajemy następujące uwagi:

N a m o c z e n i e. Przy namoczeniu szczególniej zwracać należy uwagę na własność zboża, a mianowicie na stopień wilgotności takowego, unikać bowiem potrzeba zbytecznego namoczenia zbóż z lat mokrych, lub też zaraz po żniwach do browaru dostarczonych. Zboża z lat mokrych lub świeżo zebrane, już na polu przy sprzyjających okolicznościach kiełkować zaczynają, a następnie podczas zbioru przechodzą w stan martwy, przez zamoczenie zaś nie kiełkują na nowo, lecz ulegają chemicznemu rozkładowi, w skutek czego wynikające kwaśnienie tym jest silniejsze, im moczenie jest dłuższe.

Częsta zmiana czystej wody przy moczeniu takich gatunków zbóż, szczególniej jest korzystną, gdy zboże skłonne jest do przechodzenia w fermentację, przy której wywiązują się gazy nieprzyjemnego zapachu, co szczególniej się trafia przy moczeniu starego zboża z lat mokrych.

W y r o s n i ę c i e czyli kiełkowanie. Ważność odpowiedniej słodowni, w którejby wyrastanie ani za wolno, ani za prędko nie następowało, przy odpowiedniej zmianie powietrza, każdy praktyczny piwowar dostatecznie zrozumie.

Spostrzeżono, iż kiełkowanie ziarn bez podwyższenia temperatury, wydaje słód najlepszy i najbogatszy w cząstki cukrowe. Tylko w miejscu gdzie temp. przez ciągi powietrzne może być regulowaną, i gdzie przy kiełkowaniu utrzymują odpowiednią wilgoć, skutek ten z korzyścią osiągnięty być może. Dopiero po zupełnem wykształceniu ziarn słodowych, temperaturę podwyższyć

należy, przez to bowiem nadaje się słodowi aromatyczny zapach i większą słodycz.

Wietrzenie i suszenie. W wielu browarach wietrzenie dla braku miejsca opuszczaniem bywa, przenosząc słód z rostowni wprost na lasy. Oszczędność mianowicie w opale przez wietrzenie słodu, jest dość znaczną, gdy jednak słód dla braku odpowiednio urządzonych przeciągów, niedosć prędko na wietrzni wysycha i gdy przytém, przez nieostrożność wiele ziarn zostaje zgniecionych, które kwaśniejac i pleśniejac spowodować by mogły psucie się słodu, to w tym razie straty przewyższałyby korzyści i wietrzenie nieodpowiadaloby celowi.

Dla oddzielenia pozostałej w słodzie wilgoci, tudzież w celu odłączenia rostków, które zasobem materyi azotowych na smak i trwałość piwa niekorzystnie wpływają, słód poddaje się wysuszeniu w wyższej temperaturze. Dowiedziono już zdaje się dostatecznie wypadkami praktycznemi, wyższości suszarni angielskich nad zwyklemi dymowemi lasami, z których otrzymuje się słód przypalony, lub też przyswędzony, pomijając już zabójcze skutki, jakie dymna atmosfera podobnej suszarni, wywiera na zdrowie robotników.

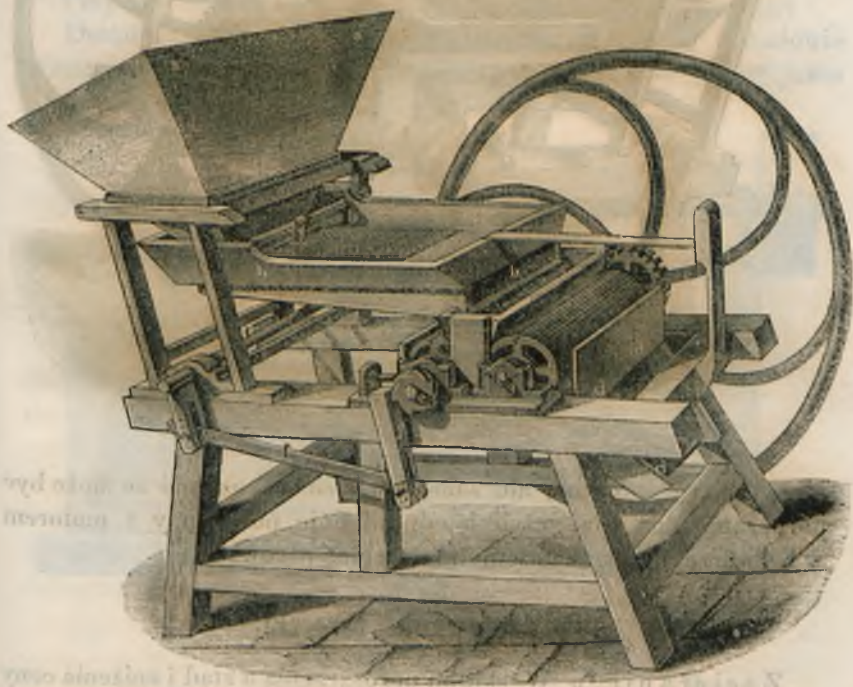
Oprócz oddzielenia wilgoci i rostków, podwyższenie temperatury (dla słodu na bawarskie piwo przeznaczonego aż do 100° C.) przy suszeniu słodu, ma jeszcze na celu utworzenie pewnych istot nadających piwu kolor, i zabezpieczających go od zbyt prędkiej zmiany, czyli zepsucia; do takich ciał należy gumma dekstrynowa, karamel i pewien olejek słodowy, nadający temu materiałowi właściwą woń i powstający przez podwyższenie temperatury. Przekonano się, że im więcej zdołano podczas lasowania wyrobić materyi o których wyżej mówiliśmy, tém mniej trzeba używać słodu dla wyrobienia dobrego piwa i tém piwo będzie się dawało przez dłuższy czas przechować, bez straty na swych dobrych własnościach, a piwo niższych gatunków, z większą łatwością i zadowoleniem konsumentów spieniężoném będzie.

Obecnie podwójne suszarnie, czyniące zadość wyżej wyszczególnionym warunkom, w coraz powszechniejsze wchodzą użycie. Staranie około zachowania aromatu jakiego słód nabiera przez wysuszenie, w nowszych czasach doprowadziły do racjonalniejszego

przechowywania słodu, używanego powszechnie w Anglii. Słód zaraz po wysuszeniu i dostatecznym oziębieniu, zsypuje się w wielkie zbiorniki, do których przystęp powietrza jest jak najmniejszy. W nowym browarze p. Sedelmayera w Monachium, na ten cel urządzone są góry o dwóch piętrach, służące jako jeden skład, około 50,000 stóp sześciennych słodu zawierający.

Do śrótowania słodu powszechnie używają, albo gniotących walcy, znanych pod nazwiskiem „Reńskich młynków do śrótowania” albo też maszyny p. Blumenthal z Darmstadt przedstawionej na Fig. 3.

Fig. 3.

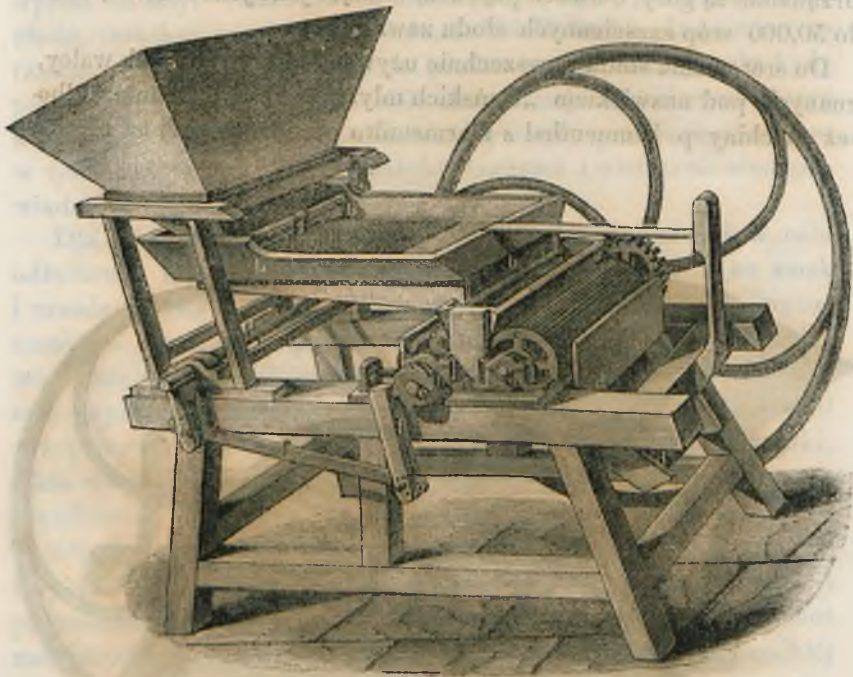


Urządzenie takowej nie potrzebuje żadnego objaśnienia; *aa* lój do wsypywania mającego się śrótować słodu, z którego słód wypada na sito *bb*, a następnie pod walce *cc*, między którymi się miele. Równia *dd*, pochyła położona odprowadza kaszę na miejsce przeznaczenia. Z pomocą zębatego koła *e*, osadzonego na osi jednego



z walców, nadaje się ruch systematowi drążków //, na których wspiera się sito, przez co, to ostatnie miarowo wstrząsaném bywa.

Fig. 4.



Maszyna ta jest ręczną, ale samo się z siebie rozumie że może być poruszana inną siłą, jeżeli ją odpowiednio połączymy z motorem w browarze np. z manieżem lub machiną parową.

Przygotowanie brzezki.

Zacieranie ¹⁾. W skutku uproszczenia a ztąd i zniżenia ceny machin parowych, zastosowanie takowych, mianowicie po większych browarach korzystny wpływ wywarło na piwowarstwo, zastąpienie bowiem siłą pary rąk ludzkich, pozwala wykonywać z daleko większą scisłością aniżeli dotąd, pewne mechaniczne roboty od któ-

¹⁾ Do Str. 73 N. R. P. P. G., Tom I.

rych bardzo zależy dobroć otrzymywanego produktu, co szczególnie stosuje się do zacierania. Użycie bowiem siły pary w browarach, pozwala na wprowadzenie pewnych mechanicznych przyrządów, ułatwiających trudną czynność zacierania.

Pomiędzy wszystkimi sposobami, podanymi w celu zacierania czyli wyrabiania brzezki, sposób staro-bawarski z wielu względów na pierwszeństwo zasługuje, lecz znaczna ilość siły jakiej wymaga, była przeszkodą do wprowadzenia go w powszechne użycie. Obecnie zastosowanie pary, niedogodność tę całkiem usuwa, a pomysłne wykonanie zacieru, staje się zupełnie zależnym od przyrządów mechanicznych mięszanie ułatwiających.

Przyrząd taki przedstawiają figury następujące.

Dotąd walcząc z niedostatkami właściwego motora, w budowie najrozmaitszych przyrządów zacierowych, zwracano uwagę jużto

Fig. 5.

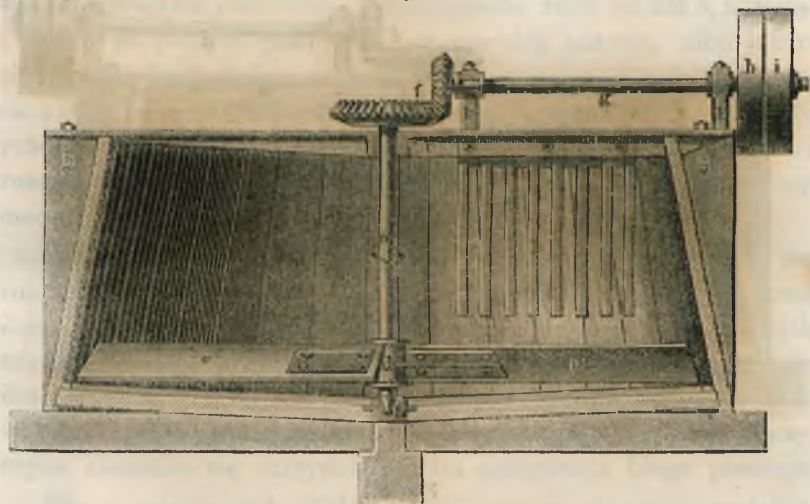
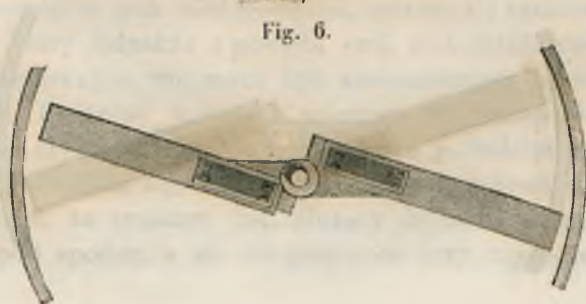


Fig. 6.



na prostotę składu, już to na odpowiedność celowi, mniej bacząc na inne wymagania. Połączenie tych dwóch warunków, bezwątpienia wydałoby przyrządy najodpowiedniejsze celowi; połączenie to jednakże nie jest tak łatwe do uskutecznienia, ponieważ prostsze a więc tańsze przyrządy, zawsze coś do życzenia przedstawiają, bardziej zaś złożone, wymagają większego nakładu, baczniejszego objęcia i częstszej reperacji. Proponowane przed niedawnym czasem, przyrządy, używane przy zacieraniu i od lat wielu powszechnie zastosowane w gorzelniach, nie okazały się równie korzystnymi w piwowarstwie, gdyż tak proste maszyny, nie wykonywały robót ze ścisłością jakiej od nich żądano.

Fig. 5, 6, 7 i 8, przedstawiają najprostszy przyrząd do zacierania,

Fig. 7.

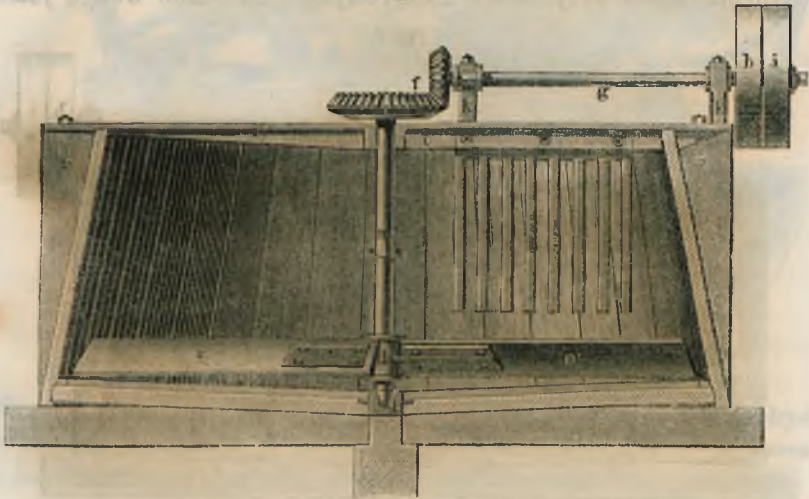


Fig 8.



który po odbyciu praktycznych prób, okazał się najstosowniejszym dla małych browarów.

Skład tego przyrządu jest następujący:

Pionowa oś *a*, w środku zwykłej kadzi zaciernej, spoczywa na podłodze *b*, w górze zaś utrzymywana jest za pomocą poziomej sztaby *c*. W dolnej części osi, znajduje się z lanego żelaza osadzony pierścień *d*, do którego przymocowane są dwa drewniane skrzydła *e e'*, przedstawione w pochyłym położeniu na Fig. 5 i 7. Skrzydła te poruszając się, najdokładniej miészają całą masę zacieru; aby zaś przeszkodzić zgromadzeniu się cięższych części, we środku kadzi, dodane są pionowe sztuki usuwające tę niedogodność, z powodu której projektowane miészadła mechaniczne, okazały się niepraktycznymi. Na wystającym wierzchołku pionowej osi *a*, osadzone jest koło zębate poziome *f*, które komunikuje się z drugim kołem trybowym pionowym, przenoszącym ruch od kół *h, i*, połączonych za pomocą pasów, albo z machiną parową, albo jak to się powszechniej dzieje z kieratem, albo wreszcie z korbą obracaną siłą ludzką. Nakoniec w kadzi tej dla uniknienia wybiegania roboty w skutek siły odśrodkowej, jakiej płyn nabiera przy wiorowym obrocie skrzydeł, dodane są pionowe sztaby *l, l, l*, przymocowane do poziomej sztuki, oś środkową utrzymującej.

Przyrząd powyższy jak to widzimy, odpowiada wszystkim warunkom, ma tę tylko niedogodność, że przy zacieraniu znacznej ilości srotu, jeżeli machina (co się często zdarza) przez niejaki czas była w spoczynku, na około skrzydeł zgromadza się znaczna ilość najgęstszych części zacieru; przy puszczeniu więc na nowo w bieg, używać potrzeba znacznej siły, co częstokroć bywa przyczyną złamania się skrzydeł, azatém przerwania biegu processu.

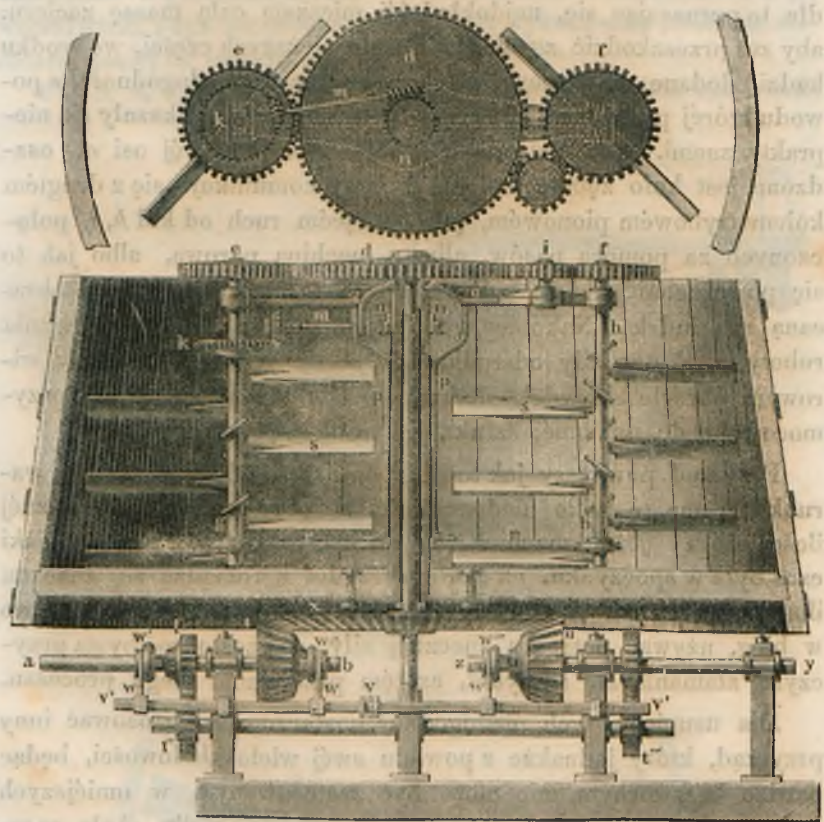
Dla usunięcia tych niedogodności, starano się zastosować inny przyrząd, który jednakże z powodu swój wieloskładowości, będąc bardzo kosztownym, nie może być zastosowanym w mniejszych browarach. Przyrząd o którym mówimy, na wielką skalę urządzony przez Hessa, znajduje się w browarze p. Sedelmayera w Monachium, i odróżnia się tém szczególniej, od wszystkich tego rodzaju machin, że systemat kół, służący do nadania ruchu, znajduje się pod spodem a nie na górze, co przy czyszczeniu i wy-

próżnianiu kadzi bardzo jest korzystnym i stanowi jego właściwą wyższość.

To co powiemy niżej, wyjaśni nam sposób działania tego przyrządu.

Siła poruszająca, dostaje się do maszyny (zwykłej kadzi zaciernej) przez poziomą oś *ab*, (Fig. 9) zkomunikowaną pasami z motorem,

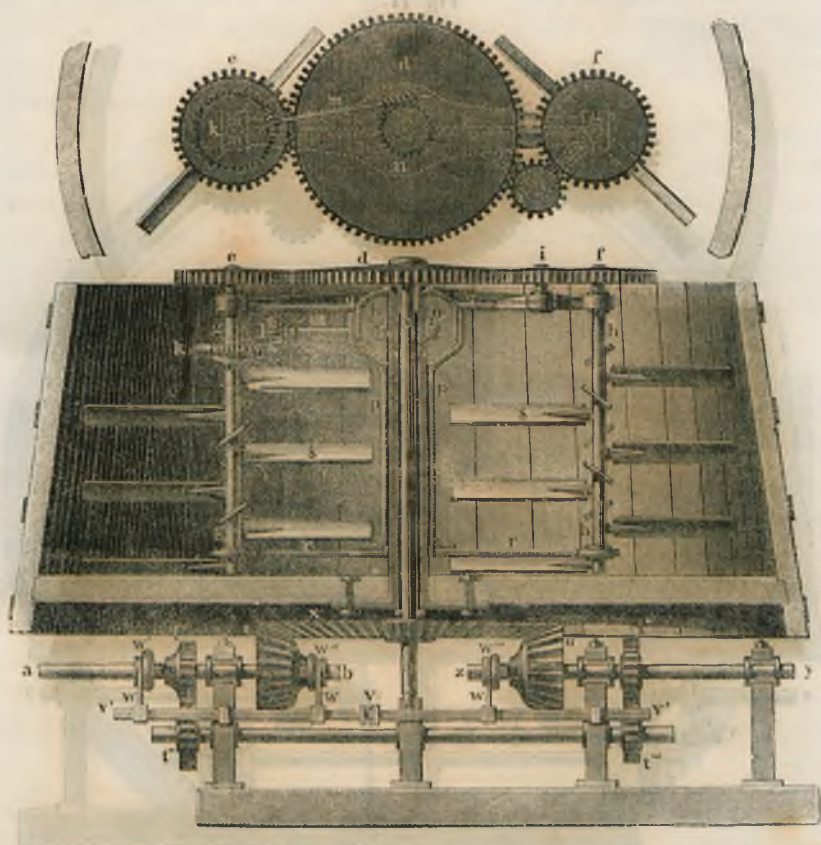
Fig. 9.



a za pomocą zaś systemu kół zębatach pod kadzią umieszczonych, udziela się ruch pionowej głównej osi *cc*, przechodzącej przez środek dna kadzi i umieszczonej wewnątrz podwójnych cylindrów, stanowiących jakby pochwę dla głównej osi. Od osi *cc*,

za pomocą trybowego koła *d*, na jej wierzchołku osadzonego, którego tryby zaczepiają się o tryby kół *e*, *i*, *f*, ruch przenosi się do pobocznych osi *gg*, i *hh*, opatrzonych skrzydłami *ssss*, naprze-

Fig. 10.

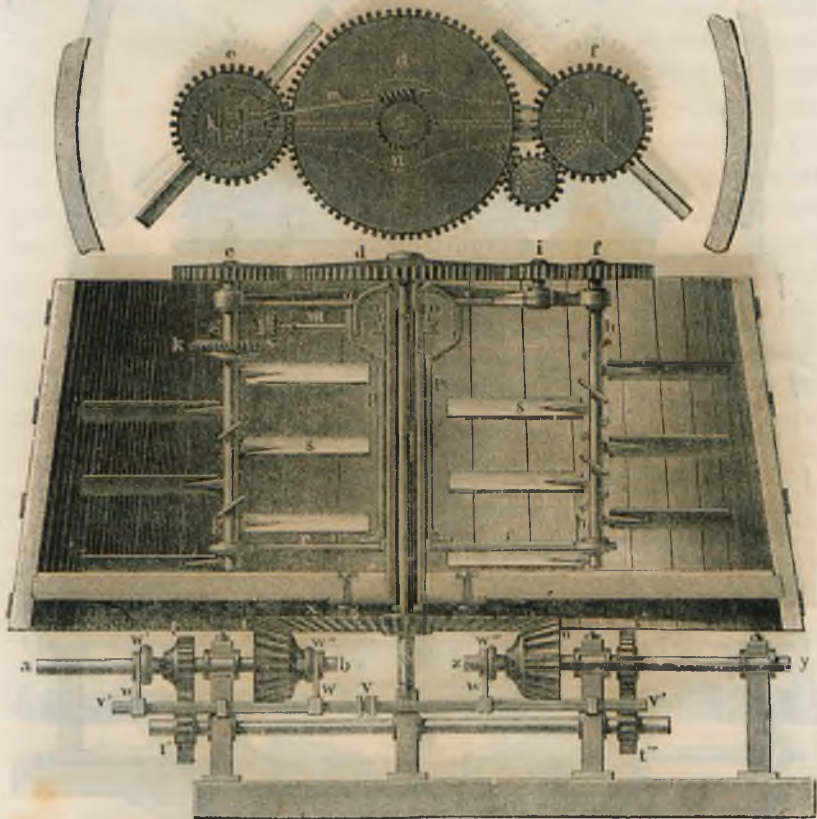


mian osadzonemi. Ażeby zaś obydwóm pobocznym osiom można nadać ruch w odwrotnych kierunkach, między kołem *d* i *f*, znajduje się małe kółko zębate *i*, tak więc gdy koła *d* i *e*, nie mające pośrednika, obracają się w przeciwnym kierunku, to koło *f* i *d*, w jednakowym.

Dla nadania osiom *gg* i *hh*, (które za pomocą powyższego urządzenia obracają się około siebie), ruchu postępowego w około głów-

wnej osi *cc*, zastosowano dowcipny następujący mechanizm. Na bocznej osi *gg*, znajduje się osadzone małe kółko zębate *k*, które przez zaczepianie koła *l*, nadaje ruch śrubowej osi *m*, (Fig. 11) Śruba ta biega po kole o okrągłych zębach *nn*, przymocowanych

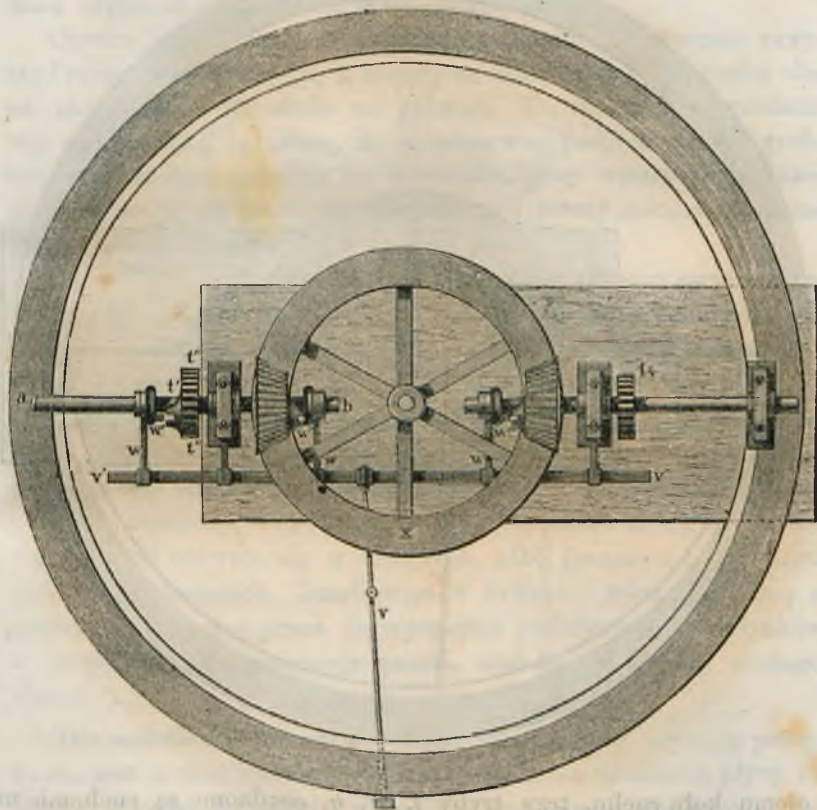
Fig 11.



stałe do wewnętrznego, z lanego żelaza cylindra *oo*. Przez obrót śruba biegając po kole zębatym, udziela ruchu osi *m*, która posuwa przed siebie żelazny ruchomy cylinder *pp*, otaczający wewnętrzny nieruchomy cylinder. Razem z cylindrem ruchomym, obracającym się na około głównej osi, odbywają toż poruszenie przymocowane do niego ramiona *qq*, dźwigające na swych koń-

each boczne osie *gg*, i *hh*; tym więc sposobem, osie skrzydlate odbywają ruch naokoło głównej osi, a przez ten ruch podwójny, otrzymuje się tak dokładne zmieszanie wody ze śrótem, że następne roztworzenie części rozpuszczalnych, tudzież oddzielenie nierozpuszczalnych, staje się robotą łatwą, prostą i spieszną.

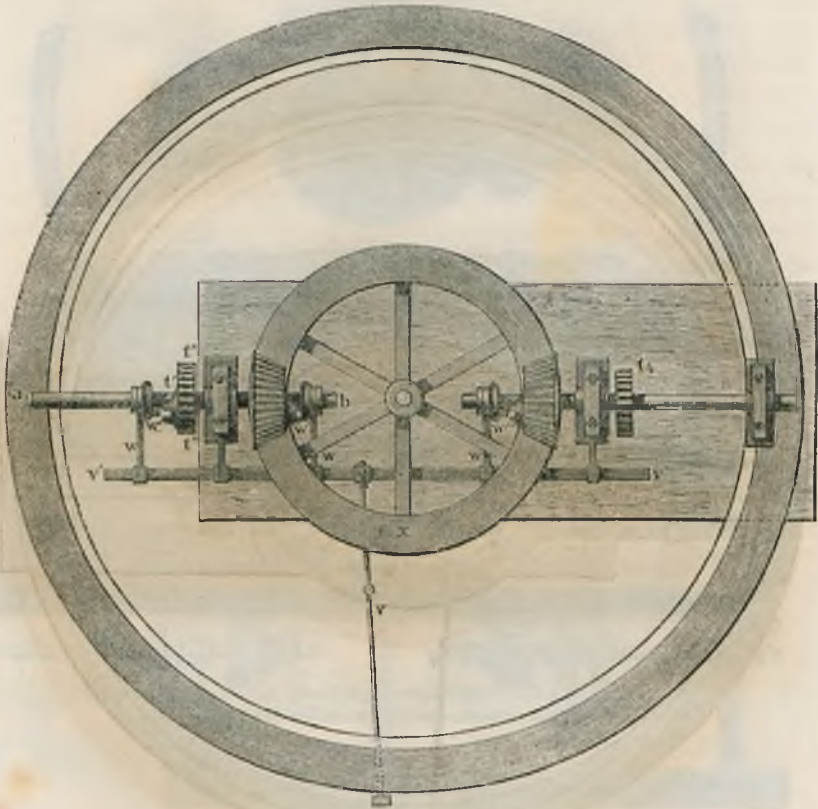
Fig. 12.



Oprócz tego, przyrząd powyższy posiada wiele innych jeszcze dogodności, a mianowicie mechanizm, za pomocą którego można regulować obrót osi skrzydlatych, nadawać im odpowiedni kierunek, szybkość, tudzież natychmiastowe wstrzymanie aparatu. Mechanizm, o którym wspominaliśmy jest nader prosty; szybkość

bowiem i inne warunki ruchu osi skrzydlatych, widocznie zależęć będą od tego, czy siła na oś główną cc , przenosi się bezpośrednio za pomocą koła t , czyli też za pomocą różnej wielkości kół t^I , t^{II} , t^{III} . Dla nadania więc stosownie do życzenia to jednemu to dru-

Fig. 13.



giemu kołu ruchu, trzy tryby t , t^I , u , osadzone są ruchomic na swych osiach i wtedy tylko działają, gdy zostaną utwierdzone stałe przez zasunięcie czopów w^I , w^{II} , w^{III} , na osi znajdujących się. Uruchomienie czopów zawisło od poruszeń drąga v , komunikującego się z poziomem ramieniem $v^I v^I$, od którego idą do czopów drążki w , w , w , (Fig. 13). Spojrzawszy na rysunek, łatwo mo-

żemy sobie objaśnić działanie tego przyrządu, zasunawszy np. dwa czopy w^1 i w^m nadamy ruch trybowi x , gdy koło t zostaje w spoczynku i odwrotnie. Koła t^1, t^2, t^3, t^4 , stanowią systemat kół żelaznych, zależnych od siebie i mających na celu przeniesienie ruchu z osi ab , na yz . Cztery te ostatnie tryby, są tak urządzone, iż jeden z nich jest mniejszy od drugiego z którym się łączy; tym więc sposobem, dając połączenia stosowne, możemy otrzymać żądaną szybkość obrotów osi skrzydlatych.

Oprócz powyższego mechanizmu, znajduje się jeszcze przyrząd rysunkiem nie objęty, a mający na celu regulowanie ruchu obu osi skrzydlatych na około osi głównej. To urządzenie przedstawia szczególniejszą zaletę, że po przerwie, podczas której grubsze części zacieru osiadają na mięszadle, przy wpuszczeniu takowego w ruch, nie potrzeba odrazu całej masy zacieru poruszać gdyż machina mogłaby być uszkodzoną.

Obecnie po większych browarach przeprowadzenie zacieru z kadzi do kotła, nie uskutecznia się już za pomocą przelewania, ale za pomocą pompy, która zabiéra i przenosi w dane miejsca nawet grubsze części śrótu. W niektórych browarach rozkład ogólny tak jest zastosowany, że położenie kotła pozwala za pomocą rurki z kruczkiem, przenosić nazad płyn zacieru z panwi do kadzi. Takie urządzenie wymaga wysokiego położenia panwi, a stąd i wysoko położonej izby do gotowania, zwłaszcza tam, gdzie cedzenie brzezki odbywa się w osobnych, niżej jeszcze od zacieru położonych kadziach. Jeżeli więc w browarze wietrznie i lasy są podwójne, to same przez się wymagają podwyższenia budynków, a wtedy wysokie położenie panwi, stałoby się bardzo niedogodnym ¹⁾.

Dla uniknięcia tej ważnej niedogodności, dziś używają pompy która jest w ten sposób urządzoną, że może przenosić płyny zacierne z kadzi do panwi i zbiornika, i na odwrót, wtedy gdy aparata te są umieszczone na jednej płaszczyźnie.

¹⁾ Wysokość budynku w takim razie składałaby się z summy następujących wysokości: głębokości zbiornika, wysokości kadzi do cedzenia, do zacierania, panwi, przestrzeni do ogrzewania pod lasami, wysokości podwójnej suszarni i nad nią znajdującą się wietrzni.

Figura 14 i 15, przedstawia wyżej wzmiankowaną pompę, łączącą panew, kadź zacierną, zbiornik brzezki i kilsztoki. *A*, jest panew, *B* pompa, *C* kadź zacierna, *D* zbiornik dla brzezki.

Fig. 14.

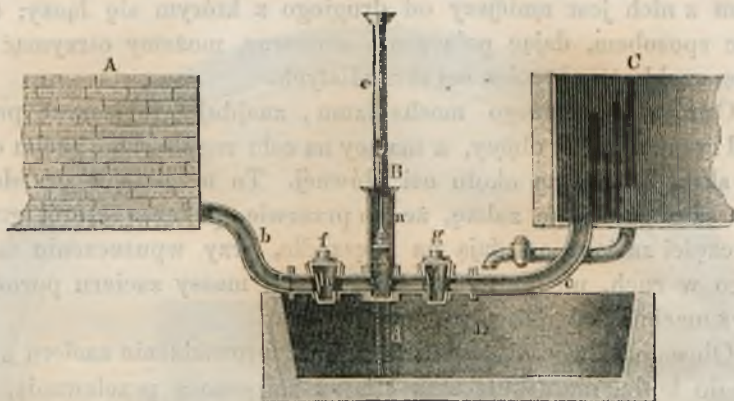
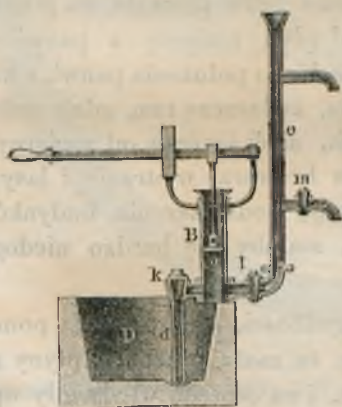


Fig. 15.



Pompa *B*, łączy się z panwią za pomocą rury *b*, z kadzi zacierną rurą *e*, ze zbiornikiem brzezki rurą *d*, na kilsztoki zaś prowadzi płyny, wzniesioną rurą *l*. Użytek kurków *f*, *g*, *k*, *l*, *m*, jest widocznym; każdy z nich opatrzony jest klapą wentylową *h*, *i*, jak to widzimy w kurkach *f*, *g*. Kurki wzmiankowane służą do odgraniczania połączonych aparatów, komunikacye między którymi przywraca się stosowném nastawieniem kurków. Tak np. przypuścimy że mamy przeprowadzić płyn z panwi do kadzi zaciernej; w takim razie należy naprzód pozamykać kurki *k*, *l*, *m*, a otworzyć natomiast kurki *f*, i *g*. Widoczną jest rzeczą z położenia panwi i kadzi, że w początku brzezka własnym ciśnieniem prze-

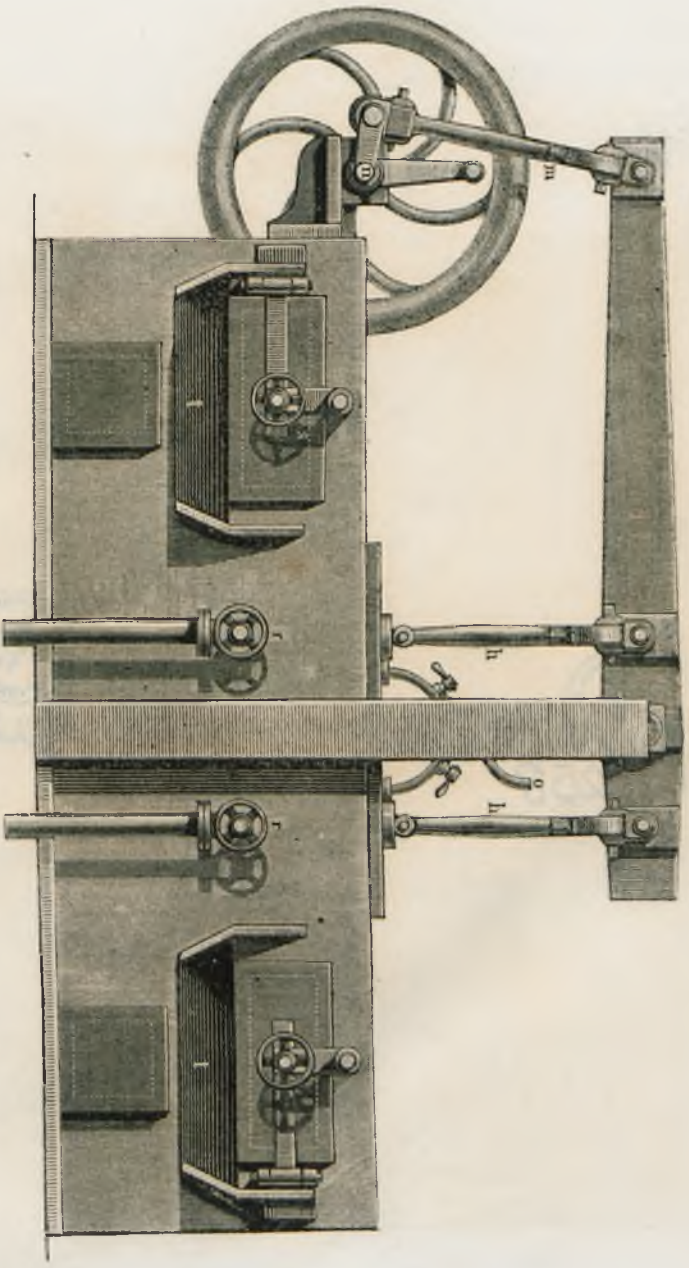


Fig. 28.

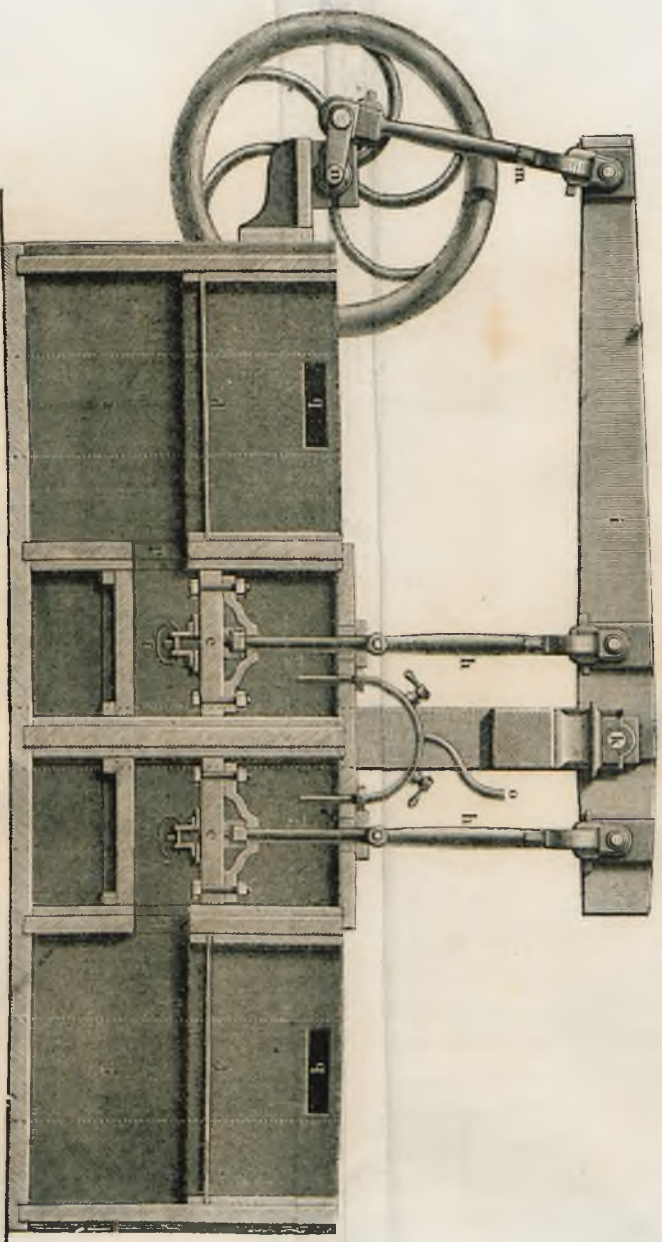


Fig. 29.



Fig. 33.

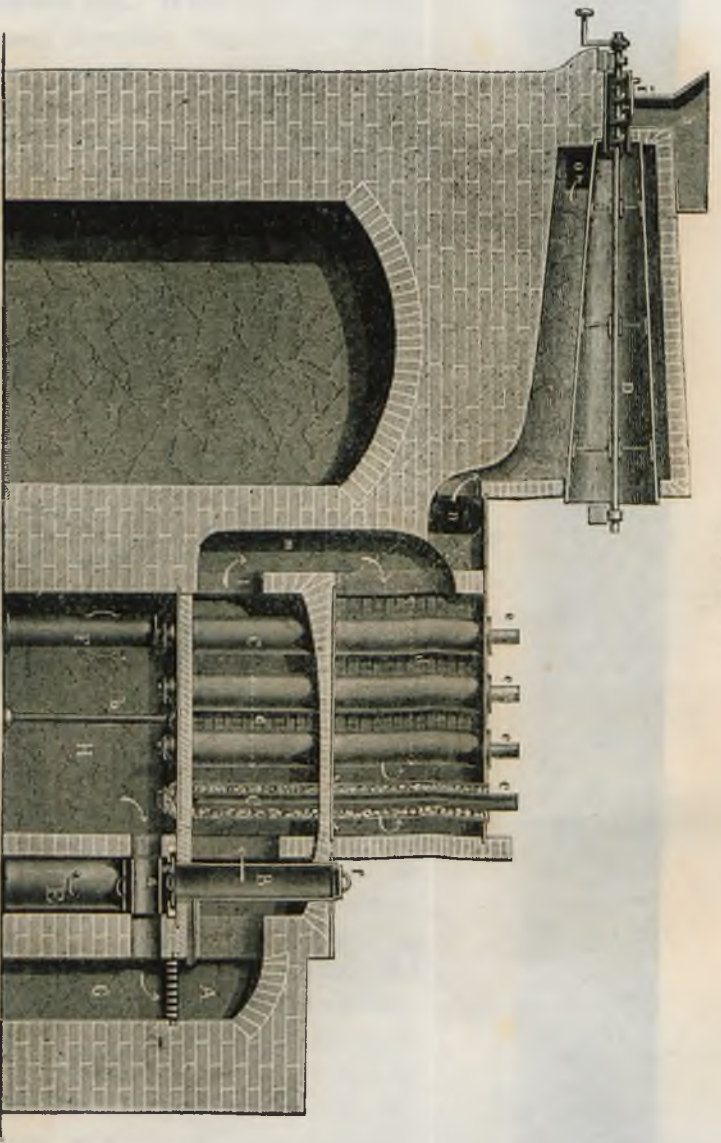


Fig. 31.

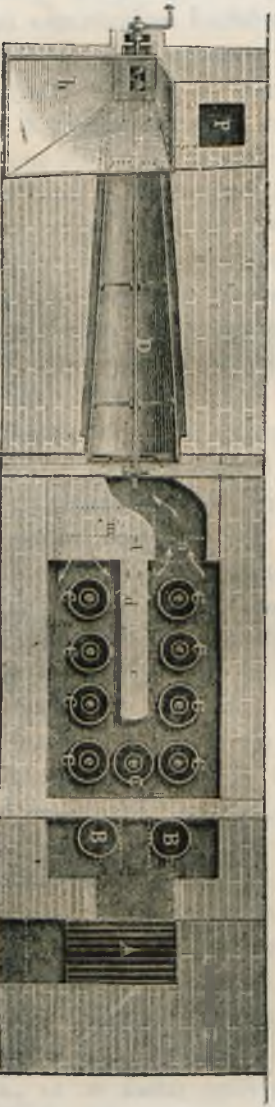


Fig. 34.

chodźć będzie z jednego naczynia w drugie, póki się zwierciadła płynów w obu nie zrównają; przeprowadzenie przeto płynów zaciernych, wymaga małej stosunkowo siły. Widocznie, iż stosowném ustawieniem kurków, możemy dowolnie odosabniać lub łączyć części tego aparatu i według potrzeby przeprowadzać płyn z kadzi zaciernej do panwi, i z panwi do kadzi, z tej do zbiornika, a z tego ostatniego na kilsztoki, otworzywszy kruczki *h*, *l*, *m* gdy inne pozostają zamknięte. Pompa, której wynalazek winniśmy p. Breiting pompiarzowi i p. Donner piwowarowi w Wirtemberg-skim, wymaga jak to powiedzieliśmy stosunkowo, do ilości płynów przeprowadzanych bardzo mało siły, może być przeto poruszana albo machiną parową, albo siłą ludzką, co właśnie przyczynia się do jej upowszechnienia.

W ogromnym, powszechnie znanym browarze Waldschlösschen niedaleko Drezna, panew i kadź zacierna znajdują się na jednej wysokości, w środku zaś pomiędzy niemi, urządzone jest zbiornik brzezki wybity miedzią, i na dwie części podzielony; większa połowa przeznaczona jest na gęstsza, a druga na rzadsza brzezka. Tak z kadzi zaciernej jak i z panwi, spływa brzezka przez obszerne kurki do zbiornika, ztąd zaś, do woli może być przeprowadzana do kadzi zaciernej lub panwi, za pomocą pompy w pewnej odległości urządzonej. Mniejsza część zbiornika, może być jeszcze podzieloną za pomocą dziurkowanej blachy, zastępującej tym sposobem cedzidło, z tego oddziału za pomocą małej osobnej pompki, przesyła się brzezka chmielona na kilsztok.

Obecnie wszędzie po browarach ulepszone dna metalowe, do kadzi zaciernych, zastępują dawne drewniane. Najczęściej robią je z żelaza. Ponieważ zaś najlepsze cedzidła nie zapobiegają przechodzeniu drobniejszych, nierozpuszczalnych części zacieru, zwłaszcza w kadziach urządzonech na sposób wyżej opisany, w których się zarazem i cedzenie odbywa, przeto w większych i porządniejszych browarach, obok kadzi zaciernej znajduje się druga kadź, służąca do cedzenia gotowanej brzezki. Jeżeli zaś miejscowość i inne okoliczności, nie pozwalają na ustawienie drugiej kadzi, to w kadzi zaciernej obok dna metalowego, urządza się drugie dno drewniane. Prócz tego, w wielu miejscach brzezka znajdującą się pod dnem cedzącém, ogrzewają i często odmieniają

w tym celu w browarze Hohenheimskim znajduje się zewnątrz kadzi rura, podchodząca pod dno metalowe. Tym sposobem można za pomocą wrzącej wody, wyciągnąć części mączne pod dno wcisnięte, i zapobiegnać tém samém kwaśnieniu, które w tym razie z łatwością nastąpić może. Sposób ten szczególnie okazał się korzystnym, przy wyrabianiu słabych gatunków piwa, które atoli nie prędko ma być użyte na konsumpcyę handlu; w Hohenheim otrzymywany z 6 procentowej brzezki podpiwek, jest tego najlepszym dowodem, ponieważ bez utraty swych przymiotów, przechowywany bywa od stycznia aż do lipca w piwnicach, których temperatura w kwietniu stale utrzymuje się na $+8^{\circ}$ R. Przez użycie prostego odpowiedniego sposobu wyjaśniania, nadaje się brzezce z grubo śróutowanego słodu sporządzonej, klar i przezroczystość lepszą, aniżeli te przez wyciąganie brzezki otrzymać się dawały. Sposób ten klarowania, polega na dodawaniu na zimno sporządzonego wyciągu słodowego do brzezki, podczas jej gotowania. Dodatek ten nietylko wpływa na zupełne osadzenie części mącznych brzezkę, ale nadaje piwu przyjemny olejek słodowego zapach. Dla otrzymania wyciągu przy staro-bawarskim sposobie zacierania, oblewa się śrót początkowo dwa razy większą ilością wody. Przed rozpoczęciem zacierania z utworzonego tym sposobem wyciągu, odlewa się około połowy użytej wagi słodu, do czystego naczynia, najdogodniej zaś do beczki lub kubła smolą wylanego, które pozostawia się w chłodnym miejscu.

Wyciąg ten zawiera wszystkie rozpuszczalne w zimnej wodzie części słodu, a mianowicie białko, dyastaz, gumę, cukier, olejek suszonego słodu; dla tego też ma smak i zapach słodowy. Wyciąg jak widzimy, odpowiada w zupełności tak zwanęj gorącej zasadzie (warmer Satz), używanęj w Augsburskim sposobie zacierania, ¹⁾ którego jednak zastosowanie przy wyrabianiu piwa nie jest dogodnym, gorący bowiem wyciąg, łatwo ulega skwaśnieniu, gdy tymczasem piwo przygotowane na zimnym wyciągu, długo przechowywać się daje bez zepsucia. Działanie zimnego wyciągu głównie zależy na obecności istot krzepnących podczas wrzenia, te bowiem zabierają mączące drobne cząstki i tym spo-

¹⁾ Stro. 93 N. R. P.

sobem jak najdokładniej klarują zmaconą brzezkę, a dowiedziona jest rzeczą, że im brzezka dokładniej uwolniona jest od części mechanicznie tylko zawieszonych, tém na smak przyjemniejszy i tém dłużej daje się przechować wyrobione z niej piwo.

Otrzymywanie wspomnionego zimnego wyciągu, jest połączone z pewnemi niedogodnościami, wszędzie jednakże znalazło zastosowanie, jak to łatwo pojąć z tego cośmy powiedzieli wyżej.

Tam, gdzie oprócz kadzi bez dna cedzącego, znajdują się osobne kadzice do cedzenia, dostateczną jest rzeczą, małą ilość sróty rozmoczonej zimną wodą, dodawać podczas zacierania. Za najlepsze uznano, zimny wyciąg dolewać do brzezki przed chmieniem i to dopiero wtedy, gdy cała masa znajduje się w panwi i jest bliską zawrzenia.

Jakkolwiek dotychczas niezauważano różnicy w dobroci produktu, stosownie do tego, czy szumowiny zbierano czy nie, jednakże lepiej jest takowe zbierać. Balling podaje jako dzielny środek klarujący klój bezkolorowy, dodawany podczas gotowania brzezki.

Otrzymywanie różnych gatunków piwa, przy jednym warzeniu nie jest bez korzyści przy wyrabianiu piwa bawarskiego; może jednakże tylko uskutecznione być, przy użyciu najrozmaitszej a zawsze znacznej ilości słodu, chmielu i materiału opałowego. Gdzie nie ma odbytu na wysokie gatunki piwa, gotuje się samą brzezkę, pozostałą po wyrobieniu tychże, poddaje następnie fermentacyi, a ztąd otrzymane piwo, miesza się z poprzednio wyrobionem, co rzeczywiście nie jest nagannem, gdy niema innego sposobu użytkowania pozostałości. Można naliczyć bardzo wielu piwowarów w Bawaryi i Wirtembergu, którzy wszystkie brzezkę pozostałą po piwie słodowem, zużywają na piwa zimowe. Można nawet powiedzieć, że lepsze piwa angielskie, winny swą dobroć tej okoliczności, że tam ogromna ilość podpiwku bywa zużywaną, a zatem łatwo odbyt znajduje.

W browarze Hohenheimskim, już od lat kilku otrzymuje się znaczna ilość podpiwku, którego cena o połowę mniejsza od dubeltowego piwa, zapewnia szybki odbyt. Podpiwek ten przez dodatek wspomnionego zimnego wyciągu, nabiera lepszego smaku, przyczem, podwyższają jeszcze jego dobre własności, pozostawiając brzezkę, z której się wyrabia, przez 1 lub 1 1/2 godziny przy pod-

niesionej temperaturze. Sposób ten zdaje się z korzyścią może być zastosowanym, przy wyrabianiu innych gatunków piwa, mianowicie wtedy, gdy idzie o nadanie im ciemniejszego koloru. Nie należy jednakże zbyt długo przedłużać ogrzewania, piwo bowiem zamiast nabrania delikatniejszego smaku i słodyczy, staje się słodko-cierpkim i trudno fermentującym.

Brzeczka przeznaczona na wyrób piwa słodkiego, ciemnego, bardzo używanego w Brunswiku, zwykle zostaje od 12—14 godzin w panwi, stygnąc powoli pod grubym przy gotowaniu utworzonym kożuchem ¹⁾. Zupełne wyciągnięcie rozpuszczalnych części z użytego słoju jest dotąd zadaniem nierozwiązanym.

Kilkakrotne ługowanie wydające brzeczki coraz mniejszej procentowości, nie odpowiada celowi, w końcu bowiem otrzymywany rozciek, zawiera tak mało materji rozpuszczalnych, iż w przeróbce na piwo, nie opłaca ani pracy, ani czasu i materiału opałowego; zwróciwszy jeszcze uwagę, na małą ilość piwa, otrzymywanego z długo gotowanej brzeczki. W sławnym i ogromnym browarze Trumana Hanbury Buxtona et Comp. w Londynie, znajduje się w użyciu aparat ługujący, urządzony najodpowiedniej celowi, woda bowiem mająca ługować masę pozostałą, po odczyszczeniu dwóch numerów brzeczki, krąży w rurach poziomych, opatrzonych drobnymi otworkami; rury te, za pomocą osobnego mechanizmu, odbywają ruch obrotowy w kadziach, gdzie cała ta czynność się skutecznia. W mniejszych browarach podobną operację można skutecznie za pomocą gęstiej polewaczki, ażeby zaś deszcz wodny mógł jak najdokładniej przenikać masę słoju, takowa powinna być wolno nałożoną, lecz przy powierzchni silnie utłoczoną i twardą.

Czeski sposób zacierania. Pomędzy wieloma sposobami zacierania, Czeski nader upowszechniony w Czechach, Mo-

¹⁾ Za najlepszy przykład, wykazujący korzyści otrzymywania dwóch gatunków piwa z jednego zaciera, służy browar w Hohenheim w którym wyrabia się tak zwane piwo Bock-bier, otrzymywane przez fermentację dolną przy +8—10°R., 18—20 procentowej brzeczki. Piwo to daleko jest lepsze od tegoż samego gatunku wyrabianego w Monachium, swoje zaś dobre własności winno temu, iż otrzymuje się z pierwszej brzeczki, posiadającej żądaną gęstość, przeto unika się długiego gotowania, szkodliwy wpływ na piwo wywierającego.

rawii, Węgrzech i Galicyi ściśle połączonej ze starobawarskim, zasługuje na wzmiankę, jest bowiem korzystniejszy od innych np. frankońskiego, augsburgskiego.

Opis poniżej zamieszczony, wyjmujemy z dzieła Ballinga. W tym sposobie cała ilość wody używanej do zacieru, rozdziela się na 3 części, $\frac{1}{30}$ całej ilości zachowuje się, a $\frac{4}{5}$ z pozostałej ogrzewa się w lecie do 26° R., a w zimie do 32° R. i wprowadza do kadzi zaciernej, do której wsypano srótę słodową.

Zacier przerabia się od 4 do 5 minut, po upływie których dodaje się do niego pozostałą $\frac{1}{3}$ część wody, ogrzanej w kotle do wrzenia, wtedy cały zacier dobrze się przerabia.

Powszechnie weszło w zwyczaj, że całą ilość wody używanej do zacierania, ogrzewają aż do wrzenia, a następnie na kilszotkach oziębiają do właściwej temperatury. Doświadczenie jednak przekonało, iż ze znaczną oszczędnością pracy, czasu i materiału opałowego, ten sam wypadek może być otrzymany, gdy tylko część wody ogrzeje się do wrzenia i zmiesza z pozostałą ilością, tak aby cała masa wody przyjęła temperaturę żadaną. Srót słodowy zatarty i wyrobiony, pozostawia znaczną ilość grubszych części, które starannie zgarnia się do brzegu kadzi i przenosi do kotła, gdzie zagrzewa się do zawrzenia, bacząc pilnie, aby się nie przypaliły. Po trzydziestu kilku minutach, części grubsze z panwi przenoszą się na nowo do kadzi zaciernej, nowa zaś ilość zacieru wprowadza się do kotła, gdzie zagrzewa się do zawrzenia, bacząc także pilnie aby się nie przypaliła. Gotowanie gęstych części zacieru, wykonywa się z całą ostrożnością, chroniąc od przypalenia i wykipienia, przerywa się zaś wtedy, gdy próba brzezki wzięta z kotła, prędko się klaruje i swój jasny kolor żółty, zmienia w żółto-brunatny, piwny. W powyżej opisanym sposobie, ogrzewa się trzecią, czwartą i piątą porcję gęstych części zacieru, zważając aby czas na to użyty stosunkowo się zmniejszał. Przez kilkakrotne gotowanie rozmaitych części zacieru, podwyższa się temperatura całej masy do 60° R. Głównym celem gotowania zacieru jak widzimy, jest podwyższenie temperatury całej masy do tego stopnia, przy którym, działaniem dya-stazu tworzy się cukier i gnuma; jeżeli więc pierwotną ilość wo-

dy ogrzejemy do 80° R., kilkakrotnego ogrzewania gęstych części zacieru uniknąć możemy.

