Ч. 47.

На правах рукопису
[66(02)]

II 46172

Інж. Л. Фролов

Доцент Української Господарської Академії в Ч. С. Р.

Хемічна технологія продуктів Сільського господарства



1923

м. Подєбради

Видання „Видавничого Т-ва при Українській Господарській Академії".

На правах рукопису.
[66:67]

4901.

Фролов, Л.
доцент Української Господ. Акад. в Ч.С.Р.

Хемічна технологія продуктів сільського господарства.

Лекції, що викладалися на с.-г. інжинерному відділі У.Г.А в 1922-3 акад. році.

1923
подебради.
видання „видавн. тва при У.Г.А"

Літографовано 150 примірників

В С Т У П.

Технологією називаємо науку про перероблення яких-небудь сирівців у фабрикати. Напр. технологією якого-небудь металу називаємо науку, що трактує про добування данного металу з руди і про дальше його спрацьовання. Все ще відноситься до спрацьовання якого небудь сирівця в фабрикат називається технологією того сирівця або фабриката. До обсягу технології якого- небудь сирівця входить наука про перехованння більшої кількости як сирівця, так і фабриката, про фізичні і хемічні процеси, які відбуваються під час цього спрацьовання, про способи праці, апарати, пристрої і машини, котрими це спрацьовання переводиться, про методи контролю праці з боку техничного і, нарешті, огляд і порівнання ріжних сортів фабрикатів, що виробляються з данного сирівця.

Технологія належить до, так званих, наук прикладних, котрі суть ніби мостками, що сполучують, так звані, абстрактні науки з життям, що дають можливість прикласти виводи наук теоретичних до нашого буденного життя і скористуватись ними для задоволення наших життевих, фізичних потреб. Прикладні науки відріжняються від теоретичних тим, що, маючи своєю підвалиною науку або науки теоретичні, прикладні науки не мають самої головної прикмети теоретичних наук-не мають своєї власної абстрактної задачи, не мають власного методу досліджування, не мають якої власної одної теорії, котра вязала-б окремі факти в одно ціле, а позичають все це від відповідної науки теоретичної. До цієї категорії прикладних наук належить і технологія: вона вся оперта на двох теоретичних науках-фізиці і хемії, користується фізико-хемічними методами досліджування і має цілком практичне, прикладне завдання: знайти способи праці, котрі-о з найменшою затратою сил і матеріялів дали можливість переробити малоцінні самі по собі

сирівці,котрі не надаються до нашого безпосереднього уживання,або півфабрикати, на фабрикати вищої вартости та на такі,що їх можна вже уживати.Отже,для технології важні два моменти-перший-взагалі знайти способи спрацьовання тих чи инших сирівців в фабрикати ,а другий ці способи удосконалити,щоби це спрацьовання коштувало як найдешевше і щоби як найбільше найкращого фабрикату можна було добути з даного сирівця.Як кажуть,зменшити собівартість і збільшити вихід фабрикату.

Хоч технологія і не має чисто наукової ясної сістеми,але це не значить,що вона уявляє в себе цілком безсістемне нагромадження фактів.Всі ті факти,з котрими має діло технологія можна якось упорядкувати і звести до якоісь сістеми.І це зроблено працьовниками в царині технології. Правда сістем таких е цілих три,кожний приймає ту,котра для нього здається більш відповідною і вигідною,але,не дивлячись на це / брак единої сістеми /,кожна з них дає якусь провідну нитку,що помагає свідомо розібратись в масі фактів,обслідуванням котрих займається технологія.

Перша сістема поділяє різні продукції по походженню і природі сирівців.

Друга-по призначенню фабрикатів.

Третя-по подібности фабричних процесів.

Кожна з цих сістем має свої вигоди і невигоди.

Перша сістема має ту невигоду,що предмети однакові в техничнім відношенню,треба роздивлятись в різних частинах технології.Напр.хемічне оброблення лену треба було-б викладати окремо від хемічного оброблення вовни,бо лен-це е продукт рослинний,а вовна-звірячий.Друга сістема має ту саму невигоду,а до того ще й иншу,бо часто фабрикати мають спільне призначення.Більшість авторів беруть за основу третю сістему-по подібности фабричних процесів.

Відповідно третій системі технологію поділяють на 2 відділи: технологію механічну і хемічну. В залежности від того, які процеси мають головним чином місце при спрацьованні того, чи иншого сирівця фізичні чи хемічні. Коли фабрикат виробляється з сирівця, зміняючи при тім лише зовнішній вигляд і зовнішні якости сирівця без зміни його внутрішнього складу, то таке производство мусимо віднести до технології механичної. Коли-ж при тім відбувається і зміна хемічного складу сирівця-то маємо діло з технологією хемічною. Точно відмежувати технологію хемічну і механичну на підставі цих ознак, як і на підставі иншних, не завжди удається. Наприклад цукроварство. Сирівцем для цукроварства е буряк, а фабрикатом -цукор. Цукор, що добувається на цукроварнях е та сама сахароза, що знаходиться розчиненою в соку буряків без усякої хемічної зміни. На цій підставі треба було б віднести цукроварство до технології механичної, але що головний процес, що відбувається при очистці соку е процес виключно хемічний, а також з огляду на те, що всі фізичні процеси при цім виробництві залежать виключно від хемічного складу бурякового соку, то цукроварство відноситься до технології хемічної.

Крім того з хемічних произведень ми ще виділемо цілу групу производств, а саме виробництва, що мають своїм сирівцем продукти сільського господарства.

До цього ціклу входять: 1/ цукроварство і виріб крохмалю та цукру з крохмалю, 2/ руральництво та броварство, 3/ винарство та виробленя оцту, 4/ оброблення шкіри, 5/ перероблення жирів та 6/ суха перегонка дерева. Знання головних основних продукцій та розуміння фізичних та хемічних процесів на котрих грунтуються ці производства і е метою нашого курсу.

Треба ще сказати скільки слів про значіння науки хемічної технології для культурного людського життя. Хемічна продукція

а,явилась у людей ще в часах передісторичних.Вироба гончарної посуди-це вже хемічна продукція.З біблії відомо,що вже Ной знав про перероблення виноградного соку на вино. Перший цукор а,явився в Европі з цукрового очерету з Азії в р.326 до Христа,а в Азії його знали значно раніш.Можна було-б привести ще багато доказів того,як стара є хемічна продукція.Але тоді вона мала вигляд цілком випадковий,так сказати,кустарний.У окремих людей,родів або й цілих племен переховувались секрети виробу того чи иншого продукту.Цих секретів уникалося цілком безсістемно,несвідомо,так що сам продуцент ніколи не знав,що власне з усього того,що ним робиться при тій або иншій фабрикації важно для неї,чи та ворожба,що при тім відбувалася,чи той сирівець,чи нарешті ті чи инші підсобні матеріяли.Не знав навіть,що по суті уявляє вироблений ним продукт.Тому звичайно не могло бути й мови про якесь планомірне поліпшення,про шукання нових сирівців,нових способів праці, нових об,єктів для фабрикації.Наприклад-вино було відомо вже за часів передісторичних,пиво-теж,а добування чистого чи сурового спірту / ті самі хемічні процеси,майже ті самі сирівці / почалось лише в 12 віці по Різдві.Отже треба було часу не менш пари тисяч літ,щоби в фабрікації спірту зробивши перший крок,зробити другий і те цілком випадково.

Лише в самім кінці 18 століття з,явились початки науки технології,і чим далі вона розвивалась,тим на кріпші підвалини ставала наша хемічна промисловість.І тільки хемічна технологія могла згрупувати всі різнородні факти,привести їх до якоїсь сістеми,вистудіювати різні процеси,переглянути сирівці з погляду їх придатности до тої чи иншої фабрикації,ввести до фабрикації нові сирівці а також нові вироби і в такий спосіб,поставивши на ноги всю хемічну промисловість, дати їй можливість розвиватись до такого високого степеню доско-

налости і великости, як ми бачимо то тепер. А значіння розвиненої промисловости для людскости взагалі і для окремих держав в сучасний момент ми знаемо. Розвитком промисловости міряється культура того чи иншого краю, чи народу. Чим культурніший нарід, тим більш у нього розвинена промисловість і навпаки. Некультурні нації і досі сидять на старих способах продукції. Що-ж до значіння промисловости для життя окремих людських організацій-держав, то тепер не можна собі уявити потужної, здібної до життя держави без добре розвиненої промисловости. Поряд з иншими умовами, це є одна з головних умов існування самостійної держави. Світова війна, а також теперішній час після неї дають нам дуже багато доказів вищенаведеного твердження. Німеччина, котра такий довгий час противилась значно сильнійшим ворогам, тільки завдяки своїй незвичайно розвиненій промисловости і звязаній з нею культурности, і Росія, що була швидко розбита, не дивлячись на допомогу спільників як раз через брак того і другого. Польща, з мало-розвиненою промисловістю, що на передодні катастрофи державної і Чехи в позиції не до порівняння з Польщею. Цього ніколи не треба забувати, нам Українським технікам, що хочемо самостійного державного життя: тільки тоді буде незалежна Україна, коли ми спільними силами підведемо тривкий фундамент під нашу Українську промисловість. Взагалі не можна собі уявити інтелігентного освіченого техніка, котрий би не мав поняття про основи хемічної технології, а тим більш не можемо собі дозволити на такі "роскоши" ми, Українці. Наш технік, хоч би він далі і не спеціалізувався в цій галузі промисловости, повинен знати і розбіратись в основних процесах і способах праці хемічної промисловости, знати її потреби, щоби в тих чи иншіх випадках, котрі зустрінуться не раз в його життю і праці, віддати і свою частину знання для такої немаловажної справи, як відбудова і розвиток промисловости.

Україна має незвичайно блискучі перспективи,що до розвитку хемічної промисловости і як раз тої її галузі,котрою ми тут цікавимось;промисловости,що має своїм сирівцем продукти сільського господарства.Відповідне підсоння,гарні грунти,достаточна кількість спадів і води / виключаючи лише саму південну полосу / ,хліборобська вдача населення,що так любить землю і разом з тим розуміє,в кожнім разі більш,ніж його сусіди -москалі,потреби цієї землі-все це разом складає незвичайно сприяючі умови для буйного розцвіту хемічної промисловости. Перед війною Україна мала 210 цукроварень і рафінерій,що виробляли до 100000000 пудів цукру.Культурою буряків занімались з самої півночи / Стародубський повіт / і аж до ст.Помішної на Херсонщині.Число цукроварень збільшувалось,продукція цукру зростала,посівна площа буряків збільшувалась.Цукроварство давало заробіток цілій армії більш-менш інтелігентних робітників-14000 / адміністрація,конторщики,мастерові /,крім того значно більшому числу хліборобів давало підсобний заробіток,котрий давав можливість майже півміліону /414600/ малозаможних і середніх господарів підтримувати своє господарство,а разом з тим давало можливість їм удержувати 80000 коней, праця котрих цілком оплачувалась заводами, але більшу частину року / 240 днів / вони працювали на своїм господарстві.Наш цукор міг сміло конкурувати з чужим цукром як своєю якістю,так і вартістю.

Звичайно,коли-б порівняли нашу цукроварну продукцію до,скажемо,чеської пропорційно до обшару або числу населення,то треба сказати,що ми і тоді далеко від них відстали.Нам треба було-б її збільшити в 2 1/2 рази,щоби зрівнятись з чехами.Але до того воно й шло і за якийсь довший або коротший час це було-б доконаним фактом.Те саме можна сказати і про наше гуральництво.Але сталось инше.

Війна спинила нашу промисловість. За час війни її продукція значно зменшилась, а революція і московська окупація цілком її зруйнували. Московсько-большевицька господарка не може піднести нашу українську промисловість та й фактично не ставить собі такого завдання. Що далі, то більш підупадає українська промисловість, і спинити цей занепад, відновити її розміри хоч би до війни, утворити умови для її дальшого розвитку, це завдання всім своїм тягарем упаде на Вас, будучих українських техніків.

ЦУКРОВАРСТВО.

Завданням цукроварства е виділити цукор з соків рослин, в котрих він знаходиться в розчиненім виді і дати його яко мога в чистійшим виді до уживання.

ХЕМІЯ ЦУКРУ. Чистий цукор, сахароза, е біла субстанція, що добре кристалізуеться з водяних розчинів в моноклінічних кристалах відомого всім солодкого смаку. Хемічний склад сахарози означуеться формулою $C_{12}H_{22}O_{11}$. Сахароза належить до групи так званих ВУГЛЕГИДРАТІВ, до котрої належать ще инші сполучення такого самого типу: декстроза, левулоза, крохмали, целулоза, декстрин і т.и. Сполучення цієї групи складаються з вуглеця, водня і кисня, причім спочатку були відомі тільки ті її представники, в котрих водень і кисень входять в такім самім відношенню, як і до складу води. Тому і ціла група була названа також ВУГЛЕВОДАМИ. Ця група розбиваеться ще на підгрупи в залежности від того скільки молекул води приходиться на 6 молекул вуглеця: на ПЕНТОЗИ /$C_6H_{10}O_5$/, гексози /$C_6H_{12}O_6$/, ГЕПТОЗИ /$C_6H_{14}O_7$/ і т.д. Сахароза належить до підгрупи гексов або цукрів. Найнижчими членами цієї підгрупи суть декстроза і левулоза, котрі мають однакову кількість атомів вуглеця, водня і кисня. Формула $C_6H_{12}O_6$.

Але це не суть хемічно ідентичні тіла. На їх ріжницю / не дивлячись на однакове відношення, в котрім входять до них C, H і O/ вказує хоч би й те, що декстроза обертає промінь полярізованого світла вправо, а левулоза-вліво, також і де-які їх хемічні реакції. Левулоза це е Кетоно -спірт, окладу: $CH_2(OH)(CH.OH)_3-CO.CH_2(OH)$, а декстроза-альдегидо-спірт, окладу: $CH_2(OH)(CH.OH)_4-CH:O$. Ці два цукри / завжди разом / знаходяться майже в усіх овочах, а тому часто називається овочевим / фруктовим / цукром. Вони дуже добре розчиняються у воді, але з водяних розчинів викристалізовуються дуже трудно. На смак солодкі і уявляють з себе дуже поживний матеріял, бо легко травляться і сприяють утворенню жирів в організмі. Щоби відріжнити їх од инших гексоз з більшими молекулами їх називають моносахарідами. Теоретично левулоза і декстроза / по одній молек. /, сінтезуючи, виділяють одну молекулу води і творять одну молекулу слідуючого сахарида / дісахарида / -сахарози:

$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 = C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O.$$

Сахароза так само має солодкий смак. Фізіологичне значіння сахарози таке саме, що і моносахаридів, з тою тільки ріжницею, що для того, щоби бути засвоєною організмом, вона мусить, добіраючи при тім одну молекулу води, попереду розщепитись на левулозу і декстрозу:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Це розщеплення / гідроліза / відбувається вже під впливом слабих кислот, а також під впливом діяльности так званих ензимів. Сінтези сахарози зі згаданих двох моносахаридів в лабораторії ще не добились, але досліджено, що ця сінтеза відбувається в природі, бо в тих рослинах, в котрих е сахароза, повстала вона з сінтези декстрози і левулози. Сахароза знаходиться в більшій або меншій кількости в усіх овочах, що мають солодкій смак / поруч з декстрозою та

левуловою /, також в де-яких рослинах. В найбільшій кількости знаходиться вона в цукрових буряках, цукровім очереті, та в цукровім клені, з котрих майже виключно і добувається, під назвою „цукор", в теперішні часи. В підсонню поміркованім, де цукровий очерет не росте, добувається майже виключно з буряків, а в підсонню гарячім-майже виключно з цукрового очерету. В північній Америці, в Канаді і Франції добувається також і з соку дерева - цукрового клену. На Україні добувається виключно з цукрового буряку, і тому далі будемо говорити лише про нього, яко про сирівець до добування цукру. Як вже сказано сахароза добре розчиняється у воді і добре кристалізує з водяних розчинів. Для того в звичайній мові називають її також кристалічний цукор. При 20° С. розчиняється в половинній кількости води, при 100° в 1/5 частині. Майже не розчиняється в абсолютнім алкоголю. Обертає площину проміня поляризованого світла вправо: ПИТОМЕ відхилення проміня поляризованого світла / α /д для розчинів 1-40% + 66.4° до 66.6°, тоб-то промінь поляризованого світла, проходячи через верству розчину сахарози у воді / 100 gr. сахарози в 100 cm³. води / грубу в 10 ст. відхиляється на 66.4°-66.6° від нормального положення вправо; для розчинів, що мають більш, ніж 40% сахарози / α /д трохи менша. Для того, що в відомих межах кут відхилення поляризованого світла є пропорційним концентрації розчину і товщині верстви його, то кількість сахарози в розчині означується при помочи поляризації. В цілком чистих розчинах сахарози відсоток її в розчині можна знаходити при помочи сахарометра / спеціальний ареометр /, при якійсь певній температурі.

Коли довший час будемо варити концентрований розчин сахарози у воді, то вона, як кажуть "карамелізується". Розчин набуває жовто-гнідого кольору і стає менш солодким. Кислоти, як вже сказано, її інвертують або гидролізують, тоб-то, додаючи молекулу води

розщеплять молекулу сахарози в молекулу декстрози і молекулу левулози. Відносно баз сахарози в протилежність до інвертного цукру виявляє сталість; алкалічними розчинами міді окислюється дуже незначно, тоді як інвертний цукор весь окислюється, редукуючи двоокис міді CuO в одноокис - Cu_2O.

При довгім лежанню овочів, в котрих знаходиться сахароза, вона розкладається інверсією і "диханням" овочів, і її убуває. Цей процес на повітрю відбувається швидче, в зачиненім помешканню - повільніше. Втрата при тім в залежности від температури виносить на місяць 1/2 - 1% кількости цукру.

З окисами металів сахароза сполучується в "сахарати". З вапном сполучується в моносахарат вапна $CaO.C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O$, котрий легко розчиняється в воді; при кипінні / а на холоді лише тоді, коли дамо вапна надміру /, сполучується в трисахарат вапна $3CaO.C_{12}H_{22}O_{11}+3H_2O$, котрий трудно розчиняється у гарячій воді; у холодній воді він розчиняється. Стронц творить моно — ідісахарат, з котрих другий майже не розчиняється у воді; зовсім не розчиняються у воді сахарати бара та олива.

Спосібність цукру творити з металами сахарати, що не розчиняються у воді, є підставою до виділення цукру з мелясу. Вуглевий квас / чотирьокис вуглеця / розщеплює всі сахарати на вільну сахарозу та карбонат металу. Сахароза творить сполучення з хлоридом соду / $NaCl$ /, котре добре розчиняється у воді, тому буряк з солончаків або морського берегу мало придатний до цукроварства.

СПОЛУЧЕННЯ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ У БУРЯКОВІМ СОКУ. Майже завжди в буряках сахарозу супроводить так звана рафіноза. Це є трисахарід, що кристалізує з водних розчинів в вигляді шпичок / голок /, хемічного складу $C_{18}H_{32}O_{16}+5H_2O$ / госипоза /, котра сінтезується / теоретично / з трьох сахаридів: декстрози, левулози і галактози:

$$C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O_6=C_{18}H_{32}O_{16}+2H_2O$$

і так само розщеплюється.

Смак її слабо солодкий. Обертає промінь поляризованого світла на $+123{\cdot}2^{0}$ $[\alpha_D]$. Коли означуємо кількість цукру в розчинах при помочи поляризації, то вже незначна кількість рафінози впливає на це означення, збільшуючи ніби відсоток сахарози. В цукрових буряках її звичайно бувае невелика кількість 0·01 -0·02 %, але в де-які роки / сухі / , як напр. в р. 1912 відсоток рафінози доходив до 0·1 %. Лишається при фабрикації в мелясі і в цукрі, виробленім з мелясу. Вже невелика кількість її в розчині спричиняється до того, що сахароза кристалізуе не в формі граняків, а в формі шпичок.

Ще більш, ніж рафіноза збільшуе поляризацію цукрових розчинів декстран, котрого $[\alpha_D]$ більш 200; галактан, арагінова кислота і инші сполучення, що утворюються в дуже невеликих кількостях з сахарози під впливом мікроорганізмів і варення з вапном. Безазотові рослинні кислоти-щавелева, яблучна, винна, цитринова та пірогалова / гарбник / суть також заступлені в буряках.

Завжди в буряковім соку знаходиться і інвертний цукор. Його бувае 0·1-0·2% в соку дозрілих свіжих буряків, більш в зелених або довго лежавших. Він утруднюе працю при очистці соку і переходить до мелясу.

Також завжди в буряках знаходяться азотові сполучення. Нормально в кількости 0.1-0·15 % азоту в діфузійнім соку на 100 частин буряків. Це-пептони, аміди та аміно-кислоти, бетаін / $C_5H_{11}NO_2$ / до 0·1 % в зрілих буряках і до 0.25 % в незрілих; аспарагін, глутамін, аспарагінова кислота, левцін та ізолевцін, тиросін та инші. В попсованих соках знайдемо багато / порівнюючи / пептонів, котрі затруднюють кристалізацію цукру. При розмішуванню з вапном і варенню соків вони поволі, виділяючи аміак, розщеплюються в аміно-кислоти.

Бетаін незмінно переходить до меляси. З мінеральних солів найбільш є в буряках солів потасу та фосфору, котрі потім можна вилучити з меляси.

Всі так звані" нецукри "в бурячнім соку, органічні або неорганічні під час праці на заводі сприяють утворенню меляси, тоб-то розчину, з котрого цукор не можна добути шляхом кристалізації. Вони не тільки затруднюють працю, але своєю присутністю не дають можливости якійсь частині цукру, котра-б ще могла викристалізуватись з розчину, як би їх не було, кристалізуватись. Найгіршими під цим взглядом суть азотові нецукри. Тому оцінюючи буряк мусимо звернути увагу не тільки на відсоток в них цукру, але також на так звану чистоту їх соку, тоб-то на відношення кількости цукру до кількости не цукрів. Чистотою соку називаемо відсоток цукру помноженний на 100 і поділенний на число, що означає густоту соку/ відсоток сухих сполучень, в нім розчинених /. Напр. Чистота соку, котрого гущина є 19•2, а відсоток цукру 17, буде $(17 \cdot 100) : 19{,}2 = 88{,}5$.

І не тільки треба звертати увагу на кількість не цукрів, але також і на якість їх. Ми знаемо, що де-які складові частини буряків більш завважають праці під час фабрикацій, другі менш, де-які більш затримують кристалізацію цукру, де-які менш. Тому, плекаючи цукровий буряк, треба вважати на те, щоби поруч з найбільшою кількістю цукру він мае в собі найменшу кількість спеціально шкідливих не цукрів. Цього в більшим або меншим степеню удаеться досягти відповідним вибором насіння, вибором відповідного грунту та відповідним угноенням. Що до останнього то ніколи не можна передавати азотового угноення-це дуже шкідливо відбиваеться на якости буряків. Крім того важно відповідно виробити поле, на котрім сіеться буряк, своечасно посіяти, обробити та викопати його. Так само важно раціонально його переховувати під час фабрикації-не дати йому промерзнути. Під час копки важно його як слід обчистити та обрізати. Всі ці операції мають немаловажне значіння для кількости і якости буряків

і значить для фабрикації з них цукру.

ЦУКРОВИЙ БУРЯК. Буряк цукровий- *Beta vulgaris* є рослина дволітня, в перше літо він нагромаджує цукор, як резервову матерію, котру тратить на друге літо для цвіту і утворення насіння. Вимагає для успішного росту відповідної землі / черновем, супісок або суглінок / і відповідного підсоння. Потрібує в першій половині свого росту тепла і порівняючи великої кількости атмосферичних опадів, а з половини липня ще більшого тепла, котре сприяє нагромадженню цукру. Коли друга половина вегетаційного періоду буряків не має потрібної кількости тепла, то відсоток цукру бувае менший. За весь час росту потрібує буряк 2000°С / 100 днів по 20°/. Тому може розводитись з промисловою метою в цілій середній Европи від південної Швеції до північної Італії та Еспанії, так само в середніх штатах північної Америки та в Японії.

З початку заведення культури цукрових буряків до сільського господарства, мав буряк порівнюючи мало цукру-5 %. Неустанним студіюванням умов збільшення цукру в буряках та відповідним плеканням відсоток цукру в них доведено до 17 і навіть 20. Для цього на Україні дуже гарні умови, і український буряк звичайно бувае найбогатшим на цукор з усіх буряків Европи.

По данних німецьких цукроварів в Німеччині так підіймався відсоток цукру: в 1850 р-7,3 %, 1869/70-8,4 %, 1890/91-12 %, 1908/9-16,8, 1914/15-16,2. Взагалі відсоток цукру в німецьких буряках /пересічний / за останні роки знаходиться в межах 15-17. Приблизно такий самий буряк і в землях бувшої Австрії, в Бельгії, Нідерландах, Швеції, Данії. У Франції і Росії-нижчий 14-16, а на Україні вищий-16-18.

Коли під цим взглядом Україна стоїть в Европі на першім місці, то під взглядом врожайности буряків, треба признатись, Україна відстала відстала від своїх західних

сусідів і стоїть хиба тільки перед Россіей.
З р. I88I-I9I0 зібрано в Росіі буряків з I дес.

8I/82-988,	89/90-I087,	95/96-I066,	03/04-965,
82/8- 994,	90/9I-I076,	96/7--I099,	04/05-922,
83/4--8I9,	9I/2-945,	97/8-I004,	05/06-995,
84/5- 856,	92/3-846,	98/9- 92I,	06/07-I207,
85/6-II37,	93/4-II38,	9/900-I006,	07/08-957,
86/7-I066,	94/5-II34,	00/0I-8I6,	08/09-I0II,
87/8-II37,		0I/02-984,	09/I0-848.
88/9-II59,		02/03-I038.	

При чім серед земель бувшої Росіі на першім місці стояли землі Польські, потім Україна і тоді вже Росія. В окремих випадках врожай доходить на Україні і до 2500 пудів.

Вихід цукру з десятини буває I00-I80 пудів / в окремих випадках вище /. А в Німеччині середнім врожаем вважається I800 пудів з виходом цукру 250 пудів, а нерідко врожай доходить до 3000 пуд. з виходом цукру 500 пудів.

Врожайність буряків і приріст цукру в них залежить від умов, котрі I/ знаходяться по-за межами людського роспорядження, напр. теплота, опади, якість грунту / котру, правда, почасти чоловік може направити / і 2/ від умов, виконання котрих цілком знаходиться в руках людей: вироблення грунту, своєчасне переведення всіх потрібних праць. Коли умови першого порядку цілком сприяють розведенню цукрових буряків, навіть тому, щоби по врожайности буряків і виробу цукру Україна заняла перше місце в Европі, то ми самі ще не добре вміємо утворити для того умови другого порядку.

Аналізи показують, що буряк складається з 4-5 % клітчатки, котра має в собі приб-

лизно стільки-ж води та 92-95 % соку. КЛІТЧАТКА складається з целюлози і пектіна. Цукру має в собі буряки до 20 %, 1-1 1/2 % органичних нецукрів та 0,8 % золи. Цукор в буряках-е чиста сахароза.

ІСТОРІЯ ЦУКРОВАРСТВА. З найдавніщих часів вже був відомий один сорт цукру-це той, що знаходиться в меду. Треба припускати, що мешканці азійськоі Індіі знали цукор з очерету за дуже давніх часів, бо цукровий очерет росте там з незапамятних часів. У перше в Европі цукор з цукрового очерету з,явився за 326 літ до Христа. Його привіз з собою з індійського походу Олександер Македонський, і він одержав назву меду з очерету, добутого без помочи бджіл.

Культура цукрового очерету перейшла до Персіі, потім до Египту, а далі і до инших краів. Коли Араби завойювали Сіцілію, то принесли з собою й цукровий очерет, а коло р.900 після Христа принесли цукровий очерет і до північноі Африки. Вони-ж принесли цукровий очерет і до Іспаніі. Під час перших хрестових походів / в II віці / Сіцілійський цукор з,явився на ринку Венеціі. З Венеціі він попав і до Німеччини. Поскільки наші предки вели торговельні зносини з Греціею, очевидно, що приблизно в той час з,явився цей цукор і у нас на Украіні. В 14 віці в Австріі вже була розвинена торгівля цукром. В слідуючім століттю культура цукрового очерету поширилась :тоді Генрих Мореплавець завіз очерет з Кіпру до Канарських островів. Під час навали турків на Европу, коли ними були знищені культурні держави сходу-Сирія, Египет, Кіпр, то там, як і в Сіціліі, культура цукрового очерету підупала, але продовжувала розвиватись на Канарських островах, звідки Колумб завіз очерет до Америки, а саме до С.Домінго. Звідти цукровий очерет був перенесений на Кубу, до Новоі Іспаніі, Мексіки, Бразіліі, взагалі до всіх краів центральноі та південноі Америки, де його культура так розвинулась, що за 100 літ ці

країни постачали цукор вже на цілий світ. На той час Венеція вже втратила свое торговельне значіння, і осередком торгу цукром став Лісабон. В 1550 р. в Голандії була заснована перша рафінерія, потім в р. 1573 в Німеччині, в Аугсбургу, трохи пізнійш почалась рафінація цукру в Петербурзі. Осередком торгу стали Франкфурт на Майні та Антверпен, а трохи згодом ще й Гамбург. В бувшій Австрії першу рафінерію було засновано в р. 1750 в Фіуме, а в р. 1787-в КЕНІГСААЛІ в Чехах, котра в р. 1802 перестала працювати.

Весь час з'являлись цукру з очерету конкуренти: пробували добувати цукор з соку пальм / пальмовий цукор /, з клену, з цукрового проса, солодового коріня, з соку берези, пастернаку, моркви і т. д., але всі ці спроби не мали ніякого реального значіння ні для торгу, ні для споживання. Аж в р. 1747 берлінський аптекар Андреас Сігмунд Маркграф знайшов в буряках кристалічний цукор зовсім ідентичний з цукром цукрового очерету. Перша цукроварня для добування цукру з буряків була збудована його учеником Ахардом, котрий в році 1799 добув першу партію цукру з буряків в кількости 10 ф. 30 лотів. Але тільки після 1806 року, після проголошення Наполеоном "континентальної системи" зміг цукор з буряків стати серьезним конкурентом цукру з очерету ; кольоніальний цукор ; був цілком витіснений з Европи / крім Англії /. Продукція цукру з буряків в великім масштабі почалась у Франції, а звідти вже перейшла до Австрії, Німеччини і до нас. В 1808 р. в Австрії кіло цукру коштувало 7 корон, а у нас в 1801 р. 1 пуд коштував 31 р. 50 коп.

СТАТИСТИКА ЦУКРОВАРСТВА. В 1830 р. у Франції було вже 30 цукроварень. В Росії в 1848-9 році було 380 цукрозаренъ, з котрих значна більшість була на Україні. Це були невеликі, так звані "огневі" цукроварні, котрі всі разом виробили в тім році 796,000 пуд. / по 2100 пудів пересічно на цукроварню. / і

ціна на цукор була тоді без"пошлини" 3-70 за пуд, а з пошлиною 7-50. Це десятиліття 40 50 р.і треба вважати початком розвитку нашої цукрової промисловости. До р.1869 цукор від нас не вивозився, а тільки ввозився, і в році 1869 вперше було вивезено з наших цукроварень за кордон 3471 пуд.цукру, а ввезено 70,000/ при виробці по цілій Росії- 8,000,000 пудів/. З р.1883--4 вивіз починає переважати ввіз. Що-далі, то число цукроварень на Україні зменшувалось аж до року 1887-8, коли їх було всього 165, але кількість продукованого цукру все збільшувалась.

Це показує лише те, що невеличкі цукроварні, в котрих добування цукру велось досить примітивно, так сказати кустарним способом, потроху зникали, а їх місце почали заступати цукроварні теперішнього типу, упорядженні на більшу продукцію. З р. 1887-8 кількість цукроварень на Україні знов починає зростати аж до р. 1918, коли їх було всього -219

З 50 років Европейська цукрова промисловість стала розвиватись незвичайно швидким темпом. Завдяки тому, що плеканням удалось значно підняти відсоток цукру в буряках, а також удосконаленням техніки виробництва, цукор на стільки подешевів, що вже перестає бути лише ласощами, а стає рядом з иншими поживними річами конечною поживою людей. Його споживання що-року збільшується і цукрова промисловість, випускаючи до вжитку дуже дешеву і добру до засвоення поживу, набуває все більшого значіння. Перед війною уживання цукру пересічно на 1 голову населення було: (річно)

Англія.....	43 klgr.	Франція....	20
Спол.Штати..	39" "	Ав.Угорщ...	13
Швейцарія...	36 " "	Росія.....	12/в 1910 -0,44 /
Німеччина...	21 " /1840-2,5/		
		Італія.....	5-

На цілім світі пересічно... 10.

Бачимо, що в Німеччині за 75 літ споживання цукру на 1 голову збільшилось майже в 10 разів, а в Росії майже в 30 разів. В Англії

Кожний що-денно вживає 118 гр. цукру, тоб то цукром задовольняє більш, ніж 1/4 частину потреби організму в вуглегидратах.

Як блискуче розвинулась фабрикація цукру з буряків в Европі видно зі слідуючих чисел.

У 1912-1913 рр. було цукроварень:

у Франції — — — — — 213

[ще до того 98 діфузійних відділів, де лише добувається сік з буряків]

У 1915-16 рр. було цукроварень:

у б. Австрії - - - - - - - 222

[здебільшого в Чехах].

у б. Росії - - - - - - - - - 199

[з них на Україні - 219].

[у польських землях - 50].

у Італії — — — — 41.

" Бельгії - - - - - - - 67.

" Голяндії" - - - - - - - 26.

" Швайцарії — - - - - - - 21.

" Данії" — — — — — 9.

" Німеччині - [р.р. 1913-14] — — 346.

Було вироблено цукру в пудах.

	1886-7	913-14	919-20	21-22	22-23
В Німеччині	-61.440.000	-162.960.000	-43.200.000	-78.000.000.	-96.000.000
В Росії, в тім числі	--28.860.000	-101.580.000	-21.000.000	-13.200.000	--15.000.000
Україна	--	-81.260.000			
Ав.-Угорщ.	-33.300.000	-100.920.000	-36.000.000	--54.200.000	--65.600.000
в тім числі Чехи				-39.200.000	--45.000.000
Венгрія				- 3.600.000	-- 3.000.000
Польща				-10.400.000	--16.400.000
Австрія та инш.				980.000	-- 1.200.000
Франція	-30.360.000	-45.180.000	--10.500.000	--18.300.000	--33.600.000
Італія	-	-14.280.000	-- 9.000.000	--13.000.000	--15.600.000
Голандія	- 2.400.000	-13.980.000	--13.800.000	--22.800.000	--17.100.000
Бельгія	- 7.080.000	-13.680.000	-- 7.500.000	--17.400.000	--18.000.000

Було вироблено цукру в пудах.

	1886-7	913-14	919-20	21-22	22-23
Швейцарія, Данія, Ісп., Бал.та инш	-1.200.000	--32.400.000	--27.900.000	--31.500.000	--30 500.000
Сполуч.Штати	-	-39.000.000	--43.200.000		
Разом.....	164.640.000	-524.000.000	-209.100.000	-238.400.000	-288 300.000

/див.попе-
ред.стор./

Цукру з

очерету ---138.000.000 | -594.000.000 | -600.000.000.

Цифри до року 19/20 включно взяті за д-ром Остом з його "Енцікльопедії хемічної технології", їх треба вважати правдивими, крім цифри для Росії, котрій не можна довіряти, бо ми знаемо, що тоді як раз на землях Українських була війна і для мене ясно, що при тих умовах життя, що тоді були по цукроварнях, не можливо було зробити правильного обрахунку цукру.

Це безперечно дуже висока цифра. Цифра двох останніх стовбчиків взяті за фон-Ліхтом / магдебург /, при чім цифри для 21/22, яко цифри вже вияснені, а цифри за 22/23 р. яко провізоричні на підставі відомостей про стан бурякових посівів в середині вересня / незадовго перед копкою/.

Що до цих цифр,то поскільки можна приблизно з ними погоджуватися для країв Зах.Европи,постільки вони ясно перебільшені для Польщі і для Росії.В Польщі,як ми знаемо,в тій частині,що належала до Росії,майже всі цукроварні були більш або менш пошкоджені, при чім значна частина зовсім зруйнована, а більшість була так пошкоджена,що не можна було думати про працю іх в 1921/22 році / Напр.з 5 цукроварень,що відійшли до Польщі з Українською територією в 1922/23 р. мала працювати лише 1 /.А і в кращі часи цукроварні в бувшій російській Польщі виробляли-6-10.000.000 пудів і цукроварні Познанщини не могли надолужити дуже значного зменшення продукції цукроварень б.російської Польщі.А що до Росії,то от офіційні данні з"отчету к девятому с.езду : "Русская промышленность в 1921 г.и ея перспективы".

	19/20 р.	20/21 р
Цукру	4.850	5.542
буряк на 1 д.	209 пуд.	259 пуд.
Цукру на 1 д.	12.5 п.	30.7 п.
Десят.		148.000

Що до продукції 1922/23 р./,то большевицькі данні такі -до 1/1 зібрано всього буряків 9.285.000 берк,Україна в тім числі 7.995.000,Росія-1.589.000.Десят 162000. Вироблено цукру до 1/1держ.цукрв.9.259.800 приватні 228700.До кінця компанії думають ще виробити 3.352.000 п.Був би вихід 56

На Україні було вироблено цукру / кругло /.

900/1	901/2	902/3	3/4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9
000,000,-	48 -	48 --	51-	42-	43-	63-	61-	86

1914/15	16/17
84	58-

КОПКА БУРЯКІВ і ПЕРЕХТОВАННЯ НА ЗАВРИЦІ. Дозрівший буряк викопується з землі / 1/2 вер сня-1/2 листопада /, гичка разом з короною і хвостиком стинається і буряк тут же в полі укладається в купи / 50-60 п/. Коли е думка залишити буряк довший час у полі, то обовязково кожна купа вкривається гичкою, а потім засипається землею, щоби буряк підчас морозів не промерз. Коли-ж буряк забірається з поля зараз, то можна тоді і не вкривати землею, а лише гичкою. З поля буряк транспортується до фабрики-на спеціальне місце, так зване кагатне поле, де укладається в "кагати", великі купи, форми прямокутника, ріжних розмірів, або в "бурт". До одного кагату звичайно дають таку кількість буряків, щоби стало їх на 1-2 дні праці в заводі. Кагати обовязково вкриваються соломою і присипаються землею. Це робиться з одного боку для того, щоби зменшити приток повітря і тим затримати життя буряків / тоб-то зменшення в них відсотку цукру/, а з другого боку, щоби не дати бурякам замерзнути, коли почнеться холод. Ні одна фабрика не почне праці, не маючи на кагатнім полі буряків принаймні на 7-10 днів праці.

З кагатного поля буряк подається до фабрики або фурами чи вагонетками до "буряковні", або гідравлічними транспортерами / канавками, по котрих біжить вода і несе з собою буряк / до першої станції - до вимивачки. Цього способу здебільшого вживається в Европі, а у нас на Вкраіні здебільшого подається буряк до заводу старим способом - фурами. При такій подачі мусить бути при кожній фабриці так звана буряковня, куди і ссипається буряк з фур, і вже звідти буряк попадає до вимивачки. Буряковня робиться звичайно таких розмірів, щоби вміщала в собі буряків на 16-24 год. повної праці фабрики.

ПОДІЛ ФАБРИКИ НА ВІДДІЛИ. Весь процес вироблення цукру з буряків, розбивається на скільки окремих процесів, а відповідно до того, для техничної зручности, розбивається фабрика на скілька відділів, котрі стараються примістити так, щоби вони всі були при купі, і кожний відділ, залежний від попереднього, був до нього як найближче і як найпростійше і вигіднійше сполучений. Процеси, на котрі розбиваємо цукроварство, слідуючі:

відповідно до того і фабрика поділяється на відділи:

1. Миття буряків	1. Мойка.
2. Краяння буряків і добування соку з них.	2. Діфузія.
3. Хемічне очищення соку.	3. Сатурація.
4. Фільтрація під тисненням.	4. Фільтропреси.
5. Фільтрація без тиснення	5. Механічні фільтри.
6. Випарювання соків.	6. Випарка.

7. Варення	7. Вакуум
8. Кристалізація цукру.	8. Мішалки або кристалізатори.
9. Пробілювання.	9. Пробілка.
10. Просушування і охолоджування цукру і набивка до лантухів.	10. Сушка і набивка /бочкова/.
11. Добування чотиреокису вуглеця і розчинення вапна	11. Вапняна піч та вапельня.
12. Утворення пари, потрібної до нагрівання та приведення в рух пристроїв.	12. Паровики
	13. Машиновий відділ
	14 Лабораторія.

Миття буряків. Буряк просто з магатів гідравлічним транспортером або з буряковні поміччу або гідравлічного транспортера, чи безконечного пасу подається чи впрост до вимивачки, коли вона нижче поставлена, а.б пас з буряковні або кінець гідравлічного транспортеру, або до під'ємного колеса, чи шнека / Архімедів вінт /, котрі і підні-мають його до вимивачки. Для того на обводі кола примоцовані залізні черпаки, котрі підхоплюють буряк, і передають його до вимивачки. Де в заводі е досить води, там ці черпаки робляться дірчатими щоби брудна вода збігала і не діставалась до вимивачки. Де води мало, там вона разом з буряками йде далі. Вимивачки бувають двох систем подовгасті і круглі.

Як ті так і другі мають своїм призначенням вимити буряки і віддїлити їх від землі і болота, що до них набралось, від соломи, гички, каміня і т.и. Взагалі подати до фабрики чистий буряк. Добре урядження вимивачки мае значіння для дальшої праці на

фабриці. Коли буряк добре вимитий і відділений від соломи, каміння та инших примішок, то тим самим дається можливість слідуючій операції-краянню буряків відбуватися нормально. Коли-ж до різки попадае з буряком болото, солома, каміння, то вони або забивають або псують ножи, а часто можуть серьозно попсувати і різку. Попсовані або забиті ножи вже не дають доброї стружки, а це мае за наслідок недобре, нерівномірне висолоджування цукру з неї, в вимочці лишается більш цукру, ніж треба, в буряках утворюються більш "рваних", пошкоджених клітин і основний процес при добуванню соку-діфузія перетворюється почасти в мацерацію, тоб-то цукор з клітини не діфундуе через блону до води, а нецукри здебільшого лишаються в клітині, а безпосередньо вимачуеться / розчиняеться/ водою, при чім разом з ним вимачуються і всі нецукри, розчинені у соку. Таким чином сік знечищуеться сполученнями, котрі в дальшім або завважають праці, або збільшують кількість меляси. Завважати праці вони можуть на всіх дальших відділах-при сатурації, в пресах, випарці, вакуумі і навіть на центрофугах. З цього видко, що неправильність допущена при першій операції-миттю буряків може мати наслідком неправильну роботу на всіх дальших стаціях і може спричинитись до страти якоісь частини фабрикату. Це саме можна сказати про працю на кожній станції. Неправильна робота якоі-небудь станції здебільшого викликае неправильну роботу на слідуючих станціях і, в конечнім вислідку дае страту фабрикату, або згіршуе його якість.

Вимивачки, що тепер уживаються по фабриках, можуть цілком задовольняюче справитись зі своім завданням, і при правильній роботі можемо одержати цілком чистий буряк. Подовгасті вимивачки мають вал, положений поземо, на котрім примоцовані так звані кулаки, лопасті, що при обертанню вала разом з ним оточуються, розмішують у воді буряки, перетирають іх, зтирають з них болото, не

дають бурякам осідати на дно і потроху іх пересувають до переднього кінця / протилежного / вимивачки. Або разом з буряками або окремо від них дається до мойки вода / холодна /. Надмір води збігає через спеціяльні зливи, а примішки, легші від води-солома, дерево або збігають з водою до канави, або вилавлюються з поверхні води.

Подовгаста вимивачка буває переділена переборками на 2-3 відділи. Переборки ці доходять лише до половини висоти вимивачки і спричиняються до того, що частина болота та примішки, важчі від води, не переходять до слідуючого переділу, а тут же осідають на дно, а до другого переділу йде вже чистійший буряк з чистійшою водою. Що не осіло в першім переділі осідає в слідуючих і до підйомника / елеватора / доходить буряк вже зовсім чистий. Болото і камні, осівші на дно, випускаються через спеціяльно для того зроблені люки.

Круглі вимивачки / Рауде / так само мають вал з кулаками, але доземий. Робота іх трохи гірша ніж вимивачок подовгастих, але що вони вимагають менш сили, коштують дешевше, то там, де буряк приходить до фабрики, порівнюючи чистий, з успіхом користуються і ними.

Вимитий буряк подається або шнеком, або просто спадом, в залежности від того, як установлена вимивачка, до елеватору, котрий переносить буряк до різальноі машини. Елеватор складається з черпаків, дірчастих, щоби вода не попадала до різальноі машини, примоцованих до безконечного ланцюга, котрий обертається коло двох валів. Високість його буває 10-14 метрів. З шнека буряк попадає до черпаків, підіймається ними на гору і з них вже падає або впрост до різальноі машини, або до автоматичноі ваги, а звідти вже до різки.

РІЗАЛЬНА МАШИНА. Різка складається з бляшаного вальця /коробки /, порожнього в середині, на дні котрого обертається різальний діск. До цього діску вставляються різальні ножи. Ножи бувають ріжного вигляду і розміріг.

Найчастійш уживається ножів,що в розрізі мають вигляд трьохкутника.Розмір звичайний 3-5mm .Від розміру ножів,зрозуміло,залежить і розмір стружки.Коробка різки набирається повною буряків.Горішні буряки притискають нижні до різального круга.Різальний діск робить до 60 оборотів у минуту і своіми ножами ріже"стругае" буряки.Нарізана стружка йде в прозори,що є між ножем і рямцем,до котрого ніж вставлений,падае до спідньої частини різки,звідки вигрібаеться лопастью"рукою",що обертаеться коло тої самої оси,що і діск,,але значно повільніше, і подаеться до отвору і жолоба,котрими падае або до вагонеток,підважених до рейок, або на пасовий чи граблевий транспортер, котрим подаеться до діфузорів.Це так звані дискові різки.Уживаеться ще різок відосередніх,центрофугальних /Магена /Там ножи вставляються в бічні стіни коробки,котра вся обертаеться коло оси.Буряк відосередньою силою притискаеться до ножів,ріжеться ними і стружка падае до порожнього простору між коробкою і кожухом,а далі йде до діфузіі,як і при попередній різці.Різка повинна давати однакову стружку,що мае вигляд жолобків.Така стружка в рівній мірі висолоджуеться на діфузії.Коли-ж стружка не рівна, то вона не однаково швидко висолоджуеться водою,і це не дае можливости всю стружку висолодити до потрібного степеня.

ДІФУЗІЯ. Стружка в той чи инший спосіб подаеться до діфузорів,в котрих з неї до води переходить з бурячним соком цукор і утворюеться так званий діфузійний сік.Діфузори -це великі посудини,маючі вигляд вальців,у котрих верхня покришка відсуваеться ,а нижня відкидаеться у низ,щоби висолоджена вимочка могла виходити з діфузора.Іноді нижньої покришки не бувае,а вимочка викидаеться з діфузора через бічну діру,що зроблена по при дні.Діфузори робляться різної великости.Обем їх бувае 150-300 відер і в кождім діфузорі вміщаеться 50-100 пуд.стружки.До кожного діфузора е прилучений калоризатор,

до уявляє з себе валець, в середині котрого проходять рури. Через ці рури йде сік, а поміж рурами-пара для нагрівання соку. **Дифузори і калорізатори кількома трубами і** цілою системою вентилів сполучаються в батарею. Свіже нарізана стружка вкидається до дифузорів. Починаючи працю спочатку всі дифузори насипаємо стружкою, до першого дифузора пускається під тисненням 1 1 1/2 атм. вода, котра входить до верхньої частини дифузора і, проходячи через верству стружки, "висолоджує її", вибірає з неї цукор, а разом з ним і инші розчинені в соку сполучення. З першого дифузора рода, власне вже сладкий цукровий сік через калорізатор, в котрім підогрівається, йде до другого дифузору, але вже знизу. Сік цей ліднімаючись витискає з дифузора повітря через верхню руру, зроблену в верхній покришці. Проходячи через верству стружки в другім дифузорі цей сік ще щось відбірає стружці цукру і стає густійшим. З другого дифузору сік перепускається через калорізатор до третього дифузору / знов таки знизу / і т.д. Коли вже сік стає вже на стільки густим, що його можна пускати в дальшу роботу, тоді робиться "відтягування "соку з дифузії. Якась кількість соку / точно означена / подається з дифузії до так званих мірників. Відтягнувши потрібну кількість, вентілі та дифузії перекриваються, і знов сік переходить до слідуючого дифузора, аж поки дифузор набереться. Тоді знов відтягають його до мірників і т.д. аж доки не наберемо соком останнього дифузора в батареї. В той час, як останній дифузор набірається соком, перший дифузор, на котрий йде вода і з стружки котрого вже взято весь цукор, який можна, вилучається з батареї, вода переводиться до слідуючого дифузору. З першого дифузора спускається до канави спочатку ще та вода, що в нім залишилась-так звана дифузійна вода, потім або відкидається нижня покришка і висолоджена стружка / вимочка / випадає з дифузора до

канави,або вимочка вимивається з дифузора через бічну діру / разом з дифузійною водою / .Дифузор промивається водою,щоби на стінках не лишилось вимочки,нижне дно закривається,і дифузор наповнюється свіже нарізаною стружкою.За той час з останнього дифузора вже відтягнено,скільки треба соку на мірники і,перекриваючи вентилі, знов включають до батареї першого дифузора з свіже нарізаною стружкою і з попереднього знов пускають сік,а виключають з батареї слідуючий дифузор.В такий спосіб без перерви з моменту пуска фабрики в рух і до останнього буряка ведеться праця на дифузії.Вода пускається до дифузора з гори,а сік з низу переходить з дифузора до дифузора.На дифузії відбуваються два процеси: процес дифузії і мацерації /вимачування /.З цілих клітин буряків сік через блону дифундує до води, при чім ті всі соли,розчинені в соку буряків дифундуються в однаковім степеню. Цукор найінтенсівніше Тому дифузійний сік буває чистійший,ніж так званий нормальний / сік,що одержуем вижимаючи буряк на пресах /,бо при відмиванню клітина роздавлюється і всі соли з буряків переходять до соку.Другий процес мацерація.сік порушених клітин разом з усіма сполученнями,що в нім є,розчиняється у воді.Цей сік є менш чистий,ніж дифузійний,і тому він знижує його чистоту.Отже тепер ясно,чому треба мати стружку досить рівну ,одноманітну,а не рвану,бо у рваній буде більш порушених клітин,і чистота дифузійного соку буде нижча.Стружка в дифузорі стикається з водою більш менш на протязі І години / в залежности від кількости дифузорів в батареї і способів праці /.Щоби прискорити висолоджування,сік при переході з одного дифузора до другого нагрівається в калоріза-торах.Нагрівання дифузійного соку допускається лише до відомої температури,максимально 80°С,бо чим більш нагріваемо сік,

то тим більш переходить до води нецукрів і чим більш "роспарюється " стружка, тим більше страчує стружка свою пружівість, і з, являється небезпека, що розпарена стружка заліпне на нижнім ситі діфузора і закриє дірочки, чим зменшує поверхню для виходу соку з діфузору, і тим затримує працю, а також злипаючись між собою не дає можливости соку з попереднього діфузору рівномірно обмити і восолодити всю стружку. В таких випадках перегрівання діфузії праця тратить і на швидкости, і на якости. При праці на діфузії повинно дбати за те, щоби 1/ як найбільш цукру було висолоджено з буряків, а значить, як найменш було його страчено з вимочкою і діфузійною водою та 2/ щоби далі до фабрики йшли соки, як найгустійші, щоби при даьшім випарюванню трапилось менш пари, та найчистійші. Стружку можна висолодити так що відсоток цукру в ній був би 0, але цього ніколи не робиться, бо це для фабрики не вигідно через те, що соки були-б дуже рідкі і нечисті. Це затруднило-б працю на дальших станціях і викликало-б витрату зайвої пари, і ці невигоди не покрились би зольшенням кількости вирооленого цукру, бо цього збільшення або-б не було, або було-о воно дуже незначне, бо нецукри, вилучені з буряків при такій праці, в значно більшій кількости, ніж при праці нормальній, не дали-б цукру викристалізувати з меляси, а тільки-б збільшили ії кількість. Так що висолоджування цукру з стружки ведеться тільки до якоісь межи. Звичайно в вимочці лишається 0,20-0,40 % цукру по вазі вимочки, а в діфузійній воді приблизно половина того / 0,10 -0,20 по вазі води /. Вимочки звичайно буває 80-85 % , а води 100-125 % від ваги буряків. То значить страта цукру на діфузії в вимочці і діфузійній воді виносить 0,26-0,60 % від ваги буряків. Допускати в вимочці 0,5 % і вище цукру не рекомендуеться, бо це була-б непотрібна втрата. Кожда зайва десята відсотку цукру в вимочці дае на берковець в 12 пуд. 0,7 ф. цукру, а за день праці для середньої фабрики 45-50 п. цукру.

Дифузійного соку відбірається 100-120 % по вазі буряків. Густота його буває 13 17 Br / тоб-то в ньому знаходиться сухих сполучень 13-17 % /. Дуже густого соку відбірати теж не рекомендується, бо часто дуже густі соки при дальшій праці роблять труднощі. Праця на дифузії регулюється температурою і кількістю відтягненого соку. Чим вищу температуру маємо на дифузії і чим більш соку відтягаємо з кожного дифузора, тим менш залишаємо в вимочці і дифузійній воді цукру, значить менш маємо страт цукру. Це зменшення страт цукру на дифузій і має бути провідною ниткою при праці на дифузії, але, як я вже сказав, до якоїсь межи / треба також вважати на чистоту і густоту соку /.

ВИМОЧКА. Вимочка, вигружена з дифузорів, попадає до канави, що знаходиться під дифузією. Ця канава буває або схиленою до свого дальшого / вихідного / кінця, щоби вимочка могла по ній збігати разом з водою, або буває і рівною. В такім разі в ній мусить бути приміщено якийсь пристрій, котрий би транспортував вимочку до виходу / найчастійш поземий шнек /. З канави вимочка забірається або шнеком або безконечним пасом / мотузяним / з желізними граблями, котрими вона піднімається в гору, бо дифузійна канава завжди буває внизу, до виходу з фабрики. Там вимочка попадає до вагонеток і вже в ручну або кінь ми розвозиться до ям, котрих буває звичайно кілька. Коробка шнеку робиться дирчатою, щоби збігала вода. В ямах для вимочки, посередині внизу завжди робиться канава, котра прикривається досками, щоби під час лежання вимочки з ями могла збігати вода.

Витранспортувана вимочка або свіжою дається худобі, або кисне в ямах і потім вже дається кислою. Звичайно рахують, що кислої вимочки буває 30-50 % від свіжої, в залежности від того, як довго вона лежала в ямі. Головне поживне значіння вимочки заключається в цукрі, або в молочній кислоті, котра утворюється з цукру квашенням під час лежання вимочки в ямі. За кордоном, де земельна культура стоїть вище, ніж у нас, де значить менш

лишається необробленої землі і немає таких пасовиск як у нас, а значить мени є зеленої паши, давно вже на вимочку звернуто відповідну увагу. У нас теж з кожним роком збільшувалось уживання жому вимочки до годівлі худоби, але не в такій мірі, як за кордоном. Далі 10 верств від цікроварні вимочка вже майже не вивозилась. А у Чехів ми бачимо, що вимочка везеться навіть у вагонах по залізницях. А що не-раціонально на дальші віддалення возити свіжу вимочку і оплачувати фрахт води в ній, то все більш / спеціяльно за кордоном / стало поширюватися висушування вимочки. Свіжа вимочка перед виходом з фабрики поступає до спеціяльних пресів, в котрих оджимається вода так що, коли в свіжій вимочці було 6 % сухих сполучень і 94 % води, то в віджатій вже бувае 13-14 % сухих сполучень і 87-86 % води. Таким чином на пресах віджимається 7-8 % води. Хемічний склад віджатої вимочки: 3 % клітчатки, 7 % безазотових сполучень / в тім числі 1 % цукру /, 1 % азотових сполучень, трохи товщів та 1 % попілу / неорг. сполучень /. Щоби зробити вимочку ще вигіднішою для транспорту віджату вимочку ще й сушать. Сушіння вимочки не вимогае яких небідь спеціяльних видатків / лише улаштування самої сушарні та 2-3 зайвих робітників /, бо вимушування провадиться газами, що відходять з паровиків, теплота котрих инакше тратиться в повітрю без усякої користи для фабрики, а ціна сушеної вимочки значно вище від віджатої / а тим більш від свіжої /. На фабриці одержуеться 80-85 % невіджатої вимочки по вазі буряків, 60 віджатої та 7 % висушеної / сухих сполучень 84-88 % /. По цінах перших років війни вся кількість невіджатої вимочки з 1 берк. буряків коштувала 0,20 карб віджатої 0,30 та висушеної 0,44. На Україні за останні роки перед війною також почали заводити сушарні для вимочки, здебільшого на Поділлю, ближче до кордону, з огляду на недостачу кормів в Зах. Европі і можливість

вивозу сушоної вимочки по високих цінах за кордон.

МІРНИКИ. З діфузійної батареї сік-липкий, чорно-брунатний, смердючий поступає до мірників. Це чотирьохкутні з залізної бляхи ящики, що мають у дні дві труби, кожна з вентілем. Одною трубою-наборною подається до мірника сік з діфузії, другою спускною сік сходить з мірника до дефекації. В кожнім мірнику е покажчик, закріплений на поплавку, котрий показує скільки відер соку відтягнуто з діфузії на мірник Мірників мусить бути два, поставлені звичайно вище од діфузії. Два для того, щоби не затримувати праці на діфузії: поки один мірник набірається соком з діфузора, другий опорожнюється, і сік поступає на слідуючу станцію. Коли до мірника вже одібрано стільки соку, скільки треба по ходу праці, то вентіль подаючої труби закручується, а відкручується вентіль відходної труби, і сік йде до слідуючої станції дефекації. І вхідний і вихідний отвори звичайно бувають покриті ситками, щоби не допустити дрібну стружку з діфузії до дальших станцій / спеціально дефекації і сатурації // бо клітчатка стружки під впливом нагрівання з вапном переходить в сполучення, котрі затруднюють працю на пресах. Для того-ж між дефекацією і мірниками ставлять спеціяльний пристрой /Колонку/ в котрім сік проходить через 2 сити, що мають затримати і ту стружку, що проскочили через мірник.

ДЕФЕКАЦІЯ. Дефекація складається з скількох подовгастих ящиків з заліза з півкруглим дном, в котрих діфузійний сік розмішується з вапном. Для того в кожнім ящику є спеціальний пристрій до розмішування-поземий вал, до котрого примоцовані вигнуті полоси заліза. З мірників сік виходить 50-60 , а що здебільшого уживається так званої гарячої дефекації, то його звичайно перед вступом до дефекаційних ящиків підогрівають, перепускаючи по дорові через підогрівач-решофер, в котрім він

підогріваеться до 80-90° здебільшого соковою парою в випарки. В дефекаційних ящиках додаеться до соку гашене вапно в виді вапняного молока / рідше при спеціальних способах негашене /. Додача вапна мусить бути завжди під контролем-не можна передавати його, але також не можна і не додавати. Звичайно-на дефекації додаеться 2-3 % CaO по вазі буряків в залежности від хемічних властивостей соку. При розмішуванні на дефекації дифузійного соку з вапном, частина цукру сполучуеться з двоокисом вапнеця, утворюючи мало розчинний трисахарат вапна $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO + 3H_2O$ — ; органічні кислоти, що е в соку, утворюють соли вапна, котрі здебільшого випадають з розчину, як нерозчинні у воді, а ні в соку, і в такий спосіб сік чиститься. Від того походить і назва дефекація. Щоби вповні одбулись означені реакції (утворення вапневих солів органічних кислот) досить було-б 0,25-0,5 % двоокису вапнеця, але мусимо давати надмір вапна, бо коли дано його за мало, то утворюеться осад, котрий не добре фільтруеться на пресах. На дефекації сік розмішуеться з вапном не менш як 10-15 мінут / звичайно більш /. З таким розрахунком уряджуеться ця станція. За цей час на дефекації сік щось охолоджуеться і при передачі на сатурацію знов підогріваеться, проходячи через решофери.

РЕШОФЕРИ. Принціп уряджения решоферів той, що в закритім або відкритім вальці проходять рури, по котрих пробігае сік, а поміж рурами пускаеться пара, котра і нагріваe сік до потрібної температури. Скільки таких решоферів сполучаються иноді в батарею. Решофери бувають звичайні і скоропроходні. Різниця та, що в звичайних решоферах внутрішній діаметр рур, по котрих проходить сік буваe більший і по них сік проходить повільніше. Часто вони бувають відкритими. Скоропроходні решофери мають рури тонші і в тім самім об'ємі їх знаходиться більш. Сік йде в рурах тонкою верствою і тому може поступати швидче

бо швидче нагрівається. Скоропроходні решофери звичайно діляться на скільки переділів і сік переходить в одного до другого. Щоб як в таких решоферах звичайно бувае тиснення то вони ніколи не робляться відкритими. Скоропроходні решофери мають ту перевагу над звичайними, що 1/ займають менш місця і 2/ дають значну економію пари і 3/ через те, що сік проходить швидче, то на трубках менш осідае сполучень і трубки не так скоро занечищуються, як в звичайних решоферах. Тому вони все більш входять до уживання, витісняючи звичайні решофери.

ПЕРША САТУРАЦІЯ. Підогрітий так дефенаційний сік приходить до сатураторів, в котрих він сатурується / газується / тоб-то через його верству, грубу 1-1 1/2 мет., пропускаеться чотирьокис двуглеця. Цей газ переводить зайве вапно, що не ввійшло в реакцію зі сполученнями бурячного соку в карбонат кальція, нерозчиненний у веді або соку, а також розкладае утворений на дефенації три-сахарат на сахарозу і карбонат кальція. Ніколи сатурації не можна доводити до такого степеня, щоби вилучити з соку все вапно, що там е розчиненим. Завжди якась кількість вапна повинна лишитись в соку після першої сатурації. Звичайно лишають 0,06 -0,1 % CaO, бо в перегазованім соку де-які органичні сполучення, вилучені додаванням CaO, знов в ніх розчиняються, і сік стае темнійшим. Після газования до потрібної щолочности, котра провіряеться пробами з кожного сатуратора, сік нагріваеться до кипіння, забіраеться з сатурації помпою і подаеться на фільтропрес. Сатуратори, в котрих провадиться газування, уявляють в себе високі ящики з заліза, закриті чи відкриті / здебільшого тепер уживаються тепер закриті / такого об,ему, щоби кожна порція дефекаційного соку розм.щувалась там верствою 1-1 1/2 метр. грубою і щоби над соком ще лишалось порожнього простору 3-4 метри. Вони бувають круглі або чотирьохкутні. Дно бувае або напівкругле з зливодною трубою посередині, або скошене до

виводноі труби,щоби легше збігало болото. В середині в долині поміщаються так звані серпентіни-рури,уложені кільцями,до котрих вступае пара для нагрівання соку, та труба з барбатьером / приспособлення для роспреділення газу/.Иноді серпентинів не мае,а пара йде впрост до соку через газову трубу / це рідше,бо розсироплюеться сік /.В кожнім сатураторі крім того е вентіль від наборноі і спускноі труби,а в закритих ще отвір,щоби можна було відбірати пробу,та вивід аж на дах завода-для виходу пари та газу.При сатураціі сік завжди піниться більш або менш в залежности від якости буряків і праці на ліфузіі.Щоби зменшувати вспінювання соком до сатураціі від часу до часу дають товщів: чи росдинні оліі,мінеральні,або жир.Иноді в р[illegible]нювання буває таке сильне,що де-що се у[illegible]кидае аж на дах фабрики з виводів/ 4-5 метрів від поверхні соку.Щоби цей сік [illegible]ропадав під виводами робиться рештак до котрого збірається викинутки сік і потім вертається до сатуратора.

За останні часи все більш починають уживати сатураціі так [illegible]ноі непреривноі. Тоді два сатуратори сполучаються трубою. В другім сатураторі виводна труба робиться на такій висоті,на якій хочемо утримати поверхню соку в сатураторах.Разом з дефекаційним соком пускаеться до першого сатуратора на весь вентіль газ.Сік,в більшій частині відгазовуеться вже в першім сатураторі і тоді переходить трубою до другого,маючи в собі 0,14-0,18 CaO і вже в другім догазовуеться до норми 0,05-0,06 CaO. З огляду на те,що головна кількість болота осідае в першім сатураторі,в нім мусить бути розмішуючий пристрій,котрий би не давав болоту осідати,а перегоняв би його з соком до другого сатуратора.Цей спосіб сатураціі хоч з погляду хемічного і гірший, ніж перший,все-ж таки мае велику перевагу в тім,що 1/ сатуратори займають значно менш місця / в 2-3 рази / ,2/ дешевше уладження,

3/ менш потрібує газу і 4/ вимагає меншої кількости робітників.Тому він що далі,то більш розповсюджується.Від часу до часу сатуратори мусять чиститись від болота,що осідає в них ,(при неприривній сатурації значно рідше /.

ВАПНЯРКА. Вапно і CO_2 ,потрібні для сатурації здебільшого кожна цукроварня виробляє сама для себе з вапняку чи крейди,випалюючи з них вапно в спеціальних вапнових печах / / вапнярки / .Подекуди ще є на Україні такі цукроварні / але вже небагато / ,котрі користуються готовим випаленим вапном,а газ беруть з паровиків.Вапнярки бувають звичайні з топками,без топок-бельгійські,та печи для генераторного газу / генераторні /.

Вапнярки звичайні мають форму стятого стіжка.Робляться з звичайної цегли.З середини верства цегли є підмурована верствою огнетревалої цегли / шамотова /.Так звана футеровка.В вапнярках з т о п к а м и-з низу улаштовуються звичайно три топки,в котрих спалюється паливо.Гарячі гази від спаленого палива поступаючи в середину печи, загруженої вапняком і розкладають його на CO_2 та CaO. Випалене вапно вигружається з печи желізними кочергами / з низу /.В міру вигрузки вапняк в печи осідає і після вигрузки знов поповнюється новим вапняком,котрий накидується з гори через горішній отвір. звичайно в горі піч бувае закрита покришкою, котра піднімаеться для загрузки нової порції вапняка,а потім знов опускается.

Вапнярка працює весь час без перерви-від часу до часу з низу вигружається вапно,а тоді знов загружається камінь.Паливо до топок дається в міру потреби також без перерви. В горі є ще прилаштований вивід,котрий сполучається з піччу,коли треба утворити в печи тягу повітря.Труби,через котрі висисається газ помпою знаходяться в горі.По цілій печи в різних місцях на різних висотах в обмуровці зроблено дірки,прикриті чавунними дверцями,через котрі можна спостерігати,в якім стані в печи знаходиться камінь,чи він не спікається.Через ці дірки,як би піч,як кажуть,

"не сіла " при вигрузці,тоб-то камінь не опустився до низу,а висів би в печи,прикіпивши в якім небудь місці до футеровки, залізними ломами ворушать в печи,розбиваючи утворений сплав / скло / і змушують піч "сісти".

Бельгіські печи не мають окремих топок,а до середини грузиться камінь разом з коксом / в крайнім разі антрацітом /, котрий і горить в середині печи,даючи потрібне тепло для розкладу вапняка.Звичайно вони складаються з залізного плаща ,підмурованого в середині огнетривалою цеглою,звужуючись до низу і до гори. Вигрузка та загрузка печи робиться приблизно так само,як і в звичайних печах з тою ріжницею,що,як вже оказано,в бельгійських печах паливо дається разом з камнем. І кокс і камінь подаються на гору вагонетками або канатами на блоках,або / частійше / гидравличним під,емником / так само і при звичайних вапнярках /.В печах,в котрих вапно випалюється генераторним газом спочатку в генераторах утворюється газ, котрий потім разом з повітрям подається до печи і там спалюється,розкладаючи вапняк на CaO і CO_2.Перевага генераторних вапнярок та, що для утворення генераторного газу в них може спалюватись дешевше паливо,ніж в бельгійських,але за те йде його більш.В бельгійських печах в порівнянню з звичайними так само спалюється менш палива,але в звичайних печах можна палити і дровами,а в бельгійських ні. Крім того в бельгійських печах робота йде легше краще випалюється,менш бувае недопалу,взагалі робота йде рівнійш,дуже рідко трапляється "прикіпання",а значить і менш псується футеровка.Тоді,як в звичайних печах"прикіпання" це досить часте з,явище.

Газ з печей виходить нагрітий до 1200-1300° і забірається звідти спеціальними газовими помпами.Ранійш ніж допустити газ до помпи,а потім до сатуратора треба його

остудити і вимити-звільнити від твердих частин, котрі він забірає з печи-сажи, шматків вугілля, продуктів перегонки вугілля, пари та иншого. В противнім разі ці всі приміщки забили-б і попсували в короткім часі помпу. Для того між помпою і піччу ставиться скільки так званих лаверів. Це великі залізні вальці, в котрих знаходяться одна над другою залізні тарелі. З гори до лаверу входить холодна вода, з долини-газ. Вода розбігається по тарелях і на дуже великій поверхні стискається з газом і в такий спосіб остуджує газ, вилучає з нього механичні приміщки, конденсує водяну пару та осаджує ріжні хемічні сполучення. З низу є отвір, котрим випускається брудна вода. Після лаверів газ приходить до помпи, котра і подає його до сатураторів.