Zatrzymana przy początku roboty $\frac{1}{30}$ część wody użytej do zacieru, po trzecim ogrzewaniu wprowadza się do kotła i w celu opłukania takowego, ogrzewa do zawrzenia; w tym zaś czasie, upuszcza się z kadzi zaciernej brzezka, dopóki odchodzi mętna (co trwa 5 minut) do odbieralnika, z którego przenosi do kotła i mięsza z tamże znajdującą się wodą. Pozostała w kadzi brzezka klarowna upuszcza się do odbieralnika, z którego znowu przechodzi do kotła, skoro ten zostanie wypróżniony, to jest gdy płyn w nim zawarty przejdzie do kadzi zaciernej. Zacieranie wtedy jest skończone; zacier pozostawia się w spoczynku pod przykryciem przez pół godziny, lub godzinę, a po upływie tego czasu, odciąga się brzezkę od słodzin. Przez jedno gorące a drugie zimne płukanie, otrzymuje brzezkę następną.

Przy chmieleniu brzezki w Czechach, rozmaicie postępują. Albo gotują całą ilość chmielu trzy razy raz po raz z brzezką (dwa razy z dwoma częściami pierwszją, a raz z drugą brzezką), albo dzielą chmiel na dwie części, jedną gotują z połową pierwszego ściągu brzezki, drugą zaś część wraz z pozostałością chmielu z pierwszego gotowania, z drugą połową brzezki pierwszego ściągu. Brzezkę chmieloną mięszają z pozostałą w odbieralniku niechmieloną, którą jednakże daleko właściwiej jak o tem mówiliśmy, przerabiać na podpiwek.

W Pradze, na jedną beczkę piwa otrzymanego z 106 do 117 funtów słodu, biorą 1 funt chmielu, po browarach zaś wiejskich, ilość daleko mniejszą. W Czeskich rządowych browarach na 1 beczkę piwa, przeznaczają w zimie $\frac{1}{2}$ a w lecie $\frac{3}{4}$ funta chmielu.

W Bawaryi przy wyrobie piwa w lecie, używają $\frac{5}{6}$ funta na 1 eimer, w zimie zaś $\frac{3}{7}$ funta.

Użycie mączki kartoflanej w celu częściowego zastąpienia słodu, straciło swoje znaczenie, od czasu jak zbiór kartofli stał się coraz mniejszym i mniej pewnym.

Chłodzenie czyli oziębianie brzezki. Dla oziębiania brzezki za granicą a szczególnie w Niemczech, z wielką korzyścią i wygodą, używają coraz więcej kilsztoków wyrobionych z blachy żelaznej. Wyższa ich cena aż nadto wynagradza się zaletami:

chłodzą bowiem daleko prędzej i łatwiej ich można czysto utrzymać, nie wymagają tak częstych reperacyi i trwają dłużej. Kilsztokom tym zarzucono jednakże, że rdzewiejąc farbują piwo do chłodzenia przeznaczone, zdawało się bowiem na pozór, że żelazo znajdując się w zetknięciu z brzeczką i powietrzem rdzewieje, a przez to z kwasami w piwie znajdującemi się, tworzyć będzie sole, które z jednej strony smak i kolor piwa zmieniając, z drugiej grubość blachy, z której kilsztok jest wyrobiony zmniejszać będą, przezco niekorzystnie wpłyną na dobroć fabrykatu i koszta założenia kilsztoka zbytecznie powiększą. Doświadczenia jednak w Bawaryi wykonane, dowiodły, że jakkolwiek na świeżym żelaznym kilsztoku brzeczką i osad nabywają koloru czarnego od soli żelaza, to jednakże sole te, podczas fermentacyi pozostają w drożdżach, nadto czernienie brzeczeki przy ciągłym użyciu żelaznego kilsztoka coraz bardziej się zmniejsza, w miarę jak na żelazie osiada tak zwany kamień piwny, który powleka całą powierzchnię kilsztoka twardą skorupą, jakby lakierem. Najnowsze spostrzeżenia pokazują, że pokrywając kilsztok żelazny wodą, którą pozostawiają w spoczynku a następnie obmywając gąbką, żelazo powleka się bardzo prędko warstewką, na czas niejaki tamującą rdzewienie i rozpuszczanie; jeżeli zaś do wody dodamy odwaru starego chmielu, osad tworzy się daleko prędzej. Przy nalewaniu wody uważać należy, aby taż zupełnie pokryła powierzchnią kilsztoka; w przeciwnym bowiem razie, działaniem powietrza w obecności wody, rdzewienie stałoby się nieodzowném. Przy stawianiu kilsztoków, najwięcej uwagę zwracać należy, aby nad powierzchnią rozlanej na kilsztoku brzeczeki, przewiew powietrza miał miejsce, gdyż takowy ułatwia parowanie, a zatém oziębienie. Aby zaś powietrze nad powierzchnią brzeczeki nasycone wilgocią odnawiać, urządzą oprócz wentylatorów nad kilsztokami, które powietrze szybko odświeżają, mieszađła przerabiające płyn na kilsztokach. Oziębienie brzeczeki nie powinno trwać znowu zbyt krótko, gdyż zostawić należy czas, aby części grubsze mogły się osadzić i utworzyć zwykły osad kilsztokowy.

Zauważano, że stykanie się brzeczeki z powietrzem na oziębialniku, nader korzystnie wpływa na smak i trwałość piwa, gdyż

jak się należy domyślać, powietrze wywiera działanie na pewne części brzezki, opadające pod postacią osadu kilsztokowego.

Użycie lodu w piwowarstwie w obecnych czasach, stało się nader ważnym i obszernym, a z czasem będzie ono koniecznym, lód zaś policzony zostanie w poczet materiałów w piwowarstwie niezbędnych.

Wirtembergskim piwowarom winniśmy wprowadzenie w użycie tego ważnego środka oziębiającego. Przechowanie lodu przez lato nad ziemią, niewątpliwie za najlepsze uznano, jak tego dowodem z większych zakładów są lodownie p. Bardili w dawnym browarze Denninger'a w Sztuttgardzie. Tamtejsze lodownie urządzone są w osobnych budynkach czyli szopach. Każdy skład zawiera około 4,000 stóp kubicznych, lód zaś układają w odległości 4-ech stóp od zewnętrznych ścian i sufitu. Podłoga w tych lodowniach jest na sposób kilsztoków zfügowana z grubych bali, dla zapobieżenia przesiąkaniu wody, boczne zaś ściany i sufit, zrobione są z grubych desek, nieprzepuszczających powietrza. Wchód do lodowni urządzony jest w suficie. Miejsca próżne między lodem a zewnętrznymi ścianami budynku, zapełniają plewami pszennymi, które dla swjej elastyczności i sypkości okazały się najpraktyczniejszym materiałem, ze złych przewodników, ochraniających lód od działania ciepła. Objętość ich zmniejsza się bardzo mało choć wilgotnieją, tak że nigdy większych pustych miejsc nie pozostawiają. Drzwi do lodowni w powyżej wskazany sposób urządzone, zasuwają się szczelnie, dla lepszej zaś ochrony, zakładają workami napełnionymi takiemiż samemi plewami.

Z pod podłogi składu, wychodzi rura, odprowadzająca na zewnątrz wodę, tworzącą się z tajenia lodu. Rura ku temu przeznaczona, wygina się w górę tak, że zgięcie jest zawsze wodą napełnione, zewnętrzne przeto powietrze, wcale nie ma przystępu. Budynki w których się lodownie znajdują, stawiane są na wysokich kamiennych i murowanych słupach, tak, że miejsce pod nimi służyć może za wozownię dla wozów i beczek od piwa. Wystawienie lodowni w ten sposób urządzonej, kosztowało do 2,000 guldenów, lecz można toż samo skutecznie, za daleko niższą cenę, używając na lodownię budynek już istniejący, gdyż głównie na zwiększenie kosztów budowy, wpłynęło zewnętrzne ob-

murowanie. Urządzenie budynku na lodownię, zwykle skuteczniejsza się w lecie, aby zaś ochronić drzewo od szkodliwego wpływu wilgoci, cały rezerwoar przed napełnieniem go lodem, wysmarowuje się smołą z węgla kamiennego, której w znacznej ilości dostarczyć mogą fabryki gazu do oświetlania. Chociaż większe masy lodu przedstawiając stosunkowo swęj objętości kubicznej mniejszą powierzchnię, łatwiej się przechowują, jednak najodpowiedniej będzie cały zapas rozdzielić na dwie lub trzy części, umieszczając każdą w osobnym rezerwoarze. Za powyżęj podaną radą, przemawia ta okoliczność, że napełnienie małych rezerwoarów łatwiej uskutecznić się daje, a następnie, że przy wybieraniu lodu, nieuniknione zmiany powietrza, nie mogą działać szkodliwie od razu na cały zapas. Póty, póki lód pozostaje w spoczynku nienaruszony, strata jego przez topnienie jest bardzo małą, zwiększa się zaś w miarę wybierania go na użytek browaru, jak to miarkować można po odpływie wody przez rurę wygiętą. W wyżęj opisanęj lodowni, strata była bardzo małą, gdyż przy objętości 4,000 kubicznych stóp, zaledwie $\frac{1}{25}$ część wynosiła.

Dowodem że lód nawet w małych ilościach łatwiej nad ziemią, niż w ziemi przechowywać się daje, jest próba uskuteczniiona w Hohenheim, gdzie 60 stóp kubicznych lodu przechowywano w kadzi 2 stopy nad podłogą ustawionęj, i warstwą $1\frac{1}{2}$ stóp grubą torfu, i 1 stopową plew przykrytą. Z zapasu tego w końcu Sierpnia pozostało jeszcze 20 stóp kubicznych w dobrym stanie przechowujących się i służących do zachowania mięsa i innych materiałów pokarmowych ¹⁾.

Lód zapewnia ważne korzyści piwowarowi, gdyż oprócz tego iż służyć może do oziębienia brzezki, pozwala w tym samym browarze, podwoić ilość otrzymywanego produktu, gdyż posiadając dostateczny zapas lodu, można warzyć piwo przez 9 miesięcy, bez obawy jakiegokolwiek straty w skutek nieregularnej i nie właściwej fermentacyi. Jak ważną to jest rzeczą, nie trudno zrozumieć, przyjmąwszy pod uwagę drogość beczek i piwnic, które

¹⁾ Lodownie w ten sposób urządzone, z korzyścią dadzą się zastosować do przechowywania materiałów aptecznych, jak to uskuteczniiono w Tubindze, dla tamtejszęj kliniki.

przy wyrobie piwa składowego, są nieodbycie potrzebne, a nie procentują odpowiednio.

Dawniejszy browar Denningera, posiadający lodownię od lat kilku, wyrabia tak zwane lagrowe piwo, już w miesiącu Sierpniu, gdy tymczasem inne zaledwie w Październiku zacząć mogą. Piwowarzy, którym okoliczności nie pozwalają robić nakładów na wystawienie lodowni, mogą w każdym razie przy pierwszym mrozie skutecznie mały zapas, i ten gdzie można przechować, a już z tego znaczną korzyść osiągnąć, potrzeba bowiem lodu prawie przy każdym warze czuć się daje, a mały zapas w razie złej pogody, usunie nie jedną trudność, która w czasie roboty trafić by się mogła. Zapas lodu na użycie w zimie tę jeszcze dogodność przedstawia, iż pozwala wstrzymać się z gotowaniem właściwego lagrowego piwa, bez obawy złej pogody, gdyż można być pewnym, usunięcia wszelkich wpływów niekorzystnych.

Co się tyczy sposobu użycia lodu, zależy on od jego ilości i czystości. Jeżeli potrzeba zniżyć temperaturę brzezki tylko o 1 lub 1,5°, jak się to trafia zwykle w zimie, a lód do użycia przeznaczony jest czysty, dosyć jest utłuc go pewną ilość i umieścić przy spuszczeniu brzezki z kilsztoka, a wtedy przy powolnym spławie, otrzymać można żądane zniżenie temperatury. Jeżeli lód nie jest zupełnie czysty, układa się go w płaskie blaszane skrzynie na niskich, zaledwie $\frac{1}{2}$ cala wysokich nóżkach, i takowe ustawia przy spuszczeniu brzezki z kilsztoka, gdyż wtedy brzezka przepływając około zimnych ścian skrzyni, oziębia się przyjmując żądany stopień termometru.

Jeżeli potrzeba zniżyć temperaturę brzezki o kilka stopni, wtedy używa się oziębialnika, w którym znajduje się metalowy wąż, nurzający się w lodzie. Piwo przez węże przepuszcza się z dołu, tak, ażeby wąż cały stale był piwem napełniony, regulując przepływem w ten sposób, aby żądane oziębienie nastąpiło.

Fermentacja brzezki i przechowanie piwa.

Wiadomo jest dobrze piwowarom, jak ważny wpływ wywiera fermentacja na przymioty piwa. Obecnie browary zaopatrzo-

ne w lodowni, używają bardzo często z wybornym skutkiem lodu, dla zapobieżenia zbyt niemu podwyższeniu temperatury, co przy fermentacyi znacznej ilości brzezki, bardzo łatwo nastąpić może. Na ten cel, lód pomieszcza się w skrzyniach blaszanych, na trzy stopy długich a na dwie szerokich, i takowe wprowadza do kadzi fermentacyjnej, gdzie one pływają po brzezce. W czasach ciepłych, kiedy ogrzewanie brzezki najwięcej szkodzić może, użycie ludu staje się nieodzownym, w przeciwnym bowiem razie, piwo wcale bez zepsucia przechowanym być niemoże.

W Anglii, zaprowadzone są w celu chłodzenia fermentującej brzezki w kadziach rury, któremi przepuszczają wodę zimną.

Przyobiecaliśmy niżej czytelnikom podanie sposobu przechowywania drożdży dolnych, do piwa składowego, od jednej kampanii do drugiej; uiszczając się z przyrzeczenia, wyjmujemy z dzieła Ballinga to co następuje. Po ukończeniu kampanii na wiosnę, odstawia się beczkę bardzo procentowój bo 18 — 24% zawierającój brzezki, zadaje się ją dolnemi drożdżami, i przyprowadza w fermentacyę dolną. Po skończonej pierwszej fermentacyi, ściąga się młode piwo z drożdżami do czystej osobnej beczki, umieszczonej w chłodnej dobrej piwnicy. Piwo podczas lata, ulega silnej fermentacyi, osobliwie jeżeli do niego, jak to zwykle czynią, dodano nieco suchej mączki słodowój. Kiedy się w jesieni ma rozpocząć ważenie piwa; ściąga się z wierzchu beczki jasne, spirytusowe i prawie jak wino przefermentowane piwo, pozostałe zaś drożdże dolne, zarabiają się brzezką, i używają do zadania pierwszych dwóch beczek chmielonej brzezki. Tym sposobem otrzymane, świeżo utworzone drożdże, w ilości 8 — 10 funtów, mogą służyć do przeprowadzenia w fermentacyę brzezki pierwszego waru.

Przechowywanie piwa podczas letnich miesięcy, jest bezwątpienia bardzo ważnym pytaniem przemysłowym, zwłaszcza w krajach, gdzie ono stanowi zwykły napój używany, tak w pałacu magnata, jak i w chacie ubożego rzemieślnika.

Piwo stałe.

Pod bardzo niewłaściwym nazwiskiem *stałego piwa*, weszła w handel brzezczka piwna chmielona, przez parowanie do stanu stałego przywiedziona. Fabrykat ten wynalazku dyrektora Ricza, otrzymuje się na większą skalę w dobrach hr. Rozunowskiego, w Morawii.

Dla wyrobienia tego fabrykatu, otrzymuje się brzezczka z pszenicy, kukurydzy, jęczmienia, mączki kartoflanej i ze słołu jęczmiennego, następnie gotuje z chlebem, a po wyklarowaniu, paruje zwolna, jak można w najniższej temperaturze, a co najlepij w próżni. Pozostałe słodziny ługują się po dwa razy gorącą wodą, a słaba brzezczka tym sposobem otrzymana, służy do zacierania nowj ilości srotu słodowego i zbożowego. Przez użycie rozmaitego rodzaju słołu i rozmaitej ilości chmielu, otrzymują się rozmaite gatunki stałego piwa, mogące służyć do wyrobu rozmaitych rodzaj piwa i porteru. W tenże sam sposób, można wyrabiać brzezckę niechmieloną.

Piwo stałe jest koloru żółtego lub żółto-brunatnego, tak kruche, że z łatwością się w kawałki łamie, zawiera około 5% wody, której oddzielenie przy wyrabianiu na większą skalę jest niemożliwe; doskonale się jednak przechowywa, będąc stosownie upakowanym. W powietrzu pozostając, staje się wilgotnym, miękkim i kleistym, dla tego przesyłają go w beczkach lub skrzyniach, wyklejonych papierem, w które upakowuje się go jeszcze wtedy, gdy jest miękkim i gorącym, aby przyjęło formę naczynia, w którym się znajduje. Smak jego jest aromatyczny, gorzki, chmielowy, w wodzie dość łatwo się rozpuszcza, pływając po niej; roztwór jest zwykłą brzezcką chmieloną, która naturalnie robi się takiej mocy, jakiej jest potrzebna do wyfabrykowania żadanego piwa. Sacharometr służy do oznaczenia gęstości. Dla wyrobienia bawarskiego piwa używa się 13 funtów surogatu wysuszonego i 87 funtów wody, a tym sposobem otrzymany roztwór, zupełnie odpowiada brzezce piwa bawarskiego. Zwracamy uwagę, iż woda używana do roztwarzania, koniecznie

powinna być miękka. Ażeby brzeczkę utworzoną przez rozpuszczenie w wodzie surogatu stałego, zamienić w piwo, potrzeba ją poddać fermentacyi górnej lub dolnej, stosownie do gatunku piwa, które wyrobić zamierzamy. Dla przeprowadzenia bruczki w fermentacyą górną, drożdże zarabiają się z małą ilością bruczki, tak aby fermentacya się rozpoczęła, a następnie miészanina ta zwana podmłodzią, dodaje się do pozostałej bruczki, umieszczonej w kadzi fermentacyjnej. Temperatura podczas fermentacyi, nie powinna przenosić 18° R. Na 100 funtów bruczki używa się 4 do 8 łutów drożdży, przygotowanych w sposób wyżej wymieniony. Po 18 lub 24 godzinach fermentacyi bruczki, zbiera się z tejże łyżką, kożuch utworzony z tak nazwanych chmielowo-piwnych szumowin, miészana się ją z osiadającymi drożdżami, następnie spuszcza w beczki, gdzie wyrzucanie drożdży, daleko łatwiej następuje. Po kilkokrotném dolaniu bruczka i miészaniu z drożdżami, w celu wzbudzenia drugiej fermentacyi, gdy już drożdże nie są wyrzucane, a piwo klarować się zaczyna, otwór oczyszcza się i beczka szpontuje. Jeżeli po kilku dniach piwo okaże się dość klarownem, to ściąga się go w butelki i te leżące przechowywa.

Fermentacya dolna, podobnie jak ze zwyczajnej bruczki, wydaje lepsze i dłużej dające się przechować piwo, lecz tam tylko może mieć miejsce, gdzie temperatura może być niższą do 6° lub 8° R. Fermentacya dolna kończy się w kadzi, a piwo odciągnięte od drożdży, przelewa się w beczki. Wstrząsanie beczek w celu wywołania drugiej fermentacyi, widocznie już jest niepotrzebnem; po wyklarowaniu, piwo ściąga się w butelki.

W wyrobie *stałego piwa*, uczyniono to ulepszenie, iż otrzymują surogat, z którego przygotowana bruczka, sama przez się przechodzi w fermentacyą, a zatem dodatek drożdży jest niepotrzebnym. Fermentacya stałego piwa następuje wtedy, gdy toż rozpuszczone jest w wodzie 18 do 20° R. trzymającej, i bruczka pozostawiona sama sobie przez 24 godzin; w przeciągu bowiem tego czasu, fermentacya nabiera regularnego biegu. Po 24 godzinach, od chwili jak zauważano objawy fermentacyi, zbiera się tak jak to wyżej powiedziano pianę, piwo przelewa w beczki, wprawia w drugi okres fermentacyi i szpontuje, a po wyklarowaniu ściąga w butelki. Fermentacya sama przez się wzbudzona w roztworze stałej bruczki,

zbliża się bardziej do dolnej jak górnej, drożdże bowiem opadają na dno. Piwo otrzymane powyższym sposobem, przez fermentacyą samą przez się, ma kwaśnawy smak wina, charakteryzujący belgijskie piwa, które się otrzymują przez podobną fermentacyą zwykłej brzezki.

Jeżeli piwo ze stałej brzezki zrobione, ma mieć dobry smak i łatwość długiego przechowania bez zmiany, przy jego wyrabianiu zachować należy przedewszystkiem największą czystość: otwór szpontowy należy po ukończeniu fermentacyi powtórnej, jak najstaranniej z drożdży obmyć, a beczki troskliwie jeżeli nie brzezka tego samego gatunku, to czystą wodą dopełniać, w miarę przebiegu fermentacyi drugiego okresu. Z resztą przy wyrobie piwa ze stałej brzezki, należy zachować wszystkie ostrożności, o jakich mówiliśmy przy wyrabianiu piwa ze zwykłej brzezki.

W jakich okolicznościach i warunkach najważniejszym i możliwym jest wyrabianie piwa ze stałej brzezki, każdy ocenić może, zwróciwszy uwagę, iż do jego otrzymania niepotrzeba żadnych browarnych aparatów, jak: słodowni, wietrznicy, lasów, kadzi zaciernych, kilszteków, lecz tylko kadzi fermentacyjnej i parę beczek. Gdzie więc niema browarów, a klimatyczne stosunki niepozwalają na warzenie piwa zwykłym sposobem, tam wyrabianie tego napoju ze stałej brzezki, jest zupełnie odpowiedniem. Nie należy jednakże tracić z uwagi tej okoliczności, iż starannie wyrobione piwo lagrowe, jak *porter*, *ale*, łatwiej się przechowują w gorących klimatach, niż młode piwo, którego fermentacyą trudno jest kierować.

Tam gdzie znajdują się browary na wielką skalę z całą starannością urządzone, dostarczające wybornego wszelkich gatunków piwa, wyrabianie napoju z stałej brzezki nigdy zapewne nie wejdzie w użycie. W Brunświgu bowiem wyrobione piwo z stałej brzezki, co do przymiotów nie mogło iść w porównanie z tamtejszym w zwykły sposób wyrobionym piwem.

Najkorzystniej sądzę, wyrób piwa ze stałej brzezki daje się zastosować do fabrykacyi porteru i piwa nie zbyt delikatnego smaku ¹⁾.

¹⁾ Bardzo mylnem jest mniemanie wielu osób, że stała brzezka wprost po rozpuszczeniu w wodzie, wydaje już gotowe dobre piwo, a zatem pozwala na łatwe użycie tego napoju w czasie żeglugi. Zwrócić jednakże uwagę należy, iż ponieważ piwo z niej wyrobione, musi najprzód fermentować, zanim na napój mo-

Badanie natury i składu piwa.

Znakomite prace p. J. Pohl w tym kierunku przedsięwzięte, (patrz dziennik sprawozdań, Cesarskiej Austryackiej Akademii Nauk, tom XI str. 632), dostarczyły wielu pożytecznych faktów ułatwiających ściśle oznaczenie składu piwa. Wartość ich z tego względu mianowicie jest ważna, iż obejmują wiele tablic pokazujących stosunek ciężkości gatunkowej, do roztworów cukru rozmaitej procentowości. W głównym tekście (patrz str. 85. Nauki rozumowanej praktyki Przemysłu) podano tablicę Ballinga, obliczoną przy 14° R. (17,5° Cel.) aż do 30 procentów cukru, dla uzupełnienia jej zamieszczamy całkowitą, obejmującą ciężkości gatunkowe roztworów zawierających od 1 aż do 75 procentów.

| Procent cukru | Ciężkość gatunkowa | Procent cukru | Ciężkość gatunkowa | Procent cukru | Ciężkość gatunkowa |
|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| 0 | 1,0000 | 25 | 1,1059 | 50 | 1,2329 |
| 1 | 1,0040 | 26 | 1,1106 | 51 | 1,2385 |
| 2 | 1,0080 | 27 | 1,1153 | 52 | 1,2441 |
| 3 | 1,0120 | 28 | 1,1200 | 53 | 1,2497 |
| 4 | 1,0160 | 29 | 1,1247 | 54 | 1,2553 |
| 5 | 1,0200 | 30 | 1,1295 | 55 | 1,2610 |
| 6 | 1,0240 | 31 | 1,1343 | 56 | 1,2667 |
| 7 | 1,0281 | 32 | 1,1391 | 57 | 1,2725 |
| 8 | 1,0322 | 33 | 1,1440 | 58 | 1,2783 |
| 9 | 1,0363 | 34 | 1,1490 | 59 | 1,2841 |
| 10 | 1,0404 | 35 | 1,1540 | 60 | 1,2900 |
| 11 | 1,0446 | 36 | 1,1590 | 61 | 1,2959 |
| 12 | 1,0488 | 37 | 1,1641 | 62 | 1,3019 |
| 13 | 1,0530 | 38 | 1,1692 | 63 | 1,3079 |
| 14 | 1,0572 | 39 | 1,1743 | 64 | 1,3139 |
| 15 | 1,0614 | 40 | 1,1794 | 65 | 1,3199 |
| 16 | 1,0657 | 41 | 1,1846 | 66 | 1,3260 |
| 17 | 1,0700 | 42 | 1,1898 | 67 | 1,3321 |
| 18 | 1,0744 | 43 | 1,1951 | 68 | 1,3383 |
| 19 | 1,0788 | 44 | 1,2004 | 69 | 1,3445 |
| 20 | 1,0832 | 45 | 1,2057 | 70 | 1,3507 |
| 21 | 1,0877 | 46 | 1,2111 | 71 | 1,3570 |
| 22 | 1,0922 | 47 | 1,2165 | 72 | 1,3633 |
| 23 | 1,0967 | 48 | 1,2219 | 73 | 1,3696 |
| 24 | 1,1013 | 49 | 1,2274 | 74 | 1,3760 |
| | | | | 75 | 1,3824 |

że być użyte, a bieg fermentacji z powodu ciągłego ruchu okrętu jest niepodobnym do regulowania, przeto daleko właściwiej na statki zabierać gotowe już piwo, jak stałą brzeczko.

Pohl obliczył też samą tablicę przy temperaturze 12° R. (15° Cel.), jaka według niego jest odpowiedniejszą normalną temperaturą. Oto tablica Pohla:

| Procent cukru | Ciężkość gatunkowa | Różnica | Procent cukru | Ciężkość gatunkowa | Różnica |
|---------------|--------------------|---------|---------------|--------------------|---------|
| 0 | 1,0000 | 38 | 13 | 1,0527 | 43 |
| 1 | 1,0038 | 39 | 14 | 1,0570 | 42 |
| 2 | 1,0077 | 40 | 15 | 1,0612 | 43 |
| 3 | 1,0117 | 40 | 16 | 1,0655 | 43 |
| 4 | 1,0157 | 40 | 17 | 1,0698 | 44 |
| 5 | 1,0197 | 40 | 18 | 1,0742 | 45 |
| 6 | 1,0237 | 41 | 19 | 1,0787 | 45 |
| 7 | 1,0278 | 41 | 20 | 1,0832 | 46 |
| 8 | 1,0319 | 41 | 21 | 1,0878 | 46 |
| 9 | 1,0360 | 41 | 22 | 1,0924 | 47 |
| 10 | 1,0401 | 42 | 23 | 1,0971 | 47 |
| 11 | 1,0443 | 42 | 24 | 1,1018 | 48 |
| 12 | 1,0485 | 42 | 25 | 1,1066 | |

Dla zamiany procentowości i ciężkości gatunkowej roztworów cukrowych, znalezionych przy nienormalnej temperaturze, na procentowość i ciężar gatunkowy, przy temperaturze normalnej, Pohl urządził tablice z poprawkami, które niżej podajemy:

Tablica I. poprawek, dla wypadków otrzymanych sacharometrem, kiedy doświadczenie wykonano przy temperaturze różniącej się o 1 stopień, od temperatury normalnej termometru Celsjusza.

| Procentowość | Poprawka C | Ciężkość gatunkowa | Poprawka C' |
|--------------|---------------|-----------------------|----------------|
| 1 | 0,016 | 1,0038 | 0,00007 |
| 2 | 0,017 | 1,0077 | 0,00007 |
| 3 | 0,017 | 1,0117 | 0,00007 |
| 4 | 0,017 | 1,0157 | 0,00007 |
| 5 | 0,017 | 1,0197 | 0,00007 |
| 6 | 0,018 | 1,0237 | 0,00008 |
| 7 | 0,018 | 1,0278 | 0,00008 |
| 8 | 0,018 | 1,0319 | 0,00008 |
| 9 | 0,019 | 1,0360 | 0,00008 |
| 10 | 0,020 | 1,0401 | 0,00009 |
| 11 | 0,020 | 1,0443 | 0,00009 |
| 12 | 0,021 | 1,0485 | 0,00010 |
| 13 | 0,022 | 1,0527 | 0,00010 |
| 14 | 0,023 | 1,0570 | 0,00011 |
| 15 | 0,025 | 1,0612 | 0,00011 |
| 16 | 0,026 | 1,0655 | 0,00012 |
| 17 | 0,028 | 1,0698 | 0,00013 |
| 18 | 0,032 | 1,0742 | 0,00015 |
| 19 | 0,036 | 1,0787 | 0,00017 |
| 20 | 0,040 | 1,0832 | 0,00019 |
| 21 | 0,044 | 1,0878 | 0,00021 |
| 22 | 0,048 | 1,0924 | 0,00023 |
| 23 | 0,052 | 1,0971 | 0,00025 |
| 24 | 0,056 | 1,1018 | 0,00027 |
| 25 | 0,060 | 1,1066 | 0,00029 |

Tablica II. poprawek dla wypadków otrzymanych sacharometrem, kiedy doświadczenie wykonywano przy temperaturze różniącej się o 1 stopień od temperatury normalnej, podług termometru Réaumiura.

| Procento- wość | Poprawka C | Ciężkość gatunkowa | Poprawka C |
|-------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 1 | 0,020 | 1,0038 | 0,00009 |
| 2 | 0,020 | 1,0077 | 0,00009 |
| 3 | 0,021 | 1,0117 | 0,00009 |
| 4 | 0,021 | 1,0157 | 0,00009 |
| 5 | 0,021 | 1,0197 | 0,00009 |
| 6 | 0,022 | 1,0237 | 0,00010 |
| 7 | 0,022 | 1,0278 | 0,00010 |
| 8 | 0,023 | 1,0319 | 0,00010 |
| 9 | 0,024 | 1,0360 | 0,00010 |
| 10 | 0,025 | 1,0401 | 0,00011 |
| 11 | 0,025 | 1,0443 | 0,00011 |
| 12 | 0,026 | 1,0485 | 0,00012 |
| 13 | 0,027 | 1,0527 | 0,00012 |
| 14 | 0,029 | 1,0570 | 0,00014 |
| 15 | 0,031 | 1,0612 | 0,00014 |
| 16 | 0,033 | 1,0655 | 0,00015 |
| 17 | 0,035 | 1,0698 | 0,00016 |
| 18 | 0,040 | 1,0742 | 0,00019 |
| 19 | 0,045 | 1,0787 | 0,00021 |
| 20 | 0,050 | 1,0832 | 0,00024 |
| 21 | 0,055 | 1,0878 | 0,00026 |
| 22 | 0,060 | 1,0924 | 0,00029 |
| 23 | 0,065 | 1,0971 | 0,00031 |
| 24 | 0,070 | 1,1018 | 0,00034 |
| 25 | 0,075 | 1,1066 | 0,00036 |

Użycie tych tablic jest widoczne, poprawka bowiem dodaje się dla temperatur wyższych, a odejmuje dla niższych od ciężkości gatunkowej i procentowości przy temperaturze normalnej, Przypuśćmy np. że sacharometr w brzezce oziębionej do 6° R. pokazał 12 procentów, to rzeczywista procentowość brzezki przy temperaturze normalnej 12° R., będzie 11,844 procentów, gdyż różnica w temperaturach brzezki oziębionej i normalnej, jest 6° R., poprawka przy 12 procentach wynosi 0,26 na 1 stopień R. na 6° będzie sześć razy większą czyli 0,156, która odciągnięta od 12 wydaje 11,844 procentów. Co do ciężkości gatunkowej działanie jest toż samo; przypuśćmy np. że ciężkość gatunkowa brzezki przy 16° R. jest 1,0480, to ciężkość ga-

tunkowa przy temperaturze normalnej (12° R.), będzie 1,0485, gdyż różnica w temperaturze jest o 4° R., dla c. g. 1,0480 poprawka na 1° R. wynosi 0,00012, na 4° R. zatem będzie 0,00048 a dodana zaś do ciężkości gatunkowej przy temperaturze normalnej, wydaje c. g. 1,04848 czyli 0,485 rzeczywistą. Ogólne zatem równania dla zamiany procentowości i ciężkości gatunkowej, przy różnej temperaturze obserwowanych, na procentowość i ciężkość gatunkową przy temperaturze normalnej, są: $P = p \pm (t - t') C$ i $D = d \pm (t - t') C'$, gdzie P oznacza procentowość, D ciężkość gatunkową przy temperaturze normalnej, p i d odpowiednie liczby znalezione z obserwacji, $t - t'$ różnicę między temperaturą normalną i tą przy której odbywało się doświadczenie i na koniec C poprawki procentowości, a C' poprawki ciężkości gatunkowej, dla 1° Cel. lub Réau. wzięte z tablicy.

Co się tyczy sacharometrycznych prób piwa, takowe robione były przez Graham'a Hofman'a, i Retwood'a w Londynie (patrz roczne sprawozdanie z postępów Chemii Liebiga i Koppa 1852 r. str. 801). Z prac tych pokazało się że roztwory cukru trzcinowego, owocowego, karamelu ¹⁾, gummy dekstrynowej i w ogólności materji zawierających jednakową ilość węgla ²⁾, nieposiadają jednakowych ciężkości gatunkowych przy jednej procentowości, sacharometr przeto urządzony dla probowania roztworów cukru trzcinowego, nie może służyć do roztworów cukru owocowego, lub gummy dekstrynowej, gdyż roztwór cukru trzcinowego zadany drożdżami i probowany przed rozpoczęciem fermentacji, zmienia ciężkość gatunkową, gdyż cukier trzcinowy przechodzi w glukozę. Według obliczenia 1 procent cukru trzcinowego odpowiada 1,0526 procentowi glukozy, z roztworu 10 procent cukru trzcinowego, powstaje 10,5 procentów glukozy;

1) Karamel jest materją brunatną, w którą przechodzi cukier będąc ogrzany. Powstaje przy suszeniu siodu i od niego pochodzi brunatny kolor brzezki. Tworzy się także przy długim gotowaniu brzezki.

2) Zwracamy uwagę czytelników że pomiędzy składem rozmaitych rodzaj cukru, gummy, bardzo mała tylko różnica zachodzi. Skład ich różni się tem tylko, iż na jednakową ilość węgla, posiadają nie jednakową ilość tlenu i wodoru i to w takim stosunku w jakim tworzą wodę. Przemiana przeto tych materji jednej w drugą, następuje przez przybycie lub ubytek pierwiastków wody, lub przez prostą metamorfozę. Tak np. krochmal ma wyrażenie $C^{12} H^{10} O^{10}$, glukoza $C^{12} H^{12} O^{12}$, cukier trzcinowy na wzór $C^{12} H^{11} O^{11}$, zmienia się zaś z początku fermentacji w owocowy, przez przybranie jednego jednostnika (ekwiwalentu) wody.

podwyższenie jednak ciężkości gatunkowej nie jest odpowiednie podwyższeniu procentowości, tak że roztwór glukozy posiada mniejszą ciężkość gatunkową, aniżeli roztwór cukru trzcinowego przy jednakowej procentowości.

Zmiana gummy dekstrynowej w cukier, tak jak i cukru w karamel, sprowadza zmniejszenie c. g. w odpowiednich roztworach.

Godnem jest uwagi, że podczas fermentacji cukru, obok alkoholu i kwasu węglanego, tworzy się jeszcze ciało które nie posiada zdolności fermentowania i które składa się z mieszaniny rozmaitych pierwiastków bezpośrednich, między którymi jednakże napotkano gummy i glukozy. Roztwór cukru trzcinowego w 7 częściach wody, wydał około 4 procent tego ciała, które swemi własnościami zbliża się do karamelu i kwasu glucynowego. W skutku tworzenia się tej materii powstaje zmniejszenie się ciężkości gatunkowej roztworu, co utrudnia nadzwyczaj obliczenia procentowości alkoholu, i ta tylko okoliczność, że ilość tworzącej się materii, jest proporcjonalną z ilością powstającego alkoholu, robi możliwem obliczenie procentowości tego ostatniego.

Chemicy angielscy potwierdzili to co wiadomem już było, że nie można ściśle obliczyć ilości alkoholu znajdującej się w piwie, z różnicy między ciężkościami gatunkowemi piwa gotowanego i nie gotowanego, ponieważ przy zmieszaniu alkoholu z roztworami cukru zawierającemi zgęszczenie jest większe, aniżeli przy zmieszaniu go z wodą. Obliczonymi zostały przeto tablice, do dokładnego oznaczania procentowego alkoholu. Podobną tablicę podał już dawniej Balling, obecnie zaś ściślejszemi doświadczeniami przeobraziwszy ją dołączył do dzieł swoich przytaczamy ją przeto dla dogodności naszych czytelników. (1)

(1) Sposób wyprowadzenia, i użycia, oraz niezmieniona jeszcze tablica Ballinga, znajduje się w Nauce Rozumowanej Praktyki Przemysłu i t. d. w rozdziale: „Dochodzenie składu i przymiotów piwa.” (Tom I. str. 143 i następne.)

| Pierwiastkowe zagęszczenie brzechki w pro- centach sacha- rometrycznych | Współczynniki alkoholowe dla | | | Stosunek wyciężeń | Wartość $\frac{c}{b}$ |
|---|------------------------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| | pozor- nych | prawdzi- wych | Różnica wyciężeń | | |
| | wyciężeń | | | | |
| $= p$ | $= a$ | $= b$ | $= c$ | $= q$ | |
| 6 | 0,4073 | 0,4993 | 2,2096 | 1,226 | 4,4247 |
| 7 | 0,4091 | 0,5020 | 2,2116 | 1,227 | 4,4052 |
| 8 | 0,4110 | 0,5047 | 2,2137 | 1,228 | 4,3859 |
| 9 | 0,4129 | 0,5074 | 2,2160 | 1,229 | 4,3668 |
| 10 | 0,4148 | 0,5102 | 2,2184 | 1,230 | 4,3478 |
| 11 | 0,4167 | 0,5130 | 2,2209 | 1,231 | 4,3289 |
| 12 | 0,4187 | 0,5158 | 2,2234 | 1,232 | 4,3103 |
| 13 | 0,4206 | 0,5187 | 2,2262 | 1,233 | 4,2918 |
| 14 | 0,4226 | 0,5215 | 2,2290 | 1,234 | 4,2734 |
| 15 | 0,4246 | 0,5245 | 2,2319 | 1,235 | 4,2553 |
| 16 | 0,4267 | 0,5274 | 2,2350 | 1,236 | 4,2372 |
| 17 | 0,4288 | 0,5304 | 2,2381 | 1,237 | 4,2194 |
| 18 | 0,4309 | 0,5334 | 2,2414 | 1,238 | 4,2016 |
| 19 | 0,4330 | 0,5365 | 2,2448 | 1,239 | 4,1840 |
| 20 | 0,4351 | 0,5396 | 2,2483 | 1,240 | 4,1666 |
| 21 | 0,4373 | 0,5427 | 2,2519 | 1,241 | 4,1493 |
| 22 | 0,4395 | 0,5458 | 2,2557 | 1,242 | 4,1322 |
| 23 | 0,4417 | 0,5490 | 2,2595 | 1,243 | 4,1152 |
| 24 | 0,4439 | 0,5523 | 2,2636 | 1,244 | 4,0983 |
| 25 | 0,4462 | 0,5555 | 2,2677 | 1,245 | 4,0816 |
| 26 | 0,4485 | 0,5589 | 2,2719 | 1,246 | 4,0650 |
| 27 | 0,4508 | 0,5622 | 2,2763 | 1,247 | 4,0485 |
| 28 | 0,4532 | 0,5656 | 2,2808 | 1,248 | 4,0322 |
| 29 | 0,4556 | 0,5690 | 2,2854 | 1,249 | 4,0160 |
| 30 | 0,4580 | 0,5725 | 2,2902 | 1,250 | 4,0000 |

WYPALANIE WÓDKI.

Najlepszym jest dowodem, że przemysł doszedł do wysokiego stopnia udoskonalenia, kiedy w sposobie otrzymywania wyrobu, nie zachodzą znaczne zmiany i kiedy nawet podczas długiej lat kolei, nie następują w nim widoczne ulepszenia. To właśnie ma miejsce przy fabrykacyi spirytusu ze zboża i kartofli. We wszystkich gorzelniach śrótują lub gniotą, zacierają i chłodzą jednakowym prawie sposobem, wszędzie używają postępowania Fischera przy fermentacyi, aparatu destylacyjnego z dwoma kotłami (obok siebie lub nad sobą), wygrzewaczy, alembików i deflegmatorów, a to wszystko jak przed wielu laty; tak że nawet bardzo długa praktyka, niezdolała odkryć widocznych niedostatków tego przemysłu. O wyrabianiu więc spirytusu ze zboża i kartofli, nie wiele pozostaje do powiedzenia; że zaś wysoka cena tych materyałów, a szczególnie niepewność plonu kartofli, zmusiła fabrykantów do wyszukania innych płodów przyrody, z korzyścią na alkohol przerabiać się dających, dla tego też o tych ostatnich obszerniej pomówimy.

O materyałach.

Oznaczenie ciężkości gatunkowej szczególnie kartofli, ma bardzo ważne w gorzelnictwie znaczenie, służy bowiem do obliczenia ilości krochmalu, jaką kartofel w sobie zawiera, a tém samém jaką z danej przestrzeni gruntu za pomocą tej rośliny, otrzymać możemy. Łatwy sposób takiego oznaczania podaje Fresenius i Schulze. Zasadza się on na tém, że ciała mające równą ciężkość gatunkową z roztworami, w tychże pływają t. j. nie opadają na dno, ale też i na powierzchnię nie

wypływają; jeżeli więc kartofel w jakim roztworze pływa, to ciężkość gatunkowa tego ostatniego, będzie równą ciężkości gatunkowej kartofla.

Ażebym tym sposobem ciężkość gatunkową oznaczyć, należy najprzód przygotować stężony roztwór soli kuchennej, używając na jedną część soli, trzy części na wagę wody. Następnie dany do doświadczenia kartofel, umieszcza się w naczyniu zawierającym czystą wodę. Rozumie się że kartofel utonie, ponieważ ciężkość gatunkowa jego, jakkolwiek nie znaczna, jest większą od wody. Dodając roztworu solnego do wody i ciągle mieszając, przyprowadzimy ją do takiego stopnia stężenia, że kartofel w każdym miejscu będzie się utrzymywał w zawieszeniu. Jeżeli więc za pomocą ścisłego sacharometru, o naczemy ciężkość gatunkową tego płynu i w tablicy wyznajdziemy liczbę odpowiednią sacharometrycznym podziałom, to ta będzie ciężkością gatunkową kartofla. Na ten cel może służyć następująca tablica.

| Stopnie Sacharometryczne | Ciężkość gatunkowa | Stopnie Sacharometryczne | Ciężkość gatunkowa |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| 14,5 | 1,056 | 22,5 | 1,094 |
| 15 | 1,061 | 23 | 1,097 |
| 15,5 | 1,063 | 23,5 | 1,099 |
| 16 | 1,065 | 24 | 1,101 |
| 16,5 | 1,068 | 24,5 | 1,103 |
| 17 | 1,070 | 25 | 1,106 |
| 17,5 | 1,072 | 25,5 | 1,108 |
| 18 | 1,074 | 26 | 1,110 |
| 18,5 | 1,077 | 26,5 | 1,113 |
| 19 | 1,079 | 27 | 1,115 |
| 19,5 | 1,081 | 27,5 | 1,118 |
| 20 | 1,083 | 28 | 1,120 |
| 20,5 | 1,085 | 28,5 | 1,122 |
| 21 | 1,088 | 29 | 1,125 |
| 21,5 | 1,090 | 29,5 | 1,127 |
| 22 | 1,092 | 30 | 1,129 |

Przypuśmy że sacharometr okazał 24 stopnie, to ciężkość gatunkowa roztworu, a zatem i kartofla będzie 1,101. Jeżeli zaś

sacharometr okaże 24, 25 ($24\frac{1}{4}$) stopni, to odpowiadająca ciężkość gatunkowa, znajduje się pomiędzy liczbami 1,101 i 1,103 będzie więc 1,102.

Przy wykonaniu doświadczenia, należy szczególnie zwrócić uwagę na oddalenie pęcherzyków powietrznych, które przylegają do kartofla przy pogrążaniu w wodę, do czego może służyć po prostu chorągiewka od pióra. Mocząc kartofel przed umieszczeniem w wodzie, pęcherzyki daleko trudniej powstają.

Zaledwie zasługuje na wzmiankę, że ciężkość gatunkowa płynu zamiast sacharometrem, może być za pomocą areometru lub bezpośrednio oznaczoną. Oznaczenie to daje się skutecznie przez ważenie płynu we flasce, która napełniona czystą wodą waży 1000 granów (lub 50 gramów), lecz w tym przypadku, płyn solny powinien być poprzednio przefiltrowany. Należy także o tem pamiętać, że przy użyciu areometru, lub tysiąc granów ważącej flaszeczki, płyn musi mieć podaną temperaturę.

Dla obliczenia stosunku suchych materyi, krochmalu i mąki kartoflanej z wiadomej ciężkości gatunkowej kartofla, Balling ułożył następującą tablicę:

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Od | 1,060 | 1,065 | 1,070 | 1,075 | 1,080 | 1,085 | 1,090 |
| Do | 1,064 | 1,069 | 1,074 | 1,079 | 1,084 | 1,089 | 1,094 |
| I. | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| II. | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| III. | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Od | 1,095 | 1,100 | 1,105 | 1,110 | 1,115 | 1,120 | 1,125 |
| Do | 1,099 | 1,104 | 1,109 | 1,114 | 1,119 | 1,124 | 1,129 |
| I. | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| II. | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| III. | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

W tablicy tej liczby I, II, III, oznaczają czynniki przez które rozmnożona *c. g.* kartofla daje odrazu ilość mączki i t. d. w procentach, i tak:

| | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|-------------------|
| I. | — | — | — | — | — | — |
| II. | — | — | — | — | — | krochmalu. |
| III. | — | — | — | — | — | mąki kartoflanej. |

Jeżeli kartofel okaże *c. g.* która się w tablicy nieznajduje, to przy ścisłych doświadczeniach, należy powiększyć czynnik I, II, III, o 0,2 na każdą 0,001 różnicy, pomiędzy ciężkościami gatunkowemi. Jeżeli np. znajdziemy *c. g.* 1,118 to czynnik do obliczenia ilości suchych materji służący, powinien być 27,6 a nie 27; stosunek więc tych materji w kartoflach będzie wynosił $27,6 \times 1,118 = 30,85\%$.

Balling ułożył następującą tablicę, która bezpośrednio obok *c. g.* podaje ilość suchych materji i krochmalu w procentach. Ta tablica różni się w niektórych miejscach od podobnej, przez Pohla wyprodukowanej.

| Ciężkość gatunkowa | Stosunek | | Ciężkość gatunkowa | Stosunek | |
|--------------------|-----------|-----------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | Krochmalu | Suchych materyi | | Krochmalu | Suchych materyi |
| 1,060 | 9,54 | 16,96 | 1,096 | 17,75 | 25,42 |
| 1,061 | 9,76 | 17,18 | 1,097 | 17,99 | 25,66 |
| 1,062 | 9,98 | 17,41 | 1,098 | 18,23 | 25,91 |
| 1,063 | 10,20 | 17,64 | 1,099 | 18,46 | 26,15 |
| 1,064 | 10,42 | 17,87 | 1,100 | 18,70 | 26,40 |
| 1,065 | 10,65 | 18,10 | 1,101 | 18,93 | 26,64 |
| 1,066 | 10,87 | 18,33 | 1,102 | 19,17 | 26,88 |
| 1,067 | 11,09 | 18,56 | 1,103 | 19,41 | 27,13 |
| 1,068 | 11,32 | 18,79 | 1,104 | 19,65 | 27,37 |
| 1,069 | 11,54 | 19,02 | 1,105 | 19,89 | 27,62 |
| 1,070 | 11,77 | 19,26 | 1,106 | 20,13 | 27,86 |
| 1,071 | 11,99 | 19,49 | 1,107 | 20,37 | 28,11 |
| 1,072 | 12,22 | 19,72 | 1,108 | 20,61 | 28,36 |
| 1,073 | 12,45 | 19,95 | 1,109 | 20,85 | 28,61 |
| 1,074 | 12,67 | 20,18 | 1,110 | 21,09 | 28,86 |
| 1,075 | 12,90 | 20,42 | 1,111 | 21,33 | 29,10 |
| 1,076 | 13,12 | 20,65 | 1,112 | 21,57 | 29,35 |
| 1,077 | 13,35 | 20,89 | 1,113 | 21,81 | 29,60 |
| 1,078 | 13,58 | 21,13 | 1,114 | 22,05 | 29,85 |
| 1,079 | 13,81 | 21,36 | 1,115 | 22,30 | 30,10 |
| 1,080 | 14,04 | 21,60 | 1,116 | 22,54 | 30,35 |
| 1,081 | 14,27 | 21,83 | 1,117 | 22,78 | 30,60 |
| 1,082 | 14,50 | 22,07 | 1,118 | 23,03 | 30,85 |
| 1,083 | 14,73 | 22,31 | 1,119 | 23,27 | 31,10 |
| 1,084 | 14,96 | 22,54 | 1,120 | 23,52 | 31,36 |
| 1,085 | 15,19 | 22,78 | 1,121 | 23,76 | 31,61 |
| 1,086 | 15,42 | 23,02 | 1,122 | 24,01 | 31,86 |
| 1,087 | 15,65 | 23,26 | 1,123 | 24,25 | 32,11 |
| 1,088 | 15,88 | 23,50 | 1,124 | 24,50 | 32,36 |
| 1,089 | 16,11 | 23,74 | 1,125 | 24,75 | 32,62 |
| 1,090 | 16,35 | 23,98 | 1,126 | 24,99 | 32,87 |
| 1,091 | 16,58 | 24,22 | 1,127 | 25,24 | 33,13 |
| 1,092 | 16,81 | 24,46 | 1,128 | 25,49 | 33,38 |
| 1,093 | 17,05 | 24,70 | 1,129 | 25,74 | 33,64 |
| 1,094 | 17,28 | 24,94 | 1,130 | 25,99 | 33,90 |
| 1,095 | 17,52 | 25,18 | 1,131 | 26,24 | 34,16 |

Nowsze doświadczenia okazały, że ciężkości gatunkowe pojedynczych kartofli i większych mass, różnią się bardzo, tak iż żadną miarą z oznaczenia *c. g.* jednego kartofla, niemożemy wnosić o stosunku krochmalu, zawartego w wielkich ilościach. Dla tego też jeżeli chcemy mieć *c. g.* pewną, na którejby przy obliczeniu większych mass, można było polegać, potrzeba użyć albo znacznej ilości karto-

fli do jej oznaczenia, albo znaleźć *c. g.* wielkiej liczby pojedynczych kartofli i wyprowadzić średnią.

Krocker znalazł następujące *c. g.* 40 sztuk kartofli (czerwonych):

| | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-------|----------|------------|
| 1 | Sztuka | 1,119 | = | 23,27 | procent. | krochmalu. |
| 3 | — | 1,106 | = | 20,12 | — | — |
| 12 | — | 1,101 | = | 18,93 | — | — |
| 15 | — | 1,096 | = | 17,75 | — | — |
| 7 | — | 1,089 | = | 16,11 | — | — |
| 1 | — | 1,082 | = | 14,49 | — | — |
| 1 | — | 1,078 | = | 13,58 | — | — |

Różnica więc co do ilości krochmalu w pojedynczych kartoflach, dochodzi do 10 procent. Średnia *c. g.* jest 1,096 ¹⁾ = 17,75 procent. krochmalu, wyprowadzona jak widzimy z ciężkości gatunkowych znacznej liczby kartofli. Jeżeli *c. g.* chcemy oznaczyć za pomocą roztworu solnego sposobem wyżej podanym, to należy 40 do 50 sztuk kartofli umieścić w obszernym naczyniu napelnionem wodą i dodawać tyle roztworu solnego, dopóki większa część kartofli nie-zawiesi się w płynie, a ciężkość gatunkowa tego ostatniego, jeżeli nie zupełnie, to przynajmniej bardzo do średniej będzie przybliżoną.

W nowszych czasach zaczęto także (w Szlązku) mais (turecką pszenicę, kukurydzę) na spirytus przerabiać, jak to już poprzednio uczyniono w południowych okolicach Węgier i Morawii. Skład

1) Dla obliczenia średniej ciężkości gatunkowej, należy ciężkości pojedynczych kartofli dodać i sumę ztąd powstałą, rozdzielić przez liczbę kartofli. W tym razie będzie:

$$\begin{array}{r}
 1,119 \\
 3 \times 1,106 = 3,318 \\
 12 \times 1,101 = 13,212 \\
 15 \times 1,096 = 16,440 \\
 7 \times 1,089 = 7,623 \\
 1,082 \\
 1,078 \\
 \hline
 43,872 \\
 \hline
 40 = 1,096
 \end{array}$$

chemiczny kukurydzy, nie różni się od naszych gatunków zboża, a ilość krochmalu dochodzi do 75, nawet do 80 procent.

Kukurydza podług Ballinga, wydaje przy zacieraniu około 70 procent wyciągu, lecz z powodu rogowatej własności łupiny, wymaga użycia bardzo drobnej sróty i nieco odmiennego postępowania, jak o tém później mówić będziemy.

Wiadomo że gospodarze, przerabiając na gorzelniach kartofle, nie sam tylko zysk ze spirytusu mają na celu, lecz także oddzielenie, ubocznego produktu, to jest wywaru stanowiącego bardzo ważny pokarm dla inwentarza. Jeżeli więc rozgałęzione przerabianie w gorzelnictwie melassu cukrowego, w części przynajmniej ubytek materiału na spirytus przerabianego pokrywa, który to ubytek nastąpił z powodu ubogich zbiorów, a tém samym z mniejszonej uprawy kartofli, to jednakże w tym razie nie otrzymuje się wywaru. Musieli więc gospodarze innego materiału dla gorzelnictwa szukać, materiału któryby ze względu na paszę, tyle co kartofle wydać zdołał. Takim materiałem zdaje się są buraki cukrowe, a przynajmniej w naszych okolicach coraz bardziej zaczynają wchodzić w użycie i tak długo miejsce kartofli zastąpią, aż plon tych ostatnich, na nowo bezpieczniejszym się stanie.

Skład chemiczny buraków szczegółowo podamy przy fabrykacyi cukru, do użycia ich w gorzelnictwie, należy tylko następujące fakta przypomnieć.

Buraki zawierają w komórkach swoich sok a nie krochmal.

W cienkie plasterki pokrajane buraki, dokładnie wysuszone, pozostawiają około 20 procent. suchej materyi, ilość więc wody w burakach znajdująca się, wynosi około 80 procent.

Potarte i zapomocą praski wyciśnięte buraki, wydają pozostałość, która kilkakrotnie wylugowana wodą i wysuszona, okaże, że ilość nierozpuszczalnych w wodzie materyi, wynosi tylko 3 — 5 procent, ilość zatem soku zawarta w komórkach buraka jest około 96 procent.

Ponieważ zaś sok buraków, składa się z wody i części w nię rozprowadzalnych, a ilość wody wynosi 80 procent, zatem ilość rozpuszczalnych składowych części soku, będzie 16 procent wynosić.

Skład więc buraków tą drogą wyprowadzony jest następujący:

Części w wodzie nierozpuszczalnych 4 procentów.

Części w wodzie rozpuszczalnych 16 „

Wody..... 80 „

Cztery procenta części nierozpuszczalnych w wodzie, składają się z materji tworzącej ściany komórek, nazwanej *cellulozą* lub włóknem roślinnem. Oprócz tego, znajduje się w małej ilości szczególny pierwiastek w komórkach buraka zawarty, zwany *pektosem*, który przedstawia tę własność, że działaniem mocnych kwasów, przechodzi w ciało rozpuszczalne *pektyn*, a działaniem znajdujących się w soku pierwiastków fermentacyę wzbudzających (fermentów), może się w galaretowate kwasy, *pektosowy* i *pektowy* zamienić.

Z rozpuszczalnych składowych części soku, cukier jest dla nas najważniejszym, a ilość jego wynosi około 12 procentów.

Lecz skład chemiczny buraków, a szczególnie stosunek w nich zawartego cukru, nie jest stałym i może się zmieniać stosownie do gatunku samych buraków, pogody roku, warstwy, natury, nawiezienia gruntu i innych okoliczności podobnych, jak przy kartoflach i zbożu. Zdarzają się buraki, w których ilość cukru do 16 procentów dochodzi, lecz znajdują się także, mające 10 — 11 procentów.

W ogólności buraki tym są bogatsze w cukier, im większa jest *e. g.* soku, a za korzystne do przerabiania uważają się takie, których sok 15 procentów na sacharometrze okazuje.

Główny interes gospodarza i fabrykanta spirytusu (lub cukru), leży w samej uprawie buraków. Im przy mocniejszym nawiezieniu buraki wzrosły, tym większą będzie ich pojedyncza waga, większą ogólna waga z morga, lecz mniejszy stosunek cukru, na który gospodarze zupełnie niezwracają uwagi, przeciwnie zaś fabrykantowi, idzie głównie o ilość cukru, bez względu na ogólną wagę buraków.

Z morga można otrzymać więcej jak 200 centnarów buraków, lecz za średni plon uważa za 150 cen. Przyjmując średni plon kartofli w terażniejszych czasach za 2½ wisple = 60 cent. z morga, stosunek cukru w burakach 12 procentów i ilość krochmalu w kartoflach równą 21 procentom, to otrzymamy z morga w burakach i kartoflach 1800 fun. cukru i 1260 fun. krochmalu. Jeżeli do tego przypuścimy, że wydatek alkoholu z równych mass cukru i krochmalu, jest

równy, to 100 fun. buraków, będą odpowiadać 57 fun. kartofli. Jeżeli więc 2 fun. cukru lub krochmalu, 1 fun. alkoholu wydają, a 1 funt = 50 kwarto-procentów ¹⁾ alkoholu, to ilość cukru w burakach z morga, odpowiada 45000 kwarto-procentów spirytusu, a ilość krochmalu z morga 31500 kwarto-procentom. Później zobaczymy że buraki nie zapewniają w praktyce takiej korzyści, jakiejby się z nich spodziewać można było.

Co do użycia cukrowego melassu w gorzelnictwie, można jeszcze dodać, że ten około 40 procentów i to krystalicznego cukru zawiera, nie zaś zmienionego w cukier śluzowy, jak to poprzednio sądzono. Obecne materje, które się w nim znajdują, a szczególnie sole, przeszkadzają krystalizacyi cukru (patrz fabrykacyę cukru z buraków). Powstająca ilość alkoholu oblicza się z ilości cukru, a mianowicie 1000 kwarto-procentów, albo $10\frac{3}{4}$ kwart spirytusu na 93 proc. Trallesa, ze 100 fun.

Właściwy przypalony zapach i smak, jaki pierwszy destylat z melassu otrzymany posiada, ginie zupełnie, jeżeli z niego przez rektyfikacyę, spirytus na 94 lub 93 procentów Trallesa wyrobimy. Toż samo następuje z płynem alkoholowym, wyrobionym bezpośrednio z buraków, który będąc nie rektyfikowany i mało procentowy, bardzo nieprzyjemny zapach i smak okazuje (patrz niżej).

Przygotowanie spirytusowego zacieru.

Z e z b o z a i k a r t o f l i. Pod tytułem „Neue Methode, die Getreidearten ohne Malz und die Kartoffeln mit 75% weniger als bisher angewandt einzuzueischen,” wyszła u Förstnera w Berlinie mała broszurka, podająca do wiadomości przepis zacierania, polegający na tém, aby surowe nie słodowane zboże, jak można najniżej zęśrótować, zarobić z zimną wodą, ogrzać za pomocą pary do 56° R., po 2 lub 3 godzinach ostudzić, i ostudzony zacier zadać w skłód bogatemi sztucznymi drożdżami, lub z fermentującym już zacierem pomieszać. Drożdże powinny tu być użyte w znacznej ilości do 50 proc. zacieru dochodzącej, i w połowie ze śrótem słodowym po-

¹⁾ 1 kw. prus. spirytusu na 50 proc. Tr. zawiera prawie ściśle 1 funt alkoholu, więc 50 kwarto-procentów, znaczy toż samo co 1 kwarta na 50 proc. Tr.

mięszane, a właściwie ilość słodu w tych drożdżach zawarta, powinna wynosić szóstą część całego materiału, na zacier użytego.

Z tego widzimy, że nowy sposób zacierania, różni się od dotychczas używanego tem, że w nim potrzebny sód wchodzi jako dodatek do drożdży, przez co swoje działanie wywiera przy temperaturze niższej od 56° R., a krochmal zbożowy w wysokiej temperaturze rozmiękczony, daleko prędzej i dokładniej na cukier przemienia.

W broszurze wyżej wymienionej, znajdują się jeszcze podane warunki, które wprawdzie nie są nowe, lecz na pilną zasługują uwagę. Warunki te bowiem zapewniają właścicielowi największe korzyści, a bardzo często bywają pomijane. Drobne srotowanie dobrego materiału, szczególnie dobrego w działaniu na sód nie osłabiony wysoką temperaturą, odpowiednie przygotowanie srotu, celem zupełnego rozpuszczenia przez długie moczenie i wysoką temperaturę, możliwie dokładna przemiana w cukier, użycie znacznej ilości drożdży, i prowadzenie fermentacji przy niskiej temperaturze, znajdują się tam podane jako warunki dobrego wypadku.

Postępowanie w tym nowym sposobie, przypomina projektowane przez Ballinga, dodanie mąki słodowej do zacieru już fermentacji poddanego, przez co otrzymuje się dokładne wyfermentowanie, w skutek zupełnej zmiany krochmalu i gummy na cukier. W nowszych czasach Balling, zauważał że drożdże już przy zacieraniu dodane, bardzo pomysłnie działają na fermentację, gdyż te drożdże, powinny przysposobić materiał do wydawania nowych w zacierze.

Z doświadczeń, które w Hohenheim, nad użyciem kukurydzy w gorzelnictwie czynione były, okazało się, że długie zacieranie srotu zimną wodą, następnie stopniowanie temperatury i przyrowadzenie jej do zwyczajnej, nie jest bez korzyści, co się tłuma-
czy twardą a często rogowatą naturą tego produktu.

Jeżeli srot kukurydzowy ze słodowym, przed zacieraniem zalejemy zimną wodą i rozczynioną masę po 12 lub 16 godzinach za pomocą pary będziemy utrzymywać w 50° R., to nie otrzymany lepszego wypadku, jak wtedy, gdy zaczynimy wodą na 36° — 40° R., temperaturę podniesiemy za pomocą wrzącej wody i pozosta-

wiemy przez godzinę do zocukrowania, a w ogóle gdy postępować będziemy drogą zwyczajną.

Z tego okazuje się, że dłuższe moczenie śrótu kukurydzowego bez słołu, ogrzanie zacyzionej masy parą do 60° R., lub nieco wyżej, dodanie śrótu słodowego przy 50 — 52° R., za najodpowiedniejsze postępowanie uważanem być może. Przy zwyczajnym bowiem sposobie ze 100 fun. śrótu zaciernego, otrzymuje się 14 maass czyli 22 prus. kwart spirytusu na 50° Tr., gdy tymczasem opisane postępowanie 15 maass czyli 24 prusk. kwart takiegoż spirytusu wydaje ¹⁾).

Z buraków. Dotychczas nieudało się jeszcze łatwym i prostym sposobem otrzymać z buraków spirytusowego zacieru, wydającego taką ilość alkoholu, jaka być w nim powinna, jeżeli kosztowne przerabianie buraków ma być korzystnem. Przyczyną tego jest chemiczna natura buraków. Opodatkovanie bowiem nie tylko że do natury buraków nie stosuje się, ale jest daleko wyższe, tak, że przeciwko chemicznemu składowi buraka walczyć musimy. Być może, że ta walka pomyslnym skutkiem uwięczoną zostanie, to jest, że się uda *pektoz* buraków rozpuścić; obecnie jednak przerabianie na spirytus niebyłoby nastąpiło, gdyby podrożenie pierwszych potrzeb życia, to jest kartofli i chleba, nie usunęło dotychczas używanych w gorzelnictwie materyałów.

Buraki cukrowe zawierają jak powiedzieliśmy wyżej 96° procent. soku i 4 tylko procenta meteryi nierozpuszczalnych. Moznaby więc ztąd wnosić, że jeżeli komórki buraków porozdzieramy, to jest, jeżeli buraki potarte zostaną, powinien powstać płyn, albo przynajmniej plynna massa. Jednakże to nie następuje, miazga burakowa jest prawie stała, a weale nie plynna. Te 4 procenta meteryi buraka wystarczają więc, aby 96 procentów wypływającego soku zatrzymać, a dotychczas nie potrafimy ich rozpuścić.

Gdyby można było miazgę burakową tak stałą, jak jest, do zupełnego doprowadzić wyfermentowania, to 100 fun. tejsze zawierając 12 proc. cukru powinno wydać 6 fun. czyli 300 kwarto-procentów alkoholu; jeżeli teraz przyjmiemy że objętość tych 100 fun., równa

¹⁾ Doświadczenia powyższe wykonane były tylko na 250 fun. śrótu, należy więc przyjąć, że przy przerabianiu większych ilości i przy prawidłowym postępowaniu, daleko większą korzyść otrzymać będzie można.

się 50 kwartom, to ilość wyfermentowana z kwarty miazgi burakowej będzie $\frac{300}{50} = 6$ kwarto-procentom alkoholu, który to wydatek już jest wystarczającym aby przy najniższych cenach spirytusu jakie były w ostatnich latach, buraki na wódkę przerabiać było można.

Jednakże nie podobna miazgi burakowej bez rozwiedzenia wodą, do zupełnego wyfermentowania doprowadzić, lecz przez dodanie wody, należy ją uczynić płynniejszą. Możliwość nasiąkania stałych burakowych części, jest bardzo wielka, tak że te jeszcze daleko więcej jak 96 procent. soku zatrzymać mogą. Dla tego też dodając do miazgi burakowej bezprzestannie wody, takowa staje się przezroczystą, przesiąkniętą bez widocznego rozplywania, i dopiero za dodaniem około równej wagi wody, powstanie masa której stan płynności, pozwoli na dokładne i regularne wyfermentowanie. Z 50 więc kwart miazgi, powstanie około 100, przez co ilość alkoholu zmniejszy się do połowy, i po fermentacyi wynosić będzie 3 kwarto-procenty z kwarty. Innemi słowy, na tę samą ilość spirytusu, będziemy mieli podwójny podatek, co widoki korzystnego przerabiania buraków znacznie zmniejsza. Trommer przyjmujący ilość cukru w burakach na 13 procent, podaje że 100 fun. buraków, mających w stanie miazgi objętość 52 kwart, z dodania do rozwiedzenia użytej wody (około 18 kwart), otrzymał objętość 60 kwart. Jednakże to doświadczenie z memi badaniami nieczgadza się.

Gębezasta natura pozostałości burakowych i własność nasiąkania, którą w wysokim stopniu posiadają, przeszkadza zupełnej przemianie buraków na dostatecznie stężony zacier, i z tej przyczyny, sam tylko sok z buraków przerabianym być powinien. We Francyi, gdzie Dubrunfaut już w roku 1824 zalecał użycie buraków w gorzelnictwie, z samego początku buraki zamrażano (patrz niżej). Z 96 fun. soku, które się w 100 fun. buraków znajdują, za pomocą mocnych pras hydraulicznych, otrzymuje się około 80 fun. soku i to wtedy, gdy podczas tarcia dostateczna ilość wody do buraków przyplywa. Jeżeli przyjmiemy, że sok z przyplywającą wodą do 100 fun. doprowadzony będzie, czyli że ze 100 fun. buraków 100 fun. soku wy-ciskamy, to sok ten będzie przedstawiał rozciek cukrowy, zawierający 9,6 procentów cukru i odpowiadający 4,8 procentom alko-

holu. Ztąd więc 100 fun. buraków przez zupełne wyfermentowanie soku, mogą wydać 240 kwarto-procentów alkoholu, i ponieważ 100 funtów buraków odpowiada 40 kwartom soku, to otrzymamy po wyfermentowaniu z kwarty 6 kwarto-procentów, wydatek który przy zwyczajnych okolicznościach, przerabianie buraków na spirytus zakosztownem czyni, gdyby nawet otrzymywanie soku przez tarcie i wyciskanie buraków, było mniej kosztowną i utrudzającą czynnością.

Daleko odpowiedniejsze i daleko prostsze jest otrzymywanie soku z buraków za pomocą maceracyi, która tę jeszcze wyższość przedstawia, że z wszystkiego zawartego w burakach cukru, korzystać pozwala. Jeżeli więc buraki znajdą ogólne użycie przy fabrykacyi spirytusu, to będą prawdopodobnie za pomocą maceracyi przerabiane. Postępowanie przy maceracyi jest szczegółowo opisane przy fabrykacyi cukru z buraków i w dodatku do niej będzie również o tém mówione, (patrz także niżej). Być może że nowy maceracyjny sposób Szützenbacha zastosowanie i przy fabrykacyi spirytusu z buraków znajdzie.

Dodatek kwasu siarczanego do soku ogrzanego na 16 do 20° R., nadzwyczajnie przyspiesza fermentacyą, jak już o tém na str. 383 N. R. P. wspomniane było. We Francyi już od wielu lat kwasu tego używano, około 1 procent w stosunku do ilości cukru zawartego w soku, albo 1 do 1½ części na 1000 soku, mieszając go z wodą do maceracyi służącą. W nowszych czasach jak to później zobaczymy, zamiast tego kwasu używa się wywaru.

Winter pierwszy zauważał, że sok burakowy pomieszany w znacznej ilości z kwasem siarczanym, fermentuje bez dodania fermentu, a Balling opisał zjawiska, zachodzące przy tej samorodnej fermentacyi, następującym sposobem: Sok z kwasem siarczanym pomieszany (1½ kw. na 1000 soku) i w kadzi fermentacyjnej w spoczynku pozostawiony, osadza na dnie ciemno-brunatne kłaczkę i zaczyna się klarować. Kłaczkę tę są widocznie wyłączeniem, które od dodania kwasu nastąpiło. Tworzą się ztąd rozplynione części, między którymi prześwieca klarowny sek żółto-brunatnego koloru. Temperatura potrzebna do szybszej fermentacyi, jest 18° R., przy niższej bowiem, sok dopiero po kilku dniach zaczyna fermento-

wać. W miarę postępowania fermentacyi, powstałe kłaczkki, unoszone zostają na powierzchnię wydobywającym się kw. węglanym, i tworzą grubą pokrywę, pod którą znajduje się niewielka ilość białej piany i fermentujący rozciek. Przy sprzyjających okolicznościach, fermentacyja zaczyna się najpóźniej w 12 godzin i trwa dni trzy, po którym to czasie, wszystek cukier soku burakowego ginie, korzuch opada na dno i wyfermentowany sok zaczyna się klarować. Jest on teraz nieco jaśniejszy, smaku kwaśno-alkoholowo-burakowego i przy filtrowaniu, wolno przez papier przechodzi; przefiltrowany sok gotuje się bez mocnego wzburzenia i często zupełnie się niemąci, lub też bardzo nieznacznie, gdy tymczasem bez kw. siarczanego, z dodatkiem drożdży wyfermentowany przy wrzeniu mocno się burzy i wiele ściętego białka oddziela. Białko więc wydziela się z soku przez dodanie kw. siarczanego i zapewne w części tworzy owe opadające w spoczynku kłaczkki. Świeży sok przefiltrowany i zupełnie czysty okazał na sacharometrze 18,772% a po skończonej fermentacyi 1,1%, pozorne więc wycieńczenie było o 17,672% sacharometrycznych podziałek, a stopni fermentacyjnych 0,941. Inny sok burakowy zeszedł z 15% na 0,5%, wyfermentowanie więc było 0,966.

Zamiast fermentu którym poprzednio sok burakowy zadawano (drożdże piwne, prassowane, i t. d.), dzisiaj używa się samęj części fermentującego płynu. Na ten cel zostawia się w kadzi niewielka ilość fermentującego soku, który się do świeżego dodaje, lub też świeży wlewa się do kadzi, gdzie pewna część po fermentacyi została (patrz niżej).

Roztwory cukrowe przy dość znaczném stężeniu, są bardzo płynne; rzadkość soku burakowego lub rozcieńczonego melassu w porównaniu ze zbożowym lub kartoflanem zacierem, jest uderzająca i naprowadza na myśl, że te rzadkie płyny cukrowe, przy przerabianiu krochmal zawierających materyi, mogłyby być zamiast wody z wielką korzyścią używane. Tak np. bardzo odpowiednie byłoby użycie soku burakowego, lub rozcieńczonego melassu, przy chłodzeniu zbożowych lub kartoflanych zacierów. Lecz i w tym razie, ręce fabrykantów są z powodu podatku związane, ten

bowiem nie pozwala u nas na dodawanie cukrowych płynów, do zacierów krochmal zawierających, chociaż nie niema przeciw stężaniu soku burakowego, przez odparowanie lub dodanie melassu, jako też przeciw mięszaniu miazgi burakowej z sokiem lub melassem.

Ze względu na to, że cukier z buraków przez macerację zupełnie wyciągnięty być może, probowano mięszać pokrajane buraki z sokiem burakowym, lub rozcieńczonym melassem, dla oszczędzenia w części pracy i dla otrzymania bogatszego w alkohol zacieru. Bardzo jest do prawdy podobnem, że w czasie biegu fermentacyi, pływające kawalki będą zupełnie wyługowane, oddając roztworowi swój cukier, ponieważ jak sobie przypominamy, miazga tylko burakowa, a nie kawalki w roztworze nasięka.

Nakoniec pozostaje jeszcze sposób przerabiania buraków, który w fabrykach spirytusu, gdzie buraki zamiast kartofli wprowadzają, najpierw był używany.

Buraki po przemyciu, zaparzają się w kartoflanych parnikach, następnie gniotą, a otrzymaną masę rozrzedza się dostateczną ilością wody, studzi i zaczyna. Doświadczenie okazało, że gotowanie całych buraków jest nieodpowiedniem, ponieważ buraki bardzo powoli ciepłem przejmowane bywają, dla tego też poprzednie ich rozdrobnienie jest rzeczą konieczną. Lecz rozdrobnienie to powinno być uskutecznione w ten sposób, aby nieregularne kawalki powstały, np. przez rozerwanie lub pokrajanie za pomocą rydla. W przeciwnym bowiem razie, np. w płatki pokrajane buraki, układają się w parniku za grubo, a przez to przedstawiają też samą niedogodność, co i całe buraki. Samo z siebie rozumie się, że od parnika powinna iść rura do kadzi zaciernej, aby zgęszczona, cukier zawierająca woda, do niej wpływała.

Gniecienie zaparzonych buraków, za pomocą zwyczajnych gniotących waleów, jest bardzo powolną czynnością i nie pozwala jednostajnej bryjowatej masy otrzymać, co zresztą nie jest rzeczą konieczną (patrz niżej). Ilość wody, którą rozgniecione buraki w kadzi przedzacierowej zarobione być mają, powinna być tak wielka, aby nie zgęśla bryja do studzenia przychodziła. Po dostatecznym ostudzeniu, które się uskutecznia za pomocą ciągłego poruszania.

dodaje się wody do masy umieszczonej już w kadzi fermentacyjnej i zaczyna się fermentem (sztucznymi, prasowanymi drożdżami). Ażeby słodki zacier mógł zupełnie i regularnie wyfermentować, powinien mieć należytą płynność, dla tego też ilość wody przy zacieraniu użyta nie powinna być za mała. Jeżeli bowiem oszczędzając wody, otrzymamy brzeczkę zacierową za gęstą, przebieg fermentacji staje się nieregularnym, a wtedy przelanie nieuniknione ¹⁾.

Po tych ogólnych uwagach nad użyciem buraków w fabrykacji spirytusu, mogą nastąpić niektóre praktyczne szczegóły, tyjące się już samego przemysłu. Najprzód jednak, podług politechnicznego dziennika Dinglera, przebiegniemy patenta, które wzięte były we Francyi, na wyrabianie spirytusu z buraków, gdyż te przedstawiają nam niby historię tego przemysłu.

We Francyi pierwszy Dubrunfaut zajął się prawdziwą fabrykacją spirytusu z buraków, (*Traité de l'art de la distillation*, Paris 1824). Przyjmuje on, że buraki utarte i wyciśnięte, wydają 75 do 80 proc. soku, który sam przez się w fermentację wchodzi, i że 1000 funtów buraków, wydają 30 litrów ²⁾ spirytusu na 19° B.

Podług patentu wziętego przez Louvet'a Gilles'a i Jallu (1832) buraki również trą się i wyciskają; wytłoczyny macerują się przez godzinę z równą wagą wody i na nowo wyciskają. Otrzymany sok, ogrzewa się do 26° R. i w kadzi fermentacyjnej zadaje drożdżami, używając 1 litru na 2 hektolitry (200 litrów) soku.

Nicolle, Watringue, Brongniart i Mourry (1838) radzili buraki trzeć, wyciskać, sok do 20° R., ogrzać i w kadzi fermentacyjnej umieszczony, zadać mieszaniną drożdży, kw. siarczanego i szczególnego preparatu, używając na każde 15 hektolitrów soku 1 ¹/₂ kilograma ³⁾, kwasu; 2 ¹/₂ kilograma wyprasowanych piwnych drożdży i 2 kilogramy preparatu składającego się z 16 kilogramów przennych otrąb,

¹⁾ Zacier którego brzczka 11 procent. na sacharometrze okazuje, jest jeszcze bardzo gęsty prawie ciastowaty. Zacier taki skoro tylko fermentacja żywa nastąpi, trzeba do połowy prawie wyczerpać z kadzi, co jak wiadomo ścisłe biorąc, miejsca mieć nie powinno.

²⁾ 100 litrów = 87 ¹/₂ prus. kw. 1 litr. = prawie zupełnie jednej kwarcie polskiej. (P. T.).

³⁾ 1 kilogram (zwykle kilo nazywany) = 2 niemieckim Zollfuntom = prawie 2 ¹/₂ fun. polskim (P. T.)

1 1/2 kilograma niesolonego masła, 2 1/2 kilograma marsylskiego mydła, 1 kilogram saletry i 30 kilogramów wrzącej wody. Preparat ten, powinien przejściu fermentacyi w octową zapobiedz. Po dystylacyi dla polepszenia smaku, dodaje się do naczynia zawierającego 6 hektolitrow spirytusu, 2 litry octu i 1/2 litra kw. siarczanego i rektyfikuje się.

Lohune-Delagrance (1844) radzi buraki zaparzać, gniesć, macerować z małą ilością wody i drobnym owsianym srotem. Temperaturę za pomocą zimnej wody do 20° R. sprowadzić i na 100 litrów buraków pod postacią miazgi, używać 5 litrów piwnych drożdży, jako fermentu.

Douay-Lesens (1844) gotuje buraki z 1 procentem srodu jęczmiennego, fermentuje dodawszy 6 — 8 litrów piwnych drożdży na 20 — 22 hektolitrow soku ¹⁾). Tym sposobem z 1000 litrów buraków powinno się otrzymać 70 — 80 litrów alkoholu.

Wszystkie te patenta dziś już wyszły z użycia, a trwają jeszcze następujące:

Douay-Lesens (1846) radzi buraki z kw. siarczanym gotować, dla uskutecznienia przemiany cukru, używając na 4000 litrów soku, 6,5 litrów kw. siarczanego. Po ostudzeniu tak przygotowanego soku, dodaje niewielką ilość potłuczonego lnianego siemienia, dla powstrzymania zbyt żywej fermentacyi i 6-ma litrami świeżych drożdży zaczyna. Podług drugiego patentu, radzi wysuszone buraki ługować wodą zawierającą kw. siarczany. Nie różniące się od tego są patenta braci Cheval (1847) i Genot (1852).

Dubrunfant wziął w 1852 roku patent i trzy patenta dodatkowe w roku 1852 i 1853, podług których postępowanie przy otrzymywaniu spirytusu z buraków jest następujące: Sok miesza się z 1 procentem kw. siarczanego cukier zawierającego, który stanowi naturalny ferment i sprawia, że sok bez dodania drożdży fermentuje. Fermentację przytém możemy wzmocnić dodaniem nie wielkiej ilości drożdży, lub przez dolanie fermentacyjnego wina jednej tysięcznej części, wagi cukru. Jeżeli ilość użytego kw. siarczanego była za wielką, to można go zubożnić za pomocą wapna. Fermentacja rozpoczyna się przy 18 do 20° C., i temp. przy niej nie powinna się podnieść nad 28° C. Dodatkowe paten-

¹⁾ Rozumie się że gotowane buraki wyciskają się.

ta dane były na to, że część fermentującego soku, może służyć na zaczyn dla melassu, lub dla nowój ilości soku.

Teraz dopiero podamy szczegółowe postępowanie ustalone w praktyce.

W Hohenheim od jesieni 1852 roku, powtarzane były przez Siemens'a doświadczenia nad użyciem buraków w gorzelnictwie, oparte na poprzedzających badaniach, gdzie przez wyciskanie otrzymany sok, za dodaniem kwasu siarczanego, sam fermentować zaczyna, lecz te oczekiwanego skutku nie dały.

Z doświadczeń tych okazało się również, że zadanie wyciśniętego soku drożdżami z dodaniem lub bez kw. siarczanego, za ledwie lepszy rezultat sprowadziło i że otrzymywany przytém wydatek, przy jednakowém postępowaniu, często bardzo się różnił. Dodanie kw. siarczanego zmniejsza nieco tę różność. Użycie do zaczyniania soku, czystych piwnych lub kartoflanych drożdży, tak z czystego słoju, jak również z żyta przygotowanych, okazało się obojętném. Wyfermentowanie zmieniało się pomiędzy 1 i 6 procent. sacharometrycznych podziałek. Przytém znaczna ilość wody wynosząca około 20 procent. wagi buraków, powinna być użyta raz dla tego, aby nie za zbyt wielką ilość cukru traciła się w pozostałościach, a powtóre, aby tarcie buraków ułatwić, przez co sok o 2 prawie procenta rozrzedza się, i wydatek alkoholu z oznaczonej objętości po wyfermentowaniu jeszcze się zmniejsza.

Probowano miazgę burakową bezpośrednio wprowadzać w fermentację, celem oszczędzenia drogich prass, długości pracy i wielkiego zużycia prassowych płatów, przy otrzymywaniu soku, lecz badania tego rodzaju, rozbijają się odrazu, o trudność równego ogrzania, niezmięszanej z wodą miazgi. Samo nawet zmieszanie z gorącą wodą, nie sprowadza jednostajnego rozdzielenia ciepła, ponieważ miazga bardzo prędko wodą nasiąka, nie stając się płynną. Dalszą niedogodnością jest zbyt mocne fermentowanie bryjowatěj massy, które nie dając się żadnym sposobem regulować, nie pozwala w danym czasie gotowego zacieru otrzymać. Znaczne powiększenie objętości ogrzanej miazgi, pozwala za ledwo $\frac{2}{3}$ kadzi napełnić, co w porównaniu z opodatkowaną objętością zacieru, wydaje jeszcze niepomyślniejszy rezultat, jak sam sok wyciskany i rozwiedziony wodą. W niektórych wprawdzie do-

świadczeniach, z miazgi takiej przy niższej temperaturze zadanej, po 8 do 14 dniach, otrzymywał się więcej zadawalniący wypa-
dek, a mianowicie, 3 maassy (prawie 5 kwart) spirytusu na 50° Tral-
lesa, (250 kwarto-procentów), ze 100 funtów buraków; w najwię-
kszej jednak liczbie doświadczeń, zacier bardzo prędko przechod-
ził w kwaśną lub zgniłą fermentację.

Odpowiednijszem okazało się daleko prostsze postępowanie, w którym buraki tak jak kartofle po przemyciu, zaparzają się, następnie trą, lub rozdrabniają innym jakimkolwiek sposobem. Tar-
cie to niewiele siły wymaga, a zresztą wielokrotnie powtarzane do-
świadczenia okazały, że dokładne rozdrobnienie buraków za pomo-
cą tarki, nie wydało lepszego skutku, jak daleko mniej dokładne
za pomocą zwykle używanych gniotących walców. Fermentacja
ostudzonego zacieru, daleko się lepij odbywa, aniżeli gorącego. Dla
tego też bardzo jest dobrze buraki przed rozdrobnieniem oziębić, np:
wieczorem zaparzone, pognieść, nazajutrz rano, lub gorącą burako-
wą masę ostudzić za pomocą lodu ¹⁾.

Tym sposobem można nawet w oznaczonym czasie, otrzymać
fermentację ukończoną, dolewając później nie wielką ilość gorącej
wody. Lecz i tym sposobem nie otrzymany możliwego wydatku
spirytusu i ze względu na opodatowaną objętość fermentacyjną,
wydatek ten zaledwie czwartą część wynosić będzie, otrzymanego
przy użyciu kartofli.

Przerabianie buraków z kartoflami, przedstawia pomyślniejsze
wypadki, ponieważ tym sposobem ze 100 fun. buraków, możemy

¹⁾ Jak w piwowarstwie tak i w gorzelnictwie, przechowywanie lodu, chociaż
na zimową potrzebę niekonieczne, niepodobna jest dosyć zalecać; uskutecznia się
ono łatwo w każdym razie. Każda przestrzeń która tylko może być otoczoną na 4 do
8 stóp grubym obłożeniem ze słomy prostej lub targanej, plew albo rzepakowin,
jest na ten cel odpowiednią. Najłatwiej skład taki da się urządzić w stodole
lub szopie opatrzonej odpływowym kanałem, dla ścieku wody od tania lodu
pochodzącej. Szopa taka otacza się w pewnej odległości lekkim obiciem z de-
sek i przestrzeń powstałą zapelnia się dla zabezpieczenia lodu, warstwą chro-
niącego materiału. Wejście do takiej lodowni, powinno być urządzone u góry,
aby o ile możności zmniejszyć przystęp ciepłego powietrza. Przestrzeń mająca
10 stóp długości, szerokości i wysokości, zawierająca więc 1000 stóp kwadr. czyli
około 40000 fun. lodu, wystarcza na zprowadzenia 100 zacierów po 1000 maass
zawierających z 15° na 10° R.

z pewnością otrzymać 3 maassy, albo ściślej do 5 kwart spirytusu, (250 kwarto-procentów). Brak jednakże kartofli, przytem wysoka ich cena czyni taką mieszanię zbyt kosztowną i niemożliwą.

Za pomocą maceracyi, możemy daleko taniiej otrzymać sok z buraków, aniżeli sposobem prassowym, dla tego też czynione były nad nią doświadczenia, przy użyciu aparatu maceracyjnego Dombasla (str. 708). Aparat ten składa się z siedmiu prostych naczyń w półkole ustawionych, w środku których znajduje się winda, aby w cienkie plasterki pokrajane buraki, które z pod maszyny krającej w sieć wpadają, przenieść można było z jednego naczynia w drugie. Do każdego z tych naczyń wlewa się ilość wody, równa wadze buraków.

Pojedyncze porce buraków, powinny być przed wyługowaniem odpowiednio przygotowane, za pomocą wyższej temperatury, to jest, powinna być zniesiona siła żywotna ich komórek, ażeby przez wyługowanie zimną wodą, można było całkowicie otrzymać zawarty w nich cukier.

Tak więc przygotowane kawałki burakowe, wraz z siecią umieszczają się w naczyniu N. 1, w którem po dostatecznym wymoczeniu, tracą połowę swego cukru, gdyż po wyjęciu buraków i po przeniesieniu ich do naczynia N. 2 (co za pomocą windy bardzo łatwo się dokonywa) sok w pierwszym pozostały okazuje na sacharometrze, ściśle połowę ilości cukru buraków. W soku tym umieszcza się świeża porcja okrawków burakowych, która z kolei część swego cukru pozostawia i procentowość soku, po wyługowaniu dwóch świeżych porcy buraków, będzie równa połowie summy poprzedniej procentowości i procentowości buraków (soku burakowego).

Daleko lepiej wytłomaczy nam to przykład. Przypuszcemy że buraki okazują na sacharometrze 14 procent, to woda po wyługowaniu pierwszej porcy okrawków, będzie miała 7 procent, a po wymoczeniu drugiej $\frac{7 + 14}{2} = 10,5$ procent.

Ażeby ta druga porcja okrawków mogła być przeniesioną z Nr. I do Nr. II, to naturalnie pierwsza porcja musi przejść poprzednio z Nr. II do III. Płyn w II naczyniu okazuje znów połowę ilości cukru wymacerowanej tu pierwszej porcy zatem $\frac{7}{2} = 3,5$

proc., i z taką ilością cukru przechodzi część pierwsza okrawków, do naczynia Nr. III.

Po wyługowaniu trzeciej porcy okrawków, płyn w pierwszym naczyniu zawarty, będzie okazywał $\frac{10,5 + 14}{2} = 12,25$ proc. a po wymoczeniu czwartej $\frac{12,25 + 14}{2} = 13,12$ procent, to jest prawie tyle, co czysty sok burakowy. Dalsze więc stężanie roztworu tego, okazało się niekoniecznym, i piątą porcyę buraków wprost z pod machiny krającej, umieszcza się w Nr. II.

Płyn w tym naczyniu zawarty, przez wymoczenie poprzednich okrawków, takiego już nabrał stężenia, że po wymoczeniu w nim szóstej jeszcze porcy buraków, można go oddać, uważając za dostatecznie nasycony.

Po dodaniu siódmej porcy okrawków do Nr. III, otrzymuje się i tu także dostateczne stężenie. Wszystkie następne porcy ciągle do nowych naczyń dodawane być powinny, płyn w nich bowiem zawarty, po jednorazowym wyługowaniu świeżych buraków może być już oddalonym.

Z następującej tablicy okazują się stężenia, jakie płyn otrzymuje od kolejno po sobie następujących ługowań. Wprawdzie stężenia te są tylko z rachunku wyprowadzone, lecz te przy odpowiedniem postępowaniu, zgadzają się prawie z doświadczeniem. Z tablicy tej widzimy jeszcze, że pierwsze porcy buraków do zupełnego wyługowania nie tak licznych wymagają wymoczeń w innych naczyniach, jak późniejsze, przychodzą bowiem do płynów mniej cukru zawierających, wszystkie jednak prawie zupełnie swój cukier tracą, ponieważ przy siedmiu naczyniach, jedenastorazowe wymoczenie jest jeszcze możliwem.

W pierwszych badaniach tego rodzaju używano buraków zaparzonych i te dopiero krajano, a to dla tego, aby czynność łągowania przyspieszyć. Do każdego zaciera użyto 33 cent. buraków i otrzymano 900 maass (1440 kwart) roztworu cukrowego. Każda porcja kawalków składała się z 3 cent. (300 fun.), lecz do każdego naczynia zawierającego 60 maass (90 kwart) wody, przychodziło tylko 250 fun. do wyługowania, reszta zaś dodaną była do 4 lub 5 ostatnich naczyń, gdzie żadne świeże okrawki łągowane nie były, a to dla uniknięcia znaczniejszej straty w cukrze, gdyż i tak cukrowość całego płynu zmniejszy się do 9 lub 10 procent sacharometrycznych podziałek.

Bliższe doświadczenia okazały, że to małe stężenie soku pochodzi w części od niedokładnego wyługowania poprzednio zaparzonych buraków, gdyż te tylko do pewnego stopnia ogrzane, cukier swój tracą, lecz za mocne lub za słabe ogrzanie sprawia, że buraki w zupełności wyługowanymi być nie mogą. Lecz przy zaparzaniu buraków zupełnie jednostajne ogrzanie, nieda się uskutecznić, ponieważ tam gdzie para do parnika wchodzi, buraki miękną daleko prędzej, aniżeli w bardziej oddalonych miejscach. Z tej więc przyczyny, zaparzenie przed krajaniem musiało być opuszczone.

W dalszych badaniach, surowe buraki krajano i okrawki przez gotowanie z wodą ogrzewano do 70° R. Ażeby to ogrzewanie mogło być jednostajnym w całej massie, używano podwójnej ilości wody na wagę buraków, i za każdym razem przygotowywano tym sposobem do wyługowania dwie porcje okrawek, czyli 6 cent. w 12 cent. wody. Do prędkiego i dokładnego wyjmowania buraków, służy tu również sieć, która za pomocą rodzaju windy nad kotłem umieszczonej, z łatwością okrawki przenosić pozwala.

Przez przygotowanie czterech takich podwójnych porcji okrawków, użyta do tego woda, nabywa prawie poprzednio podanego stężenia. Do przygotowywania więc następnych porcji, służy płyn z 4-ch pierwszych łągujących naczyń, który już największą część cukru rozpuszczoną zawiera. Później jednak wszystkie porcje buraków w jednym i tym samym płynie przygotowywano, przez co powstał mniej gorący roztwór cukrowy, a tym samym oziębianie go stało się zbytecznym. Płyn użyty do przygotowywania wszyst-

kich burakow, przedstawiał daleko większe stężenie aniżeli sam sok burakow, z powodu ciągłego odparowywania.

Okrawki nie ogrzane do wrzenia, lecz tak rozmiękczone, że można je chociaż z trudnością rozgnieść w palcach, dają się zupełnie wylugować wyżej podanym sposobem, a przez to, tyle więcej cukru się otrzymuje, że z równej ilości buraków wydajacój 900 maass, sok 2 proc. więcej na sacharometrze okazuje. Lecz z powodu codzienn następującego przerwania, ostatnie poreye buraków nie mogą być wylugowane, dla tego też i tu następuje strata, która wynosi 10 proc. ilości cukru buraków. Cukier ten znajduje jednak zużycie w paszy.

Przy fermentacyi soku otrzymanego przez maceracyę, następują godne uwagi zmiany, zależące po większej części od samego sposobu otrzymywania.

Sok otrzymany przez lugowanie zaparzonych buraków, zagęszcza się przez dodanie melassu do 15 proc. na sacharometrze, lub na 8 do 9° B., a to dla tego, aby możliwie zużyć opodatkowaną objętość zacierną. Na 900 maass soku, które jak wiemy z 33 cent. buraków powstały, potrzeba w tym razie 300 do 400 fun. melassu. Kadzie fermentacyjne zawierają 1000 maass (1600 kwart).

Zadanie soku następuje natychmiast, po otrzymaniu pierwszych poreyi i jako ferment, służą tu poprostu drożdże dolne, użyte w dostatecznej ilości, wynoszącej 2 maass na 100. Jeżeli lugowanie zaparzonych buraków rozpoczęto o 5tej z rana, to o 8mej możemy otrzymane pierwsze poreye soku zadać fermentem. Do zacynienia używa się niewielkiego naczynia, i zadaje na raz 5 do 6 maass drożdzy. Po godzinie, druga poreya soku mięsza się z pierwszą w tém samym naczyniu. Trzy następujące poreye, używają się do rozcieńczenia melassu, i po zagotowaniu, do ogrzania ostatnich zimniejszych poreyi soku.

Wczesne zacynienie pierwszego soku ma na celu prędkie wzbudzenie żywej fermentacyi przy możliwie niskiej temperaturze, aby zapobiedz łatwo następującej przemianie cukru, na kwas mleczny. Dodawanie później bezprzestannie otrzymywanego soku, do już zadanego, wcale nieprzeszkadza fermentacyi, ponieważ ostatnie zimniejsze części, za pomocą gorącego melassowego płynu dowolnie ogrzać możemy. Przy temperaturze 14° do 15° R. następuje żywa fer-

mentacya, która w trzech dobach się kończy. Z razu lekką i wysoką pianą okryty zacier, traci ją już po 24 godzinach, po którym to czasie, dodaje się nową ilość drożdży zarobionych świeżym słodkim roztworem. Ciężkość gatunkowa zacieru w pierwszych 24 godzinach najznaczniej spada, ponieważ z 15 na 5 do 6 procent przechodzi.

Bardzo rzadko zdarza się otrzymać zacier trzyprocentowy po ukończonej fermentacyi; zwykle sacharometr jeszcze okazuje 4 procent, które niezewszystkiem za wartość soku buraków uważane być powinny. Przy czystym soku burakowym, następuje mocniejsze wyfermentowanie.

Lecz także wydatek spirytusu nie odpowiada wyfermentowaniu; obliczono bowiem, że jeżeli fermentacya z 15 na 4 procent. przechodzi, to wydatek alkoholu powinien być 165 fun., gdy tymczasem tu, przy najpomyślniejszych przypadkach otrzymuje się tylko 135 do 140 fun., czyli 90 maass spirytusu 50 procentowego. Przynajmniej wydatek ze 100 fun. buraków, po odjęciu 20 fun. alkoholu na 100 fun. dodanego melassu, nie wynosił 2 maass spirytusu, więc jeszcze mniej, jak przy poprzedniem prostém przerabianiu buraków. Przeciwnie przez dodanie melassu, wydatek z opodatkowanej objętości zaciernej podwyższył się, ponieważ z objętości 100 maass, można otrzymać 9, zamiast poprzednich 6 maass spirytusu.

Po tém niedokładniem wylugowaniu zaparzonych buraków, probowano surowe krajać, i po rozmięczeniu gorącą wodą, za pomocą zimnej wody ługować, a tak otrzymany sok przedstawiał przy fermentacyi zupełnie inne zachowanie się. Gdy poprzedni prędko fermentował, fermentacya soku niezaparzonych buraków, nie kończy się po 6 lub 8 dniach. W pierwszych kadziach sok po dodaniu 300 funtów melassu, nabywa większego stężenia jak 18 procent., opóźnienie więc fermentacyi należy przypisać za zbyt wielkiemu stężeniu, ponieważ wysoka fermentacyjna temperatura i mocne zadanie drożdżami, żadnego niewywiera skutku. Lecz i 12 tylko procentowy sok nie wydaje lepszego wypadku, przyczyna więc musi leżeć w samym sposobie otrzymywania soku. Fermentacya następuje prędko, z powstaniem lepkiej piany, która prawie nienaruszona pozostaje, a oddzielanie się kwasu węglanego jest zaledwo dostrzegalném. Sok 15 do 18 procentowy, okazywał po 6 do 8

dniach, jeszcze 10 do 12 procent. Początkowo nieznacznie kwaskowaty smak, nabywał ciągle więcej mocy, chociaż powstawania kw. octowego nie można było odkryć. Zubożenie sodą pozostało bez skutku, natomiast bardzo skutecznem okazało się dodanie znacznej ilości kw. siarczanego, 3 do 4 funtów na 900 maass zacieru. Od tego dodania, lepka klejowata własność piany, widocznie się zmniejszyła i wyfermentowanie powiększyło się blisko do 2 proc.

Aby wypróżnić kadzie przeznaczone do zacierania, musiano część płynu, chociaż on jeszcze okazywał 12 procent, poddać destylacji, lecz produkt otrzymany był zupełnie zły, tak pod względem jakości, jak i ilości. Wywar po tej destylacji okazywał jeszcze 10 procent, poddano go więc po ostudzeniu powtórnej fermentacji. Ta nastąpiła bardzo prędko, z wywiązaniem znacznej ilości kw. węglanego i po 12 godzinach, sok już tylko 4 proc. zawierał. Dalsze zmniejszenie ciężkości gatunkowej nie miało miejsca, a druga destylacja po 3 dobach, wydała zupełnie podobny produkt jak pierwsza.

To zjawisko dało powód użycia wywaru, do maceracji świeżych okrawków burakowych, przez co powstaje regularniejsza fermentacja i lepszy wydatek, ponieważ z 30 cent. buraków i 200 fun. melassu, można otrzymać 100 maass 50 procentowego spirytusu.

Dalsze doświadczenia okazały, że najwłaściwiej jest używać precedzonego wywaru, i to tylko do rozmięczenia buraków. Przytém rozmięczenie wszystkich okrawków burakowych w jednym i tym samym płynie, pozwala otrzymać go mniej gorącym, i bardziej stężonym.

Na ten cel, wprowadza się do kotła 300 maass precedzonego wywaru, i w nim ogrzewa i rozmięcza 30 cen. okrawków burakowych w osobnych porcyach. Ługowanie następuje w tedy w 10 porcyach, z których 6 pierwszych, zawsze umieszcza się najprzód w Nr. I, a 4 ostatnie w II, III, IV, i V, a to dla tego, aby otrzymać próżne naczynia, do zupełnego wylugowania buraków potrzebne. Po ukończoném wymoczeniu, otrzymuje się z kotła blisko 350 maass płynu na 12 proc. a z naczyń 550 maass, które średnio 8 proc. cukru zawierają. Pierwszy płyn służy do rozcieńczenia melassu, i dla tego

do wrzenia ogrzany być musi. Cały zacier przybiera stężenie 15 proc.

Zauważano, że wywar pozwala na bardzo regularne wyfermentowanie, i że to ostatnie pomyślny skutek wywiera na czystość otrzymanego spirytusu, który tym sposobem zupełnie traci swój nieprzyjemny smak burakowy ¹⁾.

Z 33 cent. zaparzonych buraków, otrzymuje się około 22 cent. wylugowanych okrawków, gdy tymczasem przy użyciu wywaru z téj saméj wagi świeżych buraków, można do 24 cent: pozostałości otrzymać, która daleko chętniej spożywana jest przez bydło, aniżeli miękkie, rozparzone okrawki. Paszenie okazało, że buraki przy przerabianiu na spirytus, tracą połowę swéj wartości jako pasza, to jest, że karmiąc bydło pozostałościami, których dostarcza gorzelnia, otrzymuje się tylko połowę wagi mleka, powstającego przy użyciu świeżych buraków za paszę, lecz przytém częściej przybytek, aniżeli ubytek w mleku następuje.

Gall jeden z najświetniejszych techników, jeździł po Francyi i Niemczech, dla zbadania burakowego cukrownictwa, jako też dla poznania dzisiejszego sposobu otrzymywania spirytusu z buraków.

We Francyi, rodzaj i sposób opodatkowania, niema najmniejszego wpływu na postępowanie przy fabrykacyi spirytusu z buraków, opłata bowiem pobiera się od gotowego już produktu (34 franki od hektolitra alkoholu) i władzy poborczej zupełnie obojętną jest rzeczą, jakim on sposobem otrzymanym został. Sposób taki opodatkowania, jest zapewne najracjonalniejszy.

Gall opisuje urządzenie dwóch gorzeln, jednéj w dobrach La Planche o dwie mile od Troyes, a drugiej w Douay.

Gorzelnia w La Planche, jest wzorową i urządzoną na sposób przez Champonnois podany.

Buraki w niéj, po przemyciu ogrzewają przez zanurzenie w słabo zakwaszonej wrzącej wodzie, następnie krają, okrawki ługują za pomocą maceracyi, sok zaczyniają w kadziach fermentacyjnych, a po ukończonej fermentacyi, destylują. Wywar otrzymany służy do maceracyi świeżych okrawków burakowych.

¹⁾ Siemens zauważał że wywar bardzo pomyślnie działa przy otrzymywaniu drożdży w zbożowym gorzelnictwie.

Dla uskutecznienia tych czynności w gorzelnii znajdują się:

- 1) Płóczka.
- 2) Kocioł otwarty mający 32 cale średnicy, i 20 cali głębokości, w którym słabo zakwaszona woda ciągle się we wrzeniu utrzymuje. Buraki w półkulistych koszach zanurzają się w nim blisko na 5 minut.
- 3) Sieczkarnia wyrobiona z kutego żelaza, z pionowym kołem, na której kraje się buraki w kawałki długie na 1 cal, grube na jedną linię.
- 4) Aparat maceracyjny składający się z 6 z jodłowego drzewa wyrobionych kadzi, o 34 calowej średnicy, z których każda do pewnego znaku, może pomieścić 200 kilogrammów okrawków.
- 5) Cztery kadzie fermentacyjne, także z jodłowego drzewa, z których każda ma objętość 2300 litrów. Te pozostają w związku tak z sobą, jak również z aparatem maceracyjnym i z pompą. Każda kadź zawiera sok pochodzący z 2000 kilogrammów buraków.
6. Aparat destylacyjny ciągły Derosna z dwoma kotłami, z oziębielnikiem i ze zbiornikiem spirytusu.
- 7) Rezerwoar do zacieru wysoko umieszczony, z którego aparat destylacyjny, ciągle zasilanym być może.
- 8) Kocioł do ogrzania wody potrzebnej do maceracji, ponieważ w braku wywaru w początku, lub po każdej prawie przerwie, woda używaną być musi.
- 9) Rezerwoar w którym zbierać się może za pomocą rur woda, wywar z drugiego kotła, i płyn z kotła służącego do ogrzewania buraków. Zbiornik ten połączony jest także z kadziami maceracyjnymi.

Zupełnie regularne postępowanie podług sposobu Champonnois następuje dopiero wtedy, gdy aparat destylacyjny dostateczną ilość wywaru do zbiornika (9) dostarczy, z początku zaś maceracja odbywa się za pomocą wody.

Jako ferment, służy tu część w fermentacji już będącego soku, która za pomocą łączącej rury, może przejść z jednej kadzi do drugiej. Kadź której tym sposobem zabrano część fermentującego zacieru, napełnia się świeżym burakowym sokiem i fermentacja bez przerwy następuje.

Postępowanie wynikające ze spostrzeżeń Galla na miejscu uczynionych, może być podane za najlepsze.

Kadź fermentacyjną Nr. 1, napełniają sokiem otrzymanym przez macerację buraków wodą i zadają 10 fun. prassowanych drożdży. Po 12 godzinach czwartą część (500 litrów) w pełnej fermentacji znajdującego się zacieru, upuszczają do Nr. 2, za pomocą łączącej rury, i po następnych 12 godzinach, najprzód Nr. 1, a następnie i Nr. 2 dopełniają świeżym burakowym sokiem. Płyn więc w Nr. 1 zawiera $\frac{1}{4}$ soku burakowego, i dla tego po 9 godzinach dopiero zupełnie wyfermentować może. Płyn zaś w Nr. 2, $\frac{3}{4}$ świeżego soku zawiera, który naturalnie do wyfermentowania dłuższego potrzebuje czasu; gdy więc kadź pierwsza zupełnie już będzie gotową, płyn w drugiej zawarty przedstawia jeszcze żywą fermentację.

W czasie odpędzania roboty z pierwszej fermentacyjnej kadzi, aparat destyllacyjny zaczyna dostarczać do zbiornika gorącego wywaru, który pompuje się do maceracyjnej kadzi Nr. 1, napełnionej poprzednio okrawkami buraków. Skoro buraki na cał już zostaną pokryte, zaprzestaje się dopuszczania wywaru i kadź Nr. 2 świeżemi okrawkami napełnia. Kadzie maceracyjne znajdują się ustawione obok siebie, i połączone rurami tak, że dno każdej poprzedniej z wierzchem następnej, pozostaje w komunikacji. Po napełnieniu więc kadzi drugiej, pompuje się wywar do Nr. 1 który cisnąc na sok, przymusza go do wstępowania w rurę łączącą i do wylewania się na buraki w Nr. 2 zawarte. Tym sposobem maceracja postępuje do Nr. 4, z kąd nasycony sok, posiadający jeszcze temperaturę 25° C. i przy téjże okazujący, 4° B., przez pompowanie wywaru do Nr. 1, oddala się do kadzi fermentacyjnej Nr. 2, z której poprzednio 300 litrów zacieru znajdującego się jeszcze w mocnej fermentacji, przeprowadzono do Nr. 3, aby tu służyły za ferment, następnie otrzymanemu sokowi. Tym czasem pierwsza kadź maceracyjna wypróżnia się, aby można ją było napełnić znowu kawałkami buraków; wywar jeszcze raz wprost do Nr. 2 pompują, poczem, kiedy Nr. 2 wypróżnia się i znowu napełnia, wywar wprost do Nr. 3 pompują i t. p. ¹⁾.

¹⁾ Szczegółowe opisanie maceracji według sposobu Clamponnois, znajduje się

Do maceracyi na każde 100 kilo. buraków, używa się 400 litrów płynu, przez co 100 litrów soku powstaje. Lecz z 20 hektolitrów zacieru, otrzymuje się tylko 19 hektolitrów wywaru, dla tego też, ażeby maceracya przerwana nie została, przypuszcza się od czasu do czasu z kotła (2) do zbiornika (9), nieco wody, służącej do ogrzewania buraków, a przez to zawierającej niewielką ilość cukru.

Podług własności buraków, dodaje się na tysiąc części soku $1\frac{1}{4}$ do $1\frac{1}{2}$ stężonego kw. siarczanego, rozlanego 10 razy większą wagą wody. Dodanie to następuje w części już przy maceracyi, w części zaś dopiero w fermentacyjnych kadziach, i ma podwójny cel. Kwaś bowiem powinien nie tylko przeszkodzić zamianie pektozu na galaretowate kwasy, a przez to rozwinięciu się kleistej fermentacyi lecz także przyczynić się do zniszczenia nieprzyjemnego zapachu i smaku (z buraków otrzymanego spirytusu).

Maceracya za pomocą doskonale płynnej brachy (wywaru), odbywa się tak dobrze jak wodą, i sok o 2° C. bardziej ogrzany przechodzi do kadzi fermentacyjnych, jak przy użyciu wody.

Dodanie świeżego soku do już fermentującego, wcale fermentacyi nie osłabia, owszem ta jeszcze żywszą się staje, a po zupełnym napełnieniu kadzi, tak burzliwą, że $\frac{1}{3}$ objętości kadzi pozostawiona próżną, wcale nie jest zbyteczną.

Po ukończonej fermentacyi, płyn pokrywa się na cał grubą warstwą brudnej, ciemno-brunatnej, klejowatej piany drożdżowej.

Temperatura gorzelnii była 24 do 26° C.

Dla wykrycia zysku obliczono w przytomności Galla, wydatek pierwszej kadzi fermentacyjnej. Ten był następujący:

| | | | |
|---|---|------|-------------|
| 87 $\frac{1}{2}$ litrów na 86 proc. Gay-Lussaca ¹⁾ | = | 7525 | litro-proc. |
| 20 $\frac{3}{4}$ „ „ 27 „ | = | 558 | „ |

Z 300 więc kilogr. buraków otrzymuje się 8083 litro-proc. czyli 94 litry na 86 procent = 86,91 ²⁾ a zatem prawie 87 litrów 93

w niewielkiej broszurze w 1855 r. w Warszawie wyszłej, pod tytułem: Nowy sposób wypalania wódki z buraków, podług metody p. Champonnois, w zastosowaniu do pomniejszych gospodarstw, opisałi W. L. B. (Przy. tłóm.)

¹⁾ Procenta Gay-Lussaca zupełnie są równe procentom Trallesa jako objętościowe.

²⁾ U Galla przez błąd rachunku znajduje się 83 $\frac{3}{4}$ litrów.

proc., której to mocy wymagają w handlu od spirytusu burakowego, jeżeli tylko przytem żadaną czystość posiada.

Zamieniwszy ten wypadek na objętości pruskie, to wynosić będzie 76 kwart spirytusu na 93 proc., czyli 7068 kwarto-procentów. Ze 100 niemieckich fun. buraków, otrzyma się więc tylko 176,7 proc. a ze 100 kwart objętości kadzi, 323 proc.

Dla otrzymania jednego hektolitra spirytusu na 93 proc. potrzeba tym sposobem 2300 buraków (kilog.) co prawie się zgadza z obliczeniem Champonnois, który przyjmuje że 2250 kilo buraków, mogą wydać hektolitr spirytusu powyższej mocy.

Champonnois obliczył stałą cenę hektolitra spirytusu 93 procentowego, na 28 franków = 7 Tal. 14 sr. gr. opuszczając podatek, który tak długo fabrykantowi cięży, dopóki on swego wyrobu nie sprzeda.

Cena ta w Prusach przez dodanie podatku $2\frac{1}{2}$ sr. gr. na każde 20 kwart objętości kadzi, podwyższy się o 10 tal. 12 sr. gr. i 6 fenigów, będzie więc 17 tal. 26 sr. gr. i 6 fenigów ¹⁾.

Ponieważ hektolitr = $87\frac{1}{2}$ kwart spirytusu na 93 proc. czyli 8133 kwarto-procentów będzie kosztować 17 tal. 26 sr. gr. i 6 f., a zatem 15 kwarto-procentów alkoholu wynoszą 1 sr. gr. Przy najmniejszym podniesieniu podatku na 3 sr. gr., cena $87\frac{1}{2}$ kwart podwyższy się do 20 tal., i w tedy $13\frac{1}{2}$ kwarto-procentów, będą warte 1 sr. gr.

Lecz w Prusach za 1 sr. gr. żądają 20 i więcej kwarto-procentów alkoholu, więc postępowanie tam podług sposobu Champonnois, byłoby niestosowném, jeżeli przyjmiemy, że podane przez Champonnois obliczenie stałej ceny produktu, jest prawdziwe. Rzeczywiście jednak tak nie jest, stałe ceny obrachowane są zanisko ponieważ wartość maceracyjnych pozostałości, jest za wysoko przyjęta.

Champonnois utrzymuje bowiem, że buraki przerabiane na spi-

¹⁾ W La Plancha 2000 kilogrammów buraków, wymagają kadzi mającej 2500 litrów objętości, więc 2300 kilo: (to jest tyle ile potrzeba na otrzymanie 1 hektolitra spirytusu) zajmują 2875 kwart objętości, czyli blisko 2500 pruskich kwart. W obliczeniu Galla przyjęty jest jeszcze podatek 2 gr. sr. na kwartę przestrzeni fermentacyjnej.

rytus podług jego sposobu, zatrzymują $\frac{9}{10}$ swojej wartości jako pasza i przez to przyjmuje je w obliczeniu $\frac{1}{10}$ ich ceny. Oblicza np., że do otrzymania jednego hektolitra spirytusu potrzebne 45 niemieckich centnarów buraków, tylko $4\frac{1}{2}$ franków, czyli 36 sr. gr. kosztują.

To przypuszczenie zasadza się na następującym rozumowaniu. Jeżeli, mówi Champonnois, ze 100 fun. buraków otrzymuje 5 fun. alkoholu, to odejmuje burakom podług znajomego ich składu najwyżej 10 fun. cukru, który jak wiemy, nie tylko nie jest pożywny, ale w stosunku w jakim w burakach znajduje się, często dla zwierząt szkodliwy. Jeżeli więc pozbawiam buraki cukru średnio wynoszącego 10 procent, to pozostaje ze 100 fun. buraków, 90 fun. pozostałości, która przynajmniej tyle ma wartości przy użyciu na paszę, co 90 fun. świeżych buraków, ponieważ gotowane roślinne pierwiastki strawniejsze są niżeli niegotowane.

Niesądzę, ażeby nasi gospodarze zgodzili się na to mniemanie. Ostatnie zdanie okazuje bardzo wyraźnie, z jaką samowolnością zasada wyłożoną została; wiemy bowiem, że odpowiedni stosunek pomiędzy azotowemi i bezazotowemi składowemi częściami pokarmów zachodzić musi. Buraki zawierają 20 proc. materyi, z tych 4 proc. można przyjąć za włókno i sole, niepożyteczne przy żywieniu, pozostanie więc tylko 16 proc. materyi, które assimilowanemi być mogą. Jeżeli od nich jeszcze 10 proc. cukru odejmiemy, to pozostanie tylko 6 proc. na azatowe i bez azatowe ciała, które powinny tyle zdziałać, co 16 procent zdolnych do assimilowania materyi, w burakach się znajdujących. Rzeczywiście czytelnik mógłby błędnie sądzić, że ze 100 fun. buraków po maceracyi, to jest po odciągnięciu cukru, 90 fun. pozostaje. Lecz śmiesznem jest utrzymywanie, że po odciągnięciu z buraków nawet 20 proc. materyi, pozostanie 80 fun. pozostałości jako materiał pokarmowy. W sposobie Champonnois, podług podanego wydatku spirytusu, rozkłada się nie 10, lecz tylko 7 procent cukru, pozostałość przeto musi mieć większą pożywną wartość, niżeli w obliczeniu podawana. W Hohenheim przypisują pozostałościom maceracyjnym wartość o połowę mniejszą od świeżych buraków, i to jest najszluszniejsze mniemanie.

W gorzelnii w Douay, przerabia się sok wyciskany. Prassy dostarczają 80 proc. soku, nie licząc wody, która na buraki przypływa, z wodą zaś ze 100 kilo. buraków da się wycisnąć 100 litrów soku. Przypływ wody uważa się nie tylko za potrzebny, aby mało cukru w wyłoczynach pozostało, lecz za konieczny, aby spieszne i dokładne wyfermentowanie otrzymać. Otrzymany rozcieńczony sok, tak jak z prasy odpływa, okazuje podług Galla $4\frac{1}{4}$ do $4\frac{1}{2}^{\circ}$ B.