Вигружене, охолоджене вапно подається до так званої вапельні, де розчиняється на вапнове молоко або в спеціальних до того сконструованих апаратах, або просто в залізних ящиках, де розколочується в ручную. Вапно розводиться звичайною водою, иноді дається до розколовування вапна промивка вода з ф-пресів. Розведено приблизно до 20 Be' вапно подається насосом до спеціяльних збірників з мішалками, де розмішується і з водою в міру потреби подається до дефекації. Кількість вапна поданого до дефекаційних котлів регулюється його густотою. Ця регуляція або провадиться спеціяльним робітником, котрий кождого разу міряє густоту вапна, або автоматичними спеціяльними апаратами.

ФІЛЬТРО-ПРЕСИ. Після скінчення сатурації сік підогрітий майже до кипіння / підогрівання обовязково, бо непідогритий сік пагано фільтруеться / помпою під досить великим тисненням подається на ф. преси, де чистий сік відділяється від болота. Тиснення бувае 2 1/2-5 атм. Коли в котлах не можна підогріти соку, то або перед помпою / звичайно /, або після помпи / рідше / його пропускають через скоропроходний решофер, де він підогрівається до потрібного ступіня.

Найчастійш уживається фільтро-пресів Кроога або Чижка. В фільтропресах Кроога на двох литих штабах, добре примоцованих до стоянів /станін. / пересовуються подовж в перемішку рями і плити, так що між двома плитами знаходиться ряма. І рями і плити мають в горі круглу дірку для проходу води а по діагоналі в долині таку саму дірку для проходу соку. Кожна ряма і плита мають ще в низу з протилежного боку від входа соку краники, сполучені канальцями з внутрішнім простором. В рямах дірка для соку має сполучення бічним каналом з внутрішнім простором рями, а в плитах так само з внутрішнім простором плит суть сполучені отвори для води. Для фільтрації на кожну плиту надівають салфету з фільтро-пресного холста. З кожного боку фільтропресу ще маються дві масівних плити, з котрих одна бувае непорушна, а друга совається по штабах припомочи винта і посовуючись тіснить рями і плити до себе так щільно, що коли прес готов до праці, то між рямами і плитами немае щілин, і ні сік, ні вода не можуть вийти з пресу. В так прилаштованих пресах дірки для води і соку утворюють канали, що проходять через цілий прес.

Відчиняється соковий вентіль і під тисненням помпи поступае до пресу сатураційний сік разом з болотом. Идучи по сековому каналу, він по бічних канальчиках в рямах проходить до порожнього простору їх і звідти тиснеться до внутрішнього простору плит через салфети. Болото лишаеться на салфеті, а сік фільтруеться через неї. З внутрішнього простору плит чистий сік по нижніх канальчиках виходить з фільтропресу через відкриті краники і збігае до решітака, що стоіть з боку ф.-преса, а з решітака йде далі по призначенню. Коли простори рям вже наповнились болотом, "фільтропрес набрався" і вже немае куди проходити соку, то соковий вентіль закриваеться, а відкриваеться вентіль водяний. Починаеться промивання болота.

Болото,що лишається на салфетах,через котрі пройшов сік, складається з 40 % твердих сполучень і 60 % соку.Лічучи в сатураційнім соку 12-14 % цукру,ми би мали в болоті 7-8,5 % цукру,а що болота бувае 10-15 % по вазі буряків/ в залежности від того,скільки на дефікації було додано вапна /, то страта цукру виносила би 0,7-1,2 % по вазі буряків.На середній цукроварні це давало б на добу 200-350 пудів цукру.Такі страти не можна допустити,а тому болото мусить промиватись,аж поки не матиме в собі цукру лише 1-2 %. Дальше промивання не має рації з тих же само причин,що і висолоджування стружки на діфузії далі якоїсь певної межи.Для промивання відчиняють водяний вентіль і краники рям.Вода проходить бічними канальцями до внутрішнього простору плит і звідти тисненням через салфети до внутрішнього простору рям через болото і вимиває з нього цукор. З внутрішнього простору рям вода вибігае через краники.Ця промивна вода йде разом з соком далі.Для пропарювання пресу пускають соковим вентілем пару.

З пресів після фільтрації сік виходить чистий, прозорий слабо жовтого кольору.Під пресом,подовж його,знаходиться діра для спадання туди болота.Коли йде фільтрація і промивка ця діра закривається залізною бляхою,щоби не було страти соку. Коли-ж фільтрацію і промивку скінчено,то бляху знімають,закривають всі вентілі і прес "розгружають" ,тоб-то відпускають винт,котрий,тиснув рями до себе,відсувають першу масивну раму ,а потім по одній пересувають всі рями і плити до неї.Під час цього пересування болото з салфет або відпадае само,або зошкребуеться деревляними лопатками,і воно провалюеться через діру або до вагонеток,котрими вивозиться по якогось призначеного до складу місця,з котрого потім вивозиться фурами,або до решпака,з котрого поміччу шнека виводиться

або розмішується трохи з водою і викачується під високим тисненням / до 40 атм./ помпою.

Є ще инші сістеми ф.пресів, але принціп уряджения їх більш менш такий самий, як і вище описаних ф.пресів Кроога. Щоби салфети під тисненням не злипались, і таким чином не зменшувалась би фільтруюча поверхня, до середини кожної плити вставляється рифлене желізо, котре з обох боків ще накривається дірчатим желізом / ситами / Розміри рям в фільтропресах бувають різні. Кількість рям в ф.пресі також різна. Найчастійш уживається тепер ф.-пресів "монстр." з плитами I кв.метр поверхні.

За якійсь час праці салфети на ф.пресах забиваються, рвуться і вже не можуть добре фільтрувати. Тоді їх заміняють на инші, чисті і цілі, а зняті миють. Салфети миються спеціяльними апаратами, котрі при невеликій затраті сили краще їх вимивають, ніж в ручную.

Вигружене з пресів болото уявляє з себе досить добре угноєння, спеціяльно для грунтів, що мають в собі мало вапна. У нас досі ще не звернуто на нього відповідної уваги і воно майже не розбірається, а вивозиться і скидається до ям, а за кордоном сільські господарі його швидко розбірають. Склад болота буває такий:

H_2O	--30-60 %	
$CaCO_3$	-29-50 %	
CaO	-0,10-1,5	Орг.спол.7-12 %.
K_2O	-0,04-0,40	
N	-0,12-0,40	
P_2O_5	-0,5-2,2	

ДРУГА САТУРАЦІЯ. Сік, профільтрований на ф.пресах иноді після підогрівання на решоферах, иноді без підогрівання йде до другої

сатурації. Иноді ще перед другою сатурацією його фільтрують через механічні фільтри, але це зайва роскіш, бо вимагає лише видатків на холст, силу, робітників, а не має ніякого значіння. На другій сатурації сік ще раз чиститься, але вже меншою кількість вапна. Вапна звичайно дається 0,5 % по базі буряків. Коли ще є третя сатурація / чотиреокисем вуглеця чи чотиреокисем сірки, то на другій сатурації сік газується до 0,04 CaO, коли-ж третьої сатурації немає, то до 0,01 CaO. І додавання вапна і газування проводиться в самих сатураторах, не таких високих, як для першої сатурації, бо сік так не піниться. Сатураторів для другої сатурації бувае в два рази менше, ніж для першої, бо вона провадиться значно швидче. На третій сатурації / коли вона бувае / вапна не додають, лише догазовують сік чотиреокисом вуглеця або сірки до потрібної алколічности / 0,1 % CaO /. Чотиреокис сірки приготовлюється в спеціяльних печах спалюванням сірки, і спеціяльною помпою подають його до сатураторів. Третя сатурація чотиреокисом вуглеця вже здебільшого залишена, а сатурації чотиреокисом сірки здебільшого по фабриках уживається, але найчастійш для газування густійших соків / звичайно з передостатнього корпусу випарки, густого сиропу та розчину білої патоки /. Чотиреокис сірки, вступаючи до соку переходить в сірковий квас H_2SO_3, котрий 1/ осаджує зайве CaO яко $CaSO_3$, і 2/ окислюється в квас сірчаний, редукуючи органичні сполучення, що фарблять сік / однімае їм кисень / і таким чином переводить їх в сполучення безбарвні-тоб-то зменшує інтенсивність забарвлення соку / освітлюють його / і 3/ зменшує його вязкість і тим полекшує кристалізацію цукру з розчинів.

Після другої сатурації сік під тисненням/ нагрітий в сатураторі близько до кипіння/ фільтруеться через другі ф. преси.

Тиснення бувае звичайно менше,ніж при пресах першої сатурації.Сістеми других ф.пресів такі самі,що і перших / подекуди бувають і инші /,скількість їх значно менша. Болото з других пресів / 1.5-1,75 % по вазі буряків / або промивають і промивні води пускають до розчиньовання вапна,або не промивають,а розмішавши з соком І сатурації подають на перші ф.преси.

МЕХАНИЧНА ФІЛЬТРАЦІЯ. По скінченню ІІ або ІІІ сатурації в соку ще е бікарбонат кальція,котрий треба нагріванням перевести в нерозчинений карбонат.Це робиться або в котлі ІІІ сатурації,або,коли немае ІІІ сатурації в спеціяльнім апараті після ІІ сатурації.Після того сік обовязково мае бути профільтрований,щоби віддїлити випавший з нього під час варіння осад,бо инакше він осідае на трубах випарки,зменшуе їх тепловодність і затримуе працю.Фільтруеться сік перед випаркою через так звані мехалічні фільтри / без тиснення /.Уживаеться для того ріжних сістем мехалічних фільтрів / Маранца,Данька, Прокша та инші ./.

Фільтр Данька складаеться з бляшаної коробки / ізольованої,щоб зменшити передачу тепла /,закритої покришкою,що мае противвагу і даеться легко піднести.Сам фільтруючий апарат складаеться з ряду рям,верхня перекладина котрих утворюе в себе руру, з одного боку глуху,з другого відкриту.Внизу ця рура мае виріз по цілій довжині рями. В середині рями закріплено або бляху або дротяну сітку / з цінкованого дроту /.Відкриті кінці рур окремих рям виходять з фільтра і закріпляються гумовим кільцем,щоби не проходив сік.Другий кінець рури вкладаеться до спеціяльного гнізда в середині фільтра і таким чином рама підвішуеться. На раму одіваеться мішок з холста ,котрий в горі зашиваеться,щоби сік не проходив через щілини.Сік пускаеться з низу фільтра,фільтруеться через мішок,піднімаеться в гору

до рурки і нею виходить з фільтра до рештака, звідки забірається далі. Щоби краще відфільтрувати сік після останньої сатурації перед випаркою ставиться звичайно два механічних фільтри, один над другим і сік фільтрується двічи. Раніш механічна фільтрація після сатурації робилась через фільтри з костяною крупкою, але цей спосіб вже давно залишений, бо, не даючи яких небудь значних плюсів, він вимагає порівнюючи багато місця, більших установок, значно більшої кількости робітників, а необережно поведена фільтрація не тільки не зліпшує якости цукру, але може навіть її і погіршити.

ВИПАРКА. Очищений, профільтрований сік, маючий слабо жовтий колюр, прозорий і блискучий йде на випарку. Часто ще перед випаркою сік підогрівається в циркуляторах до температури близької до кипіння. Це так званий рідкий сік. Має він приблизно 14° Бг та 13 % цукру. Чистота 93-95. Завданням випарки або випарної станції є уварити цей рідкий сік на густий сироп 55-60° Бг, тоб-то випарити з нього приблизно 45 % води. Тому ця станція і зветься випаркою. Раніш це робилось в дуже простий спосіб, набірався до котла сік, роскладався огонь і сік варився в котлі, поки не ставав густим. Цей спосіб давно вже залишений раз через те, що дорого обходиться паливо, а друге-з повишенням концентрації, повишається температура кипіння соку, а при повишеній температурі частина цукру роспадається, "карамелізується". Ріллье в 1843 році сконструював так звану многократну випарку, в котрій сік концентрується соковою парою і варитьця під зменшеним тисненням. Випарка складається з скількох котлів / закритих / сполучених між собою так, що пара, котра випарюється з соку в першім апараті переходить до другого і нагрівае сік в другім апараті, з другого до третього і т.д.

Така випарка в порівнянню з примітивним попереднім способом дає незвичайно велику економію пари, а значить і палива. Завдяки ній трата палива на 1 дванадцятипудовий берковець буряків впала з 6 пудів до 30 фунтів вугілля / і навіть ще менш /.

Випарні апарати бувають стоячі і лежачі. Стоячі апарати уявляють з себе великі залізні вальці / добре ізольовані / з закругленим дном і покришкою. На горі ще ставиться менший валець, стоячий або лежачий або й два, спеціяльно для того, щоби затримати краплини соку, що піднімаються в гору з парою. В нижній частині знаходиться паровий простір, обмежений двома рівнобіжними до себе колами, в котрі вставлено металічні рури, що зажимаються до дірок в колах гумовими кільцями, котрі не дають парі з парового простору переходити до сокового. Рурки на кінцях відкриті і кінці потроху вистають з парового простору. Через рури циркулює сік, а поміж рур пара. Цих рур в апараті бувае 200-300, діаметру 30-55 мм. Апарати заввишки 4,5-5 мт. Соку до них набірається ледве 1 1/2 мт., так щоби тільки трохи покривав кінці рурок. Кожний апарат мае: 1/ трубу з вентілем для впуску соку, 2/ трубу з вентілем для випуску соку, 3/ водомірне скло, сполучене обома кінцями з апаратом, котре показуе на якім рівні в апараті знаходиться сік і через котре, кожної хвилі, можна одібрати пробу соку для аналізи, 4/ по фронту апарата знаходиться скілька віконець / 2-3/ зашклених через котрі можна бачити рівень соку в апараті. Вище приміщуеться сальниця-чаша з краном, через котру до апарату можна ввести олію, сало, то-що в разі, коли сік піниться. З-заду апарата теж е віконце, через котре проходить світло, 5/ термометр, що показуе температуру соку та 6 /вакуометр котрий показуе тисиення або розрідження в соковім просторі апарата. Трубою в горі соковий простір сполучуеться з паровим

простором слідуючого корпуса, а рура внизу сполочуе сокові простори слідуючих за собою корпусів. Крім того паровий простір кожного апарату е сполучений своєю верхнею частиною з конденсатором / пристрій, котрий робить розріжнення /, а в нижній частині з автоматом чи з помпою. Скілька таких апаратів сполучаються в одну многократну випарку, так що сік переходить по черзі з одного апарату до другого і в кожнім слідуючім апараті огріваеться парою, випарованою в попереднім апараті, при зменшенім, порівнюючи з попереднім апаратом тисненню, а значить і кипить при нижчій температурі. Звичайно вживаеться 3-6 кратної випарки. Останній апарат / соковий простір / сполучаеться через конденсатор з помпою, котра і робить в цілій випарці потрібне розріжнення. Наприклад в чотирекорпусній випарці в I корпусі сік кипить при 99°, розріження 27 мм., в II корпусі кипить при 86°, розріження 300 мм., в III кор. кипить при 73°-розріження 434 мм., і в IУ корпусі кипить при 60°-розріження 608 м.м. Збільшення розріження в кожнім слідуючім корпусі дае можливість соку переходити з одного корпусу до другого самотоком. Сполучення кожного парового простору з одного боку з конденсатором, а з другого боку з автоматом, дае можливість парі, випарованій в попередньому корпусі переходити до парового простору слідуючого корпуса, бо сконденсована вода збігае до автомату, а несконденсований амоняк, звільнений з соку, в котрім при варінню з CaO розкладаються амоніеві соли, [illegible] конденсатором, і таким чином завжди в паровім просторі, а значить і в соковім попереднього апарату, сполученим з ним утворюеться розріження. При чотирекорпусній випарці, коли до першого корпуса поступае сік 13° Bг, в другім густота його буває вже 18° Bг, в третім 30° Bг і в четвертім - 60° Bг.

Крім стоячих випарок уживаеться і так званих лежачих. Вони мають вигляд довгих ящиків форми круглої, півкруглої та овальної.

З переду і з-заду відділяються парові камери і подовж цілого апарату укладаються рури,котрі своїм отвором входять до парових камер.Так само,як і в стоячих апаратах вони зажимаються гумовими кільцями,але по них проходить не сік,а пара,а сік циркулює між рурами в середині апарата.Парові коробки діляться на відділи,і пара переходить з одного відділу до другого,що дає можливість кращі її виужиткувати.Иноді замісць рур ставлять до випарних апаратів так звані циркулятори,нпр.Вітковича:це довгі желізні тіла,маючі квадратовий переріз,поставлені на ребро.Це тіло перерізають рури,котрі проходять через рівнобіжні до себе поверхні.По рурах циркулює сік,а між рурами в коробках проходить пара.Лежачі апарати дають можливість краще виужиткувати пару,а невигода їх полягае в тому, що вони займають більш місця і е більша небезпека перекидання цукрового соку разом з парою до парового простору слідуючого корпуса.З парових просторів сконденсована вода / а разом з нею і сік перекинутий туди / йде до поповнювання парових котлів. А коли до парових котлів попаде цукор,то це може наробити великої шкоди.Тому треба звертати увагу,а при лежачій випарці спеціяльну,на влаштування лапачів соку,щоби не дати цукру дістатись до конденсованої води.Принціп цих лапачів соку як в лежачих, так і в стоячих апаратах той,що на тім шляху,по котрому мае пройти пара ставляться переборки,на котрі пара наражаеться,і краплини соку осідають,а потім спеціяльною руркою вертаються до апарату.Арматура лежачих випарок та сама,що і у стоячих.При нормальній праці до першого корпусу пускаеться звичайно ретурна пара і він набираеться соком.Коли соку набралось до призначеного рівня,то відчиняеться переходний вентіль до слідуючого корпусу,потім до третього і т.д.Коли бувае не досить ретурної пари,

то до першого корпусу пускається ще і гостра пара. Иноді перед випаркою ставиться ще так званий 0 корпус. Тоді до 0 корпуса йде виключно гостра пара, а вже пара з 0 корпуса разом з ретурною йде до I корпуса. При добрій роботі всі переходні а також наборний вентіль на I корпус повинні бути відкриті, і сік без перестанку повинен переходити з одного корпусу до другого так, щоби за той час встиг сконцентруватись в останнім корпусі до 60° Br. Часто між апаратами / звичайно перед останнім корпусом /, сік забірається помпою до сірчаної сатурації, де газується без додавання вапна до 0,01 CaO, а потім профільтрований через механичні фільтри подається до останнього корпусу. Иноді лише фільтруеться. З останнього корпусу густий сироп подається помпою до збірника густого сиропу, спеціяльних бляшаних добре ізольованих ящиків. По дорозі до збірників густий сироп здебільшого ще раз фільтруеться через механічні фільтри і підогріваеться. Вода, конденсована в парових просторах ріжних корпусів / так звана аміачна вода / збігае з них до так званих автоматів, невеличких закритих водяних збірників, сполучених руркою з паровим простором відповідного корпуса, де набірается і підіймае поплавець, котрий, піднявшись до якоісь висоти, відкривае отвір для виходу води. Тим отвором вода збігае до спеціяльного збірника, спільного для всіх корпусів, а звідти йде на поповнювання паровиків. В соковім просторі першого і другого корпусів утворюеться пари досить великої температури бо приблизно 99° і 86° більш, ніж її треба для дальших корпусів. Тому цією парою користуються на фабриках для инших потреб, що дае велику економію в паливі. Так напр. діфузійні калорізатори виключно працюють соковою парою, так само ріжні решофери і т.и.

КОНДЕНСАТОР. Соковий простір останнього корпуса е сполучений з конденсатором.

Конденсатор уявляе з себе закритий жалізний валець,що стоіть до-земо,котрий кінчаеться довгою широкою трубок / тк.звана барометрична труба / відкритою внизу.Труба кінчиться в залізнім ящику / барометричний ящик /.Довжина труби повинна бути не менш 10 метрів.До горішнього широкого вальця до його верхньої частини йде з збірника,котрий поміщаеться або вище або нарівні з конденсатором,безперервним прудом холодна вода,котра розливаеться по тарілях,встановлених більш менш так,як в лаверах.З другого боку,також в горі,е труба,котра сполучуе конденсатор з повітряною помпою,а знизу ширшої частини через спеціяльну трубу вступае пара з останнього корпусу випарки.Частина цієї пари охолоджуеться і конденсуеться та разом з холодною водою збігае по барометричній трубі до барометричного ящика,а неконденсована частина йде до помпи,котра весь час підтримуе в конденсаторі,а значить і в останнім корпусі випарки стале розріження. Звичайно при умові,що нижній отвір барометричної труби в ящику буде закритий водою, котра з причини розріження втягаеться на якусь висоту до барометричної труби.Для того барометрична труба не робиться коротшою 10 мет.,бо инакше ця вода мала-б бути потягнута і до широкої частини конденсатора і в такій спосіб зменшити обем,призначений для пари,а навіть перейти до випарки.Сконденсована вода разом з несконденсованою під назвою"барометричної-"води йде для ріжних потреб на фабриці-спеціяльно для діфузії,иноді для миття буряків та инше,але завжди в такій кількости,щоби низ барометричної труби завжди був замкнутий водою.

ВАКУУМ-АПАРАТИ.На дні сиропного або сиропних збірників часто бувають положені серпентіни для підогрівання густого сиропу перед вступом до вакуум апарата.До вакуум апаратів сироп забіраеться тк.мовити самотьоком.В цих апаратах він уварюеться

на перший утфель,котрий уявляе з себе викристалізований цукор,змішаний з патокою. Густота сиропу,що вступае до вакуум-апарату-60° Вг ,густота утфеля,до котрої він уварюється в вакуум апараті 92-94° Вг.Отже в вакуум апараті треба випарити 32-34 % води.

Своїм зовнішнім виглядом вакуум апарати більш-менш нагадують випарку.Так само, як і випарні апарати,вакуум апарати бувають лежачі і стоячі.Арматура їх та сама,що і в випарках:парова труба і вентіль,зашкляні віконця до самого верху апарату,сальниця, віконце з-заду.Немае лише випускної труби і вентіля,немае також водомірного скла,але замісць нього для відобрання проби в нижній частині робиться так званий пробний кран.Вакуометр і термометр обовязково при кожнім апараті.Кожний вакуум е сполученний з конденсатором і мае пристрій для виділення і затримування соку з пари .Розміри вакуум апаратів бувають ріжні в залежности від праці фабрики.Цукроварня,що перероблюе на добу 5000 б.повинна мати І вакуум апарат для першого продукта,емкість 2600-2800 відер,бо кожний з них за одну варку повинен зварити 2700 пудів утфеля. / За добу всього треба зварити 4 апарати -10800 п.утфеля./.В стоячих апаратах,котрі мають вигляд вальця,звуженого внизу,внизу е отвір для випуску зваренного утфеля.Зачиняється цей отвір так званим конусом.Велика залізна затичка,що мае вигляд стіжка,котра пружиною добре притискаеться до отвору, бо мусить витримати вагу до 3000 пудів,або й більш,в залежности від того,скільки утфеля вміщаеться до вакуум апарату.Отвір цей мусить бути настільки великий,щоби густа маса утфеля могла вийти з вакуума на протязі яких 10-15 мінут.Нагріваеться стоячій вакуум звичайними серпентінами / кількома/, котрі або мають спільну парову трубу і окремо кожний серпантін свій вентіль для впуску пари,або кожний серпантін мае окрему парову трубу,бо кожний з них може отріватись иншою парою.Нижні кінці серпантін виходять до автоматів,або насосів Верхні

кінці сполучуються з конденсатором лише тоді,коли огрівання робиться соковою парою.В лежачих апаратах так само,як і в лежачих випарках для огрівання уживаеться труб,уложених подовж апарату / пара йде по трубах /.Парова камера поділена на окремі відділи,так що пара переходить з одних труб до других,але часто камери з собою не сполучуються і до окремих камер дають свіжу пару.Отвір у дні для випуску утфеля відчиняеться подовж цілого апарату і апарат опорожнюеться швидче,ніж стоячий.Звичайно лежачі апарати робляться більшими від стоячих.Варка в вакуумах провадиться не безперервно,як в випарці,а з перервою. Спочатку набираеться до вакуума приблизно 1/3-1/4 частина його обему густим сиропом. В цім сиропі випаровуванням води "заводиться кристал",тоб-то при трохи вищій температурі і меншим розрідженню,ніж нормально для вакуума,випарюеться стільки води,щоби розчин для тої температури став насиченим, і цукор почав кристалізувати.Завівши кристал підкачують дальшу порцію сиропу,стараючись щоби підкачений сироп не розчинив вже заведеного кристалу,а ні сам не дав нових кристалів,а лише щоби цукор з нової підкачки сиропу приставав до вже заведених кристалів ,збільшуючи великість кристалів,нарощуючи їх,не збільшуючи кількости кристалів.В цім і полягае уміння варити утфель і навчитись цього можна лише практиком.Багато причин впливае на той чи инший вислід праці-розріження і температура в вакуумі,густота і температура сиропу,кількість сиропу,хемічний його склад. Всі ці умови треба так скомбінувати і то на ходу,коли праця не чекае,щоби направити процес кристалізації як раз так,як треба Тоді одержимо рівномірний кристал,достаточної великости,котрий в дальшій роботі не робить труднощів.Коли-ж кристалізація йде не правильним шляхом,то одержуемо кристали не рівні,послідні порції сиропу дадуть кристал зовсім дрібний / мука /,котрий

забивае сита центрофуг, багато дрібних кристалів проходить через сита до патоки, в такий спосіб цукор тратиться, дальша праця збільшується, а головним чином тратиться багато часу на пробілку цукру. Один погано зварений апарат може зовсім застопорити працю на заводі. Тому так цінятся на цукроварнях добрі апаратчики. Невмілий апаратчик навіть без всякої злої волі може викликати цілу катастрофу-або наварити, як кажуть "муки", тоб-то дрібного нерівного кристалу і застопорити фабрику, або й зовсім "посадити апарат", тоб-то пропустивши скілька минут довести утфель до такої густоти, що він не зможе вийти з апарату. Тоді приходиться його звідти вибивати. Це дуже рідко може трапитись, але може, і лекачі апарати майже зовсім виключають цю небезпеку, бо для спуску утфеля відкривається велика поверхня. Після кожного спуску утфеля вакуум апарат обовязково пропарюється, щоби в нім не лишалось старих кристалів.

КРИСТАЛІЗАТОРИ. Перший утфель, зварений до відповідної густоти /92-95° Bг/, поступае до так званих мішанок / кристалізаторів /, де неустанно розмішується і разом з тим прохолоджується. В цих мішалках докінчуеться процес кристалізації. Мішалки поміщаються під вакуум апаратом і уявляють з себе довгі залізні ящики з півкруглим дном, в котрих проходить поземий вал, з лопастями зробленими по спіралі. Ці лопасті весь час розмішують утфель, що знаходиться в мішалці, і, в міру його вибірання через дверці, що знаходяться в передній частині мішалки, посувають його до них. Призначення мішалок-дати утфелю охолонути і цукру докристалізувати. Кожна мішалка повинна вміщати повну нагрузку вакуум апарата. Звичайно бувае 2-3 таких мішалки Иноді обмежуються одною, але це вже нераціонально, бо приходиться утфель фугувати гарячим при нескінченій кристалізації, що веде до того, що частина цукру, напра-б

викристалізувала при більшій кількости мішалок, лишається в патоці і знов іде назад до праці в фабриці / зайва праця /. При нормальнім ході праці перший утфель повинен пробути в мішалці не менш 6-12 годин, чого і можна досягти, маючи на 1 вакуум апарат не менш 2 мішалок.

ПРОБІЛКА. З мішалок утфель поступає до спеціяльних решгаків, котрими при помочі архимедова винта розвозиться до центрофуг, або набірається до вагонеток і ними вже вручную розвозиться по центрофугах. Відділ, в котрім поміщаються центрофуги, називається пробілкою, бо там утфель "пробілюється". До пробілювання утфеля праця на цукроварнях у нас і в Західній Европі ведеться більш-менщ однаково, але, починаючи від пробілки, вона вже відріжняється в залежности від того, який фабрикат виробляє цукроварня. Всі українські цукроварні яко перший прсдукт виробляють білий цукровий пісок, котрий і йде на ринок або просто до споживання або для перероблення на рафінад. А в Зах-Европі переважно, а перед війною виключно, виробляється перший продукт в виді рудого цукру, котрий не випускається на ринок для споживання, а лише для перероблення на рафінад.

На центрофугах з утфеля виділяється викристалізований цукор, котрий відділяється від патоки. Відділення в центрофугах цукру викристалізованого від патоки робиться при помочи відосередньої сили. Центрофугам дається дуже велике число оборотів / 800-1000 в минуту, в залежности від великости центрофуги і її нагрузки /. Через це виникає дуже велика відосередня сила, котра притискує до бічних стінок центрофуги всю масу утфеля. Бічні стінки обведені дротяним / з міді / ситом з дуже маленькими дірочками / 1 кв.мм. /, через котрі проходить патока, а кристали цукру залишаються на ситі. Центрофуга уявляє з себе широкий валець, відкритий зверху, діаметру 800-1200 мм. Він є закріплений

на стрежні,котрий мае форму кужелі і своми кінцями входить до спеціяльних гнізд. Залець мае дірчаті стіни з грубої бляхи / щоби під час обертання не розірвалась /, на ці стінки ще накладаеться мідяне дротяне сито,про котре вже згадувалось.Залець е накритий непорушним кожухом / відкритим зверху /,в котрім він і обертаеться.

Дно у центрофуги робиться в виді стіжка / иноді рівне /.Праця провадиться так:центрофуга набіраеться утфелем і під час набору пускаеться в рух.Відосередня сила відкидае весь утфель на бічні стіни і рівномірно розподіляе його по стінах. Патока проходить через мідяне сито і дірочки в стінках центрофуги і попадае до кожуха,дно котрого похилено в один бік, щоби туди могла збігати патока до видідної рури.Кристали цукру залишаються на мідянім ситі.Коли через рур вже більш не йде патока,то утфель вже е відфугований. На стінках лишаеться рудий цукор першої кристалізації,котрий в Зах.Европі уявляе з себе готовий перший продукт і вигружаеться з центрофуги.На Українських же цукроварнях в центрофугах провадиться ще так звана афінація.Коли перестае вибігати з центрофуги патока,то ще робляться проливка і пропарка цукру.Рурка,котрою відходить патока,перекладаеться до другого рештака і до центрофуги,не спиняючи її, дается означена кількість холодної води, частійш розведеної білої патоки.Ця проливка витісняе решту патоки з центрофуги / до цієї проливки часто додаеться ще трохи ультрамарину,щоби був білійший кольор цукру /,після проливки закривають центрофугу покришкою і пускають спеціяльною руркою,проведеною до середини центрофуги,пару.Пара обмивае цукор і розчиняе ще якусь його частину,котра і відходить до патоки / а ця патока,як вже сказано пускаеться до иншого рештака,ніж перша/. Коли вже перестае йти і ця патока,то паровий вентіль закривають,центрофугу спиняють спеціяльним гальмом,що е при кожній

центрофузі,і вигружають з неї вже білий цукровий пісок.Вигрузка бувае верхня і нижня.Верхня вигрузка-це вигрузка вручную: цукор з центрофуги вибіраеться лопатками, а нижня вигрузка це вигрузка автоматична. Спеціяльним механізмом барабан центрофуги піднімаеться в гору,так що між бічною стінкою і дном утворюеться щилина,через котру цукор сипеться вниз.

Ці ріжні способи праці у нас і в Зах. Европі дають ріжні наслідки:у нас з пробілки виходить білий цукор,готовий до уживання,і дві патоки,котрі обовязково розділяються:так звана зелена,що відбираеться першою і біла,а в Зах.Европі одержують рудий цукор / І кристалізації /,котрий йде на рафінерію і одну патоку / першу /. Білий цукор,що виходить з наших цукроварень мае склад 99,9 % твердих сполучень і 0,І % води.Сахарози в нім бувае 99,7-99,8%, а решта 0,2-0,І % приходиться на золу та органічні сполучення.Закордонний цукор І кристалізації мае:І,5 % води,96,5 % сахарози,І,2 % органічних сполучень та 0,8 % золи.І патока за кордоном 75-82 Br ,56,4-60,І сахарози,чистота 73,3-74,9.Такий самий склад мае зелена патока і на наших цукроварнях.Біла патока наша мае:коло 60° Br 52-55 % сахарози,чистота 88-9І.На наших заводах часто відбираеться ще й третя патока,так звана жовта,котра стоіть між білою і зеленою і відповідае тому моменту праці,коли до центрофуг даеться проливка. Тоді біла патока відходить лише під час пропарки.Жовта патока мае приблизно 73-75 Br, чистота 84-88,тоді біла мае чистоту коло 93.

Сістеми центрофуг бувають дуже ріжні.Насамперед вони поділяються на німецькі і англійські.Ріжниця між ними полягае в способі закріплення кінців вала,коло котрого обертаеться ціла центрофуга.В той час, як в центрофугах німецького взірця / Феска/ валець завдяки спеціяльному способу закріплення в горі при помочи гумових кілець може

трохи ухилятись від свого прямового положення і центрофуга може обертатись в положенню трохи скіснім,то центрофуги англійськоі сістеми /Вестона/ мають вал міцно закріплений в прямовім положенню і не можуть бийти з нього.В центрофугах німецькоі сістеми товчки,що робляться від нерівномірноі / можливоі / нагрузки стінок,передаються на гумові кільця і ними ослаоляються,так що не мае потреби в дуже міцнім масивнім фундаменті для центрофуг,в той час,коли англійська сістема вимагае спеціяльно масивного фундаменту,але за те в цій сістемі менша небезпека поломки оси. Що до вигрузки,то очевидно,що всі вигоди мае за собою вигрузка автоматична,в дно.

Крім того бувають центрофуги висячі і стоячі.По способу пускання в рух центрофуги розділяються на приводні та самочинні.Приводні бувають з передачею верхнею та нижнею.Рух передаеться з валу,котрий рушиться від машини..до самочинних належать ті центрофуги,що одержують свій рух від води,або мають свій електромотор.

ОХОЛОДЖУВАННЯ і ВИСУШУВАННЯ ЦУКРУ. Цукор,котрий вигружаеться з центрофуг,е ще гарячим і вохким.З центрофуг його треба доправити до того місця,де його пакують до лантухів,але по дорозі його треба остудити і просушити,бо напакований до лантухів гарячий і вохкий цукор на складі приймае до себе воду з повітря і пускае ii з себе,підмокае,утворюеться в нім за рахунок сахарози інвертний цукор,взагалі він псуеться..На остуження і висушення цукру перед паковкою до лантухів мусить бути звернута відповідна увага.

Коли цукор вигружаеться в ручную, то або ссипаеться до спеціяльних форм,з котрих потім висилаеться до призначеного місця,або вигружаеться впрост до решетка, в котрім проходить поземий шнек ,котрий і посувае його до призначеного місця.Коли-ж цукор вигружаеться автоматично в дно, то завжди падае до шнека ,котрим транспор-

туеться далі. Замість шнека також для транспортовки цукру уживаеться і безконечного пасу. Шнеком чи пасом цукор доправляеться до цукрового елеватору / скісного або прямового / .На двох вальцях проходить безконечний пас, до котрого прикоцовано невеличкі ковши, котрі забірають цукор і подають його на гору. Після елеватсра цукор йде звичайно до барабана Фальцмана, котрий уявляе з себе слабо скошену стіжкову поверхню, дуже наближену до вальцевої, положену поземо, котра поволі обертаеться / 3-5 оборотів за мінуту / .В середині приоблено багато кишень, що набірають цукор. Кішені ці розміщені по скількох крутих спіралях. Ці кішені підбірають цукор, котрий поступае до вужчої частини барабану, піднімаючи його в гору і висипають тонкою цівкою. Падаючи цукор стикаеться з повітрям і тим висушуеться і охолоджуеться. Спіральне розміщення кішень і слабий нахил дае можливість цукру поволі посуватись до вихідного / ширшого/ кінця барабану. В кінці барабана зроблено вальцеве сито, через котре кристали цукру просипаються, а грудки залишаються в барабані. Грудки вибіраються з барабану і знов розчинюються і падаються на випарку / бувае іх дуже небагато /. Перед барабаном Фальцмана часто ще ставиться холодник, в котрім ексгаустором /пристроем для висисання повітря / робиться протяг, і цей протяг прохолоджуе цукор, котрий тонкою верствою падае до холодника з елеватора. Е ще другі сушки для цукру лежачі і стоячі, в котрих цукор висушуеться чи теплим повітрям, чи навіть парою. З залежности від того на скільки вохкий виходить цукор з центрофуг, можна обмежитись або одним з цих апаратів, або яку небудь сушку теплим повітрям або парою, комбінують з барабаном Фальцмана, котрий не лише сушить, але й охолоджуе цукор. На Україні майже скрізь уживаеться барабан Фальцмана. З барабана цукор сипеться на так звану трясучку. Це залізний жолоб, котрий весь час

спеціяльним механізмом струшується,і це струшення дає цукру,що впав на цей жолоб поступовий рух.Ця трясучка транспортує цукор до місця призначення-до того місця,де він передається до упаковки.Разом з тим на трясучці цукор ще більше охолоджується і підсушується.Иноді після Фальцмана не ставлять трясучки,а просто цукор з барабану висипається на поставлені в виді остриуі одна під другою доски,котрими він розсівається і так охолоджується і сушиться. Всі ці пристрої уживаються в ріжних комбінаціях,але кожна з таких комбінацій повинна добре висушити і остудити цукор,бо від цього залежить псування і страта цукру на складі.Так остужений і висушений цукор,в спеціяльнім помешканню / упаковня або бочкова,бо раніш цукор насипався до бочок / насипається до джутових лантухів, з котрих кожний е занумерований і на кожнім е означена чиста вага цукру,важиться на вазі до означеної ваги,тоді лантух зашивається і вивозиться до складу.До лантухів цукор подається спеціяльним рукавом. На Україні пакується цукор до лантуху чистої ваги цукру 6-6 1/2 пуд.

ПАТОКИ ПІСЛЯ І ПРОДУКТУ.Як вже згадувалось,на Українських цукроварнях при пробілюванню утфеля першої кристалізації відбірається 2 або й 3 патоки.При відбіранню двох паток зелена йде на другі вакуум апарати / II продукт /,а біла розчиняється разом з рудим цукром в соку після перших ф.пресів або в воді і подається до другої сатурації.При відбіранню трьох паток-зелена йде до варки другого продукту, жовта з рудим цукром до другої сатурації, а біла / часто після сірчаної сатурації / йде до спеціяльного вакуум апарату,котрий варить так званий"лумп"-проміжуточний продукт,котрий потім / після фуговки / розчиняється в соку,і профільтрований йде до останнього корпуса випарки,або впрост до збірників густого сиропу.Патока,що одержується при пробілюванню лумпу частиною

йде до жовтої патоки,а частиною до зеленої.При цих способах праці можливі ріжні комбінації-куди подати який міжпродукт, але при цім треба звертати увагу на те, щоби одержані півпродукти йшли на такі станції,на котрих знаходяться соки більш менш близькі до них по своїй чистоті,щоби додатковими півпродуктами не попсувати чистоту основних соків,але разом з тим не можна додавати вищих по своїй чистоті півпродуктів до соків нижчої чистоти / зайва праця /. Крім того ці півпродукти треба додавати в як найбільшій концентрації,щоби не тратить пари на випарювання води.

ДРУГИЙ ПРОДУКТ.При тим чи иншим розпреділенню паток,,найперша патока зелена йде до дальшого уварювання.Уварюється вона в вакуум апаратах стоячих ,чи лежачих, при чім часто до них додається розмішуючий пристрій,бо з таких,порівнюючи,нечистих розчинів,як зелена патока,цукор кристалізує вже важче,і розмішування помагає цій кристалізації.Варка провадиться значно повільнійше,бо цукор вимагає довшого часу для кристалізації,а крім того треба викристалізувати з зеленої патоки весь цукор,котрий дасться викристалізувати,бо оттьок з II продукту здебільшого вже виходить з заводу,і цукор,що ще залишається в нім е стрaчений при звичайнім способі ведення праці.Один апарат вариться 20-24 години.Ніколи другий продукт не вариться гострою парою,а виключно ретурною,а за останні часи навіть все більш переходять на пару сокову.До мішалок II утфель опускається звареним рідше,ніж I,приблизно на 92° Br .Мішалок повинно бути більш,ніж для першого продукту,щоби збільшити час кристалізації.Звичайно бувае 6-7 мішалок, так що другий продукт кристалізує 130-160 годин.Після такої кристалізації другий утфель розпреділяючими рештаками / з шнеком /

або вагонетками / як і перший утфель / подається до центрофуг, котрих буває в два рази менш, ніж центрофуг для I утфеля і в них відділяються так званий рудий цукор і чорна меляса / чорна патока /. При фугованці другого продукта ніколи не вживається внутрішньої пари, а ні проливки. Иноді, щоби полекшити працю уживається так званої закожушної пари, котра проходить між кожухом та стінкою центрофуги і, нагріваючи мелясу, прискорює її вихід з барабана. Наш рудий цукор має склад Br 97, р-92, чист. 95 / приблизно /. Меляса, що відділяється від II продукту має склад Br 80-82, р-44-50, чист. 60-55.

На наших цукроварнях весь рудий цукор, що одержується під час праці йде назад знов до перерібки, поступаючи розведений з білою патокою або просто з соком I сатурації до II сатурації. Иноді його перед тим ще газують чотиреокисом сірки, щоби поліпшити його кольор та зменшить вязкість, та фільтрують після того. В цукроварні лишаються лише останні порції рудого цукру, вироблені в той час, коли вже перероблено буряки і немає вже діфузійного соку, бо варити з розчину самітного рудого цукру білий цукор на пісочних фабриках не оплачується, бо той білий цукор, як би ми не очищали розчин рудого цукру способами, що маються в розпорядженню пісочної фабрики, не дорівняється I продукту по своїй чистоті і якости і не може бути пущений до продажу, яко перший продукт. Його звичайно буває порівнюючи небагато-3-10000 пудів в залежности від того, як велась праця. Такий цукор звичайно перемішується з вапном, і в якім небудь, спеціяльно для того призначенім помешканню, складається на купу і там залишається до слідуючої кампанії, коли він роспускается в перших порціях сатураційного соку. Вапно додається для того, що від довгого лежання та вохкости в рудім цукрі утворюються кислоти, котрі інвертують сахарозу, а коли є вапно, то воно нейтралізує ці кислоти.

Чим сухійшим зложений рудий цукор, тим менша небезпека утворення кислот і його інверсії.

Патоку з другого утфеля чи мелясу, раніш ще варили на III продукт. В вакуумах більш менш подібних до описаних вище, меляса варилась "на волос" / 90-92° Br / і пускалась до спеціяльних ям, де стояла аж до слідуючої кампанії. Якась кількість цукру при тім ще викристалізовувалась і тоді, перед початком кампанії цей третій продукт відфуговувався. Відділявся цукор III кристалізації, а з-заводу виходила меляса. Останніми часами цей спосіб праці на 3 продукти вже залишений, бо зовсім не окупаються всякі удосконалення, що заводяться до всіх станцій цукроварень, дають можливість при двох продуктах викристалізовувати весь цукор, який тільки дається викристалізувати. Так що патока після другого продукту, котра уявляє з себе насичений розчин цукру, котрий вже не може викристалізувати, виводять просто з заводу або до спеціяльних ям / раніщ, тепер рідко /, або до желізних баків, звідки вона і поступае або до годування худоби, або до инших перерібок.

В Зах. Европі в тих цукроварнях, де немае афінації цукру / яко І продукт не виробляється білий цукор, а лише рудий /, вироблений рудий цукор / І продукт / виходить з фабрик і продається на рафіновку. Вся патока від першого продукту / зелений сироп / вариться в вакуумах на II утфель. На центрофугах другий утфель розділяється на рудий цукор II кристалізації та другу патоку / чорна /. Чорну патоку уварюють на III утфель, на кристал / і знов фугують. Так що західно-Европейські цукроварні працюють здебільшого на 3 продукти, але і тут за останні часи де-які фабрики переходять на 2 продукти, а спеціяльно ті, в котрих далі ще з меляси цукор вилучується хемічним способом.

Розріжняються цукри цих трьох кристалізацій і оцінюються по так званому "рендемент / виходу /. Це е ріжниця між поляризацією цукру Р / % цукру / та пятикратним відсотком золи / по аналізу /. Р-5р /. Це число показує приблизно, скільки з данного цукру викристалізовується при рафіновці білого цукру в тім припущенню, що соли, що знаходяться в цукрі / зола /, затримують в розчині, не дають викристалізувати пятикратній кількости сахарози. Звичайно перший продукт має Кд -88,5, з 100 кг. другого утфеля одержуемо 30 кг. цукру II кристалізації, Кд котрого- 83,9 кг. цукру III кристалізації Кд 79, та 61 кг. меляси.

ЦУКРОВІ СКЛАДИ. Готовий білий цукор, упакований до лантухів, поступае на склад / цукровий магазин /, де укладаеться штабелями так, щоби були між ними проходи, щоби можна було легко доступити до них. Ці магазіни-великі муровані будинки, в котрих міститься по 100-200,000 пудів цукру. В них повинна бути добра вентіляція, щоби не давати воді конденсуватись на стелі або даху, а потім капати на цукор. В зіму при морозах ці магазіни опалюються, так, щоби весь час підтримувалась одна якась температура, бо різкі зміни температури шкідливо впливають на цукор. Коли цукор складаеться до складу, то не можна лантухи класти впрост на підлогу / підлога мусить бути в кожнім складі /, щоби він не змокрів, а звичайно кладуть бруси, на них доски, а вже на доски кладеться цукор, так що між лантухами і підлогою ціркулює повітря. В дуже високі штабелі укладати цукор не рекомендуеться, по перш, щоби не перегружати підвалин підлоги, по друге, щоби не затруднювати працю при складанню і вивозці з магазіну. Добре вироблений білий цукор, вийшовший з фабрики холодним і сухим, може зберігатись в добре удаштованих складах і по кілька літ, не показуючи при аналізах ніяких страт і зберігаючи вигляд цілком білого, сухого, доброго цукру. Але цукор, при виробці котрого велась праця неправильно, або й під цім взглядом

задовольняючий,але пакований до лантухів гарячим і вохким,може попсуватись дуже швидко.

ЛАБОРАТОРІЯ. Переглядаючи весь хід праці на цукроварнях,бачимо,що з самого першого моменту і до самого остатнього на все має бути звернуто відповідну увагу.Не має ні одного найдрібнійшого процесу,котрий би не відбивався на якости або кількости продукту.Все тісно звязано між собою. Успішна праця на тій або иншій станції звязана тісно з працею на всіх попередніх станціях і залежить від неї.Майже на кождій станції можуть бути страти,так званівідомі,означені та невідомі,неозначені. Наприклад страти цукру в вимочці належать до страт відомих,означених,бо точно можуть бути обчислені хемічним аналізом,а страти цукру в випарці при неправильній праці /висока температура при котрій частина сахарози карамелізуеться / належать до страт неозначених,бо не можуть бути точно встановлені аналізом.Або страти цукру при не добре пригасованих трубах,кранах,вентілях і т.д.також належать до страт неозначених.Звичайно з буряків добувається 85 % цукру,що знаходиться в них.Нормальні страти бувають / означені і неозначені / 2-3 % по вазі буряків.Нпр.буряк,що має 16 % цукру дае вихід на 1 берк.-62-67 х.Це і був більш менш середній вихід цукру з 1 берк. буряків на Україні.Иноді вихід доходив до 80 хунтів.

Щоби з,ясувати ці страти цукру,знайти де вони бувають,зменшити іх,а також знайти найвигоднійші способи праці,мусить весь час при праці фабрики,провадитись неустанна контроля.Це завдання виконуе лабораторія,котра повинна бути при кождій цукроварні.Лабораторія дае можливість веду-чому в фабриці працю і відповідаючому за неі,в кожний момент знати,що на фабриці робиться,де робота йде не добре і що треба робити,щоби направити іі.

У нас на Україні на це значіння лабораторіі ще не звернуто відповідної уваги, і часто лабораторія ведеться таким "хеміком",котрий абсолютно не відповідае своєму призначенню і нічого спільного з хеміею не мае,але ця справа і у нас потроху направлялась і все більш свідомих знаючих хеміків йшло до цукрової промисловости,так що можна було сподіватись,що і в цім за якійсь час ми наженемо західну Европу,але большевизм і тут поставив хреста і значно понизив знання технічного персоналу,а в тім числі і хеміків на цукроварнях.

ПАРОВИЧИА.Крім перечислених станцій е ще в кожнім заводі станція,що надае йому так мовити життя.Це паровичиа,в котрій виробляється пара,потрібна для приведення в рух машин та для огрівання та варіння ріжних півпродуктів.Пара,потрібна для фабрики добувається в паровиках,котрі бувають ріжних сістем і конструкцій.Розріжняються так звані бульерні паровики,в котрих вода нагрівається вогнем і топочними газами,що проходять з топок до комину попід бульерами,водотрубні,в котрих в середині паровика проходять труби,по котрих йде вода.Ця вода нагрівається топочними газами,що,простуючи до комину,йдуть поміж трубами,і нарешті -паровики димотрубні, в котрих топочні гази йдуть по трубах,а вода між трубами.Кожний паровик складаеться з топки і випарного простору і мае відповідну арматуру:1/ клапан безпечности, котрий при утворенню в паровику тиснення більш ніж дозволено,автоматично піднімаеться і випускае надмір пари,2/ водомірне скло,котре дозволяе в кожний момент бачити,скільки е в паровику води,3/ труба з вентілем для впуску води,4/ труба з вентілем для випуску пари,5/ манометр,котрий показуе тиснення пари.Опалюеться паровик ріжним паливом:вуглем,дровами,торфом,рідким паливом.Відповідно до сорту палива мусить бути влаштована і топка.

На цукроварнях звичайно паровики діляться на 2 частини / дві батареї / :низького тиснення і високого / 3 атм.і 6 атм./. Пара низького тиснення призначається до варки і огрівання,високого-до урухомлення машин.Иноді такого поділу не роблять,а котли уявляють з себе одну батарею,а та частина пари,що йде до варки і огрівання і не повинна бути високого тиснення перепускається через спеціальний редукційний клапан,котрим і редукується до низького тиснення.До паровиків вода подається спеціальними помпами,при чім з початку праці подається вода холодна,по можливости чиста, а потім,коли фабрика вже на повнім ходу, то збіраеться вся чиста гаряча вода /конденсована /,що виходить з ріжних машин і апаратів до одного якогось резевуару /ретурдо / і звідти вже подається до паровиків помпами.Такий спосіб дае можливість зробити велику економію в паливі. Аби-яку воду до паровиків не можна дава[illegible]треба щоби у воді було по можливости менш сполучень,котрі або безпосередне псують матеріял паровиків,або утворюють котельні накипи і тим також можуть попсувати паровики і зменшити ефект їх праці.Спеціально треба стежити за тим,щоби до паровиків не попала вода,що мае в собі цукор,бо це може привести до катастрофи.Топочні гази з топок по-під паровиками відходять до комина,котрий мусить бути на стільки високим, щоби добре витягати гази.За останні часи все частійш між паровиками і комином ставляться так звані ексномайзери,через котрі проходить вода,призначена для поповнювання паровиків,де вона нагріваеться топочними газами,що дае економію в паливі.В цих же ексномайзерах вода почасти звільняється від сполучень,котрі шкодять паровикам / вільні O,вільні CO_2,осідають бікарбонати/.

Пара з паровиків поступае до машин,приводить машину до руху і з неі,стративши свое напруження,виходить вже,яко ретурна пара,

нижчої температури і меншого тиснення, ніж гостра, і збіраеться в спеціальних збірниках ретурної пари, звідки розводиться по фабриці для ріжних потреб. Майже вся ретурна пара йде звичайно до першого корпусу випарки та до вакуум апарату II продукту, иноді і до першого вакуум, також до огрівання в сатуратори. Часто до випарки, коли не стае ретурної пари подаеться і гостра пара / до 0 корпусу виключно /. Перші вакууми здебільшого огріваються теж гострою парою. Пара, нагріваючи які небудь соки і віддаючи їм свое тепло, сама конденсуеться і обертаеться в горячу воду-конденсована вода з ретурної пари, та аміачна з сокової. Ці конденсовані води йдуть потім знов на поповнювання паровиків. Аміачна вода крім того ще йде до промивки ф. пресів, миття салфет і заводу.

ПОТРЕБА ВОДИ. Цукроварня для своеі праці потрібуе порівнюючи багато води: 800-1000 % від ваги буряків. Цукроварня, що переробляе на добу 5000 берк. буряків потрібуе на добу 600-800,000 відер води. Частина цієі води / порівнюючи невелика / лишаеться у заводі, друга частина / чиста / вертаеться назад до збірника, з котрого цукроварня бере воду до праці,, і третя виходить з фабрики, як вода нечиста. Вся холодна вода, що поступае до заводу, подаеться спеціальними водяними помпами до одного резевуару, котрий знаходиться в одній з найвищих точок заводу і мае кілька труб, котрими вода розводиться скрізь по фабриці. Збірник цей мае черезну трубу, котрою, як би вода з якоі-небудь причини не забіралась до заводу, нова прибуваюча вода могла-б виходити до канави. З того збірника вода йде: 1/ на кагатне поле, коли е гидравлічна подача буряків до заводу / частійше-ж вода подаеться на кагатне поле окремим насосом /, 2/ до конденсаторів, звідки перемішана з гарячею конденсованою водою, виходить під назвою барометричної води та йде на діфузію, а решта назад до ставка,

3/ до бурячної вимивачки ,4/ до газових лаверів,5/ до роспуску вапна,6/ до парovичної,коли не стае гарячої води,7/до миття в заводі.Решта вертаеться назад до ставка.Коли фабрика е цілком забезпечена водою і не потрібуе її економити,то вся брудна вода,що виходить з фабрики / після миття буряків,з лаверів та ин./ йде до канави,а звідти спеціальною помпою викачуеться на так звані очистні поля / ірігаційні /.Там вода пробігае цілою сістемою канав,в котрих охолоджуеться,осаджуе бруд,котрий е в ній нерозчинений,а також де-які розчинені сполучення,потім інфільтруеться до землі / частина випаровуе / .При цій інфільтрації вода ще очищуеться хемічно і потім вже так очищена по-під землею знаходить собі вихід до ближнього водозбіру.Ці брудні води з цукроварні не можна безпосередне давати до ставків,потоків або річок.Спочатку вона мае бути прохолоджена та очищена,як сказано вище,,бо инакше вона вигубить рибу в тих водах,до котрих дістанеться,а також може викликати ріжні хороби у худоби,котра буде пити таку воду. В де-яких випадках ,коли вода не добре очищаеться на ірігаційних полях та інфільтразією до землі,е необхідним зробити і хемічну очистку.

Коли-ж цукроварня не мае по достатку води і мусить економити її,то з фабрики викачуеться лише діфузійна вода,котра остільки е хемічно знечищена,що ніяк не може бути повернута до праці.Инші брудні води збіраються до відстойників, де осідають примішені до води знечищення,а тоді так відстояна вода знов береться до фабрики.

Воду цукроварні беруть або з спеціальних ставків / на Україні найбільш/, або з річок,а нарешті з артезіанських криниць.

МЕЛЯСА. Останній продукт цукроварні - меляса. Склад її слідуючий:

Цукру ---------50 %

Золи----------20 %

ВОДИ----------20 %

Орг.Спол.-----10 %

Меляса уявляе з себе густий вязкий сироп чорнозеленого аж чорного кольору, насичений цукром, котрий навіть при додержанню всіх сприяючих умов, при дальшим уваренню і довшим стоянню вже не може викристалізувати. Умови, від котрих залежить утворення такого насиченого розчину ще не вияснені цілком науково. Е три пояснення утворення меляси: по теорії Герцфельда меляса уявляе з себе той маточний розчин після кристалізації цукру, в котрім нецукри при кожній концентрації і температурі затримують цукор / і навпаки / в розчині, і одні не дають можливости другим кристалізувати. Клаасен каже, що немае" нормальної меляси" / з постійним складом в залежности від кількости нецукрів / і не може бути, бо її склад / головним чином кількість невикристалізованого цукру / залежить не лише від кількости нецукрів, але і від їх властивостів, тоб-то ріжні нецукри ріжно впливають на утворення меляси. Це е поширена теорія Герцфельда, і вона мае найбільш прихильників. Теорію механичного утворення меляси, котра, припускаючи вплив хемічних власностів і кількости нецукрів на утворення меляси, найважнійшу ролю всеж-таки надае вязкости маточного розчину, треба відкинути, або в кращім випадку звести це значіння вязкости лише до де-яких окремих випадків, бо хоч вязкість і затримуе / в смислі часу / кристалізацію, то в кожнім разі

не може відняти у цукра здатности до викристалізування.

Аналізи меляси:

Дітрих і Мах.

Води ----------21.92

Сух.спол.----------78.08

Орг.спол.----------70.86

Золи----------7.22

Цукру----------50.23

Всього N ----------I.675

N білків.....0.084

% N білків
відносно цілого .....5 %

Протеін----------0.52

N в нітрат --------0.037.

Штромер.

Аналіз золи

9.76 %

Нерозчин. - --I.52

K_2CO_3 - 5.09

Na_2CO_3 - - 1.22

KCl - - 0.77

K_2SO_4 - - 0.79

Andrlik.

Аналіз золи.

K_2O - 56,75

Na_2O - 7,56

CaO - 1,29

MgO - 1,32

$(Fe,Al)_2O_3$ - 0 23

Нерозч. - 0,21

P_2O_5 - 0,13

SO_3 - 1,61

Cl - 3,45

CO_2 - 25,41

ПЕРЕРОБЛЕННЯ МЕЛЯСИ. З огляду на порівнюючи велику кількість потасових солів раніш меляса перероблялась на поташ / випалювалась в спеціальних печах /. Потім, коли було знайдено хемічні способи добування з меляси ще якоісь кількости цукру, то спалювання її на поташ спинилось. З протягом часу було виявлено, що меляса уявляє з себе добру поживу для худоби, і мелясу стали уживати для здобрювання паши для худоби. І тепер в залежности од ціни на цукор і пашу мелясу або перероблюють на цукор або згодовують худобі. У нас на Вкраіні останніми часами сильно розвинулось добування з меляси спірту. Добування цукру з меляси ведеться / власне велось / і на Україні, але в невеликих розмірах - І цукроварня Житиньска на Волині переробляла мелясу на рафінад, та 3 цукроварні мали так звані сепараційні відділи, де з меляси добувався цукровий пісок. Є скільки способів хемічного добування цукру з меляси: І/ е л ю ц і я, 2/ о с м о ж е н и, 3/ с е п а р а ц і я. У нас е уживаний останній спосіб, перших двох не уживаеться. В Німеччині більш уживаеться сепарації стронціевої, а у нас вапнової. Підставою цих двох способів служить здібність сахарози утворити при де-яких обставинах з двоокисом стронца двосахарат стронца

СТРОНЦІЕВА СЕПАРАЦІЯ. Праця при стронціевій сепарації ведеться так: в великих казанах, сполучених в батарею, з мішалками, нагріваеться розчин меляси / звичайно береться промой з-під фільтрів, що мае 10-14 % $Sr(OH)_2$ / гострою парою до кипіння. До цього ще додаеться гидрату стронца так, щоби щолочність довести до 15-19 % $Sr(OH)_2$, варять, і тим кінчиться процес утворення сахарату стронца. Кількість гидрату стронца розраховуеться так, щоби на

1 частину цукру в мелясі припадало 2 1/2-3 частини гидрату стронца і щоби розчин мав вищезазначену щолочність.Для одної варки береться до 300 пуд.меляси та 400 п. гидрату стронца.

По окінченню реакції вилучення сахарату,як можливо швидче,сахарат відділюють від маточного розчину,в котрім крім росчи немого гидрату стронца знаходяться і всі нецукри,що були в мелясі.Сахарат відділюється від маточного розчину на спеціальних фільтрах,так званих "ночвах".На них при помочи повітряної помпи він фільтруеться через хэлст і промиваеться кипячим розчином гидрату стронца / 12-14 % /.Відділений маточний розсіл подаеться до спеціального відділу,де перероблюеться знов на гидрат стронца,а промой йде знов до казанів для осаджування двосахарату зі слідуючої порції меляси.Промивка ведеться так довго,аж осад на фільтрі,спочатку жовтого кольору,стане в цілій своій масі слабо жовтавим.Маточний розсіл,що відходить з фільтрів,збираеться до великих желізних ящиків 50-60 кб.м.,де після прохолодження з нього викристалізовуе значна кількість кристалів стронціану,котрі відділяються з розчину,і впрост достаються до котлів,де провадиться осаджування сахарату.Після того маточний розчин,котрий маe в собі ще якусь кількість гидрату стронца і инших солів стронца,сатуруеться чотирэокисом вуглеця при додачи невеликої кількости карбонату натра або потасу.Тоді з розчину випадае карбонат стронца.Сатуруеться цей так званий "холодний щолок" в спеціальних сатураторах з мішалками і серпентінами для нагрівання. Відсатурований він фільтруеться через ф. преси Кросса.Вибігаючий з пресів розчин / на пресах лишаеться карбонат стронца / /schlemp/ згущуеться в потрійній випарці до 28° Bé і потім спалюеться в спеціальних печах.Зола в цих печах маe в своім складі 70 % карбонату потасу,а гази з цих печей відводяться до спеціальної фабрики,

де з них одержуються ціанові сполучення. Відфільтрований карбонат стронца розмішується з тирсою, пресується спеціальною машиною в цегли і випалюється в печах при чім розкладається на двоокис стронца та чотиреокис вуглеця.

Промитий на"ночвах" сахарат переноситься до ящиків, де заливається насиченим на холоду розчином гидрату стронца / до 2 % /. Ящики вивозяться на вагонетках до холодника, де підтримується температура -10°. Це робиться для того, щоби сахарат перевести в розчин, котрий би мав в собі частину гидрату стронца розчиненим в цукровім розчині, а частину випавшим з розчину. До холодильника треба при помочи вентиляторів раз-у-раз подавати свіже повітря, щоби виводити вохке. Для розкладу сахарату потрібно 36-60 годин. Коли цей розклад скінчився, то вилучається приблизно половина стронца, котрий входив в склад сахарату, в виді гидроксида, а друга половина лишається в розчині. Ящики вивертають на сито, котре повриває резервуар. На ситі лишається викристалізований гидроксид стронца, а цукровий розчин переходить до резервуара. Гидроксид стронца відфуговується на центрофугах і проливається як найменшою кількістю найхолодніщої води. Чисті кристали гидроксиду йдуть на утворення з меляси сахарату. Розчин, відділений від гидроксиду стронца разом з відтьоком з центрофуг і промоем подається на сатурацію. Газування провадиться звичайно в відкритих сатураторах з мішалками, серпентинами для нагріву та трубами для впуску газа. Потрібний газ / чотиреокис вуглеця / подається з печи, в котрій випалюється карбонат стронца. Газування починається при температурі 60° і продовжується доти, аж сік не буде показувати 0,04 % SrO . Після першої сатурації сік разом з осадом фільтрується через фільтро преси Кроога, де на салфетах залишається

болото / біле /,котре добре промивається гарячою водою.Сік,що виходить з ф.пресів сатуруеться у друге,аж гидрокеид стронца буде зовсім вилучений / II с./.Тоді сік фільтруеться знов через фільтропреси і у трете ще сатуруеться при додачі невеликої кількости соди / III с./.Знов фільтруеться і згущуеться в потрійній випарці до 27° Be .

Болото,що лишаеться на ф.-пресах переробляеться на гидрокеид стронца.Взагалі всяке болото, промої і розчини,що бувають при цій фабрикації,в котрих знаходяться в тих чи инших сполученнях стронц,не виводяться з фабрики,а в ній же переробляються або на гидрокеид або на карбонат стронца,щоби зменшити його страти,бо сполучення стронца мають порівнюючи високу ціну.З цукрового сиропу після випарки добуваеться цукор так,як і з густого сиропу згущенням в вакуум-апаратах і пробілюванням на центрофугах.

.СЕПАРАЦІЯ ВАПНОМ. Инший спосіб це спосіб сепарації вапном,або сепарація Стеффенса.Цей спосіб полягае в тім,що коли додати до рідкого розчину меляси вапна в виді пороху,то при безперестаннім розмішуванню і охолоджуванню утворюеться нерозчинений трисахарат вапна.Вапно перемелюеться на порох на спеціальнім млині з сортовальними ситами.Стеффенс сконструював спеціальний апарат,в котрім провадиться ця сепарація.Апарат складаеться з двох відділів:в однім меляса розроплюеться до 12° Br і 6 % цукру додаванням до неї рідкого розчину меляси д другого відділу апарату, в котрім знаходиться вже готовий розчин меляси 2° Br .Після того до меляси в I відділі додаеться 80-85 кг.тонко розмеленого вапна на 100 кг.меляси,частками при постійнім розмішуванню і охолоджуванню. Для добрих наслідків цієї операції важно, щоби вапно було випалено дуже добре і змелено дуже тонко,щоби чистота меляси була не вище 60,щоби температура в апараті не переходила 20°.Про скінчення хемічної реакції взнаеться по пробі.

Відцідивши утворений сахарат пробують щолочність фільтрату. Щолочність повинна бути 0,6-0,9 CaO. Коли осаджування сахарату скінчено, то всю масу з апарату пропускають через ф. преси, а безпосередне за нею пускають розчин меляси з 2 відділу апарату і в такій спосіб промивають сахарат, що відклався на салфетах. Фільтрат після фільтрації сахарату йде до канави, а фільтрат після промивки трисахарату слабим розчином меляси з 2 відділу вертається до I відділу до розроплення меляси. Розроплений розчин меляси в 2 відділі апарату готовиться додаванням води. Одержанний в такий спосіб на пресах трисахарат вапна має чистоту 96 і в мішаних фабриках подається до I сатурації. Фільтрат, що одержується після перших ф. пресів при праці по способу Стеффенса, має досить високу вартість, як штучне угноення, бо коли його згустити до 30-40° Bé, то аналіз /Герлес/ показує в нім поверх 4,4 % азоту в розчиненій формі. Але перед тим як згущати, треба його відгазувати, бо инакше він дуже піниться.

Цей спосіб виділення цукру з меляси є досить добрий, але має ту невигоду, що вимагає дуже багато холодної води і дає дуже багато по вазі меляси / 800-1000 %/ відходної води. Трисахарат, котрий подається до першої сатурації, треба спочатку розсиропити такою кількістю соку, щоби він спочатку розклався на моносахарат і гидрат вапна, а тоді вже подавати до сатурації. При способі Стеффенса з меляси добувається 40 % цукру чистоти 92-95. Завжди в цім цукрі є щось рафінози. / З 100 кг. меляси- 20-22 кг. цукру /.

ОСМОЖЕНИ. Третій спосіб виділення цукру є так званий спосіб осможенний. Цей спосіб є оснований на тих самих підставах, що діфузія /осмоз/, з тою тільки ріжницею, що місця природної блони рослинної клітини займає тут спеціальний, так

званий осмозний папір. Проводиться ця праця в спеціальних апаратах, котрі звуться осможенами і складаються з деревляних рям, подібних до рям і плит ф. пресів. /Взагалі подекуди осможен нагадує своїм зовнішнім виглядом ф. прес/. Ці рями мають в горі з боку дірку і по діагоналі з-низу таку саму дірку. Коли ці рями зложимо, то дірки утворять канали. Меляса вступає нижнім каналом, а вода-верхнім. Внутрішній простір рям через одну е сполучений боковим канальчиком або з каналом для меляси, або з каналом для води. Рями, що сполучені з нижнім / мелясовим / каналом накриваються з обох сторін аркушами спеціального пергаментного паперу. В такій спосіб, коли складемо осможен, то маемо в нім дві камери-одну для меляси, другу для води котрі розділені пергаментним папером. Коли апарат е готовий, то разом пускають до нього розсироплену мелясу і воду, котрі йдуть до своїх камер у стрічнім напрямі. Соли, розчинені у мелясовім розчині швидче діфундують з мелясового розчину до води, ніж цукор. Таким чином відбувається діфузія мелясових солів до води, а разом з тим і чистої води до мелясового розчину. Меляса, віддаючи свої соли / нецукри / воді сама стає чистійшою, відсоток цукру в ній збільшується, а відсоток нецукрів зменшується і значить зменшується кількість сполучень, котрі затримували кристалізацію цукру. З такої меляси після її згущення може викристалізувати ще якась кількість цукру. Вивівши мелясу з осможен, її згущають, відділяють на центрофугах викристалізований цукор, знов розсироплюють і знов дають до осможенів. Це робиться аж поки не одержимо мелясу, в котрій кількість нецукрів в порівнянню з кількістю цукру буде вже така велика, що і після осмозу їх буде ще так багато, що цукор не могтиме кристалізувати. Ця меляса, /остання меляса /, відводиться з заводу і може ще бути зужита /найраціональнійш / для добування з неї спірту. Треба мати на увазі, що до води

з меляси діфундують не лише не цукри, але потроху і цукор і то в тім більшій кількости, чим довше трівае осмоз. Тому самий процес осмозу мае бути обмежений на якійсь означений час. Перший апарат до осмозу був сконструований в 1864 р. Дибренфо... і кожний перший апарат мав свої невигоди, котрі при дальшім розвитку техніки зменшувались удосконаленням його конструкції. Ті фабрики, що провадять працю з осможенами / найбільш в землях бувшої Австрії / працюють з апаратами Койдля і Ферса, котрі відзначаються великою продукційністю і простотою улаштування. І меляса і вода пускаються до осможенів нагрітими до 80-90°С. Не можна брати до осмозу твердої води, бо тоді на папері одкладаеться осад, котрий завважае відбуватись осмозу. Присутність у воді органічних сполучень / в невеликій кількости / не вадить. Найкраще вживати до осмозу конденсованої води. Відходяча осмозна вода не повинна мати більш І % цукру, а меляса чистоту менш 70. Осмозна вода мае в собі порівнюючи високий відсоток сполучень потасу, а тому може вживатись як штучне гноіво, але також і до добування поташу. Останніми часами спосіб цей уживаеться рідко. На Україні зовсім його не вживаеться. При цім способі 100 кг. меляси дае 15-17 кг. цукру.