Sok taki ogrzewa się na 28° C, w zwyczajnych panwiach Pecquera i z 25° C. do kadzi fermentacyjnych przechodzi. Kadzi tych znajduje się 6 i każda z nich ma 10 stóp wysokości, a 5 stóp średnicy, i może pomieścić 6,000 litrów soku. Lecz w każdej kadzi umieszcza się tylko 5000 litrów, tak, że $16\frac{2}{3}$ proc. próżnej objętości pozostaje.

Przy rozpoczęciu fabrykacji, wprowadza się sok w pierwszej kadzi w fermentację, przez dodanie 100 litrów piwnych drożdży, następnie zostawia się w każdej kadzi $\frac{1}{3}$ fermentującego soku, jako ferment dla następnego napełnienia, lub też do świeżego soku dodaje się 400 do 500 litrów w pełnej fermentacji znajdującą się zacieru.

W przytomności Galla napełniono gotową do użycia kadź i fermentacja w niej zupełnie nie została wstrzymana, chociaż sok mocnym strumieniem przypłynął. Po napełnieniu, płyn tak mocno fermentował, że miał podobieństwo do wody, utrzymywanej za pomocą pary w ciągłym wrzeniu. Przytem temperatura soku podnosi się do 36° C. Po 8 godzinach, było już wszystko skończone, chociaż przed godziną zdawało się, że fermentacja więcej jeszcze mocy nabiera, zacier stał się spokojnym i gładkim jak zwierciadło, bez śladu piany. Temperatura zniżyła się do 30° C. i areometr pogrążył się w zacierze do 0° .

W drugiej kadzi, w której pozostawiono 1000 litrów wyfermentowanego zacieru, nastąpiła fermentacja już w pół godziny po napełnieniu sokiem, a w $1\frac{1}{2}$ godziny nabrała całej swej mocy, chociaż ciągle przypływanie soku trwało blisko $1\frac{1}{2}$ godziny.

Z wyfermentowanego zacieru otrzymuje się 80 proc. spirytus, który przez rektyfikację zamienia się na 93 lub 94 procentowy; spirytus niższy nad 90 proc., odrzuca się, i mieszana z gotowym zacierem.

Średni wydatek liczy się na Zollcentnary, do 163,1 kwarto-procentów, a na 100 kwart objętości kadzi do 310,7 kwarto-procentów, więc jeszcze trochę mniej jak w La Plancha.

W gorzelnii w Courrières, gdzie trzymają się tegoż samego sposobu, wydatek wynosi nawet tylko 135,6 kwarto-procentów z Zollcentnara buraków, czyli 258,3 z 100 kwart objętości kadzi.

Co się tyczy stałej ceny spirytusu burakowego w Douay, Gall podaje następujące obliczenia.

Buraki rachuje się do fabryki po 24 fr. za 1000 kilo, (to jest blisko po $9\frac{1}{2}$ sr. gr. za Zollcentnar).

Koszta fabrykacyjne wszystkich rodzaj łącznie z procentami, ze względu na życie i t. d. wypadają na hektolitr 23 fr.

Naczynia na pipę (6 hektolitrow) 16 fr.

Wytłoczyny rozkupują płacąc po 9 fr. za 1000 kil. (to jest $3\frac{1}{2}$ sr. gr. za Zollcentnar).

Przerabia się dziennie średnio 45000 kilo. buraków, z których otrzymuje się 1800 litrow spirytusu (3 pipy), podług tego więc pipa (600 litrow) kosztuje:

| | |
|--|--------------------|
| 15000 kilo: buraków po 24 fr. 1000 kilo... | 360 fr. |
| Naczynia..... | 16 „ |
| Koszta wyrobu 6×23 | 138 „ |
| | <hr/> |
| | 514 „ |
| Od tego odchodzi 3000 kilo wytłoczyn.... | 27 „ |
| | <hr/> |
| | pozostaje... 487 „ |
| Do tego część zysku dyrektora..... | 3 „ |
| | <hr/> |
| | Summa 490 fr. |

Hektolitr więc ($87\frac{1}{2}$ kwart) kosztuje 81 fr. $66\frac{2}{3}$ centimów. Przedsiębiorcy zyskali przy niezmiernych cenach spirytusu w zimie $18\frac{53}{54}$ roku więcej jak 100 fr. za hektolitr.

Jeżeli przyjmniemy podług Galla, że buraki tylko 10 procent cukru zawierają, i że tylko 80 fun. soku, zatem rzeczywiście 8 procent cukru otrzymuje się, to musiał wydać 1 Zollcentnar buraków przynajmniej 4 fun., czyli 200 kwarto-procentów spirytusu, musiano więc w Douay i Courrières ze 100 kwart objętości kadzi zaciernej, 390,5 kwarto-procentów otrzymać.

Ze względu na to że areometr w wyfermentowanym zacierze zupełnie rozkład cukru okazywał, Gall przychylił się do przyjęcia, że mocna przy wysokiej temperaturze przebiegająca fermentacja, jest jedyną przyczyną, dla której wyrachowany plon o tyle wyżej stoi od zwyczajnego. W Courrières, gdzie strata blisko o $\frac{1}{6}$ jest większą jak w Douay, oddestylowano w 24 godzinach 24 zacierzy z 12 kadzi, musiała więc każda kadź w przeciągu 12 godzin być napełnioną wyfermentowaną i wypróżnioną, czyli, że sama fermentacja trwała tylko 8 godzin. Gall sądzi, że tak niedokładny sposób fermentowania przeszedł do Francji z Belgii, gdzie sposób opodatkowania przymusza do bardzo forsownej fermentacji. W Belgii bowiem płaci się 1 fr. podatku od hektolitra przestrzeni fermentacyjnej na każde 24 godzin, przez co opodatkowany jest czas i objętość kadzi, co naturalnie prowadzi do gęstych zacierów i do szybkiego fermentowania. Zacierzy zbożowe pozostawiają się tam zaledwie na 40 minut do zcukrowania, następnie poddają fermentacji przy 30 do 32° C. w bardzo gorących izbach fermentacyjnych i fermentują w przykrytych kadziach, z których każda w przeciągu 30 a nawet 20 godzin, dwa razy się odpędza. I to przyjęli we Francji, gdzie podatek pozwala na zupełnie racjonalne postępowanie.

W fabryce spirytusu w Pfalz, którą Gall również miał sposobność zwiedzenia, 60 Zollcentnarów buraków, codziennie w dwóch obrotach, następującym sposobem przerabiano. Buraki starannie oczyszczano od liści i korzeni, przyczem większe krajano na dwa lub więcej kawałków, plókano i tak jak kartofle zaparzano. Płyn powstający ze zgęszczenia pary, dopóki był zimny i brudny odrzucano, lecz skoro ciepły zaczął odchodzić, zbierano w osobnem naczyniu i następnie z miazgą burakową mieszano.

Zaparzone buraki gniotą się, co idzie bardzo powoli, i masa umieszcza się w kadzi fermentacyjnej, mającej objętości 20 hektolitrów (1700 kwart), gdzie przez ciągłe mieszanie wiosłami przyjmuje potrzebną temperaturę, co niebardzo wiele czasu wymaga, ponieważ gniczenie 30 centnarów buraków, trwa prawie 4 godziny. Następnie wodę powstałą ze zgęszczenia, zebraną w osobnem naczyniu i ostudzoną, dodają do miazgi burakowej, którą przy temp. 20° R.

wprowadzają w fermentacyą za pomocą 5 litrów octowych drożdży, które pomieszane poprzednio z miazgą, zaczęły już fermentować. Fermentacya trwa 36 do 40 godzin.

Podług tego postępowania przyjęto że Zollcentnar burakow wydaje średnio 5 litrów spirytusu na 19° Cartiera (48 proc. Trallesa), czyli 210 kwarto-procentów. Wydatek więc ze 100 kwart objętości kadzi jest 360 kwarto-procentów.

Erpeldinger w dziełku swoim: „Die Runkelrüben spiritus fabrikation nach eigenem praktischen Erfahrungen u. s. w.” porównywa wypadki badań nad przerabianiem częścią samych zaparzonych buraków, częścią zaparzonych buraków z kartoflami. Przy obliczaniu wydatków ceny przyjęte były następujące: 100 fun. kartofli 20 sr. gr., 100 fun. buraków 10 sr. gr. i 100 fun. słodu 4 tal. a podatek wynosił 10 tal. na 3000 kwart objętości kadzi. Opał, koszta robocze, i t. d., opuszczone są przy tem obrachowaniu ponieważ na celu było porównanie plonu kartofli, przy którym koszta fabrykacyi również niebrano na uwagę.

Spirytus 80 procentowy przyjęty jest w rachunku w cenie 12 tal. za wiadro 60 kwartowe (13½ kwarto-procentów za 1 sr. gr.).

Przypuszczono że każda mająca 3000 kwart objętości, zapełni się 50 centnarami kartofli i 250 fun. słodu wydając 300 kwart spirytusu 80 procentowego, (24000 kwarto-procentów) czyli że z kwarty objętości kadzi, można otrzymać 8 kwarto-procentów alkoholu. 100 fun. kartofli razem z 5 fun. słodu, (którego 3½ fun. użyto przy zacieraniu a 1½ fun. w drożdżach) wydaje 6 kwart spirytusu 80 procentowego, czyli 480 kwarto-procentów, odjąwszy od tego 50 kwarto-procentów na 5 fun. słodu pozostanie na 100 fun. kartofli 430 kwarto-procentów.

Dla czystego kartoflanego zacieru będzie więc rachunek następujący:

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| 50 szefli kartofli po 20 sr. gr. | 33 tal. 10 sr. gr. |
| 250 fun. słodu | 10 „ — „ |
| Podatek | 10 „ — „ |

Summa 53 tal. 10 sr. gr.

Wydatek 300 kwart spirytusu 80 procentowego 60 tal., zatem czysty zysk 6 tal. 20 sr. gr.

50 Centnarów buraków oczyszczonych od korzeni i liści, wymytych, zaparzonych, rozgniecionych i na miazgę zarobionych, która strudzona zaczyna się przy 16° R. wydaje zacier wchodzący wprawdzie dość prędko w fermentację, lecz długo fermentujący. Zacier ten po czwartym dniu odpędzony, wydaje 154 kwart spirytusu (12320 kwarto-procentów).

Będzie więc:

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 50 centnarów buraków po 10 sr. gr... | 16 tal. 20 sr. gr. |
| 75 funtów siodu do drożdży..... | 3 „ — „ |
| Podatek | 10 „ — „ |

Summa 29 tal. 20 sr. gr.

Wydatek 154 kwart spirytusu 30 tal. 24 sr. gr.

Zysk zatem 1 tal. 4 sr. gr. Z kwarty objętości kadzi, otrzymuje się 4,1 kwarto-procentów, czyli o połowę mniej jak z czystego kartoflanego zacieru, podatek więc na tę samą ilość alkoholu będzie podwójny. Odjąwszy 750 kwarto procentów alkoholu na 75 fun. siodu, pozostanie na buraki 11570 kwarto-procentów, co czyni 231 kwarto-procentów na 100 fun.

Ten mały wydatek dał powód do zmiany badania. Zacier na 20° R. ogrzany, zaczyna się masą drożdżową zawierającą oprócz zwykłych drożdży $\frac{1}{2}$ fun. tak nazwanego proszku fermentacyjnego (Gährungspulver), składającego się z 2 fun. soli glauberskiej, 4 fun. węglanu sody, 2 fun. potażu, 1 fun. węglanu magnezji i 1 fun. dwu węglanu potażu ¹⁾. Fermentacja była daleko silniejsza, i zacier w czwartym dniu był zupełnie gotowym. Powstało 162 kwart spirytusu, (12960 kwarto-procentów). Zysk podniósł się do 2 tal. i 22 sr. gr.; wydatek z kwarty objętości zaciernej do 4,3 kwarto-procentów, a ze 100 fun. buraków do 244 kwarto-procentów,

33 centnarów kartofli, zaparza się, gniece, mięsza ze siodem, zacier chłodzi się i całą ilością drożdży zadaje; 17 centnarów buraków również zaparza, gniece się, i z zacierem kartoflanym mięsza. Mięszanina ta wydaje 254 kwart spirytusu (20320 kwarto-procentów).

¹⁾ Oto jedna z nieracjonalnych mieszania, których tak często używają w gorzelniach. Węglan sody (krystalizowana soda), lub dwuwęglan sody może sam jeden całą mieszanię zastąpić.

Rachunek w tym razie będzie następujący:

| | |
|---|-------------------------|
| 33 centnary kartofli po 20 sr. gr. | 22 tal. — sr. gr. |
| 17 centnarów buraków po 10 sr. gr. | 5 „ 20 „ |
| 190 funtów słod (i drożdże)..... | 7 „ 18 „ |
| Podatek..... | 10 „ — „ |
| | Summa 45 tal. 8 sr. gr. |

Wydatek 254 kwart spirytusu 50 tal. 24 sr. gr.

Zatem zysk wynosi 5 tal. 16 sr. gr. Z kwarty objętości zaciernej otrzymało się 6,8 kwarto-procentów. Odjąwszy od ogólnego plonu, czyli od 20320 kwarto-procentów, 14190 kwarto-procentów na 33 centnary kartofli (licząc 430 na centnar) i 1900 kwarto-procentów na 190 fun. słod to pozostanie 5230 kwarto-procentów, jako wydatek 17 centnarów buraków, co wynosi 308 kwarto-procentów ze 100 fun. buraków. Przez przerabianie buraków z kartoflami, plon tych ostatnich znacznie się powiększa, mianowicie z 231 lub z 242 na 308 kwarto-procentów ze 100 fun.

Daleko pomysłniejszy wypadek przedstawia przerabianie soku burakowego z kartoflami. 55 cen. buraków ztarte na tarce Thierrego, wyciska się w prassach hydraulicznych, i otrzymany sok prowadzi się albo do kadzi fermentacyjnej, albo do kadzi chłodzącej. 25 szefli kartofli zaparza się, gniecie i męsza z 87 fun. śrótu słodowego. Zacier po godzinie wprowadza się w części do naczynia zawierającego sok, a częścią zaczyna się w kadzi fermentacyjnej, aby można było potem resztę zacieru i sok wprowadzić prędko w fermentację. Zacier ten wymaga bardzo mienych drożdży, i przydaje się do niego wyżej wspomnianego proszku fermentacyjnego. Fermentacja odbywała się bardzo dobrze i temp. zacieru podniosła się o 10° do 11° od stałego stopnia (18° R), przy żywym oddzielaniu się kw. węglanego. Wydatek wynosił 334 kwart spirytusu (26720 kwarto-procentów).

Rachunek będzie następujący:

| | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 25 szefli kartofli po 20 sr. gr. | 16 tal. 20 sr. gr. |
| 55 centnarów buraków po 10 sr. gr. . | 18 „ 10 „ |
| 162 funty słod (z drożdżami)..... | 6 „ 14 „ |
| Podatek..... | 10 „ — „ |
| | Summa 51 tal. 14 sr. gr. |

Wartość 334 kwart spirytusu 66 tal. 24 sr. gr.

Zysk zatem wynosi 15 tal. i 10 sr. gr. Z kwarty objętości zaciernej, otrzymuje się 8,9 kwarto-procentów. Jeżeli odejmiemy 10750 kw. proc. na 25 szefli kartofli 1620 na 162 fun. słođu, to pozostaje 14350 kwarto-procentu, jako wydatek z 55 cen. buraków, co znaczy, że ze 100 fun. buraków otrzymuje się 260 kw. proc. Przyjąwszy, że buraki 12 procent cukru zawierają, to podług teoryi powinniśmy otrzymać z nich 300 kw. proc., rachując zaś, że przez wyciskanie tylko $\frac{4}{5}$ cukru przechodzi do soku, to ten ostatni wydać powinien 240 kwarto-procentu. Buraki więc przerabiane musiały więcej jak 12 procentów cukru zawierać, lub też co jest nieprawdo-podobnym, musiały prassy więcej wydać jak 80 procent soku.

Jeżeli przypomniemy sobie z praktyki szczegóły, to okaże się, że przerabianie buraków na spirytus przy tem urządzeniu i na takich aparatach jakie się w naszych gorzelniach znajdują, nie da się z korzyścią uskutecznić. Muszą więc być robione nowe nakłady dla otrzymania soku z buraków przez wyciskanie, lub maceracyę, jak również muszą być użyte wszelkie środki, aby poddany fermentacyi zacier uczynić jak najbogatszy w cukier, np. przez dodanie melassu, przez pomieszanie soku burakowego z miazgą lub okrawkami, lub jeżeli urząd poboreczy nie będzie miał nie przeciwko temu, przez mieszanie z zacierem zawierającym krochmalowe materye.

W miarę czynienia większych nakładów, przemysł ten staje się korzystniejszym. To co miało miejsce przy wyrabianiu cukru z buraków, można i tu zastosować. Z początku bowiem fabryki cukru zakładano małemi kapitałami, lecz gdy aparata weszły w użycie, które poprzednio były bardzo drogie, przemysł ten stał się kosztownym, lecz i wydatek daleko znaczniejszym.

Najbardziej powinniśmy się starać o zupełny rozkład cukru na alkohol i o dokładne oddzielenie tego alkoholu. Przytem nie należy ludzię się poglądem Champonnois i w błąd wprowadzać wielkimi pozornie korzyściami jednej francuzkiej gorzelni. Zniżenie wchodowego podatku do 15 fr. na hektolitr alkoholu, doprowadzi także we Francyi do racjonalnego postępowania.

Z burakowego melassu. O przygotowaniu spirytusowego zacieru z melassu jest mowa na stronie 382 polskiego wydania, tak że bardzo mało tylko pozostaje do dodania.

Zwraca się tu jeszcze raz uwagę, że alkaliczne płyny nie fermentują, i że otrzymany zacier przez rozpuszczenie, albo raczej przez rozcieńczenie melassu, należy zobojętnić kw. siarczanym, jeżeli on jest tak alkalicznym, że od dodania kwaśnych drożdży, nie stanie się dostatecznie kwaśnym. O ilości mającego się użyć kwasu siarczanego nie można naturalnie nic powiedzieć, ponieważ alkaliczna reakcja zacieru może być bardzo różnej mocy.

Doświadczenia okazały, że do podniesienia wydatku alkoholu największa ilość dodanego kwasu może dochodzić do 1½ procent melassu. Rozumie się, że sama natura melassu, to jest ilość w nim zawartego cukru, ma największy wpływ na ten wydatek alkoholu.

Gotowanie melassu z kwasem, dla oddzielenia kwasu azotowego (saletrzanego) wszędzie jest zarzucone, ponieważ dużo czasu zabiera i drogo kosztuje, a pomimo to cel nie zupełnie osiąga.

Zawdzięczam dobroci pana W. Merkel, dawniej zarządzającego fabryką spirytusu z buraków w Ilberstedt pod Bernburgiem (obecnie znajdującego się w fabryce spirytusu pod Bruksellą), szczegóły ze znajomością rzeczy prowadzonych doświadczeń, w których przerabiany był burakowy melass z rozmaitemi ilościami kwasu siarczanego i siodu, (dodawanego z drożdżami). To co następuje, jest właśnie wyjęte z tych badań.

Codziennie były dwie kadzie zaczynione, ilość zacieru w każdej wynosiła 5900 kwart i wydatek z nich razem w rachunku przedstawiony.

Kadz Nr. 1: zawierała 2970 fun. melassu, drożdży z 15 funtów żytniego siodu, 120 fun. jęczmiennego, i 33 fun. kw. siarczanego. Temperatura przy zaczynianiu 24° R. sacharometr 14°. Temperatura po 48 godzinach 27°, sacharometr 6°, sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 5°. Wyfermentowanie 0,643.

Kadz Nr. 2: napełnienie jak przy kadzi Nr. 1. Temperatura przy zaczynianiu 24° R. sacharometryczne podziałki 14,5. Temperatura po 48 godzinach 27° R., sacharometryczne podziałki 6°, sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 5,5°. Wyfermentowanie 0,620.

Plon z obu kadzi: 57120 kwarto-procentów alkoholu; z 1 kwarty zacieru: 4,8 proc. ze 100 fun. melassu, (drożdżami) z 953 procentów.

Kadz Nr. 5: 2970 fun. melassu, drożdży z 15 fun. słołu żytniego i ze 120 jęczmiennego, 42 fun. kw. siarczanego. Temperatura przy zaczynianiu 21° R., sacharometrycznych podziałek 16°. Temperatura po 48 godzinach 29° R., sacharometryczne podziałki, gotowego zacieru 5°. Wyfermentowanie, 0,687.

Kadz Nr. 6: napełnienie jak Nr. 5. Temperatura przy zaczynianiu 21° R., sacharometryczne podziałki 16°. Temperatura po 48 godzinach 29° R., sacharometryczne podziałki 5,5°, gotowego zacieru 5°. Wyfermentowanie: 0,687.

Plon z obu kadzi: 70140 kw. proc. alkoholu; z kwarty zacieru: 5,9 ze 100 fun. melassu (razem z drożdżami): 1172 kwa. proc.

Kadz Nr. 7: 2970 fun. melassu, drożdże z 15 fun. zbożowego słołu, 100 fun. jęczmiennego i 45 fun. kw. siarczanego. Temp. przy zaczynianiu 21° R. sacharometryczne podziałki 15°. Temperatura po 48 godzinach 28° R., sacharometryczne podziałki 7,5° sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 5°. Wyfermentowanie 0,666.

Kadz Nr. 8: napełnienie jak kadzi 7. Temperatura przy zaczynianiu 21° R., sacharometryczne podziałki 15°. Temperatura po 48 godzinach 29° R., sacharometryczne podziałki 5,5°, gotowego zacieru 4,5°. Wyfermentowanie 0,700.

Plon obu kadzi: 65520 kw. proc. alkoholu, z kwarty zacieru: 5,5°; ze 100 fun. melassu: 1103 kwar. proc.

Kadz Nr. 9: 2970 fun. melassu, drożdży z 20 fun. słołu żytniego i 100 fun. jęczmiennego, 16 fun. kwasu siarczanego. Temperatura przy zaczynianiu 21° R. sacharometryczne podziałki 15°. Temperatura po 48 godzinach, 24° R., sacharometryczne podziałki, 11°, sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 6°. Wyfermentowanie 0,600.

Kadz Nr. 10: napełnienie jak Nr. 9. Temperatura przy zaczyniania 21°, sacharometryczne podziałki 15°. Temperatura po 48 godzinach 23° R., sacharometryczne podziałki 11,5°, sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 6,5°. Wyfermentowanie 0,567.

Plon obu kadzi: 55020 kw. proc. alkoholu; z 1 kwarty zacieru 4,6 procent, ze 100 fun. melassu 928 procent. Użycie małej ilości kw. siarczanego wywarło bardzo szkodliwy wpływ na przebieg fermentacji i wyfermentowanie.

Kadz Nr. 1: 2860 funtów melassu (z innej fabryki) drożdży z 20 fun. słodu żytniego, i 100 fun. jęczmiennego, 48 fun. kw. siarczanego. Temperatura przy zaczynianiu 21° R, sacharometryczne podziałki 16°. Temperatura po 48 godzinach 28° R., sacharometryczne podziałki 6°, sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 5,5°. Wyfermentowanie 0,656.

Kadz Nr. 2: napelniona jak wyżej. Temperatura przy zacieraniu 21° R., sacharometrycznych podziałek 16° Temperatura po 48 godzinach 28° R., sacharometryczne podziałki 6,5°, sacharometryczne podziałki gotowego zacieru 5,5°. Wyfermentowanie 0,688.

Plon z obu kadzi: 68880 kw. proc. alkoholu; z jednej kwarty zacieru: 5,8 procent, 100 fun. melassu: 1204 kw. pr. Melass tu użyty był bogatszy w cukier aniżeli przy poprzednich badaniach.

W wielkiej fabryce cukru z buraków pana Roberta w Seelowitz przy Brünn, mellas oddzielony przez centrifugi od trzeciego produktu, natychmiast przerabia się na spirytus 94 procentowy w budynku i aparatach odznaczających się swoją wielkością, odpowiedniością i przepychem. Kadzie fermentacyjne podobne są do używanych w Anglii, przy fermentacyi brzezki porterowej, każda 8 cali wyższa, a niżeli szeroka, ma objętość blisko 9000 prus. kwart, (203 wiedeńskich wiader) i może pomieścić 45 do 50 wiedeńskich centnarów melassu ¹⁾.

Melass rozcieńcza się do 9 1/2 lub 10° B., i przy 18 lub 19° R. zadaje fermentem, składającym się z 5 cen. mieszaniny równych części jęczmiennego i przennego lub żytniego słod. Dodawanie kwasu siarczanego nie znajduje tu miejsca, drożdże bowiem zawierają dosyć kwasu, aby alkaliczne własności melassu zobojętnić. Fermentacya takiego płynu jest bardzo silna i trwa 3 dni. Niekiedy do zacieru, którego ciężkość gatunkowa zmniejszyła się już przez fermentacyą, dodają świeżego melassu. Codziennie odpędza się dwie takie kadzie, czyli przerabia 100 centnarów melassu ²⁾.

¹⁾ 1 Centnar wiedeński = 56 kilogramm.

²⁾ Jako ciekawość chcę tu jeszcze przytoczyć badania nad otrzymaniem spirytusu z białego i niebieskiego *lubinu* wznwione przeszłej zimy przez Kronego. Przypuszcza on że możliwy wydatek (razem ze sładem) jest 20 kw. proc. z funta, zatem 2000 kw. proc. ze 100 fun. Analiza lubinu okazała, że w białych odmianach tego materiału, ilość krochmalu i cukru szluzowego dochodzi do 45 proc. podług czego ze 100 fun., po odjęciu wydatku słod., można otrzymać najwyżej 1125 proc. alkoholu i to w tem przypuszczeniu że wszystkie krochmal przy zacieraniu zamieni się na cukier, co rzeczywiście przy innych krochmal zawierających ma-

Otrzymywanie spirytusu z wyfermentowanego zacieru.

W gorzelniach przerabiających kartofle i zboże, aparata destylacyjnego, jak już wyżej powiedziane było, (str. 50) prawie żadnej nieuległy zmianie, ponieważ dziś powszechnie używane dobrze odpowiadają swemu celowi.

Aparat destylacyjny Hohenheimski, którego rysunek i opisanie znajdują się na str. 366 pols. wydania, został w najnowszych czasach uproszczony i ulepszony co użycie jego jeszcze korzystniejszym czyni. Aparat ten składa się jak z opisanego już wnosić możemy z wielu współśrodkowych po sobie następujących pierścieni, czyli wieńców, które służą w części do zatrzymania par zagęszczonych płynów, w części zaś do umieszczania oziębiającej, czyli zflegmającej wody. Dobre urządzenie takiego aparatu, powinno wszystkim warunkom zadość uczynić.

Przy rektyfikowaniu za pomocą deflegmacyi, ubogie w alkohol pary powinny najprzód spotykać ogrzaną już w części oziębiającą powierzchnię, a to dla tego, aby bardziej wodniste części najpierw zagęszczone zostały, i aby nastąpił rozdział tych skroplonych płynów, podług ilości zawartego w nich spirytusu. Następujące pary powinny mieć jak najważniejsze zetknięcie z temi zagęszczonymi płynami, czyli po prostu powinny przez nie przechodzić, ponieważ w tym razie następuje także i mechaniczne rozdzielanie, z powodu zatrzymywania wodnistych części, i przez to lekkie tylko alkoholowe pary wchodzą do zimnej przestrzeni. Wszystko to powinno być otrzymane, przy dobrej konstrukcyi takiego aparatu.

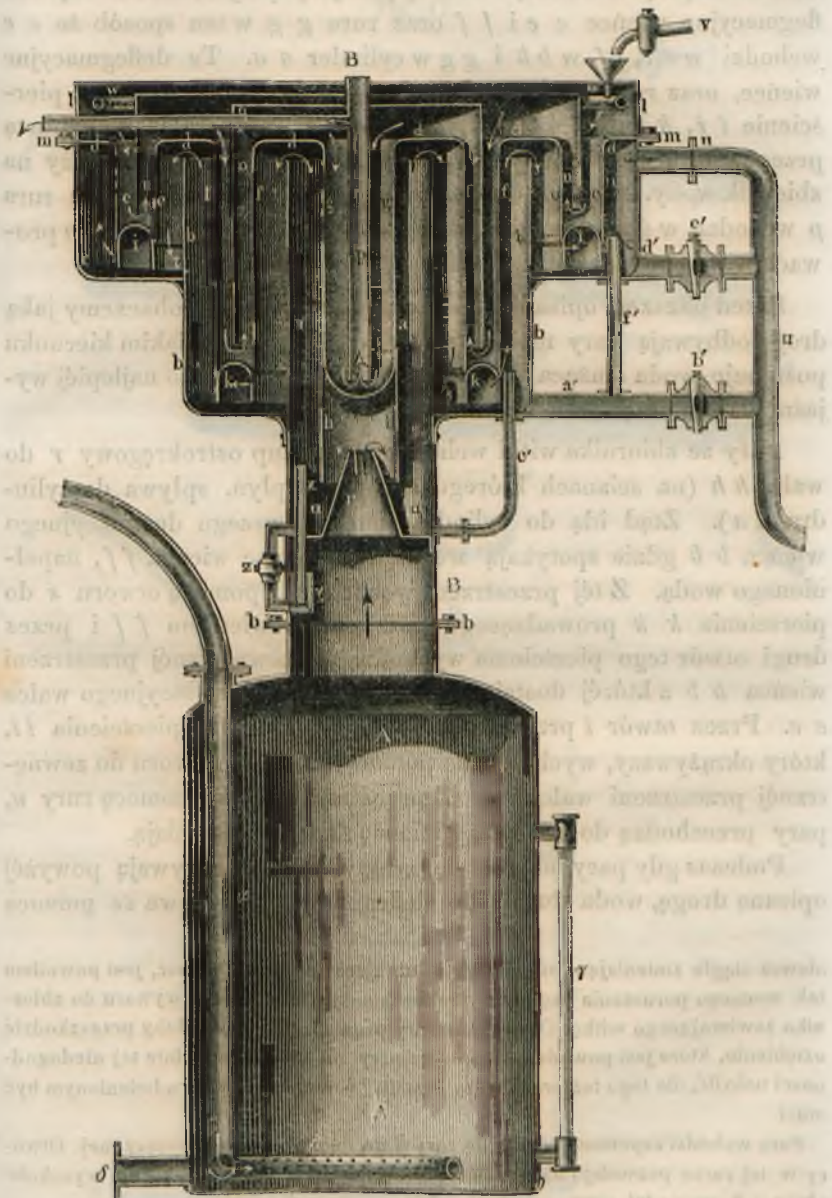
Terazniejsze urządzenie aparatu przedstawia fig. 16 w pionowym przecięciu.

A jest zbiornik witki, na który użyty być może każdy kocioł wyższy, aniżeli szerszy ¹⁾. *B* jest deflegmator.

teryalach dotychczas się jeszcze nie udało. Badania te czynione były głównie dla tego aby obalić mniemania innych, że przy przerabianiu lubinu można z kwarty objętości zaciernej 48 procentów alkoholu otrzymać.

¹⁾ Doświadczenie okazało że poprzednio podany kształt tego naczynia, albo

Najglówniejszą część stanowią: cylinder *aa* z obydwoma wieńca-
Fig. 16.



raczej, że podane tam prowadzenie pary od dołu jest nie bardzo odpowiednie po-

mi $b b$ i $c c$, które są u góry zamknięte pokrywą d, d, d, d , w punktach $m m$ przymocowaną. Do tej pokrywy przymocowane są deflegmacyjne wieńce $e e$ i $f f$ oraz rura $g g$ w ten sposób że $e e$ wchodzi w $c c$, $f f$ w $b b$ i $g g$ w cylinder $a a$. Te deflegmacyjne wieńce, oraz rura $g g$, zamykane są u dołu przez właściwe pierścienie $i i$, $k k$ i $h h$. Pokrywa $d d . . .$ zawiera jeszcze pustą przestrzeń utworzoną wystawającymi ścianami $l l$, która służy na zbiornik wody. Przegrody $n n$ i $o o$ jako też otwarta u dołu rura p wchodzi w deflegmacyjne wieńce $e e$, $f f$ i w rurę $g g$; od p prowadzi rura q na zewnątrz.

Przed bliższem opisaniem pojedynczych części, zobaczymy jaką drogę odbywają pary mające się zreaktyfikować, i w jakim kierunku postępuje woda służąca do deflegmacyi, ponieważ to najlepiej wyjaśni dalsze urządzenie aparatu.

Pary ze zbiornika witki wchodzi przez słup ostrokągowy r do walca $h h$ (na ścianach którego skroplony płyn, spływa do cylindra $a a$). Ztąd idą do cylindra $a a$ pierwszego destylacyjnego wieńca $b b$ gdzie spotykają wewnętrzną ścianę wieńca $f f$, napełnionego wodą. Z tej przestrzeni wchodzi za pomocą otworu s do pierścienia $k k$ prowadzącego pod całym wieńcem $f f$ i przez drugi otwór tego pierścienia wychodzą do zewnętrznej przestrzeni wieńca $b b$ z której dostają się do drugiego destylacyjnego walca $e e$. Przez otwór t przechodzą następnie pary do pierścienia $i i$, który okrążywszy, wychodzą za pomocą drugiego otworu do zewnętrznej przestrzeni walca $c c$. Z przestrzeni tej za pomocą rury u , pary przechodzą do miejsca, gdzie się zupełnie skraplają.

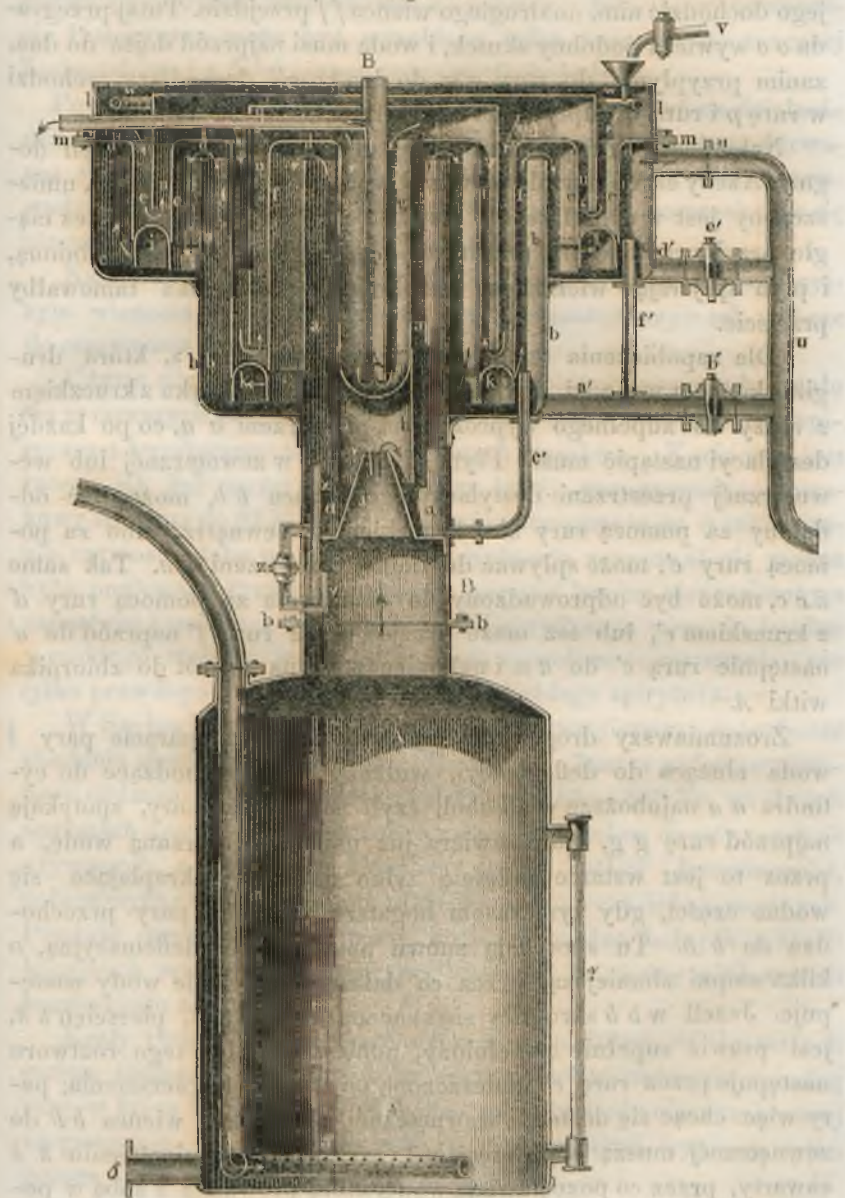
Podczas gdy pary mające się zreaktyfikować, odbywają powyższą opisaną drogę, woda służąca do deflegmacyi, przypląwa za pomocą

nieważ ciągle zmieniające się ciśnienie lub nierówna prędkość par, jest powodem tak mocnego poruszania się płynu, że może nastąpić przejście wywaru do zbiornika zawierającego witkę. Obwinicie rury prowadzącej parę ażeby przeszkodzić oziębieniu, które jest powodem skraplania pary, niedozwala zupełnie tej niedogodności uchylić, dla tego też terazniejszy kształt, później koniecznym być musi.

Para wchodzi za pomocą rury α do rury β na dnie naczynia umieszczonej. Otwory w tej rurze pozwalają na lepsze rozdzielenie ciepła. Rura γ okazuje wysokość płynu, a δ prowadzi wywar do kotła albo do zbiornika witki.

kruczka *e* i rury *w w* (podziurawionej dla jednostajnego rozdzielienia

Fig. 17.



wody), do zewnętrznej przestrzeni pokrywy. Ztąd wchodzi do deflegmacyjnego wieńca $e e$ i przez przegrodę $n n$ zmuszona jest do dna jego dochodzić nim, do drugiego wieńca $f f$ przejdzie. Tutaj przegroda $o o$ wywiera podobny skutek, i woda musi najprzód dojść do dna, zanim przyplynie do rury $g g$, do dna której doszedłszy, wchodzi w rurę p i rurą q odpływa na zewnątrz.

Nakoniec pozostaje okazać bieg sflegmionego płynu, czyli flegmy. Ażeby skroplony nie powracał wprost do zbiornika witki, umieszczony jest w cylindrze $a a$ słup ostrokągowy r . Lecz przez ciągłe przybywanie płynu, przestrzeń $a a$, mogłaby być przepelnioną, i płyn spływając wierzchem ostrokażu do zbiornika tamowałby przejście.

Dla zapobieżenia temu, umieszczona jest rura x , która drugim końcem wchodzi do małego zbiornika γ . Rurka z kruczkiem z służy do zupełnego wypróżnienia przestrzeni $a a$, co po każdej destylacji nastąpić musi. Płyn skroplony w zewnętrznej lub wewnętrznej przestrzeni destylacyjnego wieńca $b b$, może być oddalony za pomocą rury a' z kruczkiem b' zewnątrz, albo za pomocą rury c' , może spływać do dolnej przestrzeni $a a$. Tak samo $z c c$, może być odprowadzony do ostudzenia za pomocą rury d' z kruczkiem e' , lub też może przejść przez rurę f' naprzód do a' następnie rurą c' do $a a$ i nakoniec ztąd na powrót do zbiornika witki A .

Zrozumiawszy drogę jaką odbywają na tym aparacie pary i woda służąca do deflegmacyi, widzimy że przychodzące do cylindra $a a$ najuboższe w alkohol, czyli najgorętsze pary, spotykają najprzód rurę $g g$, która zawiera już najmocniej ogrzaną wodę, a przez to jest wstanie zagęścić tylko najłatwiej skraplające się wodne części, gdy tymczasem bogatsze w alkohol pary przechodzą do $b b$. Tu spotykają znowu powierzchnię deflegmacyjną, o kilka stopni zimniejszą, przez co dalsze oddzielanie wody następuje. Jeżeli w $b b$ skropliła się znaczna ilość płynu, pierścień $k k$, jest prawie zupełnie napełniony, ponieważ odpływ tego roztworu następuje przez rurę c' umieszczoną na wysokości pierścienia; pary więc chcąc się dostać z wewnętrznej przestrzeni wieńca $b b$ do zewnętrznej muszą się przeciskać przez płyn, w pierścieniu $k k$ zawarty, przez co pozostawiają wodę, którą prowadzą z sobą w po-

staci drobnych pęcherzyków, zabierając z płynu cząstki alkoholowe. Pary bowiem przeszedłszy jeszcze do zewnętrznej powierzchni *cc* pozwalają otrzymać bezpośrednio z zacieru produkt, który na aparacie Pistoryusza może być wyrobiony tylko przez użycie znacznej liczby talerzy i z daleko bogatszego w alkohol płynu.

Powiększająca się bezprzestannie przestrzeń, podwyższa działanie deflegmacyjnych powierzchni i przeszkadza mechanicznemu oderwaniu się wody zamienionej już w drobne pęcherzyki, co także spowodowała znaczną czystość produktu, która na innych aparatach daje się otrzymać tylko przez użycie węglowych cylindrów.

Nakoniec za pomocą rury *u* daje się połączenie obu dystylacyjnym wieńcom z oziębielnikiem, którego można użyć tak dobrze do otrzymania wódki jak i spirytusu.

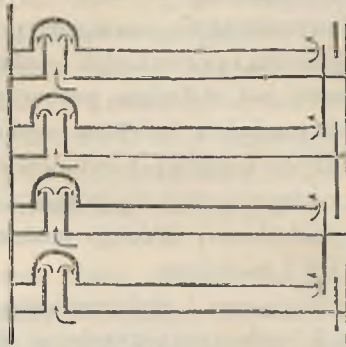
Użycie silnie rektyfikującego i deflegmującego przyrządu, stało się w nowszych czasach koniecznym do otrzymania spirytusu z burakowego melassu i z samych buraków. Konieczną jest rzeczą jak już wyżej powiedzianem było, przyprowadzać burakowy spirytus do 93 lub 94° Tr. a to dla otrzymania go w takim stanie czystości, żeby pierwotnego pochodzenia rozpoznać nie można było, ponieważ zwyczajny burakowy spirytus, bardzo nieprzyjemnym zapachem i smakiem się odznacza. Rektyfikacja więc do bardzo wysokiego stopnia, jest najprostszym sposobem oczyszczenia, nie tylko prawdopodobnie burakowego, ale każdego spirytusu. —

W Seelowitz w zimie 18⁵²/₅₃ r. miałem poraz pierwszy sposobność zbadania skutków znacznej rektyfikacji. — Tam z wyfermentowanego melassu otrzymują odrazu spirytus na 83 — 84° Tr. na dwóch aparatach destylacyjnych, które są zupełnie podobne do powszechnie używanych, a mianowicie złożone z dwóch kotłów (drewnianych), połączonych z wygrzewaczem, rektyfikatora i talerzy deflegmacyjnych. Produkt otrzymany zamieniano w dwóch bardzo ładnych rektyfikacyjnych aparatach, na spirytus 93 — 94° Tr., który miał zapach bezwodnego alkoholu. —

Kotły tych rektyfikacyjnych aparatów podobne są do małych *wakum* (aparatów używanych w cukrowniach); zawierają spiralną rurę, w którą wchodzi taka tylko ilość pary, że śladu niezagęszczonej niepozostaje. Z wąskiego otworu tej spiralnej wypływa tylko gorąca woda.

Z kotła para alkoholowa wchodzi do rzędu rektyfikacyjnych skrzyń, ustawionych jedna nad drugą (jeśli się niemyłę w liczbie 8), których urządzenie w ogóle przedstawia fig. 18. W skrzyniach

Fig. 18.



tych zagęszczony plyn, spływa za pomocą rury *r r* z wyższej na niższą, z ostatniej zaś nazad do kotła.

Z rektyfikacyjnych skrzyń alkoholowe pary przechodzą do deflegmacyjnej wężownicy otoczonej ciepłą wodą. Plyn w tym wężu zagęszczony spływa napowrót do skrzyni, a mianowicie z niższej połowy do dolnej skrzyni, a z wyższej do górnej. Z tego rodzaju deflegmatora, para idzie wprost do wężów chłodzących.

Destylacya prowadzona tym sposobem jest ciągłą; spirytus otrzymuje się bezprzestannie a gdy punkt wrzenia plynu w kotle dojdzie do 70 lub 71° C. blisko połowa się oddala. Oddalony plyn mięsza się z zacierem.

Destylat wpływa ciągle do naczynia nadzwyczajnej wielkości umieszczonego w suterrenach, z którego w razie sprzedaży upuszcza się. Tym sposobem cel został osiągnięty, ponieważ fabryka jest w stanie podobny produkt bezprzestannie do handlu dostarczać. — Przesyłka odbywa się nie beczkami, lecz w wielkich gąsiorach zklanych, których sześć umieszcza się w skrzyni i mehem upakowyywa. Gąsioryy są właśnie takie same jak te w których kwas solny służący do ożywiania, węgli przychodzi do fabryki cukru. Dzienna produkcyja jest 36 wiedeńskich wiader, spyritusu na 94° Tr., który ma zapach

czysto alkoholowy. — Oddestylowany melass czyli wywar, używa się do naparzenia paszy i działa w ogólności jak sól. ¹⁾

Urządzeniu skrzyń rektyfikacyjnych w Seelowitz służyły jak widzimy za wzór francuzkie i belgijskie gorzelnie. We Francyi i w Belgii, na kotłach stoją zaraz na 10 do 12 stóp wysokie kolumny zawierające 12 do 14 talerzy, tak że dwunasto lub czternasto razowa rektyfikacya może mieć miejsce. Aparaty takie stają się przez to kosztowne i niebezpieczne bo muszą przezwyciężyć znaczne ciśnienie.

Spirytus burakowy doprowadzony do 94 proc., traci jak powiedzieliśmy swój nieprzyjemny zapach i smak, lecz gdzie nie można go doprowadzić do tak wysokiego stopnia, należy szukać pomocy w środkach czyszczących jakimi są chlorek wapna (Chlorkalk) węgle i t. p. W Hohenheim do burakowej wódki, dodają kw. siarczanego w ilości $\frac{1}{4}$ fun. na 20 kwart, po 14 dniach oddzielają za pomocą kredy, filtrują przez węgiel i po dodaniu $\frac{1}{4}$ kwarty octu i 2 do 3 łutów jagód jałowcowych, destylują. Sposób ten jest Siemensa i produkt otrzymany jako wódka do picia, jest bardzo przyjemny tak że zaledwo odróżnić go można od wódki zbożowej. Dodanie octu do wódki otrzymanej z buraków, nadaje jej przyjemny owocowy zapach i niszczy właściwy smak ziemny, pochodzący od zobojętnienia kredą.

Formuła Francoeur (Str. 268 N. R. P. P. G.) do zamieniania stopni wynalezionych alkocholometrem przy wyższej lub niższej temperaturze od normalnej, na stopnie przy tej ostatniej, daje wypadki nie ściśle dla spirytusu wysokich stopni, jaki teraz pospolicie do handlu przychodzi. Dla tych więc którzy nie chcą używać podanej tam tablicy, dodaje następujące małe tabliczki poprawek, ułożone podług Frankego. Pierwsza jest dla temperatur niższych od normalnej 12,5° R. druga dla temp. wyższych.

¹⁾ Opisanie zakładu w Seelowitz ze wszech miar godnego widzenia, podalem w dodatku do niemieckiej rządowej gazety w 1853 r. N^o. 28, 31 i 35. —

Tablica do oznaczenia prawdziwej ilości alkoholu podług Trallesa.
Dla temp. pod normalną 12,5° R.

| Liczba stopni alkoholu-metru Trallesa. | Liczba stopni Réaumura na którą trzeba doliczyć 1 stopień alkoholometru. | Liczba stopni alkoholu-metru Trallesa. | Liczba stopni Réaumura na którą trzeba doliczyć 1 stopień alkoholometru. | Liczba stopni alkoholu-metru Trallesa. | Liczba stopni Réaumura na którą trzeba doliczyć 1 stopień alkoholometru. |
|--|--|--|--|--|--|
| 21 | 2,4 | 46 | 2,2 | 71 | 2,6 |
| 22 | 2,3 | 47 | 2,2 | 72 | 2,6 |
| 23 | 2,1 | 48 | 2,2 | 73 | 2,6 |
| 24 | 2,0 | 49 | 2,2 | 74 | 2,7 |
| 25 | 2,0 | 50 | 2,2 | 75 | 2,7 |
| 26 | 2,0 | 51 | 2,3 | 76 | 2,7 |
| 27 | 2,0 | 52 | 2,3 | 77 | 2,7 |
| 28 | 1,9 | 53 | 2,3 | 78 | 2,8 |
| 29 | 1,9 | 54 | 2,3 | 79 | 2,8 |
| 30 | 1,9 | 55 | 2,3 | 80 | 2,8 |
| 31 | 1,9 | 56 | 2,3 | 81 | 2,9 |
| 32 | 1,9 | 57 | 2,4 | 82 | 2,9 |
| 33 | 1,9 | 58 | 2,4 | 83 | 3,0 |
| 34 | 1,9 | 59 | 2,4 | 84 | 3,0 |
| 35 | 2,0 | 60 | 2,4 | 85 | 3,0 |
| 36 | 2,0 | 61 | 2,4 | 86 | 3,0 |
| 37 | 2,0 | 62 | 2,4 | 87 | 3,1 |
| 38 | 2,0 | 63 | 2,5 | 88 | 3,2 |
| 39 | 2,0 | 64 | 2,5 | 89 | 3,3 |
| 40 | 2,0 | 65 | 2,5 | 90 | 3,4 |
| 41 | 2,1 | 66 | 2,5 | 91 | 3,5 |
| 42 | 2,1 | 67 | 2,5 | 92 | 3,6 |
| 43 | 2,1 | 68 | 2,6 | 93 | 3,7 |
| 44 | 2,1 | 69 | 2,6 | 94 | 3,9 |
| 45 | 2,2 | 70 | 2,6 | 95 | 4,0 |
| | | | | 96 | 4,2 |
| | | | | 97 | 4,5 |

Użycie tej tablicy jest bardzo łatwe do zrozumienia. Przy-
puszczmy że znaleziona ilość alkoholu w spirytusie jest 83 proc.
Tr. przy 8° R., to prawdziwa ilość alkoholu przy normalnej temp.
będzie 84,5°. Różnica między temp. 8° R. a 12,5° R. wynosi 4,5° R.,
przy spirytusie 83 procent Tr. trzeba dodać jak pokazuje tablica
pierwsza na każde 3,0° R. 1 stopień Tr. więc na 4,5° R. należy dodać

$\frac{4,5}{3,0} = 1,5^{\circ}$. — Albo: znaleźliśmy ilość spirytusu w lecie przy 20° R., 89° Tr., to prawdziwa ilość spirytusu przy normalnej temperaturze będzie $86,5^{\circ}$ Tr., Różnica pomiędzy 20° R. a $12,5^{\circ}$ R., wynosi $7,5^{\circ}$ R. przy spirytusie 89 procentowym należy na każde 3° R. odjąć 1° Tr. więc na $7,5^{\circ}$ R. trzeba odjąć $\frac{7,5}{3,0} = 2,5^{\circ}$.

Tablica do oznaczenia prawdziwej ilości alkoholu podług Trallesa.
Dla temp. nad normalną $12,5^{\circ}$ R.

| Liczba stopni alkoholo- metru Trallesa. | Liczba stopni Réaumura na którą trzeba odjąć 1 stopień alko- holometru. | Liczba stopni alkoholo- metru Trallesa. | Liczba stopni Réaumura na którą trzeba odjąć 1 stopień alko- holometru. | Liczba stopni alkoholo- metru Trallesa. | Liczba stopni Réaumura na którą trzeba odjąć 1 stopień alko- holometru. |
|---|--|---|--|---|--|
| 21 | 2,6 | 51 | 2,1 | 81 | 2,7 |
| 22 | 2,5 | 52 | 2,1 | 82 | 2,7 |
| 23 | 2,4 | 53 | 2,2 | 83 | 2,8 |
| 24 | 2,3 | 54 | 2,2 | 84 | 2,8 |
| 25 | 2,2 | 55 | 2,2 | 85 | 2,8 |
| 26 | 2,2 | 56 | 2,3 | 86 | 2,9 |
| 27 | 2,1 | 57 | 2,3 | 87 | 2,9 |
| 28 | 2,1 | 58 | 2,3 | 88 | 2,9 |
| 29 | 2,0 | 59 | 2,3 | 89 | 3,0 |
| 30 | 2,0 | 60 | 2,3 | 90 | 3,1 |
| 31 | 2,0 | 61 | 2,3 | 91 | 3,1 |
| 32 | 2,0 | 62 | 2,3 | 92 | 3,3 |
| 33 | 2,0 | 63 | 2,3 | 93 | 3,3 |
| 34 | 2,0 | 64 | 2,3 | 94 | 3,4 |
| 35 | 2,0 | 65 | 2,3 | 95 | 3,4 |
| 36 | 2,0 | 66 | 2,4 | 96 | 3,6 |
| 37 | 2,0 | 67 | 2,4 | 97 | 3,6 |
| 38 | 2,0 | 68 | 2,4 | 98 | 3,7 |
| 39 | 2,0 | 69 | 2,5 | 99 | 4,2 |
| 40 | 2,0 | 70 | 2,5 | 100 | 4,4 |
| 41 | 2,0 | 71 | 2,5 | | |
| 42 | 2,0 | 72 | 2,5 | | |
| 43 | 2,0 | 73 | 2,5 | | |
| 44 | 2,0 | 74 | 2,5 | | |
| 45 | 2,0 | 75 | 2,6 | | |
| 46 | 2,0 | 76 | 2,6 | | |
| 47 | 2,1 | 77 | 2,6 | | |
| 48 | 2,1 | 78 | 2,6 | | |
| 49 | 2,1 | 79 | 2,7 | | |
| 50 | 2,1 | 80 | 2,7 | | |

Nakoniec może tu znaleźć miejsce tablica ułożona przez Nathusia. Okazuje ona plony pięciu gorzelnii od roku 1849 do roku 1853 i zarazem podaje podniesienie podatku od wódki.

| Kampania | Gorzelnia | Opodatkowana objętość zacieru w kwartach | Spirytus sprzedany w proc. | Procenta z kwarty objętości zaciernej | Podatek w fenigach po 2 sgr. na 20 kwart obj. zacier. | Podatek na 1 kwartę 50 procent. w fenigach |
|----------------------------------|-----------|--|----------------------------|---------------------------------------|---|--|
| 18 ⁴⁹ / ₅₀ | A | 1,103,043 | 10,174,100 | 9,22 | 1,323,652 | 6,5 |
| | B | 1,675,440 | 14,347,932 | 8,56 | 2,010,521 | 7 |
| | C | 1,706,662 | 12,964,220 | 7,58 | 2,047,994 | 8 |
| | D | 1,424,000 | 9,604,146 | 6,75 | 1,708,800 | 8,9 |
| | E | 2,352,840 | 18,873,680 | 8,0 | 2,823,408 | 7,5 |
| | | | 8,261,985 | 65,964,078 | 8,0 | 9,914,382 |
| 18 ⁵⁰ / ₅₁ | A | 1,081,840 | 9,438,401 | 8,72 | 1,298,208 | 6,9 |
| | B | 1,520,760 | 12,794,380 | 8,41 | 1,824,912 | 7,1 |
| | C | 1,178,095 | 9,005,510 | 7,69 | 1,413,714 | 7,8 |
| | D | 1,366,400 | 9,642,063 | 7,06 | 1,639,680 | 8,5 |
| | E | 2,857,260 | 21,438,640 | 7,51 | 3,428,712 | 8 |
| | | | 8,004,355 | 62,368,994 | 7,8 | 9,605,226 |
| 18 ⁵¹ / ₅₂ | A | 1,197,860 | 10,078,241 | 8,38 | 1,437,432 | 7,2 |
| | B | 1,592,320 | 12,817,642 | 8,05 | 1,910,784 | 7,5 |
| | C | 1,130,714 | 8,261,507 | 7,31 | 1,356,857 | 8,2 |
| | D | 1,452,800 | 9,961,167 | 6,85 | 1,743,360 | 8,8 |
| | E | 2,659,220 | 17,635,840 | 6,6 | 3,191,064 | 9,0 |
| | | | 8,032,914 | 58,754,397 | 7,3 | 9,639,497 |
| 18 ⁵² / ₅₃ | A | 885,760 | 7,157,536 | 8,08 | 1,062,922 | 7,4 |
| | B | 1,251,704 | 9,791,412 | 7,82 | 1,502,045 | 7,7 |
| | C | 1,248,800 | 9,549,527 | 7,65 | 1,498,560 | 7,8 |
| | D | 1,410,800 | 10,128,370 | 7,17 | 1,692,960 | 8,4 |
| | E | 2,212,420 | 14,788,976 | 6,6 | 2,654,904 | 9,0 |
| | | | 7,009,484 | 51,415,821 | 7,3 | 8,411,391 |

Wydatek zatem z opodatkowanej objętości zacieru zmniejszył się w ostatnich latach. Gorzelnie więc przez to i z powodu małych zbiorów kartofli, stały się mniej czynnymi.

Ilość podatku z kwarty znacznie się powiększyła i to stało się powodem zmniejszenia przemysłu.

Fabrykacja drożdży.

W okolicach gdzie piwowarzy nie dostarczają słodkich drożdży, a fabrykanci wódki również prassowanych nie wyrabiają, często zachodzi potrzeba fabrykowania sztucznych drożdży, za pomocą tak nazwanej *przyprawy*.

W ogólności przyprawa składać się powinna ze słodu i zboża, niebacząc bowiem na cenę, sam sód niezbyt łatwo fermentuje. Samo przez się rozumie się, że sód nie powinien być drobno starty, a zaprawa chmielowa, dodatki i inne szczególne sposoby przyrządzenia o tyle znaleźć mogą miejsce, o ile odpowiadają naukowym i wyrozumowanym zasadom. Różne sposoby mniej więcej dogodnie podane zostały w celu wyrabiania sztucznych drożdży, z tych kilka opiszemy.

Pierwszy z nich polega na wprowadzeniu w fermentację mieszaniny słodu żytniego i jęczmiennego, surowej pszenicy i kartofli. W tym celu mięsza się w równych ilościach ześrótowany żytni i jęczmienny sód i świeża pszenica. Do 100 funt. mieszaniny dodaje się 4 do 5 funt. zaparzonych, dobrze pogniecionych kartofli i takowe przerabia z odpowiednią ilością wody na 50 — 52° R. ogrzanej, tak aby masa łatwo mięsząc się dała. — Temperatura zacieru dojdzie wtedy od 38° do 42° R., lecz przez dodanie wody na 75° R. ogrzanej, temperatura podnosi się do 50 lub 54° R.