ЕЛЮЦІЯ. Ще е один спосіб для добування цукру з меляси, але за нього приходиться згадати хиба лише для повноти історії розвитку цього питання. Це так званий спосіб елюції, знайдений в 1870 р. Шейблером. Додачою вапна утворюеться трисахарат вапна; потім додаеться 35 % алкоголю, в котрім трисахарат вапна е нерозчинний. Вилучений трисахарат відфільтровуеться і разом з водою даеться до сатураторів, де розкладаеться чотиреокисом вуглеця на цукор і вапно, котре вилучаеться, яко карбонат вапна. Розчин цукру знов відфільтровуеться, вариться і т.д. З алкогольного розчину, відфільтрованого від трисахарату, видестільовуеться спірт, котрого вживаеться знов до

осаджування трисахарату вапна,а розчин , що лишається після дестіляції спірту йде або як штучне гноіво,або спалюється на каліеві соли.Добувалось в такий спосіб всього 30-35 % цукру / з 100 кг.меляси 15-17 кг.цукру /.Спосіб цей вже залишений.

УЖИВАННЯ МЕЛЯСИ. Взагалі треба сказати,що порівнюючи не велика кількість меляси уживається до добування з неї цукру способом хемічним.Напр.в 1912/13 році в Німеччині з 535900 тон меляси перероблено на цукор хемічним способом було всього 211580 тон /коло 40 % /,а на Україні за р. 1909/10 з 13,232,000 п. всього 1,015,000 / 7,7 % /.Решта була або перероблена на спірт,або згодована худобі.В 1911 р. в Німеччині було на спірт перероблено 49,100 тон меляси / коло 8% /. Після виробу спірту відпадки за кордоном йдуть ще на виріб ріжних хемічних сполучень / у нас цього не робиться / -поташу, соди, KCl, K_2SO_4 .Вживається меляси ще до виробу де-яких продуктів,нпр.вакси на чоботи,але в розмірах дуже невначних.За останні роки більша кількість меляси уживаеться для здобрювання паши для худоби. Цей спосіб уживання меляси можна назвати найбільш раціональним,бо крім тої користи, що дае вигодована худоба,всі ті мінеральні,а також і органичні сполучення,що буряки при своім рості взяли від грунту вертаються знов також до нього в гною і сечи, без спеціальних яких-небудь для того улаштовань.Першим поставив питання про те,чи не можна годувати худобу мелясою в р.1811 Гермбштедт,але тільки в 30 роках минулого століття почали у Франції робити спроби годування мелясою рог.худоби,овець та коней, при чім наслідки були дуже гарні,так що навіть висловлювалась надія,що меляса зможе замінити для коней овес.В 1850 р.Штокгарт почав годувати мелясою худобу в Німеччині,скоро після того почали робити спроби і в Росії та Австрії.В Чехах у перше почали давати худобі мелясу а 60 р.р. минулого століття в маетках Dobřenice , Syrovatka та Sadová .В початку 70 р.цим питанням зацікавились і в Англії,де

воно було поставлено в широкім масштабі, а в 80 роках, коли критичне становище цукрової промисловости стало вимагати средств і шляхів для піднесення уживання цукру, це питання стало на науковий грунт. Спеціально над цим працював Кірхнер і від тоді почалась нова ера для питання про годівлю худоби мелясою, котра і продовжується до теперішнього часу. Численні дослідники-теоретики, як і практики-сільські господарі занялись питанням про годівлю худоби мелясою в тім стані, в якім вона виходить з цукроварні, а також питанням про так звану мішану мелясову пашу, так що це питання стало в сільськім господарстві, мовити, на твердий грунт, наслідком чого було вистудіовано вплив меляси на годівлю худоби мясної, молочної, робучої, робучих коней, овець і свиней; установлено способи додавання до паши і кількість додаваної меляси.

Разом з досліджуванням меляси, яко корму для худоби йшло збогачення нашого знання про фізіологичний вплив цукру, а значить і меляси взагалі на живий організм.

Раніш панувала думка, що цукор корисний для живих організмів лише тим, що при реакціях розкладу в організмах виділяє теплоту, але тепер опублікованими працями Кельнера точно установлено, що значіння цукру для організму е більшим тому, що він так само добре утворює товщ, мясо і мускульну силу, як і білок, котрому досі виключно приписували цю ролю / голов. чином збільшення мускульної сили /. В цім відношенню цукор стоіть навіть вище, ніж білок і туки. А відомо, що меляса мае 50 % цукру, отже звідси випливае ii важне значіння для худоби.

Дальші досліди показали, що значіння меляси для збільшення тукiв полягае не лише в цукрі, але також і в инших ii складових частинах-в нецукрах, бо вони, як подражнюючі средства, сприяючи впливають на травлення корму худобою і нпр. у молочної худоби роблять молоко тучнійшим і густійшим. Цей вплив приписуеться як органічним, так і неорганічним сполученням, але це е власти

вість меляси,бо після дослідів Рамме,розчини ріжних цих сполучень не можуть замінити в цім відношенню меляси.Таким чином велика цінність меляси для годівлі худоби залежить як від її цукру,так і від того подражнення / що викликається нецукрами /,властивого тільки для меляси,котре не можна перевести на мову цифр,але котре ясно спостерігається.Кельнер е рішучим прихильником мелясового корму / звичайно при відповідних цінах /,бо після його дослідів випливає,що меляса має на худобу далеко кращий вплив,ніж сам цукор, бо при уживанню меляси утворюється на 25-30 % більш туків,ніж при вживанню такої самої кількости чистого цукру.

Бажання,щоби вся вироблена меляса поступала до шлунку худоби і там,як в природній фабриці з користю для організму перероблялась на гній,ще дуже далеке від свого здійснення,але,як показує статистика в Західній Европі,уживання меляси для годівлі худоби з кожним роком збільшується.Так водовувалось худобі в відсотках виробленої меляси:

	1898/9	1899/900	1900/01
Австрія	5,1	5,5	6,5
Угорщина	3,4	4,4	6,5

З дальшим тягом часу цей відсоток збільшується:

	Чехи	Морава	Угорщина
1905/6	16,6	13,2	29,8
1906/7	16,9	17,1	24,1
1907/8	18,1	16,1	28,3

В Німеччині в 1900/1--27,6 %

1904/5--29,6 %

У Франції цей відсоток значно нижчий 1905/6--8,7 %.На Україні,хоч і не маемо під рукою точних чисел про це,але треба думати,,що цей відсоток перед війною був дуже високий,а спеціально в тих районах,де вже здавна розвинулось цукроварство / Правобережжа та частина Харьківщини / і помітно було,що він все збільшувався.Так само збільшується кількість меляси,згодованої худобі і в инших краях.

ДОБУВАННЯ ЦУКРУ З ЦУКРОВОГО ОЧЕРЕТУ.Другим важним сирівцем,з котрого добувається цукор і то не в меншій кількости,ніж з буряків,а за час війни і після неї,як ми бачили,в значно більшій кількости -е цукровий очерет.

Цукровий очерет е рослина на 2-4мт. висока,та 4-6 см.груба.Походить вона з Азійськоі Індії.Культивується тепер цукровий очерет в Західній та Східній Індіях, Південній Америці,Гавайських о-вах,Філіпінах та майже всіх тропичних краях.В Південній Европі / Сіцілія,Крит,Іспанія / культура цукрового очерету,завезеного Арабами,була досить поширена,але тепер залишилась лише в Іспанії.В 1919/20 році було вироблено цукру з цукрового очерету:

В Сполучен.Штатах.....	31,800,000 п.
Гавайс.та Філіп.остр.....	43,500,000 "
Куба.....	240,000,000 "
Сер.і півд.Америка.....	64,200,000 "
Ява.....	81,000,000 "
Брит.Індія.....	168,000,000 "
Инш.Анг.кольонії.....	43,200,000 "
Франц.кольонії.....	6,300,000 "
Формоза.....	18,000,000 "

Іспанія .....360,000 /7,200,000 з буряків/.

Перед війною цукру з буряків і цукрового очерету вироблялось майже однаково. Війна значно знизила продукцію цукру з буряків, тоді, як продукція цукру з очерету за час війни навпаки збільшилась так, що в році 1919/20 цукру з очерету було вироблено в 4 рази більш, ніж цукру з буряків.

Цукровий очерет що до кількости цукру і чистого соку уступае теперішнім цукровим буракам. В році 1914/15 на Кубі він мав 12,8 % цукру. Не дивлячись на велику працю Голандців над поліпшенням цукрового очерету, такого поліпшення, котре хоч би трохи нагадувало поліпшення буряків, добитись ще не пощастило. В середньому цукровий очерет дае 680-1000 пудів цукру на десятину / в 2-3 рази більш, ніж буряк /, але він е тим невигідний, що для визрівання його треба 15-18 місяців. Найкраще влаштовані фабрики / Ява, Куба / мають можливість виробляти з очерету цукор трохи дешевше, ніж наші фабрики з буряків / звичайно за нормальних часів /, але не мае підстав боятись, щоби цей цукор був серьозним конкурентом нашому на внутрішнім ринку / фрахт /.

На більшости невеликих фабриках Зах. і Схід. Індії і Півден. Америки працюють ще старим способом при помочи так званих" млинків", на котрих одержуеться лише 20-40 % цілої кількости цукру. На великих фабриках ставляться кращі пристрої і апарати, і такі фабрики дають 70-80 % всього цукру.

Нарізаний очерет після відділення від нього порушених вже закисших частин, перепускаеться між деревляні, камяні або чавунні вальці, котрі з нього витискають сік. Перепускають очерет через вальці кілька разів; три витискання дають 77-80 % соку;

сік від першого тиснення є найліпшим. Після такого витискання в очереті лишається 20-30 % всього цукру і він йде на паливо.

Сік розмішується на відкритих сковородах з невеликою кількістю / 0,2--0,5 % / вапна і вариться .Після того він має слабо алкалічну реакцію.Коли дати більшу кількість вапна,то сік матиме спочатку сильнішу алкалічну реакцію,але потім його алкалічність падає,бо при варінню з вапном інвертний цукор ,котрого в соку цукрового очерету порівнюючи є багато / доходить до I % /,під впливом вапна переходить в органичні кислоти,котрі вяжуть вапно,і сік темніє.Шум,що збіраеться під час варіння на поверхні,збірають;потім соку дають відстоятись і стягають прозорий сік до иншого котла,в котрім його варять на "волос",або в великих фабриках до вакуум-апаратів,в котрих варять "на кристал".Відділення цукру від меляси робиться або "відкапуванням" або на центрофугах.В багатьох краях виробляють цукор з очерету на великих,добре уряджених фабриках,котрі користуються фільтропресами,центрофугами, випарками і иншими апаратами,як і наші фабрики.Було роблено спроби завести до фабрикації цукру з очерету спосіб діфузійний,але це успіху не мало для того,що цукровий очерет має в собі багато кремневої кислоти і не дається покраяти на тонку стружку,стружка лягае грубою верствою, не висолоджуеться добре,а вже висолоджена на діфузії не може бути ні до чого вжита / бо не годиться,як паливо /.

На Яві в роках 1894-1900 з цукрового очерету з I4-I6 % цукру було одержано 9,6-II % цукру,а з I десятини 675 пудів.На Кубі I9I4/I5 р.вихід був I0,5 % цукру,в Египті I0 % та 2-4 % меляси,на Гавайських о-вах I3 %.Тоді,як у нас пересічно I4 %.

Багато цукру з цукрового очерету / не зовсім чистого / йде в продаж під назвою"Мусковад"/ *masse cuite* /,він має

дуже приемний ароматичний присмак.

Сировий цукор з очерету здебільшого переробляється на рафінад на великих рафінеріях Англії та Америки.Меляса з цукрового очерету має значно більшу цінність,ніж меляса з буряків.Вона не має того неприемного запаху і смаку, що наша,навпаки,пахне дуже приемно,бо поруч з сахарозою і інвертним цукром має в собі багато ароматичних сполучень, і вживається просто до їжи,як солодкий сироп.З неї також виробляється правдивий ром і арак.

ДОБУВАННЯ ЦУКРУ з СОКУ ИНШИХ РОСЛИН. Добувається ще цукор з так званого цукрового проса /Sorghum Saccharatum/ Перед 30 роками культурою цього проса та добуванням з нього цукру на широку шкалу занялись в Сполучених Штатах.Але при переробленню його соків зустрічаються великі труднощі,бо в ньому поруч з сахарозою е багато інвертного цукру і ріжних нецукрів,так що можна одержати порівнюючи лише не велику кількість кристалічного цукру.Утфель,зварений з соку проса складається з 53 % сахарози,14 % інвертного цукру,5 % неорганичних нецукрів,5 % золи,23 % води.Не дивлячись на державну допомогу ця справа була залишена,і знов вернулись до культури буряків.

В Східній Індії щороку добувається пересічно 8,000,000 пудів цукру з соку кокосових пальм.В Бенгалії е великі плантації кокосових і инших пальм,що мають в своїм соку цукор.Кожне дерево без великих видатків на його культуру, що року на протязі 25-30 літ дае 2-2 1/2 пуди сировсго цукру.

В північній Америці і Канаді щороку добувається 900,000 п.твердого цукру і стільки-ж сиропу з соку цукрового клену.Так само добувається з нього цукор і у Франції.На весні що дня випускають з одного дерева ,котрому вже може бути і пара

століть, 10-20 літрів соку з 3-5 % цукру. Сік цей має в собі майже виключно сахарозу. Але ці ліси цукрового клену потроху зменшуються.

РАФІНОВКА ЦУКРУ.

Білий цукровий пісок, вироблений на наших цукроварнях, або йде на ринок, яко продукт споживання, або поступає до инших фабрик, рафінерій цукру, де він переробляється на грудковий цукор-рафінад. Ріжниця міх хемічним складом доброго цукрового піску / білого / і рафінаду не така вче значна, щоби вимагала перероблення його на новий продукт. Добрий пісок має в собі сахарози 99,7 -99,8 %, лише 0,3-0,2 % приходиться на воду, орг. нецукри та золу, а рафінад 99,9-99,95 % сахарози, та 0,1-0,5 % води та нецукрів. Бачимо, що ріжниця в кількости сахарози, тої складової частини, що як раз надае ціну цукру дуже невелика. В найліпшім випадку виносить вона 0,25 %, а ціна була завжди на 2-3 коп. вищою за хунт, тоб-то 16-20 %.

Дві причини вимагали у нас перероблення значної кількости піску на рафінад: 1/ рафінад має менш води, ніж пісок, і е менш гигроскопічним, а тому його можна безпечнійш довший час переховувати без шкоди для нього. Крім того він значно краще надається до далекого транспорту, ніж пісок / менш страт / і 2/ в Росії з причини бідности населення і малого вживання цукру дуже був розповсюджений звичай пиття чаю " в прикуску", що вимагае твердого грудкового цукру.

В 1909/10 році було вироблено на цукроварнях України / без Холмщини / - 48,766,000 пудів піску і з нього перероблено на рафінад на Українських рафінеріях 32,981,500 пудів / 67,6 % /, а по цілій Росії з 62,311,000 виробленого піску / з того ще треба відкинути 1,982,000 п. піску вивезеного за кордон / перероблено на рафінад

48,935,000 пуд./ 81 % /.Як раз де було бідніше населення,вживається більш цукру в виді рафінаду.

Першою операцією на наших рафінеріях е приготовлення як сиропу для варки рафінаду,так і сиропу для промивки /клерс/.В спеціальних казанах з мішалками розводиться цукор з водою так, щоби мати насичений розчин цукру в воді при звичайній температурі 15-20° R .Густота такого розчину 66-67° Bè.Вода для розчину мусить бути чистою та мнякою. Иноді перед розчинюванням цукру воду ще фільтрують.Насичений розчин цукру або фільтрують спочатку через механічний фільтр / иноді пісковий /,а потім через костяну крупку,або впрост через костяну крупку.

ФІЛЬТРАЦІЯ ЧЕРЕЗ КОСТЯНУ КРУПКУ. Фільтри для костяної крупки уявляють з себе високі / порівнюючи з діаметром / чавунні вальці / щоби збільшити верству фільтруючої маси / ,котрі мають відповідну арматуру для входу і виходу цукрвого розчину,для промивки їх водою, для нагрузки фільтрів крупкою та для сполучення їх між собою в батарею.До половини або 2/3 фільтр насипається костяною крупкою.Костяна крупка готовиться з кісток випалюванням їх в спеціальних печах без приступу повітря.Кістки складаються приблизно на 70 % з неорганічних сполучень / головним чином з фосфату та карбонату вапнеця,трохи фосфату магна та инших неорганичних сполучень/ та 30 % органичних азотових сполучень / хрящи /,котрі розпределені поміж сполученнями неорганичними так,що коли, після розпаду і екстракції жирів,кістки випалити без приступу повітря,то одержимо цілий ряд мікроскопічних клітин / котрих остов складается з неорганічних сполучень/,наповнених вугіллям / вуглецем в виді вугілля,котрий утворюється з розпавшихся від жару органічних сполучень/.

Вся ця сістема перерізана массою мікроскопічних канальчиків. Завдяки такій структурі костяна крупка мае незвичайно велику поверхню і посідае тими цінними властивостями, котрих не мае а ні цей остов неорганічних сполучень, а ні вугілля самі по собі. Ці цінні для фільтрації властивости костяної крупки залежать таким чином від фізічної структури ії і суть головним чином властивостями фізичними і тільки в дуже малій мірі властивостями хемічними. Добра костяна крупка повинна мати чорний матовий кольор, повинна бути твердою, не крихкою, приставати / присосуватися / до язика. Хемічний склад крупки:

Води.....13-16 %

Піску.....0,6-1 %

Вуглеця.....5,2-8,2

Фосфат Са.....58-60

Карбонат Са....9-11

Сульфат Са.....0,3 -1 %

Сульфід Са.....0,1-0,6

Орган.....5-10,5

Фільтраційне значіння костяної крупки полягае виключно в ії абсорбційній здібности. Найкраще нею абсорбуються фарблячі сполучення; це як раз для рафіновки мае дуже велике значіння, бо дае можливість одержувати чистий білий продукт. Крупка так міцно абсорбуе ці фарблячі сполучення, що вони навіть при промивці водою з неї не вимиваються. Дуже добре абсорбуеться вапно, котре сполучаеться в карбонат вапнеця, неровчиненій в промоі. Цукор абсорбуеться в дуже невеликій кількости, і при промивці значна його частина знов вимиваеться з крупки.

Алкалічні соли органічних кислот / крім щавелевої, цитринової та оцтової / абсорбуються досить добре, але досить легко і вимиваються з крупки водою. В меншій кількости абсорбуються соли кислот фосфорової, сірчаної та вугляної, ще менш азотної і майже зовсім не абсорбуються хлориди. Сироп, пройшовший через костяні фільтри, стає світлійшим і чистійшим, з нього виділяється частина сполучень, котрі затримують цукор в розчині і не дають йому кристалізуватися. Але, що при цій фільтрації крупка абсорбує і де що з цукру, то, щоби не було зайвих втрат цукру при рафінації, її треба промивати. Промивні води не додаються до фільтрованого клерсу, бо мають в собі де-що нецукрів, вимитих з крупки, але їх вживається до приготовлення нефільтрованого клерсу.

В залежности від того, якої чистоти йде цукор на приготовлення клерсу, а також від якости і свіжости крупки, фільтрація провадиться ріжно. Або фільтрують через один фільтр / рідше /, або сполучають в одну батарею 2-3 і т.д. фільтрів. Частина так профільтрованого клерсу йде до уварювання, а друга частина / менша / збірається для промивки рафінаду.

РАФІНАДНИЙ УТФЕЛЬ. Більша частина клерсу йде до спеціальних збірників, а звідти до вакуум-апарату, де уварюється на кристал. Вакуум-апарати бувають звичайно стоячі, такі самі, як і на пісочних фабриках, але значно менші. Так само, як і на пісочних фабриках, спочатку заводиться кристал, котрий потім нарощується підкачками. Найбільшу увагу при рафіновці звертається на варку, бо вона як раз має найбільше значіння для продукту. Зварений утфель спускається до спеціальних форм / мова йде про вироблення головного цукру /, або спочатку до мішалок, а вже з них до форм. Кожна форма має вигляд відомої всім цукрової голови і вміщає 9-20 кг. утфеля / 6-13 кг. білого цукру /.

Для рафінерії,що виробляє денно 1250 пудів цукру,треба мати 12-15000 форм,коли далі пробілка рафінаду ведеться не на центрофугах.Коли-ж на центрофугах,то лише 2000.Форми ці мають в вузчім кінці дірочку,котра закривається спеціальним цвяшком.Утфель до форми заливається або впрост з вакуума,або частійш зі спеціальної мішалки.Тепер вживається мішалок,з котрих можна заливати враз скільки форм і мішалку в 600-700 пудів розлити до 500 форм по 1 1/4 пуда в 25 мінут.Перед наливанням горішня дірка форми затикається,форма ставиться до гори дном,після того наповнюється утфелем.Щоби утфель не охолонув дуже швидко в невеликих формах, то в розливній / помешкання,де розливається утфель / температура не повинна бути нижчою від 35 °С.Налиті форми стоять в цім помешканню поки не прохолонуть.За цей час утфель в формах розмішується / звичайно тричи /.Ця операція тревае -12 годин.Розмішується утфель в формах,щоби легший кристал / дрібний / вийшов до гори на поверхню форми.Коли вже утфель у формі прохолонув,то виймається затичка, вони вставляються дном до гори в спеціальні вагонетки і транспортуються до спеціальних станків.На цих станках в дні утфельної голови вирізається проглубленя,щоби можна було дати туди проливку.

ПРОБІЛЮВАННЯ РАФІНАДУ. Після обрізального станка форми йдуть до пробілки, де встановляються дном до гори дірочками до труб.Наступае найважніща операція при рафіновці-пробілка рафінаду.Спочатку через дірочки в горі форми збігае з утфеля до труб патока / 1 патока /,котра збираеться до спеціального збірника.Після того, як перша / зелена / патока збігла,до форм з-гори наливаеться клерс температури 55°, густоти 35-36 Be,котрий промивае утфель і витісняе патоку,що ще там залишилась.

Спочатку клерс виходить перемішаний з зеленою патокою / біла патока /, а потім, яко чистий клерс. Велике значіння має дати проливки стільки, скільки її треба. Коли дати проливки менш, ніж треба, то в середині рафінадної голови може ще лишитись зелена патока, коли давати більш, то непотрібно збільшується кількість клерсу і час, потрібні для проливання. Коли припускається, що проливки вже дано досить, то з цілої партії / 400-500 голів / береться на пробу з ріжних місць скільки штук, котрі і розрубуються для контролі-щоби бачити, чи добре пролиті. Коли проливка зроблена добре, то голови йдуть до дальшої праці. Проливка може бути безперервною і періодичною. Зелена патока, що відходить від рафінадного утфеля, вариться в спеціальних вакуум-апаратах / таких самих як і в пісочних фабриках / на утфель / лумповий утфель /, котрий потім фугується на центрофугах, де проливається і пропарюється. Біла патока від рафінадного утфеля проходить через фільтри з костяною крупкою і йде до рафінадного клерсу / з котрого вариться рафінадний утфель /, а клерс, після пробілки рафінадного утфелю, пройшовши через костяні фільтри, або вертається до заливного клерсу, або йде до рафінадного клерсу. Пробілка тревае 24-36 годин.

Після пробілки голови стоять ще коло 48 годин в пробільці, щоби сироп, що ще залишився між кристалами цукру, зовсім збіг з форми. Під кінець цього часу весь сироп, що знаходиться в голові, збирається в шпичці її, і тоді починається слідуюча операція-висисання. Для того вся система труб, в котрих е вставлені форми, сполучається з повітряною помпою, котра робить в трубах розріжнення і в такій спосіб висисае сироп зі шпичок до труб. Температура, при котрій провадиться висисання -24°С. При вищій температурі голови часто тріскаються, і шпички відпадають.

Повітряна помпа є сполучена з трубами через збірничок, до котрого і збігає виссаний сироп. Коли збірник вже набрався сиропом, то вентіль, сполучуючий з повітряною помпою, закручується, і сироп випускається зі збірника до збірника клерсу, а звідти йде по призначенню. В залежности від вохкости голів иноді висисання робиться і двічи з перервою, щоби знов сироп спустився до шпички голови. Висисання тривае 18-24 години. Висисанням треба витягти з голови весь сироп, хиба ще дуже і дуже небагато його може лишитись в шпичці. Ці дві операції висисання і проливання або робляться в однім помешканню та на однім станку, або в ріжних помешканнях і на ріжних станках. Краще робити це на тім самім станку, бо це дае велику економію, як при влаштованню, так і при праці. Крім того дае економію місця.

СУШКА РАФІНАДУ. Після висисання голови виймаються з форм. Робиться це в той спосіб, що по широкім кінці форми скілька разів ударяється деревляним молотком, і тоді голова виходить з форми. Це не завжди удається, і иноді треба бувае давати форми до гарячої води-метальові форми притім трохи роздаються, і голова рафінаду добре виходить з неї. Вийнята з форми голова все ще мае в шпичці трохи сиропу, і ця вохкість легко може спричинитись до відламання шпички, або збільшення вохкости цілої голови. Для того на спеціальнім станку верх голови обрізують округло, зрізаючи шпичку. Після того голова накриваеться паперовим пудром і ставиться на свою нижню підставу, щоби ще та незначна кількість сиропу, що є в ній рівномірно розійшлась по цілій голові. Як би цього не зробили, то на голові з'являться вохкі плями.

Після висисання голова рафінаду мае в собі ще яких 2 % води. Щоби зовсім позбавитися від води, треба ще голови сушити. Добре просушена голова узнаеться по звуку, котрий вона дае.

.Вода в невисушеній голові знаходиться в виді насиченого розчину цукру,а що насичений сироп при вищій температурі стає текучим, і,пройшовши до низу голови,може попсувати її вигляд,то висушування рафінадних голів треба провадити при низьких температурах.Щоби висушування проходило як найскоріш треба,щоби воно відбувалось в просторі,в котрім є сильний рух повітря,щоби вохке повітря легко виходило,або в просторі,в котрім робиться розріження.Висушування рафінадних голів провадиться в так званих сушарнях.Сушарня-це велике помешкання,поділене на скільки поверхів/ 5-6 /,в котрім на деревляних брусах встановлюються голови шпичками до гори.Огріваються сушарні ретурною парою,що йде по трубах.Починається висушування звичайно при 30°С,а далі температура потроху збільшується так,що на пятий день доходить до 55°.Далі вже звишувати температуру не слід.Висушування трівае 6-9 днів,в залежности від великости і вохкости голів.Тому сушарні в рафінеріях займають найбільш місця,бо в них мусить вміститись 6-9 денна праця фабрики.Як лише висушування скінчилось,огрівання кінчиться і двері сушарні відчиняються,щоби голови могли прохолонути. Охолоджування трівае 24 години.

СУШАРНЯ ПАСБУРГА. Як бачимо висушування рафінаду,переведене в такий спосіб,вимагае великого помешкання і дуже довгого часу.Тому більшість рафінерій переходять на инший спосіб :висушування в помешканню, в котрім робиться розріжнення.Це так звана сушарня Пасбурга.Головним чином цього способу вживаеться по наших,а також російських рафінеріях;за кордоном,порівнюючи, цього способу вживають рідко.Це залежить від ріжниці властивостей рафінаду нашого і закордонного.У нас робиться рафінад крупнозернистий,утфелі уварюються при високій температурі з невеликим розріженням,тому наш рафінад е дуже міцний, і йому не вадить скоре висушування під розріженням.Закордонний рафінад робиться дрібно зернистим,

доварюється при нижчій температурі,а значить при більшім розріженню і тому буває значно мнякшим від нашого.В сушарнях Пасбурга закордонний рафінад дає тріщини і щілини.Значна перевага праці в сушарнях Пасбурга полягає:1/ в добрій якости рафінаду / нашого / і 2/ в великій економіі палива,праці,часу і простору.

Рафінад,висушений звичайним способом,здебільшого не бувае однаковим у всіх своіх частинах,бо випарювання води починаеться з поверху.Коли вода з поверху випаруе,то на її місця з середини приходить сироп,котрий хоч і в дуже малій мірі,але мае в собі фарблячі сполучення, і вони через те ,що випарювання води відбуваеться з поверху голови,осідають на ній так,що в порівнанню з серединою,з котроі весь сироп виходить на поверх,ця остання бувае більш зафарблена.В рафінаді,котрий сушиться в сушарнях Пасбурга, цього з'явища не бувае,бо там весь сироп рівномірно розпределюеться по цілій голові,і,що поверхня його розпределення значно більша,ніж в першім випадку,то ці сполучення не дають такого зафарблення,і голова у всіх своіх частинах е однаково білою та чистою.Економія в парі при сушарні Пасбурга досягае 75-80 %, економія робочих рук дае 80-90 %.Економія часу-80 %.Так само цей спосіб дае велику економію і в помешканню.Весь процес висушування в сушарнях Пасбурга тревае 4-6 годин,тоді як при висушуванію в звичайний спосіб вимагае значно довшого часу.

При праці з сушарнями Пасбурга голови ставляться до спеціальних вагонеток, котрі містять по 100-110 голів вагою 12-13 кг.Вагонетка спочатку подаеться до підогрівача,температура в котрім в залежности від великости голів,кристалу та вохкости бувае 60-72°С.Там рафінад перебувае 12-14 годин і набуває за цей час власноі температури 50-55°С,а потім поступае до сушарні.

Сушарня уявляе в себе камеру,котра е сполучена з повітряною помпою.В камері цій помпа утримуе розріження 740 м/м ртутного стовпа.На весь процес підогрівання голів, висушування та прохолоджування йде 20-24 години.Після того голови розрізаються спеціальною пилкою на кружалки,котрі або в таким виді випускаються до продажу,або ці кружалки на спеціальних станках колються на грудки / колотий цукор /.Або голови загортаються до паперу,обвязуються мотузком і в такім вигляді йдуть до продажу.Цукровий порох,що одержуеться при розпилюванню голів,збираеться до спеціальних ящиків під пилою і йде в продаж під назвою пудри.

ПРОБІЛЮВАННЯ НА ЦЕНТРОФУГАХ.Пробілювання рафінаду відсисанням вимагае дуже багато часу.Тому,так само,як і висушування,заміняеться на рафінеріях иншим способом-пробілювання на центрофугах. Пробілка рафінаду без центрофуг тревае 5-7 днів / проливка,відсисання,вимання з форм /,при уживанню центрофуг всі ці операції зводяться до одної,котра тривае всього І годину.Крім економії часу,а разом з тим і посуду,така швидка праця мае ще й те значіння,що тут цілком вилучаеться можливість інверсії,котра не е зовсім вилученою при першім способі праці,коли вохкий цукор дуже довгий час знаходиться під впливом порівнюючи високої температури / 65° /.Крім того цей спосіб дае велику економію в просторі.Фуговані голови твердійші і кріпші,бо під час фуговки кристали утфеля так сильно притискаються до форми,що дуже тісно прилягають до себе.Крім того ті голови,що фугуються,не потрібують такої обрізки в дні / для проливки /,і це зменшуе страти цукру.При праці з центрофугами форми так само наповнюються утфелем,звареним до 89-90° Вг.Варитьсл рафінадний утфель так само,як і при першім способі,з тою лише ріжницею,що не звертаеться такої великої уваги на утворення

дрібного кристалу і доварюється при трохи вищій температурі і меншім розрідженні / наш спосіб /.Утфель в формах на протязі трьох годин тричі перемішується, щоби уявляв з себе одноманітну масу,і щоби дрібнійші кристали вийшли на верх. За 12 годин / приблизно / після того форми подаються до центрофуг.Цей час є потрібний для охолоджування,бо на центрофугах можна фугувати лише прохолоджені голови.В залежности від ріжних умов час, потрібний для охолоджування,може бути ріжний.Перед розміщенням рафінадних голів в центрофугах на тих самих станках врізаеться спід голови / але значно менш, ніж при першім способі /,щоби легше проходила проливка.Після того форми з утфелем вставляються до центрофуг.Центрофуги мають в середині опеціяльні гнізда для форм,вузьким кінцем до стінок барабана. Нагрузка центрофуги бувае -16 голів великих / по 12 клг.білого цукру / або 30 малих / 5 1/2 кг./.До центрофуги є приробленний апарат до проливання,через котрий,після відходу зеленої патоки,можна додати до кожної форми стільки клерсу, скільки треба.Швидкість ходу центрофуги може бути змінена при помочи спеціального стіжка.Спочатку дається центрофузі 400 оборотів в минуту.За 6-8 минут зелена патока виходить,тоді починається проливка.Кількість проливки залежить від якости утфеля.Після відходу зеленої патоки центрофузі дається 500-550 оборотів, і рафінад проливається сиропом / з останніх оттьоків при проливці /,а потім клерсом.Часто до клерсу ще додається трохи найкращого ультрамарину.Вся робота центрофуги разом з вигрузкою і нагрузкою трівае пересічно 1 годину.Після того форми транспортуються до спеціяльного місця,де шпички їх нагрівають /водою/ і голови виймаються з форм.Виняті з форм голови подаються до станка,де більш вохкі шпички обрізуються і виглажуються.

Потім вони поступають до сушарні. Сушаться або поводі в звичайних сушарнях, або в сушарнях Пасбурга. Після висушування на станку рівняють підошву голови, загортають її до паперу, перевязують і складають до магазіну.

СХЕМА ПРАЦІ НА РАФІНЕРІІ. Півпродукти, що одержуються при відділенню рафінаду від патоки на ріжних рафінеріях йдуть до ріжних станцій. За засаду приймається, що не можна понижати чистоту і збільшувати зафарбленість самих півпродуктів і соків і сиропів, до котрих додаються ці півпродукти. Отже відповідно до того всі півпродукти, звідки-б вони не виходили, котрі мають однакову / приблизно / чистоту та зафарбленість збіраються разом, а потім вже направляються, куди треба. При відділенню рафінаду від патоки і проливанню маемо готовий продукт рафінад, котрий поступае до продажу, і три півпродукти: патоку зелену, білу і клерс. Зелена патока / иноді разом з білою / вариться в звичайних вакуумах на утфель / лумповий утфель /, котрий або заливається до менших форм і потім після ріжних операцій, анальогичних до операцій з рафінадним утфелем, випускається на ринок, яко рафінад другого гатунку, або йде до приготовлення грудкового цукру. Біла патока або додається до зеленої, або фільтруеться через фільтри з костяною крупкою і йде, яко клерс для лумпового рафінаду. Рафінадний клерс, що при проливці рафінаду одержуемо останнім, або йде до приготовлення грудкового цукру, або після фільтрації знов вживається, яко клерс до проливки рафінаду. Зелена і біла патока після лумпового утфелю знов уварюється на утфель I / підлумповий /, котрий на центрофугах / пробілюється, як утфель на пісочних фабриках / дае підлумп, білу і зелену патоки. Підлумп або йде на виріб цукру, так званого "Пілє", або розчиняється в воді разом з цукровим

піском і служить матеріялом для рафінадного утфеля або клерсу. Зелена підлумпова патока вариться знов на утфель II / перший бастр /, а біла йде на варку лумпа. Зелена патока після фуговки другого утфеля вариться на утфель III / другий бастр /. Після фуговки і I бастр і 2 бастр йдуть до приготовлення рафінадного клерсу і рафінадного утфелю, а патока після фуговки III утфеля разом з помиями після вимивання мішків і підлоги та останнім промоем всіх фільтрів складає так званий III сироп, котрий спочатку фільтруеться через фільтри з костяною крупкою, що збільшує його чистоту на 7-8, і потім вариться на утфель IУ. При фуговці IУ утфеля в центрофузі одержуеться третій бастр. Зелена патока після IУ утфеля йде на варку пятого утфеля V, з котрої цукор вже не може кристалізувати, чистоти 55-60, йде під назвою рафінадної патоки до продажу, або з неї ще сепарацією чи осможенним способом добуваеться цукор. Третій і четвертий бастри розчиняються у воді і в залежности від чистоти та зафарбленості розчину додаються до відповідних півпродуктів і з ними йдуть до дальшої роботи.

РІЖНІ ГАТУНКИ РАФІНАДУ. Раніш рафінериі яко основний перший продукт виробляли великі голови. Голови ці або випускались в продаж, яко такові, або розпилювались на плити, а ті на спеціяльних станках рубались на грудки. Той цукор, що лишався при розпилюванню голів йшов також в продаж під назвою пудри. Голови, плити, грудки і пудра це все цукор однакової якости, все це цукор I гатунку. Яко рафінад другого гатунку вироблялись так звані малі голови / з лумпового утфелю / і також грудковий цукор з проливного клерсу після проливки великих голів. Як останній продукт виходить з рафінериі рафінадна патока, з котрої вже не можна добути цукру кристалізацією.

V а патока після фуговки V-го утфелю

Решта півпродуктів з рафінерії не виходила, а циркулювала в фабриці, переробляючись на вищі продукти. З часом деякі рафінерії залишили виробу головного цукру, а перейшли на виробу грудкового, випускаючи лише два продукти: грудковий цукор та рафінадну патоку. Грудковий цукор, вироблений, яко перший продукт на таких рафінеріях / так зв. пилений / у нас зовсім несправедливо споживачем уважався за продукт, гірший від головного або колотого цукру і розцінювався дешевше. Це хиба має пояснення в минувшім, коли грудковий цукор / пилений / випускався заводами, яко рафінад другого гатунку / бо вироблявся з лумпового утфеля /.

ВИРОБА ГРУДКОВОГО ЦУКРУ. Грудковий цукор після способу яким він виробляється, поділяється на два сорти: пресований та варений / з утфеля /. перший виробляється пресованням пробіленого / афінованого / в центрофугах першого продукта пісочних фабрик, котрий має в собі ще 1,2-3 % води, в спеціально для того сконструованих пресах, а другий фугуванням і пробілюванням рафінадного утфеля.

У нас на Україні раній грудковий рафінад вироблявся виключно другим способом, але незадовго перед війною став поширюватись перший спосіб, простійший. Що до хемічної ріжниці того і другого рафінаду, то вона та сама, що між піском і рафінадом / так що в хемічнім розумінню грудковий цукор, вироблений пресованням, не можна й назвати рафінадом /. Так само і фізичними властивостями вони дуже відріжняються від себе., цукор, вироблений пресованням значно мнякший, по своїй мягкости він наближується до закордонного, так що як раз не має тої спеціальної властивости-твердости, за для котрої можна-б

було його цінити дорожче від піску.В нас він по ціні хоч і не дорівнювався справжньому рафінаду,але все-ж таки був дорожчим від піску,як бачимо,цілком безпідставно.

Е скільки способів вироби грудкового цукру.Один з найбільш розповсюджених це е спосіб Шредера.Рафінадний утфель вариться з рафінадного клерсу з додатком невеликої кількости ультрамарину. Спускаеться густоти приблизно 91-92 до спеціяльних холодильників з розмішуючим пристроем і подвійним днищем для нагрівання.З мішалки утфель подаеться до центрофуг спеціяльними вагонетками, котрі разом з тим служать мірницею.Центрофуги наповнюються на ходу / при малій скорости./.Кожна центрофуга може бути поставлена на скорість більшу і меншу. До кожної центрофуги належать два барабани,котрі можуть мінятись.Спеціяльним пристроем барабан можна витягти з центрофуги і перевезти вагонеткою для вигрузки,мойки і т.д.

Тим самим пристроем змінний барабан вставляеться до центрофуги.Барабан складаеться з двох вінців,котрі добре примоцовані один до одного, з клиновидними вставками,що прикручуються гвинтами.В кожній частині пороблено складки,до котрих вставляються клиновидні плитки.Цими плитками весь барабан розбиваеться на камери,котрі мають розмір плиток цукру / довжина 306 мм.,ширина 170 мм та товщина 22 мм./.Як тільки з утфеля в центрофузі одійшла зелена патока,то центрофуга заливаеться пересиченим гарячим клерсом,котрий одержуеться розчиненням відпадків головного,грудкового,пілецукру і білого піску до 38° Be ,при температурі 90-95° з додатком трохи соди і в 1 1/2 рази більшої кількости індіго-карміну. Звичайно проливка даеться двічи по 10 літрів.Коли вже дано другу проливку,то центрофуга переводиться на швидкий хід щоби

проливний клерс пройшов швидче.Після того,як скінчилась проливка,центрофугу гальмують,витягають барабан і одвозять до вигрузки,а до центрофуги вставляють чистий барабан.При вигрузці барабану відкручують верхній вінець,виймають плитки, що поділяли центрофугу на камери і вимають тоді з неї вохкі плитки цукру.Нагрузка центрофуги,фуговка і вигрузка тревають 15-20 минут,так що за добу її можна нагрузити 66-88 разів.Звичайна нагрузка центрофуги-11 пудів утфеля-6,4 п.вохкого і 6,2 п.сухого рафінаду.Для вироби щоденно 1500 пудів рафінаду досить чотирьох таких центрофуг.

Після вигрузки барабан миється в гарячій,а потім в холодній воді,а тоді знов подається до центрофуги.Вохкі плитки цукру складаються до коробків по 12 штук, 40 коробок грузиться до вагонетки і подаються до сушарні.До сушарні одразу подається 3 таких вагонетки-90 пудів вохкого рафінаду.Сушіння тревае 8-9 годин,при чім температура ступньово піднімається до 45° R .Потім висушені плитки спеціальними пилами розрізаються на полоси,а на другім станку-на окремі,однакові по величині грудочки,а тоді вже однакові грудочки пакуються до паперу,а не однакові до лантухів і випускаються з фабрики.Порох,що одержуеться при розпилюванню рафінадних плиток,збіраеться до окремих ящиків під пилами і,або випускаеться на продаж / пудра /,або йде на приготовлення клерсу.

ІНШІ СОРТИ РАФІНАДУ. Крім головного та грудкового рафінаду та пудри в продажу / головним чином / за кордоном / зустрічаються ще й інші сорти цукру.

Цукор "Піле" одержуеться з утфеля, увареного з II або III клерсу з додатком на 600 п.маси 1/4 х.ультрамарину.Утфель доварюеться при вищій температурі і спускаеться до спеціальних холодників,а звідти до центрофуг Піле ,в котрих формуеться гарячим.В середині барабана такої центрофуги приробляно деревляні планки,котрі

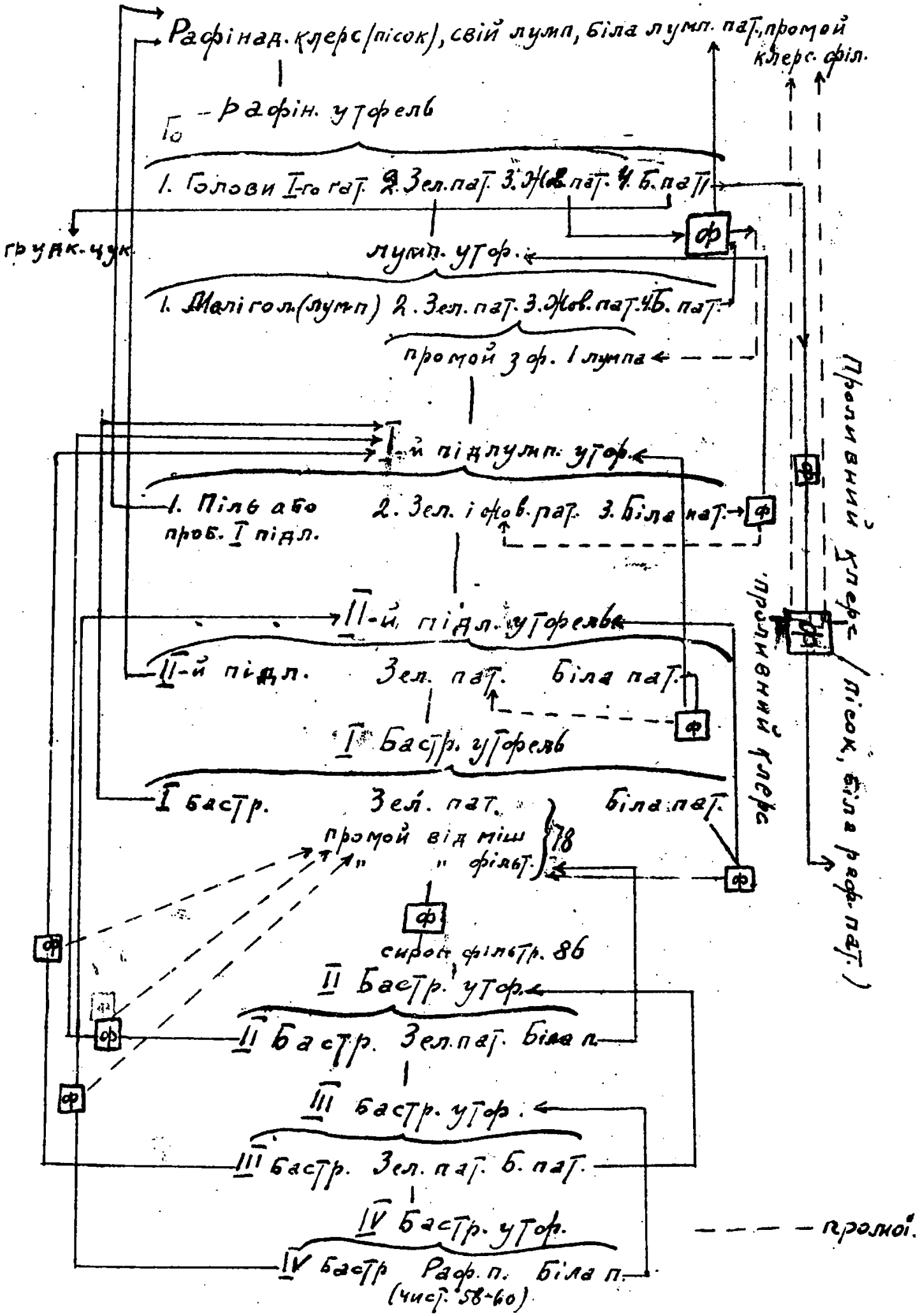
дають можливість одержати цукор в формі сегментів або неправильних плиток. Звичайно ці центрофуги бувають з верхнею вигрузкою. Нагружаються вони на середнім ходу. Після відходу зеленої патоки центрофуга накривається покришкою, і до середини пускається пара, котрою центрофуга так довго пропарюється, аж відходячий сироп буде прозорим і безкольоровим. Тоді пара закривається, покришка знімається, а центрофуга ще працює якийсь час, щоби цукор затвердів і висхнув. Після того цукор вигружається, на протязі 12-15 годин холоне і або пакується до лантухів сегментами, або сегменти розбиваються на більші або менші шматки неправильної форми.

Кристалічний / гранульований / цукор уявляє з себе чисті, добре сформовані кристали великости 2-5 мм. Його можна приготовити і в пісочних фабриках і на рафінеріях. На рафінеріях готуеться з II або III клерсу / як цукор Піле / або з сумішки обох. Дуже гарний гранульований цукор можна одержати з II клерсу, котрий готовиться з зеленої патоки від грудкового цукру, з проливкою клерсу для грудкового цукру, додавши при закінченню варки підкачку рафінадного клерсу.

Кандіс-уявляе з себе крупний, добре сформований кристал високої чистоти і красоти, безкольоровий, або зафарблений на ковто аж гнідо-ковтий. Раніш кандіс вироблявся виключно з цукру з цукрового очерету і мав таку фарбу від сиропу, що в ньому залишався, але що кандіс, вироблений з цукрового очерету, дуже гарно пахне і дуже смачний то ця зафарбленість йому не вадить. Кандіс, вироблений з цукру з буряків, як раз навпаки-не сміе мати в собі нічого сиропу, бо цей сироп надавав бу цукру неприемного смаку, і тому, коли хочуть зробити зафарбований кандіс з бурякового цукру, то фарбувати треба його цукровою фарбою.

Кандіс виробляється з найчистійшого клерсу. Клерс вариться в вакуумі при 400-460 мм. розріження, при ступньовім підвишенню температури з 90°С до 95°С, до слабої проби на волос. Потім спускається до казана, в котрім швидко нагрівається до 112-115°, а тоді розливається до спеціяльних посудин, зроблених з міді або поцінкованого заліза. Ці посудини низом сполучуються між собою, а в горі мають дірочки, через котрі простягнуті сукані ниткина котрих і осаджуються утворені кристали / на стінках також /. Кристалізація і охолоджування до 30° тревае 10-14 днів. Після того верхня корка розбивається, і сироп, що лигився в посудинах, виливається. Кристали проливаються слабою вапняною водою. Після того посудини, перевернуті до гори дном, ставлять в помешканню при -40-50°С на два дні, щоби весь сироп відкапав. Після відкапання сиропу кандіс виймають, досушують і в такім виді випускають з фабрики. Злитий і відкапаний сироп переробляють на грудковий цукор або кандіс другого гатунку. З 100 кільограмів цукру одержується 50-60 кг. кандісу. За останній час Грегер сконструював для кристалізації кандіса такого котла, що до нього відразу вміщається ціла варка / 500-600 пудів /.

Схема праці рафінерії:



II. КРОХМАЛ і ЙОГО ВИРОБА.

Хемія крохмалів

Для утворення енергії а також для підтримання теплоти тіла людина потрібуе вуглегидратів,туків та білків.Останніх спеціяльно для нагромадження в організмі потрібного азоту;крім того ще потрібні инші сполучення,котрі впливають на наші органи смаку і тим сприяють ліпшому засвоенню поживи.Пищеві продукти оцінюються насамперед по тій теплоті,що вони дають при ріжних хемічних процесах в організмі;доросла людина відповідно до ваги свого тіла і праці потрібуе що-дня 2400-3500 калорій, котрі вона можу получити,вживаючи щодня:

400-550 гр.вуглеводів	/4 К/	-	1600-2200 кл
60-100 гр.туків	/9"/	-	540-900
60-80 гр.білків	/4"/	-	240-320
			2380--3420 к.

Найбільшу кількість потрібних калорій людина одержуе в найдешевших вуглегидратів:крохмалів,борошна,картоплі та цукру; 400 гр.крохмалю е еквівалентним 600 гр.борошна / житнього/-750 гр.хліба чи 2000 гр.картоплі,або 175 гр.туків.Але не можна всі туки заминити вуглегидратами і навпаки.750 гр.хліба крім вуглеводів мають ще 63 гр.білків і 10 гр.туків.Людина не може задовольнитись самою рослинною іжою,бо не може її так багато стравити,а ще до того рослинні білки ми не так добре засвоюемо як звірячі.По при вуглеводи / рослинна

іжа/ вимагає людський організм ще іжи мясної / білки та туки /.Потреба в азоті змінюється в залежности від кількости вжитих безазотових сполучень.Для нормального розвитку організму людина мусить вживати до іжи всі три категорії продуктів-вуглеводів,білків і туків. Найбільше по кількости вживається вуглеводів-вони складають головну частину нормальної іжи.

Вуглеводи суть,як ми вже знаемо, сполучення,котрі складаються з вуглеця, кисня та водня,та мають водень та кисень в такім самім відношенню,як у воді.Крім гексов,про котрі вже говорилось в цукроварстві,до групи вуглеводів належать так звані *пентози*,загальної формули /$C_6H_{10}O_5$/ д-крохмали.В холодній воді крохмал не розчиняється,а в гарячій перетворюється в так званий клейстер. Температура,при котрій крохмали утворюють клейстер ріжні для ріжних крохмалів. Картопляний крохмал утворює клейстер вже при 60-65°,хлібний-при 65-80°.Клейстер з маісу та пшениці змінюється після швидкого висушування або довгого варіння. Клейстер-це е крохмал в *колоїдальнім* розчині;через фільтровальний папір з великими *порами* може з рідкого клейстеру відфільтруватись трохи чистого розчину; коли нагрівати клейстер при 2-3 атм.,то одержимо розчин,котрий сильно вправо оточує площину проміня поляризованого світла /α/^{D} = +198° і фарбиться іодовим розчином чисто синім кольором;алкоголь осаджує з розчину клейстеру так званий розчинний крохмал,аморфний білий порошок, котрий в холодній воді весь не розчиняється,а лише при довгім нагріванню при 4 атм.повстають сполучення,котрі потім розчиняються при довгім стоянню у холодній воді.Це явище зветься гидролізою і уявляє з себе розщеплення комплікованих / високих /молекул у простійші при рівночаснім сполученні з водою.

V більш беркий ніж з картоплі. Беркість клейстеру

Дуже швидко і легко крохмальний клейстер гидролізується слабими кислотами та діастатичними ензимами. Спочатку утворюються декстрини $/C_6H_{10}O_5/_n H_2O$, напр. $(C_6H_{10}O_5)H_2O$ сполучення некристалічне, котре не можна ізолювати в чистім стані.

Перші, так звані еритро-декстрини, фарбляться іодовим розчином на фіолетово і червоно і дуже мало розчиняються в водних розчинах алкоголю; з продовженням гидролізи одержуемо ахродекстрини, котрі зовсім не фарбляться іодовим розчином, розчинність їх в воднім алкоголю збільшуеться, і нарешті, яко кінцевий продукт гідролізи / при діастат. ензимах / крохмалів, одержуемо мальтозу $C_{12}H_{22}O_4$. Кислоти розщепляють мальтозу ще далі-на дві молекули декстрози $C_6H_{12}O_6$, реакція, котра служить для означування крохмалів.

Крохмал повстае в клітинах зеленого листя рослин з вступаючого до листя чотиреокису вуглеця під впливом соняшного світла. Там же в листях крохмал перетворюеться в декстрозу, котра черенками листя проходить до корня, де знов перетворюеться у крохмал і, яко такий відкладаеться, яко резервна матерія круглими зернятками в насінню, овочах і корінню.

Крохмал складаеться з маленьких мікроскопичних зернят, котрі укладаються в клітинах рослин. У картоплі зернята крохмалу лежать у клітинах досить вільно, а у пшениці, жита-тіснійш. Картопляний крохмал утворює великі зерна 0,05-0,09 мм., подібні до скойок з ексцентричним пунктом, рідко в двійчатках. Разом з великими зернами трапляються і дрібні зерна / спеціально багато їх в незрілій картоплі /.

Пшеничний крохмал має зерна 20-30 μ., круглі в виді сочевиці. Трапляється багато дрібних зерен 2-8 μ. Верстви не так ясно видні, як в крохмалі картоплянім. Подібний до нього крохмал жита і ячменю. Зерна маісового крохмалу 15-20 μ / верств не видно, з центральним пунктом і щілинами від нього. Зерна рижового крохмалю великости 3-7 μ., гостроґранні, подібні до кристалів. Дуже подібний до рижового крохмалу крохмал вівсяний. Найменші зернята має крохмал гречки.

Крохмальні зерна суть так звані сферокристали: звичайним способом кристалізації утворений агрегат тоненьких голочок / шпичок /, котрі з середини розділяються на галузки і продовжують наростати зовні, в середині цього кристалу не утворюється нових напластувань. Відділення верств повстає через ріжну густоту і ріжну кількість води в них. Вся субстанція зернового крохмалу означується формулою $/(C_6H_{10}O_5)_n/$; головна маса зветься "гранулоза", і до неї долучено невеликі кількости крохмалової целюлози: амило-пектину, амило-декстрину і т.д., котрі трохи відріжняються від гранулози своєю розчинністю, а по-за тім до неї дуже подібні.

Крохмал має значіння для нас не тільки, як безпосередня пожива для нашого організма, але його також уживається / не виділяючи його з рослини / до виробу спірту / жито, картопля /, пива / ячмінь / і для де-яких инших потреб. В останнім випадку крохмал спочатку ізолюється з рослини.

ВИРОБА КРОХМАЛУ. В Европі для виробу крохмалу найбільш уживається картоплі, з котрої добувається найдешевший крохмал. Крім того в меншій кількости переробляють на крохмал-пшеницю, риж, маіс. В Сполучених Штатах найбільш виробляється крохмалу з маісу; в краях підтропичних найбільш виробляється крохмалу з маніока та саго.

В Німеччині працює / 1911 р./ 311 крохмальних фабрик / в тім числі скілька великих /, праця в котрих провадиться звичайно в осени і зімку. Досить значна кількість крохмалу потім переробляється на крохмальний цукор та сироп. В 1911 р. в Німеччині було вироблено сухого крохмалу 13,000,000 пудів; з крохмалу вироблено 622,000 п. цукру, 3,900,000 п. крохмального сиропу, 1,500,000 п. декстрину та 275,000 пуд. цукрової фарби / кулер /.

В Сполучених Штатах в 1912 році було вироблено 18,750,000 п. крохмалу / 94 % з маісу /, 25,000,000 п. крохмального сиропу, 7,500,000 крохмального цукру. Найбільша фабрика Арго в Чикаго переробляє денно 7000 пудів маісу. На Україні в році 1909 вироблено всього 140,000 картопляного сиропу та 315,500 п. крохмалу. Як бачимо ця галузь сільсько-господарської промисловости у нас дуже слабо розвинута. Тоді, як в Німеччині було вироблено продуктів на 80,2 мілюни марок і вивезено за кордон на 20,5 міл. м. у нас всього було вироблено на 2,000,000 марок.

КАРТОПЛЯНИЙ КРОХМАЛ. Картоплю- *Solanum tuberosum* - вперше було завезено до Европи з Америки Ф. Драке в році 1585. На Україні з'явилась вона в половині 18 віку. Викопана картопля при лежанню тратить щось на вазі з причини випаровування води і "дихання". Ці трати менші при перехованню в темних холодних льохах; при температурі, нижчій -0, картопля промерзає і дістає неприемний солодкий смак в наслідок збільшення цукрів. При проростанню на весні має велику потребу в крохмалі; ростки мають в собі отруйне сполучення-соланін. Картопля має в своїм складі багато води. Середній склад її такий:

Крохмалу .-.....18,5

Цукрів і декстрину.....1,5

Азотових сполучень.....2,0

Клітчатки і пентозанів.....0,8

Туків.....0,2

Золи,багатої на К.....0,2

разом сухих сполучень....24,0.

Відсоток крохмалу в картоплі міняється в межах 16-22 %.Важне значіння при переробленню картоплі на крохмал мае великість крохмальних зерен.Чим вони більші,тим більше крохмалу і кращої якости вони дають.Недозріла картопля мае багато дрібних зерен крохмалу.Картопля недужа або занадто висхнувша утруднює виробу крохмалу.Різні досвідні поля шукають способів зліпшення картоплі,а саме збільшення відсотку крохмалу в ній,але це не вдається зробити з таким наслідком, як це вже зроблено відносно буряків.Для скорого означення відсотку крохмалу в картопля / власне всіх вуглегидратів / вживається ваги Реймана,при помочи котроі знаходять питомий тягар картоплі / вакучи спочатку картоплю в повітрі,а потім у воді /.Питомий тягар картоплі е приблизно пропорційним відсотку крохмалу в ній.

Картопля спочатку вимиваеться в спеціяльних вимивачках,а потім розтираеться.Звичайно для цього вживаеться терки Ангелі.На поземій оси w обертаеться барабан t ,на поверхні котрого насаджено густо шпички.Вимита картопля поступае до терки через отвір x ,посуваеться в напрямку,вказаному стрілкою,притискуеться

деревляними вставками *g* і *d* до поверхні терки. Трубою *b* вприскується вода. При *y* викидається *терта* каша. З цієї каши, котра має більшу частину клітин порушеною вільно лежачі зерна крохмалу вимиваються у спеціяльнім пристрої зі щітками. В круглім поземім мідянім ситі обертаються лапи, на котрі насажено щітки. Ці щітки відсувають кашу, що подається до середини, до бічних стінок. В той самий час до барабана вприскується вода, і крохмал в виді крохмального молока проходить через сито. Те, що лишається в ситі, вибірається, ще раз перетирається і знов дається до сита. Після другого разу те, що залишається в ситі, вибірається з нього, яко відпадки, і складається до ям.

Крохмальне молоко далі подається до тонких вальцевих сит, котрі обертаються. Ці сита затримують клітчатку, що пройшла через перше сито, а крохмальне молоко проходить через них. Потім це крохмальне молоко пускають бігти по бетонованих рештаках, зі слабим похилом, 1-2 *мет.* завширшки та 10-15 *мт.* завдовшки, де більші і середні зерна крохмалу осідають. Це є крохмал першого гатунку. Легші зерна збігають разом з водою до збірників, де і осідають після більш менш довгого відстоювання / крохмал II гатунку /. Крохмал, осівший на рештаках, ще пропускається через другі вальцеві сита, потім знов пропускається через рештаки. Такий крохмал має в собі ще 50 % води.

При сушінню крохмалу треба мати на увазі те, що вже при 40° вохкі зерна починають бубнявити. Спочатку крохмал відфуговується на центрофугах, барабан котрих покривається тонким ситом, через котре зерна крохмалу не проходять; фуговкою зменшується відсоток води до 30-35 %. Потім крохмал сушиться в спеціяльних помешканнях, що добре провітрюються, на купах при 30°, або в спеціяльних апаратах, наприклад вальцях Фермана, в котрих барабан

обертається і пересипає крохмал, а в той же час через крохмал проходить тепле повітря. На сушарні вдається зменшити відсоток води до 17-20 %; це є нормальна кількість води в крохмалі, сушеним повітрям. Коли-б навіть пощастило зменшити ще відсоток води, то все одно в скорім часі крохмал би натягнув воду з повітря до того самого відсотку.

В продаж картопляний крохмал поступає в більших грудках, котрі утворюються під час сушки на купах, або тонко змелений під назвою картопляного борошна. Розріжняються два гатунки крохмалу: прима і секунда. Прима-це сніжно білий продукт, маючий менш 0,5 % золи, туків та азотових сполучень разом. При добрій праці добувається з картоплі 80-90 % всього крохмалу.

Для виготовлення з картопляного крохмалу саго та крупів вохкий крохмал розмішують з невеликою кількістю розчину декстрину і продавлюють масу через сито, потім округляють в довгих барабанах, що обертаються довкола поземої оси, просівають і висушують.

Маса, котра після відділення крохмалу лишається на ситі, складається на 1/5 подавленої картоплі, з 10-20 % всього крохмалу / що залишається в непорушених клітинах/, там-же лишаються майже всі азотові сполучення і клітчатка. Її лишають в ямах, в котрих з неї збігає 70-90 % всієї води, а потім уживають, як пашу для худоби, найкраще в свіжім вигляді, або підсушеною, також перемішаною разом з макухою, висівками і т.и. Вода, що збігає з ям, куди складаються відпадки після вироби крохмалу, має в собі досить багато солів калія, фосфорної кислоти та азотових сполучень / на 100 ч. картопля-0,6 K_2O, 0,2 P_2O_5, 0,25 N_2/ або випускається на луги, або просто справляється до річки і в такий спосіб пропадає.

ПШЕНИЧНИЙ КРОХМАЛ. Зерно пшениці складається з оболочки, крохмалу та зародку. Оболочка поділяється на оболочку зовнішню та внутрішню. Крохмальне тіло, ендосперма, складається з безкольорових клітин, туго наповнених сухими зернятками крохмалу. Воно обгорнуто верствою сірих алевронових клітин. В цих клітинах знаходиться "клейковина", одно з найбільш комплікованих азотових сполучень. На нижнім кінці зерна знаходиться зародок, котрий складається з зародку коріння /radicula/, зародку листя /plumula/ та щитків.

Зерна зернових рослин мають в собі значно менш води, ніж картопля, і на однакову кількість крохмалу мають більш азотових сполучень, що надає їм більшу поживну вартість, але разом з тим і утруднюють ізоляцію чистого крохмалу. Склад пшениці, маісу і рижу слідуючи-:

	Пшен.	Маіс.	Риж.
Крохмал/+цукор і декстрин.....	68,7 %	-67,9 %	-75,4 %
Клітчатка.....	2,3	2,7	2,2
Азотові сполучення.....	I2,0	9,6	7,7
Туки.....	I,9	5,I	0,4
Зола.....	I,8	I,5	0,3
	86,7	86,8	86,0

Ранійш пшеничний крохмал вироблявся окислюванням при помочи дріждів. Пшеничну дерть намочували і давали їй вільно кваситись. Відбувалось при тім квашення молочно-кисле, при чім клейковина ставала більш або менш розчиненою,

і тоді її можна було відділити від зерен крохмалу / це так званий кислий спосіб /.Але що при цім способі тільки частина клейковини могла бути зужита, яко паша для худоби,а також для того, що вихід крохмалу був дуже неповний,то цей спосіб вже залишений,а вживається так званого" солодкого"способу.Пшеничне борошно / не дерть / замішують в круте тісто та потім розмішують з водою. З водою відходить крохмал,яко суровий крохмал,він ще має в собі щось трохи клейковини,але головна частина клейковини лишається в виді пирога.Для вимішування пшеничного борошна на тісто служить мішальний пристрій Вернера і Плейдерера.В ночвах,котрі в горі переходять в два піввальця,обертаються два мішальних крила,що мають спеціяльну форму. Обертаються вони в двох протилежних напрямках.Зверха пристрій цей має покришку.Для вигрузки піднімається ланцюгами в гору верхня частина ночв з крилами,а тісто вигружається до нижньої частини, котра має дірчате дно.Туди весь час додається вода,і тісто деревяним вальцем з рівчачками розділяється на сурове крохмальне молоко і тісто з клейковиною щоби виділити з цього сурового крохмального молока чистий крохмал ,воно дається до центрофуг,в котрих барабан не дірчатий,так що під час фугування вода залишається в центрофузі.Чистий крохмал відкладається верствою на стінках барабана. На цій верстві відкладається друга верства нечистого крохмалу,а в середині лишається чиста прозора вода.По скінченню фуговки центрофуту спиняють,воду випускають,а верству крохмалу знімають зі стінок і розділяють на 2 частини-чистий крохмал і нечистий.Чистий крохмал знов розмішується з водою і знов фугується в такій самій центрофузі.Після другої фуговки одержуемо крохмал ще чистійший-крохмал прима.Щоби крохмал мав найчистійший білий кольор,додається до нього під

час фуговки трохи ультрамарину.

При висушуванню вожкого пшеничного крохмалю в ньому робляться від осередку, доземо до поверхні грудок щілини, котрими грудка розділяється на "стовпчики", подібні до базальтових стовпів. Утворенням цих стовпчиків і відріжняється крохмал з зерна від крохмалу з картоплі, менш цінного, котрий навіть при додачі клейковини не розколюється на такі стовпчики. Секунда-крохмал, що має в собі і клейковину, вживається лише до виробів поживних річей-макаронів та инше, або переробляється на прима крохмал вільним квашенням. Пуданін-це е добре очищений пшеничний крохмал.

Зі 100 частин пшеничного борошна одержується 60 % крохмалу прима, 10 % крохмалу секунда з клейковиною та 16 % клейковини. Крохмал прима е майже чистим від азотових сполучень, висушений повітрям має в собі 10 % води. З клейковини виробляється поживні препарати, як напр. "Алевронат", білковий порошок, але виготовлення їх дуже трудне, бо клейковина, як і клей пагано сушиться і скоро псується, при чім починае смердіти. Звичайно ій дають якійсь час гнити при 50°, тоді вона стае в'ёркою. Після того ії розкатують в тонкі коржи і висушують. Продукт зветься віденським шевським клеем або білковим клеем. Найраціональнійш сполучити добування крохмалу з пшениці з хлібопеченням. Тоді додачею води частина борошна переводиться в крохмальне молоко, котре потім фугуеться і 2/3-3/4 цілої кількости крохмалу одержуеться, яко такий, а решта разом з клейковиною випікаеться на хліб.

РИЖОВИЙ КРОХМАЛ. Риж /Oryza Sativa/ найважнійша з зернових рослин південної та східної Азії, е найбагатшим на крохмал, але він найтяжче перероблюеться на нього,

бо крохмалеві зернятка в нім дуже дрібні і дуже перемішані з білковими сполученнями та рослинним клеєм. Ці примішки розчиняються при намочуванню зерен в дуже слабім розчині гидрату соду. Звичайно на крохмал переробляють обдерті зерна, що виходять з рижових млинів. 100 частин рижу дають 75-80 частин рижового крохмалу. Ціна рижового крохмалу в 2 рази більша від крохмалу картопляного. Обдертий риж намочується в бетонових діжках з розчином гидрату соду / 0,3-0,6 % / і мокрий мелеться при додачах лугу аж доки більші грудочки не розмелються на окремі зернятка крохмалю. Тоді це борошно розмішується в инших кадках з водою на крохмальне молоко, котре фугується в центрофугах з цілими барабанами, як при приготовленню пшеничного крохмалу. Для висушування грудки крохмалу, вийняті з центрофуги, розбиваються, і висушування провадиться в желізних формах відссаванням або видушуванням води, так що її лишається приблизно 45 %; потім крохмал сушиться в картонових або паперових пуделках, поки грудки не перепаються від середини на стовпчики. Треба вважати на те, щоби до крохмалу не дістались грибки, котрі при присутности азотових сполучень, можуть утворити на крохмалі великі кольонії і зовсім попсувати його. Рижовий крохмал, як і пшеничний випускається до продажу " в стовпчиках"; сушений повітрям має 12% води, трохи азотових сполучень та соди. В лугу, що відходить при виробі рижового крохмалу, суть розчиненими азотові сполучення рижового зерна в більш або менш зміненій формі. Його обробляють сірчаною кислотою і осаду, котрий тяжко дається висушити, після промивки і підсушування уживають, яко поживи для худоби. Відходячі води після того ще мають ціну і випускаються на луги. Не рекомендується випускати відпадні води до невеликих водойомів, ба навіть до малих річок, бо в них

V в спеціальних сушарнях аж до 12% води. Коли крохмаль підсушиться до 30% води, то вимається з залізних форм, з внішній жовтавий шар відшкрябується крохмаль далі сушиться

є досить органичних сполучень,котрі почавши гнити,можуть дуже пошкодити рибі.