Następnie zacier zostawia się przez 20 do 24 godzin, a gdy okażą się ślady kw. mlecznego, masa zimną wodą chłodzi do 20° i przelewa do naczyń fermentacyjnych.

Do zacynienia używa się 4 funt. prassowanych drożdży na 100 funt. ześrótowanych materyi. Najprzód mięszają drożdże suche z świeżą wodą w osobnem od 40 do 50 maass zawierającym naczyniu, z dodatkiem 1 części ostudzonego zacieru. Fermentacja następuje prędko i kiedy osiąga szczytu, masa dodaje się wraz z kilkoma łutami sody, do powstałego zacieru w kadzi. Po 10 lub 12 godzinach, następuje okres tworzenia się drożdży w zacierze i kiedy ten zacier zaczyna opadać, masa ściąga się za pomocą czopa. Odchodząca, wyfermentowana masa, cedzi się przez wyciskanie

w workach pyłowych, płyn mleczny pozostawia się w spoczynku na 5 do 6 godzin, aby na dnie osiadły drożdże. Woda następnie się odlewa i używa się jej do chłodzenia.

Drożdże prasują się w podwójnych workach za pomocą klinowej prassy, a po 5 lub 6 godzinach wysychają dostatecznie. (Dingler's Polit. Journal Tom 132 str. 239).

W nad Reńskiej Heskiej prowincyi, zwykle łączą wyrabianie drożdży z fabrykacją octu. Przygotowują tak jak zwykle zaprawę ze słodu i surowego zboża, poddają takową fermentacyi, pozostawiają do ustania, spirytusową ciecz zlewają i przerabiają na ocet.

W praktyce postępują następnym sposobem. Mięszanie z jęczmiennego słodu i ześrótowanego zboża wilgocią w kadzi przez dolanie małej ilości wody, następnie zaś otrzymują trzy ściągi brzezki. Wodę używaną do zacierania dodają w trzech peryodach.

Przy pierwszym dodaniu temperatura podnosi się od 25° do 30° R. przy drugim od 50 do 55° R.¹⁾

Po dwugodzinnem scukrowaniu, pierwszy zlew trzymający od 12 do 13 proc. na sacharometrze, odciąga się i przenosi na kilsztoki.

Dla otrzymania drugiego zlewu, prowadzą pod dno kadzi znowu równą pierwszej, nową ilość gorącej wody i zarazem strumień zimnej tak, aby zacier pozostał w temperaturze 50° lub 55°. Drugi zlew trzyma jeszcze od 7 do 8 procent na sacharometrze.

Trzeci zlew również gorącą wodą wyciągnięty, pokazuje od 2 do 3 procent. Cała zaprawa mięsza się na kilsztoku, i tu już w części studzi się do temperatury żądanej przy fermentacyi. W cieplej porze roku, zaprawa długo nie powinna pozostawać na kilsztokach, gdyż temperatura jej zbyt szybko się może podwyższyć, dla tego też przy spuszczeniu z kilsztoka zaprawa przechodzi przez rurę w węża skręconą metalową, nurzającą się w zimnej wodzie. Ostudzona zaprawa wpływa bezprześcianic do kadzi fermentacyjnych. Stopień zagęszczenia

1) Wodę do zacieru ogrzewa się w kulistym parowym kotle, z którego rura dochodząca do spodu prowadzi pod dziurkowane dno zaciernej kadzi. Gdy woda do wrzenia ogrzeje się przy otwartych kurkach kotła, takowe zamykają się a wtedy w skutek ciśnienia ciągle tworzącej się pary woda przez wyżej wspomnianą rurę przechodzi do kadzi zaciernej. Ponieważ zaprawa niegotuje się, niepotrzeba więc panwi które tylko do ogrzania wody używanej służyć by mogły.

nia zaprawy w ogóle wynosi od 8 do 8,5°. Przy zaczynianiu trzymają się zwykle następującej drogi: studzą prędko 30 litrów pierwszego zlewu zaprawy, tak aby płyn nie wyżej na 6° do 20° R. wskazywał, następnie mięszają go z dwoma litrami drożdży, przydawszy nieco węgla amoniaku. W tak przygotowanej zaprawie, fermentacja postępuje prędko, tak, że przed zupełnem ostudzeniem masy na kilsztoku, już drożdże tworzą się w zadanych 30 litrach zaprawy.

Temperatura całej ilości zaprawy podczas roboty, niepowinna być wyższą od 10° lub 12° R. to jest przeprowadza się robotę przez fermentację dolną, która trwa od 50 do 60 godzin (tak nazwana czterodniowa fermentacja).

Po 24 godzinach w zaprawie tworzą się nowe drożdże, które opadają na spód. Po 30 godzinach płyn zlewa się z drożdży do płaskiej kadzi, gdzie następuje wyfermentowanie i dalsze oddzielenie drożdży, tym sposobem zapobiegamy znacznemu skwaśnieniu wyfermentowanego płynu i zarazem większą część drożdży, oddzielamy od zetknięcia z kwaśnym roztworem, co naturalnie trwałość fermentu podwyższa.

Drożdże te idą w handel nieprassowane, lecz w świeżym brykawatym stanie, i te są silniejsze od ogolonych z wody prassowanych.

Wyfermentowanie zaprawy jest wtedy zupełnem, gdy sacharometr pokazuje 0 procent.

Zwykle postępując sposobem wyżej podanym, otrzymuje się odpowiednio całej masy zaprawy około 3,5 do 5 procentów (co do wagi) drożdży handlowych, czyli 0,35 do 0,4 suchych pozbawionych wody.

| | | |
|---|--------|-----------|
| Początkowa gęstość (p) zaprawy oznaczona sacharometrem wynosi | 8,1 | procentów |
| po ukoneczeniu fermentacji (m) | 0,4 | „ |
| Pozorne wycieńczenie (Attenuation) ($p - m$) | 7,7 | „ |
| Wyfermentowanie więc $\left(V = p \frac{p - m}{p} \right)$. . . | 0,950 | „ |
| Alkoholowy współczynnik (a) dla pozornego wycieńczenia | 0,4117 | „ |
| 100 części co do wagi gotowego zacieru dostarczają alkoholu (A) | 3,170 | „ |

Otto i Siemens Dodatek.

| | | |
|---|----------|---|
| W nierozłożonym wyciągu słodowym (<i>E</i>) | 1,8300 | „ |
| Wody (<i>W</i>) | 95,000 | „ |
| | <hr/> | |
| | 100,000. | |

Ponieważ ilość drożdży podług Ballinga wynosi 0,11 ilości powstającego alkoholu, to w poprzednim przypadku 100 jednostek wyfermentowanej zaprawy wyda 0,348 jednostek drożdży, czyli mówiąc inaczej, około 9 do 11 razy tyle drożdży w stanie handlowym.¹⁾

Inna zaprawa wyfermentowana po oddaleniu kwasu węglanego przez wstrząsanie i skłucanie, pokazuje na sacharometrze (*m*) 0,650 proc.

Do pierwiastkowego stężenia zaprawy, użyto sacharometrycznego oznaczenia i różnicy wzięć, (*D*) obliczono więc wielkość *p*.

Wygotowany roztwór, przez dolanie wody do pierwiastkowej wagi doprawdzony, pokazuje na sacharometrze (*n*) 2,125 „

Podług tego różnica wzięć (*D = n - m*) 1,475 „

Pierwiastkowa gęstość zaprawy przed fermentacją wyrazi się wzorem $p =$

$$\left(\frac{nq - m}{q - 1} \right) \dots \dots \dots 9,000 \text{ „}$$

Pozorne wzięcie (*p - m*) wynosi 8,350 „

Rzeczywiste wzięcie (*p - n*) 6,875 „

Pozorne wyfermentowanie $\left(V = \frac{p - m}{p} \right)$ 0,928 „

Rzeczywiste wyfermentowanie $\left(V = \frac{p - n}{p} \right)$ 0,764 „

Stosunek wzięć, który okazuje o wiele razy pozorne wzięcie jest większe od

$$\text{rzeczywistego, ze wzoru } q = \frac{p - m}{p - n} \dots \dots \dots 1,215 \text{ „}$$

¹⁾ Jako przykład podano obliczenie ilości alkoholu i drożdży, z wyfermentowania brzezki wiadomego stężenia.

| | | |
|--|----------|---|
| Alkoholowy czynnik dla rzeczywistego wycięczenia (b) | 0,5085 | „ |
| 100 części gotowej zaprawy zawiera : | | |
| alkoholu ($p - m$) $b = A$ | 3,495 | „ |
| wyciągu ($E = n$) | 2,125 | „ |
| wody ($W = 100 - A + E$) | 94,380 | „ |
| | <hr/> | |
| | 100,000. | |

Z 100 części co do wagi zaprawy otrzymuje się więc suchych drożdży 0,384 proc. ¹⁾

| | | |
|---|-------|-------|
| Trzecia zaprawa pokazuje na sacharometrze (p) | 8,485 | proc. |
| Po ukończeniu fermentacji (m) | 0,000 | „ |
| Ztąd pozorne wycięczenie ($p - m$) | 8,485 | „ |
| Wyfermentowanie wynosić będzie | | |
| $\left(V = \frac{p - m}{p}\right)$ | 1,000 | „ |

Utworzony alkohol wynosi w procentach co

do wagi. 3,402 „

Utworzone drożdże 0,390 „

Początkowo dla wyrobienia drożdży używano słodu i gotowano zacier jak przy bawarskim sposobie warzenia piwa; lecz doświadczenia przekonywają, że daleko silniejsze są drożdże z niegotowanej zaprawy. Uczynić tu należy jeszcze uwagę, iż nader korzystnie dało by się zastosować użycie owsa i plew, z których sród dziurkowaty ułatwia odpływ brzezki. O przerabianiu spirytusowego płynu na ocet, będzie mowa przy fabrykacji octu.

Zupełnie zgodne z opisaniem, jest postępowanie używane w wielu fabrykach. Mięszanina z $\frac{1}{3}$ żyta i $\frac{1}{5}$ słodu drobno zesrótowanego, mięsza się, studzi i zadaje świeżemi drożdżami. Po ukończeniu fermentacji masa cedi się przez sito, dodaje się salmiaku i potażu przez co powtórnie wzbudza się fermentacja. Otrzymane drożdże jak zwykle ścisają się i prassują, a wyfermentowany rozeiek z dodatkiem alkoholowych płynów, przerabia się na ocet. Wiadomo iż w piekarniach niepodobna używać drożdży,

¹⁾ Podano jako przykład obliczenie pierwiastkowych stężeń wyfermentowanej brzezki.

odpadających przy wyrabianiu piwa bawarskiego, a to z powodu goryczy jaką się odznaczają. Poszukiwania czynione przez autora w celu usunięcia tej goryczy okazały, iż węglan amoniaku posiada możność oswobodzenia ich od tego. Płuczą więc lagrowe piwne drożdże, wodą zawierającą węglan amoniaku; na 1 funt. drożdży używa się 2 łuty tej soli, która rozpuszczona w roztworze, pozostawia się w zetknięciu przez pewien czas z drożdżami, przyczem roztwór silnie i często męszać należy.

Tym sposobem drożdże pozbywają się goryczy od chmielowej żywicy pochodzącej, roztwór brunatny amoniakalny odlewa się, a białe drożdże słodkie, używa według potrzeby. Tak otrzymane drożdże jednakże nie są tak dzielne jak kwaśne prassowane, które zwykłym sposobem otrzymują, wszelako przez dodanie kw. winnego aż do mocno kwaśnej reakcyi, oraz niewielkiej ilości świeżej brzezki i pozostawiając to przez niejaki czas z drożdżami, te ostatnie staną się daleko silniejszymi. Autor sądzi, że tym sposobem właśnie, może się uda w prowadzić w użycie znaczną ilość lagrowych drożdży, odchodzących przy fabrykacyi piwa.

WYRABIANIE OCTU.

W sposobie fabrykacyi octu, nie zaszły żadne istotne zmiany, wyrabiają go tak jak przedtem, albo podług starego powolnego, albo podług nowego spieszego sposobu. Stary sposób ma bezzaprzeczenie pierwszeństwo, lubo w tych tylko używa się przypadkach, kiedy ocet wyrabia się bezpośrednio z wyfermentowanego płynu, gdyż tylko tą drogą postępując, pozostały nierozłożony cukier w wyfermentowanej cieczy, na alkohol a następnie w ocet zmienić można, wstrzymując szkodliwe działanie różnorodnych mianowicie azotowych materyi, niekorzystnie na trwatość produktu wpływających.

Jak już powiedziano w tekście, podwyższenie procentowości octu, wyrabianego podług starego sposobu, uskutecznia się przez częściowe dodawanie mocno spirytusowych cieczy, do zaprawy octowej, będącej na ukończeniu kwaśnienia, po oddaleniu produktów obcych, kiedy ocet stanie się doskonale przezroczystym. Aby sklarowanie (dokładniejszym oraz ukwaszenie) uskutecznić, pozostawiają zaprawę octową w beczkach napełnionych wyłoczynami lub wiorami, na których materye mączące osiadają.

Tylko przy zaprawach nie zbyt bogatych w obce materye, lub do ostatniego zupełnego sklarowania, pozostawienie zaprawy octowej w zwyczajnych kadziach, może być przypuszczalne.

Ocet otrzymany za pomocą starego sposobu, mianowicie zaś z wyciągu słodowego, do którego dodano rodzyneków lub łądyg rodzynekowych, jest daleko lepszy do potraw, niż wyrabiany pospieszną fabrykacją, gdyż najmniej się różni smakiem i zapachem, od prawdziwego octu winnego, Przy spiesznej fabrykacyi octu, wiele rozgłosu znalazło przed kilkoma latami, zastoso-

wanie węgla drzewnego w miejsce wiórów, w celu przyspieszenia tworzenia się octu. Obecnie sposób ten, po bliższych próbach właściwiej oceniono, a nawet zaniechano, gdyż prawdopodobnie tych tak głośno wychwalanych i oczekiwanych korzystnych wypadków, nie otrzymano. Pewien fabrykant octu, mówił p. Otto, iż ten sam skutek przyspieszenia otrzymuje, używając wiórów i węgla. Węgłe używane w octowniach powinny być błyszczące, dziurkowane, najlepsze są węgle z miękkiego żywicznego drzewa, wolne od niewypalonych w zupełności kawalków (Braendern). Przytem powinny się używać w grubych sztukach i być doskonale wyługowane, dla oddalenia rozpuszczalnych soli, następnie zaś wysuszone i octem z dodatkiem spirytusowej cieczy zakwaszone.

Tam gdzie stosują się do sposobu fabrykacyi octu, zalecającego przepuszczanie powietrza przez zaprawę, należy nie zapominać następujących uwag: Jak wiadomo, dolna przestrzeń, w której się płyn zmieniający na ocet zbiera, oddzielona jest od wierzchniej wiórami napelnionej, za pomocą przetakowego dna.

Pod tém dnem, leży drewniany rurowcowy krzyż, którego cztery ramiona na kuli osadzone, opatrzone są otworami. Jedno ramię krzyża, przebija ścianę naczynia, zagina się na dół i kończy lejko-watym otworem. Powietrze bieżący przez lej, wchodzi do krzyża i przez otwory ramion równo się rozdzielać pod dnem przetakowem, przechodzi przez zaprawę. Rury mają 1 cal, lej zaś 5 cali szerokości.

W ramieniu na zewnątrz wychodzącym, znajduje się drewniany kurek, do regulowania biegu powietrza.

Na stronie 500 polskiego wydania Nauki Rozu., uczyniono wzmiankę o sposobie Schneycera który wyłożony jest w broszurze pod tytułem „Reform der Schnellseigfabrikation“ Hildburghausen 1850, nakładem nadwornego księgarza E. W. Godów i Syn. W broszurze tej podane są dwa zupełnie odmiennie sposoby fabrykacyi octu.

W pierwszym sposobie używany jest przyrząd, to jest obracać się mogące naczynie, napelnione wiórami i podzielone na dwie części, tak jednakże z sobą skomunikowane, iż raz jedna, drugi raz druga połowa wchodzi w działanie. Chcąc użyć tego aparatu, napelnia się go zaprawą octową, nie zupełnie, lecz tylko do połowy otwiera się cugowe czyli wentylowe otwory, w górnej części umieszczone i do otworu spustowego zakładają odchodową rurę. Po pół godzinnym

przeciągu, otwory eugowe i dziury spustowe zatykają się i aparat obraca tak, aby spodnia połowa stała się wierzchnią. Otwierają znowu otwory eugowe i spustowe drugiej połowy i znów po przeciągu półgodzinnym, wykręcają tak jak pierwszej aparat, i t.p.

W drugim sposobie wyrabiania octu, używają poprostu naczyń utworzonego z pięciu jedne nad drugimi stojących naczyń, tak z sobą połączonych, że płyn z górnego może przelewać się w dolne podnim znajdujące się. Wszystkie naczynia napełnione są wiórami i wszystkie opatrzone rurami wentylowemi do przystępu i odnawiania powietrza. Jedno naczynie jest zawsze całe a inne tylko do połowy zaprawą octową napełnione, a we wszystkich płyn zmienia się w kwadrans przez utoczenie.

Wspomnieliśmy wyżej mówiąc o fabrykacyi prassowanych drożdży w prowincyach Reńskich, iż wyrób tego szacownego materiału połączony jest zwykle z otrzymywaniem octu. Sposób postępowania z wyfermentowanym płynem jest następujący. Wyfermentowana zaprawa wylewa się w prosto stojące około 20 hektolitrów (1750 pruskich kwart) obejmujące naczynia, które napełniają winnemi wytłoczynami. Następnie podają zaprawę powolnemu staremu sposobowi Boerhave. Winnie wytłoczyny chronią zaprawę od utworzenia się w niej szkodliwego śluzu, wytłoczyny te zmieniają się co rocznie, stare lęgają wodą używaną następnie do rozcieńczenia spirytusu, suszą palą a ztąd otrzymany popiół, służy do nawożenia winnic.

Po 6 lub 8 tygodniach zaprawa w naczyniach dość już kwaśna, mięsza się z 2 procentami co do objętości alkoholu i umieszcza w małym, około 60 litrów zawierającym naczyniu, napełnionem bukowemi wiórami. Naczynia te umieszczają się w miejscu gdzie średnia temperatura 18° do 20° R. wynosi. Po 4 dniach tworzy się tak nazwany *ordynaryjny ocet*. Chcąc mieć *dubeltowy ocet* należy poprzednio otrzymany produkt zmieszać z 2 lub 3 procentami alkoholu i podać na nowo w poprzednich naczyniach kwaśnieniu.

Dla przerobienia dubeltowego octu w tak nazwany *spirytus octowy* (Essigsprit), należy ocet z dodatkiem alkoholu przez spieszne octowanie przeprowadzić na aparacie, którego urządzenie jest zwyczajne. Są to zwykle kadzie 12 do 16 stóp wysokie, 2 1/2 stopy szerokie, napełnione spiralnie zwiniętymi bukowemi wiórami, które

spoczywają na przetakowém, dużemi otworami opatrzonem dnem, znajdującém się o stopę nad stałym dnem.

Powietrze wchodzi 8 do 10 otworami, które podług okoliczności mogą być zamykane; wyżej około stopy od brzegu naczynia znajduje się drobno dziurkowane dno, dla rozdzielenia płynu. Kilka rur przez dno przechodzących ułatwiają przepływ powietrza. Kadzie są opatrzone pokrywą.

Co godzinę nalewa się do naczynia blisko 15 litrów dubeltowego octu, przechodzący ocet przepuszcza się powtórnie, albo w ten samem naczyniu, lub gdy więcej naczyń znajduje się z sobą w połączeniu, przez drugie a płyn z drugiego zebrany, znowu przez pierwsze co krzyżowaniem się zowie. Otrzymany tym sposobem produkt ma kolor wina, moc zaś zależy od ilości dodanej alkoholowej cieczy.

Zauważano, że przy tem sposobie postępowania wyfermentowany płyn najprzód przez długie odstanie w octowni, uwalnia się od większej części obcych klejowatych materji, a następnie do octowania używa. Jeżeli świeży płyn w octowanie wprowadzimy, to nastąpić musi nader prędkie zeszlamienie.

Na zasadzie wyżej opisanego sposobu otrzymywania octu, na aparacie z rurami krzyżowemi, przygotowuje pewien fabrykant w górnym Szlązku ocet w następujący sposób; mięsza 24½ kwart alkoholu na 80° Trallesa ze 192 kwartami wody. Ocet przez czterorazowe przejście staje się gotowym; pierwsza zaprawa składa się z 15 kwart spirytusu i 192 kwart wody, przy drugim przepuszczaniu dodatek spirytusu nie następuje, a pozostałe 9½ kwart rozdziela się na 3 i 4 przepuszczanie.

Wyborny ocet słodowy (piwny) wyrabia się następującym sposobem: przygotowuje się z 80 do 90 funt. jęczmienia wyfermentowany wyciąg, dodaje do niego 2 funt. rodzyneków i ¼ funt. gwoździaków, otacza się naczynie szmatami i sianem i pozostawia przez 4 tygodnie w octowni przy temperaturze od 20° do 24° R.

FABRYKACYA CUKRU Z BURAKÓW.

Znaczne podwyższenie podatków zmusiło fabrykantów, cukru do daleko większej pracy niż poprzednio w tej gałęzi przemysłu, gdyż przy odpowiedniej tylko fabrykacyi, można znaczniejsze osiągnąć korzyści. Probowano przerabiać tylko najbogatsze w cukier buraki, lub ich części najwięcej cukru zawierające, szukano możliwych sposobów oszczędzenia materiału opałowego, węgla z kości i pracowano nad otrzymaniem wszystkiego cukru z buraków.

Niktóre szczegóły o uprawie buraków, podał do wiadomości Weyhe i na 13 zgromadzeniu gospodarzy w Magdeburgu, uprawa ta stanowiła właśnie przedmiot rozmowy (Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie und Hlubeck's Oecon. Neuigkeiten, 1850, S. 845.) Szczegóły te i rozprawy potwierdziły w zupełności to, co nauka podaje o kulturze buraków cukrowych.

Lekki wapno zawierający gliniasty czarnoziem z przesiąkliwym spodem, w dawniej uprawie zostający, wolny od ciągłej wilgoci kwasu i z korzeni odrastających ziół, w ogóle grunt jęczmienny pierwszej klasy, jest najodpowiedniejszy pod uprawę buraków. Także grunt czarny piaszczysty wapno zawierający, czarny, piaszczysto-gliniasty i gliniasto-piaszczysty, wydają dobre buraki cukrowe.

Grunt świeży, wydaje znacznie więcej buraków aniżeli zostający już czas niejaki w uprawie, lecz te buraki nie są bardzo bogate

w cukier i z trudnością dają się przerabiać. Uprawa buraków następująca po roślinach pastewnych, jest nieodpowiednią z dwóch względów, raz że buraki stają się bogatemi w sole, a powtórę że wiele cierpią od szkodliwych owadów, chroniących się w trawie. Nigdzie nie rosną buraki tak wielkie i tak złe ze względu na małą ilość cukru, jak na polach przeugorowanych po lucernie lub esparsecie.

Buraki znajdują dla siebie najwłaściwsze miejsce, gdzie dla uprawy poprzedniego płodu, grunt mocno nawieziono bydlęcym gnojem (Weyhe). Według Rimpau buraki najkorzystniej następują po oziminach, także po wyce i kukurydzy. Jeżeli buraki uprawiane będą kilkakrotnie po sobie na jednym i tym samym gruncie, to można z początku plon podwyższyć przy starannym i odpowiednim przerebieniu ziemi, lecz z czasem zbiory tracą tak na ilości jak i na jakości.

Oprócz białych szlząskich buraków z rozłożystemi liśćmi, którymi pierwszeństwo służy ponieważ nie tak łatwo z ziemi wyrastają, uprawiają się z korzyscią kwedlinburskie z czerwonymi wyrostkami, które na gruncie mniej zdatnym do uprawy buraków lepszy plon wydają jak pierwsze i długo przechowywać się dają, tak że je jeszcze można w Marcu przerabiać.

Przysposobienie roli pod uprawę buraków, zależy na głębokiem i równym jej pokruszeniu, do czego przerabianie przed zimą okazało się odpowiedniem. Jak tylko z pola przeznaczonego na rok przyszły pod buraki, sprzątnięte zostanie, podorywa się go i bronuje, aby porozsypywać nasiona, a tem samem przyspieszyć rozkrzewianie się rozmaitych roślin. Gdy pole to zacznie się zielenić, orze się je za pomocą odpowiedniego pługa do głębokości 12 cali i tak pobrudowane pozostawia przez zimę. Jeżeli nastający mróz, lub niedostatek sprzężaju, nie pozwalają całego pod buraki przeznaczonego pola przed zimą przygotować, a uprawa dopiero z wiosną może nastąpić, korzystnie jest wtedy użyć radła, ponieważ za pomocą tego narzędzia możemy sprawić lepsze rozdrobnienie roli, aniżeli pługiem. Jeżeli buraki po burakach następują, a grunt jest szczególnie lekki to można także i na wiosnę użyć pługa. Rydel tu używany, powinien przynajmniej na 15 cali być długi, 7 do 9 szeroki i w końcu dobrze nastalony.

Skoro na wiosnę ziemia tak dalece wyschnie, że się z łatwością kruszy, należy niedozwalać aby bydło chodziło po roli, szczególnie

jeżeli jesienna uprawa miała miejsce. Bronuje się ją małemi przez ludzi ciągnionemi bronami i grabi żelaznemi grabiami. Następnie ugniata się pole za pomocą ręcznych walców i dzieli na kwadraty. Im grunt jest silniejszy, tym mniejsze mogą być kwadraty, jednakże nigdy mniejsze nad 12 i większe nad 18 cali. Gdy buraki po burakach następują, dobrze zawsze będzie na drugi raz nieco obszerniej je sadzić i nasiona później w gruncie unieszczać, wtedy mniej cierpią od szkodliwych owadów.

Nasiona nienależy bardzo oszczędzać, gdyż przez to marnotrawi się powierzchnia roli, to jest wiele pustych miejsc pozostaje. W magdeburskiem, gdzie zawsze znajdują się najpiękniejsze i najgęściej zasadzone burakowe pola, rachuje się 12 do 14 funt. nasienia na morgę gruntu; mniej jak 10 funt. niemożna używać. Doświadczone, że młode rośliny przy pierwszym rozwoju, daleko swobodniej rosną w większych kępach i nie tak łatwo są niszczone przez owady, jak pojedynczo rosnące. Przeobrażenie bowiem poczwarki następuje przedziej, nim obfita uczta jest gotową i część roślin zostaje przez to uratowaną. Nadto, rośliny połączone w znaczne kępki, łatwiej mogą przebić zwierzchnią skorupę ziemi w tym przypadku, gdy po puszczeniu kielków skorupa ta powstanie przez silne deszcze i potem mocno osuszające wiatry; pojedyncze rośliny zostały by w tym razie zagłuszone. Nakoniec rośliny w kępki połączone, daleko mniej cierpią od mocnych przymrozków, aniżeli pojedyncze.

Jeżeli grunt w skutek zimowych mrozów stanie się zatwardym na powierzchni, to należy go odpowiedniemi narzędziami płasko przerobić, a wtedy może dopiero nastąpić bronowanie i radlenie. Przy ręcznej pracy używa się tu wielkich motyk, przy sprzężaju zaś pluga. Bronowanie i gniecenie ręczne, nie powinno być zbyt ciężkiem, tak aby dwoje ludzi mogło go z łatwością wykonać.

Następnie układa się ziemię w zagony i przystępuje do siania, które nie powinno być wczesniejszém jak po zupełném ogrzaniu ziemi, gdyż w tym razie prędki wzrost nasienia nastąpi.

W prowincyi Saskiej krańce najwcześniejszego i najpóźniejszego zasiania, są pomiędzy 10. Kwietnia i 10. Maja, a siew późniejszy jest pod każdym względem niekorzystny. Powietrze przy siewie powinno się zbliżać więcej do stanu suchego, lecz gdy ziemia przez

błąd w uprawie, zawiele zimowej wilgoci utraciła, lub przy suchym gruncie, to moczenie nasienia w wodzie lub w rozcieńczonej gnojówce, okazało się korzystnym.

Rozsianie nasienia jest robotą ręczną, lecz może być także i mechaniczną z oszczędzeniem nawet czasu i siły. Na ten cel używa się szczególnie dwóch narzędzi, albo małej kielni, lub też małej motyki z krótkim trzonkiem, w braku zaś obydwóch, może być użyta duża łyżka blaszana.

W Hohenheim używają maszyny, która nasienie osypuje zarazem proszkiem szczególnego kompostu. Maszyna ta może być tylko przez bardzo szczegółowy rysunek zrozumiana, dla tego też opisanie jej niebędzie tu miało miejsca. Na morgę tamiecznego ciężkiego gruntu, używa się 10 do 12 funt. nasienia i od 40 do 50 stóp sześciennych kompostu. Ten ostatni składa się z torfowego popiołu i z odpadków technicznych fabryk, a szczególnie ze szlamu defekacyjnych kotłów, który wysuszony miesza się ze szlamem i prochem węgla. Węgłe do użycia oblewają się kwasem siarczanym w ilości 10 do 12 funt. na 100 funt. węgla. Na 20 stóp sześciennych przesianego torfowego popiołu, używa się 2 do 3 stóp sześciennych suchego szlamu i 1 cent. proszku węgla.

Chemiczne badania tak utworzonego kompostu okazały, że ten traci 20% po wypaleniu. Z pozostałości, 20 części co do wagi rozpuszcza się w kwasach, reszta zaś przedstawia się jako piasek. Rostwór kwasny zawiera :

| | | |
|-------------------------|------------|----------------|
| Wapna | 5,32 = 9,5 | węglanu wapna. |
| Tleniku żelaza | 3,00 | |
| Glinki | 2,00 | |
| Potażu | 1,00 | |
| Sody | 1,50 | |
| Kwasu siarczanego | 0,75 | |
| Chloru | 0,75 | |
| Kwasu fosforowego | 1,50 | |

Azotu znaleziono 0,4 procentu.

Działanie tego proszku jest rzeczywiście korzystne. Próby czynione w 1852 roku okazały, że buraki na roli nie odpowiednio przysposobionej, przy użyciu tego kompostu powiększyły plon o 30 centnarów na morgu. W lecie 1853 roku różnica na

uprawionem pod buraki polu, mniej okazała się widoczną, lecz wschodzenie ziarn znacznie się przyspieszyło i gdy podczas częstych deszczów obawiają się wogóle o wymycie roślin, przy użyciu takiego kompostu można być zupełnie spokojnym, rola bowiem przedstawia nie tylko samą pulchną ziemię na przykrycie nasienia.

Skoro kielki zielska zaczynają się pokazywać, co często wczesniej następuje aniżeli buraki widocznymi się staną, z okopaniem nienależy się opóźniać, tylko postępowanie w tym razie musi być nader ostrożne. Jeżeli rośliny tak już podrosną, że je wygodnie ręką objąć można i mocniejsze od słabszych dadzą się odróżnić, to ostatnie należy oddalić podtrzymując lewą ręką te, które zostać powinny. Gdy rola jest bardzo twardą, lub też z natury zbitą, to wrywanie zbyt licznych roślin znacznie staje się ułatwionem, ponieważ przy tej czynności pozostałe wcale się nieobruszają. Niektórzy nie radzą obcinać, ponieważ obcięte rośliny często jeszcze mocniej się krzewią. W Hohenheim buraki nie zbyt wczesne, dwa razy oczyszczają.

Kilkakrotne okopanie buraków, wywiera bardzo korzystny wpływ na ich ilość i jakość. Okopanie to powinno mieć miejsce nawet wtedy, gdy wcale niewidać zielska, a to dla ułatwienia przystępu atmosferze do gruntu; przysłowie, że okopowe rośliny mocno okopane być winny, zupełnie znajduje tu potwierdzenie. Weyhe radzi przynajmniej cztery razy okopywać. Rimpau twierdzi, że okopywania wtedy należy zaprzestać, gdy buraki tak już wyrosną, że uszkodzenie liści łatwo nastąpić może.

Dojrzałość buraków poznaje się potem, że dolne liście żółknieją i więdną, co podług prawideł przypada w 5 miesięcy po zasianiu czyli we Wrześniu. Lecz dopóki górne liście zielonemi pozostają, buraki rosną jeszcze i dla tego we Wrześniu nienależy więcej ich z ziemi wyjmować jak tylko ilość do użytku potrzebną. Do końca Pazdziernika zbiór powinien być zupełnie ukończonym. Buraki wydobywają się odpowiednimi narzędziami, uwalniając je przez uderzenie od ziemi przylegającej, a przez odcięcie głowy, od liści. Przechowanie odbywa się sposobem już opisanym.

Powszechnie przyjęte jest prawidło, aby buraki jak można najprędzej z ziemi do ziemi przechodziły.

Na nasienie wybierają się buraki najlepsze, zupełnie gładkie, bez skazy, więcej walcowe niż kuliste, nie wyrosnięte z ziemi, czyli

nie więcej jak na głowie zielone, ważące najmniej $\frac{1}{3}$ funta, najwięcej 1 funt i mające miąższ twardy a nie drzewiasty. Buraki takie przechowują się w dołach mających głębokości 2 a szerokości 6 stóp, w których układają się ukośnie przesypując ziemią, aby uniknąć o ile możliwości bezpośredniego pomiędzy nimi zetknięcia. Buraki przed umieszczeniem w dołach, oddzielają się od liści odciętych w wysokości $\frac{1}{2}$ cala nad głową i długość ich wraz z korzeniami, które się pozostawiają, wynosi 15 do 18 cali. Buraki w tych dołach przykrywają się warstwą ziemi 6 cali grubą. Wzrasie mocnych mrozów, doły nakrywają się jeszcze kupami gnoju, które przy nastaniu łagodnej pogody, należy oddalić, ponieważ w przeciwnym razie łatwo może nastąpić zgnilizna lub wyrośnięcie. Nakoniec doły te powinny być urządzone w przesiąkliwym gruncie, ażeby buraki mogły być od zaskórnej wody zabezpieczone.

Pod uprawę nasienia, wybiera się grunt głęboki, wolny od zielsk, w całej mocy zostający i o ile możliwości zabezpieczony od nawalnic, orze się on i bronuje na jesieni do 12 cali głębokości. Buraki nasienne sadzą się w połowie Kwietnia, w znacznej od siebie odległości (a mianowicie jeden, na 3 stopy kwadratowe powierzchni) i pokrywają warstwą ziemi na cal grubą, dla ochrony od mocnych przymrozków. Okopywanie odbywa się dotąd, dopóki roślinom nieszkodzi, w przestrzeniach pomiędzy nimi zawartych. Im biedniejszy jest grunt tym bardziej należy boczne łodygi oddalać, pozostawiając główną, w której siła powstawania nasienia powinna się koncentrować. Skoro końce baldaszków nasiennych zaczynają brunatnieć, scina się je sierpem w wysokości stopy nad powierzchnią gruntu i najpierw pozostawia do wysuszenia na szczątkach roślin, a następnie wiąże w małe wiązki i stawia tak jak pęczki lnu.

Młócenie odbywa się najlepiej przy współdziałaniu słońca, na wielkich płóciennych chustach, w miejscu gdzie nasienie otrzymane było. Następnie nasienie wymłócone oczyszcza się przez pobijanie na klepisku. Zbiór wynosi przy silnym gruncie od 15 do 10 centnarów z morga.

Nasienie cukrowych buraków, ma wielką skłonność wyradzania się, dla tego też w bliskości nie należy uprawiać innego rodzaju nasienia, ponieważ w czasie kwitnienia bardzo łatwo mogły by powstać mięszące. (Weyhe).

Nie zupełnie zgodne są zdania o wplywie jaki wywiera rozgałęziona uprawa buraków cukrowych, na gospodarstwo w szczególności. Jako wypadek roztrząsań na zgromadzeniu gospodarzy, okazało się podług Weyhe, że przy najodpowiedniej przysposobionym gruncie, nie więcej jak $\frac{1}{4}$ areala pod buraki uprawiane być winno i że wtedy jeszcze równa powierzchnia gruntu, przeznaczana się pod paszę, jeżeli gospodarstwo ma być rozumowanem. Z morga można rachować 24 cent. wytłoczyn prassowych, równe co do wartości 12 cent. siana i 50 do 60 cent. liści, główek i korzeni, równających się 5 lub 6 cent. siana, a to niewystarczy aby gruntowi powrócić siłę przez buraki wyciągniętą i na morg potrzebny jest dodatek z 15 cent. siana. Inni przyjmują, że przy przerabianiu buraków na cukier, otrzymuje się pasza równa co do wartości 22 do 23 cent. siana, uważając 6 cent. liści główek i t. d. jako równające się 1 cent. siana. Jeżeli przyjmniemy wartość pokarmową wywaru kartoflanego za połowę wartości kartofli, 2 cent. kartofli jako równające się 1 cent. siana i że z morga otrzymuje się 3 Wisple (72 cent.), to wartość paszy z morga kartofli przy przerabianiu ich na spirytus, będzie się równać wartości tylko 18 cent. siana.

Lüdersdorf podał ciekawe szczegóły o uprawie buraków w Belgii i we Francyi. Przytem należy sobie przypomnieć, że tam opodatkowana jest nie waga buraków, lecz ilość cukru, tam więc nie idzie o to aby mieć jak najwięcej cukru w centnarze, lecz aby z morga można było otrzymać jak najwięcej.

W Belgii z małym wyjątkiem sami fabrykanci uprawiają buraki, kupując zaś, płacą sprzedającemu w części wytłoczynami i dają wtedy za 1000 kilo. oczyszczonych i wymytych buraków (innych bowiem nie kupują) 16 fr. (6 Srg. 8 Pfg. za cent.)

Niekiedy wchodzi oni w układy ze sprzedającym, dając na hektar nawiezonego i wyoranego gruntu z warunkiem odwózki 467 fr. dzierżawy, co czyni na móg pruski około 31 Tal. (przy Tirlmont na kartofle płacą 400 fr. czyli 27 Tal. za móg).

Buraki uprawiają się dwa razy, w trójletnim lub pięcioletnim płodozmianie (ostatni jest częściej używany). Przy trzyletniej rotacji: 1) Buraki na świeżym nawozie, 2) Pszenica, 3) Buraki bez nawozu skropione gnojówką; przy pięcioletniej: 1) Buraki na świeżym nawozie, 2) Jęczmień (kartofle, groch, bób), 3) Buraki znowu nawie-

zione, 4) Pszenica lub żyto, 5) Owies. Wiadomo że jeżeli buraki po sobie następują, to drugie będą bogatsze w cukier jak pierwsze, lecz zachodzi pytanie, za pomocą których więcej cukru z morga gruntu otrzymać można? i pod tym względem stosunek gruntu niegnojonego do gnojonego, jest jak 5 do 6. Znaczna ilość soli zawarta w burakach otrzymanych z gnojonego gruntu, nie utrudnia fabrykacyi, lecz melassy będą naturalnie bogatsze w sole. (Jeżeli to jest prawdą że oznaczona ilość soli zamienia oznaczoną ilość cukru na niekrystaliczny, to wydatek cukru krystalicznego w tym razie musi się zmniejszyć).

Nigdzie nieuprawiają rydlem, zawsze w jesieni orzą, na wiosnę powtarzają orkę na $7\frac{1}{2}$ cala głęboko i równocześnie każdą brózdę pogłębiają jeszcze na 5 cali, za pomocą wązkiego jednym końcem zaprzężonego adła. Siew odbywa się za pomocą siewnej maszyny rzędami na 16 cali od siebie odległymi i flancowanie tak się uskutecznia, że w każdym zagonie jedna roślina od drugiej oddalona jest na $12\frac{1}{2}$ cala.

Przy zbiorze buraków liście i główki obcinają się i pozostawiają na polu, gdzie stanowią paszę dla owiec i w części nawóz dla gruntu. Buraki ważą od 2 do 3 funt. i zbiór ich wynosi 35000 do 60000 z hektara to jest 180 do 300 cent. z morga.

Przechowanie odbywa się w dolach na $2\frac{1}{2}$ stóp głębokich i 2 szerokich, a co każde 16 stóp długości urządza się przegroda. Doly te napelniają się burakami, na stopę nad powierzchnię gruntu i pokrywają słomą i ziemią. Tym sposobem uprawiają wszędzie szczególnie białe, tak nazwane szlążkie buraki.

We Francyi buraki uprawiają się tak jak w Belgii i fabrykanci trudnią się uprawą sami na wydzierżawionym gruncie. W departamentach północnych przy 12-letniej dzierżawie płaci się za hektar 200 do 230 fr. czyli 13 do $15\frac{1}{2}$ Tal. za morg, w południowych zaś cena dzierżawy jest niższa mianowicie 100 fr. za hektar, czyli 6 Tal. 20 Sgr. za morg.

Čzęści składowe buraków i oznaczenie ilości cukru.

Fremy, pracując nad galaretowatemi pierwiastkami roślin, wyjaśnił powstawanie ich w burakach. Čzęść składowa buraków, razem z włóknem roślinném (cellulozą) tworząca szkielet pozostałości prassowych i poprzednio za pektin uważana, otrzymała nazwisko *pektozu*. Z pektozu tego przez rozmaite działania powstaje bardzo wiele mniej lub więcej rozpuszczalnych ciał, jako to pektin, kwas pektowy, metapektowy i t. d. Przemiany dające początek tak rozmaitym ciałom, powstają działaniem kwasów, alkali lub szczególnego fermentu, który przez podobieństwo do dyazotazu, nazwany został pektazem. Michaelis w soku świeżych buraków nie znalazł ani pektinu ani pektazu lecz oznaczył, że w czasie przechowywania buraków w pewnych okolicznościach, pektoz bardzo łatwo przechodzi w pektyn, lub inne produkta rozkładu.

Gall zalecał oznaczać ilość cukru w burakach na tej zasadzie, że sok po fermentacyi w skutek oddzielania się kwasu węglanego traci na wadze. Jeżeli do doświadczenia użyto 20 łutów burakowego soku to $\frac{1}{10}$ prus. łuta straty na wadze, odpowiada jednemu procentowi cukru. — Ile więc dziesiętnych części łuta sok mniej waży po fermentacyi jak przed fermentacją, tyle procentów cukru zawierają buraki. Ścisłe postępowanie w tym razie jest następujące:

Blizko 2 funty buraków trze się na zwyczajnej ręcznej tarce, masę wyciska w czystej płacie nad czystym naczyniem, do którego wlewa się 15 kropel kwasu siarczanego, gdyż ten przeszkadza zklejowaceni soku.

Następnie oznacza się wagę flaszki kwartowej z szcZelnie przystającym korkiem, w której umieszczono 2 łyżek bryjowatych drożdży (piwnych lub prassowanych rozmąconych w wodzie).¹⁾ Po odkorkowaniu i umieszczeniu korka na szalce wlewa się powoli sok do flaszki i tym sposobem odważa się ściśle 20 łutów, notując wspólną wagę (flaszki z sokiem). Następnie flaszka przenosi

¹⁾ Przy użyciu piwnych drożdży, należy je uwolnić od piwa, przez zawieszenie w wodzie i zlewanie lub filtrowanie tychże.

się do ogrzanego pokoju, gdzie fermentacya po kilka godzinach następuje i po czterech dniach się kończy. Od czasu do czasu, należy wstrząsnąć flaszką, aby drożdże skuteczniej działały i aby wyfermentowanie przyspieszyć.

Po ukonczonyj fermentacyi, flaszka umieszcza się na szalce wagi, na której położono już ciężary równoważące flaszkę z sokiem; dodając więc dziesiętne części luta do szalki na której stoi flaszka, dopóki nienastąpi równowaga, oznaczemy stratę wagi w dziesiętnych częściach luta. Przypuśćmy że wyszło $12\frac{1}{2}$ takich dziesiętnych części, to ilość cukru w burakach będzie 12,5 proc.

Bezpośrednie badania okazały, że za pomocą tego postępowania, można bardzo ściśle otrzymać wypadki, ponieważ strata wagi jaka następuje od wody unoszonej z wywiązującym się kwasem węglanym, równoży się wagą tegoż kwasu, rozpuszczonego w wodzie. Lecz próba ta zbyt długiego czasu wymaga i z tego powodu jest niepraktyczną.

Ulepszenie polaryzacyjnych aparatów, pozwoliło na użycie ich w cukrowniach do ścisłego i prędkiego oznaczenia ilości cukru w produktach fabrycznych. Jeden z Berlińskich mechaników, przygotował pierwiastkowo taki aparat dla cukrowni i podał sposób jego użycia. Niepotrzebuję więc tu wdawać się w szczegółowe opisywanie tego aparatu. Z rodzaju polaryzacyjnych aparatów zwanych sacharometrami optycznymi, najlepszy, lecz zarazem najkosztowniejszy jest sacharometr Soleil'a, chociaż tańszy podług Mitscherlicha urządzony, również dobrze użytym być może. Ten ostatni doskonały, nabyć można u Grejnera w Berlinie.

W roztworach cukrowych zawierających 10 do 20 proc., ilość cukru w procentach co do wagi, bezpośrednio można przyjąć za proporcjonalną zboczeniu płaszczyzny polaryzacyi. Przy większych ilościach cukru, należy jeszcze mieć na względzie ciężkość gatunkową płynu. (Porównaj Pfarmac. Centralblatt 1851, str. 881.) Roztwór cukrowy zawierający 15 procent czystego krystalicznego cukru, zbacza na moim aparacie płaszczyznę polaryzacyjną na $21,50$ w prawo, przy użyciu za stały punkt przejścia kolorów z błękitnego na fioletowy (tarczy pół błękitnej pół fioletowój). Jeżeli aparat ustawiłem trochę bardziej na fioletowy, to zboczenie było 22° . Ztąd łatwo można obliczyć ilość cukru w płynach nie bardzo procentowych, za pomocą prostej proporeyi. Przypuśćmy że płyn sprowadza zboczenie

plaszczyzny na 17,5° w prawo, to ilość cukru jaką w sobie zawiera jest 12,2 procent. ($21,5 : 15 = 17,5 : 12,2$).

Następująca tablica uczyni rachunek zbytceznym :

| Zboczenie | Ilość cukru | Zboczenie | Ilość cukru |
|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 14° | 9,76 Proc. | 20° | 13,95 Proc. |
| 14,5 | 10,10 | 20,5 | 14,30 |
| 15 | 10,47 | 21 | 14,65 |
| 15,5 | 10,81 | 21,5 | 15,00 |
| 16 | 11,16 | 22 | 15,35 |
| 16,5 | 11,50 | 22,5 | 15,70 |
| 17 | 11,86 | 23 | 16,04 |
| 17,5 | 12,20 | 23,5 | 16,40 |
| 18 | 12,60 | 24 | 16,74 |
| 18,5 | 12,93 | 24,5 | 17,10 |
| 19 | 13,26 | 25 | 17,44 |
| 19,5 | 13,60 | 25,5 | 17,81 |

Zafarbowane roztwory cukrowe, powinny być do prób sacharometrycznych poprzednio odfarbowane, przez użycie znacznej ilości węgla świeżo wypalonych kości, który weale cukru niezatrzymuje.

Sok burakowy przez pomieszanie z octanem ołowiu (Bleissig)¹⁾ i przefiltrowanie, zamienia się na bezbarwny roztwór cukrowy. Na ten cel 10 objętości soku mięsza w podzielonej rurce (np. 50 cent. sześć. soku i 5 c. sz. cukru ołowianego) z jedną cukru ołowianego i po pewnym przeciągu czasu filtruje przez suchy filtr, do suchego naczynia. Ponieważ płyn cukrowy (sok) rozcieńczony jest teraz w $\frac{1}{10}$ octem ołowianym, to chcąc oznaczyć w nim rzeczywistą ilość cukru, trzeba do stopni zboczenia dodać jeszcze $\frac{1}{10}$ ich części. Przypuśćmy że sok pomieszany z octem ołowianym, okazał 14 stopni zboczenia, to czysty niepomięszany sok, okaże tychże stopni $14 + 1,4 = 15,4$. Ilość cukru takiego soku jest 10,74 procent. ($21,5 : 15 = 15,4 : 10,74$). Bardzo jest dobrze sok burakowy oczyszczony octem ołowianym, przez pewien przeciąg czasu przed filtrowaniem

¹⁾ Bardzo ważne odkrycie użyteczności octanu ołowiu do oczyszczania burakowego soku, zawdzięczamy Mitcherlichowi, przez nie bowiem stało się możliwym użycie polaryzacyjnych aparatów, do oznaczenia ilości cukru w burakach.

pozostawić w przystępie powietrza, lub co lepiej jeszcze przepuszczać przez niego strumień powietrza. Opadnie przez to czarna materya, która oddzieli się przez filtrowanie roztworu.

Dla przekonania się czy cukier jest jednostajnie rozłożony w burakach, podzielono je na kilka części i każdą oddzielnie badano. Na ten cel trzy buraki od góry do dołu rozkrajano, jeden na 4, drugi na 5, trzeci na 6 części i ilość cukru w tych częściach okazała się następująca:

| I. | II. | III. | |
|-------|------|-------|---------|
| 9,75 | 11,6 | 9,0 | procent |
| 10,12 | 13,0 | 10,0 | „ |
| 10,50 | 13,5 | 10,9 | „ |
| 12,25 | 13,5 | 11,47 | „ |
| | 15,0 | 11,6 | „ |
| | | 12,38 | „ |

Z tego widzimy, że najniższa część buraka jest zawsze w cukier najbogatsza i dla tego nie jest korzystnie mocno korzenie obcinac Burak Nr. 2 był mniejszy od innych, więcej wrzecionowaty, ważył blisko 2 funt. Doświadczenia okazały, że sok z najniższej części buraka, bardzo prędko w powietrzu ciemnieje, ze średniej mniej się zabarwia a z górnej jest zielonawy.

Aby za pomocą aparatu polaryzacyjnego można było probować rozmaite mączki cukrowe, należy najprzód przygotować roztwór 15 części danej do próby mączki i 85 cz. wody i odbarwić go świeżym węglem zwierzęcym. Przypuśćmy że roztwór taki okazuje 20° zbożenia, to prawdziwa ilość cukru jaką w sobie zawiera jest 13,9 procent, 15 więc części mączki zawierają 13,9 cz. krystalicznego cukru, zatem 100 części (funtów), będą zawierać tylko 92,7 cz. (funtów) cukru.

Melass do próby rozcieńcza się wodą (trzema częściami), mięsza $\frac{1}{10}$ objętości cukru ołowianego i odbarwia za pomocą węgla z kości. Do stopni przeczytanych na polaryzacyjnym aparacie, dodaje się następnie $\frac{1}{10}$ (na dodatek cukru ołowianego) i ze zbożenia lub z tablicy, wynajduje odpowiednią ilość cukru, z której następnie łatwo obliczy ilość cukru, zawartą w melassie nierozcieńczonym. Jeżeli np. melass rozcieńczony jest trzema częściami wody, to znalezioną ilość cukru należy rozmnożyć przez 4.

Można także 30 cz. mclassu rozcieńczyć 70 cz. wody, to jest przygotować roztwór dwa razy tak stężony jak przy próbie mączki cukrowej. Obliczenie w tym razie będzie takie same, jak przy próbie mączki, tylko zamiast 15 należy podstawić liczbę 30.

Roztwór cukrowy który w 100 centimetrach sześciennych zawiera 15 gm. cukru, zbacza na prawo o 20,3 stopni, jeżeli więc jaki inny rozciek zbacza 16,5°, to wtedy ilość cukru w 100 cen. sz. wynosić będzie 12,19 gm. ($20,3 : 15 = 16,5 : 12,19$). Ciężkość gatunkowa tego ostatniego płynu jest 1,044. Chcąc teraz wynalezioną ilość cukru oznaczyć w procentach co do wagi, to trzeba ją przez ciężkość gatunkową podzielić. Będzie więc w tym razie $\frac{12,19}{1,044} = 11,67$ to jest że ilość cukru na wagę równa się 11,67 proct. Ilość więc cukru z równą ścisłością dla rozmaitych płynów w procentach na wagę oznacza się, dzieląc znalezionej ilość w 100 cen. sz. przez cięż. gat. roztworu.

Ciężkość gatunkowa płynu, może być oznaczona za pomocą ścisłego areometru, lub też flaszeczki mającej objętość 50 gm. wody. Jeżeli np. sok burakowy okazuje 8° Baumego (14,5 proc. na sacharometrze), to ciężkość jego gatunkowa będzie 1,059. Flaszeczka 50 gran napełniona tym sposobem, zawierać będzie 52,95 gm. z czego właśnie obliczy się cięż. gat. soku, ($50 : 52,95 = 1:1,059$). Jeżeli sok ten zbacza na 18° to zawiera w 100 cen. sz. 13,3 gm. cukru ($20,3 : 15 = 18 : 13,3$), co podług wiadomej ciężkościgatunkowej odpowiada 12,55 proc. na wagę ($\frac{13,3}{1,050} = 12,55.$)

Dla roztworów zawierających niewiele obcych materji i kiedy o wielką ścisłość niechodzi, można nie oznaczać cięż. gat. lecz przyjąć do obliczenia taką, jaka w tablicy odpowiada znalezionej ilości cukru w 100 cen. sz.

Ciężkości te następująca tablica podaje:

| ilość cukru w procentach | Ciężkość gatunkowa roztworu | ilość cukru w procentach | Ciężkość gatunkowa roztworu |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 5 | 1,0179 | 18 | 1,0738 |
| 6 | 1,0215 | 19 | 1,0784 |
| 7 | 1,0254 | 20 | 1,0830 |
| 8 | 1,0291 | 21 | 1,0875 |
| 9 | 1,0328 | 22 | 1,0920 |
| 10 | 1,0367 | 23 | 1,0965 |
| 11 | 1,0410 | 24 | 1,1010 |
| 12 | 1,0462 | 25 | 1,1056 |
| 13 | 1,0504 | 26 | 1,1103 |
| 14 | 1,0552 | 27 | 1,1150 |
| 15 | 1,0600 | 28 | 1,1197 |
| 16 | 1,0647 | 29 | 1,1245 |
| 17 | 1,0693 | 30 | 1,1293 |

Sok burakowy jako przykład poprzednio wspomniany, który przedstawia 18° zбочenia, a tym samym zawierał w 100 cen. sz. 13,3 gm. cukru, przedstawi 12,64 proct. co do wagi, jeżeli zamiast jego prawdziwej cięż. gat. użyjemy ciężkości gatunkowej która w tablicy odpowiada 13,3 proc. cukru, to jest jeżeli za dzielnik użyjemy liczby 1,052 w miejsce 1,044.

Otrzymywanie cukru z buraków za pomocą tarcia i wyciskania.

Używanym przy tarkach popychadłom, słuszny uczynić można zarzut że nie ciągle i nierówno działają. Tarka obraca się na próżno w czasie wachania popychadła. Dla zapobieżenia tej niedo-

Fig. 19.



godności, urządzone zostały przez P. Klusemann i Woltersdorf w Magdeburgu popychadła, które niepodlegają wspomnianemu zarzutowi, albowiem ustawicznie działają. Popychadło składa się z walca (opatrzonego półwalcowymi wklęsłościami) tak wolno obracającego się, iż przyciska buraki do tarki. Fig. 19 przedstawia to

urządzenie; *B* jest tarka, *A* walecowe popychadło. Zrobić tu jeszcze należy uwagę, iż walec w części jest pokryty pudłem, aby kawałki buraków, które nie zostały roztarte, leżąc w głębi wklęsłości, na nowo pod tarkę wprowadzić. Wyższanicoobjęta pudłem część walca *D*, służy do wsypywania buraków. Od prędkości obrotu walca, naturalnie zależy działanie tarki; walec może od 10 do 60 obrotów na minutę uskutecznić. Przy starciu 100 cent. buraków w godzinę, tarka dostarcza jeszcze bardzo delikatnej miazgi. Dawniejsze doświadczenia wypadły na korzyść tego przyrządu, nowsze jednakże wykryły wady i pomimo wyżej przytoczonego zarzutu, ustaliły użycie dotychczasowych popychadeł mechanicznych.

Do wybijania zębów w piłce tarki, jak również do ostrzenia, a właściwie mówiąc do odnawiania tarki, używają już w wielu fabrykach maszyny, w której trojścienny stępel wybija z brzegów blachy trojboczne kawałki tak, że zęby powstają, przytem za pomocą osobnego przyrządu, blacha o odległość, jednego zęba posuwa się. Tylko dokładny rysunek może wyjaśnić szczegółowe urządzenie tej maszyny.

W miejsce dawniej pospolicie używanych stojących pomp (przy prassach hydraulicznych) weszły teraz w poszechnie użycie pompy leżące. Zmiany te w porządkach wniósł p. Schöttler (Fabryka maszyn Seele i Comp. w Brunswigu).

Czyli stosowniej jest raz lub dwa razy wyciskać, większą lub mniejszą ilość wody na tarki puszczać, zależy to od różnych okoliczności, szerególniej zaś od ceny opałowego materiału i od urządzenia panwi, gdyż w każdym razie starać się należy o najodpowiedniejsze postępowanie. Jak np. przy użyciu aparatu Tischbeina przy oszczędności materiału opałowego, pozwala daleko mniej rozcieńczony sok z korzyścią przerabiać, niż przy użyciu zwyczajnych panwi.

Badano dwa gatunki wyciśniętych, pochodzących z jednego gatunku buraków, lecz otrzymanych z miazg pod napływem różnych ilości wody zostających. Oba gatunki zawierały w 100 funt. 79 funt. soku, lecz sok pochodzący z miazgi mniejszą ilością wody rozrobionej, zawierał 11 funt. roztworzonych stałych materii, gdy przeciwnie sok drugich tylko 8,5 funt. rozpuszczonych ciał zawierał.

Skład obu gatunków wycieczyn był następujący ¹⁾.

| | I | II | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------|------|
| Pozostałości nierozpuszczalnych | 21 | 21 | |
| Soku { | Części składowych rozpuszczalnych | 11 | 8,5 |
| | Wody | 68 | 70,5 |
| | 100,00 | 100,00 | |

Pod względem wpływów, jaki przy wyciskaniu wywiera wielkość powierzchni i ułożenie warstw miazgi w prassic na wydatek soku, czynione były ciekawe doświadczenia w Schotten, których świadkiem był p. Juliusz Zeeliger i o nich wiadomość podaje:

Powierzchnia miazgi. Waga wycieczyn w procent.

| w cal. kwad. | na dole — | w środku — | u góry |
|--------------|----------------|----------------|--------|
| 14 | 26,1 | 26,9 | 25,4 |
| 12 | 23,9 | 23,3 | 22,1 |
| 10 | 24,7 | 21,3 | 20,1 |
| 8 | 24,5 | 21,6 | 18,2 |
| 6 | 22,9 | 21,2 | 16,1 |

Grubość warstwy utartych buraków była zawsze jedna i taż sama, mianowicie zaś przyjęto za normę 5 fun. miazgi na 14 cali w kwadracie (196 cali kwadratowych) i podług tego obliczono ilość utartych buraków, odpowiednio mniejszym powierzchniom. Na 10 up. cali w kwadracie (100 cali kwadratowych) przyjmują 2 fun. i 18 lutów miazgi. Z powyższej tablicy widzimy, że wydatek soku zwiększa się im mniejsza jest powierzchnia wycieczyn, nadto zauważano, iż z górnych warstw oddzielenie soku jest zupełniejsze niż w dolnych.

W innym doświadczeniu otrzymano z 10 calowej warstwy (po 5 funtów) przez dwukrotne wyciskanie 91,4 soku a z 14 calowej (6 do 8 funtów) tylko 78 procent.

Użycie kwasu węglanego do oddzielenia wapna, znajduje coraz większe zastosowanie i słusznie, ponieważ znaczna ilość węgla z ko-

¹⁾ Doświadczenie było prowadzone następującym prostym sposobem: dwie równe ilości obu gatunków wycieczyn, zostały wysuszone a pozostałości zważone. Z tego oznaczono ilość wody i suchych materii. Następnie nowe ilości miazgi na cienkim płótnie podano lugowaniu najprzód zimną, a następnie ciepłą wodą; pozostałość suszy się i waży. Różnica wag pozostałości wysuszonej nielugowanej i lugowanej, daje naturalnie wagę składowych rozpuszczalnych części.

ści może być oszczędzoną, a ten jak nam wiadomo bardzo skrupulatnie ochraniać należy ¹⁾).

Węgle przy użyciu kwasu węglanego nie działają już odwapniająco, gdyż kwas węglany całkowicie tę funkcją wypełnia, powię-

1) Najnowsze dzienniki zagraniczne, doniosły przemysłowemu światu o ważnym wynalazku w cukrownictwie p. *Emila Pfeiffer*. Chcąc się przysłużyć i naszym czytelnikom, wyjmujemy z poważnego dziennika *Dinglers politechnische Journal* artykuł, brzmiący w polskim przekładzie jak następuje:

Nowy sposób postępowania przy fabrykacji cukru z buraków, trzciny cukrowej i t. p. materiałów, przez Emila Pfeiffer fabrykanta w Kolonii.

P. E. Pfeiffer na wynalazek ten udzielono patent w d. 16 maja 1854 r. na Bawaryą.

Długoletnie analityczne poszukiwania i próby, wykazały p. Pfeiffer, że szczupły wydatek cukru, mianowicie przy przerabianiu buraków, pochodzi, 1) z powodu użycia znacznej ilości węgla przy czyszczeniu soku, co okazuje się z tego iż węgle pozostałe, szybko ulegają fermentacji winnej; 2) z powodu odpływu znacznej ilości gęstego melassu, w którym ilość cukru często więcej jak 50 proc: wynosi.

Dla zapobieżenia tej stracie, odkrył p. Pfeiffer nowy sposób postępowania nie tylko teoretycznie obrobiony, lecz w jego fabryce w Ofendorf przy Kolonii, na wielką skalę do praktyki zastosowany, i otrzymaniem najkorzystniejszych, wypadków stwierdzony.

Sposób postępowania jest następujący: Sok z buraków zwykłymi sposobami przez wyciskanie lub maceracją otrzymany, wyjaśnia się w kotle defekacyjnym przez dodanie potrzebnej ilości wapna (u p. Pfeiffer od 0,30 do 0,40 procent), które następnie strąca się *kwaśnym fosforanem wapna*. Na 100 kwart soku, bierze się zwykle około 3 kwart na 4 Baumego kwaśnego fosforanu wapna, albo innego stopnia, odpowiednio do ilości zobojętniającego środka, dodając płyn dotąd, żeby zecerwieniony papier lakmusowy okazywał słabą tylko reakcją alkaliczną, to jest lekko niebieszczał. Dodawszy przez pomyłkę lub nieostrożność zawiele fosforanu wapna kwaśnego, można go z łatwością usunąć, przez dodanie mleka wapiennego. Kwaśny fosforan wapna nie działa szkodliwie na roztwory cukrowe, jak o tem upewnił się p. Pfeiffer z niewątpliwych własnych prób, sól ta bowiem nie działa podobnie jak wolny kwas.

W skutek powyższej opisanej reakcyi, powstaje w płynie silne zamęcenie; płyn ten przepuszczony przez worek filtrowy, oddziela się łatwo od osadu i paruje do 18° Baumego.

Przy parowaniu sok staje się nieco mętnym, i zamęcenie to przez powtórne dodanie kwaśnego fosforanu wapna, *powinno się zwiększyć*; lecz przy dodawaniu uważać należy, aby sok zawsze reagował nieco alkalicznie. Zamęcenie to usuwa się przez powtórne przepuszczenie przez worki filtrowe, a odciekający płyn odgotowuje w próżni (*Vacuumfane*) i umieszcza w naczyniach przeznaczonych do krystalizacyi.

ksza się przez to siła węgla w absorbowaniu innych ciał, przyczém szacowny ten oczyszczający materiał, nie wymaga jak dawniej, a przynajmniej nie w takiej ilości, kwasu solnego do swego odżywienia.

Jeżeli powyżej podane przepisy ściśle wypełnionemi zostaną, krystalizacya kończy się w 10 godzin i otrzymuje się ze stu masy cukru, 50 do 60 procent krystalizowanego produktu, polaryzującego na 96 procent. Syrop, który się odziera, należy rozcieńczyć wodą na 28° B. w naczyniach do klarowania, lub lepiej zdefekowanym już sokiem; do tego roztworu dodaje się mleka wapiennego, aby nanowo cukier zamienić na *cukrzan wapna*, do czego używa się około połowy poprzedniej ilości wapna. Przyczém plyn się ogrzewa i przed zagotowaniem dodaje się do niego fosforanu wapna kwaśnego, dopóki powstaje znaczniejszy osadek fosforanu wapna, który jak przy pierwszej saturacyi przez worek do filtrowania oddziela się, w osadzie zaś za każdą razą pozostaje znaczna ilość materyi farbujących i innych obcych części składowych.

Tak oczyszczony syrop jest jasny, nieco słabo alkalicznie reaguje, a będąc do powtórnej krystalizacyi odgotowany, takową z łatwością odbywa i ta po 48 godzinach uważa się za skónczoną.

Centrifuga wydaje 50 procent masy cukrowej, produkt ten na 95 procent czystego cukru polaryzuje.

Pozostały syrop tak jak poprzednio rozcieńcza się zdefekowanym sokiem na 28° B., a przez dodanie wapiennego mleka, zamienia w cukrzan wapna, który następnie rozkłada się kwaśnym fosforanem wapna i przepuszcza przez filtry Tajlora, a po odgotowaniu, znów pozostawia do krystalizacyi. Po czterech dniach, plyn wydaje trzeci produkt, około 48% surowego cukru, na 91 procent polaryzującego.

Przy tym produkcie otrzymany syrop podobną drogą przerabiany, wydaje jako czwarty produkt około 40 procent cukru na 91 polaryzującego. Pozostały syrop piąty jeszcze raz przerobiony, wydaje piąty produkt 25 procent masy cukru wynoszący, a powstający syrop jeszcze cukier wydać może.

Tak jak kwaśny fosforan wapna w zdefekowanym soku sprawia rozdzielenie cukru i wapna, tak samo przez dodatek mleka wapiennego można usunąć fosforan kwaśny wapna od płynu cukrowego.

Zwrócić tu jeszcze należy uwagę, że zasadowy fosforan wapna (opadający osad) zachowuje się względem soku burakowego tak, jak zasadowy octanu ołowiu.

Podobne jak przy wyżej opisanym sposobie, oddzielenie wapna i części obcych zdefekowanego soku buraków, otrzymuje się przez dodanie kwaśnego fosforanu wapna, przy rafinowaniu cukru i przy przerabianiu syropów i melassów odchodzących z rafinerji cukru zwyczajnym sposobem prowadzonych.

Syrop lub melass, które się otrzymują przy rafinowaniu kolonialnej mączki, przerabiane podanym przez p. Pfeiffer sposobem, to jest przez dodanie mleka

Nasylenie zdefekowanego soku kwasem węglanym, następuje bezpośrednio po defekacji, do której biorą wapna w daleko większej ilości niż zwykle obecnie używają, mianowicie zaś na 800 kwart soku około 26 funtów wapna.

Zamiast przez Michaelisa podanego żelaznego aparatu do saturacji soku, używają obecnie aparatu Kleibergera lub też Kindlera.

W obu aparatach kwas węglany otrzymują przez spalenie węgla lub koksu, w obu zatem przez płyn przechodzi mieszanina gazów, mianowicie zaś azotu. Spalenie węgla w aparacie Kleibergera odbywa się w kilka stóp wysokim z lanego żelaza wyrobionym cylindrze,

wapiennego i oddzielenie tegoż za pomocą kwaśnego fosforanu wapna, wydają znakomitą ilość cukru, co staje się ważnem dla fabrykacji.

Wszystkie próby w celu powiększenia ilości otrzymanego cukru, którego znameni dotąd sposobami nie udało się pozyskać, nie powiodły się, co pochodziło z niewiadomości iż we wszystkich *kolonialnych syropach i melassach, znajduje się w znacznej ilości octan wapna*, i że ten dalszą krystalizację cukru zakłuca. Dodając jednakże jak wyżej wskazano kwaśnego fosforanu wapna dotąd, dopóki tworzy się osad zasadowego fosforanu, uwalnia się tym sposobem kwas octowy, którego obecność nie przeszkadza krystalizacji. Doświadczenia na poparcie tych wniosków, na wielką skalę w rafinerii cukru u pana Karola Joest i syna w Kolonii wykonane, pokazały że z kolonialnego syropu dalej nie mogącego już krystalizować, otrzymać można za pomocą wyżej wskazanego sposobu, jeszcze 28 procent krystalizowanego cukru, melass zaś przy dalszej przeróbce wydałby nową ilość cukru.

W fabryce p. Pfeiffer w Ofendorf, wynalazca przez 6 tygodni bez przerwy wyrabiał cukier według swego sposobu, tak, że wszystkie produkta osobno ważone były, razem więc wydały 9,5 procent cukru i 2 procent melassu jeszcze cukier wydającego. W ogólności więc przy przeróbce sposobem wyżej podanym soku, który w pierwszych 8 dniach w defekacyjnych kadziach tylko $9\frac{1}{4}$ do $9\frac{3}{4}$ procent pokazywał, otrzymano $8\frac{1}{2}$ procent cukru i 1,19 procent melassu, tak, że tyle otrzymuje się cukru na ile one polaryzują inniej 1,5 procent, która to ilość pozostaje w wytloczynach i melassie.

Sposób przez p. Pfeiffer podany, jak widzimy obok prostoty w wykonywaniu, zaleca się korzystnemi wypadkami, życzyć by więc należało, aby którakolwiek z fabryk w Królestwie porozumiawszy się z p. Pfeiffer, postępowanie to w zastosowanie wprowadziła.

Daleko mniej korzyści zapewnia projektowany przez p. Podwysockiego kwas *stearowy* w celu oddalenia wapna, sądziemy jednakże iż wartoby uczynić próby z kwasem *olejowym* obficie odchodzącym z fabryk świec stearowych, jako tańszym i płynniejszym.

(Przypisek Tłumaczy).

zwanym zazwyczaj piecem, gdyż tenże na dole jest rusztem opatrzone. Pod ruszt wstępuje rurą powietrze, które za pomocą pompy, tak zwanej powietrznej, pod rozżarzone węgle wciska się i przeszedłszy po nad płonące węgle, uchodzi wraz ze spalonymi gazami rurą, prowadzącą najgłówniejszy produkt spalania: kwas węglany do aparatu saturacyjnego. Węgłe i koks sypie się przez otwór u góry pieca znajdujący się, który po każdym naładowaniu zasrubowany i zamazany gliną być powinien.

Wychodzące z pieca spalone powietrze, które kwasem węglanym nazywać będziemy, przechodzi najprzód dla ochłodzenia przez pionową rurę, pogrążoną w ciągle płynącą czyli zmieniającą się chłodną wodę, a następnie dla oczyszczenia od kwasu siarkowego i przypalonych materyj przez dwie płóczki, z których jedna zawiera rozcieńczony roztwór węglanu sody, a druga wodę. Te obmywające naczynia zwykle mają kształt cylindrów, w których nad dnem pełnym znajduje się drugie drobno podziurkowane. Kwas węglany przychodzi do pierwszego cylindra za pomocą rury prowadzącej go pomiędzy oba dna, następnie zaś przechodzi przez roztwór węglanu sody, pod postacią bardzo drobnych pęcherzyków zbierających się u góry płóczki.

Rozdzielenie kwasu węglanego przez dziurkowane dno, ma na celu ułatwienie zetknięcia z płuczącymi płynami, a tem samém doskonałe oczyszczenie kwasu węglanego. Z górnej części pierwszego cylindra, prowadzi gazy rura pod przetakowe dno drugiego naczynia, przez co kwas węglany oczyszcza się do reszty, oplukując się przez wodę. Ponieważ kwas węglany przy płukaniu musi przewyciężyć ciśnienie kolumny płynu w obudwu naczyniach cylindrycznych, nadto ciśnienie soku burakowego w aparacie odwapniającym (saturacyjnym), należy więc powietrze, jak to już wyżej wspomnieliśmy, za pomocą silnej pompy, z machiną parową w połączeniu zostającej pod ruszt pieca wpychać, a piec rozumnie się winien być szczelnie zamknięty. Saturacyjny aparat Kleebergera zbudowany jest z lanego żelaza, posiada zaś formę skrzyni, jak to widzimy na obok załączonych figurach (20 i 21).

Z ostatniego płuczącego naczynia przychodzący kwas węglany, wstępuje przez rurę *a b*, w skrzynię *A*, która z rezerwoaru za pomocą rury *f*, i rynny *g*, do *c*, zdefekowanym gorącym sokiem na-

Fig. 20.

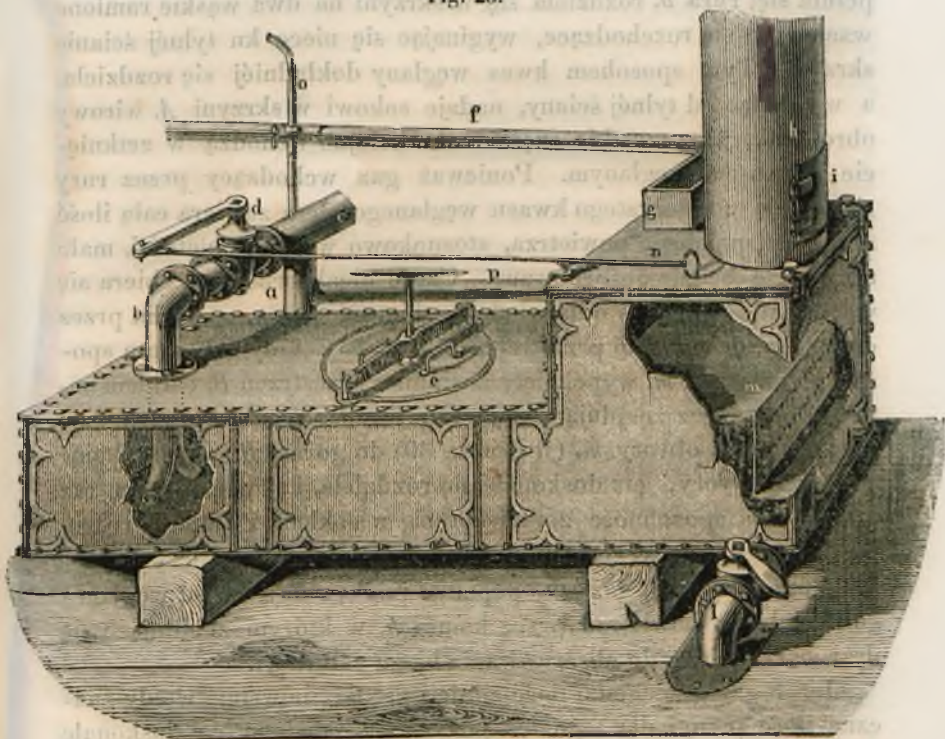
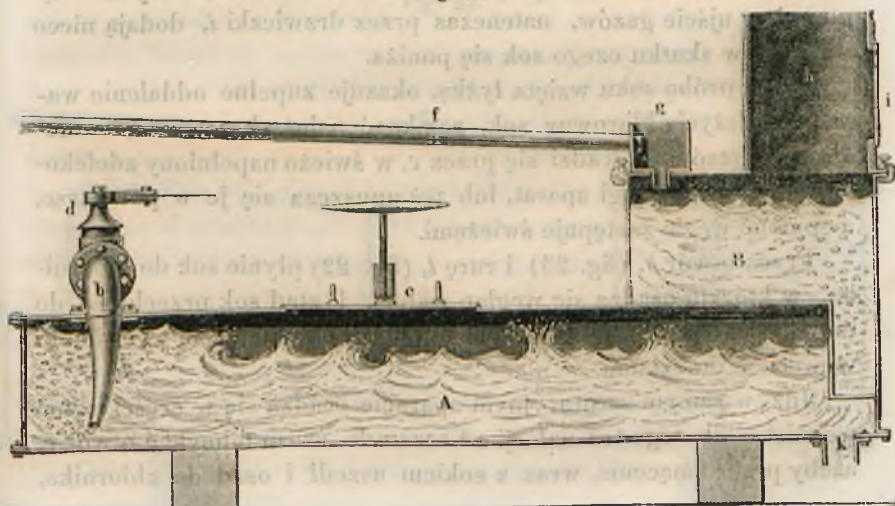


Fig. 21.



pełnia się; rura *b*, rozdziela się w skrzyni na dwa wąskie ramiona wzajemnie się rozchodzące, wyginając się nieco ku tylnej ścianie skrzyni. Tym sposobem kwas węglany dokładniej się rozdziela, a wstępując od tylnej ściany, nadaje sokowi w skrzyni *A*, wirowy obrót, tak, że wszystkie części soku kolejno wchodzą w zetknięcie z kwasem węglanym. Ponieważ gaz wchodzący przez rury składa się z nieczystego kwasu węglanego, lecz zawiera całą ilość azotu ze spalonego powietrza, stosunkowo więc do objętości, mała tylko ilość będzie absorbowana. Część nieabsorbowana zbiera się w *A*, nad sokiem, i odpowiednią objętość tegoż wypycha przez otwory *m*, do wyższej przestrzeni *B*, (fig. 23). Gdy sok w ten sposób przez otwór *m*, wypchnięty zostanie i przestrzeń *B*, całkiem napełni się, to gaz znajdujący się w przestrzeni *A*, także przechodzi zacznie przez otwory *m*, (w liczbie 30) do górnej *B*. Przeciskając się przez otwory, gaz doskonale się rozdziela, i tym sposobem raz jeszcze ma sposobność zetknięcia się z sokiem i oddania reszty zawartego kwasu węglanego.

Z przestrzeni *B*, gaz jako zupełnie pozbawiony kwasu węglanego uchodzi w powietrze przez komin *h*, w którym znajdujące się drzewiczki *i*, służą do obserwowania biegu saturacyi.

Jeżeli gaz przechodzi dość silnie i prędko, powstaje wtedy znaczna ilość piany, dla tego też pokrywa *n*, powinna być doskonale do *B*, czterema szrubami przymocowana, a skoro sok zaczyna wstępować w ujście gazów, natenczas przez drzewiczki *i*, dodają nieco tlustości w skutku czego sok się poniża.

Jeżeli próba soku wzięta łyżką, okazuje zupełne oddalenie wapna i należyście klarowny sok, zamknąć należy kruczek *d*, a mieszanina gazów prowadzi się przez *c*, w świeżo napełniony zdefekowanym sokiem drugi aparat, lub też upuszcza się je w powietrze, a spalone węgle zastępuje świeżemi.

Przez otwór *k*, (fig. 23) i rurę *l*, (fig. 22) płynie sok do zbiornika, w którym osadza się węglan wapna, i ztąd sok przechodzi do dalszej przeróbki, a osad (szlam wapienny) poddaje się wyciskaniu w prasach do szlamu.

Już w samym saturacyjnym aparacie osadza się w części szlam wapienisty, dla tego też należy od czasu do czasu odmykać otwór *e*, ażeby przez zmącenie, wraz z sokiem uszedł i osad do zbiornika,

Fig. 22.

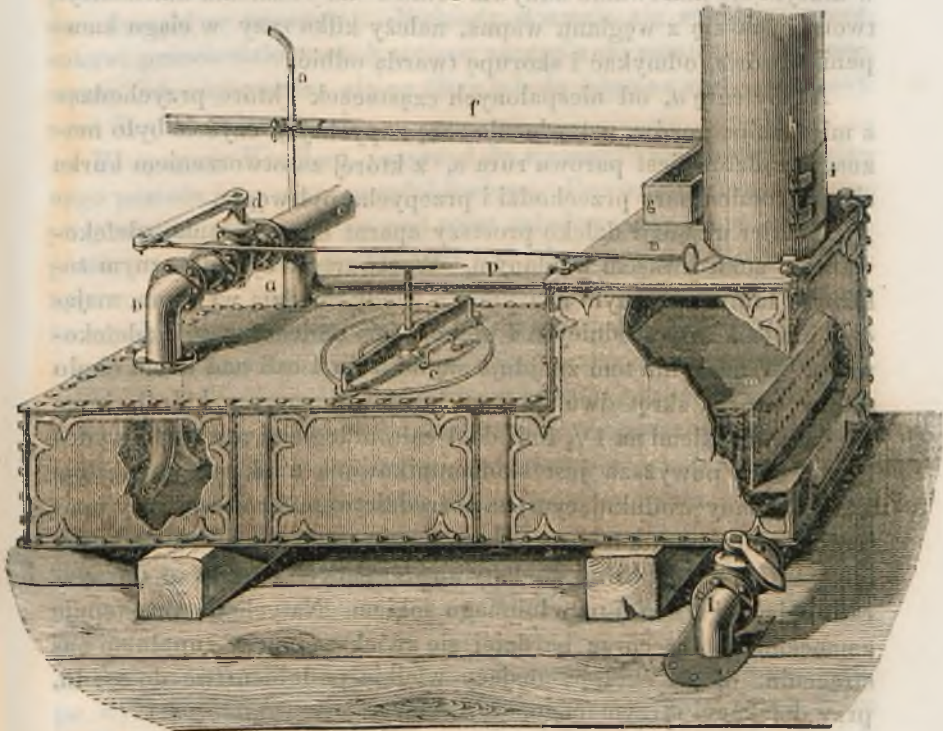
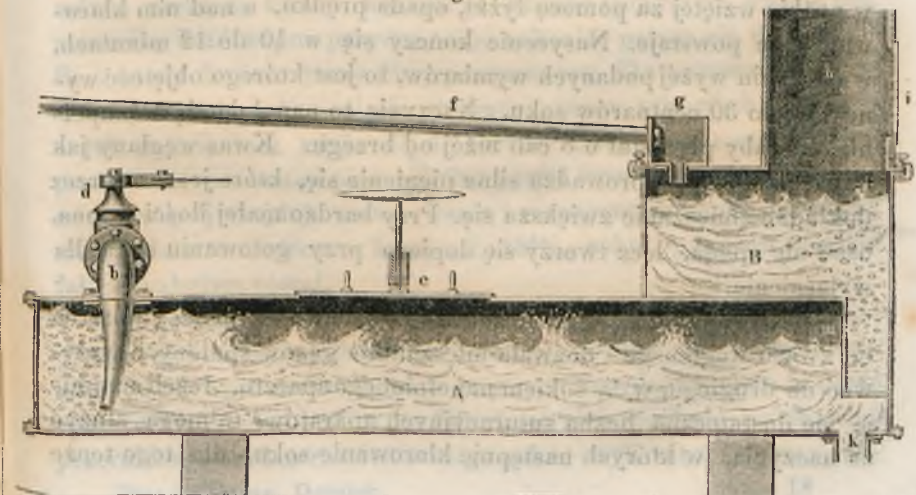


Fig. 23.



w którym się klarowanie odbywa. Nadto dla oddalenia inkrustacyi tworzących się z węglanu wapna, należy kilka razy w ciągu kampanii otwór *e*, odmykać i skorupę twardą odbić.

Ażeby rurę *a*, od niespalonych cząsteczek (które przychodząc z mieszaniną gazów, ustawicznie rurę zapychają), czyścić było można, urządzona jest parowa rura *o*, z której za otworzeniem kurka silny strumień pary przechodzi i przepycha pył węgla.

Kindler urządził daleko prostszy aparat do nasycania zdefekowanego soku kwasem węglanym. W otwartym cylindrycznym żelaznym lub drewnianym naczyniu, a wtedy miedzią wybitym, mającym około 5 stóp średnicy a 4 głębokości, umieszcza sok zdefekowany. W naczyniu tem znajduje się od 3 do 4 cali nad dnem około ściany prosty skręt dwu do trzech calowej rury, z której, kwas węglany rzadkimi na $1\frac{1}{2}$ linii do 1 cala odległemi otworami wydobywa; rura powyższa jest skomunikowaną z piecem (aparatem kwas węglany produkującym) za pośrednictwem 4 calowej rury opatrzonej gałęzistym kurkiem. Dozwala się przez odemknięcie kurka mieszaninie gazów kwas węglany zawierających, wpływać do aparatu w jednej trzeciej napełnionego sokiem. Natychmiast następuje zamęcenie, które coraz bardziej się zwiększa, przy zupełnym zaś strąceniu, opada skrzep, mający wielkie podobieństwo do osadu, przy defekacyi otrzymanego.

Jeżeli chwila zupełnego nasycenia ściśle jest utrafioną, to osad w próbie wziętej za pomocą łyżki, opada prędko, a nad nim klarowny płyn powstaje. Nasycenie kończy się w 10 do 12 minutach, w naczyniu wyżej podanych wymiarów, to jest którego objętość wynosi około 30 centnarów soku. Naczynie to napełnia się niezupełnie, tak, aby płyn stał o 8 cali niżej od brzegu. Kwas węglany jak powiedzieliśmy, sprowadza silne pienienie się, które jeszcze przez dokładne zmieszanie zwiększa się. Przy bardzo małej ilości wapna, osad nie opada, lecz tworzy się dopiero przy gotowaniu soku dla wyjaśnienia.

Jeżeli wapno dostatecznie zostało oddzielone, zamyka się kurek od kwasu węglanego i dozwala mieszaninie gazów spalonych wpływać do drugiego, w $\frac{1}{3}$ sokiem napełnionego aparatu. Jeżeli znajduje się dostateczna liczba suturacyjnych aparatów, to mogą służyć za naczynia, w których następuje klarowanie soku, dla tego tenże

przez 15 minut w aparacie się pozostawia. Nadto znajdują się wtedy dwa kruczki w naczyniu. Niekiedy dozwala się zubożonemu sokowi przechodzić w obok stojące naczynia do ustania, skąd klarowny już odprowadza się na filtry lub do odgotowania, gęsty zaś osad do pras szlamowych.

W aparacie Kindlera, przyrząd do wywiązywania kwasu węglanego posiada inną niż poprzedni budowę. Powietrzna bowiem pompa prowadzi powietrze nie pod roszta naładowanego pieca, ale przez piec powietrze, dla tego też stoi między piecem a saturacyjnym aparatem. To urządzenie ułatwia przystęp do pieca i pozwala na szybkie ładowanie koksem. Z pieca wychodzi powietrze zawierające kwas węglany, najprzód w kanał murowany napełniony kawałkami wielkości pięści, wapienia, w którym się kwas (SO_2) siarkowy zatrzymuje, dalej dla ochłodzenia wstępuje do rury, która pogrąża się w naczyniu zawsze świeżą wodą napełnionym, z tej wpływa w naczynie płuczące. To ostatnie naczynie, znajduje się skomunikowane z pompą, która gaz wysysa i wypycha do rury pogrążonej w aparacie saturacyjnym. O szczegółach tego urządzenia można powziąć wiadomość u Aug. Kindlera w Berlinie, ulica Linden N. 23.

Jednym lub drugim sposobem sok nasycony kwasem węglanym, po wyklarowaniu przez ustanie, idzie albo na filtry, przez które prędko filtruje się i odfarbowywa, albo najprzód się gotuje, aby jak mówią nadmiar kwasu węglanego oddalić (przyczem nie źle jest niewielką ilość wapna przydać) albo nakoniec paruje się do 6 lub 8 B, i wtedy dopiero przez filtry przepuszcza. Do parowania soku, w bardzo wielu cukrowniach używano zawsze otwartych parowniczych panwi, lecz zdaje się że obecnie Tischbeina aparat, który przed czterema latami pierwszy raz został wprowadzony w użycie, co raz więcej znajduje zastosowania i rozpowszechnienia, przynajmniej miało to miejsce w kampanii 18⁵⁴/₅₃ roku, gdyż przez wiele fabryk nabytym został.

Oszczędność w opale od 25 do 33% w tym aparacie jest niewątpliwą, i tylko znaczny nakładowy kapitał, wstrzymuje wielu fabrykantów od wprowadzenia go w użycie. Najstosowniejszą korzyść aparatu Tischbeina jest ta, że fabrykant niepotrzebuje się obawiać przerabiania bardzo rozcieńczonego soku, czyli więc, iż przez zna-

czny napływ wody na tarki, miazga lepiej zostaje wymyta i tym samym większą ilość cukru otrzymuje się, a mniej w wyciśnięciach zostawia. Budowa tego aparatu w następstwie czasu znacznym uległa zmianom, mianowicie zaś parowe kotły podobne do panwi parowniczych, już nie leżą lecz stoją, a para już nie przez rury przechodzi jak przedtém, ale rury, a zatem i sok zostają przez parę ogrzewane. Wysokie stojące panwie parownicze są w tym celu przez dwie poziome przegrody na trzy części podzielone, na niższą mniejszą i na dwie wyższe większe. Przez średni oddział przechodzą liczne rury, które w obydwu przegrodach są umocowane, stanowiąc komunikacyą między wyższą i spodnią przestrzenią. W środkową przestrzeń wstępuje para, ogrzewa rury i obiedwie powierzchnie przegród. W rurach następuje ciągle wrzenie soku, które przeszkadza osadzaniu się materyi inkrustacyjnych, a oczyszczenie całego aparatu staje się bardzo łatwym. Aparat tak urządzony pierwszy raz widział autor tej książki w godnej zwiedzenia fabryce pana Robert'a w Zeelowitz przy Brünn, w kampanii z 18⁵²/₅₃ roku i dla tego właściwiej zwać go można aparatem Roberta.

M a c e r a c y a .

Ważna kwestya czy stosowniej jest trzeć i wyciskać buraki, czyli też postępować sposobem maceracyjnym, jest dotąd nierozstrzygniętą. W największem rozwinięciu widział autor maceracyą świeżych buraków w wyżej wspomnianej fabryce p. Robert'a.

Buraki przeznaczone do maceracyi, wpadają z płuczki na dole się znajdującej, do skrzynek różanca, i tym sposobem przenoszą się do maszyny krajającej, znajdującej się na drugim piętrze nad izbą maceracyjną. Dowcipnie urządzona machina krajająca, opatrzona jest na swojej powierzchni sześcioma rzędami noży, które krają buraki w czworoboczne grubości palea kawałki, mające różną według położenia buraków w leju długość. Noże ułożone są w trójkąty tak, że kawałki pokrajanych buraków nie gniotą się, co szczególnie jest ważnem, gdy płatki poszadkowane suszą się

i dopiero wtedy macerują. Machina ta przy umiarkowanym biegu dostarcza 2½ centnarów okrawków ¹⁾.

Z krającej maszyny skrawki za pomocą zwykłej kolei prowadzą się nad otwór maceracyjnej kadzi, do czego służy bardzo dogodny wózek. Maceracyjna izba przedstawia wiele dogodności, nie słychać tam chałasu i stuku, nie widać wilgoci, które pobyt w izbach prassowych przykremini czynią, tu bowiem panuje najgłębsza spokojność i największa czystość.

W izbie tej zwykle szesnaście maceracyjnych naczyń, wysokich i szerokich cylindrów z żelaznej blachy, bardzo podobnych do filtrów, stoi w rzędzie. Każde naczynie zawiera 36 wiedeńskich centnarów burakowych skrawków ²⁾. Ośm naczyń są napełnione i razem czynne, drugie zaś ośm wypróżniane, czyszczone lub napełniane. Na kawałki buraków pierwszej z ośmiu czynnych kadzi, spływa najprzód woda; w tém naczyniu powstaje rozcieńczony sok, który spływa na krajanki burakowe drugiego, a z tego więcej już stężony na kawałki trzeciego i t. p.

Z ośmiu powyższych kadzi spływa sok pewnej gęstości, mało co mniejszej od gęstości soku otrzymanego przez wyciskanie, częścią do przegrodowej kadzi, częścią na skrawki następnych naczyń, które dopiero w bieg puszczają kiedy naczynia pierwsze zostają wyczerpane i ładują się do nowej maceracji.

Naczynia maceracyjne są zupełnie zamknięte, lubo pozostają za pomocą obszernych rur w związku i rezerwoar wody umieszcza się zwykle wysoko, aby pewien bieg płynu sprawić. Cały proces odbywa się niewidzialnie dla oka, we wnętrzu aparatu. W pierwszym naczyniu utrzymuje się temperatura na 70° R. w innych od 64 do 68°. Do ogrzewania wody służą węzownice, na spodzie naczynia pod przetakowem dnem umieszczone, w które potrzebna ilość pary wstępuje. Poznanie temperatury

¹⁾ Opis poparty rysunkiem daleko dogodniejszej maszyny do krajania buraków na macerację przeznaczonych, wynalezioną przez p. Durant z Blerecourt w departamencie Maas, znajduje się w broszurce pod tytułem: *Nowy sposób wypalania wódki z buraków, podług metody pana Champonnois w zastosowaniu do pomniejszych gospodarstw, opisali W. L. B. z tablicą figur, 1855 r.* na str. 9, i Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

(Przypisek Tłomaczy).

²⁾ Centnar wiedeński 56 kilogramów.

nie wymaga termometru, gdyż uczucie jest tu dostateczne, a mianowicie temperatura sięga 68°, jeżeli ręka przez chwilę może wytrzymać ciepło rur łączących.

Tym sposobem można całą ilość cukru z buraków otrzymać, przeciągając ługowanie tak długo, aż płyn z pierwszego naczynia 0° Baum. na areometrze wskaże.

W przeciągu każdego godzinnym, jedno maceracyjne naczynie wychodzi z czynności, ponieważ w tym przeciągu czasu buraki zostają niemal zupełnie wyczerpane, tym więc sposobem w ciągu 24 godzin około 1000 centnarów buraków przerobione zostanie.

Po ukończeniu maceracji, jak powiedzieliśmy, każdą wypróżnia się i doskonale czyści, ku czemu służą w wyższym dnie pozostawione otwory, przez które wchodzi robotnicy gdy oczyszczanie ma nastąpić.

Przez otwory w suficie izby maceracyjnej, sypią się buraki w naczynia, wysypują zaś z tychże przez dziury zamykane, na zewnątrz wychodzące.

Przez macerację otrzymany sok, odpływa do panwi, gdzie podobnie jak sok przez wyciskanie wydobyty, zostaje zdefekowany wapnem. Stan maceracyjnego soku daje się z łatwością ocenić przy przepływie tegoż do panwi.

Sok niepotrzebuje mieć wyższą temperaturę nad 64 do 66°.

Szlam, który się tworzy przy defekacji jest mniej stały, więcej galaretowaty, niż powstający przy defekacji soku wyciśniętego, dozwala się przeto całej masie zawartej w panwiach, po defekacji w czworobocznych skrzyniach osadzić i ztamtąd dopiero po godzinie sok klarowny ściągają.

Zdefekowany maceracyjny sok wraz z defekowanym wyciśniętym sokiem, przepływa najprzód przez czteroboczne otwarte węglem napełnione filtry, które noszą nazwisko *przedfiltrów* (vorfilter), a następnie odgotowuje się w wyż wspomnianym pionowym aparacie Tischbeina. W tym paruje się na 12° B. a następnie przepuszcza na filtry węglowe, znów sprowadza do aparatu i paruje do dwudziestu i kilku i znów przepuszcza na filtry, napełnione świeżym węglem. Powstała klersa idzie do gotowania.

Pozostałości maceracyjne i wyciśnięta miazga z pras, zbierają się w doły i przykrywają słomą i ziemią. Pozostałości macera-

cyjne dają tę korzyść cukrowniom, iż służą do tuczenia, ponieważ zawierają znaczną ilość materji azotowych i ponieważ jako ugotowane, łatwiej są strawne, dla tego też trzy części pozostałości maceracyjnych mają tyle wartości co 4 miazgi, rozumie się z równej wagi buraków. Dla owiec jest ona za wodnistą.

Powolność z jaką kawałki buraków zupełnie się macerują, tudzież wzgląd, iż czynność ta odbywa się w podniesionej temperaturze, co szkodliwej przemiany soku obawiać się każe, skłoniły Schützenbacha do tarcia buraków, i dopiero z miazgi otrzymania soku maceracyjnym sposobem na zimno, co naturalnie bez porównania prędzej następuje.

Uważając ze stanowiska teoryi, nowy sposób Schützenbacha wiele przedstawia korzyści, ale w praktyce pomyślny wypadek jakiego się spodziewać należy, nie zawsze łatwo i pewno może być otrzymany, co stało się powodem, że znowu o nim ucichło.

Maceracya burakowej miazgi, odbywa się w naczyniu z kutego żelaza, którego urządzenie przedstawia fig. 24. Dno *bb*, naczynia jest pochyłe i przechodzi w jedną stronę w postaci rury, kończącej się otworem *m*. Do tej rury jest przyśrubowana druga, pionowo wznosząca się, opatrzona wśrubowywanym kruczkiem *n*, dalej zaś idzie węższa rura pozioma *m*, na dół zgięta i zamykana zasuwającym się kranem. Rura *m*, służy do wylewania roztworu z naczynia, rura *n*, do przelewania roztworu z jednego do drugiego naczynia, stosownie do nakręcenia kurka, który odkrywa lub zamyka otwór odpływającej rury, jak to ciemna tarcza na obok dołączonej figurze pokazuje: *c, c*, jest dno przetakowate; *ee*, jest z dwóch części składające się sito, na którym u spodu osadzone są sztaby *ff*. Na osi *x*, która za pośrednictwem kół *i* i *h*, w obrót wirowy puszczoną być może, osadzone jest mięszadło *gg*, i i urządzenie szczotkowe *hh*. Mięszadło porusza bryję burakową z wodą i sokiem, ku czemu sztaby *f* sita dopomagają, zapobiegając wyrzuceniu soku w środku odśrodkowego ruchu, jakiego płyn nabywa. Urządzenie szczotkowe służy do oczyszczenia otworów sita, które mogłyby się często zapychać.

Ustawienie maceracyjnych naczyń, pokazuje fig. 25. Naczynia stoją w kształcie równi pochyłej poschodkowanej tak, że płynna część każdego wyżej stojącego naczynia, za pośrednictwem rur *m*, (których wyobrażenie tylko przy dwóch pierwszych kadziach ści-

sie oddanem zostało) przechodzi do niższego sąsiedniego. Z ostatniego naczynia płyn przechodzi przez rurę *t*, do rezerwoaru *u*, gdzie znajduje się pompa γ , która podnosi płyn do *w*, z kąd do pierwszego najwyżej stojącego naczynia wpływać może. Rynny *r* i *s*, (fig. 26) służą, jedna do odprowadzenia skoncentrowanego soku do rezerwoaru opatrzonego pływaczem, z którego sok idzie do defekacyi, druga do odprowadzania wody z naczynia, z którego bryja została wyczerpnięta.

Fig. 24.

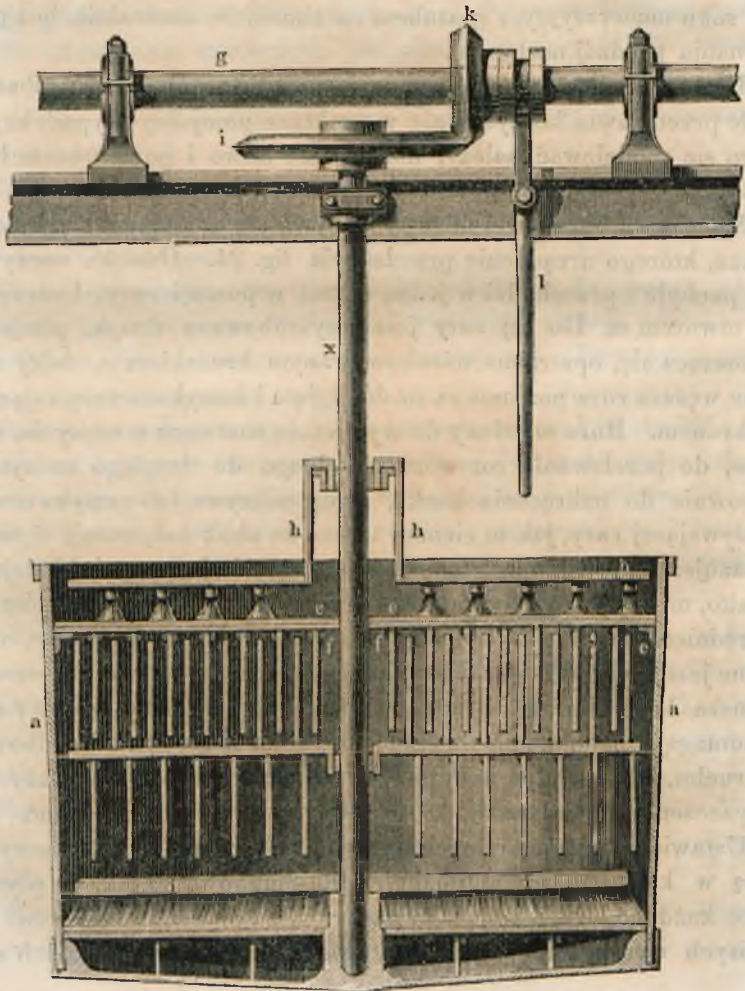
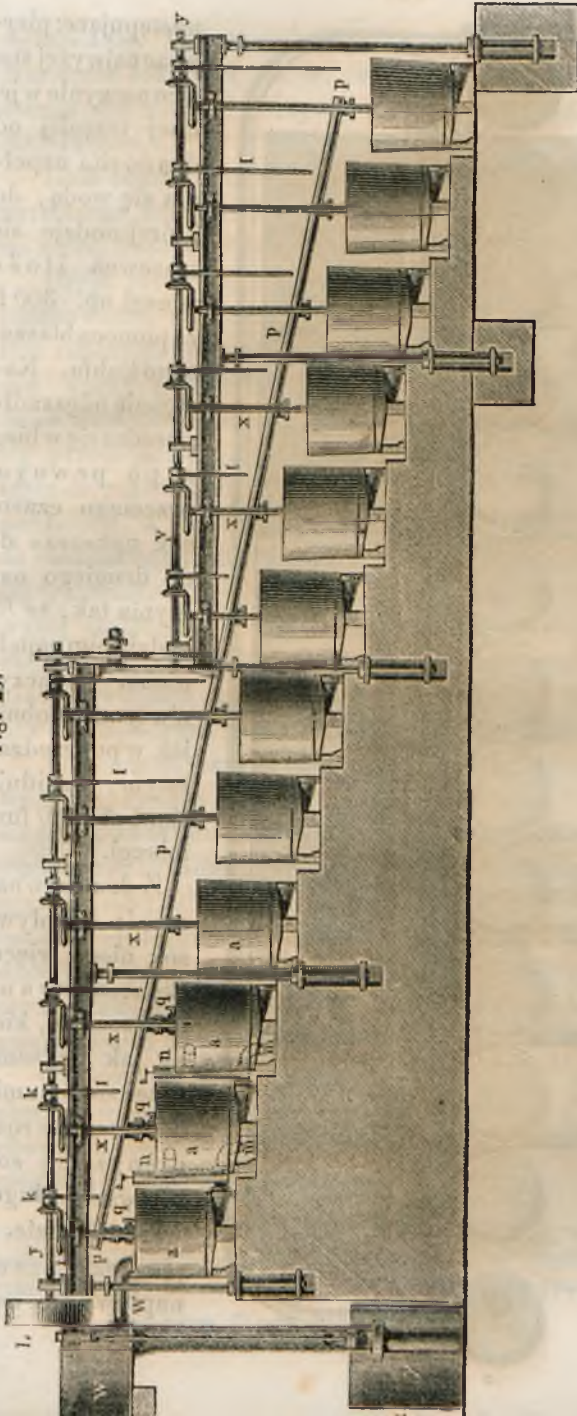
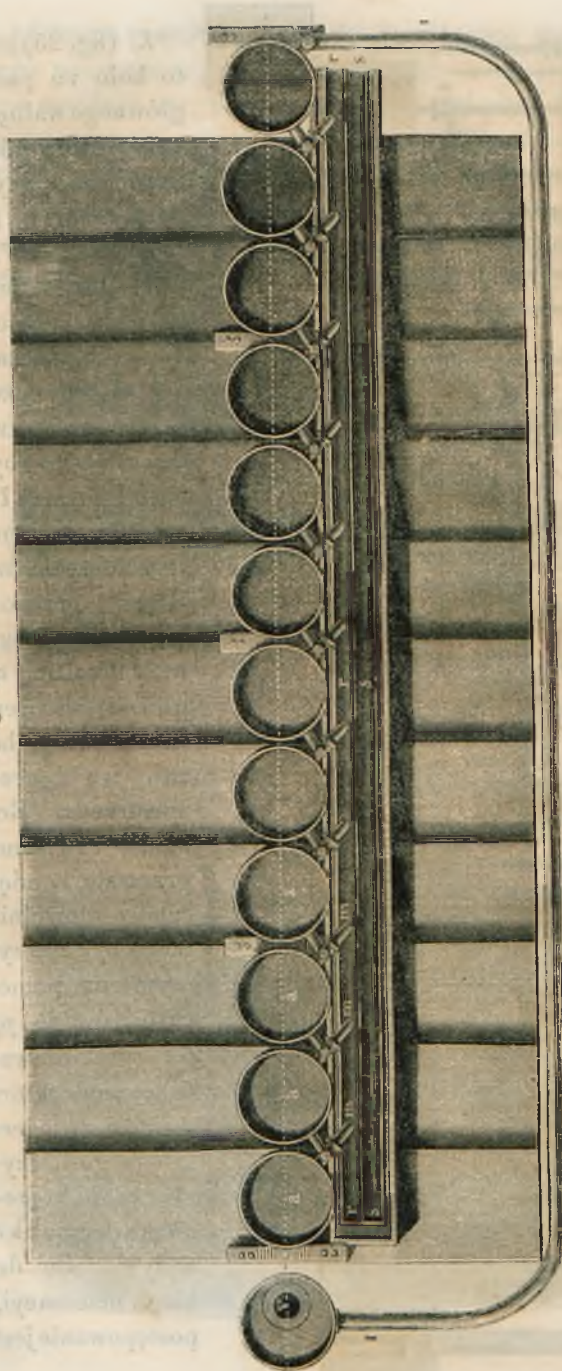


Fig. 25.



L, (fig. 25) jest to koło na pasie głównego wału *yy*, przez który mięszadła maceracyjnych naczyń są w ruchu. Wał jest rozdzielony na dwie części, aby osie mięszadeł sześciu niżej ustawionych kadzi, nie były zbyt długie i miały ruch przeciwny sześciu wyższym. Ruch przenosi się z wyższego wału na niższy za pośrednictwem trzech kół, co łatwo na figurze spostrzedz. Rozumie się samo przez się, iż mięszadła dowolnie mogą być zatrzymywane za pomocą drągów *ll*; *pp* jest rura prowadząca wodę, która do każdego maceracyjnego naczynia za odkręceniem kruczka wpływa. Co do biegu maceracji, postępowanie jest

Fig. 26



następujące; pierwsze najwyżej stojące naczynie w jednej trzeciej od dna do sita napelnia się wodą, do której dodaje się stosowna ilość miazgi np. 300 f. za pomocą blaszanego kubła. Następnie miészadło puszcza się w bieg a po pewnym przeciągu czasu, sok upuszcza się do drugiego naczynia tak, że $\frac{1}{3}$ będzie nim napelnioną. W naczyniu tym podobnie jak w poprzedzającym, znajduje się około 300 fun. miazgi.

Z drugiego naczynia wypływa sok nieco więcej skoncentrowany do trzeciego, kiedy jak się samo przez się rozumie drugie przez rozcięnczony sok pierwszego ługowaniem będzie, a pierwsze, przez napływającą wo-

dezasila się. Tym sposobem postępuje robota aż do ośmiu naczyń. Następnie sok odpływa do rezerwoaru zasilającego panew, a każdą ładuje się nowemi porcyami miazgi, jak powiedzieliśmy w ilości 300 funtów.

Ilość cukru odpływającego można ściśle oznaczyć, gdyż w rezerwoarze znajduje się pływacz, zewnątrz zaś skala z podziałkami na której ilość wypływającego soku czytać można.

Bryja pierwszego naczynia zupełnie wylugowana poddaje się prassowaniu, w celu otrzymania wyciśniętych nie tak wodnistych, a zatem zdalnych do przechowania. Drugie naczynie staje się naturalnie wtedy pierwszym i od niego postępuje robota. Nakoniec ósme naczynie, zawiera sok dostatecznie zagęszczony, wyciska go się przeto sokiem naczynia siódmego w naczynie dziewiąte, z kąd idzie do rezerwoaru. Z kolei więc drugie naczynie winno być wypróżnione, a trzecie staje się pierwszym. Tak postępuje robota do dwunastego i ostatniego naczynia, z którego sok za pomocą wyżej wzmiankowanej rynny i rezerwoaru *u*, przechodzi do 1-go najwyższego, nowemi burakami naładowanego naczynia, które staje się teraz ostatniem i t. d. postępuje maceracya aż do chwili kiedy dwunaste naczynie zostanie wypróżnione, to jest kiedy na nowo rozpoczyna się poprzednio opisana kolej.

Wspomnieliśmy, że sposób maceracyjny Schützenbacha, nie zawsze odpowiada spodziewanym nadziejom, mianowicie z tego względu, że tylko przy starannym wykonywaniu, jakie w praktyce trudno zaprowadzić, większy wydatek cukru otrzymuje się niż przy prassowaniu, tudzież że drobne częstokroć okoliczności, z łatwością przeszkadzają dokładnej robocie. Zdaje się że niedogodności te rzeczywiście nieistnieją, ale miazga burakowa przy maceracyi tak galaretową się staje, iż dokładnemu wymyciu części rozpuszczalnych przeszkadza.

Otrzymane pozostałości przy wyciskaniu miazgi, które bydło chętnie spożywa, również jak i wyciśnięty prassowe przy przechowaniu nie ulegają kisnieniu ¹⁾. Dwie prassy wystarczają do wyciśnięcia w ciągu 25 godzin miazgi z 800 cent. buraków.

¹⁾ Przeciwnie zaś p. Champonois zaleca fermentacyę wyciśniętych na paszę przeznaczonych, w wyżej wspomnianej broszurze. Nowy sposób wypalania wódki z buraków i t. d. str. 38.

Sok maceracyjny średnio o 1^o B. jest rzadszy, niż sok z wyciskanej miazgi otrzymany, czyli jest mocniejszy niż sok otrzymany przez wyciskanie przy znacznej ilości wody wpływającej na tarki. Sok ten posiada dobre własności i przewyższa otrzymany z maceracji na ciepło, daje się dobrze defekować, gotować, parować i wydaje piękny cukier.

Maceracya suchych buraków. Postępowanie przy suszeniu i macerowaniu takich buraków, uległo coraz większej zmianie i udoskonaleniu, tak, że obecnie w wielu większych fabrykach tego sposobu ściśle się trzymają. Podobne postępowanie udaje się mianowicie w takich cukrowniach, gdzie fabrykanci potrzebne buraki nie sami uprawiają, lecz takowe zakupują od małych posiadaczy gruntów.

Zwykle w obieranych sposobach przerabiania buraków, mają wzgląd na zyski z wysokocennej paszy, wynagradzającej glebie ubytek przez plon buraków zrzadzony, co dla cukrownika-fabrykanta przerabiającego buraki tylko na cukier jest obojętne, jemu bowiem idzie tylko o to, aby z zakupionych buraków postępując najodpowiedniejszym sposobem, zupełne wymacerowanie było możliwem. Temu żądaniu odpowiada sposób maceracyjny suchych buraków, dozwalający zupełnego wyługowania skrawków, który prócz tego ma tę dogodność, iż pozwala ciągle prowadzenie kampanii od jednego do drugiego zbioru, co jest naturalnie korzystniej dla fabrykanta.

Nadto postępując tym sposobem, ponieważ sok otrzymany będzie mocno stężony, można ograniczyć czas parowania, co dozwala trzy razy większą ilość buraków przerobić, niż przy zwyczajnym sposobie, ku czemu nie stawiają przeszkody sposoby suszenia obecnie tak wydoskonalone, iż jest możliwość, wszelką ilość buraków ususzyć.

Do suszenia buraków, służą piece zwyczajne z ogniskami żywionemi koksem, lubo do tego używają także węgla kamiennych, torfu, których dym więcej szkodzi produktowi niż robotnikom. Suszenie bowiem przedstawia czynność, gdzie bez należytej uwagi można ponieść znaczną stratę.

Maceracya po poprzednim zmoczeniu kawaków mlekiem wapiennem, odbywa się w wielkich, zupełnie zamkniętych naczyniach,

przyczem przeprowadzenie soku odbywa się za pomocą pompy; sok zgęszczony trzyma od 14 do 15 Baumego.

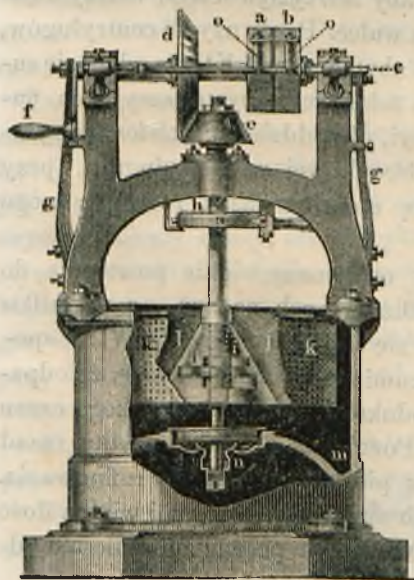
Do defekacyi wystarcza proste ogrzanie do wrzenia, ponieważ poprzednio dodają już dostateczną ilość wapna, co wszelako użycie znacznej ilości węgla (od 20 do 25 procent) czyni koniecznym.

Produkt otrzymany za pomocą wyciskania przy użyciu równej ilości węgla, będzie daleko piękniejszy, z tego też powodu w cukrowniach maceracyjnym sposobem prowadzonych, tylko surową mączkę wyrabiają. Nakładowe koszta na opałowy materiał, pracę i węgle, są przy sposobie maceracyjnym z suszonych buraków daleko znaczniejsze, niż przy przerabianiu przez wyciskanie, dla tego też maceracya buraków tam tylko z korzyścią prowadzić się daje, gdzie obszerne urządzenie fabryki pozwala złączyć maceracyę z wyciskaniem. Takie zakłady zasilają się częścią świeżymi burakami z pobliskich, częścią suszonymi z odległych okolic sprowadzanymi.

Dalsze przerabianie cukrowej masy.

Centryfugi (str. 706 Pols. wyd. N. R. P. i t. d.) powszechne już

Fig. 27.



znalazły zastosowanie. W fabrykach wyrabiających surowy cukier służą do czyszczenia wszystkich produktów, w cukrowniach zaś fabrykujących sok melassowy, do czyszczenia ostatnich. Fig. 27 przedstawia przyrząd nazwany centryfugami. Przyrząd opatrzony jest dwoma kołami pasowymi *a* i *b*, połączonymi z motorem; koło *b*, jest ruchome na osi, koło zaś *a*, przeciwnie stale osadzone. Kiedy przyrząd ma być zastanowiony, pas przesuwają na koło *b*, przeciwnie zaś na koło *a*, kiedy maszynę żądają w ruch wprowadzić. Przesuwanie pasa uskutecznią się

za pomocą korby *f*, nadającej ruch szrubowej osi, tak że walce *o*, *o*, przechodzące pomiędzy nimi, rzemień na koło spychają; po skomunikowaniu koła z motorem, ruch udziela się natychmiast ostrokągowemu słupowi *d*, który go oddaje ostrokągowi *e*, a w skutek czego porusza się główna oś, wraz z zębem osadzona na czopie *n*. Boczna ściana bębna składa się z silnej podziurawionej blachy *k*, *k*, wyłożonej wewnątrz siatką z cienkiego drutu mosiężnego *l*, *l*.

Bęben robi na minutę od 1200 do 1500 obrotów. Przez tak szybki wirowy obrót umieszczona w bębnie pół płynna masa cukrowa, przez siłę odśrodkową na boczne ściany wyrzuconą i rozdzieloną na tejsze zostanie. Kryształki cukru osiadają na siatce drucianej tworząc mniej lub więcej twardą pokrywę, kiedy ciepła część melass, przez otwory siatki spływa na ściany pokrywającego naczynia, skąd ścieka na dół i przez wklęsłość *m*, na kształt rynny urządzonej, w odpływową rurę przechodzi, i z tej odpływa w postaci grubego strumienia. Odpływający, małą ilością wody rozcieńczony melass, może służyć do dekowania, do czego także służy para wpuszczająca się do bębna zakrzywioną rurą.

Po przeniesieniu pasa na koło *b*, bęben skutkiem nabytej siły bardzo długo odbywałby ruch, co sprawiałoby stratę czasu, dla tego też znajduje się przydany łuk, zwany *zatrzymywaczem*, wstrzymujący oś pionową, a z nią kręcący się walec. Przez użycie centryfugów, skrzynki Schützenbacha stały się zbytecznymi. Klerse gdzie się surowy cukier wyrabia, wlewają do żelaznych krystalizacyjnych naczyń, a po ukończeniu krystalizacji, dla oddzielenia *zielonego syropu*, poddaje się działaniu siły odśrodkowej w centryfugach, przy pierwszym dekowaniu dodaje się nieco melassu rozcieńczonego wodą.

Syrop z pierwszego produktu otrzymany, idzie powtórnie do parowania, następnie do krystalizacyjnych naczyń, a po kilku dniach, drugi produkt oczyszcza się na centryfugach. W ten sposób postępuje się dalej; lecz rozumie się samo przez się, że odparowany syrop z późniejszych produktów, coraz to dłuższego czasu do skryształizowania potrzebuje. Późniejsze produkta według zasad fabryki odrzucają się, lub też z pierwszym idą do rafinowania. W miejsce wynalezionych ssących aparatów, któremi wielka ilość z głów naraz wysysana była i które celowi prawie zupełnie nie od-

powiadały, używają teraz małego przyrządu p. Kranschütz z Brunzswiku, który prawdopodobnie jest daleko lepszy. Urządzenie jego jest nader proste: Od poziomej rury, która może być połączoną z pompą pneumatyczną, idzie dziewięć małych lejkowatych, kruczkami opatrzonych, w górę zagiętych rur, na których formy się ustawiają, dziesiąta rura utrzymuje barometr. Kiedy rozrzedzenie powietrza dojdzie do pewnego stopnia, (24") otwierają się kruczki, które formy od próżnej rury rozdzielają, i po 4 do 5 minutach głowy są zupełnie suche. Wtedy odejmują pojedynczo, a wstawiają nową głowę. Tym sposobem w 10 godzinach, można 1000 głów wysuszyć. Lejki w których końce formy układają się wybite są kauczukiem aby ile możności utrudnić przystęp powietrza.