МАІСОВИЙ КРОХМАЛ. Маісовий крохмал добувається з маісових зерен або алкаліч-ним способом,як з рижу,або при помочи сульфітової кислоти / H_2SO_3 /.Розмочують маіс у воді з 1/4-1/3 % чотиреокису сірки,тонко мелють і ізолюють крохмал трьома операціями:перепусканням через сито,з котрого виходить крохмальне молоко,потім,як при добуванню крохмалу з картоплі,пускають крохмальне молоко бігти по слабо похилених рештаках,при чім осідає крохмал першого гатунку,а після того його відфуговують.Маісовий крохмал в Америці має те саме значіння, що у нас картопляний.Приходить він до нас з Америки під назвою " Майзена",а шотланської вироби під назвою"Мондамин" разом з тим з маісового зерна,багатого на туки,добувається олій.

ТРОПИЧНІ КРОХМАЛИ. Крохмал з тропичних країв приходить до Европи з 1850р. під назвою " *арроурут* ".Під цією назвою розуміється крохмал,що добувається з коріння маранту / в східній і Нідерландській Індіях /,куркуми / південна Азія / ,з важкого по скільки кільограмів коріння кущів маніока в Бразілії, з подібних до картоплі солодких бататів в Бразілії,з овочів банановоі пальми, з серцевини саговоі пальми.Сагова пальма східньоі Індіі має в стовбурі серцевину, багату на крохмал ,з котроі він і добувається вимиванням водою.Сагова крупка готовиться з сагового крохмалу,ще вохкого,продавлюванням його через сить, каткуванням в салфетах і нагріванням на спеціяльних сковородах / Сінгапур /.Під назвою сагових круп на нашім ринку продається частійш спеціяльно приготовлений картопляний крохмал.Поживна цінність цих круп,як з сагового крохмалу,так і з картопляного однакова.

КРОХМАЛ В ТЕХНІЦІ. Головне технічне значіння крохмалу полягае в його здібности до утворення з водою-клейстра. Його вживаеться :1/ до крохмалення білизни; вперше його було вжито для цієї мети у Фландріі в році 1525. Розвдавлений крохмал наноситься тоненькою верствою на білизну і гарячим желізком / вплив нагрівання / переводиться в верству блискучого декотрину; для цієї мети потрібний е крохмал пшеничний або найкраще дрібнозернистий рижовий. Ще краще до цієї мети надаеться так званий" *Selberglanzstarke* ", до складу котрого входить рижовий крохмал і трохи стеарину або парафіну і бораксу / бури /.,2/ до апретування і затяжужування нових тканин. Це е насичування тканин крохмальним клейстрем і дальше іх висушування при пропусканню між гарячими вальцями. Для цієї мети потрібні менш беркі крохмали-пшеничний або так звані *рослинні* крохмали, котрі глибше проходять до тканин-крохмали картопляний та маісовий, 3/ яко "згустителі" фарб при друкуванню взорів на тканинах. Уживаеться для того густих крохмальних клейстрів або декстринів. Ці клейстри мусять бути вільними від кислот і щолочів, 4/ обивщики і політурщики вживають крохмалу, яко клею / клейстр /. Готовлять його з борошна, найкраще до того годиться пшеничний клейстер; на беркість клейстра впливають ріжні умови, нпр. спосіб його нагрівання; 5/ до проклеювання паперу також вживаеться, 6/ для вироблення пудри вживаеться найтоньшого рижового крохмалу. "Паризький порошок до миття" складаеться з рижового крохмалу, перемішанного з милом і есенціями, 7/ до приготовлення поживних річей. Вживаеться також крохмалу для загущування соусів, холодців, пудінгів, для вироби макарон, вермішелей і т.и. Найдешевші пудінги складаються з крохмального клейстера або

V клейстеру

желатини / азотове сполучення / ,8/ до фабрикації крохмального цукру / сиропу/ і декстрину.У нас до того вживається картопляного крохмалу,а в Америці -маісового.

КРОХМАЛЬНИЙ ЦУКОР. Першому пощастило перетворити крохмал у розчинний у воді солодкий цукор Кірхгофу в 1811 році.Але при постановці цієї продукції в фабричнім масштабі / перші фабрики в Тіффурті та Нейвиді / з'явилось багато труднощів:цукор кристалізував дуже пагано і на смак був менш солодкий,ніж цукор з очерету,так що з розвитком продукції цукру з буряків,цукор з крохмалу залишився зовсім в тіни.Тільки з шостидесятих років починає розвиватись виробництво цукру з крохмалу,котре оперлось на дуже поширену на той час культуру картоплі в Німеччині, а маісу в Америці.Поруч з цукром з очерету та цукром з буряків ця продукція ніби була б і зайвою,як би брати на увагу лише цукор,але технічне значіння крохмального цукру полягає не так в декстрозі,як в значно більшій мірі в декстринах,міжпродуктах між крохмалом і цукром,котрі мають ту саму поживну вартість,що і цукор,розчиняються у воді,не кристалізуються,не солодкі на смак та не квасяться квасницями.

Крохмальний цукор виробляється в двох видах-яко твердий цукор та яко густий цукровий сироп / патока /; і те і друге суть мішаниною декстрози та декстринів; перший має 83-75 % викристалізованого цукру / декстрози /; а в сиропі переважають аморфні декстрини.Сиропу вживається в броварстві,яко додатку до солоду,щоби збільшити екстрактивність / густоту / пива / бо декстрини не квасяться / спеціяльно в Англії;яко додатку до штучного меду і сиропів,при приготовленню кондіторських товарів,для виготовлення цукерок,мармелади,овочевих желе.

Перетворюється крохмал у цукор нагріванням з розведенням кислотами,при чім спочатку утворюються декстрини,потім

дісахарид мальтоза,і яко кінцевий продукт після повного розщеплення молекули крохмалу повстає декстроза:

$$(C_6H_{10}O_5)n + nH_2O = nC_6H_{12}O_6$$

Ця реакція відбувається цілком лише в розсироплених розчинах,але її нарочито не доводять до кінця; в кріпких розчинах утворюється "реверсією" з декстрози знов подібні до декстринів продукти конденсації-"глюкозіни" та ізомерна з мальтозою ізомальтоза, котрі не гидралізуються *ензимами*, а ізомальтоза не сквашується квасницями.Найкраще гидролізують так звані "сильні"кислоти,відповідно до кількости вільних іонів водня;коли взяти гидролізуючу здібність еквімолекулярного розчину соляної кислоти /36,5 /за 100,то здібність сірчаної кислоти / 49 / буде 70,азотної / 63 /-100,винної / 150 /-2,5,муравельної / 46 /-1,6.При фабрикації звичайно працюють з сірчаною або соляною кислотами.Сірчану кислоту потім осаджують карбонатом вапнеця,яко сульфат,а соляну содою переводять в хлорид соду;що кислоти треба не більш,як 1/4 % ,то утворена при тім сіль не помічається на смак.Нагрівання провадиться в закритих казанах під тисненням 1-2 атмосфери,бо це прискорює реакцію,а також дає економію на кислоті.

ПРИГОТОВЛЕННЯ КРОХМАЛЬНОГО СИРОПУ.

Вохкий чистий крохмал першого гатунку,як він одержується при фабрикації,ще розмішується з водою і ще раз пускається для очистки по рештаках,щоби краще відділити легші сполучення,а спеціяльно азотові, котрі утруднюють одержання безкольорового продукту.На 30 частин цього крохмалу додають ще 70 частин води і стільки сірчаної кислоти,щоби утворилась сірчана кислота 0,3 % ;переводять крохмал в клейстер / дадаючи крохмальне молоко до киплячої розсиропленої кислоти / і нагрівають в мідянім автоклясі на протязі 1 години під тисненням одної атмосфери так,щоби половина крохмалу перетворилась у декстрозу,а половина в декстрини.

Така мішанина не може кристалізувати. Перебіг гидролізи перевіряється іодовою реакцією, продукт не повинен давати синього забарвлення / відсутність крохмалю /.

Розчин після автоклаву, густоти 17° Бе' / 30 % вуглегидратів / нейтралізується карбонатом вапнеця, фільтруеться, концентруеться в вакуум-апараті до 32° Бе і ще раз фільтруеться через ф. преси для відділення випавшого гіпсу; потім обовязково фільтруеться через костяну крупку для відфарблення і відділення решткн гипсу. Тоді знов концентруеться в вакуумі до найбільш можливої концентрації / 42-44° Бе /, при чім не сміе дістати ніякого забарвлення, а ні мути. В Сполучених Штатах працюють з соляною кислотою.

Для виготовлення твердого цукру працюеться приблизно так само, тільки в автоклаві нагрівання ведеться довший час, щоби продукт мав декстрози в 3-5 разів більш, ніж декстринів. Сконцентрований в вакуумі продукт кристалізуе під час довгого стояння микроскопичними кристалами, котрі уявляють з себе дрібненькі шпички гидрату декстрози $C_6H_{12}O_6 . H_2O$. Склад продуктів слідуючий:

	Сироп	Цукор
Декстроза.....	38-42 %	60-70 %
Декстрини.....	40-45 %	10-20 %
Вода.....	15-18 %	15-20 %

Декстроза здатна до квасненння, мае в собі щось мальтози; декстрини не здатні до квашення, мають в собі щось глюкозінів та ізомальтози. Добрий сироп мусить бути так густий, що при хатній температурі ледве текучий, при перехованню не повинен мутніти, при нагріванню до 140° мусить бути безкольоровим; нагрітий до 140° при

охолодженню застигає масою, подібною до скла-служить до виготовлення цукерків. Мало солодкий. Солодкости додається йому цукром / разом топиться /.

Чистий крохмальний цукор виробляється в меншій скількости, ніж сироп. Декстроза звичайно кристалізує в шпичках з одною молекулою води; при середніх температурах без води / ангидрід / маленькими зернятками, коли очкувати сироп кристалами ангидріду. Розчин декстрози можна зварити в вакуумі на кристал і відфугувати, але тоді сиропи стають дуже темними і через це не мають жадної ціни.

Декстроза має солодкий смак, приблизно 2/3 солодкости сахарози, легко безпосередне сквашується квасницями, редукує алкалічні розчини міді і дає з фенілгідразіном майже не розчинне жовте сполучення-глюкозазон: $C_6H_{10}O_4(N_2H-C_6H_5)_2$

ЦУКРОВА ФАРБА. Цукрова фарба / кулар / готовиться з твердого крохмального цукру нагріванням алкалічного розчину до 220°; при вищій температурі повстають гіркі продукти розпаду. Чорно-брунатну масу остуджують в бляшаних коробках або розчиняють в невеличкій кількости води. Найбільш цукрової фарби вживається в броварстві, винарстві, при виробі оцту, штучного рому, соусів. Розчинена в алкалічних плинностях "ромова" фарба мусить бути нагріта при виробі до вищої температури, ніж пивна.

ІНВЕРТНИЙ ЦУКОР. МЕД. Левулоза. Інвертним цукром називається мішанина рівних частин декстрози та левулози, котрі утворюються при інверсії сахарози розсиропленими кислотами, при чім праве оточування площини полярізованого світла сахарози переходить в ліве оточування інвертного цукру. Мішанина декстрози і левулози знаходиться під назвою " виноградний" цукор, "овочевий" цукор в усіх солодких овочах, здебільшого в супроводі сахарози. Виноград та солодкі вишни суть найбогатшими на цей цукор і в них не має сахарози.

Відношення скількости декстрози до кількости левулози не завжди бувае постійним. Наприклад стиглі вишні мають більш левулози, ніж декстрози.

Добування інвертного цукру з соку рослин і овочів, в котрім він знаходиться-неможливе, бо інвертний цукор дуже легко розчинюється і дуже зле кристалізуеться.

Бджолиний мед уявляе з себе мішанину декстрози і левулози з невеликою кількістю сахарози та декстринів. Крім цих цукрів мед мае в собі ще трохи инших сполучень, котрі надають йому спеціального смаку і запаху, за котрий мед так ціниться, і трохи вільної муравельної кислоти, як консервуючого средства.

Штучно інвертний цукор виробляють нагріванням 75-80 % розчину звичайного цукру з дуже малою кількістю 0,02-0,05 % соляної кислоти, або 0,2 % муравельної винної чи цитринової на 95-100 і нейтралізацією кислоти содою. Цей сироп безпосередне йде до продажу / коли в нім 80 % цукру, то він викристалізовуе, коли 75 %, то сироп зістаеться плинним /. Концентрувати його випарюванням не можна, бо він тоді темніе. Інвертний цукор / вироблений/ е найкращим для зліпшування виноградних мошті в бідних на цукор. Він дае при квашенню ті самі побічні / що надають присмак / продукти, що і виноградний цукор. Ці продукти замітно відріжняються від побічних продуктів при квашенню сахарози. Інвертний цукор е найкращим сурогатом бджолиного меду,, від котрого відріжняеться лише відсутністю аромату. Як і справжній мед, такий штучний мед з інвертного цукру мае в собі якусь кількість сахарози та декстринів. Коли перемішати інвертний цукор з 25 % бджолиного меду, то такий мед ледве можна відріжнити від натурального; сліди оксиметил-фурфуролу, що повстае з левулози і котрого не мае в натуральнім меду, дають з соляно-кислим резорціном червоне забарвлення.

Крохмальний сироп, примішаний до натурального меду, легко пізнати по зміненій великости кута оточення площини поляризованого світла.

"Текучий рафінад" / рідкий / це е густий сироп, котрий має в собі 20 % води і приблизно рівні частини сахарохи та інвертного цукру.

ШТУЧНІ СОЛОДОЩІ. До штучних солодощів належить сахарин, котрий в розімінню хемічнім не має нічого спільного з натуральними солодощами - цукрами. Це е бензоесульфінід $C_6H_4 \begin{cases} CO \\ SO_2 \end{cases} NH$

Добувається з толуолу: толуол обробляється сульфурилоксихлоридом / SO_2ClOH / при 0° і дає хлориди орто-та паро-толуолсульфінової кислоти $C_6H_4 \begin{cases} CH_3 \\ SO_2Cl \end{cases}$

перший / орто / рідкий, другий-твердий. Після того, як пара-хлорид частинно відділиться кристалізацією, то орто-хлорид амоняком переводиться в амід $C_6H_4 \begin{cases} CH_3 \\ SO_2NH_2 \end{cases}$

а цей цілком відділяється фракційним осаджуванням з алкалічних розчинів, а потім спіртом. Перманганат окислює амід в нейтральнім розчині в орто-сульфамін бензойну кислоту $C_6H_4 \begin{cases} COOH \\ SO_2NH_2 \end{cases}$,

котра при осаджуванню соляною кислотою зараз же переходить в свій власний ангидрід $C_6H_4 \begin{cases} CO \\ SO_2 \end{cases} NH$

Це і е сахарин. Ізомерне пара-сполучення не утворює ангидриду і не має значіння при виробі сахарину.

Сахарин кристалізує з алкоголю в граняках, топиться при 229°, в воді розчиняється тяжко / 1:400 /, легко з содою,

як° сіль $C_6H_4 < \begin{matrix} SO_2 \\ CO \end{matrix} > NNa + 2H_2O$

так званий "розчинний сахарин". На смак сахарин в 200-700 разів солодший від цукру, має спеціальний присмак. Солодкість його в концентрованих розчинах відносно слабша, ніж в розчинах розроплених. Сахарин не має ніякого поживного значіння і може замінити цукор лише на смак; бджоли його не беруть. Чисто вироблений не робить великої шкоди для нашого організму, лише затримує подекуди діяльність шлункових ферментів і виділяється весь з мочею. Його вживання в хлібопекарстві, при виробі овочевих сиропів, лікерів і пива стало так поширюватись, що перед війною майже по всіх державах було заборонено його вживати при виробі поживних продуктів, а можна було продавати лише в аптеках, яко лік для діабетиків. Після війни, з огляду на кризу цукрової промисловости, ця заборона, треба надіятись тимчасово, здебільшого була відмінена.

Дульцін, сукроль в 200 разів солодше від цукру, уявляє з себе фенетолкарбамид $NH_2\text{-}CO\text{-}NH\cdot C_6H_4\text{-}OC_2H_5$. Добувається з нагріванням її з солянокислим парафенетідіном; перед сахарином не має жадної переваги; підмішаний до нього збільшує його солодкість; так само не шкідливий для нашого організму.

ДЕКСТРИНИ. Декстрини- це аморфні міжпродукти, що стоять між цукром і крохмалом, котрі з водою утворюють беркі сиропи і вживаються в великій кількости, яко суррогат дорогого натурального клею, що добувається з тропичних акацій - *gummi arabicum* -, *g. senegal*, *g indicum*, *g. traganth*. Перед крохмалом мають ту перевагу, що їх не треба варити. Е два способи виготовлення декстринів: перший, коли до сирового крохмалу додається соляної або азотної кислоти, напр. 0,2-0,4 кг.

концентрованої водної кислоти на 100 кг. крохмалу, а потім цей крохмал нагрівається і сушиться в одчинених котлах при температурі 150°, при чім кислота випаровує. Инший спосіб приготовлення-без кислоти, нагріванням крохмалу з водою в обертаючихся барабанах до 180-200°.

Декстрини з картоплянного крохмалу звичайно бувають жовтавими. Це слабо пахнучий порошок, котрий має в собі ще щось незміненого, нерозчинного в холодній воді крохмалу, декстрини та декстрозу. Спеціально ціняться світлі легко розчинні декстрини, котрі відфарбовуються костяним вугіллям і так довго відпаровуються, аж доки сироп не застигає масою, подібною до скла, як гумі арабікум. По своїй беркости декстриновий клей уступає гуміарабіку, і папір, намазий ним, при вохкій погоді легше вохне.

"Розчинним" крохмалом називається той крохмал, котрий помочию невеликої кількости кислоти, сульфату глинця, хлору, озону або холодного лугу є переведений в модіфікацію, що розчиняється в теплій воді; йодовим розчином фарбується на синьо. Його розчинів вживається до апретури.

III. ПЕРЕРОБЛЕННЯ ВУГЛЕГИДРАТІВ КВАШЕННЯМ.

Перероблення вуглегидратів квашенням на спиртові напої стоїть в дуже тіснім хемічнім і технічнім звязку з тою галузю промисловости, з котрою ми вже познайомились, а саме з виробою вуглегидратів. З найдавніших часів людськість вміла виробляти вино квашенням виноградного соку, згодом навчились готовити пиво, а потім і чистий спірт.

Біохемічні процеси, що відбуваються при цих трьох продукціях, суть ті самі, з тою тільки ріжницею, що, коли при виробі

вина овочевий / інвертний / цукор винограду безпосередне сквашується винними квасницями / дріждями / на алкоголь з виділенням чотиреокису вуглеця,то для виробн пива і спірту треба крохмал сирівців,з котрих вони добуваються,перевести спочатку в цукор,котрий потім і кваситься.Переведення крохмалу в цукор відбувається при помочи так званих ензимів.

Ензими,котрі раніш називались"неорганізованими ферментами ",суть хемічними продуктами живих організмів звірячих та рослинних.Це неживі високомолекулярні органічні азотові сполучення,котрі по своїому елементарному хемічному складу суть подібними до протеінів.Вони не мають якої небудь визначеної форми і посідають здібність гидролізувати компліковані органічні сполучення-вуглегидрати, білки,туки і т.и.,тоб-то,однімаючи ім воду,переводити їх в простійші сполучення і робити розчинними / подібно до того,як більшість цих сполучень гидролізується кислотами,алкаліями,нагріванням з водою /.

Ензими належать до так званих каталізаторів,вони прискорюють гидроліду, самі в реакцію не вступають,діють вже при невеликій кількости і при тім на скільки це можна спостерігти,самі лишаються незмінними.Протилежний вплив ензимів-конденсуючий досі було спостережено лише в окремих випадках у ліпази / так само і кислотами нпр.декстроза досі не може бути "сконденсованою" у мальтозу/.

Ензими розповсюджені скрізь в живій природі:в слині,шлунковім соку,в кишках,в різних залозах,в кровяній сироватці /*Serum*/,в соку рослин.Організм послуговується ними,щоби розщепляти,розчиняти і засвоювати поживні сполучення.Лише живі клітини звірів або рослин мають здібність продукувати з білкових сполучень ензими.Вони можуть бути вилучені з соків живих організмів,а способом штучним / сінтезою / їх досі не одержано.

Ензими розчиняються в холодній воді,мало здібні до діфузії,алкоголем або сульфатом амонія вилучаються з водяних розчинів в виді аморфного порошку;розчиняються в гліцерині і в цім розчині суть дуже стійкими;а в водяних розчинах починають швидко гнити.При нагріванню до 60° в розчині-діяльність їх стає слабшою,а при 80° зовсім зникає.Соли ртуті,олива, міді,цінку,луги,сильні кислоти,формальдегид і инші антісептичні сполучення впливають на них шкідливо.

Найбільш відомий і чинний рослинний ензим це-діастаза.Він знаходиться в зернах в дуже невеликій кількости / сліди / але при Ключенню / проростанню / кількість його значно збільшується,він з'являється спочатку в щитку і звідти потім переходить до ендосперми,роблячи зерна крохмалу розчинними.Діастазу можна вилучити з зеленого солоду,спочатку розчинивши її в холодній воді,а потім осадивши з водного розчину спіртом або амоняком. Осідає діастаза в виді аморфного порошку, дуже нечистого.Очищаючи її новим розчиненням у воді та осаджуванням з неї,ми одержимо препарати ріжного хемічного складу; діастаза,що діе найінтенсивнійш,має 14-16% білкового азоту."Діастатичну"силу препарату чи солоду,означають відповідно до кількости цукру,котру данна діастаза може утворити з крохмалу.

Діастаза швидко помагае розчиню-ванню крохмалів / спеціально клейстеризованих / і гидралізуе їх здебільшого в мальтозу;оптімальна температура 50-60°; при 85°стае вона нечинною і почасти ссідаеться;в сухім виді переносить вищі температури.Діастаза-це е сумішок з ріжних видів ензимів,з котрих одні переводять крохмал у мальтозу при 50-60°,а другі при 70-80° лише у декстрин;при температурі нижчій від 50° ділае вона дуже поволі. Солод крім діастази мае в собі ще й инші ензими-пептазу,оксидазу,цитазу.

ПОДІЛ ЕНЗИМІВ. Кожний ензим викликає якійсь один хемічний процес..Відповідно до тих процесів,що вони викликають,вони поділяються на:

1/ інвертуючі ензими,котрі розщеплюють ді- і трисахариди:інвертаза / інвертин / в клітинах квасниць,котру вилужують з висушених квасниць / дріжджів /водою,а потім осаджуємо алкоголем;вона знаходиться також і в солоді;гидролізує сахарозу на інвертний цукор / декстроза + левулоза /,найшвидче при 55-60°,при 75° тратить свою чинність.

Мальтаза / мальто глюказа / знаходиться в кращих культурних квасницях і в солоді / мало / розщеплює мальтозу на дві молекули декстрози.

Лактаза / лакто-глюказа / -в кефірових квасницях,розщеплює молочний цукор в декстрозу і галактозу.

2/ Діастатичні ензими,котрі розщеплюють крохмал і целулозу:

діастаза / амило-мальтаза,амилаза/ в солоді і де-яких грибах,розщеплює крохмал в мальтозу.

птіалін-в слині і заловах.√

3/ Протеолітичні ензими /протеази /, котрі розщеплюють розчинні і нерозчинні білкові сполучення-альбумін,фібрін-в простійші,котрі не осідаються в гарячій воді,альбумози та помалу діфундуючі пептони,а далі в амінокислоти-левцін,тирозін, аспарагінову кислоту і т.д.

Пепсін-в шлунку;розщеплює білки лише в пептони.

Трипсін -в панкреатичних заловах; розщеплює білок в аміно-кислоти.

Так само діє рослинна пептаза солоду,найкраще при 50°.До них також можна причислити і "Лаб" -мішанину ензимів,що знаходиться в шлунку і розщеплює молочний казеїн виділяючи з нього параказеїн.

4/ Ліпази,котрі розщеплюють туки:

ліпаза панкреатичної залози і рицінового насіння.

√ целулаза /цітаза/ розщеплює целулозу

5/ Оксидази, котрі окислюючи вуглегидрати і инші поживні сполучення, розкладають їх на чотиреокис вуглеця та воду. Знаходяться в квасницях та солоді.

Емульсін гірких миддалів та миросін насіння гірчиці розщеплюють глюкосіди.

Фітаза-розщеплює органічні сполучення фосфору.

Уреаза в мочі. Розкладає мочу на чотиреокис вуглеця та амоняк / також воду/.

Багато з цих ензимів уживається в техніці для переведення ріжних хемічних процесів.

КВАШЕННЯ. Під квашенням в широкім значінню цього слова розуміємо ріжні розщепления і зміни органічних або неорганічних сполучень мікроорганізмами; в вужчім значінню слова квашення вживаємо для означення розкладу цукру квасницями на алкоголь та вугляну кислоту. Зогнивання та тління по своїй хемічній суті також е квашенням в широкім розумінню цього слова, бо викликаються живими мікроорганізмами і е такими самими розкладами ріжних сполучень. Зогниванням називаємо процес, при котрім повстають смердячі продукти розкладу, головним чином протеінів, а тлінням-процес, при котрім окислювання йде до кінцевих сполучень, що не мають запаху-чотиреокису вуглеця, води та нітратів. Діючі при квашенню чинники, мікроорганізми суть одноклітинними живими рослинними організмами, нижчої організації, котрі стають на межі звірячої та рослинної організації / творять перехід від церства звірів до царства рослин /; не маючи в собі хлорофілу, вони можуть асімілювати лише органічні / компліковані / сполучення. При процесах квашення мають значіння: 1/ квасниці, 2/ бактерії та 3/ плісні. В усіх цих мікроорганізмах чинним началом суть ензими.

АЛКОГОЛЬНЕ КВАШЕННЯ. КВАСНИЦІ. Квасниці-сахаро-міцети суть чинниками, що викликають алкогольне квашення-розщеплення цукрів в алкоголь та чотиреокис вуглеця

після рівнання;

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

при чім І грам глюкози виділяе 133 калоріі тепла.

Легко сквашуються правдивими квасницями чотире моносахариди,що належать до групи гексов:декстроза,левулоза,галактоза та манноза;також сквашуються квасницями і дісахариди-сахароза та мальтоза,але після їх гидраліза,переведеної інвертуючими ензимами,що знаходяться в квасницях.Де-які квасниці,що мають в собі ензими лактазу,можуть сквасити також і молочний цукор.Діастатичних ензимів в квасницях здебільшого не буває,так що квасниці не можуть сквасити крохмали,,декстрини та целулозу;так само квасниці не сквашують взагалі пентов.

При кожнім алкоголічніс квашенню цукру крім алкоголю та чотиреокису вуглеця повстають ще бічні продукти / коло 5 % /,саме: 2,5-3,6 % гліцерину,щось глікогену / животний крохмал / і сполучення,потрібні до утворення нових квасниць.Так звані"сивушні олії" / недогін"/ повстають не з цукру,але з азотових сполучень,що суть у розчинах, або з клітин самих квасниць.Пересічно 100 гр.глюкози дае:

48,6 % алкоголю
46,4 " чотиреокису вуглеця
5,0" гліцерину та инш.бічних продуктів

100,0

У перше в 1816 році Шванн,Каньяр Лашур та Кютцінг довели,що квасниці суть живими организмами / гриби /,котрих зародки знаходяться в великім числі в "мошті" / сік видавлений з винограду/; що зародки ці в мошті множаться,ростуть і розкладають цукор;коли мошт зварити,

то ці організми гинуть і квашення припиняється.Те саме було помічено і при зогниванню,тлінню та оцтовім квашенню.Ні один з цих організмів не повставав через самозародження.В році 1857 Пастер ще більш укріпив "віталістичну"теорію квашення:він ясно довів,що організми, котрі викликають квашення,можуть повстати лише з живої клітини.Ця теорія добула собі узнання проти теорії Лібіга,котрий пробував довести,що квашення е вислідом лише хемічно-механічних процесів. А Пастер навязував процес квашення лише до живої клітини,котра на його думку, асімілює цукор і виділяе алкоголь та чотиреокис вуглеця,яко продукти заміну веществ..Бухнер в 1896 році вилучим з квасниць ензим зімазу,котрий і е чинником,викликаючим квашення.Він довів,що зімаза,вилучена з клітин квасниць спеціальним способом,сама по собі без присутности квасниць розщеплюе цукор в алкоголь та чотиреокис вуглеця.Толуолом або оцетоном ми можемо вбити живі клітини, а притім здібність викликати квашення не зменшуеться,але лише інтенсивність його зменшиться.З того випливае,що квасниці викликають процес квашення лише своею здібністю виробляти ензім зімазу,котрий і розкладае цукор на алкоголь та чотиреокис вуглеця.

ХЕМІЯ КВАШЕННЯ. Після дослідів Нейберга при алкоголічнім квашенню,яко міжпродукт,повстае пировиноградна кислота: $C_6H_{12}O_6 + 2O = 2CH_3 CO COOH + 2H_2O$

при дальшім квашенню вона розкладаеться так званою карбоксилазою / котра знаходиться разом з зімазою в квасницях / зараз же по утворенню в альдегид і чотиреокис вуглеця,а альдегид на стільки швидко редукуеться в алкоголь,що обох цих міжпродуктів при звичайнім квашенню можна

знайти лише сліди. Колиж додати сульфіту соду / Na_2SO_3 /, то сульфітова кислота вяже альдегид, яко бісульфіт, і тоді одержуемо з одної молекули пировиноградної кислоти альдегид, а з другої, через редукцію, гліцерин $C_3H_5(OH)_3$; таким чином одержимо після рівнання:

$$C_6H_{12}O_6 = CH_3COH + C_3H_5(OH)_3 + CO_2$$

альдегид, котрий редукується в алкоголь і гліцерин.

НЕДОГІН. Квасниці беруть потрібний ім для утворення протоплазми азот головним чином з амінокислот, з котрих вони по Ерліху асімілюють амоняк, утворюючи відповідні алкоголі та чотиреокис вуглеця. Так з левцину / аміноізокапронова кислота / вони утворюють аміловий неактивний алкоголь / ізобутілкарбінол / з точкою кипіння 132°:

$$C_5H_{10}(NH_2)COOH + H_2O = C_5H_{11}OH + NH_3 + CO_2$$

З ізолевцину утворюють активний амілалкоголь, з точкою кипіння 128°; з валіну / аміноізовалеріанова кислота / ізобутілалкоголь C_4H_9OH з точкою кипіння 109°-головну складову частину недогону при виробі спірту з картоплі. Частину алкоголів з недогону квасниці, саме винні квасниці / перетворюють, сполучаючи з кислотами, у етери, і таким чином в залежности від сорту квасниць та сирівця повстае смердючий недогін, багатий на вищі алкоголі, або тонкий запашний букет вина, багатий на етери. Це аминокисле квашення е властивістю як раз живої клітини. Додаванням амоніевих солів утворення недогону зменшується, а додаванням левцину, валіну і т.д. збільшується.

КВАСНИЦІ. Пивні квасниці - Saccharomyces cerevisiae, уявляють в себе прості окремі клітини 0,01 мм. в поперечнику, котрі складаються з мембрани / геміцелюлоза /, з зернистого білка / протоплазма /, нуклеїнів, лецітіну, глікогену, туків та неорганичних сполучень, багатих на P_2O_5 /, а також з численних ензимів.

Квасниці множаться почкованням, утворенням на старій клітині нових, котрі швидко ростуть і відділюються від материнської клітки. Рідше і тільки при де-яких умовах розмноження відбувається поділенням -клітина ділиться на 2-4 частини, котрі утворюють з себе нові клітини.

Нагріті з водою до 75° квасниці замірають; висушені переносять температуру від + 100° до -100°. Квашення викликають лише між 0-50°; оптімум їх розмноження і квашення 28-34°. В чистих цукрових розчинах квасниці можуть викликати квашення, але самі при тім не множаться; для розмножування / утворення нових квасниць / потрібують азотових сполучень / амінокислоти, амоняк / і неорганічних солів /P_2O_5, SO_3, K_2O, MgO /. Дуже гарними плинностями для розведення квасниць е виноградний сік і пивне сусло. Цукрові розчини концентрацій 20-25% кращими сортами квасниць сквашуються цілком, при чім розмноження квасниць припиняється при 4-6 % алкоголю. Ще до недавна вважалось неможливим розмноження квасниць без одночасного квашення; тепер же готовлять "мінеральні" дріжді з цукру, амоніевих і инших неорганічних сполучень без квашення. Убивають квасниці: сильний алкоголь, сулема, формальдегид, карболова кислота, сульфітова, хлороформ та инші антісептичні средства, також вільні щолочи; вільні органичні кислоти переносяться квасницями легко, сірчана- не так легко.

Родина *Saccharomyces* ділиться на велике число родів. На сам перед розріжняються квасниці культурні і дикі. Дикі квасниці зустрічаються скрізь у природі, і їх найбільше треба боятись в квасній промисловости. Культурні квасниці бувають: пивні, спиртові та пресовані. Пивні квасниці повинні мати відомий смак і добре осідати, спиртові-повинні мати найбільшу здібність до квашення

при вищих температурах / 30° /,а пресовані дріжді повинні мати велику здібність до розмножування і витворювання більшої кількости чотиреокису вуглеця;перші і другі належать до правдивих спіртових квасниць,другі до підіймаючих.Пивні квасниці не добрі для квашення на спирт і навпаки.Де-які пивні квасниці сквашують лише мальтозу,инші також і прості декстрини.Розріжняються верхні квасниці від спідних;перші найшвидче множаться при 15-30° і лишаються на горі,другі при 4-10° викликають повільне квашення і лишаються на споді.

Здібність до квашення квасниць піднімається і зменшується відповідно до скількости в них зімази.В розчинах,багатих на азот і те і друге збільшується,а в розчинах,бідних на азот пептінові ензими / ендотриптаза / беруть гору і розкладають власний білок квасниць;доброю поживою можна піднести фізіологичну "силу" ослабнувших квасниць.При утворенню нових умов життя після ряду генерацій можуть квасниці придбати инші властивости.Коли вироджування квасниць стає з причини занечищення дикими квасницями та бактеріями і не дається це усунути через старанну культуру,добре відповідне поживлення та очищення,тоді треба квасниці змінити.В таких випадках знов беруть чисту расу,котру дають до відповідного поживного розчину без яких небудь зародків,де з додержанням відповідних умов знов можна розвести чисту культуру.

Винні квасниці - *Saccharomyces ellipsoideus*, сквашують сік винограду.Вони менші від пивних і мають більш еліптичну форму; живуть вони на винограді.При виннім квашенню їх уживається,яко диких квасниць, тоб-то ті квасниці,що знаходяться на даннім винограді квасять і його сік,розвиваючись в нім.Але разом з тим є і культурні винні квасниці,котрі при сквашенню

мошта / не кожного винограду / дають ліпший букет і краще вино.

Ганзен в 1885 р.виростив справжні "чисті квасниці" з окремих клітин,котрі розріжняються між собою більш по своєму вчинку,а ніж по вигляду.Всі ізольовані і досліджені *Sacharomyces cerevisiae* и *S. ellipsoidei* ,розріжняючись по своїх властивостях,взагалі мають спільну здібність сквашувати моносахариди,сахарозу та мальтозу,але не молочний цукор.

S. kefir сквашує також і молочний цукор,котрий розщеплює своїм ензимом лактазою. *Sacharomyces apiculatus*, що живе на винограді,сквашує лише моносахариди, бо йому бракує ензиму інвертази та мальтази.Дуже малий *Sacharomyces exiguus* / з пресованих дріжджів / сквашує моносахариди та сахарозу, а мальтозу ні.Обидва серта не годяться ні для броварства, ні для гуральництва.

Дикі квасниці,до котрих належать також і перечисленні винні квасниці,дуже розповсюджені на овочах,в грунті,повітрі помешкань,де відбувається квашення;вони розмножуються на тім осаді,що лишається після вироби пива та вина,в але вимитім посуді після квашення.Деякі з них можуть бути користними,більшість впливає шкідливо і викликає небезпечні хвороби продуктів.Так *Sacharomyces Pasteurianus* I додає пиву гіркого смаку, *S. Pasterianus* III - муті.Плісневі квасниці *Sacharomyces mycoderma* та инші уявляють в себе прості клітини,котрі розмножуються на поверхні сквашенсі плинности,яко цвіль.Вони можуть квасити цукор,але,так мовити,ведуть подвійне життя і радше окислюють алкоголь в чотиреокис вуглеця та воду,додаючи до нього кисню.Є квасниці,котрі множаться не почкованням,а поділом ядра,нпр. *Sacharomyces Pombe* ,котрі крім цукру сквашують також і декстрини.

Є також і де-які правдиві плісні та бактерії,котрі при певних умовах можуть квасити цукор,нпр. *Mucor racemosus*,

котрий утворює,як і инші плісні,на поверхні цукрових розчинів довгі міцелії.

БАКТЕРІІ. Бактерії /схизоміцети/ суть найменшими організованими в смислі життя створіннями,котрі ми знаемо і котрі ледве можна побачити при трьохсоткратнім збільшенню;окремі організми,кулечки від 0,001 мм.в діаметрі і менш.Довгі або коротенькі прутики / баціли /,спиралі, иноді сполучені в разки.При множенню вони поділяються перегородкою на два нових організми такої самої форми.При певних умовах бактерії можуть творити спори,котрі суть дуже витривалими що до тепла,холоду, недостачи поживи а також отрути.Спори ці при сприяючих умовах знов утворюють клітини.Бактерії розповсюджені на земнім поверху в більшій скількости,ніж квасниці:в землі,в воді,в повітрю;завдяки своїй дуже малій величині вони легко переносяться вітром разом з порохом,закріпляються на вмираючих організмах та,годуючись ними, викликають в них процеси зогнивання та тління і в такій спосіб розкладають їх на складові частини,котрі і повертаються назад природі.Бактерії холери,тифу,дифтериту і инші патогенні бактерії утворюють при тім сильні отрути / токсіни /. Бактерії потрібують для свого виживлення органічних та неорганічних сполучень; більша частина їх потрібує також і кисню, инші можуть множитись і без нього.Як ті, так і другі можуть викликати дуже ріжноманітні квашення;кожний вид бактерії спричиняється до виявлення якогось певного хемічного процесу.Види бактерій,як і квасниць можуть вироджуватись,їх патогенний вплив може зменшуватися.Бактерії дуже чутливі до антісептичних средств і парою в 100^{0} убиваються,так само як і спори.

БАКТЕРІІ ОЦТОВОГО КВАШЕННЯ. Бактерії оцтового квашення провадять окислення алкоголю в оцтову кислоту:

$$CH_3 CH_2 OH + 2O = CH_3 CO_2H + H_2O$$

Розсироплені алкогольні розчини / не більш 10 % алкоголю /,котрі разом з тим

мають в собі азотові і неорганічні сполучення, нпр. пиво, вино-заквашуються насамперед пліснями, що уявляють з себе гніздо бактерій оцтового квашення. Бактерії оцтового квашення мають форму кульок / коки /, сполучені в ланцужки. Оптимальна температура 30°. Вони конче потрібують кисня. Вживаеться їх в техніці для фабрикації оцту з вина і спірту.

БАКТЕРІІ МОЛОЧНО-КИСЛОГО КВАШЕННЯ, нпр. *Bacillus acidi lactici* квасять цукор на молочну кислоту:

$$C_6H_{12}O_6 = 2CH_3CH(OH)COOH$$

Як раз вони сквашують молоко. Знаходяться в великім числі на вимі корів, на зернах, овочах, траві. Швидко множаться при 40-45°. Найлегше одержати їх чисту культуру плеканням при 50°, температурі, при котрій инші бактерії множаться слабо. Більш, як 1 % молочної кислоти в розчині спиняе їх розмноження; при додачі карбонату вапнеця вони сквашують весь цукор на молочну кислоту. Культурні бактерії молочно-кислого квашення уявляють з себе довгі патички, котрі часто складаються з двох частин. Дикі бактерії бувають трохи коротшими. Квасять молоко, пивну брагу, бурячну вимочку. Часто вони зустрічаються разом з бактеріями масного квашення; бактерій молочного квашення вживаеться до чищення квасниць і до фабрикації молочної кислоти.

БАКТЕРІІ МАСНОГО КВАШЕННЯ. При маснім квашенню молочна кислота а часто безпосередне і цукор переходять, виділяючи чотиреокис вуглеця та водень, в нормальну масну кислоту:

$$2C_3H_6O_3 = C_3H_7COOH + 2CO_2 + 4H$$

Багато з бактерій масного квашення, наприклад приймае участь в квашенню діфузійної вимачки; знаходяться вони також в дозріваючім сирі. Де-які з них можуть розчиняти целюлозу / *Bacillus amylobacter* / і суть чинними при так званім мокрім згниванню картоплі.

ИНШІ БАКТЕРІІ. При ацетоновім квашенню *B. macerans* утворює з цукру ацетон. При слизькім квашенню утворюється з цукру декстрин. Бактерії що вульгарно звуться "жабяча икра" виступають в соках буряків і за короткий час утворюють великі маси слізі /кошт цукру буряків/, так званий "клек". Чисельні бактерії стаень і хлівів утворюють, попадаючи з гноем до землі чотиреокис вуглеця. Нітратні і нітритні бактерії окисляють соли амонія в нітрати і нітрити в присутности засад / бікарбонатів /, котрі вяжуть ці кислоти. Ріжні бактерії приймають участь в ріжних процесах при фабрикації тих або инших продуктів. Напр. в гарбництві, при виробленню сироваток, при ферментації тютюну, при біохемічній очистці відпадної води.

ПЛІСНІ / ЦВІЛЬ /. Плісні / міцеліеві гриби / відносяться до правдивих грибів, виростають зі спор сильно розвинутими многоклітинними нитками / міцелії /. Осідають вони на цукрових розчинах, овочах, вохкім зерні, вохких стінах, утворюють білі, зеленкуваті або сірі плями; вони найчастійш з'являються в темних, непровітрених, вохких помешканнях, не переносять свіжого повітря та світла і окисляючи розщеплюють матеріал, на котрім осіли. При квашеннях присутність їх не дуже страшна, хиба лише тим, що вони зменшують скількість поживних сполучень в розчинах, котрі використовують для свого розмноження, та занечищують розчини; при де-яких квашеннях присутність їх є конечною.

Зелені *Penicillium glaucum* та *aspergillus glaucus* так само, як і темний *aspergillus niger* окислюють цукор, переводять його в щавелеву і инші органичні кислоти, так само можуть гидролізувати крохмали і білки. Два сорти *citromyces* перетворюють цукор в цитринову кислоту в присутности карбонату вапнеця, і для тої мети

іх і вживаеться в техніці. Один вид *Aspergillus* перетворює цукор в фумарову кислоту. *Aspergillus oryzae* / в Японіі / та *Mucor Rouxii* / Китай / -суть плісня-ми, котрі спеціяльно множаться на рижі. Іх здавна вживаеться у Східній Азіі для переведення в цукор рижового, крохмалу при приготовленню з рижу *саке*, також при приготовленню араку.

ВИРОБА ВИНА.

Вино це е напій, котрий готовиться з виноградного соку спиртовим його квашенням. Квашення виноградного соку провадиться досить просто, не вимагае яких небудь спеціальних улаштовань та ріжних апаратів, як в броварстві або гуральництві. Сорт лози, властивости грунту, положення і кліматичні умови, мають значно більший вплив на якість вина, ніж сама праця, що при виробі його відбуваеться. Культура виноградноі лози -*vitis vinifera*, дуже стара. В дикім виді він росте в Европі, Азіі та Америці. Культурна лоза найкраще росте в теплійших частинах уміреного поясу-в південній Франціі, Італіі та Іспаніі; потрібуе під час дозрівання багато соняшного свтла для утворення цукру. Грунту потрібуе багатого на сполучення фосфору та потасу. На чолі виноградарства і вироби вина стоіть Франція з пересічним врожаем 50,000,000 гектолітрів / 1875 р.-83,000,000 / Іспанія, бувша Австро-Угорщина і Німеччина. Німеччина продукуе / 1913 р./ 3,000,000 гкл. вина ціною 100,000,000 мар.

Вироба вина і розведення виноградноі лози в кінці минулого століття в Европі понизились, бо з Америки було завезено виноградну вошу /*Phylloxera vastatrix* /, котра знищила дуже багато лози. З нею було поведено уперту боротьбу, нищились цілі виноградники, в котрих фільоксера гнізди-

ціною понад 1 міліара франків; далі йдуть Італія

лась,лозу палили,грунти дезінфікували креозотовим милом та ин.Подекуди повазодили спеціяльну американську лозу,котра легше може протистояти філоксері.Інші шкідники лози: *Oidium Tuckeri* та *Peronospora viticola* -гриби,котрі нищаться оприскуванням лози спеціальними сполученнями та обкурюванням сіркою.

ВИНОГРАД. Овочи виноградної лози, виноград,складаються з ягід та черенків. В ягодах розріжняемо шкірку,сік та зерна. Соку є 94-97 % від ваги ягід і він має в собі 10-30 % цукру / в Німеччині 15-20 %, на півдні більш / і декстрози та левулози;майже не має сахарози; з кислот має: винну кислоту /здебільшого як потасова сіль-каліумбітартрат /,яблучну,часто невеликі кількости вже утвореного "букету" / комплекс сполучень,котрі надають вину спеціального смаку і запаху / .Шкірка та черенки багаті на гарбник / пірогалова кислота /.Виключно шкірка має в собі фарбуючі сполучення червоного і синього винограду.З кінцем серпня тверді і дуже кислі ягоди починають ставати солодкими та мягкими; скількість кислот зменшується або вони вяжуться,скількість цукру збільшується;коли скількість цукру досягне найбільшої високости / жовтень-листопад / починається збірання винограду.При тім бажано,щоби на ягодах була спеціальна пліcень так званого "шляхотного зогнивання", котра хоч почасти і розщеплює цукор,але сприяє утворенню цінного букету.для кращих вин вибіраються непошкоджені ягоди, бо на пошкоджених звичайно містяться колонії небажаних пліснів.

КВАШЕННЯ МОШТУ. Зібрані ягоди роздавлюються в деревяних діжах.для вироби червоного вина шкірка лишається в мошті, а для вироби білого шкірка відділяється від мошту.Фарблячі сполучення,що знаходяться в шкірці червоного і синього винограду,надають червоному вину його колір та терпкий присмак.Мошту буває 60-90 %;

перший мошт найкращий.

При вистоюванню мошту вже за скільки годин починається квашення його в наслідок діяльности винних квасниць,котрі перейшли з ягід до мошту і починають там множитись.Квашення в теплих краях відбувається краще при 15-30°,яко квашенне верхне;на Рейні при 10-12°,яко квашення спідне.Чим вище температура,тим бурхливійше йде процес квашення.Середні температури найкращі.Квасниці складаються з ріжних видів *Sacharomyces ellipsoideus*

Коли скінчиться перше бурхливе відділення чотиреокису вуглеця,то наступае так зване"тихе квашення" / докващування /,котре тревае приблизно до нового року; під час цього квашення на дні барила осідае осад,котрий складаеться з квасниць та винного камня.

Коли молоде вино прояснилось,то воно переливаеться до більших барил,котрі ставляться до холодного льоху.Барила затикаються шпунтами.Таке вино ще не годиться до пиття.Воно мусить якійсь час вистоятись і за цей час стаеться в нім окисленням цілий ряд дуже важливих змін: воно дозрівае.Через пористі клепки барила до вина доходить кисень,а разом з тим плинність / головним чином алкоголь/ потроху випаровуе;над вином утворюеться в барилі вільний простір,котрий завжди підтримують однакового обему,підливаючи нового вина.Під час цього вистоювання вино одержуе свій смак,в нім утворюеться букет,котрий складаеться з : 1/ сполучень ,приемних на смак,ріжних для ріжних сортів лози,2/ сполучень,котрі утворюються впливом пліснів"шляхетного зогнивання" / рислінг / і 3/ сполучень,котрі складаються з побічних продуктів при квашенню / недогін /.Ріжні алкоголі та кислоти сполучаються в етери,і окремі,приемні на смак сполучення перемішуються.В певнім часі вино досягае найкращої своеі якости, воно вже готово.

Знов пізнійш воно старіе і тратить на смаку,скількість етерів збільшуеться, скількість алкоголю зменшуеться;перестаріді вина маюк смак маслянистий,кислий, подібний до ліків.

Під час вистоювання вино мутніе від квасниць і з нього випадають білки, котрі треба відділити перед розливанням до пляшок.Вино,що розливаеться до пляшок повинно бути чистим.Часто дозрівання вина прискорюеться переливанням його до инших барил і провітрюванням,що бувае при цім; тоді для його освітлювання обовязково треба додати де-яких сполучень,нпр.:желатіни,білку,гіпсу.

ХОРОБИ ВИНА викликаються бактеріями або дикими квасницями.Иноді можна в самого початку запобігти розвитку ріжних хороб вина пониженням температури,утворенням нового кваш ення додачою цукру,або переливанням до инших чистих окурених сіркою барил.Взагалі посуд,до котрого наливаеться вино,треба добре мити,дозволяеться для девінфекції окурювання барил сіркою,або вимивання їх розчином бісульфітів. Додавання инших антісептиків як:саліцілова кислота або борова забороняеться. Пастер ввів пастерізування вина-тоб-то нагрівання його до 60°,при чім шкідливі бактерії убиваються або ослаблюються.Це легко можна провести після розливання вина до пляшок.Додавання алкоголю також збільшуе стійкість вина.

ЗЛІПШЕННЯ ВИНА. Бідний на цукор і багатий на кислоти мошт можна зліпшити додачею чистого цукру і зменшенням кислотности.Хоч додачею цукру і можна трохи направити вино,але всеж таки воно своім смаком і букетом не дорівняе тому вину, що вироблено з натурального мошту,котрий мае таку саму скількість цукру,бо 1/ додана вода зміняе концентрацію екстрактивних сполучень і букету та 2/ при квашенню цукру / сахарози / повстають инші побічні продукти квашення,котрі мають не такий смак,як ті продукти,що повстають при квашенню виноградного цукру.

Дозволяється також частичне зменшення скількости кислот додачею чистого карбонату вапнеця. Скрізь забороняється додавання до натурального вина алкоголю / спиртування /. До де-яких експортних південних вин-портвейну, шерри, мадери з давна додається багато алкоголю, щоби зробити їх більш стійкими, так що вони мають 20 % і більш алкоголю, такі вина повинні йти до продажу під їх правдивою назвою. Південні квасниці можуть сквасити цілком 30-35 % мошту, але вино, що має більш 17 % алкоголю е спіртоване.

СОРТИ ВИНА. У Франції дуже розповсюджено, яко хатній трунок, вино, утворене "другим" квашенням. Той осад, / квасниці та винний камінь /, що лишаються в барилі після головного квашення, наливається водою і знов кваситься. Одержується вино, бідне на екстракт та винний камінь, але багате на букет. Заборонеться додавання до вина / в торгівлі / родзинок, инших мощтів, овочевих соків, сполучень фарбляючих і даючих букет, гліцерину, сахарину, винної кислоти, декстринів, а також всіх шкідливих для здоровля сполучень.

Солодкі, десертні, лікерові та лікарські вина суть більш або менш продуктами штучними, иноді дуже високої цінности, а иноді мішанинами з дуже сумнівними властивостями.

Для приготовлення токайського вина користуються ягодами звяленими або на лозі, або, після їх збору, на соломі. Тоді концентрація цукру в мощті так підноситься, що він весь не може бути сквашеним. При приготовленню малаги та хересу додають сконцентрованого мошту, або в молодім вині ще розчиняють цукру, щоби весь він не міг скваситись. Збільшують відсоток цукру, що залишається в мощті несквашеним, ще в такий спосіб, що припиняють квашення додачею спирту / портвейн /. Більша частина десертних солодких вин-цілком штучні продукти. Під именням лікарських вин йдуть: вермут, вино хінне, пепсінове і т.и.

Шампанські вина / мипучі / -це суть вина штучні, що мають в собі багато цукру і чотиреокису вуглеця. З середини 18 століття ці

вина зявились у Франції, де вони виключно й вироблялись / Реймс та Еперне /, але тепер їх скрізь виробляють, яко "правдиві" шампанські вина. Для приготовлення шампанського вина змішуються білі вина / кларет / з білого і червоного винограду. Це змішування є головною операцією і від неї залежить якість продукту. До змішаних вин додають 2 % цукру та винних квасниць і розливають до пляшок, котрі закорковуються. В пляшках вино витримується довгий час / аж 2 роки /. В них починається нове квашення, при котрім утворюється чотиреокис вуглеця, що тисне з силою 5-6 атмосфер. Страта від лопання пляшок при виробі шампанського вина бувае 2-4 %. Коли це друге квашення в пляшках скінчиться, то треба віддалити з пляшок квасниці. Для того пляшки перевертаються до гори дном, і квасниці осідають досить грубою верствою на корку. Тоді на одну мить корок вимається, а з ним і квасниці /, трохи каламутного вина виливається / дегоржування /, пляшку обертають, доливають розчином цукру в найкращім коняці і затикають новим корком, замолюють і переховують в льоху ще скільки тижнів. Доданий цукор вже не кваситься, бо в вині немае квасниць. Вино повинно бути зовсім прозорим, чотиреокис вуглеця виділятись невеличкими бульбочками, як в натуральної мінеральної води, скількість цукру бувае дуже різною. Відні на цукор шампанські звуться сухими- sec. дешеві шампанські приготовляються насиченням під тисненням чистих, приправлених цукровим лікером білих вин чотиреокисем вуглеця. В таких винах часто утворюється муть. Такий спосіб продукції "шампанських" вин мусить бути означений на етікетці.

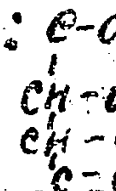
ХЕМІЧНИЙ СКЛАД ВИНА. Чисті натуральні вина мають 7-10 % алкоголю. Алкоголь в вині означується дестіляцією. До 50 кб. цм. вина додається 25 кб. цм. води і дестілюється, аж поки одержиться 50 кб. цм. дестіляту. В дестіляті знаходять алкоголь способом пікнометричним. Екстрактивних сполучень / решта при випарюванню / у натуральних винах 1,8-2,5 %.

Знаходяться або випарюванням або після дестиляції-пікнометром. Цукру в звичайних винах лише десяті частини відсотку, в солодких винах більш, здебільшого, яко інвертний цукор; означується алкалічним розчином міді / редукує двоокис міді в односокис /. Нечисті крохмальні цукри з їх декстринами, обертаючими площину поляризованого проміня, означуємо кваше нням і поляризацією. Вільних кислот буває 0,4-1 % / в перерахованню на винну /, означується тітрацією; летючі кислоти 0,1-0,2 % / в перерахованню на оцтову /, означуються дестиляцією і потім тітрацією дестіляту. Винна кислота -осаджуванням оцтани потасу або алкоголем. Штучні фарби в червоним вині-знаходимо через зафарблення вовняної нитки в нейтральних і кислих розчинах, а також струхуванням з етером або амиловим алкоголем.

Склад винного недогону дуже ріжноманітний відповідно до сорту муштy, перебігу квашення та відстоювання. Найбільш бувае амилового алклголю, досить високий відсоток етерів. Недогону після виробу вина вживається до приготовлення коньячного екстракту / дестіляцією /.

ОВОЧЕВІ ВИНА. Найбільш вина готуються з винограду, для того, що його сік е найбагатшим на цукор, але можна також приготовляти добрі вина з овочів і ягід, додаючи до їх соку до 20 % цукру і сквашуючи ці підсолоджені соки чистими квасницями. В північній Франції та південній Німеччині виробляється багато яблучного вина-сідру. У Франції виробляється його що року 10-20,000,000 гект., в Англії виробляється багато вина з порічок та агрусу. Під тропиками виробляється пальмове вино з соку цукрової пальми. В Японії-сакe, напій подібний до вина, що приготовляється з рису та солоду, котрий мае 10-15 % алкоголю. Але виробa вина з овочів і ягід -в стані початковім.

ВИННА КИСЛОТА. При виробі вина одержується бічний продукт, котрий мае досить велику цінність і е потрібний при деяких інших продукціях-фарбленню тканин.

Це винна кислота:  Вона, яко винний ка-

мінь, котрий уявляє в себе монокаліумтартрат і нейтральний кальціумтратрат, осідає в барилах при вистоюванню вина; а ще більш осідає її разом з квасницями після головного квашення / 20-30 % цілого осаду /. Винний камінь нейтралізується нагріванням в розведеною з водою крейдою в порошці - половина звязаної в каліем винної кислоти вилучається, яко кальціева сіль, а друга половина лишається в розчині, яко каліева сіль:

$$2\,C_4H_4O_6KH + CaCO_3 = C_4H_4O_6Ca + C_4H_4O_6K_2 + CO_2 + H_2O$$

Додаванням ще хлориду вапнеця вилучаємо і другу половину винної кислоти, яко сіль вапнеця. Потім винна сіль вапнеця розкладається сірчаним квасом, розчин відфільтровується від вилученого гіпсу і квасниць через фільтро-преси і випарюється в вакуум-апаратах, де викристалізовується сурова винна кислота. З причини великої розчинности винної кислоти у воді фабрикація її досить важка і при ній бувае багато втрат.

В И Р О Б А П И В А .

ІСТОРІЯ. Пиво-е напій, приготовлений з солоду і хмеля, алкоголічний, багатий на екстрактивні сполучення та чотирекис вуглеця, в котрім ще й при його вживанню відбуваеться потроху процес квашення. Від вина і горілки пиво відріжняеться малою кількостю алкоголю і великою кількостю екстрактивних сполучень, так що уявляе з себе напій, котрий не лише задовольняе наш смак, але й приносить користь своїми поживними сполученнями. За останні роки броварство в Західній Европі розвинулось незвичайно, розвинулося воно і у нас, але в значно менших розмірах. Ця галузь промисловости дуже тісно звязана з

сільським господарством,як своїми сирівцями-ячмінь та хміль,так і своїми відпадками-брага та дріжді,що йдуть на годівлю худоби.

Пиво людям відомо вже од кількох тисяч літ.Єгиптяне ще з доби до будови пирамід клали в домовини померших хліб та ставили пиво.Вони його приготовляли так,як і тепер його там готовлять тубольці-в звязку з хлібопеченням:тісто з пророслого зерна,кисле і слабо пропечене розмішували з водою і лишали кваситись.Так само і у древніх Германців квасилось кисле тісто.На протязі середніх віків уживалось пива,одержанного верхнім квашенням сусла без охолоджування.Вже до часів реформації в Англії,Фландрії і північній Німеччині пиво було улюбленим напоем і бідних і багатих.З дванадцятого віку почали до пива додавать хмелю.З сімнадцятого віку в Англії замість самочинного квашення стали провадити квашення утвореними в пиві квасницями.Після тридцятилітньої війни в Баварії і Чехії перейшли при виробі пива до спіднього квашення,котре провадилось при нижчих температурах і охолоджуванню сусла, що разом з додаванням хмелю давало стійкіші пива.

Пиво,вироблене спіднім квашенням,з причини своєї ліпшої якости і смаку,а також дешевости заступило в Середній Европі місце пива,приготовленого верхнім квашенням і,навіть-вина.Тільки ще в Англії здебільшого вживається верхнього квашення.Пиво нижнім квашенням можна виробляти лише з ячменю,хмелю,квасниць і води;для верхнього квашення можна вживати також вівсяного солоду і инших,проросших чи непроросших,так само цукру,крохмального цукру та сиропів.

Хемічні процеси при броварстві суть здебільшого процесами біохемічними.Працюють старими емпиричними способами,котрі останніми часами провіряються,пояснюються і поліпшуються теоретиками на підставі наукових данних.В останні часи великий поступ зроблено в студіюванню ензимів солоду та квасниць,але все-ж таки не можна сказати,

щоби броварство було науково вистудіювано і обгрунтовано,хоч би так,наприклад,як цукроварство.

СТАТИСТИКА. Продукція і споживання пива в різних краях виявляється слідуючими цифрами:

	Продукц.	Спож.на І г.
Сполуч.Штати 1912/13 р.....73	мил.гл.	73 л.
Німеччина 1913/14.....69,2	98/900	102/Бавар.232/ 118/Бадер.247/
1800	7	
Англія та Ірляндія 12/13...60,7		126/98/900-140/
Австро-Угорщина 1912.....24,7		44
Франція 1913...16,1		36
Бельгія " 16		210
Росія 1911.....11		6
Україна 1909 1,5		5,5
Італія 1912/13..0,76		2

Світова продукція 1913 р.-300,000,000 гектолітрів.

Найбільші броварі знаходяться в Англії та північній Америці.Броварня Гінеса і Спілка в Дублині щорічно виробляє 3,500,000 гл.пива, Бесс і Спілка в Буртоні на Тренті-2,500,000 гл.,На континенті в Берліні Шультгейс--1,500,000 гл,має 3000 робітників та служачих. Місто Мюнхен виробляє 3,000,000 гл. пива, Дреєр / Відень /-1,000,000 гл.,Пільзенський броварень 900,000 гл.В 1913 р. в південній Ні-

меччині було 23,556 броварів,тепер / 1920 / 7000,вироба пива впала з 69,200,000 гл.до 23,300,000 гл.з котрих лише 68 % працює спідним квашенням.На Україні в р. 1909 було 238 броварів з 3910 робітниками.

ПРАЦЯ НА БРОВАРАХ поділяється на:
1. Приготовлення солоду,тоб-то проростання ячменю та сушка солоду.
2. Приготовлення сусла :а/ розмішування приготовленого солоду з водою і переведення крохмалу в мальтозу,б/варка і хмелення сусла,в/прохолоджування його.
3.Квашення і відстоювання пива.

ПРИГОТОВЛЕННЯ СОЛОДУ.Солод це е пророслe зерно,в котрім частина вуглегидратів та азотових сполучень переведена в форму розчину у теплій воді,під впливом ензимів,утворених при проростанню.

Для вироблення пива майже виключно вживається ячменю.Подекуди вживається і инших зернових рослин / риж,просо /,але значно рідше.Пивний ячмінь відріжняється від звичайного кормового ячменю.Він повинен бути важким,багатим на крохмал,бідним на азотові сполучення / багатий на азотові сполучення дае каламутне пиво /,вільним від бактерій і пліснів,і на сам перед повинен мати велику здібність до проростання,найменше 95 %.

Пересічний склад ячменю слідуючий:

Крохмалу та розчинених вуглегидратів.....55-72 %

Целюлози і пентозанів .....4-4,5 "

Білків / протеінів /.....7,15 "

Туків 2

Золи / багатої на фосфор та калій /.....2,5

Води 13

Звичайно для вироби пива вживається пророслого ячменю, але коли солод дуже багатий на діастазу, то можна додати більшу скількість крохмального борошна; в Сполучених Штатах при виробі пива додається до солоду непроросłого маісу, але таке пиво має трохи гірший смак і не таке стійке. Иншими сурогатами солоду бувають: цукор / сахароза /, крохмальний цукор та сироп / найбільш в Англії та Америці, в Німеччині лише рідко для верхнього квашення; в Англії додають до 100 ч. ячмінного солоду 20-25 г. цукру і крохмального борошна /. Чистий цукор лише збільшує відсоток алкоголю в пиві, бо весь сквашується квасницями, а крохмальний цукор та сироп своїми декстринами, нездатними до квашення, збільшують екстрактивність пива.

В північній Німеччині для вироби 41,000,000 гл. пива вживалось сирівців:

7,396,000 центн. ячмінного солоду/виключно спідне квашення /.

65,8000 " инших солодів/найбільш пшеничних /.

96,300 " звичайного цукру.

37,800 " фарби цукрової, крохмального цукру.

Коли до верна додати відповідну скількість води, то при 10-20° воно починає простати. Разом з проростанням утворюється і діастаза, котра переходить з щитка до ендосперми і переводить в цукор верна крохмалу постільки, поскільки це потрібно для ростучих зародків як пожива; при цім процесі повстає мальтоза, трохи сахарози. Зерна, що проростають в цукровім розчині не виділяють діастази/бо маючи готову поживу-цукор, не потрібують діастази /. Разом з діастазою утворюється пептаза і инші протеолітичні ензими, котрі вже під час проростання частину білків гидролізу-

ють в пептони,амідокислоти /аспарагін/ та амінокислоти.Туки обмилюються ліпазою/ розщеплюються /,солі фосфору розщеплюються фітазою.Зерно,що проростає,дихає і окислює де-що зі своєї субстанції в чотирьокис вуглеця і воду при помочи оксідази і виділяє при тім тепло.В перші дні ключення крохмали ще бувають мало порушені;спочатку цітаза розчиняє стіни клітин,а тоді вже / оптімально при 60° / крохмал легко перероблюється діастазою.

Після 7-9 днів ключення,коли зародок листя досяг 3/4 довжини зерна / в середині його /,а зародки коріння стали в 1-1/2 рази довшими від зерна,процес ключення припиняється.В той час в солоді є вже багато ензимів і після того,коли-б ми ще продовжували ключення,скількість ензимів збільшилась би ,але при тім пропало-б без користи багато крохмалу.

Броварня працює з так званим коротким солодом,а гуральня-з довгим.Для утворення ензимів і взагалі для доброго проходження процесу ключення потрібно низької температури.Слабо кисла реакція зерна / кислі фосфати, молочна кислота / збільшується при ключенню.

Перед ключенням ячмінь чиститься і відсівається на вальцевих ситах і тріерах від пороху,камінчиків,иншого насіння і пошкоджених зерен,потім миється.Миття є потрібним для віддалення пліснів.Після того ячмінь намочується з водою в желізних вальцях,сполучених між собою,в котрих ячмінь лежить в воді 2-3 дні,поки не просякне водою.Вода для намочування повинна мати температуру 15-20°С і повинна під час намочування скілька разів мінятись і провітрюватись.Ячмінь приймає 50 % води / від своєї ваги /,але тратить при намочуванню трохи своєї субстанції,частина котрої розчиняється,частина тратиться на дихання.

Намочений ячмінь висипається на асфальтову або камяну долівку / тік / в помешканню, котре мусить бути чистим і досить просторим; температура повітря в помешканню має бути

8-10° R. Ячмінь насипається верствою 30 цм. грубою; тут відбувається процес ключення. Ключення вже починається за день, при чім ячмінь починає нагріватись. Найкращою температурою для ключення є 20°, але безпечніш її тримати на 15°. Коли температура починає підніматись, то ячмінь перелопачується; розкидається лопатами, при чім верствою менш грубою і займає при тім більшу поверхню. При перелопачуванню, стикаючись з холодним повітрям, ячмінь охолоджується, і це дає можливість весь час підтримувати в проростаючім ячменю потрібну однакову низьку температуру. Не можна допускати температуру впасти нижче 5° або піднятись вище 35°, бо в першім випадку ключення спиняється, а в другім ячмінь починає гнити. Тому в літку при високих температурах Jobi неможливо одержати добрий солод. В звичайних броварах, де не вживається штучного охолоджування в солодовні, праця провадиться лише в осени. Щоби солод мав завжди потрібну скількість кисню для дихання, а також, щоби віддалювати утворений чотиреокис вуглеця, помешкання солодовні мусить провітрюватись, але так, щоби при тім не випаровувало багато води. Після пророщування ячменю на протязі 7-9 днів одержуємо так званий зелений солод, котрий має 40-50 % води.

В більших сучасних броварах замість приготовлення солоду на току, як описано вище, введено приготовлення його в так званих пневматичних солодовнях, з котрими можна працювати і влітку і котрі вимагають менш місця і робочої сили.

Пневматична барабанна солодовня Галланда складається з казанів для намочування і восьми барабанів, до котрих ссипається намочений ячмінь. Барабани обертаються дуже поволі. Кожний з них має кожух, внутрішня стінка котрого є дірчатою, а простір між барабанами і кожухом з одного боку є сполучений з повітряною камерою, коло осі йде дірчата труба. Вентилятор несе свіже чисте повітря з надвору каналами та між кожухом

і барабаном через проростаючий ячмінь при температурі 10° в той час, як повітря попсоване відтягується через дірчату трубу коло оси і канал. В трохи зміненій солодовні Саладіна проростаючий солод знаходиться в ящиках з сітчатими стінками і дном, насипаний верствою в 60 цм. Ящики у горі відкриті; вохке чисте повітря накачується до солоду через стінки і дно ящика. Під час пророщування солод обережно розмішується або спеціальним до того пристроєм, або просто руками.

ВИСУШУВАННЯ СОЛОДУ. Коли ми висушимо зелений солод, то його ключення припиняється. Сушка зеленого солоду в помешканнях при 20° дає солод, котрий, хоч і має в собі багато діастази, легко висолоджується і є дуже добрим для гуральництв, але не дає смашного і стійкого пива. Солод для вироби пива повинен бути висушеним нагріванням при значно вищій температурі 50-100°, тоді з води, вуглегидратів та азотових сполучень утворюються в нім ароматичні та фарблячі сполучення, а також інші продукти, нездатні до квашення. Висушений солод по своєму фізичному складу / мікроскопичне обслідування / мало чим відріжняється від зеленого солоду, але має ароматичний запах і надає пиву доброго смаку і стійкости. Ензими таким висушуванням замітно ослаблюються.

Характер пива в першу чергу залежить від способу висушування солоду, від температури при висушуванню і часу висушування. Для світлих легких пив, як чеські та світлі північно німецькі пива, мусить висушування провадитись при нижчих температурах, в тонких верствах, при добрім провітрюванню, так щоби вода швидче випаровувала і виводилась з помешкання, де сушиться солод; при тім вуглегидрати залишаються в формі, здатній до квашення і солод мало темніє. Для темних густих пив, як наприклад баварське, сушиться солод при вищій температурі, в грубшій верстві / 20-30 цм./, доступ повітря має бути обмежений / неповне провітрювання /, щоби перед

випарюванням утворить поміччу води спеціальні сполучення;більша скількість цукру в сильно пророслім солоді при такій сущі дае темнійший кольор.Занадто швидко сушений солод може "заклейстеритись",зробившись подібним до шкла,ензими можуть багато стратити на своїй силі і дати сусло,мало здатне до квашення.Занадто висока температура спричиняеться до зявлення гіркого продукту "ассамар". Для вироби цілком темного пива,як наприклад англійський портер,додаеться цукрової фарби,або фарбованого солоду,котрий готовиться в дротяних барабанах висушуванням на прямім огні / безпосередне / до гнідого аж чорного кольору.