Węgiel z kości.

Przy fabrykacji cukru z buraków, odżywianie węgla jest najważniejszą czynnością, w tej zaś mycie jest niemniej ważną robotą, do której przyłożyć należy wiele starania i pracy, aby otrzymać zadawalniające wypadki.

Mycie węgla zapomocą rąk ludzkich, jest niedostateczne, i zmudne, i tylko przy nadzwyczajnej pracy, trudniących się robotników, może być uskutecznione z dokładnością.

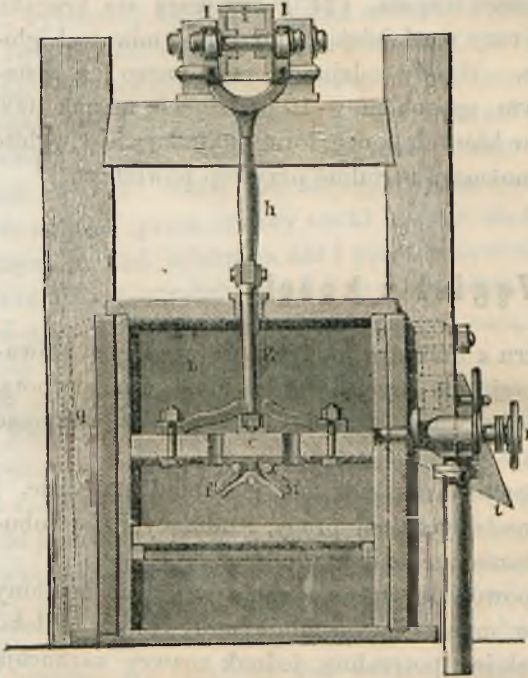
Ta okoliczność dała powód do wprowadzenia w użycie maszyny do mycia węgla. Lubo mycie na maszynie odbywa się daleko lepiej, i ta sama ilość rąk jest potrzebną, jednak znawcy zarzucają jej tę niedogodność, że węgiel zbyt się kruszy, co staje się przyczyną znacznej straty dla fabrykanta. Bliskie zajęcie się tą kwestyą, wywołało ulepszenia, mające na celu aby o ile możności zapobiedz rozkruszaniu węgla. Pan Kutscher poprzednio w Ilseburgu, teraz dyrektor fabryki maszyn na Friedrich-Wilhelms-Hütte przy Siegen, wynalazł przyrząd, który odpowiada w zupełności wszystkim warunkom.

Fig. 28 przedstawia z boku podłużne, fig 29 pionowe, a fig. 30 poprzeczne pionowe przecięcie przyrządu.

Przyrząd sam składa się z skrzyni (zbitej z tarcie) 3 stopy wysokości a 9 stóp długości; skrzynia w całej swej długości dzieli się na

cztery części, z tych dwie zewnętrzne *aa*, służą za miejsce do mycia, podczas gdy dwie wewnętrzne *bb*, pełnią przeznaczenie zbiorników (Kolbenkasten); w pierwszych na 14 cali od brzegu znajduje się sito *dd*, z mocno wiązanego mosiężnego drutu, na które sypie się przeznaczony do mycia węgiel na 9 cali grubą warstwą, tak że przy tych

Fig. 30



wymiarach skrzyni w każdej chwili myjąca się ilość węgla, 5 centnarów wynosi.

W zbiorowych skrzyniach znajdują się tłoki (kolben) *ee*, z których każdy utrzymuje dwa wentyle *ff*, u spodu. Tłoki za pomocą drągów *gg*, i ramion *hh*, zawieszane są na balansierze *i*, którego oś *k*, spoczywa na panewkach *ll*, i który zostaje przez drąg *m*, w połączeniu z poruszającym się kołem, któremu siłą ludzką nadaje się ruch tak, że tłoki *ee*, odbywają od 50 do 60

poruszeń na minutę, przy dwucalowym wzniesieniu. Rura *o*, która rozgałęzia się w obu skrzyniach zbiorowych, prowadzi wodę na tłoki, z kąd ta przechodzi przez wentyle *ff*, i dalej wstępuje przez kanały *pp*, pod sito, a zatem do węgla przeznaczonych do mycia.

Gdy robota jest już przygotowana, balansier puszcza się w ruch; przy każdym więc wzniesieniu tłoka, przez wentyle *ff* część świeżej wody przechodzi, przy opuszczaniu się zaś tłoka, wentyle zamykają się, a tłok ciskając na znajdującą się pod nim wodę, zmusza taką do przepływania przez węgiel. Wtedy zanieczyszczające materje wydzielające się z węgla, częścią wypływają na powierzchnię wody, z którą przez rynny *qq* odpływają, częścią opadają pod sito i następnie wybierają się w zupełności.

Skoro woda przez rynnę *q* czysta odchodzić zacznie, mycie jest skończone, i wtedy rura wodę prowadząca *o*, za pomocą kruczka zamyka się, a za pośrednictwem wentyli *rr*, woda z kadzi upuszcza i węgle wybiera się. Późem otwierają się myjące skrzynie opatrzone na jednej stronie drzwiami *ss*, i wysypuje się wymyty węgiel na krzywe powierzchnie *tt*. Następnie zamykają się wentyle *rr*, jak również i drzwi *ss*, a kadzie na nowo napełniają się wodą, przez otwarcie rury *o*, i robota na nowo się rozpoczyna.

Rozmiary przyrządu są takie, że dwóch ludzi w dziesięciu godzinach, mogą 100 centnarów węgla obmyć, co już dla fabryki cukru nawet znacznej wielkości, jest zupełnie dostatecznym.

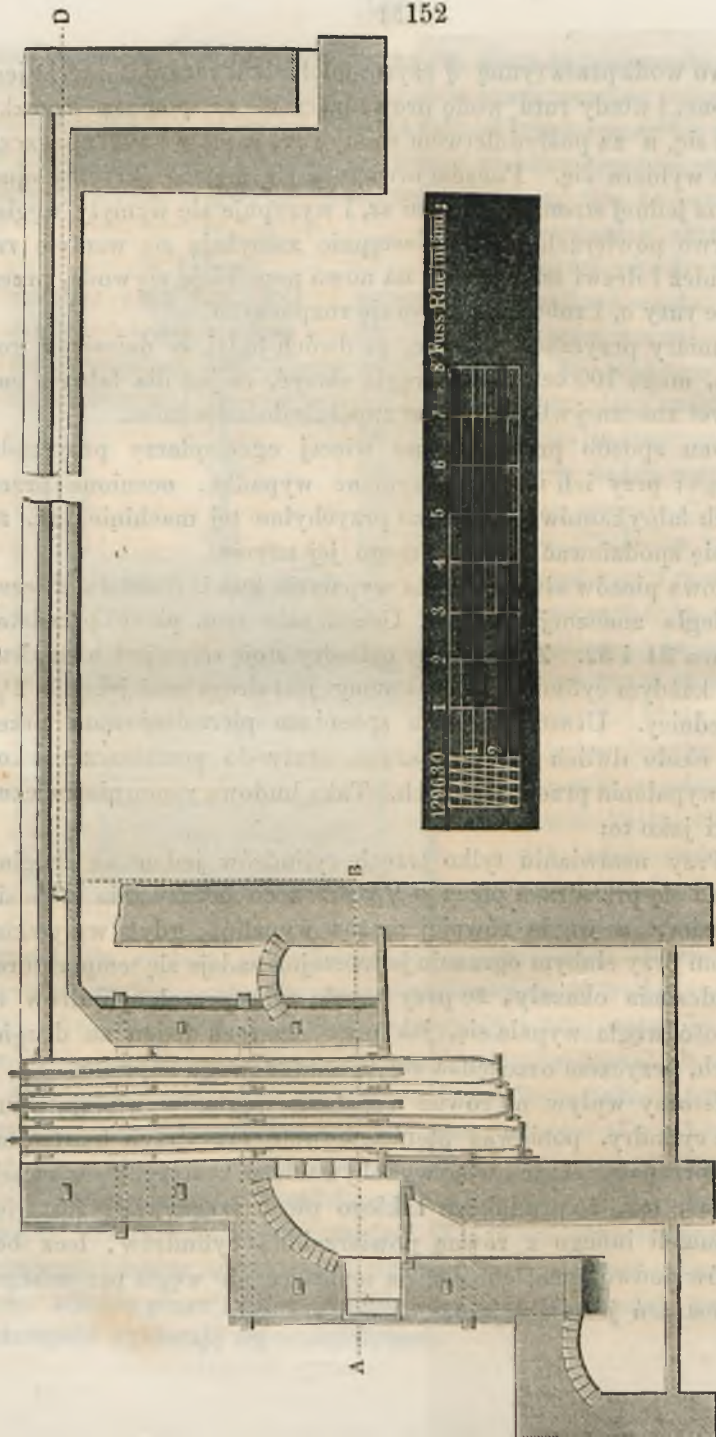
W ten sposób przygotowano więcej egzemplarzy przyrządu opisanego; przy ich użyciu otrzymane wypadki, ocenione przez zdatnych fabrykantów, są bardzo przychylnie tej machinie, tak, że należy się spodziewać powszechnego jej użycia.

Budowa pieców służących do wypalania kości, w ostatnich czasach uległa znacznej zmianie. Urządzenie tych piecy przedstawia figura 31 i 32. Zwykle trzy cylindry stoją teraz jeden za drugim; w każdym cylindrze umieszczony jest drugi mniejszej o $2\frac{1}{2}$ cala średnicy. Utworzona tym sposobem pierścieniowata przestrzeń, około dwóch cali wynosząca, służy do pomieszczenia kości do wypalania przeznaczonych. Taka budowa zapewnia znaczne korzyści jako to:

1) Przy ustawianiu tylko trzech cylindrów jeden za drugim, zmniejsza się przestrzeń pieca o $\frac{1}{4}$, przez co ogrzewanie staje się łatwiejszym, a węgle równiej można wypalić, gdyż wszystkim cylindrom przy słabym ogrzaniu jednostajna nadaje się temperatura. Doświadczenia okazały, że przy użyciu tylko trzech cylindrów ta sama ilość węgla wypala się, jak przy czterech jeden za drugim stojących, przyczem oszczędza się $\frac{1}{4}$ nakładowego kapitału.

2) Istotny wpływ na równe wypalanie węgla, wywierają wpuśczone cylindry, ponieważ pierścieniowata przestrzeń bardzo łatwo się przepala. Można więc wydobywanie w krótszych przerwach powtarzać, tak, że produkcya takiego pieca rzeczywiście jest większa, aniżeli innego z równą powierzchnią cylindrów, lecz bez cylindrów podwójnych, chociaż na umieszczenie węgla przeznaczona przestrzeń jest mniejsza.

Fig. 31.



3) Użycie opałowego materiału jest przy tym piecu jak można najmniejsze. Do wypalenia 90 centnarów węgla codziennie, używają w wielu fabrykach 8 tonn węgla kamiennego.

4) Ponieważ przy tym urządzeniu poddaje się słabszy ogień, to piece także mniejszej podlegają reperacyi i odnawianie cylindrów nie tak często następuje.

W technicznych zakładach w Hohenheim, znajduje się piec do wypalania i odżywiania węgla, jak to na str. 717 polskiego wydania opisanem było, lecz obecnie poczyniono w nim niektóre zmiany i ulepszenia, które sądziemy że mogą interesować fabryki, podobny piec posiadające.

Piec służy jednocześnie do wypalania kości, odżywiania i suszenia węgla, przytém w ciągu wypalania powstające palne gazy, znaczną część opałowego materiału zastępują, nadto, jest jeszcze to ważnem, iż więcej węgla wydaje, co wynagradza straty przy terażniejszym odżywianiu węgla wynikające.

Fig. 34 przedstawia obecne urządzenie pieca w poziomem a fig. 33 w pionowem przecięciu. *A* jest przestrzeń ogniskowa, *BB* cylindry do wypalania kości, *CC* cylindry do wypalania albo odży-

Fig. 32.



wiania węgla, *D* bęben do suszenia węgla, *E* do wypalania świeżych i *F*, do wypalania odżywiających się węgla. Popielnik *G* zupełnie z przodu jest zamknięty, lecz przez rurę *a* z przestrzenią *H* połączony, aby z niewypalonych na ruszcie węgla wywiązujące się ciepło, zużytem być mogło.

Przestrzeń gdzie stoją cylindry do odżywania, jest za pomocą wzniesionego płaskiego sklepienia na dwie części rozdzielona, również cylindry *CC* nie mają całej wysokości tej przestrzeni, lecz są złożone z dwóch części. Wyższa część służy do zupełnego wysuszenia, niższa do wypalenia. Wyższe cylindry stoją na mocnej płacie z kutego żelaza, w której są wyrobione otwory do niższych cylindrów. Otwory te za pomocą szybrów zasuwają się. Niższe cylindry wiszą w otworach drugiej żelaznej płyty, która leży na płaskim sklepieniu spodniej części, a górna część jest znowu trzecią pokrytą, która na brzegach górnych cylindrów spoczywa. Aby pokrywającym płytom i sklepieniu nadać więcej mocy i siły, niższe płyty żelaznymi słupami *b*, w przestrzeni *H*, a sklepienie środkową ścianą *c*, podpierają się. Górna przedzielająca ściana *d*, więcej do ułatwienia przepływu powietrza gorącego, niż do podparcia wyższej płyty służy.

Aby nawet w $\frac{3}{4}$ stopy grubości cylindra zupełnie się było można zapewnić o dobrem wypaleniu węgla, znajdują się w każdym cylindrze $3\frac{1}{2}$ calowe rurki *ee*, które zastępują miejsce środkowych, trudnych do wypalenia części, i wypalenie węgla ściśle rozpoznać pozwalają. Rurki te są zupełnie zamknięte, powyżej zaś przykrywają się, aby wpadaniu do nich węgla zapobiedz. Wiszą one u góry na krzyżu, a u dołu za pomocą trzech sztyftów w środku cylindra utwierdzają się.

Zwęglające cylindry *B*, zamykają się o góry klapami *f*, w niższej zaś części ograniczone są szybrem *g*. Bęben *D*, jest urządzony tak, jak podano przedtém szczegółowo. Służy on do suszenia węgla, czyli do zupełnego zużycia ciepła, zanim dym w komin ujdzie.

Lejek *h*, wymytemi węglami napełniony, za pomocą ślimakowego kanału *i*, prowadzi węgle do bębna, skąd te za otworzeniem szybra, po wyschnięciu przechodzą do cylindrów odżywiających, niżej położonych. Wysypywanie się węgla z leja *h*, regulu-

je się za pomocą szybra *z*. Cylinder *B*, o ile możności równemi kawalkami kości zapelnia się.

Ogień z paleniska najprzód ogrzewa cylindry do wypalania kości służące do jasnej czerwoności, co przez mały otwór w przeciwległej ścianie znajdujący się widzieć można. Odehodzący z cylindrów gaz przez rury *kk*, łączy się z płomieniem, podsycając takowy, co jak wspomnieliśmy, jest przyczyną znacznej oszczędności materiału opałowego. Przeszedłszy przestrzeń, w której cylindry do zwęglania są ustawione, gorąco styka się z innymi odżywiającemi wałami, zkad przez otwór w ścianie *e*, w środku przestrzeni znajdującęj się, równo rozdzielone, przechodzi otworem *l* w kanały wyższego oddziału, gdzie naprzeciw przegrodowej ściany *d* najprzód przechodzi, a następnie tylny rząd cylindrów ogrzewa. Ztamtąd zaś kierując się do komina, przechodzi do bębna *D*, gdzie zupełnie zużyte, pod postacią niepalnego dymu uchodzi przez otwór *o*, w komin *p*.

Przy regularnym biegu pieca, po 1½ do 2 godzinach kość się dostatecznie zwęglą, co częścią przez mocne rozpalenie cylindrów, częścią przez kończące się palnych gazów uchodzenie, poznać można. Przed wypróżnieniem cylindrów, należy naprzód zmienić skrzynię *E*, która pełni funkcyę zbiornikowęj. Gdy to już jest uskutecznióm, otwiera się szyber *g*, jak również i otwór górny, aby z łatwością można było zmusić węgiel do przesypywania się, poczem zamyka się szybry, ładuje nową kością i robota postępuje dalej.

Każde napełnienie cylindrów dostarcza od 50 do 60 funtów węgla, tak że dziennie od 5 do 6 centnarów otrzymać można. Skoro poznamy za pomocą wewnętrznych rur *e*, dostateczne wypalenie węgla w cylindrach odżywiających tenże wybiera się w blaszane walce *F*, przez co węgle z górnej części cylindra do dolnej wchodzą, a górna część napelnia się świeżemi węglami. Walce *F* dobrze się zamykają i tak długo w przestrzeni *H*, pozostają, póki z ciepła ich korzystać można. Przy dobrym biegu pieca, co godzina można otrzymać 50 fun. węgla, tak że dziennie do 12 cent. z jednego cylindra, czyli z 8 sztuk około 100 cent. odżywionego węgla otrzymuje się.

Wydatek na materiał opałowy nie jest znaczny, gdyż przy

użyciu torfu 25% popiołu zawierającego, liczy się zwykle na 5 cent. węgla 1 cent. torfu.

Piec któryśmy opisali urządzą jeszcze na większą skalę, a to wtedy, kiedy ten stoi oddzielnie, tak że do przestrzeni II, z dwóch stron dostąpić można, wtedy bowiem cztery zamiast dwóch rzędów cylindrów do odżywienia węgla ustawiają. Przyćm przestrzeń poniżej tych cylindrów znajdująca się, powinna mieć taką głębokość, aby w niej pomieścić można było skrzynie lub rury służące do oddalenia wypalonych już węgla. Piec taki przedstawiony jest na figurze 31 i 32.

SŁOWNIK OBJAŚNIAJĄCY.

Acetometr jest narzędzie do oznaczania stosunku kwasu w ocie; urządzenie i użytki acetometra szczegółowo były opisane na str. 514.

Alkoholometr jest areometrem (patrz ten artykuł) służącym do oznaczania ilości alkoholu, znajdującego się w spirytusie i wódce.

Użycie alkoholometru zasadza się na pogrążeniu go w płyn probowany i przeczytaniu napisanej liczby na skali procentów. Procenta te mogą być brane jak to było powiedziane na str. 263 albo co do wagi albo co do objętości. Areometr ze skalą podług Trallesa pokazuje procenta w objętościach. Wódka okazująca więc 50° Trallesa zawiera 50 procent alkoholu w objętościach spirytusowego płynu. Stopnie Richtera nie okazują wprost procentów co do wagi, jak o tem mylnie sądzono. Na str. 275 podaliśmy tablicę za pomocą której procenta Richtera na odpowiednie procenta co do wagi zamienić można.

Przy użyciu alkoholometru, zważać należy i na temperaturę, która powinna być 12½ R. potrzeba więc albo temperaturę płynu badanego sprowadzić do tego stopnia, albo też w procentach skutecznie poprawkę str. 268.

Analiza. Chemiczne badania, których celem jest wykrycie składowych części materji probowanej, nazywają się analizą. Z tego określenia widzimy jak ważną jest analiza, gdyż tylko oznaczyw-

szy ze ścisłością składowe części produktów, możemy zdać sobie rachunek z postępowania fabrycznego i być w stanie obrać najodpowiedniejszy sposób fabrykacyi, tudzież przedsięwziąć ostrożności konieczne, by otrzymać fabrykat żądanej dobroci.

Chemiczna analiza, może mieć dwójaki cel: albo chcemy wiedzieć z jakich części składa się ciało dane albo też jak wiele ich zawiera. W pierwszym razie analiza zowie się *jakościową* w drugim *ilościową*.

W niektórych razach jakościowa analiza jest wystarczającą. Tak np. technik potrzebuje tylko jakościowej analizy wody, której do pewnego celu chce użyć. W innych znów razach, oznaczenie ilości składowych części jest koniecznym. Składowe części rozmaitych gatunków zbóż, kartofli, piwa, buraków, są dokładnie znane i zawsze stałe, ilość ich tylko co do wagi może zmianie podlegać, a ta może być tylko ilościową analizą ściśle oznaczoną. Nie tu miejsce, aby opisywać czynności i aparata używane przy analizie i jeżeli niżej przy analizach niektórych ciał, cokolwiek o tem wspomniemy, to tylko dla przypomnienia tego, o czem chemia naucza; przytem ograniczymy się do prób, odbywanych w laboratoryach lub w agronomicznych instytutach.

Analiza piwa. Ta na str. 143 szczegółowo jest opisana.

Analiza zbóż. Części składowe zbóż są znane i analiza zbóż może tylko oznaczyć ilość tychże co do wagi. Ścisłe ilościowe oznaczenie wszystkich składowych części zbóż, jest trudnym do rozwiązania zadaniem. Lecz gospodarz nie potrzebuje oznaczenia wszystkich składowych części, a oznaczenie ilościowe ważniejszych, wystarcza mu do osiągnięcia żądanego celu. Krochmal, gluten, materye rozpuszczalne w wodzie, łupiny, wilgoć, są pierwiastkami, które najczęściej ilościowo oznaczanemi być muszą i to nie wszystkie razem tylko niektóre, a niekiedy idzie o oznaczenie jednej tylko materyi.

Chociaż składowe części wszystkich zbóż ściśle są jednakowe, (patrz str. 18 i dalsze) jednakże okazano, że nie we wszystkich gatunkach zbóż też same posiadają własności. Ztąd więc sam sposób analizy dla jednych gatunków zbóż dobry, nie koniecznie do innych z korzyścią zastosować się daje.

Stosunek wody znajdującej się w zbożu, oznacza się w ten sposób, że odpowiednią ilość ziarn umieszcza się na talerzu, zоста-

wia w ciepłym miejscu, (gdzie jednakże przypalenie nastąpić nie może), dopóki nie przestaną tracić na wadze. Przypuśćmy że mamy 100 granów pszenicy przeznaczonej na wysuszenie i że waga tejże po wysuszeniu wynosiła 88 granów, to pszenica zawierała 12 procentów wilgoci.

Ażeby oznaczyć stosunek zawartego *krochmalu*, odpowiednią ilość namokniętego w wodzie zboża, zamienia się na papkę, przez ugniecenie w mosiężnym móżdżerzu. Papkę umieszcza się w dosyć gęstem, czystym lnianem płótnie i ugniata z wodą. Skoro woda mocno mleczną się stanie, zlewają ją do szklanego cylindra, aby się ustąpiła, i powtarzają znowu gnienie w innej wodzie aż ta znów zbieleje. Ze zlanych razem i pozostających w spoczynku mlecznych płynów, osiada krochmal. Następnie płyn klarowny ściąga się, a osad nalewa się świeżą wodą i znów zostawia do ustania, ażeby go doskonale czystym otrzymać. Po wysuszeniu co bardzo lekkim ciepłem powinno być dokonane, próba jest skończoną. Tym sposobem z pszenicy otrzymany krochmal, może być bardzo czystym, lubo z innych gatunków zbóż oddzielony, jest zazwyczaj z drobnymi cząstkami glutenu pomieszany.

Przez zmięszanie takiego krochmalu ze spirytusem, do którego dodano parę kropel kwasu siarczanego, lub też działaniem bardzo małej ilości ługu sodowego na zimno, gluten w zupełności daje się oddzielić.

Dla oznaczenia wszystkich składowych części pszenicy można użyć następującej drogi.

Ilość wody oznacza się przez wysuszenie jak wyżej powiedziano, krochmal również oddzielają dopiero co opisanym sposobem. W płótnie w którym rozgnieciona pszenica pod wodą wyciśnięta była, zostaje gluten i łupiny. Dla rozdzielenia tych dwóch części pozostałość za pomocą noża jak można najlepiej od płótna oddzielają, a powstała zlepiona masa, ostrożnie się pod wodą ugniata. Wtedy lepkie łupiny od glutenu odmywają się, i przez prędkie zlanie wody zupełnie oddzielone być mogą; wykonywając te czynności ze staraniem i ostrożnością, pozostanie gluten bardzo czysty pod postacią lekkiej masy, którą następnie suszą i ważą. Podobnie postępują z odlaniami łupinami. Jeżeliby te ostatnie jeszcze krochmal

zawierały, wtedy należy je raz jeszcze w wodzie umieścić i jak wyżej ugniatać.

Po opadnięciu krochmalu, płyn zlany lub też odfiltrowany od osadu, zawiera: białko, gumnę, cukier, i rozpuszczalne soki.

Przy ogrzaniu tego płynu do wrzenia, osadzi się białko w stanie skręplonym, które można zebrać na odpowiedni filtr, a następnie wysuszyć i zważyć.

Uwolniony od białka płyn, po odparowaniu pozostawia rozpuszczone materye, których zwyczajne oddzielenie nie przynosi żadnej korzyści. Spirytus 70 procentowy rozpuszcza w sobie cukier a pozostawia gumnę. W Embryo, zboże zawiera małą ilość tłustego oleju, której oznaczenie nie jest koniecznym.

Droga służąca do ilościowego oznaczenia glutenu w pszenicy nie da się wprawdzie zastosować z równą dokładnością, przy innych gatunkach zbóż. Gluten bowiem tych ostatnich nie przedstawia tak sprężystej i zlepionej masy jak gluten pszenicy, przeciwnie zaś jest mazisty i łatwo podzielny, część więc jego przy oddzielaniu krochmalu przechodzi przez otwory płótna i dla tego z tych gatunków zbóż otrzymuje się krochmal nie bardzo biały, zawierający gluten (patrz wyżej).

Schulcowi, byłemu profesorowi nauk przyrodzonych w agronomicznej akademii w Eldenie, winniśmy podanie ważnego sposobu chemicznego rozbierania zbóż, który niżej opisać zamierzamy.

Dowolną ilość ziarn zbożowych rozdrabnia się w młynku od kawy i z rozdrobnionej masy odważa się trzy części (*a, b, c.*) po 100 albo po 200 granów.

Do oznaczenia wilgoci służy część *a*, w małym szklanym naczyniu umieszczona w kąpeli wodnej, i pozostawiona tamże dopóki na wadze traci. Strata ta wynosi średnio od 12 do 14 procent.

Wysuszoną pozostałość w tem samym naczyniu dygerują eterem dla rozpuszczenia tłuszczu. Przy pewnej ostrożności, filtrowanie jest niekoniecznym i eteryczny roztwór wprost się zlewa. Po zlaniu pozostałość suszy się, a strata na wadze okazuje ilość przez eter rozpuszczonej tłustości. Po odparowaniu eteru można czystą tłustość otrzymać.

Po wytrawieniu zboża eterem, w tem samym naczyniu dygeruje się je ze spirytusem tak długo, dopóki jeszcze tenże cokolwiek roz-

puszcza, wyciąg odfiltrują. Alkohol jak wiadomo rozpuszcza szczególnie jedną z części *składowych glutenu* (str. 13), która pozostaje czysta po odparowaniu wyciągu na zważonej parowniczce i po wysuszeniu pozostałości przy 100° C, może być oznaczoną.

Po wylugowaniu alkoholem, następuje wytrawienie zakwaszonym alkoholem, co uskutecznia się przez zmieszanie alkoholu z małą ilością kwasu siarczanego i dygestyą na ciepło już eterem i alkoholem czystym, wytrawionej części *a*. Wtedy reszta glutenu razem z innymi w wodzie rozpuszczalnymi materiami zostanie wyciągnięta. Wyciąg filtruje się, miesza z wodą, która wyciąga alkohol (ten można przedystylować) i gluten pod postacią białych klaczków z wody opada i po kilkokrotnem przemyciu suszy się i oznacza.

Do oznaczenia białka, gummy, cukru i w wodzie rozpuszczalnych soli, służy część *b*. Umieszcza się ją na zmoczonej filtrze i nalewa destylowaną wodą, a przez kilkokrotne przemycanie wyciąga wszystkie rozpuszczalne składowe części. Jeżeli tak otrzymany płyn ogrzejemy do zawrzenia, *białko* przechodzi w nierozpuszczalną modyfikację i może być na filtrze zebrane i oznaczone. Po odparowaniu przechodzącego plynu, otrzymamy gumnę, cukier, sole i t. d. pod postacią osadu. Spirytus 70 procentowy rozpuszcza z niego cukier i niektóre sole; gumma i inne części mineralne pozostają.

Pozostałość na filtrze, z której woda wszystkie rozpuszczalne części wyciągnęła, wytrawia się zakwaszonym alkoholem dla oddzielenia glutenu; a następnie gotuje się z rozcieńczonym kwasem siarczanym, który rozpuszcza krochmal, a łupiny pozostawia. Łupiny te po przemyciu kilkakrotnem wodą, suszą się i ważą.

Ilość krochmalu oznacza się ze straty, chociaż osobnem doświadczeniem drogą wyżej opisaną, bezpośrednio oznaczoną być może.

Z części *c*, oznacza się ilość popiołów przez spalanie w tygielku platynowym. Popiołów średnio otrzymuje się 2½ procent, a te składają się głównie z fosforanu magnezyi. Spopielenie trudno udaje się bez użycia dymiącego kwasu azotowego.

W ostatnich czasach, Peligot ogłosił nowy sposób analizowania zbóż, który wprawdą rękami wykonany, daje bardzo ściśle wy-

padki i który zupełnie zmienił pogląd na skład zbóż (Journal für prakt. Chemie. Tom 50 str. 243).

Ilość wilgoci oznacza się przez wysuszenie w 110 do 120° C. Ilość tłustości przez ługowanie eterem. Ilość w wodzie rozpuszczalnych materii: gummy dekstrynowej, białka i soli, oznacza się przez wyciągnięcie wodą i odparowanie wyciągu. Ilość nierozpuszczalnych azot zawierających materii (gluten) dochodzi się za pomocą elementarnej analizy. Tym sposobem obliczymy ilość azotu, a ztąd ilość materii do których składu wchodzi, z łatwością oznaczyć się daje ¹⁾. Materia włóknista (celluloza) przez ogrzanie zboża z kwasem siarczanym, zawierającym 6 jednostników wody od 70° do 80° C., pozostanie jako nierozpuszczalny osad. Krochmal zamieni się przytem na cukier, a nierozpuszczalne azotowe materye, przejdą w produkta w obecnym kwasie rozpuszczalne, lecz opadające za dodaniem wody, pod postacią kłaków, które za dodaniem kwasu octowego, znowu się rozpuszczają. Krochmal oznacza się tu ze straty, chociaż może być bezpośrednio obliczony, przez zamienienie w cukier za pomocą rozcieńzonego kwasu siarczanego, lub za pomocą wyciągu słodowego.

Następująca tablica podaje wypadki wielu, podług tej metody uskuteczonych rozbiorów pszenicy. Godną uwagi jest znaleziona bardzo mała ilość tkanki komórkowatej (cellulozy) i stosunkowo wielka ilość gummy dekstrynowej. W niektórych otrębach pszenicznych, Peligot znalazł średnio 8 procent cellulozy i 3 do 3,3 procent tłustości, tak że jak już powiedzieliśmy, otręby do rzędu istotnie pożywnych materii policzyć musimy. Nader ciekawe są także uwagi w rozprawie Peligot'a nad wpływem tłustości w zbożu i mące zawartej, na rozdzielenie glutenu i korzyści przy wypieku chleba.

¹⁾ Sposób ten żadną miarą nie można uważać za ścisły, zboża bowiem posiadają w tak rozmaitej ilości i jakości pomieszane materye azotowe, zawierające różną procentowość azotu, iż obliczenie summy proteinowych ciał z azotu elementarną analizą wykrytego, zawsze będzie za wielkie lub za małe. Kto przejrzał uważnie to co powiedzieliśmy przy piwowarstwie o składzie zbóż, temu uwaga nasza słuszną się wyda.

(Przypisek Tłumaczy).

Rozbiory różnych gatunków pszenicy:

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Woda. | 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 |
| Materya tłusta. | 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 |
| Materye azotowe nierozpuszczalne 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 |
| Materye azotowe rozpuszczalne (białko). | 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 |
| Materye bezażotowe rozpuszczalne. (dextryna). | 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 |
| Krochmal. | 62,7 | 60,8 | 66,1 | 61,3 | 67,1 | 66,7 | 59,9 | 59,7 | 59,8 | 55,1 | 65,6 | 58,8 | 63,6 | 57,9 |
| Celluloza. | 1,8 | 1,5 | — | — | — | — | 1,5 | — | 1,4 | — | — | — | — | 2,3 |
| Sole. | — | — | — | 1,4 | — | — | 1,9 | 1,9 | 1,7 | 1,9 | — | — | — | 1,6 |

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Biała flamandzka pszenica, | 8. Poulard bleu conique (suchego roku), |
| 2. Hardy White, | |
| 3. Touselle blanche z Prowancyi, | 9. Mitadin du midi, |
| 4. Odeska pszenica, | 10. Polska pszenica, |
| 5. Koleczasta pszenica, | 11. Węgierska pszenica z Banatu, |
| 6. Poulard roux, | 12. Egipska pszenica, |
| 7. Poulard bleu conique (rok średni) | 13. Hiszpańska pszenica, |
| | 14. Taganrogska pszenica: |

Chociaż dla piwowarów i gorzelanych ilość krochmalu zawarta w zbożu, koniecznie powinna być wiadomą, to jednakże praktyczna próba Balinga na str. 88 w przypisku podana, dostatecznie ścisłych dostarcza wypadków; jeżeli np. idzie o to jak wiele wyciągu (gummy dekstrynowej i cukru) można otrzymać ze zboża przez zacieranie.

Analiza wapieni. Parę słów o analizie wapieni, już powiedzieliśmy na str. 772. Dla oznaczenia wilgoci wapienia, która jakkolwiek

nie istotną część składową stanowi, jednakże zawsze w małej ilości znajduje się, należy postawić odważoną ilość sproszkowanego wapienia w gorącym miejscu, strata na wadze po wysuszeniu, pokaże ilość wilgoci. Z tego wysuszonego proszku oddziela się z 50 granów do dalszej analizy. Do małej kolbki wlewa się równe części kwasu solnego i wody i małemi częściami wsypuje proszek. Przed wysypaniem każdej nowej części, czeka się dopóki burzenie nie ustanie. Po wysypaniu wszystkiego proszku do kwasu, płyn powinien papier lakmusowy mocno czerwienić, jeżeli zaś to nie następuje, należy kwasu dolać. Następnie dolewa się nieco kwasu azotowego i kolbkę przez pewien czas ogrzewa, zawartość wylewa na zwyczajny filtr i przemywa wodą pozostałą nierozpuszczoną w kwasie część wapienia, dotąd, aż płyn odchodzący przestanie być kwaśnym to jest papierka lakmusowego nie czerwieni. Pozostałość na filtrze suszy się, i wraz z filtrem wypala w platynowym tygielku, dopóki węgiel filtra całkowicie się nie spali, to jest dopóki zawartość tygla nie przestanie być czarną. Następnie waży się tygiel z zawartością, odciąga waga samego tygla, a tym sposobem znajdziemy wagę części nierozpuszczalnych w kwasie. Im mniejsza jest ilość tych nierozpuszczalnych części, tym czystszy wapień. Wapienie wydające od 20 do 40 procent pozostałości, dają po wypaleniu hydrauliczne wapno.

Do rozcieku od gliny oddzielonego, który od żelaza więcej lub mniej zafarbowany jest na żółto, dodaje się tyle amoniaku, aby płyn był mocno alkaliczny. Tym sposobem tlenek żelaza i glinka osadza się. Łatwo po kolorze osadu poznać, która z tych dwóch części przeważa. Tlenek żelaza ma kolor brązowy, glinka biały, im więc bielszy osad, tem więcej glinki zawiera. Rozdzielenie tych dwóch ciał nie jest konieczne; osad prędko zbiera się na filtry, dobrze gorącą wodą przemywa, suszy, mocno w platynowym tygielku wypala i nakoniec waży. Po odjęciu wagi tygla i popiołów filtra (około 1 procent wagi filtra) oznaczy się ilość tlenku żelaza i glinki. Do odcedzonego roztworu dolewa się szczawianu potażu dotąd, dopóki osad się tworzy. Do tego potrzeba znacznej ilości i należy dobrze uważać, aby nie dodać za mało. Osad jest szczawianem wapna, umieszcza się go na filtry, przemywa, suszy, wypala się wraz z filtrem w platynowym tygielku, tylko tak

aby węgiel filtra spalić. Pozostałość jest węglanem wapna, który się waży i za taki w rachunku przyjmuje, odrzuciwszy poprzednio wagę popiołów filtra.

Płyn odcedzony od szczawianu wapna, jeżeli znajduje się w znacznej ilości, powinien być odparowany nieco w porcelanowej parownicze; po ostygnięciu dodaje się do niego fosforanu sody, amoniakiem przesyca (tak aby był mocno alkaliczny) i mięsza pałeczką szklaną. Jeżeli wapień zawiera magnezyę, to utworzy się osad fosforanu magnezyi i amoniaku. Umieszczają go na filtrze, przemylwają wodą zawierającą trochę amoniaku, suszą i palą wraz z filtrem w tygielku platynowym, aż do zupełnego spalenia węgla papieru. Pozostały fosforan magnezyi waży się. W wapieniu znajduje się magnezya w połączeniu z kwasem węglanym, 100 granów fosforanu magnezyi odpowiadają 76 granom węglanu magnezyi. Jeżeli więc przy analizie 50 granów wapienia, otrzymany 4 grany fosforanu magnezyi, to te odpowiadają 3 granom węglanu magnezyi i wtedy wapień zawiera (jeżeli użyto 50 granów wapienia) 6 procent węglanu magnezyi.

Skład niektórych wapieni i wpływ jaki tenże skład wywiera na własności wypalonego wapna, jest podany przy *wypalaniu wapna*.

W podobny sposób odbywa się analiza margli i gliny służącej na cegły. Ostatnia zawiera tylko bardzo mało wapna i magnezyi, a największa jej część zostaje rozpuszczoną w kwasie solnym.

Analiza kartofli. Jak względną wartość kartofli przynajmniej przybliżenie oznaczyć, opisano jest na str. 194 i dalszych. Ścisłą ich analizę można następującą drogą uskutecznić.

Dla oznaczenia *wody*, wybiera się średniej wielkości kartofel, czyści od przylegającej ziemi (przez obmycie i wytarcie) i waży ściśle. Następnie kraje go się w cienkie plasterki, które na talerzu umieszcza i stawia w ciepłym miejscu. Skoro plasterki tak wyschną że łatwo kruszyć się dają, waży się je powtórnie, a stratą na wadze okaże ilość wody.

Dla oznaczenia ilości krochmalu zawartego w tkance kartofla, waży się jeden lub więcej oczyszczonych kartofli i trze na zwyczajnej blaszanej tarce. Utarta masa, która na talerz podstawiony pod tarkę spada, umieszcza się w niebardzo gęste lniane płótno i gniecie się tak, jak przy analizie zbóż

w często zmienianej wodzie, tak długo, aż ta od krochmalu wychodzącego z płótna już nie bieleje. Pozostała w płótnie tkanka, która jeszcze krochmal zawiera, rozciera się w mosiężnym moździerzu i nanowo poddaje wymywaniu w płótnie. To co w płótnie pozostanie, powinno być przyjęte w rachunku jako krochmal zawierająca tkanka. Ze zmieszanych mlecznych płynów, osiada po niejakiu czasie krochmal, zlewa się nad nim stojący zwykle brudny rozciok i umieszcza wilgotną mączkę na płaskim talerzu, suszy się bardzo słabym ciepłem i następnie waży. Ponieważ kartofle 2 procent czystej tkanki (cellulozy) zawierają, to należy od procentów wspólnych wag krochmal zawierających włókien i krochmalu odjąć 2 procent dla otrzymania prawdziwej wagi krochmalu. Jeżeli np. doświadczenie okazało 8 procent krochmal zawierających włókien i 15 procent krochmalu, to prawdziwa ilość krochmalu będzie 21 procent.

Jeżeli z krochmalu płyn zlany zawiera białko, to ono po zagotowaniu osiada w nierozpuszczalnym stanie; zbiera się je na zwyczajnym filtrze, i oznacza wagę. Ilość jego dochodzi do 1 procent.

Różnica pomiędzy wagą kartofla a wagami już znalezionych ciał jako to: wody, tkanki, krochmalu i białka, przypada na gumę, cukier i sole, których oddzielenie nie jest koniecznem, ilość ich razem dochodzi do 5 procent.

Analiza buraków. Sposób oznaczania cukru w burakach podany jest przy fabrykacyi cukru z buraków (str. 590 i następne). (Patrz także dodatek).

Analiza wody. Na własności wody używanej w gorzelnictwie, w piwowarstwie i t. d. bardzo wpływa jej skład; dla tego też analiza wody stała się bardzo ważną.

Woda tym jest czystsza, im mniejszy osad pozostawia po odparowaniu na zegarkowem szkiełku. Poprzednio destylowana woda nie powinna żadnego osadu pozostawiać.

Im więcej woda przy zagotowaniu się mąci, i przy gotowaniu w kotłach kamienia kotłowego (mieszanki węglanu wapna i gipsu, zazwyczaj mylnie saletrą wody zwanej) osadza, tym jest twardsza; i tym więcej soli ziemnych zawiera. Osadzanie tych ostatnich, jako i kamienia kotłowego, pochodzi częścią od uchodzenia kwasu węglanego, częścią od zmniejszenia się ilości wody, jako środka rozpu-

szczającego przy gotowaniu, ponieważ węglan wapna tylko za pośrednictwem kwasu węglanego w wodzie w rozpuszczeniu się znajduje, a tylko oznaczona ilość gipsu w oznaczonej ilości wody może się rozpuścić.

Jeżeli woda zawiera dosyć gipsu, to za zmieszaniem z równą objętością mocnego alkoholu męci się. Gyps jest wprawdzie rozpuszczalny w wodzie, ale nie w wodzie zawierającej alkohol, i dla tego też osadza się po niej jakim czasie z roztworu, za dodaniem alkoholu.

Obecność ziemnych soli w wodzie, poznaje się także tem, że woda z poprzednio przefiltrowanym roztworem mydła w wodce, obfity kłaczkowaty osad wydaje, który powstaje z nierozpuszczalnych soli ziemnych i kwasów tłustych mydła. Woda jasna, zlaną z tego osadu, stanie się miękka, ponieważ mydło zabiera jej sole ziemne.

Woda zawiera sole, jeżeli po dodaniu oczyszczonego potażu lub węglanu sody, biały kłaczkowaty osad wydaje. Osad ten składa się z węglanu wapna i węglanu magnezyi, jeżeli sole magnezyi były obecne. Zamiast ziemnych soli będą teraz alkaliczne sole potażu lub sody w wodzie, lecz te, jak już wyżej powiedzieliśmy, nie są wcale nickorzystne. Jeżeli więc gdzie węglan sody lub wyczyszczony potaż nie są drogie, to można za pomocą tych korzystnie twardą wodę w miękka przemieniać. Im ostrożniej i wprawniej robią wodę miękka, to sposób ten będzie naturalnie tańszy, (Klarkego sposób robienia wody miękkiej).

Twarda woda nakoniec wydaje ze szczawianem potażu i chlorkiem barytu (oba ciała w roztworze) mocne zamącenie. Pierwsze oznacza wapno, drugie kwas siarczany (w siarczanie wapna czyli gipsie). (Patrz odczynniki).

Woda zawiera dosyć wolnego kwasu węglanego, jeżeli przy nalewaniu pieni się, szumi, i przyjemny szczypiący smak posiada.

Jeżeli woda za dodaniem roztworu azotanu srebra, mocno zamąci się, albo zupełnie białe serowate kłaczkowe wydaje, które to kłaczkowe w świetle zamieniają się na fioletowe, i za dodaniem kwasu azotowego nieroztworzą się, to woda zawiera chlor, czyli mówiąc ściślej chlorki. Woda miękka zawiera zazwyczaj sól kuchenną (chlurek sodu), która odkrywa się roztworem srebra, twarda zaś

oprócz tego, może zawierać chlorek wapnu, albo chlorek magnezyanu.

Niekiedy zdarza się, że woda zawiera żelazo. Jeżeli to się znajduje w znacznej ilości, woda przybiera szczególnie atramentowy smak. Wyciąg gallasu lub też sam gallas, nadaje takiej wodzie ciemno fioletowy albo atramentowo-czarny kolor, a cyanek żółty, jeżeli kilka kropel kwasu solnego dodamy, albo natychmiast albo po jakimś czasie, osadza niebieski osad berlinerblau, lub też wydaje niebieskie zabarwienie.

Żelazo może znajdować się w wodzie w dwojakim stanie, albo jako węglan tlenku żelaza, albo jako siarczan tlenku żelaza (witryolej żelazny). W pierwszym razie przez pozostawienie w powietrzu lub też gotowanie, traci woda zupełnie żelazo, które opada w postaci żółto brunatnego osadu (ochra żelazna, wodnian tlenku żelaza), ponieważ kwas węglany odchodzi; ochrę taką zabiera także woda przepływając przez rynny. Po odgotowaniu próbując wyciągiem gallasu lub też cyankiem żółtym, nie okaże się nawet śladów żelaza w wodzie.

Jeżeli woda zawiera witryolej żelazny, (co się bardzo rzadko trafia, i tylko prawie w wodach łącznych) jeżeli był w małej ilości, to traci go przez samo gotowanie, albo też dodanie czyszczonego potażu lub węglanu sody, tak jak przy wapnie. Za pomocą tego sposobu powstaje węglan tlenku żelaza, od którego wodę uwalnia się tak, jak gdyby tę sól zawierała.

W piwowarstwie woda żelazo zawierająca, nie może być używaną.

Jednym z najmniejprzyjemniejszych i najszkodliwszych zanieczyszczeń wody, jest obecność organicznych materii (pierwiastków z roślin i zwierząt pochodzących). Podobne materje przychodzą obficie z farbiarni, rzeźni, garbarni, z gnojowisk, z korzeni i liści do wody. Materje te nadają jej często żółty kolor i po krótkim staniu nieprzyjemny zapach. Po odparowaniu zostający osad nie jest biały, tylko żółty albo brunatny, za ogrzaniem wydaje woń przypaloną. Za dodaniem azotanu srebra, farbuję się taka woda na ciemno fioletowy lub brunatny kolor i osadza czarny osad.

Oczyszczenie wody, która organiczne rozkładowi poddane materje zawiera, może tylko nastąpić jeżeli ją przepuścimy w szczególnym filtrującym aparacie przez warstwę rzeczno piasku i gru-

bo potłuczonego węgla; lecz tylko w bardzo rzadkich wypadkach przy zupełnym braku innej wody, udają się do tego oczyszczenia.

Jeżeli woda mająca organiczne materye, zawiera także gyps, to przez rozkład tych ostatnich, po pewnym przeciągu czasu uwalnia siarkowodór, posiadający zapach zgniłych jaj, od którego roztwór cukru ołowianego na czarno lub brunatno farbuję się. Samo długie gotowanie, niełatwo wypędza wszystek siarkowodór, trudno więc z niej otrzymać zupełnie oczyszczoną wodę.

Areometry, są to narzędzia, które przez głębokość do której zanurzają się w płynach, oznaczają ciężkość gatunkową tychże. Wiadomo, że każde pływające ciało wypycha roztwór, w którym było pogrążone tyle, ile samo waży, co znaczy że zanurzona część pogrążonego ciała zupełnie równej objętości z roztworem, waży ściśle tak wiele, jak pogrążone ciało. Ztąd wypływa że pogrążone ciało równej wagi, a takim jest areometr, w roztworach rozmaitej ciężkości gatunkowej, rozmaicie głęboko wchodzi, a mianowicie tém głębiej im mniejszej, a tym głębiej im płycej ciężkości gatunkowej będzie roztwór.

Mamy kilka rodzajai areometrów. Punkt do którego narzędzie wchodzi w wodę destylowaną, przyjęty został za środek skali i oznaczony cyfrą 1,000 (patrz ciężkość gatunkową). W roztworach lżejszych od wody, narzędzie wejdzie głębiej aniżeli po ten punkt, w roztworach zaś cięższych od wody mniej głęboko. Ponieważ skala takiego narzędzia musiałaby być zbyt duża, dla tego rozdzielono areometry na dwa rodzaje, jedne dla roztworów lżejszych, drugie dla cięższych od wody. Na pierwszym będzie punkt, do którego wchodzi w wodę (1,000) u dołu, w drugim na górnej części skali.

Skoro c. g. płynu ściśle oznaczoną będzie, to trzeba oznaczyć ilość znajdujących się w nim pożytecznych pierwiastków, a ponieważ każda z większych zawartości jest odmienną, to widoczną jest rzeczą, że oprócz opisanej budowy areometru jeszcze dla każdego odmiennego tym areometrem próbowanego roztworu, potrzebną jest szczególna tablica, która wynalezione ciężkości gatunkowe na ilości w procentach zamienia.

Jeżeli np. areometrem tego rodzaju c. g. brzezki piwnej na 1,020 oznaczono, to jest, jeżeli narzędzie do tego punktu w brzez-

ce się zanurzy, to zajrzawszy do wyżej podanej str. 160, a doświadczeniem znalezionej tablicy; to ta pokaże że w takiej brzeczce znajduje się wyciągu słodowego 5 procent.

Jeżeli takim areometrem c. g. syropu cukrowego znajdzie się 1,130 to tablica na str. 414 pokazuje, że ten 30 procent cukru zawiera.

Jeżeli za pomocą areometru dla płynów lżejszych od wody c. g. wódki 0,933 okaże, to podług tablicy na str. 263 podanej ta 50 procento do objętości alkoholu zawiera.

Za pomocą areometru opisanego urządzenia i dodanych tablic, można z łatwością zawartość rozmaitych płynów znaleźć. Widzimy więc, że jeżeli areometr dla jednego i tegoż samego płynu ma być używanym, użycie tablic staje się zbytecznym, ponieważ zamiast c. g. odpowiednią jej wartość na skali zanotować można. Tak np. areometr, w każdym spirytusie, który 50 procent. objętościowych alkoholu zawiera pogrąża się do punktu 0,933, to możemy zamiast tej liczby wprost liczbę 50 napisać, przez co zawartość w procentach przez proste przeczytanie jej na skali otrzymamy. Tak urządzonych areometrów używamy bardzo często i te od materyi do oznaczenia której mają służyć, otrzymały nazwiska, jak: Alkoholometr, (patrz tenże) czyli wódkomierz, Sacharometr (zobacz tenże), Solomierz, Ługomierz, i t. d.

Podług tych zasad urządzone areometry, można areometrami z racjonalną skalą nazwać. Ich urządzenie pozostawia się mechanikowi, wymagają bowiem fizycznej i matematycznej wiadomości, szczególnie gdy pojedyncze ich stopnie podług oznaczonych praw większe lub mniejsze być winny.

Lecz mamy także areometry z empiryczną skalą, to jest z taką której stopnie są równej wielkości i kolejnymi liczbami 0, 1, 2, 3, etc. oznaczone. Tych urządzenie jest bardzo łatwe, można je za niską cenę nabyć, i dla tego często się używają.

Z najpowszechniej używanych areometrów tego rodzaju, jest areometr Baumego, który rozdziela się zazwyczaj na dwa gatunki, jeden dla rozcieków cięższych, drugi dla lżejszych od wody. Dla urządzenia pierwszego, użył Baume areometrycznej rurki i umieścił w niej tyle ciężkiego ciała (zazwyczaj śrutu), ażeby w czystej wodzie do górnej części skalli zanurzyła się. Ten punkt przyjął za 0. Następnie utworzył roztwór z 15 części soli kuchennej, rozpuszczo-

nej w 85 częściach wody, zanotował punkt do którego areometr w rozcieku pogrążył się, odległość pomiędzy znalezionym punktem a 0 podzielił na 15 równych części i przeniósł wyżej dostateczną liczbę podziałek.

Ażeby utworzyć areometr dla rozcieków małej cię. gat., zrobił Baume roztwór z 10 cz. soli kuchennej w 80 cz. wody, i obciążył areometryczną rurkę tak, aby w tym pływając do najniższej części skalli pogrążoną była. Ten punkt przyjął za 0. Następnie zanurzył narzędzie w czystej wodzie; w której naturalnie zanurzyło się głębiej, odległości między temi dwoma punktami podzielił na 10 równych części, następnie przeniósł dostateczną ilość zupełnie równych stopni.

Widziemy że przy użyciu tak empirycznie urządzonej skali tylko przekonać się możemy czy płyn większą lub mniejszą c. g. posiada. Ażeby to narzędzie uczynić użytecznym, musimy wiedzieć jakiej c. g. każdy stopień odpowiada. Dla tego dodajemy tu tablicę:

Tablice zamiany stopni areometru Baumego na cięż. gat.

(z Scholcego nauki fizyki str. 743).

DLA ROZCIEKÓW LŻEJSZYCH OD WODY.

| St. | Cięż. Gat. | St. | Cięż. Gat. | St. | Cięż. Gat. | St. | Cięż. Gat. |
|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|
| 62 | 0,7251 | 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 | 0,8238 | 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 ROZCIEKÓW CIĘŻSZYCH OD WODY.

| St. | Cięż. Gat. | St. | Cięż. Gat. | St. | Cięż. Gat. | St. | Cięż. Gat. |
|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|
| 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 | 1,3815 | 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 | 1,0588 | 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 | 1,2838 | 51 | 1,5413 | 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 | 1,3190 | 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 |

Użytki tej tabelki okazują się z użycia. Jeżeli np. roztwór cukrowy okazuje 25° Baumego to on ma podług ostatniej tabelki c. g. 1,208. Podług podanej tablicy na str. 414 okaże się teraz że w roztworze tym znajduje się 46% cukru. Jeżeli brzeczka piwna okazuje zagęszczenie do 9° Baumego to podług drugiej tablicy jej c. g. będzie 1,066 i zawiera podług podanej na str. 160 tablicy 16 procent wyciągu słodowego. Jeżeli spirytus okazuje 27° B. to jego c. g. będzie 0,8917 i podług tablicy na str. 263 znajduje się w nim 69 procentów objętościowych alkoholu.

Łatwo pojmujemy że tak nazwane procentowe areometry jakimi są alkoholometr i sacharometr, najprędzej szukaną ilość zawartości płynu dają, dość ją bowiem tylko przeczytać. Lecz dla każdego odmiennego płynu, możemy mieć oddzielne tego rodzaju narzędzie, ponieważ roztwory rozmaitych ciał przy równej procentowości mają zupełnie różną c. g. Areometr ze skalą, na której c. g. są napisane, może być do każdego płynu użyty, lecz potrzeba dla każdego płynu tablicy, któraby c. g. na odpowiednie ilości w procentach zamieniała; ponieważ jak to powiedzieliśmy roztwór cukrowy który 50 procent cukru zawiera, zupełnie inną c. g. okazuje ani-

żeli roztwór, zawierający 50 procent soli kuchennej lub 50 procent jakiego innego rozpuszczalnego ciała.

Do użycia areometru z empiryczną skalą, potrzeba nakoniec oprócz tej tablicy jeszcze tabeli, jak wyżej dla areometru Baumego chociaż używa się często tego rodzaju areometru w fabrykach, ponieważ jak już było wspomniane jest najtańszy i ponieważ jego stopnie są zazwyczaj bardzo duże, a ztąd z łatwością można je przeczytać; tak np. w fabrykacji cukru z buraków, burakowy sok do 21° albo 25° Bau. ma być przyprowadzony i po przefiltrowaniu do 42° B. odgotowany być musi. Każdy robotnik może te punkta za pomocą areometru Baumego z łatwością oznaczyć nie potrzebując wiedzieć jakiej c. g. ten stopień zagęszczenia odpowiada i jaką ilość cukru roztwór zawiera.

Oprócz wymienionych areometrów jest jeszcze areometr z małym na górze talerzem. Oznacza się punkt do którego takie narzędzie pogrąży się w wodę, (jeżeli na mały talerz oznaczoną wagę położymy) za pomocą znaku punktu lub kreski. Waga narzędzia z gwichtami u góry leżącymi powinna być ściśle oznaczona, jest ona równa wadze wody przez narzędzie wypchniętej i może być stałą wagą nazwana. Jeżeli teraz umieścimy narzędzie w roztworze cięższym od wody, to przy wyższym obciążeniu, areometr mniej głęboko się pogrąży i musimy dołożyć gwichtów, aby do stałego punktu doprowadzić. Jeżeli go umieścimy w roztworze lżejszym od wody, to od pierwiastkowo położonych gwichtów powinniśmy odjąć ażeby narzędzie nie głębiej jak do punktu się pogrążyło. Z ilości dodanych lub odjętych gwichtów, bardzo łatwo oznaczyć c. g. płynu; dodaje się bowiem tylko albo ujemnie od stałej wagi gwicht, a otrzymana ztąd liczba przez stałą wagę dzieli. Przypuśćmy że narzędzie z leżącymi gwichtami z którymi do znaku w wodę się pogrąży waży 500 granów i jeżeli chcemy żeby narzędzie zanurzyło się tylko do znaku w roztworze cukru, musimy dołożyć 60 grn. to waga narzędzia będzie 560 grn. a c. g. roztworu cukru będzie w takim stosunku do wody jak $560 : 500$ czyli będzie $\frac{560}{500} = 1,120$.

Jeżeli od stałej wagi wypadnie odjąć 60 granów aby w spirytusie narzędzie do znaku pogrążyło się, to wtedy waga narzędzia pozostanie

stanie 440 gr. azatém c. g. spirytusu będzie naturalnie $\frac{440}{500} = 0,880$.
 Areometr tego rodzaju (grawimetr) jest rzadko u nas używany.

Ponieważ wszystkie ciała od ciepła się rozszerzają, to znaczy przy równej wadze ich objętość powiększa się, a zatem stają się gatunkowo lżejszemi, naturalnie więc że areometr powinien być tylko przy oznaczonej temperaturze urządzony, i przy teje używany, jeżeli nie chcemy robić poprawek, albo używać tablicy, jaka na str. 266 i następnych jest podaną (patrz także w słowniku ciężkość gat.).

Należy także zwrócić uwagę, że przy oznaczaniu ilości materji rozpuszczonej w roztworze, aby uniknąć błędu, roztwór nie powinien zawierać oprócz materji szukanej żadnej znacznej ilości innej. Podług tej zasady np. areometr (albo ogólniej c. g.) nie służy do oznaczania ilości k. octowego w occie, ten bowiem za wiele obcych ciał oprócz kwasu zawiera.

Nazwisko areometr jest greckie i znaczy *ciężkomierz*.