Сушарня для солоду уявляе в себе помешкання з двома великими сковородами,густо сплетеними з грубого дроту,на котрі солод насипаеться верствою 10-30 цм.висококости.Через солод проходить гаряче повітря,температура котрого ступньово звишуеться.В сушарнях старших конструкцій топочні гази проходили безпосередне через солод,але від того солод одержував спеціальний присмак і запах. Тепер здебільшого користуються сушарнями повітряними,в котрих сушать нагрітим повітрям. В нижній частині такої сушарні знаходиться нагрівний апарат / калорїфер /.Гарячі гази , утворені в топці від спалення палива спочатку проходять через стоячі,а потім через лежачі желізні труби і виходять через зроблений в стіні канал і вивід до повітря.Знизу до нагрівного апарату входить чисте повітря,частина його нагріваеться стоячими трубами і йде нагрітою під нижне сито;друга частина нагріваеться лежачими трубами і проходить під горішне сито.Повітря,що виходить з сушарні разом з парою проходить каналами і спеціальним клапаном через вивід, котрий знаходиться в середині комина і нагрівается топочними газами,до повітря. Солод спочатку подаеться на горішне сито, де він підсушуеться,а потім пересипаеться на спідне сито.На обох ситах солод перевертаеться спеціальним пристроем.

При виробі світлих слабих пив температура на нижчім ситі бувае 60° при відчинених повітряних клапанах, при виробі чорного пива 80-100° при прикритих повітряних клапанах. Висушування солоду тревае приблизно 2 дня. При висушуванню солоду більша частина проростих зародків ячменю обламуеться і просипаеться через сито вниз. Щоби вони не попали на нагрівний апарат, то над ним звичайно робиться гостроверхий дашок. Решта проростих зародків, котрі надають пиву неприемного смаку, після сушення відділяються від солоду в спеціальних апаратах щитками і ситами.

100 частин ячменю з 86 % сухих сполучень тратить:

При замочуванню диханням і розчиненням.....1,3 %

При ключенню.....5,2/до 10/

Ростками.....4

10,5 %

100 частин сухого ячменю дають 70-75 частин безводного солоду. При ячменях, багатших на азотові сполучення, страти бувають більшими. Купований сушений солод, котрий при лежанню притягае порівняючи багато води, мае в собі 75 % розчинених екстрактивних сполучень; екстракт при звичайних технічних аналізах означуеться висолоджуванням певною скількостю води при 60-65°С і міряннем фільтрованого розчину сахарометром.

ПРИГОТОВЛЕННЯ СУСЛА. Висушений солод розмішуеться з водою, при чім його складові частини переходять в розчинні у воді сполучення. Роздроблений солод розмішуеться довгий час з теплою водою; утворені ще перед тим невеликі скількости мальтози, сахарози та інвертного цукру, так само азотові сполучення / пептони та амінокислоти / розчиняютьоя у воді, а головна частина пророслого зерна-

крохмал гидролізується діастазою і теж розчиняється ,при тим білки також гидролізуються пептазою.Гидроліза крохмалу діастазою дае,яко кінцевий продукт мальтозу /$C_{12}H_{22}O_{11}$/ що легко розчиняється у воді,мае слабий солодкий смак та з І молекулою води кристалізуе тонкими шпичками.Більшою частиною пивних квасниць мальтоза легко і цілком сквашуеться,сильно оточуе вправо площину поляризованого світла,редукуе фелінгів розчин,але слабше ніж декстроза,і утворюе з фенілгидразином жовтий легко розчинний осад.

При сприяючих обставинах /50-60° / крохмали можуть бути переведені діастазою на 80 % в мальтозу,20 % лишаеться,яко декстрини,котрі лише після вилучення мальтози / наприклад квашенням / також можуть бути гидралізовані в мальтозу.При температурі, вищій 70°,частина ензимів діастази,котра переводить крохмал в цукор,тратить свою силу, а ділае та частина,котра мае здібність переводити крохмал в декстрини.При гуральництві звертаеться увагу на те,щоби всі крохмали перевести в цукри,здатні до квашення,але в броварстві цього не треба.Процес переведення крохмалу в цукор в броварстві треба вести так,щоби більша частина декстринів,нездатних до квашення,лишилась.Ці декстрини надають пиву поживну вартість / збільшують екстрактивність /,так що в броварстві сушкою і високою температурою / 70-75 / при переведенню крохмалу в цукор. стараються не дати гидролізі відбутись уповні,щоби в середньому, утворити 60 % вуглегидратів,здатних до квашення.

Ці декстрини суть мабуть тими самими декстринами,що утворюються під час гидролізи крохмалу кислотами,аморфні,розчинні у воді, загальної формули $(C_6H_{10}O_5)_n.H_2O$, в котрих вода е звязана хемічно,без солодкого смаку,нездатні до квашення;тільки декстрини, що стоять найближче до мальтози,нпр.мальтодекстрин частково сквашуються де-якими квасницями.

Переведення крохмалів в цукор мусить попередити клейстерізування крохмалу, чого при солоді легше досягти, ніж при борошні. З цукрів, здатних до квашення, повстають разом з мальтозою трохи декстрози, левулози і сахарози; з нездатних до квашення трохи ксілози / $C_5H_{10}O_5$ /. Ізомальтоза не утворюється. Нерозчинні частини солоду, що лишаються після фільтрації сусла, називаються брагою. В ній залишається щось крохмалів та азотових сполучень.

Висушений солод, позбавлений проростків зародків, подається до спеціальних млинків, в котрих він розмелюється скількома парами гладких або рифлених желізних вальців на дерть, щоби легше можна було перевести розчинні сполучення до розчину, а також, щоби розчин краще фільтрувався. Розмішують солод з водою і переводять процес перетворення крохмалу в цукор на два способи. При першім способі / інфузійнім /, котрого вживається у Німеччині, Відню, Чехах, змелений солод дається до котла з малою скількостю холодної води, і додаванням окропу сумішок нагрівається до 35°. Третя частина розчину спускається до чанів, в котрих нагрівається до кипіння і після півгодинного варіння вертається знов до котла і таким чином вода і солод в котлі нагріваються до 50°. Після розмішування знов третя частина відбірається, вариться і вертається назад. Температура в котлі піднімається до 60-65°. Це саме робиться ще по третє, при чім температура піднімається до 75°. Після того солод з водою лишається стояти.

Такий спосіб праці є недоцільний і вимагає багато палива. Тому багато броварень перейшли на подвійне запарювання, а другі навіть і того не роблять, а запарюють лише один раз. Але все-ж таки запарювання має своє значіння, бо надає пиву певного характеру і смаку, а крім того при цім нищиться частина діастази і тим самим не дається можливости відбутись повному переходу крохмалу в цукри. По скінченню запарювання запарка або дається до инших котлів / освітлювання та відстоювання осаду / або зараз фільтрується через фільтри.

В Англії вживається іншого способу запарювання солоду. Розмелений солод розмішується в котлах з водою, що має 75°, таким чином установлюється температура в 65-70°, через де-який час запарка відстоюється в тих самих котлах, чисту плинність стягають до инших котлів, а решту, що лишається в котлі ще двічи висолоджують водою 75°. Коли додається до запарки борошна, маїсу або рижу, то спочатку вони окремо паряться в котлах при великім тисненю, а вже потім після охолодження додаються до солоду при початку його запарювання. Ці два різних способи мають ту саму мету: цілком розчинити складові частини солоду і перевести потрібну скількість крохмалу в цукри, але при різних способах одержуємо різне відношення між скількостю здатних і нездатних до квашення вуглегидратів.

Відфільтрована запарка називається сусло́м. Разом з промивною водою / промивка відфільтрованої браги / вона поступає в казани для варки сусла. Звичайно це бувають мідяні закриті казани, в котрих сусло вариться і хмелюється. Варка має своїм завданням знищити діяльність ензимів і осадити негидралізовані білки, а також трохи сконцентрувати сусло. При варці додається хміль, котрий почали розводити і додавати до пива спочатку в Баварії і Чехії в 9 століттю, а з 12 століття почали його вживати для приготовлення пива всі бровари, так що тепер під словом пиво ми розуміємо лише ті напої, котрі готовляться з солоду та хмелю. Додаванням хмелю стає пиво стійкійшим і може зберігатись довший час. Крім того дістає пиво від хмелю приемний аромат в той час, як нехмелені солодкі пива дуже швидко псуються і мають зовсім инший смак. Світова продукція хмелю виносить 800-1,000,000 *мтр.* цнт. щорічно. З цього Німеччина, Австрія, Англія та Сполуч. Штати продукують 20 %.

ХМІЛЬ, котрого вживається в броварстві уявляє в себе незапліджену жіночу квітку рослини тої самої назви / *Humulus lupulus* /. Хмелева шишка у основі прицвітних лусок має

зернятка жовтого кольору-лупулін / хмелева мука /,котрі з часом затвердівають.Вони складають 10 % ваги цілої квітки.Ці зернятка складаються з смоли кислого характеру / гірка хмелева кислота або лупулінова кислота /,котра легко розчиняється в етері,і майже не розчиняється у воді.Смола ця поділяється на α, β і γ смолу.Дві перших / "мнякі смоли" / суть як раз агрегатами,що складаються з консервуючих і гірких сполучень,отруйливих для бактерій,котрі,коли їх дати в більшій скількости,спиняють квашення.Тонкий аромат хмелю дає летюче хмелеве масло / 0,2-0,8%/,котре складається з терпенів / $C_{10}H_{16}$ /, ріжних етерів,валералу / C_4H_9COH / і невідомих продуктів розщеплення смоли.Валерал переходить з часом у валеріанову кислоту,запах котрої має старий хмель.В хмелі ще має значіння пірогалова кислота в листках вінчика,котра є потрібною для осаджування білків і освітлювання сусла.Додається хміль до пива за для двох причин:1/ пиво набуває від додачи хмелю приемного аромату і смаку / гіркуватого / та 2/ збільшується стійкість пива.

Аналіз хмелю:

Води.....13,53

Етеров.оліів.....0,27

Сполучень розчинних у спирті.....25,25/ в т.ч. смоли 16,98/

Орг.спол.розч.у воді.....9,13.

Свіжі хмельові шишки мають 60-75 % води. При перехованні хміль тратить на ароматі.Після висушування,сіркування,пресовки і паковки до цінкових ящиків або торбин,а на сам перед при перехованню в холоднім місці буває він стійкійшим.Сушиться хміль або на повітрі або в сушарнях при 25-30°.В сушенім хмелю буває 12-15 % води.Сушений і пресований хміль

витримуе не більш року. Щоби він ще міг довше зберегтись то його окурюють чотиреокисом сірки.

На I гектолітр пива дається 0,15-0,5 кг. хмелю; для мюнхенського пива 0,2-0,3 кг., для чеського 0,4-0,6; для англійського експортного портеру та елю I-I,5 кг. Хміль додається до котлів під час варки сусла; спочатку сусло вариться на протязі I-2 годин без хмелю, а потім I/2 -I год. з хмелем. Щоби хмель стратив як найменш свого аромату, вживається ще хмелевого екстракту, котрого додають до готового звареного сусла, але аромат екстракту не такий тонкий. Крім того екстракт не дае того консервуючого ефекту, що сам хміль. Иноді перед випуском сусла з котла додається ще хмелю.

ОХОЛОДЖЕННЯ СУСЛА. Варка сусла е закінченою тоді, коли випавші білки швидко осідають і сусло стае чистим і прозорим. Тоді його випускають з котла, пропускають через хмелеве сит, на котрім залишаються листя хмелю, та пускають на холодник, щоби охолодити до 5-10° при спідній квашенню, або до 12-15° при верхнім квашенню. Разом з тим сусло приводиться в дотик з повітрям і абсорбуе кисень з нього; Непровітрене сусло кваситься не добре. Дуже важно швидко понизити температуру з 50° на 20°, бо при високій температурі в суслі дуже швидко можуть розмножитись бактерії. До 60° звичайне сусло охолоджуеться на холодильних щитах / сковородах /, де ще осідають осади, утворені в суслі під час варки, і сусло очищуеться від муті, потім сусло фільтрують через фільтри / ф пр / і далі охолоджують аж до температури квашення, перепускаючи його через спеціальний холодник. Сковороди для охолоджування- це великі мілкі ящики з желізної бляхи, котрі ставляться на вищих точках бровара в помешканнях, в котрих е досить повітря. Холодник уявляе з себе цілу сістему рівнобіжних поземих рур, розположених одна над другою, по котрих пробігае холодна вода, при чим в верхній частині звичайна кринична холодна вода, а в нижній ледова вода, остужена в холодильних машинах до 7 I°. На горі [illegible] внизу два [illegible] з трубами.

З холодильної сковороди сусло йде через верхню трубу до верхнього решітка, в котрім проблено дірочки, котрими сусло збігає на холодильні труби. По холодильних трубах сусло збігає до спіднього решітка і там збірається до труби, котрою і подається далі. З боків рури мають отвори, через котрі їх можна чистити.

Густота сусла міряється сахарометром, котрий показує при 17,5°С відсоток екстрактивних сполучень. Сусла легких пив мають 10°, баварських 12-14°, бок і сальватор 16-18 %, деяких англійських пив ще більш.

Приблизний склад сусла:

Питомий тягар	1,056	
% по Балінгу	13,7	
Вся мальтоза	8,88	
Немальтоза	4,82	
Азотових сполучень	0,83	
Зола	0,234/	-0,084/
Мальтоза : немальтози	1:0,54	

"Вся мальтоза" це є всі ті сполучення котрі редукують алкалічні розчини міді, перечислені на мальтозу по редукційній її здібности; в дійсности значну частину цієї здібности до редукції треба віднести на рахунок декстринів, не здатних до квашення, інвертного цукру та пентаз. На жаль ще не маємо простого способу для означування цукрів самих по собі. Відношення мальтози в широкім розумінню цього слова до немальтози змінюється в межах 1:1 до 1:0,3. З азотових сполучень в першу чергу мають значіння пептони та амідк, а саме аспарагін, котрий є потрібним для виживання квасниць, та альбумози, що дають добру пі-

БРАГА,що лишається після відфільтрування сусла уявляе в себе цінний корм для молочної худоби та свиней.Коли обставини не дозволяють згодовувати її худобі на місці то її сушать в спеціальних сушарнях або в самім броварі,або по-за броваром,щоби можна було зберігати довший час.Висушена брага мае:

Води.....15 %

Безазотових екстрактив. сполучень.....40 %

Протеінів.....20 %

Клітчатки.....15 %

Туків.....6 %

Золи.....4 %

Несушена брага маe 80 % води.100 частин солоду дають 33 частини сушеної браги.

ЗНАЧІННЯ ВОДИ В БРОВАРСТВІ. Досліди показали,що властивости води,котрої вживаеться в броварстві,мають великий вплив на пиво .Шкідливі для пив бікарбонати в великій скількости,бо нейтралізують органічні кислоти і кислі фосфати,котрі потрібні для ензимів,квасниць,освітлювання і світлого кольору пива,також для ліпшого смаку.Коли в Пільзні удаеться виробляти таке добре світле пиво,то це в великій мірі залежить від мякої пільзенської води.Для темних пив кращою е вода твердіша,що маe більш карбонатів, а менш сульфатів,бо темні солоди мають в собі більш кислот,ніж світлі.Гіпс повишуе шкідливий вплив карбонатів,бо з кислим фосфатом вступае в обмінну реакцію,при котрій утворюеться $Ca_3(PO_4)_2$,що випадае з розчину, та вільна сірчана кислота,котра переводить частину карбонату знов в сульфат,а при тім знов вилучаеться фосфат

Спеціальний характер має світле дортмундське пиво, зварене з води, багатої на карбонат та сульфат вапнеця-світле, мало-хмелене, добре сквашене; а бідна на гіпс та багата на крейду Лондонська вода не годиться для вироби світлого елю, але дуже добра для темного портеру.

КВАШЕННЯ СУСЛА. Охолоджене пиво заправляється квасницями, котрі швидче чи повільніше в залежности від температури та їх скількости починають його квасити. Спочатку мальтоза розщеплюється ензімом мальтозою, котрий е в квасницях, в декстрозу, а ця остання сквашується на алкоголь і чотиреокис вуглеця. В процесі квашення розріжняється квашення головне і докващування. Перше відбуваеться в відчинених великих кухвах в квасильні, а друге пізніш в барилах в льоху. При спіднім квашенню температура головного квашення бувае 5-8°С, і весь час ступаюча температура / при квашенню виділяється тепло / знижуеться холодною водою або спеціальними охолоджуючими пристроями; верхне квашення відбуваеться при вищій температурі 15-22°С. Перебіг квашення залежить від дуже багатьох обставин, котрі ще не цілком зясовані. Мальтоза, сахароза та інвертний цукор сквашуються легко майже всіма сортами пивних квасниць, але при низьких температурах спіднього квашення лишаються невеликі їх скількости не сквашеними; крім низьких температур не добре впливають на квашення пересушення солоду та хмелю. Вища температура та добре провітрювання сусла помагають чинности квасниць. Більша скількість квасниць добре впливае на квашення, але при тім мае більше значіння раса квасниць; раси, здібні до "сильного" квашення, котрі провадять спідне квашення, можуть сквасити всі цукри і частину простійших декстринів. Головне квашення треба вести так, щоби в пиві лишалося щось сполучень, здатних до квашення, ще для докващування, а що це бувае тяжко провести, а спеціяльно при вищих температурах, то в Англії, напр до молодого пива додають щось тро и цукру або солодового екстракту.

Звичайно броварі працюють з чистими культурними квасницями,котрі спеціально пристосовані для того чи иншого сорту пива і розводяться в спеціальних апаратах.Наприклад Рібек в Лейпцігу продукує чотирє сорти квасниць:для світлого пива з меншою і більшою здібністю до квашення і так само для темного пива.Від часу до часу робочі квасниці освіжаються чистими квасницями.При кожнім квашенню скількість квасниць збільшуеться в 3-5 разів,і при високих споживних якостях сусла більша частина квасниць по скінченню квашения стає здібнійшою до дальшого квашення і розмноження,так що вживаеться іх до квашення слідуючого сусла.Коли основні квасниці підтримуються натуральним одбором-відділенням пропавших і ослабших квасниць,котрі в першу чергу падають вниз в квасильних кухвах,а також легких та диких квасниць,що найдовше лишаються на поверхні,то вони можуть працювати дуже довго,як при спіднім, так і при верхнім квашенню.В холодній воді можуть квасниці бути на протязі 24 годин без найменшої шкоди.

Ранійш квасильня,в котрій відбувалось квашення пива,мусіла бути в льоху,щоби можна було підтримувати низькі температури. тепер,коли до броварської техніки заведено охолоджуючі пристрої,в цім немає потреби. Уживаючи машини до охолоджування,може бровар і взімку і влітку виробляти однаково добре пиво.Посуд,в котрім відбуваеться квашения-це великі кухви,котрі вміщують від 30 до 200 гектолітрів,здебільшого дубові. Вони ставляться на 1 метр над підлогою,щоби можна було іх утримати в чистоті,та щоби чотиреокис вуглеця осідав нижче них.За новійших часів для квашення починають вживати алюмініевих ящиків по 300-400 гектолітрів.В Англії і північній Америці починають використовувати виділений в квасильні чотиреокис вуглеця,вироблюючи з нього спресований чотиреокис.По над квасильними кухвами йде труба,що подае до них сусло,а з низу

труба,котрою випускається молоде пиво.Для охолоджування сусла,котре кваситься,вживаються холодників-металічні поплавці,до котрих закладається крига,або в кухві робляться серпентіни,по котрих пробігае вода,що охолоджуеться холодильною машиною до 5°.

Сусло,налите до квасильних кухов,заправляеться квасницями:на I гк.додаеться I/2 л. густої каши квасниць.Після I2-20 годин зявляються перші бульбочки чотиреокису вуглеця, а по 24 годинах утворюеться слаба верства піни.Потім за скілька годин коло стінок кухви утворюеться вигнуте кільце піни,котра починае приймати вигляд кучерів.Це "кучерявлення" пива продовжуеться 2-3 дні.Після того квашення стае інтенсивнійшим,"кучері" робляться більшими.Згодом,по-малу вони зникають, а на поверхні залишаеться брудна бура покришка,дуже гірка на смак,котра складаеться з білків,хмелевої смоли,квасниць та ин.Головне квашення кінчиться після I0-I2 днів,а при слабих суслах-після 7-8 днів,і квасниці здебільшого осідають на дно.За перебігом квашення стежать по пробах фільтрованого сусла міряючи його сахарометром і знаходять в такий спосіб "видиму"скількість екстракту / нпр. 6 /.Дійсну скількість екстракту знайдемо сахарометром після того,як випарило нагріванням алкоголь і доповнимо до попереднього обему дестільованою водою / нпр.7 /.Страчений екстракт / сквашений / I3,7-7= 6,7. Відношення страченого екстракту до первісного, помножене на I00,дасть так званий " ступінь сквашення": $\frac{6,7}{13,7} \cdot 100 = 49$

Аналізи сусла під час квашення:

	Сусло	після 4 дн.кв.	-8 дн. кваш.	I2 дн. кваш.
Питомий тягар	I,056	I,045	I,028	I,025
Балінг	I3,7	II,5	6,7	6

	Сусло	після.4дн. квашення	-8 дн. кваш.	-12 дн. кваш.
Дійсний екстракт			7,6	7
Алкоголь	0		2,95	3,25
Мальтоза / вся /....	8,88	6,09	3,34	2,19
Азотов. сполуч.....	0,83	0,75	0,66	0,60
Зола	0,234	0,230	0,222	0,22
P_2O_5	0,084	0,082	0,079	0,078
Мальт:немальтов.	1:0,54		1:1,27	1:2,10
Ступінь сквашення			44,5	49

Верхне квашення,котре провадиться в Англіі майже виключно,тревае 6-8 днів;воно провадиться в дуже великих деревляних кухвах з холодильниками серпентінами при 15-20°. В невеликих броварах квашення часто продовжується лише 2-3 дні без охолоджування.При такім енергійнім квашенню квасниці не зовсім добре осідають,тому пиво повинно довше вистоюватись.

ДОКВАШУВАННЯ ПИВА. Доквашування "витриманих" пив /Lagerbier, Lezak, мартовське пиво/ продовжується 2-3 місяці,инших пив 3-6 тижнів. За цей час мальтоза та здатні до квашення декстрини потроху доквашуються і тим швидче, чим більше квасниць перейшло до барил та чим вище температура.Занадто повільному квашенню можна помогти,додаючи молодого мутного пива або цукру.В цей час як раз утворюються сполуки, що надають пиву його спеціального смаку.Молоде пиво має невиразний смак,взагалі не смачне;також і при занадто довгім відстоюванні смак пива тратиться.

Льох, в котрім доквашується пиво, одержане спіднім квашенням, повинен мати температуру 0-3°; для пива одержаного верхнім квашенням, температура при доквашуванню може бути вищою. Барила, в котрих відбувається доквашування, робляться з дубової клепки на 10-100 гл. Під час доквашування шпунт виймається, щоби міг виходити чотиреокис вуглеця. При доквашуванню спочатку коло шпунта зявляється біла піна, збільшується і виходить з барила. Цей період тревае 9-24 дні. Після того барило затикається шпунтом. За час доквашування пиво і освітлюється само / хмелева смола осідае /, але не завжди, инсді освітленню треба допомагати штучними способами. Коли при доквашуванню вина стараемось, щоби через клепку проходило до вина повітря, то при доквашуванню пива навпаки- не можна, щоби до пива доходило повітря, а тому барила з середини потягуються верствою пивної смоли, котра розмягчується в руках і уявляе з себе мішанину колофонія і важких смолистих оліів, що плавиться при 50°. Бровар, що виробляе річно 100,000 гл./850,000 відер /, потрібуе при 3 місячнім витримуванні пива 1000 барил по 25-50 гл. Тепер на броварах замісць барил заводяться великі емальовані ящики зі сталевої бляхи на 1000-4000 гл. 8-30,000 від./, котрі не треба що річно, як барила, ремонтувати. Готове пиво розливается трубами через пористі фільтри до невеликих барил. Барила добре закупорюються, бо квасниці, котрі залишаються в пиві, ще квасять його, і при тім утворюеться 0,3-0,4 % чотиреокису вуглеця, котрий тисне на барила.

ПЕРЕХОВАННЯ ПИВА. Треба бути дуже уважним при переховванню пива. Не можна переховувати пива в теплі, бо від того и найкраще пиво швидко попсуеться. Залізничні вагони для перевозки пива повинні бути з подвійними стінками і охолоджуватись кригою. В пошкоджених барилах пиво швидко кисне, тратячи чотиреокис вуглеця і добіраючи з повітря кисень; сполучення, що при тім утворюються, мають дуже неприемний смак; цьому трохи можна помогти, насичаючи пиво чотиреокисем вуглеця. Страти пива при квашенню, відстоюванню та розливанню виносять 5-10

Майже половина пива / а у нас значно більша частина / випускається з броварів не в барилах, а в пляшках. Пиво, розлите до пляшок, де що тратить на смаку, також на кольорі; пляшки повинні бути з темного шкла, щоби хемічно чинне проміння не могло проходити до пива. Для дальнього експорту мусить бути пиво стерилізоване: пиво, розлите до пляшок, нагріваеться в них на протязі І години у воді температури 50-60°.

ХОРОБИ ПИВА. Завданням кожного бровара е випускати, добре, здорове пиво, але не завжди це вдаеться. Крім попсування при переховуванні, про котре вже згадувалось, пиво може вже з бровара виходити попсованим, або псуватись пізнійш з причини неправильної праці при його виробі на броварі. Попсовання ці відносяться спеціально до смаку і говнішнього вигляду пива. При чім пиво може бути лише не доброї якости / не добре пиво /, але все-к таки надаеться до пиття, або може бути так попсованим, що зовсім непридатне до пиття / нездорове пиво /. Хиби, що робляться на броварі під час праці, від котрих пиво псуеться, можуть бути слідуючими: недобрий матеріал / ячмінь, хміль /, незадовольняюче виконання ріжних операцій при виробі пива, недодержання чистоти в броварі, недодержання потрібних температур при ключенню та квашенню і т.д. Наприклад иноді пиво мае гіркий смак. Це може трапитись або через те, що до пива чи до квасниць попали бактеріі Saccharomyces Pastorianus I, або також і через те, що при кінці головного квашення покришка, що утворюеться на поверхні пива впала, і в пиві розчинилась більша скількість хмелевої смоли. Гіркість пиву може також дати перепалений солод. Коли барила неправильно з середини потягнуті смолою-пиво одержуе присмак смоли. Коли під кінець відстоювання не добре заткнуто шпунт-то пиво тратить чотирекокис вуглеця і стае несмашним. А коли ще до того барила не добре осмолені-пиво кисне, утворюеться оцтова кислота. Иноді пиво стае каламутним. Часто це залежить від неповної гидроліза крохмаду, тоді виділяються розчинні

крохмали і де-які декстрини;иноді це залежить від осідання білків-або вживалось для вироби пива ячменю,багатого на білки / не пивного /,або солод був мало присмажений, або пиво не досить освітлилось під час доквашування..Рідше мутніе пиво від виділення хмелевої смоли -це при вживанню недозрілого хмелю.В останніх / помутніння від виділення білків/ випадках можна помогти,додаючи до пива розчину рибячого клею в вині чи воді,винної кислоти та спірту,або фільтруючи пиво.Частійш пиво стае каламутним від деяких мікроорганізмів,що попадають до нього / дикі квасниці /.Вони вже не тільки роблять пиво каламутним,а псують його так,що воно стае зовсім непридатним до пиття.

Проти хороб,що викликаються бактеріями, вживаеться ріжних антісептіків,як саліцілова кислота,борова,сахарин,але при добрій роботі і сирівцях можна цілком обійтись без них;вживання іх здебільшого забороняеться.

Иноді осівших після квашення пивних квасниць вживаеться при хлібопеченню,але з огляду на те,що в них завжди е щось гірких сполучень хмелю,більш для того вживаеться так званих пресованих дріждів.Висушені пивні квасниці уявляють з себе дуже гарний корм для свиней,корів та коней,і німецькі броварі,котрі можуть що року постачити 15-20,000 тон сухих квасниць,улаштовують при броварах спеціальні сушарні для квасниць. Годяться також пивні квасниці і до споживання людського ,і вживаеться іх для приправлення супів,овочів та страв,бідних на білки. Лише перед тим додаванням соди треба з них вилучити сполучення,що надають ім гіркого смаку.Склад квасниць:44 % білків,8 % туків,28 % безазотових сполучень,12 % мінеральних сполучень.По своій поживности 1 кг.квасниць може замінити 2 1/2 кг.свіжого мяса.

ПИВО. Пиво своім алкоголем трохи опяняе і надае веселости,чотирьокисем вуглеця освіжае.Ароматність пива походить від хмелю і продуктів,що утворюються в солоді під час сушіння,а споживности надають йому екстрак-

тивні сполучення;сукупність всіх цих його корисних і приемних прикмет е причиною дуже широкого його вживання.Крім води пиво має в собі:алкоголь,чотиреокис вуглеця,декстрин,трохи мальтози,азотові сполучення/пептони та аміни -0,2-0,8 % /,неорганічні сполучення / 0,15-0,4 /,з котрих видне місце займає кислий фосфат калія / 0,06-0,08,максімально 0,1 % /,трохи гліцерину/ 0,2-0,3%/, також нормальні побічні продукти квашення: молочну кислоту/ 0,01-0,2 %,англійські ель та портер 0,3-0,5 %/ та сліди оцтової кислоти.Скількість алкоголю / незалежно від кольору пива / в легких пивах бувае 2,5-3 %/,в середніх 3,5-4,5 %;в пиві,що вироблялось в Німеччині і Чехах за часів війни-0,3 %.Найліпші/ спеціальні / пива мають до 7 % алкоголю.

Пиво,багате на алкоголь,називаеться міцним,бідне-слабим.Слабе пиво звичайно е більш ніжним і на екстрактивні сполучення.Екстрактивні сполучення сприяють затриманню в пиві більшої скількости чотиреокису вуглеця і роблять піну густою.Сильно хмелене пиво називаеться гірким,а слабо хмелене,або й зовсім не хмелене-солодким.Добре пиво повинно бути ясним,чистим,прозорим,блискучого кольору,з густою піною ,котра лишае сліди на стінках шклянки,воно повинно давати почуття приемної теплоти в шлунку.Пиво,у миване в невеликій скількости ,крім того,що мае в собі поживні сполучення,ще підвищуе апетіт і помагае травленню їжи в шлунку.Неорганічні соли,котрих заживаемо з пивом,мають велике значіння для нашого організму,бо як раз їх потрібуе організм для утворення крови і мускулів.Алкалоід лупін / з хмелю / в невеликих скількостях впливае на наш організм,як наркотік, без великої шкоди,але в більших дозах руйнуе нерви,а гірчина хмелю підтримуе і збільшуе здібність шлунку до травлення / подібно,як звичайна сіль/.Спірт,котрого заживаемо в пиві в невеликій скількости також не дуже шкодить.

Типічні пива,вироблені спіднім квашенням:Мюнхенське-темне,густе,слабо хмелене,доб-

ре витримане, має 11-13° екстрактивних сполучень, експортне пиво ще густіше. Нюрнберське-дуже темне, приправлене кольоровим солодом, багате на екстракт та алкоголь. Пільзенське-дуже світле, з сильним тонким ароматом хмелю, сильно сквашене. Дортмундське-ще світліше, слабше хмелене, ніж пільзенське. Берлінське та Віденське бувають ріжних сортів. Зі спеціально багатих на екстракт сусел / 16-18° / варять -доппель, бок, сальватер та березневе пиво, багате на алкоголь та цукор, має мало хмелю і не стійке.

Англійські пива, як вже згадувалось, всі виробляються верхнім квашенням. Найбільш в Англії продукується світлого елю, виробленого з сусла, що має 14-17 % / иноді більш / екстракту, з ячмінного солоду, до котрого додається цукру, рижу або маісу, кольорового солоду, борошна. Сильно сквашується. Пель ель-дуже світле і сильно хмелене пиво, часто до нього ще додається хмелю під час відстоювання. Мільдель-менш хмелене, темнійше. Стронг-ель з дуже густого сусла 20-25 % екстрактивних сполучень. Портер-чорного кольору, при його виробі додається цукрової фарби і кольорового солоду, з присмаком диму. Стоут-так само дуже темне пиво, дуже густе, більш виробляється для експорту.

В Німеччині виробляється багато солодкого, чорного, пшеничного та солодового /Малц-бір / пива з солодів ячмінного та пшеничного з додачею або без додачи цукру, фарбованого солоду та борошна, не хмелених і слабо сквашених. Під час споживання в них ще йде досить енергійно процес квашення. Такі пива нестійкі. Бройган / Ганновер / уявляє з себе темне, слабо сквашене і слабо хмелене пиво з ячмінного та пшеничного солодів. Берлінське "біле пиво" готовиться з двох частин пшеничного і 1 ч. ячмінного солоду, хмелю дається 0,6-0,8 ч. на 100 ч. солоду; сусло має 8-10 Bl, не вариться, кваситься верхнім квашенням пивними квасницями і молочно-кислими бактеріями. Доквашування відбувається в пляшках, так що пиво дуже піниться; багате на вільну молочну кислоту

і дуже світле.Гроцке пиво /Позен / -стійке пиво,утворене верхнім квашенням з пшеничного солоду;солод сушиться газами від спалювання дубових дров і тому пиво має присмак диму.

Брауншвейгський "Мумм" та Бременське експортне пиво-суть темними солодовими екстрактами з 40-60 % екстракту.Мед виробляється на Україні і Росії квашенням меду при помочи квасниць-уявляе з себе один з найстарших алкогольних напоів.Квас-також дуже старий напій,готовиться з житнього солоду або борошна,хліба,цукру і дріжджів.

Старі бельгійські пива:ламбін,фаро, марс і густе данцігське Йоргенбіер готовились ранійш з суола без додачи квасниць,самоквашенням.Пиво негрів східньої Африки-Помбе готовиться з проса,котре сквашуеться спеціальним мікроорганізмом

Так звані безалкогольні пива,що їх почали виробляти під час війни,суть солодовими екстрактами,хмеленими,насиченими чотирекисем вуглеця штучно,або слабо квашені.Мають в собі мало алкоголю / менш I % /. Склад ріжних пив:

/Див сторн. 173/

	Екстракт. сусла	Алкогол.	Екстр. пива	Скваш.	P_2O_5	Мол.К.
Мюнхенське "Hofbrau"..	I4,2I	3,86	6,82	52	0,08	
Мюнхенське "Spaten"....	I3,33	3,35	6,89	48,3	0,07	
Нюрнбер.....	I4,0I	3,94	6,46	53,9	0,08	
Дортмунд.....	I3,64	4,24	5,50	59,7	0,07	
Пільзенс.....	I2,0	3,6I	5,00	58,3	0,06	
Мюнхенс. "Salvator"....	I9,56	4.78	I0,67	45,4		
Слабе чорне пиво.....	5,20	I,26	2,66	48,8	0,0I	
Берлінське "біле".....	9,23	3,07	3,I9	65,4	0,03	
Пель-ель.....	I4,96	5,20	5,04	66,3	0,05	
Портер	2I,06	6,72	8,68	58,8	0,II	0,28I

Англійські, німецькі і чеські пива

	Екстрак. сусла	Алкогол.	Екстрак. пива	Сквашен.	P_2O_5	Мол.к.
Malzextraktbier		3,85	I2,08		0,I07	
Брауншв. Мумм....		2,96	52,3		0,509	
		2. М о с к о в с ь к і п и в а.				
Портер	22,72	7,I2	8,48	62,7		0,I84
Експорт	I7,73	5,40	6,93	60,9		0,098
Кульмбахське	I7,3	4,39	8,5I	50,9		0,099
Столове	I3,95	4,26	5,43	6I,I		0,09I
Вѣнское	I3,8	3,93	5,94	57		0,099
Кабінетное	I2,5	3,I8	6,I4	50,9		0,II2
Пильзенське	I0,4I	3,08	4,25	59,2		0,099
Черн.барх.	20,74	2,56	I5,62	24,7		0,I73
Черн. "№2	I5,73	I,43	I2,87	I8,2		0,I03
Черное пиво	I5,2	I,05	I3,I	I3,9		0,I08

В И Р О Б А С П І Р Т У.

Під іменем алкоголю чи спірту звичайно розуміємо етіловий алкоголь C_2H_5OH, котрий при нормальнім тисненню кипить при 78,3°С, питомий тягар 150/150-0,79425, розмішується в кожнім кількостнім відношенню з водою, легко запалюється і горить, не даючи світла.

ІСТОРІЯ. За давніх часів люде знали пиво та вино, а спірту як такового не знали. Знали лише, що при нагріванню вина виділяється запашний, легкий, гарячий, як тоді називали "принціп", але пізнати його в сумішку з водою могли докладнійше лише в 12 віці по Христі, коли було найдено способи дестіляції. Його спочатку було названо "aqua ardens" -запальна вода, потім за його лічничі властивости „aqua vitae" /українська оковита /, пізнійш „spiritus vini" -дух вина, далі флегма/ з огляду на те, що по спаленню не лишае по собі золи /. Всі ці назви більшменш характеризували окремі його властивости. Назви "алкоголь" ужив по-перше Парацельсій. До кінця середніх віків його виробляли, яко "брантвейн" / горілку /, і вживання його було дуже пошрено. На протязі скількох століть працювали над тим, щоби звільнити його від води. У перше цього пощастило досягти дестіляцією його з випаленим вапном, котре затримуе останні 5 % води, що не можна було відділити самою дестіляцією. Тепер алкоголем звичайно називаемо етіловий алкоголь безводний, спіртом-мішанину його з водою, горілкою-спірт виробленний до пиття.

УЖИВАННЯ АЛКОГОЛЮ. Як ранійш, так і тепер, головна маса виробленого алкоголю вживаеться до пиття, яко горілка, лікер або додаток до вина. Алкоголь, котрого в горілці бувае 20-50%, впливае на наш організм, яко отрута, подібно, як опіум, дуже міцний тютюн / нікотін /; алкоголь спочатку подражнюе наші нерви і тим ніби надае організму енергії, але дальше його вживання веде до руйнації нашу нервову сістему.

Спірт, високої концентрації шкодить ще й тим, що сушить наші внутрішні тканини, однімаючи ім воду. Слабої концентрації спірт в пиві і вині не впливає так шкідливо на наш організм. Слідуюча таблиця дає розміри споживання алкоголю в пиві, вині, горільці, обрахованого, яко абсолютний алкоголь, за добу 1909/13 р. на 1 голову пересічно на рік:

	В пиві	В вині	В горільці	Разом
Німеччина	4,4	0,54	3,1	8,0 л.
Б. Австр. В.	1,8	2,5	3,8	8,0 л.
Франція	1,5	18,8	4,8	25 л.
Англія	7,5	0,2	1,9	9,6
Бельгія	8,8	0,6	2,0	11,4
Данія	3,7		4,4	8,1
Швеція	2,3		3,5 /1830-27/	5,8
Росія	0,2		4,0	4,2
Спол. Шт.	3,8	0,3	2,8	6,9

Для технічних потреб вживається алкоголю, яко спірту до паління, освітлення, для виробу кислоти, етерів, лаку, лакових фарб, парфюмерій, дьогтьових фарб, стрільного пороху, целулоїду та різних хемічних препаратів, для виробу котрих він служить або сирівцем, або розчинителем. З 1900 р. вживання його в техніці збільшилось / в Німеччині / з 1,3 л. до 2,6 л. пересічно на 1 голову.

СИРІВЦІ ДЛЯ ВИРОБУ АЛКОГОЛЮ. В природі алкоголь зустрічається порівняючи в дуже невеликій скількости в формі етерів в етеричних оліях. Його можна одержати сінтезою з його елементів, користуючись для того ацетіленом C_2H_2, котрий можна одержати з карбіду.

Вироба алкоголю з дерева находиться ще в стані дослідування. Тепер здебільшого одержуемо алкоголь квашенням з цукру або соків рослин, багатих на цукор, або, що коштує значно дешевше, з крохмалу картоплі та збіжжа, котрий попереду перетворюється в цукор. Відповідно до різних сирівців, а також мети, для котрої виробляється алкоголь, і способи виробу суть різними.

В Західній Європі / Німеччина, б. Австрія, Франція / є дуже багато невеличких гуралень, котрі виготовляють алкоголь, яко горілку для власного вживання, з овочів, вишень, слив, винограду, сквашуючи їх сік при помочи квасниць, що знаходяться на цих овочах, а потім дестілюючи спірт з закваски. Таку саму продукцію ведуть і більші підприемства, приготовляючи горілку з кісточок та ягід. Правдивий коньяк між иншим тільки так і приготовляється-сквашується виноградне сусло, а потім з нього віддестільовується коньяк. Дестіляти після заквашування кісточок овочів мають в собі де-що гіркого мигдального олію; з цукру цукрового очерету / меляси / самоквашенням виробляється правдивий Ямайський ром; з соку цукрового очерету та пальм приготовляється правдивий ґавайський арак.

ВИРОБА ГОРІЛОК. Звичайну горілку виробляють в Європі зі збіжжа: жита, пшениці та ячменю. Англійський та американський віски виробляється зі збіжжа й набуває спеціального аромату та кольору довголітнім вистоюванням в слабо обмалених дубових барилах. Взагалі при вистоюванню горілок / в барилах / букет їх збільшується і стає приемнійшим. Звичайні горілки мають 20-30 % спірту, міцнійші / коньяк, ром, віски, російська горілка / 40-50 %.

ВИРОБА СПІРТУ. Для продукції спірту головне значіння мають не ті фабрики, що безпосередне виробляють горілки, а ті, що виробляють концентрований / 70-90 % / спірт з картоплі, маісу, цукрових буряків, меляси та инш., котрий потім рафінується і концентру-

еться до 96° або в тих самих фабриках або инших.

Ще 100 літ перед цим спірт в Европі вироблявся майже виключно з жита, але згодом картопля заступила жито і тепер взагалі більш спірту виробляється з картоплі, ніж з жита. Для цієї мети картопля вигідніша, ніж жито, бо по-перше-може рости на бідніших грунтах, а по-друге- на одиницю поверхні дає значно більше вуглегидратів. В де-яких краях, як наприклад в Німеччині добування спірту з картоплі стоіть в дуже тіснім звязку з сільським господарством: там знаходиться дуже багато невеличких гураленьк котрі перероблюють власну картоплю на сировий спірт. Спірт передається далі до ректіфікації, а брага, що лишається після вигонки спірту, йде на годівлю худоби, гній котроі потім знов повертається до землі. Менш тісний, але все-ж таки тісний звязок з сільським господарством мае і крупне гуральництво / добування сурового спірту /, бо сировцем для нього служить продукт сільського господарства, а відпадки йдуть на вигодування мясної худоби. Крім гуралень, котрі яко головний продукт виробляють спірт, е ще гуральні, у котрих головним продуктом вироби суть "дріжді", а спірт е продуктом бічним. Не мають ніякого прямого звязку з сільською господаркою гуральні, що виробляють спірт з меляси.

У Франції найбільш сурового спірту виробляється з цукрових буряків, менше зі збіжжа, а ще менш з картоплі. З буряків спірт у Франції виробляється або безпосередне з соку або з меляси. Сильно розвинута у Франції вироба горілок з винограду / коняк / та овочів.

На Україні, як і в Росіі, весь спірт вироблявся ранійш з жита, абе тепер більш його виробляється з дешевшої картоплі, невелика, порівняючи скількість виробляється з меляси.

На Угорщині спочатку спірт вироблявся з маісу, але що далі то все більш його зас-

тупае картопля;виробляється спірт також з цукрових буряків.

В Англії виробляється спірт з пшениці, ячменю,рижу.В Сполучених Штатах головним чином з маісу.

В тропикальних краях з солодкої картоплі-бататів,котрі мають разом з крохмалом і скілька відсотків цукру;також в досить великім маштабі виробляється спірт з цукрового очерету / з меляси-ром /,з цукрової пальми / арак /,з рижу.

В Німеччині було 1913/14 р. вироблено 3,844,000 гл./100 %/ спірту / 1918-1,200,000 гл./ при чім:

3,110,000 гл. з картоплі

553,600 " зі збіжжа

151,500 " з меляси

25,800 " овочевих і ягідних горілок

3,844,000 гл.в 53,500 підприемствах

В 1919/20 р. лише 617,000 гл.

Сирівців було в 1913/14 році перероблено:

Картоплі....2,600,000 тон

Збіжжа.....320,000 " "

Меляси.....57,800 " "

Споживання / випито / на 1 голову 2,8 л,в промисловости 2,6 л.

Франція виробила:	1913	1919
З цукров.буряків...	1,560,000 гл.	308,300 гл.
З меляси	606,700 "	71,900 "

	1913р.	1919 р.
Зі збіжжа /кар-топлі/	429,000 гл.	115,800 гл.
З виноградy	09 700	133,000 "
Овочеві горілки	129,600	31,900 "

У ранній в 1912/13 р. було 3000 промислових гуралень та 200-300,000 дрібних с.-господарських підприємств /апаратів/.

Росія в 1912/13 р. виробила 5,580,000 гл. спірту на половину з картоплі, наполовину зі збіжжа, невелику частину з мелясси. Підприємств 2700.

Україна в 1909 р. виробила 3,251,000 гл. спірту, підприємств було 564, робітників 10,567.

Б. Австро-Угорщина в 1912/13 р. виробила 2,909,000 гл. найбільш з маїсу та мелясси.

Англія в 1913-1,219,000 гл. зі збіжжа.

Сполучені Штати в 1912/13-3,659,000- головним чином з маїсу.

ВИРОБА СПІРТУ З КАРТОШІ. З картоплі на гуральнях виробляється сирий спірт, котрий потім рафінується / ректифікується /. Неректифікований картопляний спірт не надається до пиття, часто і гуральні, що виробляють спірт зі збіжжа виробляють його концентрованим / але не як горілку /, як наприклад Американські та Угорські промислові гуральні, що виробляють спірт з маїсу. Здебільшого-ж такі гуральні виробляють безпосередне горілку, тобто спірт неконцентрований.

Гуральні, що виробляють спірт з картоплі, звичайно працюють лише взімку / до травня/.

В гуральництві в протилежність броварству головним завданням є перетворити як найбільш вуглегидратів сирівця / по можливости всі / в спірт.

Робота в гуральнях розбивається на 5 операцій:

1/ приготовлення солоду,

2/ запарювання картоплі і переведення крохмалу в цукор за поміччу солоду,
3/ квашення запарки і разом з тим продукція дріжджів,
4/ дестіляція сурового спірту,
5/ рафінація / ректіфікація / спірту.

ПРИГОТОВЛЕННЯ СОЛОДУ. В той час, як у броварстві сирівцем для вироби пива є виключно солод, котрий тільки і постачає цукор для свкашення його в алкоголь, то в гуральництві солоду вживається небагато, лише для утворення діастази, котра має перетворити картопляний крохмал в цукор; в гуральництві вживається виключно зеленого солоду, бо в сушенім солоді ензими частинно тратять свою силу. На 100 кг. картоплі береться 4 кг. ячменю, а з того 5-6 кг зеленого солоду, з котрого 3,5 кг. служать для перетворення крохмалу в цукор, а 2 кг. для вживлення квасниць. Здебільшого кожна гуральня має власну солодовню, котра під час праці заготовлює свіжий солод. Невеликі сільсько-господарські гуральні виготовляють солод на току, великі промислові-в пневматичних барабанних солодовнях.

Для вироблення солоду для гуралень важкі, бідні на азотові сполучення пивні ячмені не годяться так добре, як легкі, з дрібним зерном, багаті на азотові сполучення кормові сорти, котрі утворюють більш діастази і дають більш поживи квасницям. Для збільшення діастази солоду дають ще довше проростати. Замість броварського "короткого" солоду вживається солоду "довгого", в котрім зародки листя після 10-14-денного проращування виходять з горішнього кінця зерна і зовні його досягають 1/2-1 1/2 цм. Хоч при такім веденню проращування досить велика скількість субстанції зерна / 15-20 % / тратиться через окислення, і "довгого" солоду одержується меньш, ніж "короткого", але за те перший має в 1 1/2 рази сильнійшу діастатичну здібність, так що такий солод дає економію ячменю. Для дальшого

вживання зелений солод розмелюється і з водою розмішується на "молоко".

ЗАПАРЮВАННЯ КАРТОПЛІ. Під час запарки крохмал картоплі переходить при помочи діастази солоду в мальтозу. Перед цим крохмал треба заклейстерізувати / як раз навпаки тому, що робиться в броварстві /. Ранійш вимита картопля розварювалась в відкритих котлах парою; З початку 70-их років Голлефрейнд сконструював казан для запарювання картоплі при 120-130°, потім конструкція цього казана була удосконалена.

Ранійш лишалось 5 % крохмалу незпрацьованим, тепер ледви I %. В цих казанах крохмал переходитьв розчинний крохмал, котрий при охолоджуванню спочатку в такій модіфікації і лишається, а потім аж при довгім стоянню почасти знов робиться нерозчинним. При температурі вищій 130° повстають з крохмалу декстрини і цукри, але при тисненню 3 атм. = 143° вуглегидрати починають розкладатись.

На малюнку представлено апарат для переведення крохмалу в стан розчинний, котрого тепер скрізь уживається: він складається з котла, обемом 2-10 кб. метрів. Спіднею своєю частиною він е сполучений з апаратом, котрий робить розріження. В горі-отвір для наповнювання його картоплею. Скілька труб, що зіходяться до одної труби, підводять до ріжних місць котла гостру пару. Дальша арматура: манометр, вентіль безпечности, кран для повітря та кран для випуску спочатку конденсованої води. Спочатку повітряний кран та кран для випуску конденсованої води е відчиненим; коли тиснення досягае 2-3 атммосфер і якійсь недовгий час так протримається, відчиняється вентіль на трубі для висисання і рідина висисається / власне витісняється тисненням, що е в котлі / в вигляді якогось киселю, так що при вживанню цих котлів непотрібні якісь спеціальні пристрої для дробленія картоплі. Щоби затримати каменці, то на висисаючу трубу дається дрібне сито.

Часто на сільсько-господарських гуральнях додають до картоплі де-що маісу, щоби сконцен-

трувати запарку і зробити бражку більш поживною. Маіс парять в котлах при 3 атм. тиснення, весь час його розмішуючи, або парою в стоячих котлах, або спеціяльними пристроями в лежачих. Для видування запареного маісу з апарату тиснення в апараті збільшується, а на видувну трубу надівають ще иншу, що має форму стіжка з гострими кантами, так званий конус для розмельчення.

Казан, в котрім крохмал переводиться в цукор, уявляє з себе чавунний закритий ящик з пристроем для розмішування, серпентінами для охолоджування та двома трубами / каналами /. До нього спочатку дається солодове " молоко ", тоді вдувається розпарена картопля, а вентілятор одночасно подає холодне повітря і виводить утворене тепле повітря і пару, так що запарка швидко охолоджується; як би було цього треба, то можна прискорити охолоджування запарки і серпентінами, пускаючи туди холодну воду. Разом з тим пускається в рух і пристрій до розмішування. Температура в казані повинна бути спочатку 55°, пізнійш 60-62°, бо це е максімальною температурою, котру діастаза може переносити без шкоди для себе. При переводі крохмалу в цукор при 60° / 1/2-1 г./ весь час запарка розмішується; пристроями для охолоджування користуються лише в міру потреби; запарка швидко стає рідкою і солодкою на смак. В найкращих випадках одержується 4/5 крохмалу в виді мальтози, а при температурах, вищих 60°-менш. Решта лишається в формі декстрину, котрий лише по сквашенню мальтози може бути переведений діастазою в мальтозу. Після скінчення процесу переведення крохмалу в цукор вся маса охолоджується до температури квашення 17-20°.

КВАШЕННЯ. Готова до квашення картопляна запарка нефільтрована має 20° Bг. Густійші запарки, котрих частійш ранійш уживалось, занадто вже бурно квасяться, при чім утворюється багато піни, і більш алкоголю тратиться випаровуванням; слабші запарки роблять

працю дорожчою і дають слабшу бражку, котра значно тратить на ціні. Квашення відбувається у відкритих кухвах з дубової клепки об-ему 30-60 гл.; тепер здебільшого для того вживається закритих желізних ящиків з виходом для чотиреокису вуглеця / в котрім ставиться лапач алкоголю /, так що втрати алкоголю од випарювання значно зменшуються, а також можна зужитковати утворений чотиреокис вуглеця. Теплота, що виділяється при квашенню / 1 кг. цукру виділяє 133 кал. тепла / нагрівае 20 % цукровий розчин до 35 °, через що треба запарку, котра кваситься, охолоджувати. На всіх гуральнях уживается верхнього квашення і тревае воно 3 дні. Після сквашення мальтози декстрини обертаються діастазою в цукри, здатні до сквашування / мальтозу / і сквашуються. От чому запарка перед квашенням не вариться / щоби не знищити діастазу /.

Квасниці в гуральництві приготовляються для сквашення кожної запарки нові, бо вони дуже ослабляються високою температурою, що бувае при квашенню. Поки ще гуральництво уявляло в себе невелику промисловість, то гуральні користувались квасницями пивними, але вже протягом 150 літ гуральні самі для себе виробляють квасниці для верхнього квашення, котрі краще пристосовані до праці в розчинах багатих на цукор та алкоголь, до більшої скількости вільних кислот і до високих температур.

Зовсім емпірично в гуральництві знайдено прекрасний метод натурального підбору квасниць: спочатку кваситься концентрований розчин, потрібний для культури спіртових квасниць, при 50° бактеріями молочно-кислого квашення, а потім вже при 15-20° цей розчин засіваеться спіртовими квасницями. Шкідливі бактерії і дикі квасниці пропадають при вищих температурах від впливу молочної кислоти. Досліди показали, що, коли було змішано пивні і спіртові квасниці, і вони сквасили кислу, багату на алкоголь запарку, то пивні квасниці зовсім пропали.

В гуральнях для продукції спеціальних спіртових квасниць, рядом з головною працею по сквашенню запарки, ведеться ще побічна праця по виготовленню квасниць. Частина солодкої картопляної запарки перемішується з солодом на густу плинність 21-23 Ве при 65°, бо самої розпареної картоплі не досить для вижившення квасниць. Після того, як крохмал перейде в цукор, охолоджується вся маса до 50-55°, висівається на неї чиста культура бактерій молочно-кислого квашення і лишається на 24 години при цій температурі. Тоді утворюється 0,8-1 % вільної молочної кислоти. Присутність вільної молочної кислоти для дальшої праці є обовязковою умовою, але що не завжди бувае зручно утворити потрібну молочну кислоту квашенням, то иноді до готової запарки додають готової молочної або сірчаної кислоти в такій скількости, щоби в запарці лишились вільними лише органічні кислоти; вільна сірчана кислота шкодить квасницям.

Взагалі окислювання запарки поміччу молочно-кислого квашення є найкращим. Кислу запарку охолоджують до 20° і заправляють чистою культурою, виплеканою на спеціальних станціях, або матірними квасницями власної культури. Квасниці так приготовлені начинають рости і квасити запарку. Коли їх обем збільшиться в 4-6 разів, і вони "визріли" /коли 3/5 цукру сквашено / , то вони разом з запаркою, котру квасили, даються до основної запарки, при чім 1/8 частин лишаються, яко "матерні" квасниці для виробу дальших квасниць. При акуратній роботі можна довший час працювати з тими самими квасницями; при "попсованню" їх вертаються знов до чистої культури.

Заквашування головної запарки робиться при вищих температурах, ніж заквашування пива при верхнім квашенню, найкраще при 17-20°С, при чім квасниці починають швидко рости і глушити інші мікроорганізми, а квашення скорочується на 2-2 1/2 дні. Після 20-24 годин головне квашення при сильнім вспіню-

ванні та піднесенню температури е вже в повнім ходу, і його треба затримувати пониженням температури; для зменшення страт спірту розбризкуванням при вспінюванню лишається приблизно 1/10 частина висоти квасильної кухви порожнею. Температура не повинна підніматись вище 30°, бо при вищій температурі повстають бічні продукти, і в відкритих кухвах більш випарюється алкоголю. Під час доквашування на третій день кваситься вже новоутворена з декстринів мальтоза.

З крохмалу сирівця 0,5-1 % лишається без зміни, з розчинених вуглегидратів 2-4 % лишаються не сквашеними. Втрати в 6 % стають через утворення бічних продуктів квашення: молочної кислоти, оцтової, гліцерину, глікогену і субстанції квасниць; частина алкоголю тратиться випаровуванням. 1000 кг. безводного крохмалу після рівнання:

$$C_6H_{10}O_5 + H_2O = 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

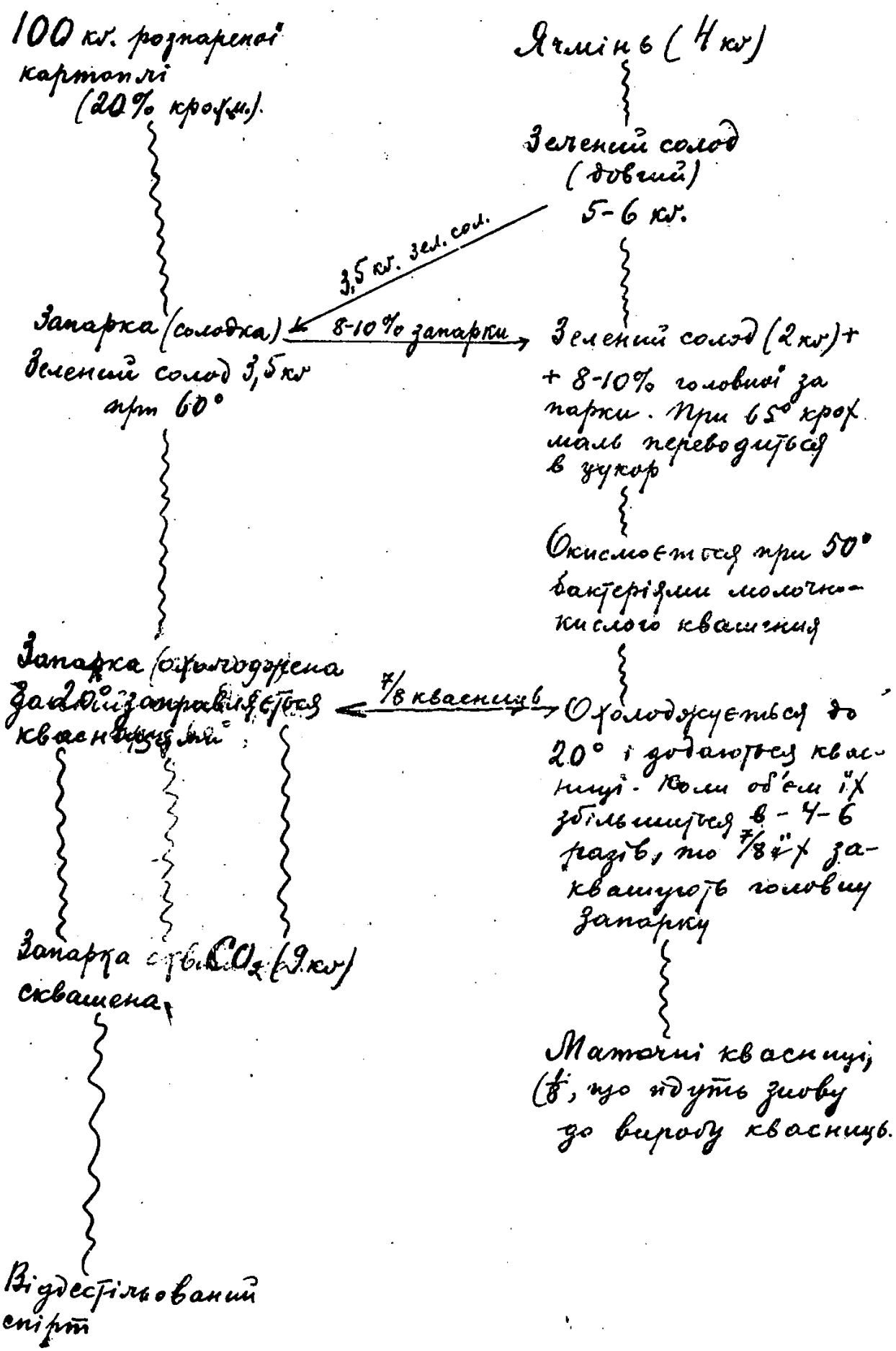
повинні дати 57 кг. = 71,6 л. алкоголю; в дійности в добре уряджених гуральнях одержується 65 літрів, що відповідае стратам в 10 %. Коли робились запарки дуже густими і повне сквашення крохмалу тяжче можна було перевести, страти були більшими.

При закритих кухвах при квашенню вихід може досягти 67 літрів. З 100 кг. крохмалу повстае 45 кг. = 23 кб, мт. чотиреокису вуглеця, котрий здебільшого не виужитковується, бо тяжко його очистити від усяких примішок.

Схема праці на гуральни

/див. слід. сторн./

СХЕМА ПРАЦІ НА ГУРАЛЬНІ.



ВИРОБА СПІРТУ ЗІ ЗБІЖЖА. Якусь частину спірту добувається зі збіжжа,разом з приготовленням дріжджів або без того.Здебільшого зі збіжжа приготовляються горілки,котрих впрост вживається до пиття.Зерно,головним чином жито,мелеться,але не париться під збільшеним тисненням,бо тоді дістає горілка неприємний смак,а лише в відчинених котлах при температурі 62-65°С;крохмал його перетворюється в цукор при доданню 15 % "короткого" / броварського / солоду з ячменю або жита,або сушоного солоду,при чим додається також трохи сірчаного квасу і 1 % сусло кваситься чистими культурними квасницями,котрі являються продуктом побічної фабрикації,на протязі трьох днів при 20-30°.

Великі гуральні на Угорщині та в північній Америці,що виробляють концентрований спірт з маісу,парять маісове зерно в котлах під тисненням і цією-ж маісовою запаркою користуються для приготовлення квасниць;квашення запарки / 14-16 % / відбувається в 300 гл. відчинених або зачинених кухвах,тревае лише 36 годин.Гуральня в Араді виробляє що дня 300 гл.спірту / 100 % /,спочатку,яко суровий спірт,котрий потім сама і ректифікуе.Брагою вигодовуе 2000 волів і їх гній продае.

ВИРОБА СПІРТУ З МЕЛЯСИ. Меляса цукроварень уявляе з себе матеріял,котрий трудно сквашуеться на алкоголь,бо мае в собі бактерії,та масні кислоти,котрі перешкоджують квашенню.Крім того меляса мае за мало азотових і фосфорних поживних для квасниць сполучень.Звичайно мелясу розмішують з подвійною або потрійною скількостю води,підкислюючи сірчаною або соляною кислотою,якійсь час варять,щоби знищити бактерії,які там е, а також,щоби осадити або випарувати сполучення,котрі затримують квашення.Після того охолоджують до температури квашення.Концентрація сусла буває 14° Bé -15-20 % цукру; густійші мелясові сусла пагано кваснться. Коли меляса вариться з кислотою,то сахароза

інвертується, хоч це і не є конечним, бо квасниці, маючи в собі інвертазу, самі це можуть зробити. Квасниці приготовляються зі скількох культур, котрі розводяться в запарках з сушеного солоду, меляси та поживних солів. Запарка, що береться для розведення квасниць, спочатку заправляється при 30° одною частиною меляси, щоби квасниці звикли до гіршого вживного розчину, тоді по частинах рівномірно розмішується з мелясою і в кінці все сквашується в великих кухвах на протязі 3 днів. Більші гуральні квасять в великих закритих желізних ящиках 300 гл. емкости, котрі трохи охолоджуються обливанням стінок зовні. Чотиреокис вуглеця виходить з них через спеціальний вивід, так що може бути зібраний. Так вироблений спірт потім дестілюється.

Мелясова бражка не може вживатись, яко корм для худоби, але що вона багата на солі калія, то або перемішується з торфом і йде, яке штучне гноіво, нпр. "гуаноль", або концентруеться в вакуум-апараті, а потім випалюється на поташ.

ВИРОБА ДРІЖДІВ. Для підходження тіста в хлібопеченню вживаеться чорного кислого тіста, мішанини з квасниць та бактерій молочно-кислого квашення; для білого хліба вживаеться чистих дріждів, котрі незначну скількість утвореного в тісті цукру розкладають на алкоголь та чотиреокис вуглеця; очевидно з хлібопеченню вживаеться дріждів лише для їх здібности утворювати чотиреокис вуглеця, котрий, проходячи через тісто, піднімає його і робить легшим. Раніш вживалось для того живних квасниць спіднього квашення, але для їх гіркого смаку, набутого від хмелю, вони мало придатні для цього, а тому вже більш, як сто літ, вживаються в хлібопекарстві так званих дріждів, спеціально приготовлених, пресованих квасниць верхнього квашення. Фабрики дріждів готовлять їх, користуючись переважно збіжжам / маіс, зелений ячмінний солод /. Такі фабрики виробляють дріжді, яко го-

ловний продукт,а алкоголь,яко бічний,крім того одержується ще при виробі дріжджів багато бражки свіжої чи сухої.

Пресовані дріжджі готовляться двома способами:старий спосіб,віденський,ще й досі найбільш е поширений у Франції.При виробі дріжджів віденським способом праця йде так,яко і при виробі спірту зі збіжжа.Борошно і солод розмішуються з водою у відкритих котлах при 63-65° в розчин / 12 % /,при 50-55° сильно підкислюється / молочна кислота або бактерії молочно-кислого квашення / і заквашуються чистою культурою квасниць,котрі виробляються поруч з тим,так як і при виробі спірту з картоплі.Коли квасниці визріли,тоб-то коли дріжджі вже так розмножились, що при дальшім квашенню їх скількість вже не збільшується,то поки ще е несквашений цукор,плаваючі на поверхні квасниці збираються,проціжуються через густе шовкове сито, промиваються холодною водою та пресуються в ф.-пресах.Частина квасниць,що осідає,-тратиться.Запарка кваситься далі і по скінченню квашення поступає до дестиляційних апаратів. Вихід бувае з 100 кг.зерна 12-14 кг.пресованих дріжджів та 28-30 літрів алкоголю/100%/.

Більш уживаний е другий спосіб:позаяк кисень е непотрібний для росту квасниць / недостача кисня викликае небезпеку утворення пліснявих квасниць/,то під квашення вдуваеться до запарки повітря;крім того запарка ,в котрій крохмал вже переведений в цукор,перед заправленням квасницями розсироплюється до 3-5° Бк. навіть до 20° Бк і фільтруеться,так що одержуемо,як і броварі,сусло.В цім рідкім, багатім на азотові сполучення,добре провітренім та слабо-кислім суслі дуже добре ростуть спіртові квасниці,котрі набувають здібність використовувати споживні сполучення розчину спеціально на будову нових клітин і мало сквашувати цукор,так що при цім способі утворюється мало спірту.Зі 100 кг.матеріалу одержуемо 20 кг.пресованих дріжджів та 20 л. алкоголю.Відпадки при фабрикації дріжджів уявляють з себе цінний корм.

Пресовані дріжді мають 75 % води, приходять до продажу в кубіках; в холоднім льоху можуть без шкоди для себе перележати 2-3 тижні, на свіжім повітрю і в теплі швидко починають гнити. Оцінюють їх по їх здібности піднімати тісто. Дріжді, вироблені новим способом, мають меншу здібність до піднімання тіста, ніж дріжді вироблені віденським способом. Плісневі дріжді не мають майже ніякої здібности до піднімання тіста.

Стара проблема-відділити зовсім виробу дріждів від квашення, змусить квасниці перетворювати цукор і инші споживні сполучення лише в тіло нових кліток е майже розвязана; весь азот, потрібний квасницям для розмноження, вони можуть брати з амоняку або його сполучень. Беруть 100 кг. цукру / меляси / і 52 кг. поживних сполучень / амоній сульфат, K_2O, MgO, P_2O_5 /, додають до того ще пророслих зародків. Все це змішується з водою до густоти 1-1 1/2 ^{0} Bg, заправляють недавно виплеканими спеціальними расами квасниць і в великих банках при 25-30^0 до розчину вдувають повітря. Утворюється 270 кг. нових дріждів / пресованих / з 25 % сухих сполучень і жадний алкоголь. Висушені ці дріжді / 50 % легкого до стравлення білку / поступають до продажу під назвою мінеральних дріждів, їх можна вживати, яко їжу для людей замість мяса. Вони мають здібність котрої не має жадний инший живий организм утворювати з цукру, амоняку, мінеральних солів і невеликої скількости амінокислот цінні дуже споживні азотові сполучення.

В Німеччині під час війни було побудовано багато великих фабрик для вироби мінеральних дріждів, котрі тепер через зміненну економичну конюнктуру дуже обмежуються в своїй праці. Коли додати на 100 кг. цукру менш солів, що мають в собі амоняк / 37,5 кг / то одержимо 160 кг. дріждів добрих для хліопечення.

Так само поживне і для людей і для худоби средство уявляють з себе висушені, так звані "споживні дріжді", котрі вживаються вже від довшого часу. Це зайві на броварях пивні квасниці, котрі готовляться висушуванням. Ця продукція що далі, то все зростає.

ВИРОБА СПІРТУ З ДЕРЕВА е сучасним питанням, котре розробляється теоретично і практично. Яко сирівець для цієї вироби має значіння лише субстанція клітин дерева /целюлоза /, котра тільки і може бути перероблена на цукор та алкоголь і котрої е в безоднім дереві 50-60 %. Молекула целюлози, як і крохмалу, теоретично е сінтезована з декстрози, але в инший спосіб: розрідленими кислотами молекула крохмалу може бути кванті-тативно переведена в декстрозу, утворюючи міжпродукт-мальтозу; молекулу целюлози теж можна гидролізувати в декстрозу, але значно тяжче, при чім міжпродуктами будуть ізомерні бісахариди, целобіоза та целоізобіоза. Під вплівом розведених кислот целулоза при 100° утворює тільки трохи декстрози. Найкращий вихід здатних до квашення цукрів одержимо двохгодинним нагріванням целулози з розведеного кислотою. / ½ % H_2SO_4 / при 8 атм. / 175° /, а саме 45 % теоретичного виходу.

Майже квантітативно проходить реакція перетворення целулози в цукор концентрованими кислотами. Сірчана кислота /65-75 %/ або соляна / 1,20 пит. тягар / розчиняють целулозу на холоду. Розчин одержується прозорий та безкольоровий. Коли цей розчин розропимо водою так, що буде в нім 1-2 % сірчаного квасу, і будемо якійсь час нагрівати до 110°, то можна одержати 95 % декстрози / з міжпродукту, котрий спочатку утворюється-етер декстрози і сірчаної кислоти /. В практиці не можна працювати з концентрованими кислотами, бо ціна того не дозволяе, а працюють з кислотами розбавленими і одержують при тім 15-18 % алкоголю / 100 %/

Дерево береться в формі тирси / опилок/; на 100 частий сухого / сезводного /

дерева одержується 15-20 % цукрів, здатних до квашення, а з них 6-8 % алкоголю. В Сполучених Штатах працює досить багато фабрик, котрі додають до тирси трохи розрідленої сірчаної кислоти, фільтрують після вилуження, фільтрат нейтралізують вапном і заквашують. Але з технічного боку ця продукція ще чекає раціональної організації, бо, після війни спірт, вироблений таким способом, е дорожчим і не може конкурувати зі спіртом, виробленим з крохмалу.

Добру будучність має вироба такого спірту з сульфітових щолоків при фабрикації целулози. При висолоджуванню дерева бісульфатом вапнеця бувае на І тону целулози 10 кб.мт. відпадних щолоків, котрі мають в собі І-І,2 % здатних до квашення цукрів. Ця продукція почала вже розвиватись у Швеції. Один кб.метр щолоків дае 5-6 літрів алкоголю / 100 % /, котрий мае в собі алкоголь метиловий, ацетон та инші летючі домішки / з лігніну / і годиться, яко денатурований спірт, до технічного вживання. В 1913 році в Швеції працювало три фабрики, що виробили 20,000 гл., в 1919 р.-20 фабрик з виробою 150,000 гл. цього спірту. З часів війни і в Германії взялись за цю продукцію і в 1921 р. працювало 10 таких фабрик з виробою 33,000 гл./100%/спірту. Ці фабрики в близькім будучім вважають можливим довести свою продукцію до 120,000 гл. і вище.

При цій продукції гарячі сульфітові щолоки продуваються холодним повітрям, щоби виділити чотиреокис сірки та инші летючі сполучення, потім цілком нейтралізуються карбонатом вапнеця та вапном, охолоджуються в великих бетонових ящиках /1000 гл./ та заквашуються пивними квасницями. Квашення тревае 3 дні.

ВИРОБА СПІРТУ З АЦЕТІЛЕНУ. В Цюрі / Швейцарія / е велика фабрика, котра виробляе алкоголь з ацетілену. Спочатку добувається ацетілен з карбіду вапнеця. Потім ацетілен пропускають через сірчану

кислоту середньої концентрації в присутности сульфату ртуті, яко каталізатора. При тім вода сполучається з ацетілено і утворює альдегид:

$$CH \equiv CH + H_2O = CO_3.COH$$

Альдегид електролітично редукується в алкоголь:

$$CO_3COH + H_2O = C_2H_5OH + O$$

2 кг. карбіду повинні дати 1 кг. алкоголю. В Німеччині є фабрика / 1921 / в Бадені, котра виробляє таким способом 30,000 гл. алкоголю.

КВАШЕННЯ ГЛІЦЕРИНОВЕ і АЛЬДЕГИДОВЕ. Незадовго перед війною було зроблено спроби провести квашення цукру квасницями в алкалічних розчинах, додаючи сульфіту соду Na_2SO_3 / не бісульфіту, бо той є отрутою для квасниць / так, щоби цукор на половину сквасився в гліцерин та альдегид, з виходом 20-25 % гліцерину та 10 % альдегиду. По Конштейну та Людеке заквашують 12 % розчин цукру великою скількостю пресованих дріжджів, додають сульфіту і споживних сполучень, квасять на протязі 3 днів в ящиках 1000 кб. мт. і дестілюють сквашену запарку при доданню карбонату вапнеця, котрий звільнює альдегид. Дестілят-алкоголь, котрий має в собі альдегид, при ректіфікації дає чистий алкоголь і чистий альдегид, котрий йде на виробу оптової кислоти; в недогоні залишається багатий на соли сировий гліцерин /60-65%/ котрий видістильовується з парою. Цим способом під час війни в Німеччині багато фабрик для вироби вибухових сполучень готовили для себе потрібний гліцерин, для вироби котрого не ставало туків.

Д Е С Т І Л Я Ц І Я.

Для відділення алкоголю від запарки а також почасти і від води та надогону користуються ріжницею в здібности до випаровування алкоголю з одного боку, води і недогону з

другого.Найпростійш провадиться це відділення,котре називається дестіляцією,при виробі коняку з вина і горілок з овочів,та збіжжа,бо тут непотрібне цілковите відділення алкоголю від води та недогону;горілки мають 20-50 % алкоголю і своїм ароматом завдячують як раз недогону.

ДЕСТІЛЯЦІЯ ГОРІЛОК. Апарат,котрого вживають для дестіляції горілок,складається з куба / лембика /,покришки,серпантін для охолоджування та приймника.Де-які апарати / наприклад для дестіляції рому / мають ще на лембіку невеличку колону для концентрації,в котрій повстаюча змішана пара спірту і води охолоджується і в такий спосіб спіртова пара згущається / водяна пара осідає,яко вода/.Лембик нагрівається прямим полумям.Перші дестіляти суть найбогатшими на алкоголь;чим далі тревае дестіляція,тим біднійшим на алкоголь стає дестілят.Коли вже віддестільовано 1/3-1/2 запарки,то лишається бражка, в котрій вже немае алкоголю.

ДЕСТІЛЯЦІЯ СПІРТУ. Щоби зовсім відділити алкоголь від води / все-ж таки ще лишиться 5-6 % води /,треба вжити скількаразової дестіляції.Повторною дестіляцією можна одержати весь алкоголь в зовсім чистім виді.

Так:Перша дестіляція 1000 л.запарки з 10 % обемними
алкоголю дасть 400 літр.з 25% обемними алкоголю.
Друга дестіляція / 400 л.з 25 % об.алкоголю /
дасть 200 л.з 50 % об.алкоголю.
Третя дестіляція / 200 з 250 % об. алкоголю/
дасть 140 л. з 71,4 % об.алкоголю.
Четверта дестіляція / 140 л.з 71,4 % об.алкоголю /
дасть 125 л.з 80 % об.алкоголю.

Нарешті можна одержати спірт,в котрім буде 97 % обемних алкоголю,що відповідае

95,3 % валових.Решта води 4,7 % може бути віддїлена лише при помочи сполучень,котрі вяжуть воду,як негашене вапно,безводний поташ,або в вакуум-апараті.Задачею спіртової промисловости після того,як стала відомою можливість такої концентрації многократною дестіляцією,було сполучити ці дестіляції в один процес,що нарешті і було здійснено.Тепер всі ці дестіляції відбуваються разом в так званих дестіляційних апаратах.Перший з таких апаратів в році 1817 сконструював Пісторіус.В його апараті два лембики і підогрівач сполучені ступньово. Запарка з чану подається насосом до підогрівача звідки вона переходить до верхнього лембика,а з нього до спіднього.Зі спіднього лембика виходить вона вже не маючи спірту. Спідній лембик підогрівається прямим огнем, верхній-топочними газами і виділяючимися зі спіднього спіртовою та водяною парою.Пара,що виділяється в підогрівачі і верхнім лембику йде до холодильника,в котрім і конденсується.

Потім ріжними техніками було зроблено в цім апараті удосконалення / Коффі в Англії 1832 р.,Савалль у Франції 1850 р. /.В новійші часи маемо скілька дестіляційних апаратів: Гекмана,Ульжа,Гильома та инш.Це так звані колонкові апарати,в котрих одна за другою слідуючі дестіляції сполучаються в один процес.Тепер цих дестіляційних апаратів вживається в усіх тих галузях промисловости,де треба віддїлити від себе скілька ріжних субстанцій,котрі киплять при ріжних температурах:для розділення з води решти алкоголю,а недогін з водою виходить з колони.Иноді ставлять спіртову колону на запарну,що коштуе дешевше,але вимагае відповідно високого будинку.При такім улаштованню сировий спірт мае в собі більш недогону.

Конденсатор складаеться з кожуха і внутрішнього двохстінного вальця.В останнім проходить серпентіна,через котру подаеться запарка до запарної колони.Холодна вода,що пускаеться до холодника,проходячи через нього

потроху нагрівається і тоді пропускається через конденсатор / поміж кожухом і вальцем /. Вона охолоджує пару / мішанина водяної і спіртової пари /, що проходить між подвійних стінок вальця / і частину її / в котрій більш водяної пари / конденсує. Ця конденсована частина / слабий спірт / відводиться назад до спіртової колони, а неконденсована частина / концентрований спірт / трубою M вступає до холодника, де конденсується, і звідки виходить, яко плинний спірт. В холодниках бувають або серпентіни, або труби чи ціліндри, по котрих проходить на скільки можна холодна вода, що входить при П / в долині / і виходить в горі при К, та йде далі до конденсатора. Плинний спірт проходить через закриту шклянку О, в котрій знаходиться алкоголометр, котрий показує густоту спірту. Трубка перед алкоголометром відводить неконденсовані гази. Для того, щоби апарат працював без перерви, є потрібний ще регулятор пари. Пара тисне на стовп води, при зменшенню тиснення пари рівень води піднімається, разом з тим піднімається поплавець, котрий, піднімаючись, більш відчиняє парову трубу і в такий спосіб впускає більш пари. Таким чином завжди з парою до апарату вступає однакове число калорій.

Черезні труби в запарній колоні, по котрих запарка збігає з одної камери до другої, в випадку дуже густої запарки можуть закупоритись і спинити цілу працю. Апарат / запарна колона / Ільжа усуває цю небезпеку. В нім запарка збігає з тарелі на таріль. Пара вступає знизу і, піднімаючись в гору, розмішується з запаркою. Весь апарат Ільжа сконструований є з чавуна, на котрий менш, ніж на желізо, впливають кислоти запарки. Гильом сконструював скісну запарну колону, щоби зменшити протитиснення. Запарка вступає до колони в горі при a і йде через камери в , по котрих в протилежнім напрямку проходить пара. Пара вступає при α і виходить в горі, пройшовши через кожну камеру, при e.

РЕКТІФІКАЦІЯ СУРОВОГО СПІРТУ.

Після дестіляції запарки з картоплі одержуемо суровий / сировий / спірт, котрий має 80-90 % алкоголю / в це число входить і недогін та більш летючі бічні продукти квашення -альдегид /. Недогін картопляного спірту дуже відріжняється від недогону при виробі вина. Він складається з i-амилалкоголь / точка кипіння 132°/, i-амилалкоголю / 128°/, ізобутилалкоголю / 109°/, n-пропилалкоголю / 97°/, альдегиду /21°/, фурфуролу / 162°/, ацетону / 104°/ та етерів. З 1 кг. картопляного недогону можна виділити 68 % амилового алкоголю, 24 % ізобутилового алкоголю та 7 % n-пропилового алкоголю. В сировім спірті з меляси знаходиться також порівняючи багато муравельної кислоти, альдегиду і аминових засад. досить велику скількість недогону мають в собі горілки, що виробляються безпосередне зі збіжжа та овочів -0,6 %. Цей недогін складається головним чином з амилового алкоголю та ізобутилалкоголю, иноді / коняк / має в собі більшу скількість етерів масних кислот, котрі і надають продукту спеціального аромату.

Чистий спірт, котрий приходить до продажу, як такий і котрого вживається в винарстві, для вироби лікерів, в парфюмерії, для потреб хемічної промисловости, мусить бути звільнений від недогону, рафінований. Це звичайно провадиться на окремих спеціальних фабриках. Рафінований спірт називаемо чистим спіртом, винним спіртом або просто спіртом / також ректіфікованим спіртом /. Простого методу для означення степеню рафінованности сирового спірту нема; ціна його залежить не так від скількости недогону, що ще е в нім, як від його властивостей.

По Резе скількість недогону знаходиться так" 100 кб. цм. розведеного до 30 обемних відсотків спірту при 15° змішуються з 20 кб. цм. хлороформу, мішанина скільки разів добре струшуеться; як що в спірті немае недогону,

то обем хлороформу збільшується приблизно до 21,64 кб.цм./ число котре міняється трохи для різних сортів хлороформу /. Коли в спірті знаходиться 0,1 % амилового алкоголю, то обем хлороформу збільшується до 21,79 кб.цм. Взагалі на кожних 0,1 % недогону збільшується обем хлороформу на 0,15 кб.цм. Метод досить непевний, бо недогони бувають різними по своїому складу, але для потреб технічних вистачаючий.

Добрим способом очистки спірту від недогону е фільтрація через древесне вугілля. При такій фільтрації кисень, що затримується в порах цього вугілля, котрих, як відомо, в нім е дуже багато / окислює алкоголі недогону в кислоти та альдегид; кислоти творять етери. Частина етерів затримується вугіллям, а частина лишається в спірті, так що ця фільтрація тільки частинно зліпшує смак і запах спірту, але не вповні відділює від нього недогін. Для цієї фільтрації наповнюють залізні вальці висотою 10 метрів грудками древеснсго вугілля / найкраще березового / і пропускають сировий спірт, розведений до 50 % , через батарею таких фільтрів; потім вальці пропарюються, і вугілля оживляється новим випалюванням без доступу повітря. В такий спосіб очищався вже ректіфікований спірт в Росії перед приготовленням вищого сорту горілки / з білою головкою /.

Теперішні фабрики спірту здебільшого не вживають цього способу очистки спірту для його дорожнечи, так само, як і взагалі не вживають яких небудь инших спеціально хемічних способів. Найбільш / майже виключно / вживається так званої ректіфікації, при чім добре проведена ректіфікація дає спірт майже цілком відділений від недогону. Перед ректіфікацією сировий спірт розроплюють до 40-50 %, вже при цім з нього випадає частина недогону, що менш розчиняється у воді. Ректіфікація спірту це е фракційна дестіляція при різних температурах. З першою фракцією дестіляту відходить більш-менш альдегид, з середнею фракцією-етиловий спірт і з останнею фракцією спірт концентрується до 94-95 вагових відсотків.

Для ректіфікації служать спеціальні апарати / висоти приблизно 15 метрів /,котрі складаються:з лембика / куба /,звичайно желізного з поставленою на нім ректіфікаційною колоною / мідяною /,конденсатора,холодника і де-яких помічних апаратів.Ректіфікація працює з перервами.В той час,як один наповнений апарат поволі віддестільовується,кожна фракція дестіляту відділяється,а решта,що лишається в лембіку після дестіляції викидається і лембик чиститься. З 100,000 літрів 45% обемних картопляного сирового спірту / 45,000 л.алкоголю 100 % / одержується:

4000 л.першої фракції 95 % обемних	=3800 л. / 100 %/.
3000 л.секунда спірту 96,2 %	=2886 л. / 100 %/.
37,000 л.прима спірту 96,4 %	=35668 л. /100 %/.
500 л. секунда спірту 96 %	= 480 л. / 100 %/.
Послідня фракція,що має в собі недогін	= 1440 л. / 100%/.
Страти	726 л.
Р а з о м...	45,000 л.

Ільж сконструював автоматичний апарат для ректіфікації,в котрім він одержує з запарки при безперервній праці безпосередне ректіфіковання,чистий спірт.З запарок,бідних на алкоголь,котрі мають недогін почасти нерозчиненим,дестілюється спочатку найбільш недогону,а з сирового спірту,багатого на алкоголь більшість недогону дестілюється при кінці.Ільж виводить з нижньої половини спіртової колони звичайного дестіляційного апарату горілку / спірт / з 15-20 % алкоголю і охолоджує її.

При тім недогін виділяється / це робиться в спеціальнім апараті /.Спірт повертається назад до дестиляційного апарату / спіртова колона /,а недогін виводиться з апарату. Перша фракція / альдегид / віддестільовується в спеціальній / третій колоні /.Всі ці колони сполучені в один апарат.

Спірт переховується в великих желізних збірниках / як гас /,до котрих ведуть вводні і виводні труби з вентілями;для перевозки спірту вживаються спеціальних вагонів-цістерн,або желізних бочок.Цістерни наповнюються і викачуються помпою.Коли вживається для перевозки барил з клепки,то вони попереду в середині потягуються верствою желатіни,щоби спірт в них не потемнів.Найбільша ректіфікація спірту в Німеччині-це фабрика Гете і Цімермана в Гальберштадті. Ректіфікує щорічно 70,000 гектолітрів сирового спірту/ 600,000 відер /.Збірник для спірту має обем -500 кб.метрів-270-230,000 відер.

Найбільші ректіфікації на Україні:в Ромодані -700,000 відер,в Бахмачі-700,000, в Тьоткині на Курщині 500,000 в.

БРАЖКА. Рештка,що лишається після дестіляції запарки називається бражкою-вона в собі має всі нелетючі складові частини сирівця,з котрого добуваемо спірт з додачею солода.Бражка уявляе з себе дуже цінний і поживний корм для свиней,молочної і мясної худоби.

Найліпша бражка одержується при виробі горілок і спірту зі збіжжа;багато вартости ій додають квасниці,що лишаються в ній і котрими більша частина амідів несквашеної запарки переводиться в цінні білки.

При низьких цінах на спірт може бути доцільним сквашувати не всі вуглегидрати, щоби частина іх лишалась в бражці і тим збільшувала ії вартість.Взагалі існуе думка,що гуральництво треба вести в такім напрямку,щоби одержувати дріжді,яко корм для худоби.Що бражка швидко кисне і псуеться, то треба ії згодовувати худобі безпосередне

по виході з фабрики,ще теплою.

Аналіз свіжої бражки:

	Картоп.	Жито.	Маіс
Води	94,3	92,2	91,3
Протеінів	I,2	I,7	2,0
Туків	0,I	0,4	0,9
Безазот.екстракт.спол.	3,I	4,6	4,5
Клітчатки	0,6	0,7	0,8
Неорг.спол.	0,7	0,4	0,5

З огляду на велику скількість води в бражці,до неї треба додавати якогось твердого корму.Промислові гуральні,що не вигодовують худоби,мусять підсушувати бражку, щоби вона могла довгий час зберігатись,та було можливим її транспортувати.При підсушуванню бражка трохи тратить на своїй поживности; сконцентрована бражка має:

Протеінів	25 %
Безазот.екстр.	35 %
Клітчатки	II %
Туків	6 %.

НЕДОГІН. Раніш недогін викидався,як немаючий ціни.Тепер-же на нього є великий попит і добра,порівняючи,ціна.В 1900 р.100 кг. недогону коштувало 50 марок,в 1912 р.-200-300 марок.З того часу,як знайдено,що недогін складається з амінокислот і вищих спіртів,він стає сирівцем для вироби етерів.

Недогін насамперед сквашується алкогольно-аміно-кислим квашенням з виходом 0,5-5%.

Потім окремі алкоголі відділяються фракційною дестіляціею і переводяться в оцтовий, масний, валеріановий та инший етери, котрі мають приемний запах, тоді як ті самі алкоголі та кислоти мають запах неприемний. Етери йдуть на виготовлення штучної фруктової води та есенцій.

ВИРОБА ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ З СПІРТУ.

Ще до недавняго, порівняючи, часу единим способом добування оцтової кислоти / оцту / було окислювання розропленого етілового алкоголю в оцтову кислоту. Окисленння це провадять виключно бактерії оцтового квашення- *Bacterium aceti* , чистих культур котрих вже е розведено досить. Сирівцями для вироби оцтової кислоти служать вино, пиво, спірт. Чистий спірт сам / хоч би і розведений дестільованою водою / не надається до продукції оцту, бо оцтові бактерії так само, як і всі инші мікроорганізми, потрібують для свого розмноження азотових сполучень і неорганічних солів. Оцет одержаний з спіртних продуктів вживається здебільшого до столу, потім для де-яких технічних потреб, нпр. для вироби "блейвасу" / біла фарба-оцтан олива /; з другого боку так само до столу, а ще в більшій скількости для технічних потреб вживається оцтової кислоти / 80 % /, виробленої сухою перегонкою дерева, під назвою оцтової есенції. В Німеччині е 1000 здебільшого невеликих підприемств, котрі переробили в 1913/14 р. всього 151,400 гл. алкоголю на оцет.

Для вироби винного оцту до дубових перерізів 2-4 гл. емкости, закритих покришками з прорізами для повітря, покроплених гарячим оцтом, в помешканню 20-25° наливають по 10 літрів вина і заправляють його оцтовими пліснями. На поверхні вина скоро утворюється велика колонія оцтових бактерій, котра швидко росте і окислює алкоголь в оцтову кислоту. Оцтова кислота сідає до долу, а алкоголь піднімаеться в гору. Після 8 днів знов додають 10 літрів вина і так робиться, поки переріз не наповниться до половини, тоді 1/3 частина зливаеться, знов додаеться вина і т.д.

Инший спосіб / швидкий / приготовлення оцту з спірту / знайдений Шютценбахом в 1823р/:береться перерізи з клепки шириною 1-2 мт.,висотою 2-3 мт. з двома днами /дірчатими /,простір між котрими наповнюється буковими стружками / на них добре розмножуються оцтові плісні /.До верхньої частини дається розведений алкоголь разом з пліснями.Спочатку алкоголь попадае на верхне сито,а звідти збігае помалу на стружки.До розведеного алкоголю / 6-10 % / додається трохи 20 % оцту та пива або солодового екстракту / пожива для пліснів /.Повітря,потрібне для окислювання проходить через дірки,що робляться в клепці вище від спіднього сита, а через скляні рурки,що проходять через покришку і верхне сито повітря,нагрівають в перерізі,виходить.Ці перерізи ставляться до помешкання,що мае температуру 20-25°;температура в середині перерізу регулюється притоком повітря зовні і скількістю розведеного алкоголю і утримуеться при 25-35°.

Готовий оцет вибічае через вигнуту рурку з простору,що знаходиться між дном і спіднім ситом;він ще мае в собі скілька десятих відсотку алкоголю.Оцет,приготовлений зі спірту в такий спосіб,так само ,як і оцет приготовлений з вина,мае в собі 6-10 % оцтової кислоти.Сильними розчинами алкоголю оцтові плісні ослаблюються,а при 15 % алкоголю зовсім припиняють свою діяльність.Виробляють подвійний і потрійний оцет аж до 14 % оцтової кислоти,додаючи до вже виробленого оцту нового розчину алкоголю і розливаючи це до нових перерізів,де доданий алкоголь знов окислюеться пліснями.Вихід бувае 80 % теоретичного;багато алкоголю і оцтової кислоти тратяться від випаровування.При цій продукції, найчастійш в літку,часто трапляються ріжні перешкоди,котрі залежать від хороби пліснів, а також від ріжних невідомих причин.Спіртовий оцет мае в собі і де-що екстрактивних сполучень,найбільше той,котрий виробляеться з спірту зі збіжжа.Винний оцет ціниться дорогше від спіртового і розцінюеться по своїому кольору.

Тому штучно зліпшують його кольор, додаючи до нього екстрагону, укропу, кюмеля, фарбуючи на червоно. Часто його фальшують сірчаною кислотою.

ВИРОБА МОЛОЧНОІ КИСЛОТИ.

Молочну / α-оксіпропіонову - CO_3-$CH(OH)$-$COOH$/ кислоту можна одержати, як це вже давно відомо, з ріжних цукрів квашенням іх бактеріями молочно-кислого квашення. З 1900 року молочна кислота виробляеться в великій скількости на спеціальних фабриках, яко "технічна молочна кислота": крохмал переводиться в цукор солодовим екстрактом; до розчину цукру / 10-20 %/ додаеться карбонату вапнеця / крейди / і розчин вариться / стерилізуеться /, потім кваситься при 50° чистими культурами ліпших рас бактерій молочно-кислого квашення. При тім виділяеться багато чотиреокису вуглеця. Потім плинність концентрують випарюванням до густоти киселя-викристалізовуеться молочно-кислий кальцій, котрий відфільтровують на ф. пресах і потім розкладають сірчаною кислотою; відділений від гіпсу розчин випарюють. Після випарювання одержуеться плинність гнідого кольору, котра мае в собі 40-80 % молочноі кислоти і в такім виді поступае до продажу / рідше дестілюеться при зменшеннім тисненню тоді одержуеться безкольоровою /.

Бактеріі молочно-кислого квашення виробляються на тих самих фабриках. При цій продукціі треба звертати увагу на чистоту посуду, в котрім відбуваеться квашення/щоби забезпечитись перед бактеріями масного квашення /. Квашення провадиться в посудах на 30-100 гл.; тревае 1-2 тижні. Вихід бувае 75 % теоретичного. Технічна молочна кислота повинна бути вільною від декстринів, масноі кислоти, желіза; здебільшого це е неактивна / $d+e$ /молочна кислота; де-які раси бактерій утворюють більш тоі або другоі кислоти. Крім вільноі кислоти до продажу випускаеться ще кисла іі потасова сіль / лактолін / та антілинова сіль /антіменін. /. Молочн кислоти вживаеться яко байцу / протрави /

все в більшій скількости в текстільній промисловости замість винної кислоти;також в гарбівництві,в гуральництві,та яко сурогату гліцерину / каліева сіль /-пергліцерин.

АЦЕТОНОВЕ КВАШЕННЯ. Bacillus macerans, котрий знайдено в гниючій картоплі,має властивість сквашувати цукор картопляної запарки на 2-3 частини алкоголю та 1 частину ацетону.Квашення тревае скілька днів при температурі 40°.В техніці ця його здібність ще не використовуеться.

IУ. ПЕРЕРОБЛЕННЯ ТУКІВ.

Туки і оліі суть продуктами звірячими і рослинними.Рослини утворюють їх з неорганічних продуктів асиміляцією і відкладають їх разом з білками і вуглегидратами в насінню,яко поживу для зародків перед тим,як вони вийдуть на світло денне.Рослинні туки також служать поживою для звірів і розкладаються ними при процесі виміну веществ.Розкладаючи рослинні туки,вуглегидрати та білки,організм звірів утворюе з них нові туки, котрі і відкладаються в ріжних місцях тулубу під шкірою,в кістках,нпр. ках та т.и.

Рослинні та звірячі туки,також оліі суть мішанинами гліцеридів ріжних масних кислот,змішані в ріжних скількосних відношеннях:твердого тристеарину- $C_3H_5-(O-C_{17}H_{35}CO)_3$, твердого Тріпальмітіну $C_3H_5-(-O-C_{15}H_{33}CO)_3$, рідкого триолеіну $C_3H_5-(-O.C_{17}H_{33}CO)_3$ і мішаних гліцеридів,яко пальмітодістеарину,олеодіпальметину.Найчастійш зустрічаються і найбільш в кількоснім відношенню в туках суть заступлені гліцериди як раз трьох вищезгаданих масних кислот-стеаринової,пальмітінової та олеінової.Тверді туки мають в своім складі більш гліцеридів стеаринової і пальмітінової кислоти,а рідкі-більш олеінової. З других масних кислот в де-яких оліях в значній скількости суть заступлені:лавринова, миріетінова,лінолова,рамінова та фізітолова кислоти.

Туки вдебільшого суть сполученнями нейтральними, складаються вони з гліцеринів; моно і дігліцеридів в туках досі ще не знайдено. Часто в туках бувае значна скількість вільних кислот, котрі можна екстрагувати розчиненим розчином соди, напр. в давно відомім пальмовім маслі е 50 % і більш вільної пальмітінової кислоти.

В природніх туках зустрічаються головним чином слідуючі кислоти:

I. Насичені кислоти $C_n H_{2n} O_2$

Пропіонова	$C_3 H_7 COOH$	точка кипіння 141°
Капронова	$C_5 H_{11} COOH$	" " 205°
Каприлова	$C_7 H_{15} COOH$	точка розтоп. 16,5°
Капринова	$C_9 H_{19} COOH$	" " 29°
Лавринова	$C_{11} H_{23} COOH$	" " 43,5
Миристінова	$C_{13} H_{27} COOH$	53,9
Пальмізінова	$C_{15} H_{31} COOH$	62°
Маргаринова	$C_{16} H_{33} COOH$	59°
Стеаринова	$C_{17} H_{35} COOH$	69,2°
Арахінова	$C_{19} H_{39} COOH$	77°
Церотінова	$C_{25} H_{51} COOH$	78°

2. Ненасичені кислоти $C_n H_{2n-2} O_2$

Физетолова	$C_{15} H_{29} COOH$	30°
Гипогеова	$C_{15} H_{29} COOH$	33°
Олеінова і рапінова	$C_{17} H_{33} COOH$	14°
Ерукова або браєікова	$C_{21} H_{41} COOH$	33-34°

3. Сильнійш ненасичені

Лінолова	$C_{17} H_{31} COOH$	рідка

Елеомаргаринова $C_{17}H_{31}COOH$ топиться при 48°

Ліноленова $C_{17}H_{29}COOH$ рідка

Клупанодонова $C_{17}H_{29}COOH$ "

4. Окві кислоти.

Рацінолова /Оксиолова/ $C_{17}H_{32}(OH)COOH$ рідка

До туків в широкім розумінню цього слова належать також і воски-етери масних кислот і одновалентних алкоголів, як нпр. бджолиний віск, в склад котрого замісць гліцерину входить миріціловий алкоголь $C_{30}H_{61}OH$; численні рослинні воски, спермацелій / китовий мозок /.

До всіх природних туків примішані в скількости аж до одного відсотку воски; до звірячих-етер холестрину / $C_{27}H_{45}OH$ /, а до рослинних етер ізомерного фітоетерину.

Не зачислюємо до туків мінеральні олії та парафін, хоч вони по своїх фізичних властивостях суть подібними до них; також до туків не зачисляємо так званих "етерових оліїв", котрі суть здебільшого етерами дуже летючими.

Туки бувають твердими і кристалічними, або рідкими, на дотик "масними" і залишають після себе плями; в воді не розчиняються; вони суть легшими від води, питомий тягар їх змінюється в межах 0,9-0,95; трохи розчиняються в алкоголі, легко розчиняються в звичайнім етері, сірчаку вуглеця, хлороформі, бензолі, бензині, чотирехлорані сірки. Не можуть бути дестільованими без розкладу, навіть з парою дестілюються лише при частковім обмилюванню. Чисті туки-не мають запаху і смаку і можуть довший час переховуватись; коли-ж вони, як це здебільшого буває, знечищені азотовими сполученнями, то швидко під впливом діяльности ферментів розпадаються на вільні масні кислоти та гліцерин. Разом з тим, спеціально на світлі, добірають з повітря кисень, котрий розкладає гліцерин та масні кислоти і переводить їх в окві кислоти та инші сполучення.

При нагріванню з алкаліями, найкраще в спіртових розчинах, туки, добіраючи воду, гидралізуються /"обмилюються"/ на гліцерин і масні кислоти:

$$C_3H_5(O\text{-}C_{17}H_{35}\text{-}CO)_3 + 3NaOH = C_3H_5(OH)_3 + 3C_{17}H_{35}COONa$$

Алкалічні соли масних кислот, котрі розчинюютьсяу воді, називаемо милом. Обмилювання туків відбуваеться і з окисами щолочно-земельних металів, з окисами олива і иншими базами, при чім одержуеться неробчинне у воді "мило", вапнове, оливяне. Так само обмилює туки концентрована сірчана кислота, і де-які ензіми. Карбонати алкалій навіть при варінню туків не обмилюють. Обмилювання щолочами даеться довести до кінця, тоді як обмилювання ензимами є реакцією зворотною; при цім залишаеться 5-10 % туків незміненими, і можна з масних кислот і гліцерину поміччу ензимів одержати моно-, ді- і тригліцериди.

Туки головним чином служать, яко пожива, також для технічних потреб, для вироби мила, лаків і політури, для вироби свічок, намащування шкіри, для вироби шмаровидла.

ДОБУВАННЯ ТУКІВ ТА ОЛІЇВ. Тверді звірячі туки-лой худоби і овець та свиняче сало добуваються витоплюванням з мяса, перед тим нарізаного і підсушеного, або непідсушеного, але не дуже мокрого при температурі 45-50° в водяній лазні, або витоплюванням прямою парою. Чим нижчою є температура витоплювання, тим менш лой буде знечищений продуктами розкладу мяса і тим він буде кращим і стійкішим. Легкі витоплені туки відділяються від водянистої течи і, коли треба, ще чистяться перетопленням з водою, в котрій є розчинено щось звичайної соли, або з дуже слабою сірчаною кислотою. Велика скількість таких туків виробляється в Чикаго, де лише на одній бойні що-дня б'еться 7000 свиней та 5000 волів.

На таких бойнях переробляють лой на туки як найскорше, раніш ніж мясо почне смердіти. Лой сортують, відділяють від нього рештки мяса, розрізають, кладуть до закритих котлів, котрі нагріваються водою, що циркулює в подвійних стінках, і в них витоплюють. Котли для витоплювання мають пристрої для розмішування. Лой, що витоплений, відходить з цих котлів, відстоюеться і дае смалець першого гатунку для

ішки;вишкварки,в котрих є ще багато туків,даються до инших котлів,в котрих нагріваються на прямім огні;розтоплені туки вибираються і прессуються-такий смалець іде або до першого або до другого гатунку,а вишкварок після того вживається,яко корму для свиней і птиці.

Гірші частини лою,також різні відпадки витоплюються з котлах,котрі нагріваються прямим вогнем під тисненням.При тім додається до котлів води,підкисленої сірчаної кислотою. / Тисненя 3 атмосфери /.Смалець,що одержується при тім,йде до продажу,яко технічний смалець.

Відпадків після технічного смальцю вживається яко гноїв;смердяча пара,що утворюється при виробі технічного смальцю опалюється в топках.З 100 кг.сирового лою одержується 35% смальцю першого гатунку,25% смальцю другого гатунку та 20% технічного смальцю,решта-20 % страти при виробі.

Рослинні олії добуваються з насіння рослин пресуванням.Олії добуваються з насіння: льону,кунжуту,рицака,ріпаку,маку,соняшнику,конопель та инших олійних рослин.

Насамперед насіння олійних рослин розмелюється між вальців на дерть / досить грубу, бо тонке розмелювання утруднює пресування і зменшує вихід олію /.Дерть нагрівається,загортається до валет і пресується під тисненням 150-300 атмосфер.Відпресована дерть зветься макухою.Макухи після першого пресування розбиваються і пресуються на тих самих пресах у друге.Пресування дають такий наслідок: перше пресування без олію,друге пресування 17-18 %,решта / 17-18% / лишається в макухах / відносно ваги макухи це дасть 6-7 % / Коли пресувати дерть більш нагріту / нпр.до 75 % / то вихід буває більшим.Вихід звичайно крім температури та тиснення,залежить також і від властивостів сировини.

Пресування провадиться на так званих гідравлічних пресах.Такий прес складається з чотирьох грубих штаб / колон /,і двох масівних плит / спідня непорушна,верхня рухлива /. Між плит знаходиться дошки,на котрі кладеться загорнута дерть.Дошки ці мають хвилясту поверхню.Кожна дошка,на метру кладеться дерть,

має площу 1500-2500 кв.см.і мусить витримати відповідне тиснення / 100-300 атм./.Доски сполучені між собою кільцями так,щоби весь час мордя були рівнобіжними до себе,а крім того,щоби по скінченню видавлювання могли вами понідпадать для чистки.

Одним / маслини / пресуються звичайно в мішках в дерев'яних надях з дірками.Олії,що йдуть до їди,звичайно добуваються пресуванням без нагріву,бо при нагріві в них розчиняється де-що фарбуючих і неприємних на смак сполучень верна.Для нагрівання дерті вживаються закритих казанів з мішалками,в котрих нагрівання провадиться гарячою водою або парою.Загортання дерті до салфеток робиться машиною.

Фабрика Шліхт і С-ка в Уеті на Лабі добуває олії з верна пальм та кокосовий пресуванням в такий спосіб:пальмові верна колються сталевими вальцями і лушпайки вилучаються;потім верна мелються між трьома парами вальців,котрі обертаються з різними скоростями.Такий млинок дає дерть дуже близьку до тонкого порошка.Дерть нагрівається прямою парою в закритих котлах і пресується в пресах,котрі уявляють в себе чавунні ящики 1 метр високі, з квадратовим внутрішнім простором та дірчатими отінками,доски бувають завгрубшки 2-3 цм. Тиснення в пресі -400 атмосфер.При одноразовім пресуванню з 47% олію,що є в дерті,лишається в макухах лише 5% / 10.7% зовсім олію/.Копру кокосового горіха пресують гарячою двічи і в макухах лишається 6 % олію.

Макухи,що лишаються після пресування з 5-7 % олію,багаті на азотові сполучення і вуглегидрати,уявляють в себе гарний корм для худоби. Той олій,що залишається в макухах,можна ще добути висолоджуванням,але це робиться не скрізь,і макухи звичайно йдуть до продажу невисолоджені,яко корм для худоби.

ДОБУВАННЯ ТУКІВ І ОЛІЇВ ЕКСТРАКЦІЄЮ. Крім витоплювання та пресування добуваються туки та олії ще й екстракцією / з кісток,з пальмових зерен,копри,рідше з инших рослин та макухи / хемічними сполученнями.Напр.в Марселі фабрика Дейса працює екстракційним способом з р.1855.Спочатку туки екстрагувались сірчаком вуглеця,котрий на цій же фабриці і вироб-

лявся, пізнійш стали там для екстракції вживати бензину, бензолу та хлорованих вуглеводів. Екстраговані туки звичайно мали запах тих сполучень, котрими їх екстраговано, так що спочатку їх вживалось лише до вироби свічок та мила; з часом уважною очисткою розчинителів і відповідним обробленням екстрагованих туків досягли того, що їх тепер випускають до споживання, яко їжу. Розріжняємо холодну екстракцію, тоб-то екстрагування холодним розчинителем, напр. для кокосового та пальмового оліїв, і парову екстракцію, напр. туків з кісток.

Вживання при екстракції сірчака вуглеця вже залишено. Його місце заступила головним чином петролейова бензина 80-120° температури кипіння, або бензина "очищена" 90%", котра легко розчиняє тверді туки. За останні часи стали більш уживати хлорованих вуглеводнів, не запальних, хоч вони й дорогші: тетрахлорвуглець / скорочено "тетра" / CCl_4, точка кипіння 76°, впливає на желіво і мідь, так що апарати, котрих вживається при фабрикації, мусять бути потягнуті оливом; частійш вживається трихлоретілену / "три" / C_2HCl_3 з точкою кипіння 88°, котрий не порушує желіза і міді; також уживається тетрахлоретану $C_2H_2Cl_4$ з точкою кипіння 147°, котрий легко добувається з ацетілену. Етеру і хлороформу також можна уживати для екстракції, але вони для того занадто дорогі.

Пальмові зерна так само, як і при добуванню з них олію пресованням, мелються між вальців, дерть слабо нагрівається, щоби випарувати воду, що є на ній, і загружається до батареї з шости желізних вальців. Через батарею проходить бензин з гори до низу кожного вальця, при чім затримується якійсь час в кожнім вальці і, екстрагуючи з дерті олій, виходить з батареї / має в собі 35 % олію /. Після того вальці продуваються чотиреокисом вуглеця. Потім з розчину бензина віддестільовується парою в міднім апараті з подвійним дном, нагрівними трубами і розмішуючим пристроєм. Пара її йде до конденсатору, котрий складається з довгих рур, що добре охолоджуються. На 100 частин олію тратиться 0,5-1 частина бензіни. Так само добувається і кокосовий олій-проми-

ваним копри холодною бензиною.

Для екстракції туку з кісток користуються бензиновою парою. В ізольованім просторі, до котрого ніяк не може доступити прямий огонь, ставляться два апарати / лежачі, желізні вальці /, в котрих і провадиться екстракція туку. Ці апарати наповнюються кістками, підсушеними на повітрю. Для наповнювання служать по два отвори на кожнім апараті в горі, для вигрузки отвір з боку. В середині апарату знаходиться сито, на котре і падають кости. Дестиляційний апарат ставиться трохи нижче, над ним-збірник для бензини, а ще вище-холодник для бензинової пари / желізні лежачі труби /. В дестіляції нагріваеться трубами бензина до кипіння. Бензинова пара проходить до першого екстракційного апарату вінизу, проходить через сито і верству кісток конденсуеться, розчиняе тук і збігае з розчиненим туком вниз через сито; потім обробляються кістки ще свіжою холодною бензиною, котра входить горою апарату зі збірника. Бензінова пара, що не сконденсувалась в екстракційнім апараті, разом з водяною парою з кісток виходить з апарату і йде до холодника. Бензина, в котрій розчинено туки, збігае з екстракційного апарату до дестіляційного, в котрім нагріваеться трубами до кипіння, і пара йде до холодника. Таким чином весь час для екстракції вживаеться той самої бензини, і страта її дуже невелика. Рештки бензини, що затримались в туку / в дестіляції / а також в кістках / в екстракційнім апараті / відестільовуються при помочи гострої пари, котру пускають до цих апаратів.

Бензина, конденсована в холоднику, разом з водою збігае до апарату, в котрім вода відділяеться від бензини. Бензина, легша від води, йде з цього апарату до збірника. Труба в горі цього апарату дае вихід несконденсованим газам.

Збірник бензини має трубу безпечности з водяною закупоркою, а також трубу, котрою з нього подаеться до дестілятора бензина, потрібну скількість для кожного разу. Коли вже в першім екстракційнім апараті екстраговано весь тук, і він вигружаеться, то працює другий апарат. Вся сістема має комунікацію, так уряджену, що бензинова пара, коли вже не треба пускати її до екстракційного апарату, може бути направлена

впрост до холодника, так само як і рідка бензина після того, як її вже дано відповідну скількість до екстракційного апарату, може вступити до дестілятора. Вихід туку з кісток / по вазі кісток / виносить 8-9 %; при екстракції кісток холодною соляною кислотою одержується майже та сама скількість туку, при нагріванню з водою лише половину. Після екстракції кістки переробляються на штучне гноїво / /.

ОЧИСТКА ОЛІІВ. Сировий олій, спеціяльно пресований після нагрівання дерті, має в собі багато слизі і протеїнових сполучень, розчинених в нім і нерозчинених, плаваючих на його поверхні; тільки після довгого відстоювання протеїни частково осідають. Олій фільтрують через ф. преси і чистять 1/2 -2 % концентрованої сірчаної кислоти, котра при обережнім поводженню спалює і осаджує лише азотові сполучення, а з олієм не реагує. Після того олій миється водою і рештки сірчаної кислоти нейтралізуються содою або магнезією. Частійш для відділення суспендованих часток, обезбарвлення і обезводнення вживається фільтрації через макуху, костяну крупку та инші препарати.

Олії, що йдуть до нашого споживання треба спрацьовувати спеціяльно, щоби виділити з них масні кислоти, що зле пахнуть і погано смакують. В таких випадках олій дігерують за тепла з обчисленою скількостю концентрованого натрового лугу і з поверхні знімають тверде мило, що при тім утворюється / луг з вільною кислотою /.

Кокосове масло має в собі летючі кислоти, котрі надають йому негарного солодкого запаху. Для очистки його поміщають до вакуума, де пробувають перегрітою парою / 250°/, кислоти виділяються і одержується в такий спосіб чисте масло без запаху та смаку, безкольорове, так званий-пальмітін.

ТУКИ ЗВІРЯЧОГО ПОХОДЖЕННЯ. До туків звірячого походження належать: 1/ масло, про котре спеціяльно буде мова далі.

2/ Лой-це тверді туки худоби і овець; баранячий свіжий лой топиться при 47-51°; воловий при 42-46°; обидва мають в собі

тристеарин,трипальметін і трьолеїн,пальмітодістеарин і інші змішані тригліцериди цих трьох кислот в меншій скількости.Цей лой при витоплюванню і потім при охолоджуванню до 30-35° і пресованню розділяється на 2 частини:пресований лой,що вживається для свічок і мила,та олеомаргарин,з котрого виробляється маргарин.Перший топиться при вищій температурі,ніж другий.

3/ свине сало,/ смалець /-топиться при 33-48°.Має в собі більш олеїну,ніж лой,тому легко прогоркає,окислюється і набуває жовтого кольору.В великій скількости його виробляють в Америці / Чикаго /,на жаль часто фальшують додачею олію бавовняного та пресованого лою.Свиний смалець,так само як і лой,фракціованим остудженням розділяється на рідкий смалець та твердий солярстеарин.

4/ Тук з кісток.Топиться при 20-40°; зі свіжих кісток екстрагується соляним квасом / розрепленим / ;зі старих,гниючих кісток свинцю-кольор має гнідуватий,смердить,має в собі вільні масні кислоти і вапнове мило. Йде на виробу мила.Так званий рідкий олій з кісток і копит є складовою частиною кісткового і копитного туку;добре очищений не прогоркає і олумить,але добре шмаровидло напр.для вагонів так само,як і для шкіри.Конячий лой є твердий.

Також добувається лой з падла і покидьків рівників та великих кухонь;з води,що відходить після валяння вовни та з фарбярень. Добувають його поміччу сірчаної кислоти.Такий лой здебільшого складається з вільних масних кислот.З води сточних каналів добувається лой як для того,щоби очистити від нього воду, так і для дальшого його вживання.Добування ведеться механічно при помочи спеціальних приотроїв,а потім він обробляється хемічно-соляною або сірчаною кислотою;це добування технічно в великих розмірах ще не організовано достаточно раціонально / під час війни воно велось в Німеччині /.В Берліні з мулу каналізаційної води річно на голову можна добути пересічно 3-4 кг. туків.

Рибячі туки по своїй консістенції здебільшого рідкі;мають в собі поруч з олеїном

і стеарином гомологічну олеїновій кислоті кислоту фиветолову $C_{15}H_{29}COOH$ і де-які ще инші ненасичені кислоти. Велику скількість туків дають кити та тюлені / великий кит може дати до 1500 п.туків /; в водах Норвегії в 1913 році було вбито 13000 китів. Китовий тук здебільшого брунатного кольору і дуже смердючий, бо в ним є високо ненасичена кислота клупанодонова і продукти розкладу рибячого мяса / триметиламін /; на холоду він часто виділяє свої тверді складові частки; вживаєтьоя його для вироби смазочного мила, також і в гарбництві.

Печіночний олій, - oleum jecoris asselli, добуваєтьоя в Норвегії з печинки дор. треска- asellus /, довом котрої займається в Европі 100000 людей; Норвегія постачає 120000 гл. печіночного олію трески.

Світлий олій цей екстрагуєтьоя зі свіжої печінки трески парою. Його вживаєтьоя в хатнім хазяйстві, а також, яко лік проти зобу / має в собі іоду 0,003% /, проти малокровности / має в собі багато фосфору і поживних сполучень /. В голові китів знаходиться так званий "китовий олій" - спермацетовий олій, з котрого на холоді викристалізовуєтьоя спермацет. Цей олій так само, як і спермацет, належить до групи восків; ця група замість гліцерину має в собі одноатомний алкоголь; спермацет головним чином складаєтьоя з цетіну, т.е. цетілетеру пальмітової кислоти $C_{15}H_{31}COOC_{16}H_{31}$, котрий топиться при 49°, кристалізуєтьоя великими шматками і легко обмилюєтьоя. Він відомий вже скілька століть і вважався за sperma / насіння / ceti / cetus - кит /, звідки і походить його назва.

Дегра - шкіряний тук, котрий повстає з рибячих олів при виробі замши через їх окиснення і квашення. Після скінчення вимочування шкіри в розчині гарбника екстрагуєтьоя з неї розчином соди і виділяєтьоя з розчину додаванням сірчаної кислоти. При вдуванню до рибячого олію повітря при 120° одержимо продукт, подібний до нього. Дегра має в собі поруч з незміненими частками рибячого олію тверде сполучення, котре дає з водою емульсію і котре робить " дегра " дуже добрим до намащування шкіри.

РОСЛИННІ ОЛІЇ ТА МАСЛА. До них належать: I/ оливковий або провансальський олій,олива. За для відсутности смаку та запаху вживається його до їжи;відомий і дуже розповсюджений з давніх часів в краях,що прилягають до Середземного моря.Добувається в Італії,Іспанії, Франції / Прованс /,Греції та Малій Азії. Старі греки вважали дерево маслину за подарунок Мінерви,емблемою миру.Маслини, подібні до слив,але менші від них,мають мясо,просякнуте 20-60 % сливи.Їх розмелюють на вальцях і пресують під гидравлічним пресом.Перше пресування дає найкращу оливу /huile vierge /; після того вижимки мішаються з водою і пресуються вдруге і трете.Решта підсушується і олива ще екстрагується сірчаком вуглеця або бензиною ,/ пересічно ще дає 10% сульфуровогo олію/,а промивна вода,/ huile de pulpe/ йде на виробу мила.Пошкоджені,трохи скисші маслини дають так звану турецьку оливу / стара назва / червону на колір,котра має в собі вільні масні кислоти.Олива має питомий тягар 0,915-0,92 при 15°,частково застигає вже при 0°,не має в собі жадної стеаринової кислоти,а лише маргарінову /$C_{16}H_{33}COOH$/, яко олеодімаргарин,також пальмітін і триолеін / досить багато /;часто фальшується менш цінними оліями.

Сезамова олія з насіння сезаму / Sesamum indicum або orientale / теж уявляє в себе цінний споживний олій і складається з гліцеридів стеаринової,пальмітинової,олеїнової,лінолової кислот;дає з алкоголічним розчином фурфуролу, також з концентрованою соляною кислотою,або з двохлоридом / $SnCl_2$ / ціни та соляною кислотою характерне червоне зафарблення,реакція Бодуена і Сольтеіна /.

Олій земляних горіхів добувається з земляного горіху Arachnis hypogea ,що росте в Африці та Східній Індії-цінний поживний олій,має в собі арахінову кислоту $C_{19}H_{39}COOH$

Бавовняний олій / котоновий / добувається з насіння бавовняника.Виробляється в великій скількости в Сполучених Штатах.В 1912 році з 4,600,000 тонн насіння вироблено було 600,000 тонн олію.Має в собі олеїн,пальметин

та трохи лінолеїну,через що належить до слабо сохнучих олій.Випресований оливний олій червонуватий,здебільшого смердючий, чиститься концентрованим натровим лугом і фільтрацією;стигне частинно при +10°. Вживається його для вироби мила,також для їжи;здебільшого його ділять на дві частини: твердну / до 25/,так званий стеарин кокосового олію / і рідку.Твердого олію вживаеться в Америці до підмішування до коров'ячого масла і свиного сала;рідкий олій підмішуеться до инших цінніших рослинних олій.

Ріпаковий олій з насіння ріпака та рапсовий з насіння рапсу мають в своїй ізомерні з олеїновою кислотою кислоти раміновую та ерукову / брасікову / $C_{21}H_{41}COOH$. Це найдешевші олії в середній Европі. Виробляються вони пресуванням,потім чистяться концентрованою сірчаною кислотою. Вживаеться їх яко шмаровидла або до освітлювання / на залізницях /. Під час війни в Німеччині після доброї очистки вживають їх до їжи; для вироби мила не годяться.

Льняний,конопляний,деревляний олій належать до олій несхнучих.Про них спеціально буде сказано в відповідним місці.

Пальмове масло з мяса овочів олійної пальми /Elais guineensis /,що росте в західній Африці.Овочі мають 60-70 % масла, котре складаеться головним чином з трипальмітіну та вільних масних кислот.Вживаеться його до вироби свічок.Масло,що його тубемці добувають з більш менш зогнилих овочів,екстрагуючи його гарячою водою,має гнідий колір,пахне фіалками,топиться при 27-42°. Його вибілюють біхроманом калія і соляною кислотою,або нагріванням до 200°;на сонячнім світлі поволі воно само вибілюеться.

Масло з пальмових зерен тої самої пальми/має в собі 40-50 % масла/ виробляеться в великій скількости з шостидесятих років минувшого століття пресуванням або екстракцією;має в собі,як і кокосове масло багато лавринової кислоти.Подібним е по своїх властивостях до кокосового масла;обмилюеться холодним концентрованим натровим лугом.Вжи-

ваеться його до вироби мила, а головним чином до їжи. Топиться при 23-28°.

Кокосове масло. Кокосові горіхи, овочі тропичної кокосової пальми / східня Індія/ мають тверду шкаралущу, вкриту довгими волокнами, з котрих виробляються рогожі. В середині горіху знаходеться кокосове молоко та мясо, котре називаеться " копрою ", просякнуте 50-70 % тукiв. Масло добуваеться з копри екстракцією холодною бензиною або пресованням. Їжне миляке кокосове масло має багато лавринової кислоти. Крім того має кислоти: мирістінову, капрінову та пальмітову, яко капріно-лавроміростін. Топиться при 20-28°, неприемно смердить / солодкий запах / і має таку саму властивість, як і масло з пальмових зерен - легко обмилюеться холодним концентрованим содовим лугом. Очищене перегрітою парою / 250° / в вакуум-апаратi вживаеться до їжи під назвою " пальмін " та "кунероль". Продукт гіршої якости, що заміняе собою маргарин, відомий під назвою "пальтона".

Мигдальний олій добуваеться з гірких і солодких мигдалів. Для відріжнення від етерового олію гірких мигдалів називаеться ще "жирним" олiем. Подібними до нього суть олії з кісточок персиків, оливок і вишнів. Буковий олій добуваеться з насіння буку, маковий - з маку, горіховий з лісових горіхів - все це цінні поживні олії, маючі свій своерідний смак. Маісовий олій, що добуваеться з зерен маісу, багатих на олій, уживаеться для вироби смазочного мила. Олій з бобів сої / / з недавніх часів поширюеться, яко кормове средство. Багатий на олеінову і ліноленову кислоти. Олій з соняшників / зерен / добуваеться в великій скількости. На Україні служить для їжи. Рициновий олій з насіння рослини *Ricinus communis* має в собі гліцерид головним чином рициновоі кислоти / оксикислота $C_{17}H_{32}(OH)CO_2H$ /, розмішуеться з алкоголем в кожнім відношенню і служить для вироблення турецького червоного олію, в медицині, яко средство розвільняюче, та яко найкраще шмаровидло / центрофуги /.

Какаове масло-тверде масло зерен какао, виділяється при приготовленню порошка какао, котрий більш або менш екстрагуеться розчином поташу. Китайський лой з лойового дерева, топиться при 24-34°. Японський віск добуваеться з овочів японського сумара, е багатий на пальмітін, вживаеться його до заміни бджолиного воску, пластичний, але топиться при нижчій температурі-50°.

ЗТУЖЕНІ ОЛІЇ.

Продукція туків сильно пішла вперед в недавнього часу, коли було успішно розвязано питання про переведення рідких рослинних оліів, також і рибячого олію в більш цінні тверді / тугі / масла. Ненасичені кислоти оліів редукуються воднем в присутности каталізатора в насичені. Після реакції Сабатье і Сендерана / 1901 /, котра була використувана і пристосована до техніки Ведфордом, Норманом та иншими хеміками. При помочи цієї реакції в оліях редукуються:

/див. слід. сторн./

В олію сезамовім і бавовняним	$C_{17}H_3COOH$ олеїнова кислота	в $C_{17}H_{35}COOH$ стеаринову
В рибячім олію	$C_{15}H_{29}COOH$ физітолова кислота	$C_{15}H_{31}COOH$ в пальмітову
	$C_{17}H_{27}COOH$ клупанодонова кисл.	$C_{17}H_{35}COOH$ " стеаринову
В рициновім олію	$C_{17}H_{32}(OH)COOH$ Рицінова	$C_{17}H_{35}(OH)COOH$ в оксистеаринову

Рідкі гліцеріди оліів переводять в тверді і точка топлення піднімається відповідно до степеня редукції.

Сам водень не викликає потрібної реакції, конечною для реакції є присутність католізатора. Яко католізатора вживається паладія / в відношенню I:I0000 ч.олію/, платіни, металічного нікелю / I:I00 /, міді, жеоліза і т.и., найкраще вживати металічного нікелю.

Арсеноводень, фосфороводень, сірководень та де-які метали навіть в дуже незначних скількостях / сліди / заважають відбуванню реакції. Каталізатор дається до олію в виді найтоншого порошку. Підвишення температури до 150-200° та тиснення до 10 атмосфер явно прискорюють редукцію. В Чехах, в Усті на Лабі ця продукція провадиться у Шліхта і С-ка. До спеціальних апаратів, котрі мають форму стоячого вальця, що долі сходить на стіжок, з паровим кожухом, спеціальною помпою і рурою подається олій. Олій спочатку входить до невеличкої камери, куди другою помпою подається каталізатор в виді олієвої емульсії. В цій камері олій змішується з каталізатором і вступає до апарату через дві форсунки, котрі розбризкують олій дуже дрібними краплинами. Водень подається насосом до спідньої частини вальця / до стіжка / і, проходячи помалу через верству олію, зустрічається з тим олієм, що подається через форсунки. Валець нагрівається вакожушною парою до 100-160°, при тисненню в вальці 9 атмосфер. Скільки таких автоклавів сполучаються в одну батарею, і олій помпами, що ставляться між них подається з одного автоклаву до другого, а водень переходить сам, аж доки не досягнеться потрібного степеня редукції; тоді олій випускається з автоклаву і віддільоється на центрофугах від каталізатора. Каталізатор / незмінений / знов дається до роботи, так само як і неужитковний водень.

Де-які фабрики працюють з паладіем з огляду на його властивість конденсувати водень, бо він впливає, яко каталізатор, сильніш і, як би не його висока ціна, він був би в кожнім відношенню найкращим каталізатором. Редукція продовжується скілька годин і контролюється означенням точки топлення та йодовим числом. Реакція потрібує великої скількости водня: 100 кг. олеїнової кислоти для повної редукції в стеаринову потрібують 8 кб. мт. водня; 100 кг. олію сезамового 3-4 кб. мт., 100 кг. льняного олію-10-15 кб. мт., приблизно стільки водню потрібує і рибячий олій, котрого клупанодонова кислота вяже 8 атомів водня.

Легко стужуються / редукуються/ олії--рицінновий, сезамовий, земляних горіхів; важко-рі-паковий, бавовняний та рибячий; найчастіш стужують дешевий китовий олій: стужені продукти його до продажу під назвою-тальголь, тальгіт, лініт, касторіт, дарутоль, канделіт і т.и.

Слідуюча таблиця дае порівнання точок топлення, застигання, іодного числа та числа обмилювання де-яких препаратів з китовим жиром та природнім лоем:

	Кит. жир	Лой	Стуж. кит. ж. (тальголь)	Стужені бавов. олій	Стужені рицін. олій
Точка топлення	рідкий	43-51	35-40	54	68
Точка застигання	10°	32-37°	32-36	37	22	-
Іодове число	120-140	35-64	65-70	12	69	5
Число обмилюван.	188-200	193-197	192	188	193	184

як видко з йодового числа звичайно редукція не доводиться до кінця. Инші характерні числа, як напр. скількість сполучень, котрі не дають обмилитись, мало відріжняються від відповідних чисел виходних продуктів; стужені олії складаються, як і вихідні, з гліцеридів, поки ще хемично мало обслідуваних.

Ця продукція-стужування олиів почалась яких 10-12 літ перед тим і за цей короткий час, переборола багато технічних трудощів, так що тепер з успіхом розвивається. Стуженими оліями найбільш користуються при фабрикації мила для вироби твердих ядрових мил; мила, вироблені з цих олиів порівняючи менш обмилюються і мають иноді неприемний запах. Вживається також цих стужених олиів для вироби свічок, при чім недостатком цієї продукції е лише малий вихід гліцерину. Дестіляцією з них добуваються масні кислоти. Спеціяльно велике їх уживання для вироби поживних туків, котрі не повинні мати а ні смаку, а ні запаху. При чистій праці вони і не мають ні того, ні другого.

ВОСКИ.

Восками називаемо естери одновалентних алкоголів, подібні до бджолиного воску, котрі часто мають в собі вільні масні кислоти і вільні алкоголі. Їх можна вважати за відпадки при асиміляції ріжних продуктів звірячими і рослинними організмами, подібно, як пахощи рожи або піт цапа. Вони завжди знаходяться в кожнім природнім туку в скількости 0,1-1 % або яко холестерин чи етер холестерину в звірячих туках, або як естер фітостерину в рослинних.

Бджолиний віск утворюється бджолами з розщеплених цукрів і служить для будови сотів. Справжній віск, що одержується після пресування або фугування меду, топиться, розкатується на тоненькі полоски і вибілюється на соняшнім світлі, брискаючи на нього водою. Добре вибілюється віск і супероксідом водня, хлору для вибілювання воску не вживається, бо вибілений хлором віск підчас горіння виділяе соляну кислоту. Бджолиний віск складається з мирицілового етеру пальмітіновоі кислоти/ $C_{15}H_{31}COOC_{30}H_{61}$ /і вільноі цероті-

нової кислоти / $C_{25}H_{51}COOH$ /, легко обмилюється алкоголічним розчином гидрату потасу. Топиться при 63-65°, в холоднім стані-крихкий, нагрітий-стає пластичним, не стаючи беркім, вживається його до вироби найдорожчих свічок, до навощування паркетів і меблів. Багато бджолиного воску / диких бджіл/ привозиться до нас з-під тропиків. Він е слабшим і дешевшим. Часто фальшується церезином, так що часто до вуликів даються штучні соти з церезину; тоді бджоли дають більш меду.

Віск карнуба добувається з бразилійської пальми *Copernicia cerifera*. Відкладається на її великих листях лускою 2-5 мм. грубою, має в собі багато мирицілового етеру церотінової кислоти; топиться при 80-91°, питомий тягар-0,99-1,0. Служить для підвищення точки топлення бджолиного воску, церезіну і парафіну і завдяки своїй твердости і здібности до полірования е найкращим воском для навощування паркетів і приготовлення масті для черевиків/ розмішаний з сажею та терпентиною/. Вибілюється в такий самий спосіб, як і бджолиний віск, але тяжче. Бразилія що-року вивозить його 3000 тон. Подібний до нього е китайський віск, рослинний, котрий складається з церилового етеру церотинової кислоти, топиться при 80-83°.

Тук з вовни. Немита овеча вовна має 5-10 % туків, котрі складаються з восківетерів холестерину, ізохолестерину та инших алкоголів в сполученню з пальмітіновою, церотіновою та иншими кислотами. Вовна після вилуження з неї солів калія водою / холодною / звільняється від туку мильним розчином; позаяк щось туків повинно залишитись у вовні, щоби вона не була занадто твердою, то для екстрагування їх не можна вживати бензини та сірковуглеця, бо вони вилужують всі туки. До мильної води, що після того одержується додається хлориду вапнеця та сірчану магна, а з осаду, котрий при тім утворюється екстрагується ацетоном необмилений ланолін, котрий потім ще чиститься розчиненням в бензині і фільтрацією через костяну крупку. Чистий вовняний тук, властиво віск, позбавлений вільних кислот *adeps lanae*, ланолін, уявляе з себе жовтаву берку, мазку масу,

котра тяжко обмилюється. Вживається його до приготовлення мастів, бо легко дістається до пор шкіри і з 50-100 % води або розчину солі утворює одноманітну емульсію.

Віск монтана, котрий добувається з багатого на смоли, висушеного до 15 % води дьогтьового вугілля екстракцією алкогольним розчином бензину в апаратах Сокелета 4 метри високих. Після віддестільовання розчинителя одержується цей віск в вигляді чорно-гнідої, твердої, мало-пластичної маси, котра топиться при 80-90°. Складається з етеру монтанової кислоти / $C_{28}H_{56}O_2$ / та церилового алкоголю; крім того багато чорної смоли. З вугілля одержується 4-5 % цього воску. Віск монтана досі йде до продажу неочищеним; вживається його головним чином для вироби масті для черевиків замість дорогого воску карнуба; яко кабельового воску за для його високої ізолюючої здібности, також для покриття вальців фонографа, на котрих записується. Важне техничне завдання-відділення чистого воску від смоли, що по цині прирівняло-б віск монтану до карнуби, ще не розвязано. При дестіляції в вакуум-апараті переходить він в парафін.

Церезин-штучний віск і парафін тільки по своїх фізичних властивостях суть подібним до восків, по хемичному складу вони суть вуглеводнями. Японський віск, про котрий вже згадувалось, яко гліцерид належить до правдивих туків.

РОЗРІЖНЮВАННЯ ТУКІВ. Розріжнити окремі часто дуже подібні до себе туки, коли вони знаходяться в сумішку дуже трудно, часто буває впрост неможливим. Все-ж таки в цім питанню хемія зробила значний поступ, установивши різні характерні "числа" для різних туків / число обмилювання, іодове число, Рейхерта-Мейсля, рефрактометричне та инші /.

1. Туки розріжняються і відділяються від мінеральних оліів, парафину і инших подібних сполучень, не здатних до обмилювання тим, що їх обмилюють алкоголічним розчином гидрату калія, нагріванням висушують, і потім в апараті Сокелета екстрагують петролейовим етером необмилені сполучення.

2. Точки топлення і застигання туків змінюються і тому суть характернійшими точки

точки топлення і застигання відділених обмилюванням сумішків кислот. Тристеарин має дві точки топлення-72 і 55°, трипальмітін-також 64 та 45°.

3. Число обмилювання показує скількість гидрату потасу в міліграмах, потрібного для обмилювання 1 гр. туку, тоб-то є мірою для скількости масних кислот, що знаходяться в даннім туці. Обмилюють надміром тітрованого алкоголічного розчину гидрату потасу, а потім нейтралізують надмір титрованим розчином кислоти. Чистий стеарин обмилюється після рівнання:

$$C_3H_5(OC_{17}H_{35}CO)_3 + 3KOH = 3C_{17}H_{35}CO_2K + C_3H_5(OH)_3$$

мол. вага 890 160

так що на 1 гр. стеарину треба 189 мг. гидрату потасу. Для бутирину це число є 302, для лою худоби 193-200, для коровячого і кокосового масла воно більше, для парафіну-0.

4. Кислотне число. При титрації розчиненого в етер-алкоголі необмиленого туку 1/10 n розчином гидрату калія з індікатором фенолфталеіном, одержимо потребу в міліграмах на 1 гр. туку для нейтралізації вільних кислот, тоб-то скількість вільних кислот в туку. Одна зайва крапля гидрату потасу викликає червоне зафарблення, котре дуже швидко зникає, бо після нейтралізації вільних кислот починається обмилювання. Для чистих масних кислот число обмилювання і кислотне суть ті самі.

5. Іодове число / Гюбля / показує здібність туку прилучати до себе йод, тоб-то скількість в туку ненасичених масних кислот-олеінової та инших в грамах іоду на 100 гр. туку. Коли ми будемо струшувати розчиненій в хлороформі тук з розвином іоду в присутности хлориду ртуті, то ненасичені кислоти доберуть на місце кожної молекули недостаючого водня одну молекулу іоду, так само і брому. Іод, що залишився в розчині, потім знаходиться тітрацією. 100 гр. олеінової кислоти важуть 90 гр. іоду, лой худоби має іодове число -35-45, льняний і рибячий олії-130-190.

6. Число Рейхерта Месля є мірою розчинених кислот, котрі можуть дестілюватись разом з водяною парою. Обмилюють 5 гр. туку двома грамами гидрату потасу, розчиненими в 50-70 % алкоголю, випаровують алкоголь розчиняють

решту в 100 кб.цм.води,додають 40 кб.цм. сірчаного квасу / 1:10 /,віддестільовують 110 кб.цм.,фільтрують і тітрують 100 кб.цм. 1/10 *n* розчином содового гидрату при індикаторі фенолфталеіні.Число кб.цм.розчину содового гидрату і е Рейхерт-Мейсльовим числом.Для 5 гр.лою худоби треба 0,5-0,3 кб. цм.,для 5 гр.масла-26-28 кб.цм.лугу.

7. Число Генера означае відсоток нерозчинених у воді масних кислот.Обмилюють, як вище,тук,відпарюють,розчиняють у воді, підкислюють сірчаною кислотою,промивають осад на фільтрі гарячою водою і потім важать.Для 100 гр.лою худоби це число е 95-96; для коровячого масла 86-89;для оливи-94-96.

8. Для де-яких оліів характерним являеться іх здібність відхиляти промінь світла,котра знаходиться помічу рефрактометра. Оптичну активність мають в більшій великости лише де-які туки,нпр.рициновий олій.

9. Для розріжнення туків звіриного походження від туків рослинних вживаеться фітостеариновоі проби.Всі звірячі туки мають в собі,як вже згадувалось,холестерин,а всі рослинні-фітостерин,котрий вилучаеться етером з розчину обмилених туків,бо він не обмилюеться.Позаяк температура топлення обох цих алкоголів відріжняеться лише на 10°,іх переводять в ацетати:ацетат холестерину топиться при 114,5°,фітостерину при 125-137°.

МОЛОКО і МОЛОШНІ ПРОДУКТИ. Найважнішим туком для споживання для північноі Европи е коровяче масло,що виробляеться з молока,за для його приемного аромату,смаку і легкого травлення.Молоко е дуже важним поживним средством всіх людей,а спеціяльно для дітей та недужих;воно мае в собі всі потрібні споживні сполучення:туки,білки,вуглегидрати і соли:

	в середньому	в межах
Туків	3-4 %	2,7-4,3
Білків	3,5	3,0-4,0

	в середньому	в межах
в т.ч. казеіну	3,0 %	
Лактальбуміну	0,5	
Молоч. цукру	4,6	4,0-5,0
Солів	0,75	0,6-0,9
Води	87,75	89,7-85,8
	100,0	

Крім того має в собі молоко невеличку скількість безазотових сполучень, 0,1 % цітронової кислоти, багато ензимів, потрібних до стравлення та вітамін. Козяче молоко є подібне по своему складу до коровячого. Жіноче молоко має стільки-ж туків, до 7 % молочного цукру, лише 1,4 % білків / 0,3 казеіну, 0,6 альбуміну /, 1,4 % безазотових сполучень і менш солів. Найціннішою складовою частиною молока суть туки. Звичайно якість молока определюється по скількости в нім туків.