Atmosferyczne powietrze. Ziemia nasza jest ze wszystkich stron otoczona gazem, który we wszystkich jej poruszeniach udział bierze, jest to tak nazwane atmosferyczne powietrze, czyli atmosfera ziemi i składa się z azotu, tlenu, kwasu węglanego i pary wodnej. Azot i tlen są w stosunku jak 79:21 co do objętości i ten stosunek zawsze jest stały. Ilość kwasu węglanego jest bardzo małą, może być średnio na $\frac{1}{1000}$ oznaczona i raz jest większa raz mniejsza. Ilość wody jest bardzo rozmaita i przyjmuje się za $\frac{1}{100}$ wagi powietrza. Stan wilgotności powietrza oznacza się hygrometrem (patrz tenże artykuł).

Atmosfera ciśnie na powierzchnię ziemi wagą 15 funtów na każdy cal kwadratowy. To ciśnienie jest równe kolumnie merkuryszu 28 calowej, lub kolumnie wody na 32 stóp wysokiej; pozostaje zawsze w jednej mocy, zmiany tegoż mogą być barometrem oznaczone (patrz artykuł barometr).

Tlen atmosferycznego powietrza jest to' pierwiastek utrzymujący proces życia, i palenia się które bez niego niemogłoby się odbywać.

Barometr. Jest to narzędzie, za pomocą którego ciśnienie atmosferycznego powietrza okazaniem i mierzonym być może. Jeżeli napełniemy zwyczajną 30 calową w jednym końcu zalutowaną

szklaną rurkę merkuryuszem, zatkamy palcem otwarty koniec i umieścimy go (koniec) w małym naczyniu, zawierającym merkuryusz, to po odjęciu palca merkuryusz opadnie w rurce do pewnego punktu, a mianowicie tak, że ciśnienie słupa merkuryuszowego będzie równe ciśnieniu, które atmosferyczne powietrze swoją wagą wymierza. Jeżeli ciśnienie powietrza się zmieni, to naturalnie i wysokość słupa merkuryuszowego w barometrze może się zmienić; merkuryusz będzie tym wyżej stał, im mocniejsze będzie ciśnienie atmosfery.

Średnia wysokość barometru nad morzem jest 28 cali, a ponieważ kolumna merkuryuszu mająca 1 cal kwadratowy podstawy a 28 cali wysokości, waży 15 funtów, więc ciśnienie atmosferyczne powietrza na każdy cal kwadratowy powierzchni, równa się wadze 15 funtów. Jeżeli chcemy barometr zamiast merkuryuszu wodą napełnić, to szklanna rura musi mieć przynajmniej 32 stóp wysokości czyli $28 \times 13,5$ ponieważ ciężkość gatunkowa merkuryuszu jest 13,5

Jeżeli wymiar barometryczny uskuteczniamy na miejscach górzystych, to słup powietrza będzie mniejszy i naturalnie wysokość merkuryuszu w barometrze w tym przypadku będzie niższa; dla tego na wysoko położonych miejscach np. w Monachium średnia wysokość barometru jest niższa jak miejsce niżej leżących. Od ciśnienia powietrza, czyli od wysokości słupa merkuryuszowego zależy punkt wrzenia roztworów i dla tego wrzenie następuje przy różnych temperaturach (patrz wrzenie).

Ciężkość gatunkowa. Stosunek bezwzględnej wagi do objętości ciała, nazywa się ciężkością gatunkową. Mówimy np. ołów jest cięższy od drzewa a dopełniamy w myśli przy równych objętościach, przy równych wymiarach obydwóch. Jeżeli porównujemy tak wagi rozmaitych ciał przy równych ich objętościach, to otrzymamy ich c. g. Przyjmujemy dla płynów i stałych ciał wagę równej objętości wody za jedność, to znaczy że oznaczamy c. g. wody 1000, (a chcąc uniknąć ułamków za tysiąc). C. g. alkoholu jest 0,791 to znaczy że w naczyniu, w które wchodzi 1000 łutów, funtów etc. wody, tylko 791 łutów, funtów, etc. alkoholu można pomieścić. Do oznaczenia c. g. roztworu, może służyć jakiegokolwiek naczynie, oznacza się ile toż probowanego roztworu pomieścić może, przez prostą proporcję oznacza się c. g. jeżeli wodę przyjmie-

my za 1,000. Np. Do naczyń możemy wlać 850 granów wody, lecz spirytusu tylko 730 gr. to będziemy mieli $850 : 730 = 1,000 : x = 0,859$ zatem 0,859 jest c. g. spirytusu. Jeżeli w to naczynie wchodzi 1,050 gr. syropu cukrowego to jest c. g. będzie: 1,235.

$$850 : 1050 = 1,000 : x = 1,235.$$

Wiadomość c. g. płynów jest dla techników bardzo ważną rzeczą; do jej oznaczenia używa się zwykle tak nazwanego areometru (patrz ten artykuł).

Cięż. gat. stałych ciał łatwo się odznacza jeżeli je naprzód w powietrzu jak zwyczajnie a potem na ludzkim lub końskim włosie zawieszono w wodzie zważemy. Ciała ważą w wodzie ściśle o tyle mniej jak w powietrzu, ile waży równa ciału objętość wody. Za pomocą prostej proporcji wyprowadza się c. g. ciała, np. kawałek żelaza waży w powietrzu 560 granów, w wodzie zważony tylko 487, zatem 73 gr. mniej, więc woda równa objętości kawałka żelaza waży 73 gr., ciężkość więc gatunkowa żelaza równa się 7,600.

$73 : 560 = 1,000 : x$, to znaczy że żelazo przy równej objętości jest $7\frac{7}{10}$ razy cięższe od wody i t. p. Z c. g. ciała można bardzo łatwo wagę oznaczonej objętości ciała obliczyć, np. stopa kw. wody waży 66 pruskich funtów, (patrz gwichty), stopa więc kw. żelaza będzie 7,6 razy więcej, zatem 501,6 pruskich funtów ważyć. Stopa kwadratowa na cal grubej blachy żelaznej będzie miała $\frac{501,6}{12} = 41,8$ fun. na linię gruba blacha żelazna prawie $3\frac{1}{2}$ funta.

C. g. kutej miedzi jest 8,800 z czego łatwo obliczyć można wagę stopy kwadratowej każdej grubości blach, np. na kotły parowe.

Destylacja, destylowanie. Jeżeli z gotującego się płynu powstające pary przez oziębienie na rozciek zamienimy, i tą drogą lotne materye od mniej lub zupełnie lotnych oddzielamy, to czynność ta zowie się destylacją lub destylowaniem, a potrzebny aparat, aparatem destylacyjnym. Aparat ten, jak to łatwo poznać, powinien być zrobionym z materyi w płynie nierozpuszczalnej; bywa zazwyczaj ze szkła, ołowiu, platyny i miedzi, ostatnie najczęściej się używają i są na str. 258 opisane. Zamiast destylowania używa się także wyrazu odpędzanie.

Dygerowaniem zowie się pozostawienie materyi w temperaturze 50° — 60° R. z odczynnikami (patrz ługowanie).

Filtrowanie. Jeżeli w roztworze znajdują się nierozpuszczalne materye to oddzielany je za pomocą filtrowania. W tym celu umieszcza się zmaczony rozciek na dziurkowanym ciecie, które tylko rozciekowi nie zaś nierozpuszczalnym materyom przejść dozwala, płyn więc przecieka zupełnie czysty, a ciała stałe pozostają.

Jednym z najpowszechniejszych do filtrowania używanych materyi, jest nie klejowy papier. Ku temu wybiera się biały drukowy papier, nigdy zaś białoszara bibuła; nadaje mu się kształt lejka, umieszcza go się w lejek blaszany lub szklany tak, aby do ścian zupełnie dobrze przystawał. Przed umieszczeniem jeszcze mającego się filtrować roztworu na filtrze, należy ostatni dobrze zmoczyć wodą, aby otwory płynem naciągnęły. Jeżeli to pominiemy, to pozatykają się otworki w filtrowanym płynie zawieszonym osadem i przechodzenie czystego roztworu idzie bardzo trudno, powoli zaraz z samego początku. Jeżeli filtrujący się rozciek jest spirytusowy to filtr jak to łatwo pojmujemy, należy zmaczać spirytusem.

Bezbarbna lniana, bawełniana lub wełniana tkanina, również bardzo często używa się do filtrowania, działanie jej jest zupełnie takie same jak bibuły lub nieklejowego papieru. Zwykle wyrabia się z tkanin, albo worki kształtu podobnego do znanych woreczków do kawy u góry opatrzone 4 uszkami, ażeby je było można na ramy założyć, albo naciągają tkankę równo na ramy. Filtrowanie na przyrządach tego rodzaju zazwyczaj *przeciskaniem* (coliren) nazywają.

Ponieważ alkaliczne płyny rozpuszczają wełnę, dla tego też nie przepuszcza się je przez filtry z tego materiału wyrobione, lecz wtedy używa się lnianych lub bawełnianych tkanin.

Dla przefiltrowania bardzo wielkiej ilości płynu, używa się naczyń na str. 639 i 829 opisanych i przedstawionych. Na dziurkowane dno, umieszcza się kawał lnianej, bawełnianej lub wełnianej tkanki, albo też pokrajana słoma, i na to idzie zaraz mająca się filtrować masa, jeżeli ta taką ilość materyi nierozpuszczalnych zawiera, że jest bryjowatą. W innym przypadku trzeba najprzód dać warstwę materyi, któraby mączące pierwiastki zatrzymywała, a tą bywa albo czysty piasek, albo jeżeli chcemy razem

odfarbować, proszek węgla drzewnego lub węgla z kości. Te materje przed umieszczeniem na filtrze muszą być zmoczone. Działanie filtrowania i przepuszczania szczególnie często w fabrykacyi cukru z buraków bywa używanem rzadziej zaś przy fabrykacyi likierów i cukru z krochmalu.

Przy chemicznych badaniach filtrowanie przez papier jest operacyą najczęściej używaną. Jeżeli chcemy na filtrze pozostałą materję zważyć, to dla oznaczenia jej wagi, należy zważyć przed filtrowaniem przy podwyższonej temperaturze, zazwyczaj przy temperaturze wrzącej wody wysuszony filtr. Po skutecznionem filtrowaniu, filtr ze znajdującym się na nim ciałem, przy tej samej temperaturze suszy się i waży; przez odjęcie wagi samego filtra oznacza się waga na nim znajdującey się materji. Suszenie filtra przy oznaczonej wysokiej temperaturze jest na ton cel potrzebne, ponieważ papier, jako dziurkowane ciało rozmaite ilości pary wodnej w swoich otworach zagęszcza, mianowicie w wilgotnem powietrzu, w suchym miejscu, ztąd więc i filtr w suchem powietrzu mniej a w wilgotnem więcej waży, z czego naturalnie powstają błędy przy badaniach. Przy temperaturze wyższej od 30° woda z papieru odchodzi.

Gwichty. Ciśnienie jakie ciało na podstawę wywiera, nazywa się jego wagą, oznacza się ją za pomocą znanego narzędzia wag i znanemi jednostkami, które gwichtami nazywają. Tak mówimy że ciało waży funt albo łut, jeżeli wywiera ciśnienie takie jak kawałek metalu, który funtem lub łutem nazywamy. Gwichty były poprzednio zupełnie dowolnemi jednostkami, to znaczy, że niemożemy sobie zdać rachunku dla czego funt taką a nie inną ilość posiada i ztąd były prawie w każdym kraju inne wagi.

W nowszych czasach, przyjęto ogólną jednostkę wagi, której wielkość zawsze ściśle znalezioną być może. Podobna waga jest np. francuzka decymalna waga. Jej jednostka jest gramm, który równa się wadze centimetru kubicznego wody, przy punkcie jej największej gęstości. Ponieważ ten centimetr kubiczny zawsze ma jednakową wielkość (patrz objętość), to naturalnie gramm będzie miał zupełnie oznaczoną masę. 10 gram. stanowią 1 dekagram. 100 gram. równo 1 hektogram. 1000 gram. = 1 kilogram. (2,138 prus-

kiego funta) $\frac{1}{10}$ gram. = 1 decigram, $\frac{1}{100}$ gram. = 1 centigram, $\frac{1}{1000}$ gram. = 1 miligram.

W wielu innych krajach rachują na centnary, funty, luty, kwintle. 4 kwintle = 1 lutowi; 32 luty = 1 funtowi. Centnar ma blisko 114, 110 albo 100 funtów. Wszystkie te wagi, mają w rozmaitych krajach bardzo rozmaitą wielkość.

W niektórych krajach i w związku celnym, centnar = 50 francuzkim kilogrammom i jest stosunkowo największy.

Pruski funt równa się wadze $\frac{1}{66}$ stopy kubicznej wody, to znaczy że pruska kubiczna stopa wody, przy oznaczonej temperaturze waży 66 funtów. Widziemy, że tutaj długość stopy ściśle znaną być musi.

Do chemicznych badań służą albo powyższe francuzkie wagi, albo tak zwane lekarskie czyli apteczne. Te ostatnie składają się z granów, skrupulów, drachm, uncyi i funtów.

Porównanie niektórych wag.

| Funt. | Uncyi. | Drach. | Skrup. | Gran. |
|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | 12 | 96 | 288 | 5760 |
| | 1 | 8 | 24 | 480 |
| | | 1 | 3 | 60 |
| | | | 1 | 20 |

1 Kilogram..... = 2,138 pruskich funtów.

100 „ = 213,8 „ „

1 Pruski funt..... = 467,7 grammom

1 Hamburgski funt = 484,17 „

1 funt celnej wagi związk-
ku niemieckiego..... = 500 „

1 Wiedeński (austryacki)
handlowy funt..... = 560,01 „

Brunświcki, hanowerski, stary koloński, saski, wejmarski, wirttembergski funt, są dosyć do funta pruskiego podobne.

1 pruski centnar..... = 110 funtom.

1 brunświcki cent. hand. wagi... = 114 „

1 „ „ poborczej wagi = 100 „

1 gotajski centnar..... = 11 „

| | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|------------------|
| 1 hamburgski | cent. | | = 112 funtom. |
| 1 koloński | „ | | = 106 „ |
| 1 clek. heski | „ | | = 110 „ |
| 1 saski | „ | | = 106 „ |
| 1 wejmarski | „ | | = 106 „ |
| 1 wiedeński | „ | | = 100 „ |
| 1 wirtemberski | „ | | = 104 „ |
| 1 centnar celnej wagi związku niem. | | | = 100 „ |
| | | | = 50 kilogramom. |

Hallimetr. Fuchs podał bardzo właściwy sposób oznaczania ilości alkoholu i wyciągu słodowego w piwie, który na rozpuszczalności soli kuchennej w wodzie polega. Ten na str. 169 jest opisany.

Hygrometr jest nazwisko narzędzia, które rozmaity stan wilgoci atmosfery okazuje. Najpowszechniejszego użycia hygrometr jest tak nazwany hygrometr właściwy; składa się z włosu ludzkiego, który z powodu wilgoci powietrza przez większe lub mniejsze skracanie się krążek ze strzałą posuwa. Strzałka leży na skali, która na sto równych części jest podzielona, 0 jest punkt największej suchości, 100 punkt największej wilgotności.

Stan wilgotności powietrza ma ważny wpływ na parowanie poniżej stopnia wrzenia; im wilgotniejsze powietrze tym też powolniej odbywać się będzie parowanie i tym powolniej ostudzi się na kilstoku np. brzczka piwna lub zacier na wódkę (patrz str. 120).

Ługowanie (wyciąganie). Pod tym nazwiskiem rozumiemy oddzielenie materji w płynie rozpuszczalnych od nierozpuszczalnych. Słód np. jeżeli będzie ługowany wydaje wyciąg czyli roztwór jego składowych rozpuszczalnych części w wodzie (cukru, białka, gummy, aromatu); roztwór ten nazywa się wyciągiem, a stałe nierozpuszczalne części *pozostałością*. Od temperatury przy której roztwór działa na ciało ługowane, otrzymuje ta czynność szczególne nazwiska. Jeżeli np. roztwór działa na zimno, zowią ją *maceracją*; jeżeli wyciąg przygotowuje się przy 50 — 60° to działanie nazywa się *dygestyą*; jeżeli następuje za pomocą gorącej wody to się nazywa *infuzją*. Jeżeli nakoniec gotuje się wyciągane ciało z roztwornikiem to otrzymamy *odwar*.

Najpowszechniejsze roztworniki są: woda i spirytus; niekiedy używa się ich razem. Jeżeli ciało rozmaite materje zawiera, to

woda w większej części rozpuszcza gummowe, a spirytus żywiczne pierwiastki. Spirytusowy wyciąg, często nazywają *tynktureą*, albo *esencyą*, które przy fabrykacyi likierów nieraz były wspomniane.

Mamy szczególnie dwa sposoby ługowania materyi: albo zostawia się je zazwyczaj w rozdrobnionym stanie, z całą ilością rozczynnika w odpowiedniej temperaturze i oddziela po pewnym czasie rozciek od pozostałości, za pomocą filtrowania lub zlania, albo wilgoci się ługowane ciało rozczynnikiem, umieszcza tak zwilgocone w naczynie, opatrzonem dziurkowanym dnem, którego urządzenie, podobne jest do filtra Dumonta, (str. 639); na dnie dziurkowanym, pokrytym płótnem, gniecie się je dosyć mocno i następnie nalewa na nie rozczynnik; ten przechodzi przez ługowane materye i spływa na dół, zabierając rozpuszczalne składowe części; rozczynnik bywa tak długo przepuszczany, aż odchodzący płyn nie już nie rozpuszcza. Ten drugi sposób przygotowywania wyciągów nazywają *wyciskaniem*, ponieważ świeżo wchodzący płyn wyciska znajdujący się w masie pod dziurkowane dno bez zmięszania się. Tym sposobem woda oczyszcza syropem cukrowym zwilgocony węgiel filtrów Dumonta.

Materyały opałowe. Materyałami opalowanymi nazywamy te palne materye, które palimy w celu korzystania z uwolnionego ciepła. Tu szczególnie należą: drzewo i węgiel drzewny, węgle kamienne i koks, węgle brunatne, torf i węgiel torfowy.

Najważniejsze dla nas części składowe tych materyi są; węgiel wodor i tlen. Pierwsze dwie są palniami materyami i od ich ilości, która się w równych wagach materyałów opałowych zawiera, zależy opałowa moc, to jest ilość ciepła, jaką przy paleniu opału uwalnia, zatem jego opałowa wartość. Drzewo i torf, oprócz tego zawierają znaczną ilość wody, która ich wartość, jako materyałów opałowych bardzo zmniejsza.

Oznacza się ilość ciepła którą przy paleniu materyał opałowy uwalnia, podług ilości wody którą oznaczona waga tegoż od 0° do punktu wrzenia ogrzać albo odparować może. Dowiedziano się że funt wody wrzącej do samego odparowania potrzebuje 5½ razy tyle ciepła, aniżeli potrzebne jest do przyprowadzenia 1 fun. wody od 0° do punktu wrzenia, bardzo więc łatwo jedną liczbę z drugiej obliczyć. Jeżeli np. 1 funt drzewa 35 funt. wody od 0° do

wrzenia doprowadza (albo co na jedno wychodzi 70 funt. wody od 0° do 50°, albo od 20° — 70° i t. d.) to może:

$\frac{35}{5,5} = 6,36$ funt. wody wrzącej albo $\frac{35}{6,5} = 5,37$ funt. wody na 0° odparować.

Drzewo jako materiał opałowy służące, rozróżnia się na twarde i miękkie; twarde gatunki są zbitniejsze i mocniejsze, mają przy równej objętości większą wagę i większą c. g. niż miękkie. Do pierwszych należą dąb, buk, olszyna, brzoza, wiąz (klon); do miękkich drzew należą: sosna, jodła, modrzew, lipa, wierzba i topola.

Od rozmaitej c. g. i rozmaitej ilości zawartej wody, zależy najwięcej wartość drzewa jako materiału opałowego, ponieważ drzewo zawsze na objętość nie na wagę kupuje się. Równe wagi zupełnie wysuszonego drzewa, mają prawie zupełnie równą wartość jako materiał opałowy, czyto drzewo bukowe, dębowe, albo sosnowe będzie.

Ażebym wartość drzewa jako materiału opałowego można było ocenić, potrzeba tylko znać wagę sążnia i ilość wody w niem zawartej.

Ilość wody w świeżo ściętych gatunkach drzewa jest rozmaita; grab zawiera 20 procent, brzoza 30, dąb 35, buk i sosna 39, olszyna 41, jodła 45, wierzba i topola 50 wody. Jeżeli drzewa po ścięciu i połupanu przez 10 — 12 miesięcy leżały na powietrzu, wtedy zatrzymują najwyżej 20 — 25 procent wody. Drzewa niżej 10 procent nigdy nie tracą choćby nawet przez cały rok leżały na powietrzu; w mocnym cieple wysuszone drzewo, przyciąga nanowo z powietrza 10 — 12 procent wody. Jeżeli drzewo będzie suszone w mocnym cieple, to traci ją, ponieważ tu już początkowe zwęglanie następuje.

Średnio z wielu badań przyjąć można, że 1 funt zwyczajnego 20—25 procent wilgoci zawierającego opałowego drzewa, 26 funtów wody od 0 do 80° R. ogrzać może.

Woda zawarta zmniejsza moc ciepła, ponieważ wagę niepalnych materii powiększa, nadto, pewna część uwolnionego ciepła do odparowania w drzewie zawartej wody służyć musi, co również przy spalaniu niższą temperaturę sprowadza.

Waga sążnia drzewa jest rozmaita i zależy od tego, czy kawałki są duże lub małe, proste lub krzywe. Przy dobrze rznionych

szczapach wynoszą próżne odstępy najmniej $\frac{1}{5}$ całej objętości, przy sążniu więc szczapowym, mającym 108 stóp kubicznych, będzie $21\frac{3}{5}$ stóp kubicznych czyli tak jakby sążeń $86\frac{2}{3}$ stóp kubicznych zbitej masy drzewnej zawierał. Jeżeli szczapy będą bardzo krzywe to trzeba liczyć tylko $\frac{2}{3}$ do $\frac{3}{4}$ stałej wartości.

Przy użyciu drzewa jako materiału opałowego, zważać także potrzeba szczególnie na odpowiednie rozdrobnienie, gdyż im drobniejsze palą się kawałki, tem większa powierzchnia przyciąga tlen z powietrza i tym prędzej i dokładniej spalenie następuje, tym sposobem wypala się przy równej wadze prędzej drzewo miękkie aniżeli twarde. W ogólności można przyjąć za prawidło, że sztuki drzewa tém drobniejsze być muszą, im mniejszą ma być ogrzana przestrzeń, im mniejsze więc przy paleniu powstające ciało. Jakie jest odpowiedniej miękkie czy twarde drzewo użyć, to zależy również od wielu okoliczności. Miękkie drzewo daje żywy i daleko ciągnący się ogień, twarde drzewo daje więcej łagodne trwałe gorąco i z powodu węgla szczególnie w niewielkich przestrzeniach działa.

Węgłe drzewne zwyczajnie przez zwęglanie drzewa otrzymane, dają z równej wagi równą ilość ciepła. Można przyjąć że 1 funt suchego węgla drzewnego 73 funty wody od 0 do punktu wrzenia ogrzewa. Ponieważ węgle nie na wagę lecz na objętość kupują, należy więc mieć na względzie tę okoliczność, że waga węgla z miękkiego drzewa ma się do węgla z twardego drzewa przy równych objętościach jak 8 do 12, lubo i wielkość kawałków węgla ma wpływ na wagę oznaczonych objętości.

Węgłe kamienne i brunatne są w niektórych miejscach bardzo odpowiednie do użycia, jako materiał opałowy; można przyjąć bez błędu, że jeden funt wysuszonego węgla kamiennego 60 funtów wody od 0 do 80° R. ogrzać może. Ponieważ węgle kamienne zazwyczaj siarkę zawierają, to kociół przy ogrzewaniu tym rodzajem materiału opałowego więcej cierpi jak przy innych, temperatura która się przy spaleniu węgla kamiennego wywiązuje, jest bardzo znaczną.

Zwęglone (uwolnione od siarki) węgle kamienne, *koks*, stoi wysoko pod względem opałowym, gdyż jeden jego funt ogrzewa 65 funtów wody od 0 do 80° R.; ponieważ koks tak jak i węgiel

drzewny płomienia nie wydaje, to działanie jego ogranicza się tylko na bliskich przestrzeniach.

Jako materiał opałowy używany torf, jest lepszy im suchszy i im mniej po spaleniu popiołu zostawia; oprócz tego należy uważać ażeby od siarki był wolny. Dobry torf pozostawia najwięcej 3 do 8 procent popiołu, gdy tymczasem złe gatunki od 50 — 60 procent i przy takim stosunku mniej ciepła wydają; ponieważ torf również na wagę się nie kupuje, to także przy obrachowaniu jego wartości opałowej na wagę jednej torfowej cegiełki, należy mieć na uwadze że mniej zbity torf jest lżejszy, a bardziej zbity jest cięższy. Jeden funt torfu ogrzewa najwięcej 25 — 30 funtów wody od 0 — 80° R. Torf przy odpowiednim ciągu powietrza, daje mocne jednostajne gorąco przy mocnym ciągu powietrza, daje także mocny płomień.

Z torfu, powstaje węgiel torfowy, tak jak węgiel drzewny z drzewa.

Przy użyciu rozmaitych materiałów opałowych, trzeba mieć szczególnie na uwadze, aby te mocnym płomieniem, to jest przez ogrzanie palącym się gazem działały, albo wysokim stopniem ciepła powstałym z rozżarzonych węgla. W tym ostatnim przypadku, powinien ruszt znajdować się daleko bliżej ogrzewanej powierzchni aniżeli w pierwszym. Odległość od siebie sztuk rusztowych i wielkość rusztu, zależy od ilości palnych materii, które w oznaczonej objętości materiału palnego znajdują się.

Miara nazywamy jednostkę do mierzenia wielkości ciał. Miary rozdzielają się na naturalne, na miary długości, powierzchni i objętości (kwadratowe i sześciennie). Tak dowolne jak jednostki wagi, były poprzednio także jednostki miary przyjęte i nie mogliśmy sobie zdać rachunku, dla czego miara taka nie większa lub mniejsza była.

Jako miary długości używamy, linie, cale, stopy i t. d.; jako miary powierzchni, kwadraty tych miar, oprócz szczególnych wielkości jak np. morg, włoka i t. d., na miary objętości, kwaterka, półkwaterek, garniec, i t. d.

Jak różne są wagi w rozmaitych krajach, tak różne są także i miary.

Francuzi posiadają jak wagi tak i miary racjonalnie wyprowadzone i te mają wielkość stale oznaczoną i wymierzoną. Dzie-

sięcio milionowa część ćwiartki południka ziemskiego jest *metrem*, jednostką miary, $\frac{1}{10}$ metra = 1 decymetrowi, $\frac{1}{100}$ metra = 1 centymetrowi, $\frac{1}{1000}$ metra = 1 milimetrowi.

Porównanie niektórych miar.

| | | |
|---|---|----------------------------|
| 1 francuzki metr..... | = | 3,18 pruskich stóp. |
| 1 „ „ | = | 38,23 „ cali. |
| 1 pruska stopa | = | 0,3138 metra. |
| 1 „ „ | = | 0,966 paryz. stóp. |
| 1 „ „ | = | 139,13 „ linii. |
| 1 „ „ | = | 1,029 angiels. stóp. |
| 1 stopa brunświcka | = | 126,5 linii paryzkich. |
| 1 pręt pruski..... | = | 12 stóp pruskich. |
| 1 „ brunświcki..... | = | 16 „ brunświckich. |
| 1 morg pruski | = | 180 prętom kw. prus. |
| 1 ar francuzki | = | 7,409 „ „ „ |
| 1 hektar (100 arów) | = | 704,9 „ „ „ |
| 1 stopa pruska sześcienna wody na 15° R..... | = | 66 funtom pruskim. |
| 1 cal sześcienny pruski | = | 1 $\frac{2}{9}$ luta „ |
| 1 szefel pruski | = | 3072 cali sześć. pruskich. |
| 1 „ „ | = | 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 darmstadzkich .. | = | 232,9 „ „ |
| 100 szefli drezdeńskich..... | = | 185,5 „ „ |
| 100 simrów frankfurtskich | = | 52,18 „ „ |
| 100 boisseaux francuzkich..... | = | 22,7 „ „ |
| 100 szefli hamburgskich | = | 191,7 „ „ |
| 100 „ hanowerskich | = | 72,1 „ „ |
| 100 „ mnichowskich | = | 404,1 „ „ |
| 100 simrów stutgartskich | = | 40,5 „ „ |
| 100 meców wiedeńskich | = | 111,8 „ „ |
| 100 malterów badceńskich..... | = | 272,9 „ „ |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| 100 malterów badeńskich | = | 64 calom sześciennym. |
| 1 kwarta pruska | = | 78 $\frac{1}{2}$ lot. wody dyst. w 15° R. |
| 27 kwart pruskich | = | 1 stop. sześcienn. pruskiej. |
| 1 stübehen brunświcki | = | 4 kwartom brunświckim. |
| 1 quartier „ | = | 64 łutom = 2 fun. wody dyst. |
| 100 „ „ | = | 80,26 kwartom pruskim. |
| 100 kann brukselskich | = | 87,3 „ „ |
| 100 maas badeńskich | = | 13,1 „ „ |
| 100 „ (dawna) kassel | = | 173,3 „ „ |
| 100 „ (do piwa) | = | 190,6 „ „ |
| 100 mass darmstads | = | 194,6 „ „ |
| 100 kann drezdeńskich | = | 81,7 „ „ |
| 100 aichmaas frankfur | = | 156,5 „ „ |
| 100 jungmaas „ | = | 140,4 „ „ |
| 100 litrów fracuzkich | = | 87,3 „ „ |
| 100 quartierów hamburg. | = | 79 „ „ |
| 100 kann lipskich | = | 105 „ „ |
| 100 quartierów hanower | = | 84,8 „ „ |
| 100 kann mnichowskich | = | 93,3 „ „ |
| 100 maas stutgartskich | = | 145,8 „ „ |
| 100 „ wiedeńskich | = | 123,5 „ „ |

Maceracya. Wyciąg przy zwyczajnej temperaturze otrzymany (Patrz ługowanie). Tu należy wspomnieć, że do fabrykacyi cukru z buraków, należący tak nazwany maceracyjny sposób Dombasla na tę nazwę nie zasługuje i słuszniej nazwanym być może sposobem *dygiestyjnym*.

Odczynniki. Ażeby w mieszaninie rozmaitych materyi obecność jednych lub drugich odkryć, używa się tak nazwanych odczynników, czyli środków probierczych. Są to ciała, które, jak doświadczenie okazało, z pewnemi innemi materyami znane odróżnienia wydają.

Te odróżnienia są w ogólności szczególne kolory albo różnobarwne osady, które powstają albo wtedy gdy odczynniki z pewną materyą nierozpuszczalne połączenia wydają, albo jeżeli rozczynnik zabarwiają. Przykład nam to wyjaśni. Doświadczenie okazało że jod z krochmalem niebieskie połączenie wydaje. Jeżeli więc chc-

my się przekonać, czy w pewnej materji albo w pewnym roztworze znajduje się krochmal, to należy dodać roztworu jodowego, jeżeli powstaje ciemno niebieskie zabarwienie, obecność krochmalu staje się widoczną, jeżeli zaś roztwór pozostaje bez zmiany, w próbie szukanej krochmalu nie ma. Podobnie znaną jest z doświadczenia, że szczawian wapna w obojętnych roztworach prawie nierozpuszczalny biały proszek stanowi. Chcąc więc spróbować czy w twardej wodzie jest wapno, to musimy dodać roztworu kwasu szczawowego lub rozpuszczalnych szczawianów, jeżeli powstaje lub niepowstaje biały osad, to dowodzi obecności lub nieobecności wapna. Mówimy więc jak z poprzedzającego wypadu: jod jest odczynnikiem na krochmal, kwas szczawowy na wapno, i przeciwnie krochmal jest odczynnikiem na jod, wapno na kwas szczawowy.

Do najbardziej nam potrzebnych odczynników należą:

Papier lakmusowy powstaje z cienkiego papieru zlanego wyciągiem lakmusu, i służy do odkrycia obecności każdego wolnego kwasu; działaniem ich bowiem kolor swój niebieski na czarny zmienia. Tak się próbuje np. obecności kwasu, w brzezce piwnej, w zacierze na wódkę, w soku buraków i t. d., im mocniejsza czerwoność papieru następuje tym mocniejszy jest kwas obecny. Kolor fioletowy pochodzi od małej ilości kwasu. Co szczególnego że wiele soli metalicznych obojętnych papier lakmusowy mocno czerwieni.

Papier lakmusowy przez mocny kwas zczerwieniony służy szczególnie jako środek do wykrycia obecności alkali, działaniem których kolor niebieski lakmusu przywraca się.

Papier kurkumowy powstaje przez zmaczanie papieru w wyciągu korzenia kurkumy i służy do tego samego celu co zczerwieniony lakmusowy papier; od alkali farbuje się na brunatno, jeżeli kolor brunatny od amoniaku pochodzi to po wysuszeniu papieru, tenże ginie, ponieważ amoniak ulatnia się.

Chlorek barytu rozpuszczony w wodzie, służy do ukazania obecności kwasu siarczanego, tak wolnego jako też połączonego z zasadami, np. do odkrycia siarczanów w twardej wodzie. Powstaje wtedy biały osad nierozpuszczalny w kwasach.

Azotan srebra w wodzie rozpuszczony służy do odkrycia chlorków, np. soli kuchennej w wodzie i t. p. przez powstawanie białego serowatego osadu, który w świetle przybiera kolor fioletowy.

Szczawian potażu jest odczynnikiem na wapno, które pod postacią białego osadu strąca.

Jod w wodzie rozpuszczony jest odczynnikiem na krochmal przez niebieskie zabarwienie.

Cyanek żółty w wodzie rozpuszczony ukazuje żelazo tworząc berlinerblau, miedź przez brunatno czerwony, a cynk przez biały osad.

Wyciąg gallasu, okazuje obecność żelaza przez czarne zabarwienie (atrament).

Woda nasycona *siarkowodorem*, jest odczynnikiem na wiele metali, daje np. w kwaśnych roztworach soli: miedzi i ołowiu czarny a w solach cynku żółty osad. Wszystkie te osady są siarkami metalicznymi. Odczynników tych można w aptecce dostać.

Sacharometr jest areometrem (patrz ten artykuł) który ilość procentów cukru w roztworze cukrowym i wyciągu słodowego w brzeczce piwnej okazuje (patrz poprzednie strony).

Parowanie jest to czynność, przez którą roztwór uwalnia się od części rozpuszczającego środka, zamieniającego się w parę. Para ta, może uchodzić wolno lub też być zagęszczoną, wtedy czynność nabiera nazwę *destylacji*. Parowanie odbywa się albo przy zwykłej temperaturze powietrza i wtedy nazywa się *ulatuwaniem*; (Verdunsten) albo przy nieco podwyższonej, albo nakoniec przy punkcie wrzenia płynu i nazywa się *gotowaniem* albo *wrzeniem*.

Przy parowaniu poniżej stopnia wrzenia, prędkość z jaką płyn się odparowuje, to jest ilość pary która się w oznaczonym czasie uwalnia z roztworu, zależy najprzód od temperatury, dalej od stopnia wilgoci atmosferycznego powietrza, jeżeli woda jest odparowywanym ciałem i od powierzchni płynu poddawanego parowaniu. Woda np. będzie tym prędzej odparowana, im wyższą nadamy temperaturę, im powietrze jest suchsze, im z większej powierzchni para wydobywać się będzie.

W parowaniu przy punkcie wrzenia ilość odparowanego płynu zależy od wielkości powierzchni, wystawionej na działanie ognia. W kotłach ogrzewanych na gołym ogniu przyjmuje się, że 10 stóp kw. mająca powierzchnia na działanie ognia wystawiona w czasie jednej minuty odparowuje 1 funt wody, jeżeli ciepło nie przechodzi 80° R. jeżeli zaś ciepło jest mocniejsze, co np. ma miejsce kiedy naczynie w którym się parowanie odbywa stoi bezpośrednio

dnio na rozżarzonych węglach, to parowanie odbywa się 2 lub 3. razy silniej.

Jeżeli parowanie zamiast na gołym ogniu odbywa się za pomocą pary, która albo krąży w rurach umieszczonych w płynie parowaniu poddanym, albo też ogrzewa całą powierzchnię kotła, to wtedy para ogrzewająca, jeżeli parowanie ma się odbywać przy punkcie wrzenia, winna mieć wyższą temperaturę aniżeli gotujący się płyn. Jeżeli przyjmiemy że stała waga pary wodnej, przy stałej temperaturze, zawiera równą ilość ciepła, to widocznie do odparowania tyle będzie potrzeba pary, ile jest płynu do odparowania, czyli na każde 10 funtów wody mającej się odparować, potrzeba 10 fun. pary. Prędkość z jaką parowanie odbywa się, zależy od ilości ciepła, które przechodzi przez rury, lub przez ścianę, albo co na jedno wychodzi od ilości pary, która na ogrzewanej powierzchni, zagęści się. Ta ilość tym jest większa im większa jest różnica pomiędzy temperaturą pary i płynu mającego się odparować. Doświadczenie okazało, że powierzchnia 10 stóp kwadratowych cienkiej miedzianej blachy na minutę 3 fun. czyli na godzinę 180 fun. pary wodnej zagęszcza, tak więc oddane ciepło, łatwo obliczyć się daje z ilości zagęszczonej pary, przy jakiegokolwiek różnicy temperatury. Mamy np. parę ciśniona 3 atmosfery, której temperatura jest 135° C. i chcemy nią odparować syrop cukrowy, którego punkt wrzenia wynosi 115°, to przez godzinę na powierzchni 10 stóp kw. zagęści się 72 funt. pary. (różnica pomiędzy temperaturami jest 20° więc $50:180 = 20 : x = 72$) i takąż ilość wody co godzinę z syropu cukrowego odparowaną zostanie.

Rozpuszczanie. Jedne z ciał stałych przechodzą do stanu płynu będąc rozpuszczone w rozmaitych roztworach, drugie działaniu płynów opierają się nie zmieniając budowy. Pierwsze nazywają się rozpuszczalne, drugie nierozpuszczalne. Jeżeli wsypimy np. cukier do wody, to on traci swój kształt stały i staje się płynnym, mówimy wtedy, że się rozpuścił w wodzie. Piasek wsypany do wody nie rozpuszcza się. W podobny sposób już płynne ciała roztwarzają się mogą w innych roztworach co nazywa się *mięszaniem*, jak eteryczne olejki rozpuszczają się w spirytusie, inne nie dają się mięszać i nierozpuszczają się np. tłuszcz i olej w wodzie.

Roztwory, które mają własności rozpuszczania w sobie znacz-

nej ilości stałego albo już płynnego ciała, nazywają się *rozczywnikami*. Tak woda jest rozczywnikiem dla cukru, gummy, białka, kleju, barwników, wielu soli, spirytus jest rozczywnikiem dla żywyey, eterycznych olejów, żywicznych barwników i t. p.

Rozpuszczalność materyi w ogólności zwiększa się z podwyższeniem temperatury; z roztworu na gorąco przygotowanego osiada za oziębieniem część rozpuszczonej materyi często w kryształach, np. z gorącego zagęszczonego syropu cukrowego za oziębiony cukier.

Jeżeli do roztworu jakiego ciała dodamy płynu w którym to ciało jest nierozpuszczalne, to wtedy materya w części lub zupełnie osiada. Jeżeli np. twardą wodę ze spirytusem zmieszamy, osiada gips, który jakkolwiek w czystej wodzie rozpuszczalny, nie rozpuszcza się jednak w spirytusowym płynie. Spirytus zawierający fuzel, uwalnia się od tego ostatniego za dodaniem znacznej ilości wody.

Przy jednej i tej samej temperaturze, bardzo różne ilości rozmaitych materyi, rozpuszczają się; jeżeli znaczna ilość rozpuszcza się, to materya nazywa się *łatwo*, jeżeli mała to *trudno* rozpuszczalną. 1 łut cukru może najjnniej w 1 łucie wody rozpuścić się, w zwyczajnej temperaturze, tymczasem 1 łut wapna potrzebuje około 700 łutów wody do swego rozpuszczenia.

Termometr, ciepłomierz jest nazwisko narzędzia które do oznaczenia temperatury służy. Urządzenie termometru zależy na powiększaniu objętości ciał ogrzewanych, z materyi najczęściej używany jest merkuryusz. Ażeby to narzędzie porównawczem uczynić, musimy na nim oznaczyć dwa punkta, które przy zwyczajnych okolicznościach łatwe są do otrzymania; odstęp zaś między temi punktami na naznaczoną liczbę stopni podzielić. Zwykle używa się do tego punkt marznięcia i wrzenia wody.

Narzędzie zanurza się we wrzącą wodę i punkt do którego merkuryusz dojdzie ściśle oznacza, następnie wstawia się go w topniący śnieg i punkt ściśle oznacza. Odstęp pomiędzy temi dwoma punktami dzieli się na 80 albo na 100 równych części powyżej i poniżej tych punktów, przenosi się dowolna liczba równie wielkich stopni; pierwsze podzielenie wydaje przez Réaumura nazwany 80 stopniowy, a ostatni podług Celciusza 100 stopniowy termometr. W obydwóch 0° okazuje punkt marznięcia wody.

Łatwo pojmujemy że podług tych podzielen, stopnie co do wielkości muszą być różne, a mianowicie 5 stopni Celciusza (C) równa się 4 stopniom Reumura (R). Podług tego można stopnie jednej skali na drugą przemienić. Ażeby stopnie R. na C. przemienić należy je rozmnożyć przez 5 i iloczyn ztąd powstały rozdzielić przez 4, chcąc C. stopnie na R. zamienić, trzeba mnożyć przez 4 a dzielić przez 5.

$$22^{\circ} \text{ R. ile uczyni C.? } \frac{22 \times 5}{4} = 27 \frac{1}{2}^{\circ} \text{ C.}$$

$$22^{\circ} \text{ C. ile uczyni R.? } \frac{22 \times 4}{5} = 17 \frac{3}{5}^{\circ} \text{ R.}$$

Skala R. jest w ogólności w Niemczech w powszechnem użyciu używana, C. we Francyi i Szwecyi i we wszystkich prawie dziedach naukowych pod nazwiskiem francuzkiej.

W Anglii jest w użyciu termometr z inną skalą mianowicie Fahrenheita. Fahrenheit zanurzył termometr w mięszaninę śniegu i salmiaku, przyjął punkt ten za 0° , następnie zanurzył we wrzącą wodę i podzielił odległość między temi dwoma punktami na 212 części równych; ponieważ mięszanina śniegu i salmiaku niższą ma temperaturę a niżeli topniejący lód, to zero tej skali leży pod zerami skali R. i C. i mianowicie leży przy $14,2^{\circ} \text{ R.}$ albo $17,7^{\circ} \text{ C.}$ niżej zera.

Stopnie leżące nad zerem termometru, oznaczają się (+) i nazywają się stopniami ciepła, stopnie niżej 0 oznaczają się (—) i nazywają się stopniami zimna, jest więc różnica pomiędzy + 10 albo — 10 C. lub R. lub F. (Fahrenheit).

Termometr ze skalą Fahrenheita okazuje w topniejącym lodzie + 32° to jest przy 0° R. i C. + 32° Będziemy mieli więc:

| Réaumur. | Celcius. | Fahrenheit. |
|----------|----------|-----------------|
| — 14,2 | — 17,7 | 0° |
| 0 | 0 | + 32° |
| + 80 | + 100 | + 212° |

Widzimy że odległość pomiędzy punktami marznięcia i wrzenia wody podług skali F. 180° wynosi, która to przestrzeń wynosi 80° Réau. albo 100 Cel. albo co na jedno wychodzi, że 9° F. znaczy tyle co 4 R. lub 5 C. Zatem + 60 F. temperatura, która przy oznaczaniu

ilości alkoholu w spirytusie sprowadza się, jest równa $12\frac{1}{2}^{\circ}$ Réau. lub $15,6^{\circ}$ C.

Ażeby Fahrenheita stopnie na C. przemienić, należy, jeżeli te są nad stopniami marznięcia 32 odjąć i pozostałą liczbę przez 1,8 podzielić. Jeżeli liczba stopni F. znajduje się pod punktem marznięcia, to trzeba od 32 odjąć, i resztę przez 1,8 podzielić. Jeżeli na koniec liczba stopni jest pod zerem F., to trzeba do niej 32 dodać i przez 1,8 podzielić. W ostatnich dwóch przypadkach otrzymamy stopnie ze znakiem mnicj.

$$+ 60^{\circ} \text{ F. ile uczyni C.? } \frac{60-32}{1,8} = + 15,5^{\circ} \text{ C.}$$

$$+ 20^{\circ} \text{ F. „ „ C.? } \frac{32-20}{1,8} = - 6,6^{\circ} \text{ C.}$$

$$- 10^{\circ} \text{ F. „ „ C.? } \frac{10+32}{1,8} = - 23,2^{\circ} \text{ C.}$$

Dla uniknienia rachunków podajemy następującą tablicę porównania skal termometrów Fahrenheita, Celciosa i Réaumura.

| Fahren- heita. | Celciosa. | Réaumura | Fahren- heita. | Celciosa. | Réaumura | Fahren- heita. | Celciosa. | Réaumura |
|-------------------|-----------|----------|-------------------|-----------|----------|-------------------|-----------|----------|
| +212 | +100 | +80 | +163 | +72,78 | +58,22 | +114 | +45,55 | +36,44 |
| 211 | 99,44 | 79,56 | 162 | 72,22 | 57,78 | 113 | 45 | 36 |
| 210 | 98,89 | 79,11 | 161 | 71,67 | 57,33 | 112 | 44,44 | 35,56 |
| 209 | 98,33 | 78,67 | 160 | 71,11 | 56,89 | 111 | 43,89 | 35,11 |
| 208 | 97,78 | 78,22 | 159 | 70,55 | 56,44 | 110 | 43,33 | 34,67 |
| 207 | 97,22 | 77,78 | 158 | 70 | 56 | 109 | 42,78 | 34,22 |
| 206 | 96,67 | 77,33 | 157 | 69,44 | 55,56 | 108 | 42,22 | 33,78 |
| 205 | 96,11 | 76,89 | 156 | 68,89 | 55,11 | 107 | 41,67 | 33,33 |
| 204 | 95,55 | 76,44 | 155 | 68,33 | 54,67 | 106 | 41,11 | 32,89 |
| 203 | 95 | 76 | 154 | 67,78 | 54,22 | 105 | 40,55 | 32,44 |
| 202 | 94,44 | 75,56 | 153 | 67,22 | 53,78 | 104 | 40 | 32 |
| 201 | 93,89 | 75,11 | 152 | 66,67 | 53,33 | 103 | 39,44 | 31,56 |
| 200 | 93,33 | 74,67 | 151 | 66,11 | 52,89 | 102 | 38,89 | 31,11 |
| 199 | 92,78 | 74,22 | 150 | 65,55 | 52,44 | 101 | 38,33 | 30,67 |
| 198 | 92,22 | 73,78 | 149 | 65 | 52 | 100 | 37,78 | 30,22 |
| 197 | 91,67 | 73,33 | 148 | 64,44 | 51,56 | 99 | 37,22 | 29,78 |
| 196 | 91,11 | 72,89 | 147 | 63,89 | 51,11 | 98 | 36,67 | 29,33 |
| 195 | 90,55 | 72,44 | 146 | 63,33 | 50,67 | 97 | 36,11 | 28,89 |
| 194 | 90 | 72 | 145 | 62,78 | 50,22 | 96 | 35,55 | 28,44 |
| 193 | 89,44 | 71,56 | 144 | 62,22 | 49,78 | 95 | 35 | 28 |
| 192 | 88,89 | 71,11 | 143 | 61,67 | 49,33 | 94 | 34,44 | 27,56 |
| 191 | 88,33 | 70,67 | 142 | 61,11 | 48,89 | 93 | 33,89 | 27,11 |
| 190 | 87,78 | 70,22 | 141 | 60,55 | 48,44 | 92 | 33,33 | 26,67 |
| 189 | 87,22 | 69,78 | 140 | 60 | 48 | 91 | 32,78 | 26,22 |
| 188 | 86,67 | 69,33 | 139 | 59,44 | 47,56 | 90 | 32,22 | 25,78 |
| 187 | 86,11 | 68,89 | 138 | 58,89 | 47,11 | 89 | 31,67 | 25,33 |
| 186 | 85,55 | 68,44 | 137 | 58,33 | 46,67 | 88 | 31,11 | 24,89 |
| 185 | 85 | 68 | 136 | 57,78 | 46,22 | 87 | 30,55 | 24,44 |
| 184 | 84,44 | 67,56 | 135 | 57,22 | 45,78 | 86 | 30 | 24 |
| 183 | 83,89 | 67,11 | 134 | 56,67 | 45,33 | 85 | 29,44 | 23,56 |
| 182 | 83,33 | 66,67 | 133 | 56,11 | 44,89 | 84 | 28,89 | 23,11 |
| 181 | 82,78 | 66,22 | 132 | 55,55 | 44,44 | 83 | 28,33 | 22,67 |
| 180 | 82,22 | 65,78 | 131 | 55 | 44 | 82 | 27,78 | 22,22 |
| 179 | 81,67 | 65,33 | 130 | 54,44 | 43,56 | 81 | 27,22 | 21,78 |
| 178 | 81,11 | 64,89 | 129 | 53,89 | 43,11 | 80 | 26,67 | 21,33 |
| 177 | 80,55 | 64,44 | 128 | 53,33 | 42,67 | 79 | 26,11 | 20,89 |
| 176 | 80 | 64 | 127 | 52,78 | 42,22 | 78 | 25,55 | 20,44 |
| 175 | 79,44 | 63,56 | 126 | 52,22 | 41,78 | 77 | 25 | 20 |
| 174 | 78,89 | 63,11 | 125 | 51,67 | 41,33 | 76 | 24,44 | 19,56 |
| 173 | 78,33 | 62,67 | 124 | 51,11 | 40,89 | 75 | 23,89 | 19,11 |
| 172 | 77,78 | 62,22 | 123 | 50,55 | 40,44 | 74 | 23,33 | 18,67 |
| 171 | 77,22 | 61,78 | 122 | 50 | 40 | 73 | 22,78 | 18,22 |
| 170 | 76,67 | 61,33 | 121 | 49,44 | 39,56 | 72 | 22,22 | 17,78 |
| 169 | 76,11 | 60,89 | 120 | 48,89 | 39,11 | 71 | 21,67 | 17,33 |
| 168 | 75,55 | 60,44 | 119 | 48,33 | 38,67 | 70 | 21,11 | 16,89 |
| 167 | 75 | 60 | 118 | 47,78 | 38,22 | 69 | 20,55 | 16,44 |
| 166 | 74,44 | 59,56 | 117 | 47,22 | 37,78 | 68 | 20 | 16 |
| 165 | 73,89 | 59,11 | 116 | 46,67 | 37,33 | 67 | 19,44 | 15,56 |
| 164 | 73,33 | 58,67 | 115 | 46,11 | 36,89 | 66 | 18,89 | 15,11 |

| Fahren- heita. | Celcius. | Reamura | Fahren- heita. | Celcius. | Reamura | Fahren- heita. | Celcius. | Reamura |
|-------------------|----------|---------|-------------------|----------|---------|-------------------|----------|---------|
| + 65 | +18,33 | +14,67 | +29 | - 1,67 | - 1,33 | - 7 | -21,67 | -17,33 |
| 64 | 17,78 | 14,26 | 28 | 2,22 | 1,78 | 8 | 22,22 | 17,78 |
| 63 | 17,22 | 13,78 | 27 | 2,78 | 2,22 | 9 | 22,78 | 18,22 |
| 62 | 16,67 | 13,33 | 26 | 3,33 | 2,67 | 10 | 23,33 | 18,67 |
| 61 | 16,11 | 12,89 | 25 | 3,89 | 3,11 | 11 | 23,89 | 19,11 |
| 60 | 15,55 | 12,44 | 24 | 4,44 | 3,56 | 12 | 24,44 | 19,56 |
| 59 | 15 | 12 | 23 | 5 | 4 | 13 | 25 | 20 |
| 58 | 14,44 | 11,56 | 22 | 5,55 | 4,44 | 14 | 25,55 | 20,44 |
| 57 | 13,89 | 11,11 | 21 | 6,11 | 4,89 | 15 | 26,11 | 20,89 |
| 56 | 13,33 | 10,67 | 20 | 6,67 | 5,33 | 16 | 26,67 | 21,33 |
| 55 | 12,78 | 10,22 | 19 | 7,22 | 5,78 | 17 | 27,22 | 21,78 |
| 54 | 12,22 | 9,73 | 18 | 7,78 | 6,22 | 18 | 27,78 | 22,22 |
| 53 | 11,67 | 9,33 | 17 | 8,33 | 6,67 | 19 | 28,33 | 22,67 |
| 52 | 11,11 | 8,89 | 16 | 8,89 | 7,11 | 20 | 28,89 | 23,11 |
| 51 | 10,55 | 8,44 | 15 | 9,44 | 7,56 | 21 | 29,44 | 23,56 |
| 50 | 10 | 8 | 14 | 10 | 8 | 22 | 30 | 24 |
| 49 | 9,44 | 7,56 | 13 | 10,55 | 8,44 | 23 | 30,55 | 24,44 |
| 48 | 8,89 | 7,11 | 12 | 11,11 | 8,89 | 24 | 31,11 | 24,89 |
| 47 | 8,33 | 6,67 | 11 | 11,67 | 9,33 | 25 | 31,67 | 25,33 |
| 46 | 7,78 | 6,22 | 10 | 12,22 | 9,78 | 26 | 32,22 | 25,78 |
| 45 | 7,22 | 5,73 | 9 | 12,78 | 10,22 | 27 | 32,78 | 26,22 |
| 44 | 6,67 | 5,33 | 8 | 13,33 | 10,67 | 28 | 33,33 | 26,67 |
| 43 | 6,11 | 4,89 | 7 | 13,89 | 11,11 | 29 | 33,89 | 27,11 |
| 42 | 5,55 | 4,44 | 6 | 14,44 | 11,56 | 30 | 34,44 | 27,56 |
| 41 | 5 | 4 | 5 | 15 | 12 | 31 | 35 | 28 |
| 40 | 4,44 | 3,56 | 4 | 15,55 | 12,44 | 32 | 35,55 | 28,44 |
| 39 | 3,89 | 3,11 | 3 | 16,11 | 12,89 | 33 | 36,11 | 28,89 |
| 38 | 3,33 | 2,67 | 2 | 16,67 | 13,33 | 34 | 36,67 | 29,33 |
| 37 | 2,78 | 2,22 | 1 | 17,22 | 13,78 | 35 | 37,22 | 29,78 |
| 36 | 2,22 | 1,78 | 0 | 17,78 | 14,22 | 36 | 37,78 | 30,22 |
| 35 | 1,67 | 1,33 | - 1 | 18,33 | 14,67 | 37 | 38,33 | 30,67 |
| 34 | 1,11 | 0,89 | 2 | 18,89 | 15,11 | 38 | 38,89 | 31,11 |
| 33 | 0,55 | 0,44 | 3 | 19,44 | 15,56 | 39 | 39,44 | 31,56 |
| 32 | 0 | 0 | 4 | 20 | 16 | 40 | 40 | 32 |
| 31 | - 0,55 | - 0,44 | 5 | 20,55 | 16,44 | | | |
| 30 | 1,11 | 0,89 | 6 | 21,11 | 16,89 | | | |

Wrzenie, gotowanie. Skoro plyn w otwartém naczyniu do pewnej temperatury ogrzany, nabywa nierównych ruchów, wtedy mówimy że *wrze* albo *gotuje się*. Wirowe ruchy powstają z powodu uwalniającej się pary, która we wnętrzu roztworu, szczególnie w naczyniach na ogień wystawionych powstaje i z plynu się wydobywa.

Temperatura przy której wrzenie powstaje, jest dla rozmaitych plynów różna, lecz dla jednego i tegoż samego plynu, np. dla wody, przy jednakowych okolicznościach jest zawsze stała. W na-

czyniach otwartych nie podnosi się wyżej, ponieważ każda przybywająca ilość ciepła pewną część roztworu w parę zamienia. Jednakże przy rozmaitych okolicznościach jeden i ten sam płyn wrze przy rozmaicie wysokiej temperaturze. Wrzenie następuje bowiem zawsze jednakowo jeżeli ciśnienie par roztworu, na roztwór wywierane ciśnienie równoważy. Ponieważ ciśnienie pary od samej temperatury zależy i przy wyższej temperaturze jest większe, to wrzenie naturalnie będzie przy niższej temperaturze następować, jeżeli ciśnienie na rozciek wywierane będzie mniejsze, przy wyższej jeśli ciśnienie będzie większe.

Na naszej ziemi ciała doświadczają ciśnienia atmosfery (patrz barometr), roztwory będą więc wrzeć, jeżeli ich para ciśnienie atmosfery przeważa. Płyn na dnie naczyń kuchennych się znajdujący, oprócz ciśnienia atmosfery, znosi jeszcze kolumnę rozcieku nad nim się znajdującą i to ciśnienie musi na dnie naczyń powstająca para przezwyciężyć; a więc będzie miała temperaturę wyższą aniżeli na powierzchni i tym wyższą im większy słup w naczyniu stoi. To podaje nam prawidła, że przy gotowaniu płynu słup jego nie powinien być wysoki w panwiach, jeżeli wysoka temperatura jest szkodliwa np. dla roztworów cukrowych.

Ponieważ ciśnienie atmosfery rozmaicie jest wielkie, (patrz barometr) to i temp. wrzącego płynu rozmaicie wysoka być musi, i za zmniejszeniem ciśnienia powietrza za pomocą pompy preumatycznej, lub też jakiejś innej drogi, możemy temperaturę punktu wrzenia płynu bardzo zniżyć; co ma miejsce przy gotowaniu syropów i t. d. w przestrzeni części powietrza pozbawionej, ażeby mocnego ich ogrzewania uniknąć.

Przy zwyczajnym ciśnieniu powietrza woda wrze w 100°C . przy ciśnieniu 2 atmosfer w 120°C . a przy 3 atmosferach ciśnienia w 135°C .

Jeżeli w roztworze np. w wodzie rozpuścimy materią, która wcale albo mniej płynną jest od wody, to podwyższa się jego punkt wrzenia, ponieważ przyciąganie tej materii do rozczynnika jak tu np. do wody, przez wysoką temperaturę (wysokie ciśnienie) przezwyciężone być musi. Większe lub mniejsze podniesienie punktu wrzenia zależy od ilości rozpuszczonej materii. Stężone roztwory wrą w wyższej temperaturze jak rozrzedzone.