Молоко уявляє з себе тукову емульсію; цукор, альбумін та соли в нім знаходяться в розчиненім стані; туки плавають в молоці дуже дрібними краплинами розмір 1,6-16 м / 100 міліонів в 1 кб.цм / і роблять його непрозорим. Між солями головне місце займають фосфати, цітрати і хлориди вапнеця, потасу та соду. З ензимів найбільш в молоці є оксидази, котра забарвлює гвайаколовий розчин на сине та каталази, котра з суперксидом водня виділяє кисень. Вітаміни ще не обслідувані.

Коровяче свіже молоко реагує "обоюдно", тоб-то і слабо кисло і слабо алкалічно; при 15° має питомий тягар 1,028-1,034, в середнім 1,0032. При перехованню молока легкі краплини туку піднімаються в гору і на поверхні його утворюють верству сметани, потім молоко починає кваситись завдяки діяльности бактерій молочно-кислого квашення,

котрі попадають до молока з вимені корови і розмножуються дуже швидко;вони сквашують частину цукру в молочну кислоту;ця кислота вяже вапно,що е сполученим з казеіном і казеін поволі осідае з розчину в виді тугого студня.При додачі оцтовоі або якоі неорганічноі кислоти казіен осідае від разу масою, подібною до сиру,котра в собі мае щось тукiв. При охолоджуванню під 10° а ще краще після варіння молоко не кисне.

Казеін,крім кислот,можна також осадити "Лабом",мішаниною ензимів,котрі знаходяться в шлунковій слізі.В продажу лаб знаходиться в препаратах з теляичх або свинячих шлунків / висушені і дуже дрібно розтерті /,чи в холодних водяних витяжках з цих шлунків,зроблених додачею звичайноі соли,борової кислоти або гліцерину стійкійшими.Лаб розщеплюе казіен так,що головна його маса випадае з розчину,яко параказеін,трохи протеіну та лактальбуміну лишаеться при тім в розчині; при варінню молока виділяеться на його поверхні альбумін / шкірка /.

Молоко недужих звірів або несвіже може викликати ріжні хороби.При довгім нагріванню до 102-105°,ще краще 120° нищаться в ньому всі мікроорганізми;при варінню або навіть і при півгодіннім нагріванню до 65° / пастеризація / гинуть не всі,але найнебезпечнійші бактеріі.Температура вище 70° нищать також і ензими і недобре впливають на казеін,сметану і смак молока,тоді як при пастеризації склад молока лишаеться той самий.

При виробі молока для годівлі дітей коровяче молоко / з огляду на важке стравлення казеіну/ розводиться водою і до нього додаеться молочного цукру та сметанки ,щоби склад його зробити однаковим зі складом жіночого молока;або додають до нього лабу і трипсіну так,щоби частина казеіну осіла,а друга перетворилась у сполучення,легше розчинне,а тоді додають молошного цукру та сметанки.Потім в пляшках його стерилізують в парі при 102-105° при напів відчинених корках,котрі заразже ватикаються після вийняття пляшок з пари. Але напів-штучні продукти не можуть цілком замінити материнське молоко;для старших дітей найкраще сквашувати чисте натуральне молоко від здоровоі корови і зараз його пити.

Сухе молоко тяжко одержати з цільного молока. Сухий молочний порошок багато тратить на здібности до емульсії, а також на смаку. Звичайно приготовляють сухий молочний порошок з молока знятого для вживання його потім в кухні для страв та в хлібопекарнях. По способу Гатмекера молоко даеться між двома обертаючимися концентраичними нагрітими барабанами, віддаленість стінок котрих від себе дуже мала. Там молоко швидко випарюється. По способу Краузе його розбризкують дрібними краплями в нагрітім повітрі. Яко молоко до пиття вживаеться випарованого в вакуумі при 60° до густоти сиропа так званого конденсованого молока. Готовлять його з цільного і знятого молока, додаючи йноді ще й цукру. Продукція його поширена по всіх краях / найбільш в Швейцарії /. В залютованих пуделках воно може переховуватись цілі роки. При додачі цукру склад його бувае:

Питомий тягар	1,25-1,40
Туків	7,19 %
Білків	7,20
Молошного цукру	10-19
Сахарози	24-40
Солів	1-4
Води	12-36

Кумис та кефір-молочні напої Татар, Башкир, Киргизів та Калмиків-суть на половину кислим молоком, наполовину молочним вином, кумис-з молока кобил, кефір-з молока корів, сквашеного мішаниною мікроорганізмів, котрі сквашують частину в алкоголь і чотиреокис вуглеця; казіен при тім випадае з розчину. Іогурт болгар е безалкогольне сквашене молоко. Готовиться з перевареного молока овечого, козячого або коровячого, квашеннях його при 45° бактеріями Іогурт.

МАСЛО. Коровяче масло стало відомим

лише з 17-18 століття і тепер є одним з найважніших поживних продуктів в середній і північній Европі;в південній Европі,де важко переховувати коровяче масло,його місце заступає олива.Більшість дрібних господарів перероблюють молоко на масло старим способом квашення.Молоко стоіть довший час в помешканню з низькою температурою,краплі туку поволі піднімаються в гору і утворюють на поверхні молока сметану;коли вже молоко зовсім скисло і стало густим-сметану знімають.В більш крупних господарствах відділяють сметану від молока спеціальними апаратами,так званими сепараторами. Вихід на сепараторах одержується більший, а крім того солодке зняте молоко з 0,1-0,2 % туку,що ще там залишається може йти ще до вживання людей,тоді як зняте кисле йде лише,яко корм для худоби.

Сепаратори для виділення з молока туку уявляють з себе центрофуги з цілими стінами.Молоко нагріте на 30° подається до середини центрофуги і розходиться по стінках ii, причім-тук збірається ближче до середини центрофуги,а зняте молоко,як важче-ближче до стінок центрофуги.Окремими рурами і те і друге виводиться з сепаратору.Сепаратори робляться на ріжну продукцію.Напр.Альфа-Лаваль сепаратор при діаметрі барабана 24,2 цм. і 4,8 л.вмістимости,при 5600 оборотах в минуту може за годину відсепарувати 1400 літрів молока.Чим повольнійше подається до сепаратору молоко,тим краще відділяється від нього тук.

Сметана / вершки / уявляе з себе багату на тук молошну емульсію з 20-30 % туку.Головним чином вона служить до вироби масла:ii в спеціяльних пристроях в ручную або машинами"збивають" на масло.При тім дрібні краплини туку сполучаються в грудки.Потім його вимішують з водою при чім з нього водою вимиваються азотові сполучення,котрі в дальшім спричиняються до псування масла.Часто для кращого смаку додаеться 1-3 % звичайної соли,а також ріжних нешкідливих фарб.

Масло не уявляе з себе чистого туку, а лише емульсію;як молоко має в водянистій течи краплини туку,так масло має 12-18 %

сироватки,котра розположена в маслі в виді дуже дрібних краплинок,котрі не можна вимісити з масла.При збиванню масла при температурі I8° одержуемо масло мнягше,багатше на сироватку і менш стійке,ніж при праці при 8-I2°.Добре несолене масло мае:туку 82-87 %,молошного цукру 0,5-0,8 %,білків 0,4-0,7 %,солів 0,2 % і води I0-I5 %;солоне мае більш соли.В Німеччині коровяче масло, що мае менш 80 % туку забороняеться продавати під назвою масло.

Топлене масло одержуеться з звичайного його перетопленням.Воно більш стійке,ніж свіже масло,але смак мае гірший,вживаеться його спеціально до кухні.З масних кислот масло мае 50 % пальмітінової,стеаринової та мирістінової кислот,40 % олеінової та 6-I0 % лавринової ,капринової,капронової та масляної / пропіонової /,здебільшого в формі мішаних триглицеридів:олеодіпальметін та ин.За причини,що воно мае в собі пропіонову кислоту / 3-4 % /,відріжняеться значно від инших туків.Точка топлення 3I-36° в середньому 3I°,точка застигання I9-24°. При годуванню корови гичкою буряків масло стае твердішим,при годуванню рапсовою макухою -мнякшим.

СИР е відомий вже більш тисячи літ, приготовляеться з молока і уявляе з себе дуже добру поживу,для того його вироба і споживання дуже розповсюджені по всіх краях .Сир повстае з казеіну його"дозріванням", тоб-то переведенням його в пептони.та инші продукти розкладу-аміди,масні кислоти,молочну кислоту,амоняк діяльністю ріжного роду бактерій і ензимів без процесу зогнивання. Види бактерій і ензимів,що приймають участь в цій роботі і в залежности від способу попереднього вироблення казеіну,від скількости туку і соли,температури , доступу повітря і инших умов дають ріжні сорти сиру, ще науково не вистудіювані;процес "визрівання" проходить иноді при кислій реакції, иноді при луговій.Кращі сири одержуються з казеіну осадженого"Лабом".З цільного молока одержуемо "тучні" / масні / сири,з молока знятого -немасні,з молока на півзнятого півмасні сири.і з молока ,до котрого додано ще сметанки-дуже масні

Тверді сири вимагають сильного пресування осівшого казеіну, з непресованого казеіну одержуемо мнягкі сири. Чи при дозріванню не переробляються на туки білки-це питання ще не вирішено. Тучні сири / масні / - а/ Тверді сири. Найкращим твердим сиром уважається сир ементальський / Швейцарія /. Слабо підкислене цільне або напівзняте молоко при 55° заправляється Лабом. Випавший пара казеін, підфарбований шафраном, відділяється від сироватки на деревляних пресах, потім підсолюється і лишається в спеціальнім льоху визрівати протягом 8-12 місяців. Під час дозрівання в нім утворюються порожні простори /очка / в наслідок масляно-кислого квашення молочного цукру або молочної кислоти. Виробляється в дуже великих кругах /колах/ 40-100 кг. ваги. Едамський/голандський/ сир в формі куль, часто підфарбований на червоно турнесолем, вагою 2-4 кг. Честер /Англія/ в формі вальців. Пармезан/Італія/ в формі хліба. Два останніх сири зовсім подібні до себе, хоч і виробляються по зовсім инших рецептах.

б/ Мнякі сири: лімбурський та аллъгейський в формі цегли, ніжні французські сири: брі, камембер та нефшатель, італійські: горгонцола. При їх приготовленню казеін осаджується з цільного або півзнятого молока Лабом, не пресується, часто ще до того додається сметанки, солиться, як і инші сири, і вживається або свіжим, або більш-менш витриманим; запах і смак цілком залежать від реакції при дозріванню. При дозріванню цих сирів відограють ролю ріжні плісні. Відомий ще старим Римлянам рокфор, що виробляється в околицях французького місця з такою самою назвою, готовиться з овечого молока, котре осаджується лабом. Потім до нього додається цвілого хліба з колоніями знаних синіх пліснів і сир ставиться в тамошніх печерах у скелях дозрівати, в инший спосіб його не вдається одержати.

Сири з квашеного молока масні або немасні, більш або менш тверді суть звичайним сиром, котрий відділяється від кислого молока при 35-50° і дозрівае без участи пліснів. Ця продукція дуже розповсюджена по всіх краях. Також уживається до споживання / і то в найбільшій скількости / свіжий сир зі скваженого молока.

МАРГАРИН, штучне масло. З 1870 році Меж-Мурье на пропозіцію Наполеона III у перше виробив з легко топлячихся частин лою з худоби, здобривши їх коровячим молоком, дешеве і споживне штучне масло олеомаргарин, вироби котрого з того часу дуже поширились. Служить як масло до намащування, смаження і хлібопечення. З нього далі почали виробляти маргарин, продукт дуже подібний до коровячого масла своїми фізичними властивостями. Маргарин уявляє з себе, як і масло емульсію туку з 10-16 % молочної сироватки. Кращі сорти його виробляються з 30 % олеомаргарину, 20 % цілого волового лою / першого гатунку /, 30 % свиного смальцю і 20 % рослинного олію / найбільш-сезамового, бавовняного, земляного горіху та макового; для дешевших сортів береться більш волового лою та більш рослинних оліів в таких відношеннях, щоби вся ця мішанина мала точку топлення близьку до точки топлення правдивого масла. Між иншим такий склад маргарину має ту невигоду, що твердий воловий лой погано травиться нашим організмом. В новійші часи місця твердих звірячих туків в маргарині заступають тверді рослинні масла: кокосове, пальмове та з зерен пальми.

Рослинні олії і масла мусять бути дуже добре очищені. Для того в котлах з мішалками при нагріванню вільні кислоти цих оліів нейтралізуються обчисленою скількістю міцного розчину гидрату соду, так щоби мило утворилось на поверхні і на дні, але щоби не відбулась емульсія; потім мило відділяється, олій миється водою і в вакуумі віддестільовується з нього з перегрітою парою летючі сполучення.

Після того туки нагріваються в водяній лазні майже до точки топлення. Потім їх переводять до спеціяльних діж з розмішуючим пристроем, обемом коло 1 кб. метра. Додають до них 40 % слабо кислого знятого молока при 27-29° і добре розмішують. При цій температурі добре відбувається емільсія і тук піднімається на гору. При випусканню з котла тук обризкують крижаною водою так, що він охолоджується до температури 2°, при котрій і застигає разом з молочною сироваткою, що є в ньому. Вимішуванням з водою відділяється

надмір сироватки, і лишається маргарин з 82-88 % туку і 10-16 % молочної сироватки. Остання так, як і в маслі, розділена по цілій масі туку найдрібнійшими краплинами. Її скількість змінюється в залежности від температури, при котрій розмішувався тук з молоком. При вимішуванню з водою додається до маргарину сметанки, соли і фарблячих сполучень; додача трохи свіжого жовтка та цукру має за наслідок, що при смаженню маргарин темніє і починає пінитись, як природне масло. Аромату масла додає маргарину слабо сквашене зняте молоко. Потрібна для того скількість молока стерилізується при 90° і кваситься чистою культурою молочнокислого квашення до 0,6 % вільної кислоти. Додавання яешного жовтку до маргарину в скількости 0,2 % вимагає що-дня на великій фабриці 30,000 яець, котрі мусять бути розбиті в ручную, щоби віддїлити попсовані; білок, що лишається після того, йде до кондітерських. Така потреба яець змушує сусідне сільське населення вживати заходів, щоби кури неслись і в зімку.

Кращі сорти маргарину, виробленого з найчистійших звірячих туків, дуже трудно відріжнити на смак від натурального масла, поживне значіння їх однакове з маслом, так само і стравність. Гірші сорти в залежности від того, які туки входять до їх складу бувають завжди гіршими від масла. Тому, з обережности, майже во всіх краях забороняється підмішувати до масла маргарин. В деяких краях, нпр. в Німеччині, вимагається щоб до маргарину обовязково додавалось якого небудь олію, котрий би було легко пізнати: в Німеччині треба додавати не менш 10 % сезамового олію, котрий легко відкривається реакціею Бодуена і Сольтсіна.

СХНУЧІ ОЛІЇ. Спеціяльну групу оліів творять так звані схнучі олії, котрі мають властивість на повітрю за короткий час висихати, добіраючи при тім кисень. Вони багаті на ненасичені кислоти. Ці олії, а спеціяльно льняний, дають основу для великої продукції оліф, олійових фарб, лаків.

Льняний олій добувається з рослини лен- *linum usitatissimum*, насіння котрого мають 35-40 % олію, пресуванням при нагріві.

Спеціально чистий олій добувається пресуванням без нагріву. Має в собі багато суспендованих сполучень / болото /, має своєрідний запах, легко гіркне і фарбиться на темно; очищають його дуже довгим відстоюванням, під час котрого суспендовані сполучення поволі осідають, трохи швидче осідають вони при додачі спеціальних освітлюючих средств, як нпр. сульфату олива, хлориду соду. При виробі олифи ці сполучення роблять трудноші. Льняний олій має в собі 10 % твердих гліцеридів, а крім того рідкі: олеінової кислоти і ще менш насичених кислот лінолової, ліноленової та ізоліноленової і 0,5-1 % сполучень, що не обмилюються. Питомий тягар 0,93-0,936. З усіх туків він має найбільше іодове число 160-200.

Виставлений на повітря в негрубій верстві льняний олій за небагато днів стає цілком твердим; ненасичені кислоти оксідуються і полімеризуються, приймаючи 15-25 % кисню і виділяючи 10-15 % гостро пахнучих продуктів, подібних до акролеїну. Цей процес явно прискорюється додачею невеликих скількостів солів олива або магну, так званих сікативів, котрі впливають, яко каталізатори, або швидче, яко псевдокаталізатори; вони утворюють спочатку органічні суперокіди, характерні міжпродукти цього дивного самоокислювання, котрі можуть повстати лише при світлі, і утворення котрих дуже прискорюють ультра-фіолетове проміння та теплота. Твердий продукт цієї оксідації і полімерізації називається ліноксін, смолиста маса змінного складу, нерозчинна в етері, науково ще не досліджена, має велике технічне значіння. Вона нагадує каучук, берка, але легше розривається ніж каучук. В тонких верствах утворює прозору, тверду, берку шкірку, що не пропускає воду, майже не пропускає повітря, очевидно складова частина всіх олійових мастів та ліноleума.

Чистий льняний олій без підмішок при 300-350° кипить, виділяючи при сильнім випінюванню запальну пару; разом з тім він гусне все більш та більш в полімерізаційний продукт штандоль / Dicköl /, питомий тягар котрого підніmається до 0,96-0,97, а іодове число знижується до 85. Инший продукт одер-

жується при вдуванню повітря до нагрітого льняного олію. Обох цих продуктів уживається в друкарстві.

Древесний олій добувається з зерен подібного до яблука овочу східно-азійського лакового дерева. Зерна мають в собі 50 % олію, світлого або темного, котрий мае ту властивість, що при 230° при сильнім виділенню тепла полімерізується в якийсь студінь, котрий по охолодженню стае твердим. При іодовім числі 160 засихае швидче, ніж льняний олій, і служить в Китаю та Японії з давнійших часів для лакування деревляних барок / баржи /. В Европі його мало вживається, бо він гірший від льняного олію.

Конопляний олій / олія / добувається з насіння коноплі, свіже вироблений жовто-зеленого кольору, потім стае гнідим, неприемного запаху, схне не так скоро, як льняний олій. На Україні вживається його до іжи. Напівсхнучі олії суть: маковий олій, горіховий олій / з лісового горіху /, олій з соняшників, олій з соі, маісовий, бавовняний, ріпаковий. Для вироби олифи ці олії або зовсім не мають ніякого значіння, або дуже мале.

ОЛИФИ. Оброблений каталізатором, швидко висихаючий льняний олій, називається олифою. Для приготовлення давно знаної оливяної олифи нагрівають льняний олій в котлі на вільнім огні, знімаючи при тім шум, розмішують з 2-3 % окису олива або блейвасу і нагрівають ще довший час до кипіння / 300-360 /. Обмилюванням повстае лінолове оливо, котре розчиняється в олію. Очищена оливяна олифа зафарблена на темно ще більш темніе через утворення чорного сірчану олива. Нагріваючи льняний олій з гидроксідом або супероксидом мангану, одержимо манганову олифу. Часто приготовляють олифу холодним способом; спочатку приготовляють або осаджуванням, або топленням разом складових частин-кисле *сиккатсе* або льняне / також борово-кисле / оливо чиманган, і потім іх сухими додають, яко "сікативи" до нагрітого до 120-150° льняного олію; або розчиняють іх в терпентиновім олію і додають невелику скількість цього розчину до холодного льняного олію. Цінкові препарати, яко каталізатори, менш чинні; манганового сікатіву досить 0,2 %

по базі олію, щоби досягти найвищої здібності до висихання. Олії приправлені без сікативів, а лише продуванням через них повітря, або просто варінням / Штандоль / також зачисляють до олиф, хоч вони оксідуються / а значить і схнуть / мало чим швидче, ніж звичайний льняний олій.

Таким чином розріжняються олифи а/зварені з сікативами при 300-360°, б/ нагріті з сікативами не вище 160°, в/ змішані з сікативами на холоду та г/ сікативів приготовлені густі олії. Добра олифа повинна при нанесенню тонкою верствою на скло / 1 мг. на 1 кв.цм./ при 15° висхнути цілком не пізніш, як за 24 години; льняний олій потрібує на це 3-5 днів.

Олиф уживається до приготовлення олійових фарб, розтираючи фарби з нею, при чім світліїші фарби схнуть швидче, ніж темні. Здебільшого вживається льняної олифи, рідше макової чи горіхової. Олифа в сполученню з фарбами / олійові фарби / може зберігатись роками, а спеціяльно оливяні фарби; в закритих помешканнях лишаються без змін десятки років; на повітрю-вивітрюються швидче при змінах температур та при вохкости. Найкращим средством, попереджаючим ржавління желіза, е пстягнення його олійовим суриком. Густих олій / штандоль / для потягнення не вживається.

Літографські олифи служать для виготовлення друкарської фарби. З льняного олію без яких-небудь додач, та без введення повітря, приготовляється лише варінням густий олій, при чім олій вариться тим сильніш, чим тоншим мае бути друк. Для літографії варится олій найгустішим, щоби як найшвидче висихав, для типографії вариться трохи слабшим, але так, щоби фарба не розбігалась на папері і не давала масних окрайців. Чорну фарбу одержуемо розмішуванням густого олію з сажею, кольорові змішуючи з , охрою, краповим лаком, возіновим лаком та иншими твердими земельними та лаковими фарбами. Дешеву друкарську фарбу для часописів одержуемо, додаючи до са и колофонію, древесного олію та мила.

ЛАКИ. Далеко цінішими, ніж олифи як по ціні, так і по витревалости зявляються так

звані лаки-розчини смол в олифах і терпентиновім олію. Смоли суть сполучення, ще мало досліджені з погляду хемичного; до найцінніших з них належить так званий "копал": тверді копали / східноафриканські / Занзібар, Ангола / і мнякі копали, між ними каурикопал Нової Зеландії та копал Манільський; також рідкий бурштин / янтар / східньої Прусії. Ці смоли розчиняються в терпентиновім олії, в бензолі, сірковуглеці, хлороформі і инших подібних розчинителях не цілком і то при спеціяльних умовах; напр. твердий копал розчиняється в терпентиновім олії лише після довгого безперестенного освітлення; такі розчини не мають технічного значіння. В льняним олії і в олифах смоли нерозчинні, а розчинними стають після стоплювання, коли наступає деполімеризація, найкраще при нагріванню понад 300°. Мнякі копали легше перевести у розчин, ніж твердий. Але при нагріванню смоли все більш зафарбльовються на темно, і головним завданням лакової фабрики е стопити смоли так, щоби вони лишались свіжими і приголовити з них світлі лаки. Щоби лаки були в міру рідкими та мали кращу покривающу здібність, до них додають ще терпентинового олію.

Олійові копалові лаки золотожовтого кольору суть найкращими лаками для металічних товарів, ламп, посуди, вагонів. Вони відзначаються своею твердістю, здібністю до покривання, не пропускають воду і суть дуже стійкими супроти розчинителів і повітря. Найбільшу стійкість проти повітря повинні мати так звані вагонні лаки, котрі робляться з найкращої копалової смоли. Дешеві лаки мають в собі препарати з колофонія. Колофоній сам по собі, розчинений в олифі, не висихає добре. добре схне так званий "зтужений" колофоній, до котрого додано смоляного вапна; кращим лаком, ніж попередні е так звана "етерова смола" - смоляно-гліцериновий етер, котрий одержимо нагріваючи колофоній з гліцерином на 300°.

Летючими лаками називаемо розчини смол в летючих розчинителях без додачи олифи. До них належать лакі спиртові , терпентинові, бензинові та инші. З спиртових лаків найбільш уживана так звана політура - розчин червонавої або білуватої шелакової смоли в спирті, котрої вживається для поліровки меблів.

Мняки копал, сандарак, елемі, мастика, терпентин, розчинені в спирті суть лаками, котрих вживається для лакування металів, дерева, скла, шкіри та паперу. Вони не стійкі відносно розчинителів; їх зафарблюють розчинними фарбами, а також і нерозчинними кольоровими сполученнями, наприклад крейдою; роблячи їх також матовими чи блискучими. Цілком не пропускае води каучуково-бензиновий лак.

З нових лаків-целулоідовий лак уявляе з себе розчин коллодіума і камфори в амиловім алкоголі з додачею рициновогo олію. Найкращим лаком е японський лак, окраса японських виробів. Чипкий, отруйний сік японського лакового дерева лишаеться без зміни на протязі цілих років без доступу повітря. На повітрі через окислення під впливом ензимів утворює він тонку кору, тверду, блискучу, як шкло, на котру зовсім не впливае ні повітря, ні хемікалія, що ніколи не тріскаеться; належить до азотових сполучень. Часто до розчинів лаків домішуються олифи, тоді одержуемо так званий оліевий / масний / лак. Олійові замазки-це мішанини льняної олифи з твердими сполученнями, розтовченими в порошок; звичайна віконна замазка робиться з льняної олифи і крейди або блейвасу, добре замішуеться; на повітрю стае твердою за якийсь час і стійкою.

ЛІНОЛЕУМ, винахід порівнюючи нових часів, вживаеться до закриття підлоги. Він відзначаеться своею прочністю, та легко тримаеться в чистоті, не пропускае води; складаеться головним чином з ліноксину, до котрого додано пробкової дерті та смоли. По Вальтону / 1860 р. / по довгих висячих полосах матерії пускають з гори льняну олифу що-дня на протязі одної години; олифа оксідуеться, засихае і за 4-5 місяців одержуеться верства 2-3 цм. груба еластичного ліноксіну. При иншім способі вироби лінолеума прискорюють окислення пропусканням через гарячий льняний олій повітря. По двох місяцях стоплюють ліноксін з 50 % смоли / так званий лінолеовий цемент / і добре розмішують з дертю з відпадків при виробі пробок а також з мінеральними фарбами. Готова маса, пластична при 120-150°, мелеться, наноситься на грубе

джутове рядно і при виробі однокольорового лінолеума прасуеться гарячими вальцями;при виробі мозаічних по своєму малюнку лінолеума даються окремо ріжно зафарблені маси до шаблонів на такім самім рядні і в них пресуються гидравлічним тисненням до 300 атмосфер. Спід намазуеться червоною / Fe_2O_3 / олифою,після чого ще треба 25-30 метрів довгі штуки лінолеума для дальшої оксидації витримати в рулонах підвішеними,або лежачими скілька тижнів.

ВИРОБА МИЛА.

Мило було відомо вже за часів Римлян/по Плінію Його знайшли Гали і вживали його до приготовлення мастів /,але за тих часів його ще не вживають до миття.Перші миловарні зявились в Німеччині за Карла Великого,а пізніш центром вироби мила став Марсель,але масове вживання мила почалось лише в кінці 18 століття з розвитком фарбярень і білилень матерій.Значно збільшилось уживання мила з 1820 року,коли знайдено було спосіб готовити дешеву соду / Лебланк /,і з 1850 р.,коли почався до Европи ввіз тропічних пальмових туків.

Мила поділяються на:

1. Тверді мила або содові мила та

2. Рідкі або потасові мила.

Тверді мила ще поділяються на ядрові та клееві.Лише соли кислот масного ряду і алкалій розчиняються у воді і вживаються для миття,яко"мило".В концентрованім розчині звичайної соли / $NaCl$ / вони нерозчинні,на цім е основано"висолювання"милом.Інші соли масних кислот нерозчинні у воді;мило алюмініеве служить для пропитування непропускаючих воду тканин;мило оливяне та манганове суть складовими частинами олиф;оливяне мило завдяки його чипкости служить,яко пластирь /"німецький"пластирь /.Крім солів масних кислот деякі алкалічні соли инших високомолекулярних органичних кислот творять сполучення,подібні по своїх властивостях до мил,нпр.соли галлової кислоти,соснової смоли та инші.

Сирівцем для вироби мила служать всі звірячі та рослинні туки;для туалетних і кращих ядрових мил служать туки тверді:технічний лой,пресований лой,вибілене і небілене пальмове масло,також олеін,олива,костяний тук, масло пальмових зерен і стужені олії;для дешевших темних ядрових мил-всякого роду тукові відпадки;для твердих клеевих мил-кокосове масло та масло пальмових зерен;для рідких мил-льняний,конопляний,бавовняний олії та рибячі олії,котрих завдяки великій скількости в них рідких масних кислот,не можна виробляти твердого мила;також кислоти оліфатичного ряду / нафтові,що одержуються при добуванню нафти/.Для вироби дешевих сортів ядрового мила вживається соснової смоли,колофонія;чисті"смоляні"мила дуже нестійкі і їх вживається у розчинах до вибілювання.

ОБМИЛОВАННЯ АЛКАЛІЧНИМИ ЛУГАМИ.

для обмилювання туків уживаеться гидратів алкалій,де-які туки обмилюються легко,инші, як напр.,лой-важко.До введення в техніку соди,виробленої по способу Леблянка,звичайно для обмилювання туків вживалось по миловарнях древесного попілу / поташу /,з котрого поміччу випаленого вапна готовився розчин гидрату потасу / потосовий луг /;спочатку утворюэться каліеве мило,котре при висолюванню розчином хлориду соду,переходить в содове мило.Пізніш,скрізь по миловарнях сода заступила місце поташу.Але спочатку довгий час миловарні користувались готовим гидратом соду з фабрик соди,котрий мав в собі більше або менше хлориду соду та инших сполучень,розчиняючи його в воді.для вироби рідкого / потасового / мила вживаеться виключно потасового лугу,виробленого способом електролітичним.

Для обмилювання чистого тристеарину теоретично треба 13,5 % $NaOH$ або 18,9 % KOH ;для пальмитіну- 14,9 % $NaOH$ або 20,6 % KOH; і з 100 кг.стеарину одержуться 103,1 кг.,а з 100 кг.пальмитіну-103,5 кг. безводного содового мила.В практиці звичайно працюється з великим надміром алкалічного лугу. Звичайно мило має в собі багато води-звичайно

40-60 %, так що з 100 кг. туку одержується 140-160 кг. твердого ядрового мила; при виробі сильно блискучого / глянцевого / мила та клеевого мила вихід бувае 200-400 кг.

ОБМИЛЮВАННЯ КАРБОНАТОМ.

З того часу, як в техніці стали звертати відповідну увагу на бічний продукт при виробі мила-гліцерин, кращі миловарні ввели у себе обмилювання тукiв карбонатами, бо при такім способі легше добути гліцерин, ніж при обмилюванню лугами. Туки спочатку розщеплюють в автоклавах, в котрих одержуеться гліцерин та вільні масні кислоти, котрі при варінню з содою легко утворюють мило. Менші миловарні працюють звичайно не з туками, а з вільними масними кислотами, котрі вони набувають від більших фабрик; вже давно напр. олеін / олеінові кислоти /, що одержуеться на фабриках свічок, поступае далі до миловарень.

ОБМИЛЮВАННЯ В АВТОКЛАВАХ.

Більші миловарні, що переробляють на мило туки, працюють виключно обмилюванням в автоклавах; туки / 100 ч./ нагрівають з водою / 50 ч: / при додачі 0,5 % двоокису цінку і цінкового пороху, на протязі 8-ми годин під тисненням 6 атм, так що 90 % тукiв розщеплюється; потім виділяють верству вільних масних кислот від гліцеринової води, додають трохи H_2SO_4 / для утворення сульфату цінку / і варять з розчином соди в казанах, до останніх 10 % тукiв додачею невеликої скількости содового лугу обмилюються до кінця. Цілковите обмилювання в автоклавах не потрібне; бо це-б вимагало вищих температур і давало-би темні продукти.

СПОСІБ ТВІТШЕЛЯ.

де-які миловарні працюють способом Твітшеля, при котрім туки варяться в відкритих казанах з спеціяльним сумішком

масних кислот,котрий утворюється впливом концентрованої сірчаної кислоти на олеїнову кислоту або рициновий олій з нафталіном.При додачі 0,5 -1 % цих сульфінових кислот та 35 % води обмилювання при добре проведеній емульсії / розмішуванням / закінчується в 24 години,при чім обмилюється 90 % туків;після того сірчана кислота вилучається карбонатом бару.Апарати,котрих при цім процесі вживається,дуже прості по своїй конструкції,і масні кислоти одержуються світлими.

ОБМИЛЮВАННЯ ЕНЗИМАМИ.

Ензим Ліпаза,котрий знаходиться в рициновім насінню і в панкреатичній залозі,гидралізує туки.Розмішують 100 частин рідкого туку з 5-10 частинами молотого рицінового насіння або очищеного "ферментового" порошку з цього насіння,додаючи 60 частин води,трохи оцтової кислоти та сульфату мангану,яко" активатора ",і нагрівають якийсь час при 25°/ вищі температури шкідливо вливають на ензим /;після 24 годин 80-85 % туку обмилюється,тоді нагріванням з розрепленою сірчаною кислотою вся маса розділяється на два шари-шар масних кислот і шар гліцеринової води;/ середня верства впливає розкладаючи /.цей спосіб обмилювання непридатний до твердих туків,і хоч при цім способі одержуються дуже світлі мила, але він не поширився,як того чекали і навряд,чи вживається його де-небудь в миловарстві.

ДІРОВЕ МИЛО. Старий спосіб вироби.Лой, пальмове масло чи костяний тук топляться в відкритих желізних казанах,після того до них додається трохи розрепленого лугу;розрепленій луг сприяє емульсії туків і полекшує обмилювання.Після того,як гидрат соду звяжеться хемично,що миловар пізнає по вигляду і на смак,додається міцного лугу в такій скількости,поки розчин не буде мати спеціяльного ,гострого смаку.При тім повстає "миляний клей",котрий вариться "на волос",

аж до повного обмилювання"-/ х /-.Після повного обмилювання до клею додається твердої звичайної соли /NaCl/,від чого він розділяється на дві верстви:напіврідке ядрове мило та водяний розчин гліцерину,хлориду соду та надмірного лугу.Вся маса вариться,мило стає густійшим,потім вичерпується з казана і вилощується.

При новім способі праці-обмилюванню карбонатом нагрівають в казані обчислену кількість розчину соди до кипіння і пускають до цього розчину,весь час розмішуючи, рідкі масні кислоти,приготовлені розкладом туків в автоклаві,або способи Твітшеля.При виробі звичайних сортів мила при тім додається ще 15 % соснової смоли;при цім процесі виділяється з великим шумом чотирекис вуглеця.Нарешті додають потрібну скількість содового лугу і варять,поки не виділиться весь чотирекис вуглеця.Великі миловарні працюють з великими,чотирекутними залізними казанами,обему коло 500 кб.мт.,огріваючи їх парою,проведеною до серпентинів. Висолювання і інші операції провадяться так само,як і при першім способі.

Напів-рідке мило ще гарячим відділяється від води / в котрій знаходиться гліцерин / і наливається до прямокутних залізних форм,де воно і застигає.Раніш надавали велике значіння повільному остиганню мила / 2-3 тижні /;тепер працюють далеко швидче з спеціяльними холодильними пресами,в котрих рідке мило застигає на протязі скількох годин між досками пресу,котрі охолоджуються водою;потім таке мило ще пресується.Пресовані плити мила розрізаються на бруски чи кматки дротом,напнутим на рямцях.

Скількість води в милі залежить від концентрації розчину соли;при вживанню насиченого розчину соли до висолювання одержується бідне на воду,крихке мило;його підправляють,додаючи воду і ще"виглажуючи" його

-/х/- Повне обмилювання пізнається пробою на склі:коли капнути на скло розчином,то при повнім обмилюванню кропля мусить бути прозорою і,застигаючи,утворює білий ободок.Коли вона каламутна-це е ознакою неповного обмилювання або великого надміру лугу;сіруватий ободок-е ознакою необмиленого туку

/ переплавляють з водою / так,що вихід мила з 140-150 / на 100 ч.туків / піднімається до 150-165;мило з більшою скількістю води-дуже мняке.При ліпших сортах мила вимагається,щоби воно мало цілком нейтральну реакцію,котра пізнається фенолфтолеїном.При додачі надміру лугу висолюється мило,котре має нейтральну реакцію,але після нього лишається алкалічний розчин,котрий має в собі крім алкалій також розчиненими і масні кислоти.При перероблєнню на мило тукових відпадків,щоби ослабити темний колір мила,даються до казанів під час варки - перекиси,соли пер-кислот,гидросульфіт,котрі,окислюючи своїм киснем фарбляче сполучення,вибілюють мило.

Туалетне мило.

Для вироби туалетного мила береться найчистіших туків,лою,вибіленого або небіленого пальмового масла та оливи/ оливкового олію / .Спочатку вариться,яко основне мило, ядрове мило,вільне від неомиленихтуків і вільного їдкого лугу,способом першим або другим.Це"основне"мило розрізається на плитки,котрі висушуються до 5-8 % води,на холоду розмішується з фарблячими і запашними сполученнями,в спеціяльних мішальних машинах,і вся маса пресується.Спресована маса розрізається на шматки,котрим спеціяльними штомпами надається бажаної форми з написами і визерунками.Щоби ці готові шматки мила не вкрились зморшками і не трепались при перерізанню,потрібно,щоби вся маса мала, як найменш води.Дорогу ціну такому милу надають запашні сполучення,що йдуть до його, приготовлення,котрі уявляють з себе сумішки численних етерових оліів.Ці гарно пахнучі олії добуваються головним чином з квіток, дестіляцією їх з водяною парою;олії найтоншого запаху-екстракцією запашних сполучень туками чиоліями ріжними способами.Великі скількости таких етерових оліів продукує / а також і вживає / схід / Балканські держави /.Наприклад Болгарія виробляє 2500 кг. рожевого олію;в західній Европі головним продуцентом цих оліів е Франція / Ривьера/. Миловарня Шімель і С-ка мають в Мільтіці коло Липська власні плянтації,на котрих в

1896 році з 265,000 кг. пелюстків рожи було вироблено 50 кг. рожевого олію; з того часу плантації її значно збільшились. До рожевого олію / ціна перед війною 600 мк. за кило / дуже подібним є олій гераніевий / Pelargonia / і олій пальмарози / індійський гераніум /; всі ці три олії мають в собі крім твердого "стеароптину", яко головну складову частину-алкоголь-гераніол $C_{10}H_{18}O$.

В корінню ірису, котре пахне подібно до фіялки знаходиться Ірон / алкоголь / $C_{13}H_{20}O$; з цітролю $C_{10}H_{16}O$, складової частини цитринового олію, виробляється іонон $C_{13}H_{20}O$, ізомерний ірону, котрий вживається для надання пахощів фіялки. З фіялок виробляється правдивий фіялковий олій, дуже дороге запашне сполучення. Для вироби одного килограму фіялкового олію треба 33000 кг. фіялкових пелюстків. далі дуже ціниться резедовий олій, помаранчовий олій / з шкіри солодких помаранчі /, лавендовий, розмариновий, тимянковий, гвоздичний, мятний, анисовий, коричні олії, олії гірких миндалів, кумарин, пачуліевий-олії зі східно-індійського пачулі, нарешті мускус, що виробляється деякими звірячими організмами. Яко додач до туалетного мила вживається також і запашних бальзамів і смоли, як напр. стиракс та перувіанський бальзам. Спеціяльно в Німеччині є розвинута штучна вироба запашних сполучень, способи до сінтезу котрих дає органична хемія: кумарин, ванілін, геліотропін, іонон, тимол, олій гірких миндалів і подібний до мускуса, сильно пахнучий тринітроізобутил-толуол.

КЛЕЄВІ МИЛА уявляють з себе загустнувший миляний клей; вони мають в собі -воду, гліцерин, сіль та надмір алкалічного лугу. Вони готовляться з кокосового масла і масла пальмових зерен, котрі з тії причини, що мають в собі нижчі кислоти масного ряду, легко обмилюються концентрованим содовим лугом при 25-30° і дають твердий миляний клей, котрий сильно піниться. Концентрований потасовий луг при 50° обмилює кожний тук,

але при тім одержується рідке мило/смазочне /,а концентрований содовий луг обмилює тільки ті туки,до складу котрих входить принаймні 50 % кокосового масла чи масла пальмових зерен.

Щоби приготовити твердий миляний клей, примішують до розтопленого кокосового масла,до котрого може бути додано стільки-ж по вазі инших тукiв,содового лугу,концентрації 36° Be=30 % NaOH в скількости трохи більшій,ніж то треба було-б по обчисленню.Додається луг по-малу,розмішуючи,при чім виділяється тепло і повстає густа каша,котра після довгого відстоювання і охолоджування безпосередне випускається до продажу,яко тверде клееве мило,кокосове мило.Легко одержується з 100 частин кокосового масла 200-250 частин доброго мила,котре сильно пінить-ся,але швидко і зуживаеться.Часто до нього додають для запаху олію гірких миндалів або нітробензолу і фарбують рiжними сполученнями, або надають йому вигляд мармору.Кокосовим клеевим милом користуються / спеціяльно під час війни та після-військовий / для фальсіфікації мила.До невеликої кількости миляного клею додають в великих скількостях розчини водяного скла,соди,бури,тальку чим збільшують вихід мила на 100 частин туку до 300-400 частин мила,котре по зовнішньому вигляду і твердости не відрiжняеться від справжнього мила.Мило,зроблене з додачею водяного скла з причини вилучення $Si(OH)_4$ вкриваеться жорсткою коркою.Виробляються ще мила напівядрові-з сумішку ядрового мила та кокосового клеевого.Прозорі мила одержуються з кокосового клеевого мила при додачі спірту, гліцерину або цукру.

РІДКІ МИЛА / смазочні / виробляються в великих скількостях для хатнього вживання і текстільного промислу;їх варять з найдешевших росликних оліів:бавовняного,льняного, конопляного також рибячого з потасовим лугом. Не висолений миляний клей/ через висолювання, як відомо,,одержується натрове мило / ще гарячим наливаеться до деревляних діж,де і застигае в виді холодцю.На колір таке мило здебільшого гніде,иноді зелене/конопляна олія/, мае запах олію,з котрого воно зроблено,мае в собі де-що вільних алкалій і инші складові

частки миляного клею. З причини, що таке мило зварене з самим потасовим лугом при літнім теплі стае рідким, до нього додається трохи содового лугу. Кращі сорти рідкого мила викристалізований / почасти / стеаринового кислий калій, де-які сорти цілком прозорі, инші ні. Вихід на 100 частин олію бувае 230-250 ч. мила. Дуже часто до нього домішують смоли і розчинів водяного скла, поташу, хлориду потасу, желатину і, головним чином, картопляного борошна. Кращі сорти твердого калійного мила одержуються частковим висолюванням миляного клею розчином хлориду соду.

МЕДИЧНІ МИЛА виробляються при додачі карболової кислоти, сулеми, дьогтю, смоли, брому і служать до дезінфекції рук, а також, яко масти для лікування хороб шкіри. Мила для текстільного промислу мають відповідати ріжним вимогам, в залежности від мети, до котрої їх призначається: для миття едвабу мусять вони мати нейтральну реакцію, для инших потреб алкалічну; майже завжди мусить таке мило мати якусь скількість вільних масних кислот; мило для голення повинно давати сильну міцну піну, готовиться воно з чистого стеарину; в милах, що готовились під час війни-головною складовою частиною була тучна глина, котра добре очищуе від бруду; миляні порошки, порошки до миття суть змеленим чистим милом, або сумішком невеликої скількости мила з великою скількістю соди, водяного шкла, хлориду соду, тальку, глини; останніми часами в великім уживанню порошки до миття, до котрих примішано перборату ($Na_2B_2O_3$); як наприклад "персіль", "озоніт", "дексін". "Персіль" нпр. мае 24 % мила, стільки-ж соди та 10 % перборату, котрий легко відщепляе супероксид водня:

$$HBO_3 + H_2O \rightleftarrows HBO_2 + H_2O_2$$

ЗНАЧІННЯ МИЛА. Розчини мила очищають тим, що емульгують туки і олії, також мінеральні олії. Верства туку розчином мила розбиваеться на дрібні краплини, котрі легко сходять зі шкіри або матерії і дають можливість воді добре змочити їх і розчинити той бруд, що на них осів.

Всі розчини, котрі емульгують туки, вплива-ють, як мило, нпр. смолянокислий натр, сапо-нін, , трошки слабша сода, водяне скло і мас-на глина; гарячі розчини мила змивають бруд краще, ніж холодні, бо краще змочують предмет, котрий миеться. При твердій воді утворюються нерозчинні вапнове і магнове мило, так що частина мила при миттю в твер-дій воді тратиться. Добре мило не повинно мати ні вільних алкалій, ні вільних масних кислот / хіба лише сліди іх /, бо вільні луги роблять шкіру жорсткою і розідають нитки тканин, спеціяльно вовняних, а кислоти швидко гіркнуть, набувають паганого запаху і шкодять тканинам і шкірі, яко вільні кисло-ти/ розідають /. Для аналізу розчиняють ми-ло в 90° алкоголю і тітрують кислотою віль-ні алкалії / Береться алкалічний розчин для того, що в водянім розчині мило е ги-дралізовано, а в алкалічнім ні /. Необмиле-ні кислоти знаходяться екстракцією сухого мила петролейовим етером.

Склад мила :	Мас.к.	Na_2O	H_2O
Ядрове	58-78	6-10	8-30
Клееве	22-50	5-7	33-74

СТЕАРИН.

Для вироби свічок аж до 18 століття вживалося бджолиного воску, або дешевого, ма-ло придатного з огляду на поганий запах і низьку точку топлення лою. В минувшім сто-літтю було знайдено стеарин і парафін, дуже добру матеріяли до вироби свічок, світло котрих, між иншим, більш, ніж в двадцять разів дорогше від світла гасу / петролею/. Рідше до освітлення / свічками / вживається кито-вого олію і церезину.

В 1825 році Шеврель і Гей-Люсак патен-тували виробу свічок з масних кислот, після обмилювання туків содовим лугом, але перший де Міллі зробив стеаринову свічку. Він заміс-нив обмилювання туків содовим лугом на більш дешеве обмилювання вапном. Він варив в відкритих казанах тук з вапновим молоком,

розкладав нерозчинне вапнове мило сірчаною кислотою, відділяв масні кислоти від гипсу, перетоплюючи їх, і розділяв їх частинним застиганням при 20-30° і пресуванням. При цім він одержував тверду складову частину туку-стеарин, котрий очевидно складався з стеаринової і пальмітінової кислоти. Після пресування відходив рідкий олеїн, котрий складався головним чином з олеїнової кислоти.

З 1855 р. де Міллі змінив спосіб праці і став обмилювати туки в міднім автоклаві з додачею 2 % по вазі туку їдкого вапна, замість обчислених 12 %. При температурі 170-180° / 8-10 атм./ досить невеликої скількости вапна, щоби одержати водяну емульсію туків; очевидно тут обмилює перегріта вода. Тим самим зменшується і скількість сірчаної кислоти, потрібної для відділення вапнеця. Більшість масних кислот після розкладу туків в автоклаві знаходиться в стані вільнім. Водяна плинність котру одержуемо поруч з тим, має в собі лише самий гліцерин, котрий з неї дуже легко добути. Тепер охітніш працюють з 1 % магнезії / $Mg(OH)_2$ / або з 0,5 % двоокису цінку та цінкового пороху, бо їх сульфати розчиняються у воді і потім можуть бути легко виділені.

Перебіг процесу обмилювання в автоклаві залежить від температури і властивостів туків, свіжий лой обмилюється поволійше, ніж туки з вільними масними кислотами. Спочатку процес обмилювання йде швидче, пізнійш поволійше. Напр. за 3-4 години обмилюється 85-90 % туків, а за 8 годин-98 %. При обмиленню 96-98 % процес обмилювання кінчиться, бо гліцерин, розчинений у воді, коли не є дуже розроплений, знов утворює туки. Гліцеринова вода звичайно має 10-15 % гліцерину.

Щоби одержати добрий білий матеріял для вироби свічок, треба масні кислоти після автоклаву ще дестилювати при зменшенім тисненню. При зменшенім тисненню масні кислоти можуть без розкладу бути віддестільованими з перегрітою парою при температурі 200-250°; водяна пара знижує точку кипіння кислот через зменшення порціального тиснення і полекшує кипіння кислот своїм великим специфічним теплом.

ця дестиляція при зменшенним тисненню грає важну ролю в продукції свічок, бо дає можливість з нечистих туків одержати чисті, безкольорові кислоти.

Другий спосіб обмилювання -обмилювання сірчаною кислотою ввів в Англії Вільсон в 1842 р. Концентрована сірчана кислота не холоду майже не впливає на туки, але при нагріванні легко відщеплює масні кислоти, утворюючи мішані етери сірчаної кислоти:

$$C_3H_5(O.C_{17}H_{35}CO)_3 + H_2SO_4 = C_{17}H_{35}COOH + C_3H_5\begin{matrix}(O.C_{17}H_{35}CO)_2\\ OSO_2OH\end{matrix}$$

Згідно цього рівнання на 100 частин туку потрібно 11 частин сірчаної кислоти; але звичайно дають 2 % при температурі 110°, 1% при температурі 130°; сірчана кислота мусить лише почати процес розщепления, а дальше обмилювання доводиться легко до кінця нагріванням з водою. Під впливом сірчаної кислоти туки сильно чорніють / обуглювання азотових сполучень /; при дуже високих температурах сірчана кислота впливає також і на масні кислоти-утворюються сульфокислоти; гліцерин почасти також розкладається. Нарешті і при цім способі відщепления кислот мусить відбутись дестіляція їх при зменшенним тисненню з парою води.

Важне значіння має те, що при останнім способі праці олеінова / рідка / кислота переходить в ізоолеінову / тверду /, котра топиться при 44° і таким способом збільшує вихід матеріялу для вироби свічок. Олеінова кислота, яко кислота ненасичена, утворює з сірчаною кислотою оксістеариносірчану кислоту:

$$C_{17}H_{33}COOH + H_2SO_4 = C_{17}H_{34}\begin{matrix}COOH\\ OSO_2OH\end{matrix}$$

котра при варінню з водою розкладається на сірчану кислоту і оксистеаринову $C_{17}H_{34}(OH)COOH$, а ця остання при дальшій дестіляції розкладається на воду і тверду ізолеінову кислоту $C_{17}H_{33}COOH$. При тім повстають ще й инші тверді та летючі продукти -лактоны / ангидриди оксикислот / і вуглеводні, невіломого складу.

Через це обмилювання сірчаною кислотою

дає більший вихід твердих масних кислот, ніж автоклавний спосіб. Останній на 100 частин туку дає 46-48 % твердого матеріялу для вироби свічок, а перший 55-60 % матеріялу, правда трохи гіршої якости, бо перший топиться при 54-55°, останній при 50°. Де-які свічні фабрики працюють, обмилюючи туки виключно сірчаною кислотою, инші-лише автоклавним способом, щоби одержати більш олеїну, котрий з часом все піднімається в ціні, так що по деяких фабриках він являється головним продуктом. Більша частина працює змішаним способом.

При змішанім способі праці витоплений з бочек парою тук, сірове пальмове масло, дешевий лой, костяний тук освітляються і кожний окремо нагрівається з 1 % магнезії і невеликою скількістю води прямою парою тиснення 8-10 атм/ 170-180° /на протязі 6-8 годин в автоклаві. Автоклав уявляє з себе стоячий валець з міді або з чавуна, потягнутого міддю, скілька метрів високий. Через а подається до нього тук; з невеличкого котла, котрий знаходиться під тисненням, подається розмішана з водою магнезія; с-манометр. Пара подається через b і по дорозі приводить в рух розмішуючий пристрій, що сприяє утворенню емульсії, чим прискорюється обмилювання; g -випускна труба.

По скінченню обмилювання з автоклаві знаходиться легка верства масних кислот з розчиненою магнезією та скількома відсотками необмиленого туку і гліцеринова вода. Верства масних кислот, по відділенню від гліцеринової води, звільняється невеликою скількостю слабої сірчаної кислоти від MgO, миється, підсушується і після того нагрівається з 20 % концентрованої сірчаної кислоти 66° Be в чавунних начиннях на протязі години до 120-130°, а тоді вариться з водою; при обробленню сірчаною кислотою розщеплюється решта необмиленого туку. Після того йде дестіляція парою при зменшенім тисненню. Дестіляція провадиться в спеціяльних вакуум-апаратах з міді або чавуна / виглядом подібних до вакуум-апаратів в рафінеріях цукру/, об'емом на 2000 кг. Пара перегрівається в спеціяльнім перегрівачу до 350° і вводиться до кислот, котрі знаходяться в вакуум-апараті. Вакуум-апарат зовні нагріваеться топочними газами, що відходять

з під перегрівача,або краще,щоби запобігти небезпеці пожару,перегрітою водою, котра проходить по трубах,що положені в стінах вакуума.Спочатку дестілюється пальмітінова кислота,потім стеаринова і олеінова разом з вуглеводями ,під кінець лактони та инші сполучення.Невелика рештака необмилених кислот розкладається,виділяючи дуже неприемно смердячий акролеін C_3H_4O ;в вакуумі лишається коло 2 % стеаринової "смоли".

дестілят,зібраний в міднім збірнику,розливається до великих мисок з білої бляхи або емальойованих,де охолоджується і кристалізується.Затвердівші шматки / приблизно 5 кг / пресуються загорнуті в салет на холоду під тисненням 150-200 атмосфер на гідравлічних пресах при тисненню 250 атм.Сніжно білі шматки топляться іосвітлюються.Слій,що відходить на пресах е олеін.

СВІЧКИ.

Для правильного горіння без копоті мусить свічка мати гніт,грубість котрого і здібність до вбірання в себе рідкого стеарину повинні відповідати грубости та точці топлення матеріялу,з котрого зроблено свічку.Під впливом полумя в свічці повинно утворюватись поглублення,в котрім знаходиться небагато утвореного рідкого матеріялу / стопленого / свічки.Коли гніт дуже грубий і точка топлення матеріялу свічки порівнюючи низькі,то потрібне поглибення не буде утворюватись,а ціла свічка буде обтоплюватись,і матеріял ,з котрого зроблено свічку,невикористаний буде збігати вниз;коли-ж гніт за тонкий,то полумя бувае малим і розтоплює матеріял лише посередині,лишаючи края свічки неростопленими, знов таки неповне вигниткування матеріялу. Гніт мусить бути як раз по середині свічки і згорати разом зі свічкою;коли він при горінню лишаеться дуже довгим/ не згорае відповідно/,так що знаходиться в світлій частині пламеню,то вкриваеться сажею і утворюється так званий нагар,котрий значно зменшуе силу освітлення.Щоби гніт згорав одночасово зі свічкою,мусить він схилятись,і його кінчик виходити по-за полумя.Гніт,сплетений з багатьох бавовняних ниток плоско,як раз

задовольняе цій вимозі, гніт сплетений кругло-ні. Гноти, звичайно, вимочуються в розчині фосфату амона, або сульфату його-ж, борової або сірчаної кислоти, щоби прискорити спалювання вугілля і щоби розділити утворену золу на дрібні частки.

Як ми знаемо, полумя свічки е трохи несиметричне, матеріял для свічки вибірається такий, котрий би мав по можливости вищу точку топлення; чим вище ця точка, тим правильнійш відбуваеться горіння свічки. Стеаринові свічки мають точку топлення при 50-54°, парафінові при 53-54°. Парафінові свічки ще перед температурою топлення стають мнякими і тому при горінню часто вигинаються. Парафін з точкою топлення нижчою 50° не годиться для вироби свічок, тоді, як з стеарину з точкою топлення 46-48° можна виробляти добрі свічки. Щоби запобігти передчасному розмягченню в свічках парафіну, до нього додаеться трохи стеарину чим звищуеться температура, при котрій він починае мякнути/ не температура топлення./. Кращим, але й дорожчим матеріялом до вироби свічок е бджолиний віск та церезін. Нафталін, антрацен дуже багаті на вуглець / багато сажи / та дуже летючі, тому не надаються до вироби свічок.

Найбільша на світі фабрика свічок "Princes Patent Candle Company" виробляе що-року 77,000 тон парафінових і 3000 тон стеаринових свічок. Досить великі фабрики свічок знаходяться також і в Чехах-в Усті на Лабі / Aussig / та в Пардубицях.

Стеаринові і парафінові свічки виробляються заливанням стопленого матеріялу до форм, сполучених в батареї, шпичками до долу, через середину кожної форми підвішено гнота, змотаного з катушки, котрий виходить з низу по-ва форму. Перед заливанням маси до форм, вони нагріваються парою, а потім охолоджуються водою. Після вимання свічок з форм, гноти знов протягуються з катушки через середину форм і знов форми заливаються. З причини, що "стеарин" мае здібність до зікристалізування, то вживаеться "стеарину" з мішанини туків, і ця здібність до кристалізації зменшуеться розмішуванням застиглої маси перед заливанням до форм; щоби свічки не приставали до форм, даеться 1-2 % парафіну. Так само до парафінових свічок даеться 1-2 % стеарину.

"Композиційні"свічки Рібека складаються з 2/3 парафіну та 1/3 стеарину.Мішанина з парафіну і стеарину топиться при нижчих температурах,ніж окремо стеарин і парафін,при 40-50°,але не розмнягчується так,як сам парафін.

Воскові і церезинові свічки важче готовити виливанням,бо віск при застиганню збивається в міцну масу і часто утворює в середині порожні простори.Грубі і довгі церковні свічки виробляються нанесенням розтопленого воску на підвішений доземо гнот / натягнутий / верствами.Свічки зафарблюються або в цілій своій масі,або виключно верхня верства.Нерозчинні фарблячі сполучення знижують силу освітлення свічки.

Вироба олеїнової кислоти.Олеїн,що відходить з пресів при фабрикації стеарину для вироби свічок,має в собі розчиненими,порівнюючи,багато твердих кислот,від котрих його позбавляють охолодженням до -5° / олеїн котрий одержується після гарячих пресів,повертається до холодних/.Звичайно"дестілят-олеїн" / після пресів / завжди має скілька відсотків лактону та необмилюючогося парафіну.Його вживається для вироби мила-"олеїнового мила".Найкраще він годиться в праядильнях вовни,де його емульсії з водою і амоняком вживається,щоби надати ниткам вовняного прядива мнякости.В де-яких свічних фабриках олеїн став головним продуктом вироби.

ГЛІЦЕРИН.

Гліцерин,котрий раніш уявляв з себе мало цінний бічний продукт при фабрикації мила,з часу винайдення способу переведення його в нітрогліцерин,набуває великої ціни.Сировий гліцерин приходить до продажу під різними марками;найкращим є суровий гліцерин,що одержується при виробі мила способом автоклавним або Твітшеля;гліцерин після обмилювання сірчаною кислотою є гіршим.Різні туки дають різні виходи гліцерину;свіжий лой-дає 10 % його,кокосове масло-12 %,гірші сорти рослинних олій,пальмове масло і рибячий олій дають значно менший вихід гліцерину;зменшені виходи гліцерину дають всі туки при обмилюванню їх сірчаною кислотою.

Матеріялом для вироби гліцерину крім гліцеринової води після обмилювання туків, при відповідних цінах, може служити також розчин чистого цукру, котрий при спеціяльних умовах може бути сквашений так, що дає 20-25 % гліцерину. За мирних часів світова потреба гліцерину 60-80,000 тон, під час війни це число значно збільшується.

СУРОВИЙ ГЛІЦЕРИН. Гліцеринова вода, що лишається в миловарнях після обмилювання в автоклавах або способом Твітшеля з 10-15 % гліцерину, чиститься вапновим молоком і розчином оксалату амону / для вилучення вапнеця / і випарюється в парових вакуум-апаратах до густоти 26-28° Bé ; концентрація гліцеринової води з меншою скількостю гліцерину / 6-8 % / провадиться так само після нейтралізації і осадження масних і смолистих кислот сульфатом глинця та вапновим молоком в вакуум-апаратах з пристроєм для вибірання викристалізованих солів. Гліцеринова вода, що одержується після обмилювання сірчаною кислотою, мусить бути дестільованою, як найшвидче. Суровий гліцерин, що йде до продажу 26-30° Bé , має в собі ще досить багато органічних підмішків: муравельної та оцтової кислоти, азотових сполучень, також неорганичних сполучень. Суровий гліцерин після автоклавів, відфарблений фільтрацією через костяну крупку, можна вживати для де-яких потреб, але звичайно, а при виробі дінаміту завжди, мусить очищений суровий гліцерин бути дестільованим. На малюнку представлено апарат для дестіляції гліцерину Гекмана. В закритім казані A гліцерин нагрівається парою, котра проходить через серпінтіни, до кипіння; повітряна помпа, сполучена з v робить в цілій сістемі розріження і знижує температуру кипіння до 200°. Пара гліцерину і води проходить трубою b до ректіфікаційної колони cc з дефлегматором f ; конденсована в C плинність весь час підогрівається парою, що проходить по-під дном ректіфікаційної колони на 80°, так що вода весь час в ректіфікаційній колоні знаходиться в виді пари. Водяна пара разом з парою неконденсованого гліцерину піднімається в гору через отвори в днах середньої частини ректіфікаційної колони і вступає до дефлегматору, а через нього до вальця g, в котрім весь гліц-

церин конденсується і трубою L поступае знов до C. До холодника H вступае лише сама водяна пара, котра в нім і конденсується. Відсутність гліцерину в цій воді провіряеться ареометром під колпаком J . В дестіляційнім котлі лишаються соли і потім занечищення, котрі при цій температурі не можуть дестілюватись-так звана дестіляційна смола.

Дестільований гліцерин, що випускаеться з колони C, е ще зафарблений і мае запах; його чистять, дігеруючи з кровяним вуглем або костяним, котрі мусять бути як найкраще екстраговані соляною кислотою, вимиті водою і висушені. Щоби позбутись зовсім води випарюється ще гліцерин в вакуум-апараті. Гліцерин, дестільований впрост з гліцеринової води/ без попередньої очистки і концентрації/ е занечищений масними кислотами, котрі одержуються розщепленням солів їх.

Чистий гліцерин уявляе з себе густу плинність, питомого тягару 1,265 при 15° / =30° Bé /, котра на холоду при де-яких умовах може кристалізувати, солодкого смаку; може змішуватись з водою і алкоголем в кожнім відношенню. При атмосфернім тисненню кипить при 290°, при чім незначна кількість його при цім розкладаеться, при зменшенім тисненню з перегрітою водяною парою легко кипить при 200-250°, не розкладаючись; також і при 100° е подекуди летючим з водяною парою. "Дінамітгліцерин" повинен мати питомий тягар найменш 1,262, мае бути вільним від CaO, H_2SO_4 та Cl , золи не сміе бути більш 0,1 % і не сміе редукувати розчин срібла. Коли гліцерин приготовляеться з тукових відпадків, то звичайно він мае в собі щось трохи триметіленгліколю $C_3H_6(OH)_2$, через що питомий тягар його зменшуеться, і точка кипіння знижуеться. Головним чином уживаеться гліцерину до вироби нітрогліцерину; крім того вживаеться його, яко додачи, правда нешкідливої, але здебільшого скрізь забороненої, до напоїв, вироблених квашенням, яко солодкого сполучення, котре збільшуе також густоту напою / екстрактивність /; додаеться його до друкарських фарб, до мила і мастів; щоби зробити шкіру гладкою, також вживаеться його,

яко плинности для утворення тиснення в гидравлічних машинах.

Для де-яких потреб-друкарських фарб, косметики гліцерин можна замінити дешевим алкоголем гліколем $C_2H_4(OH)_2$, котрий приготовляється з алкоголю і уявляє з себе густу плинність, питомого тягару 1,12, з точкою кипіння 198°. Другим сурогатом гліцерину є так званий "пергліцерин"-концентрований розчин молочно-кислого натру / калія /, котрий на холоду не кристалізує.

У. ШТУЧНІ ГНОЇВА.

В той час, як при процесі виміну веществ в звірячих організмах споживні сполучення білок, туки і вуглеводні оксідацією розкладаються на чотиреокис вулгеця, воду та амоняк / моча /, зелені, маючі в собі хлорофіл, рослинні організми навпаки знов утворюють ці компліковані органічні сполучення, редукуючи кінцеві продукти обміну веществ звірячих організмів асіміляцією при допомозі соняшного світла. Рослини вибірають з повітря чотиреокис вуглеця, а воду і азот / яко нітрати або амоняк / з грунту. Де-які рослини / бобові / можуть нагромаджувати при помочи бактерій, що знаходяться на їх корінню, з повітря і азот. Зелені клітини рослин також оксідують поживні сполучення, яко і клітини звірячого организму, але в день за соняшного світла, вони в більшій скількости утворюють ці сполучення і відкладають в собі, яко резервову матерію.

Крім чотиреокису вуглеця, води, азоту та кисня потрібними суть для виживлення рослин і инші сполучення, котрі суть складовими частинами золи, що лишається по спаленню рослини, а саме:

потас, вапнець, магн, желізо, соли сірчаної кислоти, фосфорної, соляної також сод і кремнева кислота. Яку саме ролю відограють окремо перечислені хемічні елементи і сполучення, ще не вияснено. Відомо лише, що сірчана кислота і фосфорна дають своро сірку і фосфору для утворення білків / також лецітіну /; магн-входить в склад хлорофілу, вапнець потрібний для утворення кістяка рослини і разом з потасом

для утворення рослинних кислот і вуглеводратів.

З цих елементів і сполучень звичайно в грунті бувае магну, заліза, солів сірчаної кислоти та хлориду соду досить; часто грунтам бракуе вапнеця; до піскуватих грунтів та торфяних дається мергель, вапно а також фільтропресне болото з цукроварень, щоби поповнити брак вапнеця. Більшости грунтів майже завжди бракуе фосфорної кислоти, азоту і потасу, котрі вибіраються з грунту культурними рослинами, що ростуть на них, тому систематично такі грунти мусять зліпшуватись додачею до них штучних гноїв, котрі мають в собі перечислені елементи. Дуже багаті на фосфорну кислоту зернові хліба та стручкові рослини, на потас-цукровий буряк та картопля; на азот-трави. При середнім врожаю, що року рослини відбірають з 1 десятини:

	P_2O_5	N	K_2O
Жито	27 кг.	71 кг.	55 кг.
Цукровий буряк	38 "	66 "	135 "
Картопля	33 -	104 -	110 -
Трава	38	104	110

Там, де землі не вертаються ці сполучення, вона стае неродючою. З давніх давен це вже замічено і за давніх часів орну землю угноюють хлівним гноем, щоби повернути зімлі ті сполучення, котрі їй забираються рослинами і без котрих рослини не можуть розвиватись.

Натурального гною вистачало при старім способі хазяювання на землі, при так званім "трипіллю", коли одно поле засівалось озиминою, друге-яриною, а трете відпочивало під толокою. За цей час на нім / на толоці / утворювались знов розчинні поживні для рослини сполучення. Але з 1800 р. в західній Европі введено до сільського господарства так званий "плодозмін" / при котрім два роки під-ряд на тім самім полі не сіються ті самі рослини/ і разом з тим введено культури пропашних і стручкових рослин, з того-ж часу сільське господарство

увійшло до світової торговлі, так що продукти його не споживаються тут же на місці, а здебільшого вивозяться чи то в виді збіжжа безпосередне, чи посередне в виді худоби, м'яса, молока і т.и. до инших країв/промислових/, так що від грунтів відбірається багато поживних для рослин сполучень, котрі вертаються з гноєм не в такій скількости. При такім способі господарства стало конечним надолужити поживні сполучення забрані землі врожаєм і вивезені, так званими штучними гноївами. А спеціяльно зявляється велика потреба в штучних гноївах при теперішнім інтенсивнім господарстві, коли вся орна земля що року засівається і їй не дається відпочинку / це головним чином відноситься до Західної Европи, у нас інтенсіфікація сільського господарства ще не досягла таких розмірів, так що подекуди-правда дуже рідко, зустрічається і старе трипілля. Але й у нас з заведенням до плодозміну промислових рослин крупніші господарства не могли обійтись без штучних гноїв / . Завдяки вживанню штучних гноїв значно піднімається врожайність землі. Наприклад на протязі 19 століття врожайність землі в Німеччині завдяки вживанню штучних гноїв піднялась в таких розмірах:

	На 1 десятину	
	1881/83	1911/13
Пшениця	1380 кг.	2450 кг.
Жито	1020 "	2030 "
Картопля	8800 "	15220 "

В Бельгії врожайність піднялась ще вище. В 1910 році / середній врожай / 1 десятина дала:

Пшениці	2800 кг.
Жита	2500 "
Картопля	19360 кг.

Штучні гноіва тоді лише помагають рослині, коли дається в достаточній мірі всіх сполучень, котрих бракує данному грунту. Наприклад коли дати досить азотового угноєння, а мало фосфорного, то рослина мае дуже слабе стебло.

Не треба переціновати значіння штучних гноів в порівнанню з натуральним гноем, бо натуральний гній як раз утворює гумус, без котрого поле не може бути врожайним і котрого не утворюють штучні гноіва. Тільки гумус переробляе звичайну землю в землю орну: він нагрівае ii, утримуе в собі поживні для рослин сполученння; гумус мае в собі значну скільність бактерій, наслідком хемично-біолочиної праці котрих зявляеться чотиреокис вуглеця, котрий нерозчинні поживні сполученння / фосфати / переводить в стан розчинний. Також і зовнішній чотиреокис вуглеця, збільшуючи асіміляцію, може значно підняти врожайність поля, так що зявляеться можливість / теоретично, бо практично це питання ще не розвязано / виуживиткувати цього газу / CO_2 /, котрий в такій великій скількости йде без всякої користи до повітря, до збільшення врожайности землі. Далі важну ролю грають колоідальні розчини в грунті; також / сілікати /, котрі можуть заміняти свій, порівняючи мало-цінний для рослин вапнець на значно цінніші потас та амоній.

На доказ того, на скільки серьозну увагу звернуто на штучне гноіво в західній Европі, подаемо тут в таблиці скількість штучного гноіва, вжитого в Німеччині в 1913 р., котре, треба зауважити, лише і дае при бідніших землях, ніж у нас, значно більші врожаі:

Сеперфосфату	96,000,000 пудів
Шлакового фосфату	120,000,000 ""
Костяної муки, гуано	9,000,000 ""
Чилійської салітри	33,000,000 пудів
Сульфату амонія	30,000,000 ""

Нітрату вапнеця 3,000,000 пудів

Калійних солів 210,000,000 "" ""

Р А З О М.:...501,000,000 пуд.на суму 535,000,000 марок.

СУПЕРФОСФАТИ.

Лібіг в 1840 р.довів,що рослина може використати потрібну їй фосфорну кислоту з нейтрального фосфату вапнеця лише в тім разі, коли ця сіль під впливом сірчаної кислоти перейде в розчинний кислий фосфат.Правда, рослина при помочи утворених нею кислих соків,а також чотиреокису вуглеця,котрий виділяється в наслідок діяльности в грунті бактерій,може з часом розкласти і перевести в розчин і нерозчинні сполучення,але коли йде о те,щоби фосфорною кислотою скористувалась рослина,посіяна на даннім полі,то треба щоби до землі,яко гноіво,давався фосфат розчинний. Розкладають трикальціум фосфат сірчаною кислотою згідно з рівнанням:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

Цей сумішок монокальціум фосфату,гипсу і води називається суперфосфатом,має в собі 16-20 і вище відсотків P_2O_5.

В половині минувшого століття,коли почалась вироба суперфосфату,ця продукція не могла добре розвинутись за-для браку сировця:спочатку за сировець вживалось"капролитів"/ скамянілі екскременти/,так само порошку з костяної крупки,котрої вже не можна було вживати на цукроварнях.З часом було знайдено рінні поклади мінеральних фосфатів, фосфоритів-в Іспанії,Норвегії,Бельгії,Франції;в 1888 році знайдено величезні поклади фосфатів у Флориді та південній Каролині,а потім не менші в Тунисі,Альжирі та Океанії / Науру /.Такі самі поклади фосфориту е і у нас на Поділлю,але ще чекають розробки.

/ Всього на земній кулі добувається 420,000,000 пудів фосфоритів, з них в Сполучених Штатах Америки 45 % і в Алжирі та Тунисі -40 % /. Важне значіння серед фосфатів займае також гуано / птичій кал, котрий тисячами років нагромаджувався на берегах і островах середньої Америки та Африки/, котре мае в своім складі невеличку скількість органичних сполучень. Гуано при зогниванню і вивітрюванню утворює рогчинну фосфорну кислоту, котра протягом тисячеліть перетворює карбонат вапнеця/ напр. коралове вапно / в фосфорит.

Флоридський фосфат утворює світлі або темні брили і мае в собі 75-80 % трикальціумфосфату, 1-2 % Fe_2O_3, 1 % Al_2O_3, 2-5 % тору, трохи карбонатів і сілікатів. Алжирський фосфат майже вільний від желіза і глинця. Для розчину тонкозмолотого фосфату служить камерна сірчана кислота 50-55° ; вода вяжеться повстаючим при реакції сульфатом вапнеця. Кислоти дається стільки, щоби на одну молекулу $Ca_3(PO_4)_2$ приходилось дві молекули H_2SO_4 . Тоді все желізо, глинець і бази переходять в нейтральні сульфати. Для гуано досить обчисленої теоретично скількости кислоти, при мінеральних фосфатах, котрі мають в собі багато желізо, треба дати надмір кислоти, котрий знаходиться попередньою пробою. При цім повстае вільна фосфорна кислота, котра поволі з рештою фосфату утворює мінокальціумфосфат; при надмірі H_2SO_4 лишається в суперфосфаті трохи вільної фосфорної кислоти, котра потрібна, щоби не дати знов утворитись нерозчинній соли, але утруднює висушування суперфосфату. Завданням цієї операції е як найменшою скількостю сірчаної кислоти зробити всю фосфорну кислоту розчинною.

Фосфат насамперед мелеться як найдрібніш, а потім в спеціяльнім апараті / закритім / з чавуна розмішується з сірчаною кислотою. З цього апарату мішанина випускається до "льоху", котрий знаходиться безпосередне під апаратом. В цім льоху знаходиться лежачий желізний валець, котрий мае по цілій довжині своїй нешироку щілину, через котру до нього і пускаеться мішанина сірчаної кислоти з фосфоритом.

З низу валець має коліщата, на котрих він може посуватись по рейках. Такий самий отвір, як у горі має цей валець і в долині, але з покришкою. Передня бічна стінка також відкривається. В цім вальці за-скілька годин при виділенню тепла кінчиться реакція між сірчаною кислотою та фосфоритом. При цій реакції виділяються вільний чотиреокис вуглеця, фтороводень та фторосіліціум / SiF_4 /, з котрих два останні дуже небезпечні для здоровля, тому льох мусить мати добру вентиляцію. Звичайно кожний апарат для розмішування сірчаної кислоти з фосфоритом має два льохи, котрі по черзі наповнюються і опорожнюються. Вибірання готового суперфосфату робиться тепер механично. Коли суперфосфат в вальці в льоху застиг, то відкривають передню стінку вальця та нижню покришку і валець весь линвою підтягається до виходу з льоху, де обертається круглий ніж, діаметр котрого рівняється внутрішньому діаметру вальця. Ніж входить до вальця і ріже і розпорошує суперфосфат, котрий просипається у низ через щілину, що знаходиться у дні вальця. Гази, котрі ще при тім виходять, висисаються у горі вентилятором. В суперфосфаті лишається невелика частина фтору, в виді $CaSiF_6$, більша частина виділяється, яко SiF_4 та HF і виводиться вентиляторами з льоху до спеціяльної камери, роспорошеною інжектором Кортінга. Фторсіліціум розкладається водою в нерозчинний чотиреокис кремну та кремнефтороводневу кислоту:

$$2SiF_4 + 2H_2O = 2H_2SiF_6 + SiO_2$$

Кремнефтороводневу кислоту додачею хлориду соду переводять в нерозчинний кремнефтороводневий сод / Na_2SiF_6 /, або додачею глини та карбонату соду в штучний криоліт; обидва продукти дуже потрібні для вироби емалі та скла, так що раніш ці шкідливі гази випускались просто в повітря, а тепер, перероблені згаданим способом, уявляють з себе цінний бічний продукт при виробі суперфосфату.

Коли для розчину фосфориту було дано великий надмір сірчаної кислоти, то потім підмішують, щоби звязати вільну сірчану кислоту трохи костяної муки.

Иноді/ рідко / суперфосфат ще сушиться в спеціальних апаратах, щоби підвисити відсоток P_2O_5 . При сушці не можна переступати температури в 120°. Звичайно суперфосфат висипається на купи. На купах він трохи підсихає, але разом з тим твердне і злягається, так що після того його ще мелють на звичайних млинках.

Часто суперфосфат змішують з сульфатом амонія. Транспортується суперфосфат в джутових або бавовняних лантухах.

Суперфосфати мають в собі 16-20 % "розчинної" в воді фосфорної кислоти/обрахованої яко P_2O_5 / і розшінюються по її скількости. Через це рідко переробляють на суперфосфат фосфорити, котрі мають в собі більш 2 % заліза, бо залізо зменшує скількість "розчинної" у воді фосфорної кислоти. Фосфат заліза важко перевести сірчаною кислотою в розчинний фосфат, бо реакція

$$2FePO_4 + 3H_2SO_4 \rightleftarrows Fe_2(SO_4)_3 + 2H_3PO_4$$

йде разом в обох напрямках; з монокальціумфосфатом ферісульфат утворює нерозчинне сполучення дікальціумферофосфат і вільну сірчану кислоту. Великі скількости глини та скількість в фосфоритах також зменшують вихід "розчинної" у воді фосфорної кислоти. Та частина фосфорної кислоти, що є в суперфосфаті і не розчиняється у воді, все-ж таки є легше розчинною, ніж кислота в фосфориті, бо вона розчиняється в цітриновій кислоті, слабої концентрації, і так і називається "розчинною в цітриновій кислоті". Строго кажучи для рослини вона має ту саму цінність, що і фосфорна кислота, розчинна у воді, бо легко розчиняється кислими соками рослини і землі, але все-ж таки не може бути виужиткована рослиною в тім самім вегетаційнім періоді, коли вона дається до грунту, яко гноіво. Тому при аналізі і роблять різниці між кислотою розчинною у воді і розчинною в цитриновій кислоті.

Де-які фабрики виробляють так званий подвійний суперфосфат, котрий має дс 45 % розчинної у воді фосфорної кислоти. Для вироби його береться легко розчинний фосфорит, нпр. бельгійський, котрий змішується з фосфорною

кислотою, концентрації сиропу, тк що утворюється лише $Ca(H_2PO_4)_2$, без гіпсу. Трудність при цій виробі полягає в приготовленню концентрованого розчину фосфорної кислоти; для того розкладають який небудь фосфорит / також і багатий на залізо / такою скількостю розрепленої сірчаної кислоти /холодної/, щоби утворився розчин вільної фосфорної кислоти густоти 12^0 Bé. при тім не переходить до розчину. На деревяних пресах відфільтровують розчин від гіпсу / котрий потім йде в продаж, яко суперфосфатний гіпс/, випарюють розчин на камяних сковородах, обложених оливом, нагріванням з гори до 50^0 Bé і розмішують з обчисленою скількістю розмолотого фосфату. Приготовлени таким дешевим способом розчин фосфорної кислоти служить також до фабрикації фосфатів соду, потасу і амонія для штучного гноіва або иншої потреби.

ТОМАСШЛАК. При томасуванні заліза / з 1879 р./ додаванням до конвертору вапна фосфор виділяється з сурового заліза, яко шлак-фосфат вапнеця. Цей шлак складається з:

P_2O_5	15-20 %	MnO	5-10 %
CaO	45-50 %	S	до 0,6 %
MgO	2-3 %	SiO_2	5-10 %
FeO та Fe_2O_3	12-16 %	V_2O_5	0,1-2 %
Al_2O_3	1-2 %		

Зважаючи на таку велику скількість фосфорної кислоти в шлаках з часу заведення томасування до металургії, було поставлено питання про те, в який спосіб використати цю фосфорну кислоту для сільського господарства. Спочатку думали, що шлаки мають фосфорну кислоту в виді трикальціумфосфату, котрий не має цінности, яко гноіво, за для своеі нерозчинности; припускали також, що високий відсоток заліза та сірки буде шкодити рослинам, і пробували рінними способами ізолювати з шлаку фосфат кальція і перевести його в форму розчинну.

Але з часом виявилося, що складові частини шлаку рослинам не шкодять, і що шлак добре розмелений уявляє з себе дуже добре штучне гноіво.

Томасшлак має більшу частину фосфорної кислоти хоч і в формі нерозчинної в воді, але розчинної в цитріновій кислоті, яко тетракальціумфосфат $Ca_4 P_2 O_9$ або $4CaO.P_2O_5$ сіль досі невідомої чотиреосновної фосфорної кислоти. Де-які томасшлаки мають більш, другі менш розчинної в цитриновій кислоті фосфорної кислоти. В шлаках, бідніших на таку форму кислоти, а разом з тим / з правила / бідних на $Si O_2$, а багатих на $Fe_2 O_3$, можна збільшити відсоток розчинної кислоти розмішуванням і топленням їх з піском, бо утворюється тоді тетракальціумфосфат сілікат /$3CaO.P_2O_5.SiO_2$/, розчинний в цитріновій кислоті.

Оброблення томасшлаку для потреб угноення заключається лише в його розмолі. Розмелюється томасшлак на таких самих млинках, як і фосфорит, але з огляду на його твердість і присутність металічного желіза цей розмол йде важче. Млинки мусять бути закритими і мати вентілятор для висисання пороху, котрий при тім утворюється, дуже шкідливого для здоровля. Готова Томасова мука просівається на ситах з дірочками 0,15-0,20 мм./ 1600 дірочок на 1 кв.цс/. Ренаніа-фосфат, по своій угноюючій вартости близький до томасшлаку, що виробляється на скількох фабриках товариством Ренаніа в Німеччині, одержується після пропікання бельгійської фосфатної крейди з фонолітом. Добре розмелені та змішані і спресовані брилами сирівці, подібно цементу, випалюються в шахтових печах до стану капального і потім знов розмелюються. Алкаліями фоноліту /9% K_2O та Na_2O звязані з SiO_2 / і карбонатом вапна нерозчинний фосфат переводиться в форму, розчинну в цітриновій кислоті.

Томасова мука / томасшлак / розцінюється по скількости в нім фосфорної кислоти, розчинної в цітріновій кислоті, для означування котрої вироблений е спеціяльний метод. Томасшлак впливає на рослини на грунтах торфяних та лугових / кислих / досить швидко, хоч не так швидко, як суперфосфат, і треба його давати до грунту заздалегідь/напр. для озимого посіву не пізнійш, як на весні /. Найкраще

він годиться для угноєння землі, на котрій ростуть многолітні рослини / овочеві садки, виноградники/. Повишення врожайности рослин, котре одержуемо при угноєнню суперфосфатом зараз-же при перших жнивах, не можна одержати при угноєнню томасовою мукою. Але вона впливае значно швидче, ніж нероскладені фосфорити, і уявляе з себе дуже цінне штучне гноіво, фосфорна кислота томасової муки цінится приблизно в 3/4 ціни фосфорної кислоти суперфосфату.

АЗОТОВІ УГНОЄННЯ. Орна земля, можна сказати, майже завжди відчувае недостачу азоту, котрий дуже легко асімілюється рослинами. Найголовнішим азотовим угноєнням е так звана чилійська салітра / $NaNO_3$ /, азот котрої найлегше забираеться рослинами. В 1825 р. в Чилі було відкрито величезні поклади натрової салітри, котра з того часу і стала називатись чилійською. Поклади ii знаходяться в північнім Чилі між морським берегом і Кордільерами, в пустині, бідній на водяні осади; грубість покладу 1/2-2 мт., під верствою піску і різних инших пород / costra /. Сіль безпосередне з покладів / caliche / мае в собі 15-70 % $NaNO_3$, багато хлориду соду, сульфату, трохи хлориду і нітрату потасу, хлорату, перхлорату і трохи іодату соду / $NaIO_3$ /. Можна припустити, що ця салітра утворювалась на протязі довгих тисячеліть розкладом рослинних і звірячих організмів і потім різними водами була знесена з тої пустині, котра очевидно спочатку уявляла з себе внутрішне озеро без відходу води. Инші невеликі поклади салітри, знайдені в Каліфорнії, Колумбії, Персії, на Кавказі досі ще не розробляються.

Сурова сіль переробляеться на місці для випуску на ринок на 170 заводах. Її розчиняють в залізних ящиках в киплячій воді, відділяють землю та нерозчинні примішки і кристалізують; кристали вибираються вохкими і висушуються на сонці. Маточний розчин спочатку йде до розчинення сурової соли, а потім вже до іодових фабрик де з нього добуваеться іод. Иноді при вирсбі селітри з маточних розчинів виділяють перхлорат потасу / $KClO_4$ / і котрий легко ьикристалізовуе з розчинів і котрого в де-яких сортах сурової соли бувае 2-3 %.

Сурова салітра йде до транспорту з 96 % $NaNO_3$, головним чином для утворення землі. Вивоз її з Чилі зріс на протязі 60 літ так:

1850 р.	25,000 т.	1900 -	1,350,000
1870 "	-150,000 "	1909 -	2,101,000
1890 "	-1,000,000	1913 -	2,720,000

з них 65-70 % до Европи, 20-25 % до Сполучених Штатів Америки.

Друге місце серед азотових гноїв займає сульфат амону, котрого азот трохи повольніше, тільки після оксідації під впливом бактерій в нітрат може бути асімільований рослинами. По своїй скількости азот амонячний, котрого вживається яко гноїва в Німеччині, значно перевишає азот нітратів. Сирівцем для вироби сульфату амонія служать головним чином амонякальні води фабрик, що виробляють світильний газ. Амоняч-на вода після вилучення з неї важкого дьогтю зараз же дестілюється, спочатку без додачи вапнового молока, а потім з додачею його в такій скількости, щоби розкласти амоніеві соли. Дестілят пускається до сірчаної кислоти 45° Bé'. При сполученню амоняку з сірчаною кислотою утворюється багато тепла котре випарює воду амонячних парів і сірчаної кислоти, так що випадає з розчину твердий сульфат амону. Відгонні апарати, в котрих відгоняється амоняк, подібні суть до дестіляційного апарату, в котрім дестілюється спірт: колона переділена на камери позе-мими переборками, в котрих знаходяться чер-ні труби і труби для проходу пари, як в за-парній колоні. Амонячна вода вступає з го-ра переливається з камери до камери, а з низу назустріч їй йде пара, котра в кож-місці апарата нагрівае воду до кипіння, з котрою і виходить амоняк. Апарат Ото-рів висотою за 24 години дестілює 300 ку-метрів амонячної води і виробляє 10-15 тон сульфату амонія.

Відгований на центрофугах сульфат амонія зараз звичайно йде до продажу, маючи в собі на менш 25 % NH_3; иноді його ще

підсушують і розмелюють, чим трохи підніма-ють в нім відсоток NH_3; найбільша скількість вільної кислоти в нім не може бути більшою 0,3 % , не сміе бути в нім найменшої скіль-кости родану, котрий шкідливо впливае на ро-слини, може бути трохи смолистих сполучень, котрі надають йому світло сірого кольору. Хемично чистого сульфату , котрий мае 25,8 % NH_3 =21,2 % N і котрий готовиться на спеціяльних фабриках перекристалізацією, для угноення не вживаеться.

Черговим завданням хемичної технольогії е замінити сірчану кислоту при виробі сульфа-ту амона / котрої напр. в самій Німеччині на це йде що-року 450,000 тон/ якимсь иншим де-шевшим сполученням. Робляться спроби заміни ії сірководнем сурового світильного газу, спалюванням його в SO_2 , потім утворенням сульфіту амона і окисленням його в сульфат.

Инший спосіб вироби сульфату амону: обмінна реакція між карбонатом амону амоняч-ної води / або сінтетично приправленого з NH_3 та CO_2 /і сульфатом вапнеця, при кот-рій утворюються сульфат амону і карбонат вапнеця.

Уживаеться також для угноення вапнової салітри, приправленої сінтетично, вапнець ко-трого е дуже гарним додатком до азоту; в мен-шій скількости вживаеться хлориду амону. Ду-же гарне азотове гноіво уявляе з себе "азото-ве вапно", котре е ніщо инше, як вапнова сіль ціяноміду / $CN-NH_2$ /. Виробляеться во-на з карбіду вапнеця, котрий, добіраючи при 1100° азот, відщеплюе вуглець і утворюе зга-дану сіль:

$$CaC_2 + 2N = CN-NCa + C$$

Водою, що знаходиться в грунті кальціумціан-амід поволі/ а гарячою водою при 160-180° швидко / розкладаеться на амоняк та карбонат вапнеця:

$$CaCN_2 + 3H_2O = 2NH_3 + CaCO_3$$

З огляду на те, що в грунті спочатку може ут-воритись ціанамід, шкідливий для рослин, то "азотове вапно" треба давати заздалегідь, щоби ця переходова реакція відбулась до по-сіву. В 1911 році було вироблено по цілім світі 70000 т. його, а в 1920 р.-1000000 тон.

В питанню про асиміляцію рослинами азоту є для нас ще багато неясного, і теперішні теорії не завжди підтверджуються практикою сільського господарства. Великий крок наперед в цім питанню з часів Лібіга зробив Гельрігель, відкривший, що так звані бобові рослини можуть хемично звязати азот повітря /так звані "збірачи" азоту / і не тільки не потрібують для себе азотового гноіва, але в де-якій мірі збільшують присутність азоту в грунті, так мовити, збогачують грунт на азоти для слідуючого посіву. Цей факт, давно вже відомий сільським господарям, вперше був пояснений Гельрігелем в 1885 році. На корінняx бобових рослин живуть спеціяльні бактерії / в формі грудочок / в симбіозі з рослиною, котрі і вяжуть азот з повітря, утворюючи азотові сполучення. Подекуди розводяться чисті культури цих бактерій під назвою": "алінім " і " нітроген ", "азотоген". Очкування ними грунту або додавання їх до насіння дае де-які позитивні наслідки; але найкращі вислідки дае заорювання бобових, так зване зелене угноення. Також і бактерії, що живуть в грунті асімілюють азот в присутности вуглегидратів та целюлози природнього гноіва.

Азот грунту весь час знаходиться в кругообороті. В той час, як органичний азот гноів переводиться бактеріями грунту в амоняк, нітріт, нітрати та азот, всі ці сполучення зараз-же асімилюються амеями і пліснями і знов переводяться в органичну форму, навіть після багатого угноення нітратами, за недовгий час не можна знайти в грунті азотної кислоти. Вистудіювання цих нижчих "азотових" рослин і бактерій, котрі також відограють ролю при гноівах калійних і фосфорних, е черговим завданням, при тім дуже важливим, агрікультурної хемії.

КАЛІЙНІ ГНОІВА. Не так сильно, як азотового гноіва потрібують рослини штучних калійних гноів, бо, взагалі кажучи, грунти суть багатші на калійні соли, ніж на азот. Найбільш потрібують калійних солів-піскуваті і багнисті грунти, а з рослин -лугові трави, тютюн, бавовняник, кава, картопля, буряк. Відповідної скількости калійних солів вимагають також хлібні рослини і бобові. Яко калійних гноів уживаеться: сильвініту, твердої соли, сульфату кальціум-магнезіум, сульфату калія та сумішку калійних

солів / 40 % /.В 1861 р.уперше зявились на ринку калійні соли,добуті з величезних покладів коло Стасфурта ,котрі і досі являються майже единим джерелом цих солів.По-декуди в инших краях також знаходяться калійні соли,напр.на Україні в Галичині / Калуш /,в Іспанії,але в порівнанню з Стасфуртскими покладами -вони дуже незначні.Добуті з них соли, разом з иншими джерелами:древесна зола,меляса з цукроварень,східноіндійська салітра, відмитий з вовни піт,морська вода,складають всього 10 % продукції калійних солів,а 90 % припадає на Німеччину / тепер з відділенням від неї Ельзасу трохи менше.
Стасфуртські соли поділяються на 5 груп:

1.Карналіт/ $KCl.MgCl_2.6H_2O$/ з невеликим відсотком K_2O 9-12 % ,через це мало придатний ,яко калійне гноіво.

2.Каініт / $KCl.MgSO_4.3H_2O$/ тверда сіль,сильвініт / $KCl.NaCl$ / з 12-15 % K_2O .

3.Мішані соли з 20,30 ,40 % K_2O

4.Хлорид калія найменше з 80 % KCl = 50 % K_2O .

5.Сульфат калія найменш з 42 % K_2O і каліум магнезіум сульфат.

В залежности від сорту рослини мусить бути і сорт калійного гноіва:наприклад найбогатшою на K_2O сіллю є хлорид,але його не можна вживати до угноєння грунтів ,на котрих сіється тютюн,а ні виноградників,бо цим рослинам шкодять хлориди;для них вживається сульфату . Сильвініт і тверда сіль безпосередньо з покладів розмелюються і йдуть в продажу;сильвініт має 30 % KCl і 65 % $NaCl$;тверда сіль-15-20 % KCl ,30-50 % кізериту / $MgSO_4.H_2O$ / та 20-60 % $NaCl$.Каініт звичайно переробляється на хлорид калія.Мішані соли просто перемелюються і так випускаються в продаж.Подвійний сульфат каліум-магнезіум / $K_2SO_4.MgSO_4.6H_2O$ / одержують змішуючи розчини хлориду калія з кізеритом:

$$2KCl + 2MgSO_4 = K_2SO_4.MgSO_4 + MgCl_2$$

Викристалізований подвійний сульфат відділяється від розчину хлориду магну, підсушується і мелеться. Має в собі 48-52 % K_2SO_4. Часто ця подвійна сіль переробляється на сульфат калія. До насиченого розчину подвійного сульфату додається твердого KCl трохи в більшій скількости, ніж потрібно для переведення магну в хлорид, безперестанно розмішують. При цім викристалізовує з розчину чистий сульфат потасу, а хлорид магну і надмір хлориду потасу лишаються в розчині:

$$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 + 3KCl = MgCl_2 + 2K_2SO_4 + KCl$$

Випавший сульфат калія сушиться і мелеться, в такім виді уявляє дуже гарне штучне гноїво, вільне від хлоридів.

Найцінніщим калійним штучним гноївом є фосфат калія K_2HPO_4, котрий виробляється в фабриках подвійного суперфосфату.

МІШАНІ ГНОЇВА. З таких гноїв на сам перед дуже цінується гуано-кал передісторичних і теперішніх птахів, котрий тисячелітіями нагромадився на де-яких морських берегах та островах цілими горами. Кращі сорти гуано / Перуанське / має 20-30 % фосфату вапнеця в формі, легкій до асиміляції, та 10-15 % азоту, почасти яко почекислий та щавелево-кислий амон. Гірші сорти гуано, в котрім більш або менш азоту виділилось в звязку з мінералізацією його органичних складових частин, має в собі лише трикальціумфосфат.

Гуанол-е сумішок торфяної муки з фосфоресовим болотом цукроварень, в котрій відбувся процес зогнивання, викликаний спеціальними бактеріями. Цим процесом азот бетаіну переводиться в амоняк. Має в собі також K_2O. З мішаних штучних гноїв ще треба згадати амоніеві суперфосфати, котрі виробляються з готового суперфосфату та сульфату амонія, змішаних в різних скількосних відношеннях, напр. AS 7+9 - мішанина, що має 7 % амонячного азоту та 9 % розчинної у воді фосфорної кислоти. Пізніше зявився на ринку-сульфато-нітрат амонія $[(NH_4)_2SO_4 + NH_4NO_3]$ з 19 % амоняку та 65 % азоту. Його мало вживається бо він не надається до транспорту: утворюється азотна кислота, котра розідає мішки.

КОСТЯНА МУКА.

Кости уявляють з себе відпадки, з котрих після відповідного хемичного оброблення можна мати ще досить користи. В ріжних формах їх вживається, яко гноіва, з них виробляють костяне вугілля/ крупку /, добувають тук, клей, фосфор, також амоняк та пиридінові бази. Свіжі кости мають 50-60 / мінеральних солів, найбільш фосфату вапнеця, 25 % хрящів-субстанції, що дає клей з 4 % N ; 5-15 % туку, котрий просякає костяну ткань та 10 % води. При спалюванню лишається "костяна зола", котра головним чином складається з $Ca_3 PO_4$, скілька процентів $CaCO_3$, солів магну та 0,5 % CaF_2; в ній знаходиться на 100 частин костей-19 % P_2O_5.

Раніш, коли ще цукроварні працювали з костяною крупкою, багато костей перероблялось на неі. Тепер велику їх скількість переробляють на штучне гноіво слідуючим способом: Спочатку з них екстрагують тук в желізних вальцях бензиновою парою; після того їх пропарюють, щоби виділити бензину, тоді кости стають крихкими, так що їх легко можна розмолоти. Після розмолу просівають їх через сито і одержують цінне штучне гноіво-"необезклеена костяна мука" з 4 % N ; їх азот і фосфорна кислота лагко асімілюються рослинами. Або розмолоті кости екстрагують перегрітою водою і розчин випарюють, одержуючи з нього клей. Добути з костей таким способом весь клей не можна. Після екстрагування клею лишається обезклеена костяна мука з 0,5 -1 % азоту та 30-35 % P_2O_5 в формі, добре розчинній в цитриновій кислоті. Така костяна мука уявляе з себе штучне гноіво не гірше томасової муки. Коли-ж кости пропалити, то фосфорна кислота переходить в форму, цілком не розчинну в цітриновій кислоті, і має, яко штучне гноіво, не більшу цінність, ніж кислота в фосфоритах.

VI. ГАРБНИЦТВО.

Гарбництво е дуже старою хемичною продукцією; / видублена, гарбована/ шкіра служила

за самих старих часів людського існування одягом і для обтягування деревяних щитів. Сучасна гарбарня очевидно перейшла до нас ще від арабів;сиромятна шкіра зявилась у Франції в середині 16-го віку,а на Сході була відома ще раніш;з 1895 року зявилась хромова шкіра.Ще й досі гарбництво покоїться на цілком емпірічних основах і ріжні школи і установи для вивчення гарбництва в смислі науковім зробили ще дуже небагато.

Звіряча воxка шкіра швидко згнивае,висушена стае жорсткою та подібною до рогу і варена з водою обертаеться в розчинний клей. Вироблена шкіра-ремінь,не гине,лишаеться гнучкою і при варінню з водою або зовсім не переходить,або дуже тяжко переходить в розчинний клей.Звіряча шкіра складаеться з епідерми *e*,коріума *c* та тукової верстви *f*. На виготовлення ременя йде лише коріум; з середини він поволі переходить в тукову верству,а зовні гостро обмежений епідермою; *t* - лойові залози,а *s* -потові.Епідерма,зверхня шкіра,складаеться з клітин,котрих верхня,зовнішня верства затверділа і загинула;по своїму хемичному складу вона подібна до субстанції рогу.Волосся/шерсть,вовна/ виходять з глибоких поглублень в епідермі,корінці їх знаходяться в спідній мнякій верстві епідерми,не проходячи до коріума.Тукова верства мае в собі мускульні нитки,кровяні сосуди та потові залози.

Коріум складаеться з переплетених ниткоподібних клубків,між котрих знаходиться слизьке тканиво та розчинний в вапновій воді "коріін", котрі при висиханні шкіри роблять її жорсткою. Тканиво коріума само в холодній воді нерозчинно,але в киплячій воді розчиняеться в клей,в вапневій воді не розчиняеться.Коріум,відділений від епідерми та тукової верстви по Шредеру е майже однаковим по своїму хемичному складу у всіх звірів і безводний мае пересічно: 50,2 % *C* ,6,4 % *H* ,17,8 % *N* ,25,4 % *O* та 0,2% *S*.

Шкіра худоби,що одержуеться з забитої або здохлої худоби важить від 1 п.6 ф. до 4 п. 12 ф.,або 5,97 % -10,13 % від живої ваги. Шкіра мае ріжні назви відповідно до своеї якости або сорту:найвищий сорт зветься полувал.

Полувал одержується з шкіри крупноі рогатоі худоби,котра розмочується в біжучій воді,дуже уважно відчищається від струюючих частин, потім промивається і сортується.Продається полувал на вагу,инші сорти шкіри на штуки або пари.Далі розріжняють шкіру чорну / велика,середня,мала / ,шевську,тройник/ 2 числа / четверик / 2 числа /,пузанок-найгірший і найдешевший сорт шкіри.Коняча шкіра буває двох сортів:біла,що йде на виробу гамбурського товару та чорна / 2 числа /.Овеча шкіра йде в продаж разом з вовною -овчина,смушок.

ГАРБУВАННЯ. Ми вже бачили на скільки відріжняється по своіх властивостях шкіра невироблена від шкіри виробленоі.Ціеі зміни властивостів досягаемо процесом,котрий називається гарбуванням і полягае в тім,що сира шкіра пропитується спеціяльними хемичними розчинами / гарбником /.На сам перед шкіру треба приготовити до гарбування-очистити іі від шерсти,мяса,крови та привести іі в такий вигляд,щоби розчин гарбника міг просякнути до неі.До гарбарні шкіри поступають свіжі / зелені /,солоні та висушені.Коли шкіра швидко після зняття іі з худоби йде до гарбарні,то іі можна консервувати,коли-ж до дальшоі праці вона поступае не відразу, то мусить бути консервована від зогнивання. Консервують шкіри,або солючи іх звичайною сіллю,або сіллю глоуберовою,або висушуванням.Иноді намочують в слабім розчині/1-2%/ карболовоі кислоти.Така консервація шкіри є конче потрібною,бо свіжа шкіра за короткий час під впливом діяльности бактерій починае гнити.Першою операціею в гарбарні є намочування сироі шкіри.Це намочування найкраще робити в проточній воді,але що з оглядів санітарних це не завжди можна зробити,то здебільшого шкіра намочується в спеціяльних ямах.Свіжі шкіри /зелені/ потрібують для намочування 1 1/2-2 доби,сухі-4-6.Після намочування з внутрішньоі сторони шкіри одділяються від неі приставші мясо,кров та спідню тукову верству,а з вовнішньоі сторони-шерсть.Спідню сторону чистять механично,а верхню-хемікаліями. Звичайно для того вживається вапна або сульфідів,чи дають ій на короткий час підлягти процесу слабого зогнивання/потіння/.

При обох способах нижча верства епідерми /клеєва верства/ розкладається так,що після того епідерма легко відділяється від коріума.Здебільшого для цього вживається вапна, при виробі підошьенного ременю звичайно вживається"потіння".

Оброблення вапном провадиться в спеціяльних цементованих ямах,в котрих знаходиться вапнове молоко.До цих ям даються цілими штосами шкіри,при чім вони перекладаються скілька разів на протязі 2-4 тижнів,поки не відпаде епідерма.Додача сірчаку соду прискорює процес,так само,як і додача "русми" / в Турції/ -мішанини жовтого сірчаку арсену / ауріпігменту- As_2S_3/ або червоного реальгару As_2S_2 ,котрі утворюють арсенний, сульфарсенний каліум та каліумсульфгідрат . При цім способі праці вапнець почасти сполучається з масними кислотами,почасти солі його в виді каши осідають на волосній стороні шкіри і роблять її ломкою.Після того його соли знов треба відділити від шкіри. Для того вживається кислих розчинів.При такім"жлуктованню" шкіра розрихляється, наступають де-які хемичні зміни ,і шкіра робиться більш здатною до просякання гарбником.Звичайно вживається для цього або лугів,що лишаються після гарбування шкіри/при тім шкіра до де-якого степеню і гарбується рештками гарбника,що е в розчині /,або ячмінної лерті,чи висівок,розмішаних з водою. При шкіри,намочені цім розчином,лишаються, доки не повстане молочно-кисле квашення. Вживається також для того сквашеного курячого або собачого калу.Ще частіш вживається спеціяльної культури бактерій"Ердін",так само,як розчинів кислот:молочної,оцтової, муравельної і зовсім розропленої сірчаної: / Сильні кислоти розчиняють шкіру в студень/.

При"потінню" розвішують вохкі шкіри на скілька днів в спеціяльних"вохких камерах" при температурі 16°.Швидко починається процес зогнивання,при котрім виділяється тепло і утворюється амоняк;ріжні бактерії розкладають насамперед клееву верству,виділяючи при тім летючі продукти,при своечасній їх діяльности коріум лишається непорушним.Цей процес"потіння"можна затягти,поливаючи стінки камер холодною водою,і скоротити,вводячи до камер гарячу пару.

Після оброблення шкіри тим або иншим способом/ при помочи вапна або "потіння"/, механично вже відділяють від неї волосся та верству туку. Для того шкіру / ще мокру/ натягають мясною стороною до середини на колодку і тупим ножем вишкребують з неї верству епідерми разом з волоссям, котре легко відділяється, а потім з спідньої сторони гострим ножем зчищають верству туку, мяса та крови. При цій операції більша частина вапна, що лишилась в шкірі або на шкірі витискається з неї разом з водою.

Після очищення шкіри від волосся та туку, вона гарбується, тоб-то мочиться в розчині "гарбинка".

В тіснім значінню цього слова під "гарбинком" розуміємо гарбиник рослинний; екстрактивні сполучення де-яких дерев, розчинні у воді, аморфні, слабо-кислі, вяжучого відомого всім смаку; вони дають з желізом сполучення, подібні до чорнила, виділяють з водяних розчинів клей і білок і сполучаються самі з головною складовою частиною шкіри в ремінь. Це суть: гарбникові/ дубільні / кислоти кори дуба, чорнильного горішка, катеру, сумара, кофейного і инших дерев. Для гарбництва найкращі суть ті, котрі роскладаючись при дестіляції утворюють катерін -це переважно гарбникові кислоти кори, котрі з желізом утворюють зелено-чорне сполучення. Гарбникові кислоти деревизни, горішків та плодів складаються здебільшого з пірогалолу і з жалізом дають сполучення синьо-чорного кольору. Найбільш відомою з них е танін чорнильних горішків, котрого частіш вживається при фарбуванню матеріі, яко протрави, рідше, як гарбника. По Фішеру гарбники уявляють з себе подібні до етерів сполучення феноло-карбонових кислот з глюкозою. Танін наприклад е сполученням пентадігалоілглюкози з дігаловою кислотою / $C_{41}H_{32}O_{27}$ /. Цукор гарбинків в їх розчинах сквашується, утворюючи оцтову і молочну кислоти, котрі грають важну ролю в процесах, що відбуваються при гарбуванню рослинними гарбниками. Гарбниками користуються або просто, яко корою чи деревом, або екстрагують їх, чистим їх розчином. Екстрагують їх головним чином з квеброрового і каштанового дерева, також з дерева і кори дуба гарячою водою, а

потім в вакуум-апараті згущають до 40 %.З гарячім розчині часто утворюються не розчинні осади / гніді /,котрі фарблять шкіру.

ДУБОВА КОРА. Кори з дуба / quercus / вживається в гарбництві найбільш.Це е найстаріший гарбник.Дае дуже гарний міцний ремінь.Гарбникові сполучення знаходяться головним чином в середній верстві кори,найбільш в молодих деревах.Скількість зміняється в межах 10-16 % .Кора мелеться на млинках ріжних систем.Гарбникова кислота дубової кори в воді дуже тяжко розчиняється;в гарячих лугах,ще швидче при варінню з розрідленими кислотами,осідае гнідо-червоний осад,котрий зафарбовуе гарбовану шкіру в червоно-гніди кольор.Краща кора,так само і деревизна квебраху,мають в собі або утворюють цей гніди,нерозчинний,повставший очевидно через оксідацію,продукт.

КОРА З СОСНИ / picea excelsa/,котра одержуеться,яко бічний продукт при виробі целюлози,не уступае в скількости гарбинкових сполучень,що знаходяться в ній,дубовій корі; багата на кислотні сполучення,часто додаеться до гарбинкових розчинів,бідних на кислоти.Дае добрий ремінь,котрий подекуди е гіршим від ремінь,гарбованого гарбником з дубової кори.Гарбник кори канадійськоі сосни з 12-15 % гарбникових сполучень дае ремінь червоно-гнідого кольору,котрого в великій скількости вживаеться до підошов.Кора верби та берези при вилужуванню дають світлі розчини,котрих у нас уживаеться для вироби юхту. Багато ввозиться до Европи кори мімози/австралійська акація/ з 30 % гарбникових сполучень,та кори мангрового дерева /Африка / з 40 % гарбникових сполучень.Остатня надае ремінь червоного кольору.У Франції багато вживаеться " garonille "-кори з корнів дуба.З гарбників деревизни найважнійше значіння мае деревизна квебраху,котра вивозиться в великій скількости з Аргентіни,мае 20-25 % гарбникових сподучень,бідна на кислотні сполучення,дуже дешева;і само дерево і ремінь ,одержаний гарбуванням цим гарбником,на світлі зафарблюються на червоно.Також деревизна старих каштанів мае в собі багато гарбнику.

ЧОРНИЛЬНІ ГОРІШКИ-це е нарости на дубових листях,що мають вигляд горіха,вони мають в собі танін.

Східні горішки/Алеппо, Китай / мають його до 60 % ,а європейські значно менш-10-20 %. Самі чорнильні горішки не вживаються до гарбування,а вживається наростів на чашечках жолудів в придунайських краях,котрі мають манш гарбнику,ніж горішки.ВАЛОНІЯ-чашечки жолудів балканського і малоазійського дуба з 30 % гарбникових сполучень. Мирогалани овочи східньоіндійського terminalia Chebula мають в собі 30 % та ДІВІДІВІ-гнідо-червоні стручки західно-індійського Caesalpinia coriaria з 40 % гарбникових сполучень.І тих,і других вживається в великій скількости ,яко додачи до кори.СУМАХ- розмолоте листя та прутики Rhus coriaria та инших дерев,що ростуть на побережах Середземного моря,Угорщині,в Тіролі,має в собі 15-30 % гарбникових сполучень.Вживається його для гарбування шкіри, з котроі виробляються торбинки,так само і для фарбування матерій.

Для означування гарбинкових сполучень в гарбнику іх осаджують з водних розчинів розмолотого на порошок чистою субстанціею шкіри ,Фрейбурський шкіряний порошок/ і важать осад,або означують рештку після випарювання розчину перед осаджуванням осаду і після осаджування.Способи ці приняті до вживання скрізь.

Найстарший і найбільш розповсюджений і тепер спосіб гарбування полягае в слідуючім:шкіри після жлуктування накладаються до спеціяльних ям.Ями робляться в землі і обкладаються деревом.Шкіри дають до ям так,що утворюється попеременно верства шкіри і верства гарбнику.Між кожними двома шкірами дається в скілька центіметрів груба верства гарбника.З гори все це прикривається вже відпрацьованим гарбником і після того яма наповнюється водою.Вода екстрагуе з гарбника поволі і гарбникові сполучення,котрі під впливом кислот,що знаходяться в розчині,поволі і рівномірно сполучаються з шкірою.За 6-8 минут гарбникові сполучення з гарбника вже всі екстраговано,але шкіра ще іми не просякнута. тоді відкривають яму і перекладають шкіри в обратнім порядку з свіжим гарбником,лишають лежати іх в ямі 3-4 місяці і повторюють цю операцію в залежности від грубости шкіри ще

3-5 разів. Кожний слідуючий період вимочування в розчині гарбника вимагає довшого часу і більшої скількости гарбнику.

Після 1 1/2-2 років шкіра для підошов, а грубша шкіра після трьох років вже "готова". Готовість шкіри узнається по свіжому розрізу, або пробують оцтовою кислотою: готова шкіра остається незмінною, а неготова - в середині припухає. В залежности від кислотности розчину гарбинкових сполучень одержуемо твердий або мнякий ремінь: твердий при розчинах сильно кислих, мнякий при розчинах слабо кислих /"солодких"/.

ШВИДКЕ ГАРБУВАННЯ. Гарбування по способу вище-описаному можна скоротити вживаючи гарбника в виді екстрагованих гарбникових сполучень. Таких екстрагованих гарбникових сполучень вживається або самостійно або разом з корою. Перевага цього способу полягає в тім, що весь час можна мочити шкіру в розчині, котрий має однакову густоту. В такім випадку, наприклад, пропускають шкіру поволі через пять ящиків, заповнених розчином гарбнику завжди однакової густоти, котра підтримується додачею нового гарбнику. Ще швидче можна проводити працю, коли розчин гарбнику і шкіру дається до барабану, що обертається, або взагалі розмішуючи розчин, в котрім знаходиться шкіра. При помочи екстрагованих гарбникових сполучень /"екстракт"/ теляча шкіра гарбується на протязі 2-3 тиждів, а волова на протязі 2-3 місяців. Спроби гарбування при розріженню повітря або при тисненню поки що не дали ніяких наслідків.

Вихід ременю на 100 частин безводної шкіряної субстанції при вповні скінченім гарбуванню з усіх шкір майже однаковий. Нормальна вигарбувана шкіра має пересічно:

головної субстанції	44 %
звязан. гарбник. сполуч.	31 %
розчин. у воді сполуч.	6 % /в тім числі гарбників. 4 %/
неорган. спол. і туку	1 %
води	18 %
	100 %.

Як бачимо має вона 75 % ремінь/ головна субстанція шкіри / звязані з нею гарбинкові сполучення/.100 частин шкіряної субстанції може звязати 70-100 частин гарбинкових сполучень ;при нормальнім гарбуванню одержується:

3 100 част.	з скільк. шкір. субстан.	Ремінь	з скільк. головної субст.
волової шкіри	29 ч.	64 ч.	48 ч
теляч" "	19 "	41 "	31 "

Вартости ремінь крім гарбування додає також відповідне вироблення його,котре робить ремінь густішим,стійкішим та кращим на вигляд.Ремінь для підошов звичайно сушиться помалу і потім ще збиваеться молотками або пресуеться вальцями;шкіра для черевиків перед висушуванням намочуеться,через що вона стае мнякшою і не пропускае воду.Тук,найкраще напів-тверду"шкіряну масть",напр.мішанину з рибячого олію,лою і "дегра" ,наносять на внутрішню сторону /бахтарма/густою верствою і лишають так намащений ремінь висіти в теплім помешканню,що рівномірно нагріваеться,поки тук не просякне цілий ремінь.Грубші наросты з внутрішнього боку шкіри зрізаються спеціяльним ножем.Зовнішній бік вилощуетьоя.Иноді машинами ремінь розщепляють на дві тонких половинки,причім верхня половина більш цінится,ніж нижня.Чорна шкіра,що йде на верх черевиків фарбуеться оцтаном олива,або мішаниною лампової сажи з оліем та лоем,після чого зараз навощуеться.Для лакування готової шкіри вживаеться льняної олифи без смоли, зафарбленої сажею сосни,берлінською лазурью та ин;лак для лакування шкіри мусить бути чипким і,щоби мав як найбільш глянцу,то в останній раз мусить сушитись на соняшнім світлі.

Російська юхта,відома своею мнякостю та непросочністю,готовиться з шкіри,гарбованої корою верби.Після гарбування вона намащуеться березовоим дьогтем.Шагренова шкіра, що походить зі сходу,виробляеться зі шкіри

ослів або кінської з спеціяльно точками виробленю горішньою стороною. Сап'ян-походження східнього, уявляє з себе цапячу шкіру, гарбовану сумаром. Уживалось ії на Україні в більшій скількости / подекуди і тепер уживається/ до шиття чобіт / здебільшого жіночих/ і черевиків. Сапян звичайно бувае зафарблений ріжними кольорами, для фарблення тепер здебільшого вживаеться основних і кислих аніліновых та сірчаних фарб.

За сучасної доби найбільш уживаеться ремінню, одержаного з шкіри способом вищеописаним, тоб-то гарбуванням рослинним гарбинком. Підошвенний ремінь майже виключно виробляеться таким способом, також простійші сорти обуви. Для підошви вживаеться грубого ременю з шкір волових, для верху черевиків-легших шкір-коровячих, кінських а найбільш телячих, котрі дають дуже прочний, мнякий ремінь. Сідла і збруя виробляються або з гарбованого ременя або з сиромятного, здебільшого з шкір гарбованих. Гарбований ремінь складаеться з головної шкіряної субстанції в сполученню з ріжними гарбинковими сполученнями рослинного походження.

СИРОМЯТНИЙ РЕМІНЬ. Крім вищеописаного способу вироблення ременю / в тіснім розумінні слова гарбування / е ще инші способи оброблення шкіри. Досить простий і часто вживаний спосіб-це е оброблення / також кажуть гарбування / шкіри ріжними неорганічними сполученнями. Головна складова частина шкіри мае здібність сполучатись так само, як з гарбниковими сполученнями рослинного походження, і з основними мінеральними солями окисів: Al_2O_3, Fe_2O_3 Ca_2O_3, так само і з маючими в собі азот волокнами вовни та едвабу. Коріум утворюе основний сульфат, реагуючи з нейтральним розчином галуну, але ця реакція / "гарбування"/ не відбуваеться вповні, бо при тім утворюеться вільна сірчана кислота, котра завважае реакції; в присутности звичайної соли / NaCl/ шкідливого впливу кислоти не помічаеться. Коріум приймае 6-8 % Al_2O_3, як основну сіль, але цей звязок не е дуже міцним; гарячою водою більша частина Al_2O_3 екстрагуеться, і ремінь знов стае невиробленою шкірою, котра в гарячій воді розчиняеться в клей. В такий спосіб виробляеться так звана сиромятна шкіра/ремінь/, котра не годиться для вироби черевиків.

Уживається її головним чином для вироби збруї.Цей спосіб є відомим уже з давніх часів,вимагае дуже небагато часу і дае білий ремінь,-але вживається його порівняючи рідко.Гарбуються цим способом телячі,овечі і цапячі шкіри,котрі потім йдуть на лимарські вироби.

ЛАЙКА виробляється мішаним способом-гарбуванням мінеральними солями та оліем. Для цього йдуть звичайно шкірки молодих цапенят,з котрих потім виробляються найтонші і найміцніші рукавички;дешевший і грубший сорт лайки виробляється з грубших мняких,але менш прочних шкірок ягнят.На сам перед з них знімають шерсть,вимочивши їх в розчині сірчаку арсену та вапна,потім обробляють собачим калом і "жлуктують" в розчині висівок. Після того дають шкіри до рідкої каши з галуну,звичайної соли,пшеничного борошна та яечного жовтка;все це добре вимішується,звичайно босими ногами,при чім шкіра вбірае в себе соли,туки та білки.Після вимивання і сушки витримують їх якійсь час,при чім розглажують,розтягують,надаючи ім глянцу.Для фарблення е конечною знивша моча / яко протрава /.

ШЕВРО виробляється з цапячої шкіри і вживається до шиття кращих черевиків.Гарбуеться так само,як лайка.Матового глянцу додаеться мащенням емульсією воску і лою в милянім розчині,а після того прасуванням гарячим желізком.Фарбиться на чорно уриною і синім деревом.

ХРОМОВИЙ РЕМІНЬ. Иншим способом гарбування мінеральними солями виробляється хромовий товар.Вже за сто літ перед нами робились спроби гарбувати шкіру сполученнями желіза / трьохвалентного / і хрому.Ремінь,вироблений гарбуванням шкіри солями желіза,був твердим і ломким.Над цим питанням багато працював / 1860 р./ Кнапп,але без задовольняючих наслідків.Хромова шкіра спочатку також мала багато недостатків,але перед тридцятьома роками американці найшли способи,котрих і тепер вживається,одержувати гарну,хромову шкіру.Хромовим способом гарбують всі шкіри телячі,овечі,цапячі,так само,як волові,конячі та буйволові.Вживається хромової шкіри в першу чергу на обув/горішня частина/,але

також і для вироби машинних ремнів тач дуже тонких шкіряних виробів. Хромова шкіра гнучка, мняка, міцна, незмінна супроти холодної і гарячої води; має мутний сине-зеленавий колір, висушена майже безкольорова, так що її легко можна фарбити до ріжних світлих кольорів. Менше вживається її для вироби підошви, бо намочена вона тяжко просихає.

При обробленню шкіри хромовими солями працюють на два способи. По першому способу / Денніса 1893 р./ спочатку роблять розчин основної хромової соли / розчин хромового галуну або хлориду хрому з содою /. Спочатку намочують шкіру / після жлуктування / в слабім кислім розчині /HCl/, потім в концентрованій шім і нарешті в розчині основної хромової соли. Обовязково треба спочатку намочувати в кислих розчинах, бо инакше шкіра занадто швидко поглинює основний хромовий розчин. При цім добре впливає додавання соли /NaCl/. В продажу є спеціяльні препарати, котрих можна вживати: "Тоналін", "Хромалін". Намочування провадиться або в валяльних чанах або шкіри підвішуються на вороті, і вимагає відповідно до грубости шкіри від 6 годин до 48. Грубі шкіри придучають 3 %, тонкі-1 1/2 % Cr_2O_3 в виді основної соли. Надмір кислоти та соли відмиваеться водою.

Иншим способом праця провадиться так / Шульц 1884 /: шкіра дається до розчину біхромату / 4 кг. на 100 кг. шкіри / і розчин підкислюється соляною або сірчаною кислотою; без підкислення біхромат пагано впитується. Після скількагодинного розмішування в обертаючимся барабані шкіра в розрізі стає однаково зафарбленою на жовто; біхромат це не е редукований і не міцно звязаний в шкірою. Для редукції біхромату вживається розчину тіосульфату, підкисленого соляною кислотою; при цім утворюється сіль хромоксіду, основна, котра і сполучується з шкірою. Коли підкислить тіосульфатовий розчин дуже слабо, то можна запобігти вилученню сірки на зовнішній стороні шкіри. Гарбована шкіра обмиваеться теплою водою, обробляється ще розчином бури або бікарбонату соду / щоби зовсім позбавитись кислоти / та намащуеться туком. Для її фарблення служать основні та кислі анілінові фарби; добрий глянц одержуеться

емульсією туків, воском і смолою.

ВИРОБА ЗАМШІ. З шкіри, обробленої оліями, здебільшого рибячим оліем, одержуємо спеціяльний сорт виробленої шкіри-замшу. Для виробки замши вживається шкір дикої кози, серни, ягнят та цапенят, також і телят. Готова шкіра має в собі в міцно звязаній формі окси-кислоти масного ряду, котрі повстали через оксідацію туків і котрі нерозчинні ні і воді, ні в розчині соди. Їх бувае приблизно 4% після ваги шкіри / з 66 % шкіряної субстанції /. Така шкіра має кремовий колір, визначається своєю мнякістю та гнучкістю, котрою е подібною до вовни, дуже добре миеться у воді, навіть гаряча вода її не змінює. Замша е дуже гарний матеріял для вироби рукавиць, найкращі бувають з замши, виробленої з шкір диких звірів; для медичних перевязок / бандажи / , для вироби торбинок, навіть для одежи. Грубша замша-для військових убрань. Для того, щоби замша була ще мнякшою, то крім епідарми і верстви туків, відділяється від шкіри також верхня частина коріума. Очищена в такий спосіб шкіра вимочуеться в висівках і потім скілька разів обробляється рибячим або яким иншим оліем, багатим на ненасичені кислоти; після кожного оброблення оліем, шкіри розвішуються на якійсь час на повітрю і нарешті ім дають трохи кваситись або розвішаними в спеціяльних теплих камерах, або на купах. При цім туки окислюються в оксікислоти, котрі міцно сполучаються з коріумом. Після того туки, що не вступили в реакцію, віддаляються пресованям або вимиванням в содовім розчині, а шкіра ще розправляється та розглажуеться. Груба шкіра розрізаеться. Тук, котрий при тім лишаеться е більш або менш окислений "дегра", котрого вживаеться до намащування шкіри.

ВИРОБА ХУТРА. При виробі хутра треба звертати головну увагу на те, щоби при цій операції не пошкодити шерсти. Спід шкіри добре намочують рибячим оліем, складають по дві шкіри намащеною стороною до себе і лишають їх на скілька днів. При цім лежанню зявляється тепло, масні кислоти оксідуються і "гарбують " шкіру таким самим способом, як при виробі замши. Або натирають спід шкірки кашею з галуну, хлориду соду, гліцерину, катеру і

меду;або лише медом та ячмінною дертю,при чім утворюється молочна кислота;або при виробі дешевшого хутра шкірка мочиться в розчині звичайної солі і дуже розрідленого сірчаного квасу.Після довгого вимочування її миють розчином соди / щоби віддалити кислоту /,водою і висушують.Має важне значіння і є дуже трудним до виконання фарбування дешевого хутра.

ПЕРГАМЕНТ -це є не зовсім вироблена шкіра.Його виробляють з ослячих,свинячих і телячих шкір натиранням їх кашею з крейди та пемзи.Для висушування його напинають.Роговатий пергамент вохкий починає гнити;він не має мнякости виробленої шкіри і служить для натягання на барабани,бубни.Раніш його вживалось до оправи книжок.

ШТУЧНА ШКІРА. Є багато способів для виробки так званої "штучної" шкіри.Відповідно до матеріялів,з котрих виробляється штучна шкіра,її можна поділити на два сорти:1/та шкіра,для виробки котрої матеріялом служать обрізки виробленої або сирої шкіри,та 2/ для виробки котрої вживається цілком инших матеріялів / клочча,бавовни,повсті,пробки /.В першім випадку ми маємо продукт,котрий уявляє в себе правдиву шкіру,в другім випадку продукт,котрий де-якими своїми фізичними властивостями є подібний до шкіри,але по своєму хемичному складу нічого спільного з нею немає.

Найпростійший спосіб виробу штучної шкіри першого сорта:шкіряні обрізки разом з водою розмільчаються в апаратах,подібних до голандрів на папірових заводах.З апарату виходить піврідка волокниста маса,з котрої черпальним способом формують великі аркуши /як при виробі паперу /.Аркуши пресуються під пресом по скілька разом,в залежности від потрібної грубости / грубість бувае від грубости стельки до грубости підошви /.Коштує така шкіра на 75 % дешевше натуральної.Вживається її на стельки,каблуки,підкладки,при виробі капелюхів.

Другий спосіб:обрізки шкіри поступають до голандрів після оброблення лугом,котрий їх розмнягчае і надае форму студня.В голандрі з них одержується одноманітна тонка воловниста маса.Після голандрів,як і вище ,фор-

муються аркуши,котрі ще гарбують розчином гарбника,бо луг екстрагує з шкіри значну скількість гарбникових сполучень.Після гарбування ще оброблюють розчином звичайної соли.Так вироблену шкіру можна вживати з успіхом і на підошву.При переробленню обрізків сирої шкіри працюють так само,лише волокниста маса з голандрів перед гарбуванням ще"жлуктується" слабим розчином сірчаної кислоти / 1 ч. H_2SO_4 на 100 ч.води /.

По способу Серенсона / при чім головним матеріялом береться бавовна та прядиво для кращого сорту,папір для дешевшого з доданням обрізків шкіри / волокнисту масу з голандрів розмішують з амоняком.Утворюється сполучення,що своїм виглядом нагадує холодець. Вальцеванням можна з нього одержати дуже щільний,твердий ,але не еластичний матеріял, котрий змінюється під впливом води.Щоби виробити з цього студню еластичну шкіру,на котру-б вода не впливала,його розмішують з спеціяльно для того приготовленим каучуком, в спеціяльнім апараті,з котрого виходить однорідна маса.Цю масу розкачують,як тісто, або пресують в формах.Потім сушать і пізніше сушки сильно пресують.

ВИРОБА КЛЕЮ.

Коріум шкіри при варінню з водою,як ми бачили, переходить в клей;такій самій зміні підлягають і костяні хрящі-осеін,азотова складова частина кости.Тому розріжняють два сорти клею відповідно до його походження: 1/ шкіряний клей,вироблений з відпадків шкіри та 2/ костяний клей з кісток.По своїй суті обидва вони суть однаковими:вони мають в собі глутін з 49-51 % С,6,5-7,5 % ,17-18,8% та 0,6% по своему елементарному складу дуже близький до складу коріума,лише трохи багатший на азот.

Глушін-аморфний,без смаку і без запаху, дуже бубнявіє в холодній воді,не розчиняючись в ній,в гарячій воді розчиняється в чипку теч,котра має спеціяльну здібність до склеювання і після охолодження застигає навіть і при слабій концентрації /1%/ в формі холодця.

Глушін гарбниковими сполученнями осаджується з розчину, сполучаючись, подібно коріуму, з ними в ремінь. Крім того випадае він з розчину від додання алкоголю, а в присутности алкалій також осаджують його галун і ферісоли. Після довгого варіння з водою клей тратить свою здібність до склеювання, бо гидролізується в продукти, подібні до пептонів.

ШКІРЯНИЙ КЛЕЙ. Для його вироби беруться відпадки з гарбарень, боен, ноги телят та баранів, хвости, шкірки зайців та кріликів, котрих шерсть вже використувана, взагалі всякі відпадки шкіри. З цього сирівця одержується 10-15 % клею. З чистої шкіри худоби-50%. Вироблена шкіра мало годиться для добування клею. Все це на протязі скількох тиждніб витримується в спеціяльних цементованих ямах, наповнених вапновим молоком, або при швидчій роботі іперемішується на протязі скількох годин з вапновим молоком в обертаючихся барабанах. Вапнове молоко спиняе гнилосні процеси, розмнягчуе тканива, обмилюе туки та розчиняе почасти сполучення, котрі не переходять в клей: коріін, кров і мясо. Винуті з ями або барабана відпадки обмиваються водою, а потім варяться з чистою водою в поцінованих котлах з ситами та серпантінами до нагрівання. Клей розчиняється, плаваючі на поверхні туки та вапнове молоко вибіраються і весь розчин пропускаеться через сито, на котрім лишаються шерсть та рештки мяса. Розчин повинен бути як найчистішим. З вищенаведених причин не можна варити концентрованого розчину клею довгий час. Раніш вся маса відпадків виварювалась скілька разів, кожний раз з невеликою скількістю води, так що одержувались дуже концентровані розчини клею, котрі зараз по охолодженню застигали, але тепер, коли техніка мае до роспорядимости вакуум апарати, немае потреби в концентрованих розчинах. Розчини бувають тепер 10-15% і потім уварюються в випарках Кестнера при температурі, що не переступае 50° до концентрації 25-40 %.

Сконцентрований, каламутний, зафарблений розчин освітлюеться і трохи вибілюеться сірковою кислотою або гидросульфітом; повне відфарблення є потрібним лише при виробі желатини/провадиться супероксидом водня/.

При цім не вживається загально-відомих освітлюючих сполучень, бо вони можуть пошкодити якости клею; напр. галун дуже добре відфарблює розчин, але робить частину клею нерозчинною. В концентрований розчин наливається верствою, грубою 10 м.м. на спеціяльний стіл, доска котрого покрита пластинами з твердого скла, котрі з низу охолоджуються водою. На цім столі клей швидко застигає і тоді розрізається на плитки; або масу вливають до спеціяльних форм, верствою грубою з 10 цм. і розрізають на плитки грубі в 10 м.м.

Ці плитки мусять бути швидко, але при низькій температурі бути висушеними, бо вони легко починають гнити або топитись. Невеличкі клееварні сушать на відкритім повітрі, але через це вони не можуть працювати в зімку та на весні. На більших заводах висушування провадиться в каналах, по котрих проходить повітря температури 20-25°. Плитки кладуться на сплетені з шнурків сітки. Висушені гніді плитки мають в собі 15 % води і скілька процентів золи.

КОСТЯНИЙ КЛЕЙ. Органичне тканиво кісток хрящ розчиняється в киплячій воді, яко клей; але це розчинювання тоді відбувається без перешкоди, коли мінеральні сполучення, хемично звязані з хрящем, будуть екстраговані соляною кислотою. Чистий хрящ, котрий лишається після цього нерозчинним / осеін / являється дуже гарним матеріялом для вироби желатіни. Для вироби звичайного клею спочатку з кісток екстрагують бензиною тук, а після того вже клей-киплячою водою. Свіжі кістки дають клей, котрий мало чим уступає клею, добутому з шкіри. Коли-ж поступають до перероблення, як це часто бувае, гниючі кістки, то з таких кісток одержуеться клей значно гірший від першого. Кості, з котрих вже екстраговано тук, висушуються і в барабанах від них відділяються болото і решткі мяса. Потім їх роздроблюють і дають до желізних котлів з водою, де їх пропарюють якийсь час парою при 2 1/2-3 атмосферах. Це пропарювання робиться скілька разів. Оброблення перед цією операцією кісток слабою водною сірчаною кислотою дуже полекшуе операцію екстракції клею. Перші концентровані розчини випускаються окремо.

Слідуючі,слабі послідовно концентруються в инших котлах до 15-20 %.Потім всі розчини сполучаються разом,освітлюються і вибілюються SO_2 і тоді вже,як і при виробі клею з шкіри,концентруються в вакуум-апаратах до 25-40 %.Чим коротше і слабше було пропарювання,тим кращим виходить клей.Добути весь клей з кісток в такий спосіб неможливо.В кістках ще дишаеться 0,5-1 % N.

РИБЯЧИЙ КЛЕЙ.Рибячі відпадки,луска ,голови та кістки обмиваються водою,піддаються впливу вапнового молока і потім,подібно,як і кістки пропарюються і т.д..Смердить рибою. Вживаеться його,яко дешевого столярного та апретурного клею.

ЖЕЛАТІНА -безкольоровий клей,без смаку та запаху,мае велику здібність до желатінування/ утворення холодцю /,але малу до склеювання.Тільки при варінню з водою переходить в звичайний клей;при довшім варінню знов тратить властивість клею.Найкращі сорти желатіни одержуються з перших витяжок киплячою водою з баранячої шкіри,без її пропарювання;звичайно желатіна виробляеться з осеіну/ чистого хряща /.Дають кістки до 8%-го розчину холодної соляної кислоти,поки не розчиняться мінеральні сполучення.Цю операцію пророблюють ще раз.Після цього хрящі довгий час тримають в вапновім молоці,а тоді працюють,як було описано при виробі клею з шкіри,з тою лише ріжницею,що в вакуум-апараті сгущають не більш ,як до 15%.Розчин відбілюеться супероксидом водня та освітлюеться альбуміном,після чого виливаеться зовсім тоненькою верствою на алюміниеву сітку,котра,яко безконечний пас,оточуеться на роликах,що охолоджуються.В такий спосіб одержуемо дуже тоненькі аркуши желатіну -або безкольорого,або зафарбленого в червоний,зелений,жовтий чи инший колір / спеціяльними фарбами /.Однопроцентовий розчин желатіни при 15° мусить зовсім застигнути.

Уживання клею дуже ріжноманітне:його вживаеться скрізь в столярнім ділі/ карюк /, також при оправі книжок,при проклеюванню ліпших сортів паперу / звичайний папір проклеюеться рослинним клеем /,для склеювання волосу при виробі капелюхів;при апретуванню

едвабних тканин.."Чорні вальці",з котрих при друкуванню чорна фарба переходить на друкуючі вальці-мають в своїм складі клей і гліцерин. Клеєві фарби суть фарблячі сполучення розтерті з клеєвою водою.Англійський пластирь складается з тканива,намащеного розчином рибячого клею в спірті.Добрі замазки / клеі/ для скла і фарфору мають в собі крім мастіки або иншої смоли також клей,розчинений в слабім спірті.

Желатіни вживаеться в господарстві для приготовлення студнів,мармеладу та пудінгів; в фотографії вживаеться бромово-срібної желатіни,як для негативів,так і для позитивів; вживаеться також желатіни для освітлення плинностів,вироблених кваленням:вина,пива,лікерів; при бактеріологичних дослідах,яко твердого,прозорого,поживного для бактерій оточення.Замість желатіни для останньої мети вживаеться також рибячого клею.Рослинну желатіну дае агар-агар-водорость Східньої Індії,котра складаеться з вуглегидратів і не мае азоту.

Казеіновий клей одержуеться змішуванням вільного від туків свіжого казеіну з густим вапновим молоком.Клеіть дуже міцно,вживаеться його в столярстві,при оправі книжок,також яко клею для скла та фарфору.

Зміст:

	Стр.
Вступ:	1.
Цукроварство:	7.
Хемія цукру	7.
Сполучення, що знаход. в бурячовім соку	10.
Цукровий буряк	13.
Історія цукроварства	15.
Статистика цукроварства	16.
Поділ фабрики на відділи	23.
Ропка буряків	22.
Миття буряків	24.
Різальна машина	26
Дифузія	27.
Вимочка	31.
Мірники	33
Дефекація	33
Рефомери	34.
Перша сатурація	35.
Ванярка	37.
Фільтро-преси	39.
Друга сатурація	42.
Механична фільтрація	44.
Випарка	45.
Конденсатор	49.
Вакуум апарати	50.
Кристалізатори	53.
Пробілка	54.
Охолоджування й висуш. цукру	57.
Патоки після I продуку	59.
Другий продукт	60.
Цукрові склади	63.
Лабораторія	64.
Парівнична	65
Потреба води	67
Мелясса	69
Переробленя мелясси	71.

Стронцієва сепарація 71
Сепарація вапном 74
Осмоджени 75
Елюція 77
Уживання меляси 78
Добування цукру з цукр. очерету 81
Добування цукру з соку инш. росл. 84.
Рафіновка цукру 85.
Фільтрація через костяну крупку 86.
Рафінадний утфель 88.
Пробілювання рафінаду 89.
Сушка рафінаду 91.
Сушарня Пасбурга 92.
Пробілювання на центрофугах 94.
Схема праці на рафінерії 96.
Ріжні гатунки рафінаду 97.
Вироба грудкового цукру 98.
Инші сорти рафінаду 100
Схема праці рафінерії 103.

Крохмал і його вироба 104.
Хемія крохмала. 104.
Вироба крохмалу. 107.
Картопляний крохмал 108
Пшеничний крохмал 112.
Рижовий крохмал 114.
Маїсовий крохмал 116
Тропичні крохмали 116.
Крохмал у техниці 117.
Крохмальний цукор 118.
Приготовлення крохм. сиропу 119.
Цукрова фарба. 121
Інвертний цукор. Мед. Левулоза. 121.
Штучні солодощі 123.
Декстрини 124.

Перероблення вуглегидратів квашенням
Квашення 129.
Алкогольне квашення. Квасниці 129.
Хемія квашення 131
Недогін 132
Квасниці 132

Бактерії 136
Бактерії оцтового квашення 136
Бактерії молочно-кисл. квашення 137
Бактерії масного квашення 137
Инші бактерії Плісінь. 138.

Вироба вина 139
Виноград. Квашення мошту. 140
Хороби вина. Зліпшення вина 142.
Сорти вина 143.
Хемічний склад вина 144.
Овочеві вина. Винна кислота 145.

Вироба пива 146
Історія 146
Статистика 148
Праця на броварах. Пригот. солоду 149
Висушування солоду 153
Приготовлення сусла. 155
Хміль 158
Охолодження сусла 160
Брага. Знач. води в броварстві 162
Квашення сусла 163.
Доквашування пива 166.
Перерування пива 167.
Хороби пива 168
Пиво 169.
Англійські, німецькі й чеські пива 173

Вироба спірту. 175
Історія. Вживання алкоголю 175
Сирівці для вироби алкоголю 176
Вироба горілок. Вироба спірту 177
Приготовлення солоду 181
Запарювання картоплі 182.
Квашення 183.
Схема праці на гуральні 187.
Вироба спірту з збіжжа й маляси 188
Вироба дріждів 189
Вироба спірту з дерева 192
Вироба спірту з ацетілену 193.
Квашення глицеринове й альдег. 194
Дестіляція 195

Ректіфікація сурового спірту 19
Недогін. 20
Вироба оцтової кислоти з спірту 20
Вироба молочної кислоти 2

Перероблення туків 2
Добування туків та оліїв. 20
Очистка оліїв 21
Туки звірячого походження 21
Рослинні олії та масла 21
Зтужені олії 22
Воски 22
Розріжнювання туків 22
Молоко й молочні продукти 22
Схнучі олії 23
Олифи. Лаки. Ліколеум 238

Вироба мила 24.

Стеарин 2

Свічки 25

Глицерин 25

Штучні гноїва 26

Гарбництво 27

Вироба клею 29

АЛЬБОМ РИСУНКІВ

до

„ХЕМИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА"

доц. Фролова.

1923
Подєбради
Видання „Вид. Т-ва при У.С.Г.І."

Литографовано

150

Прим.

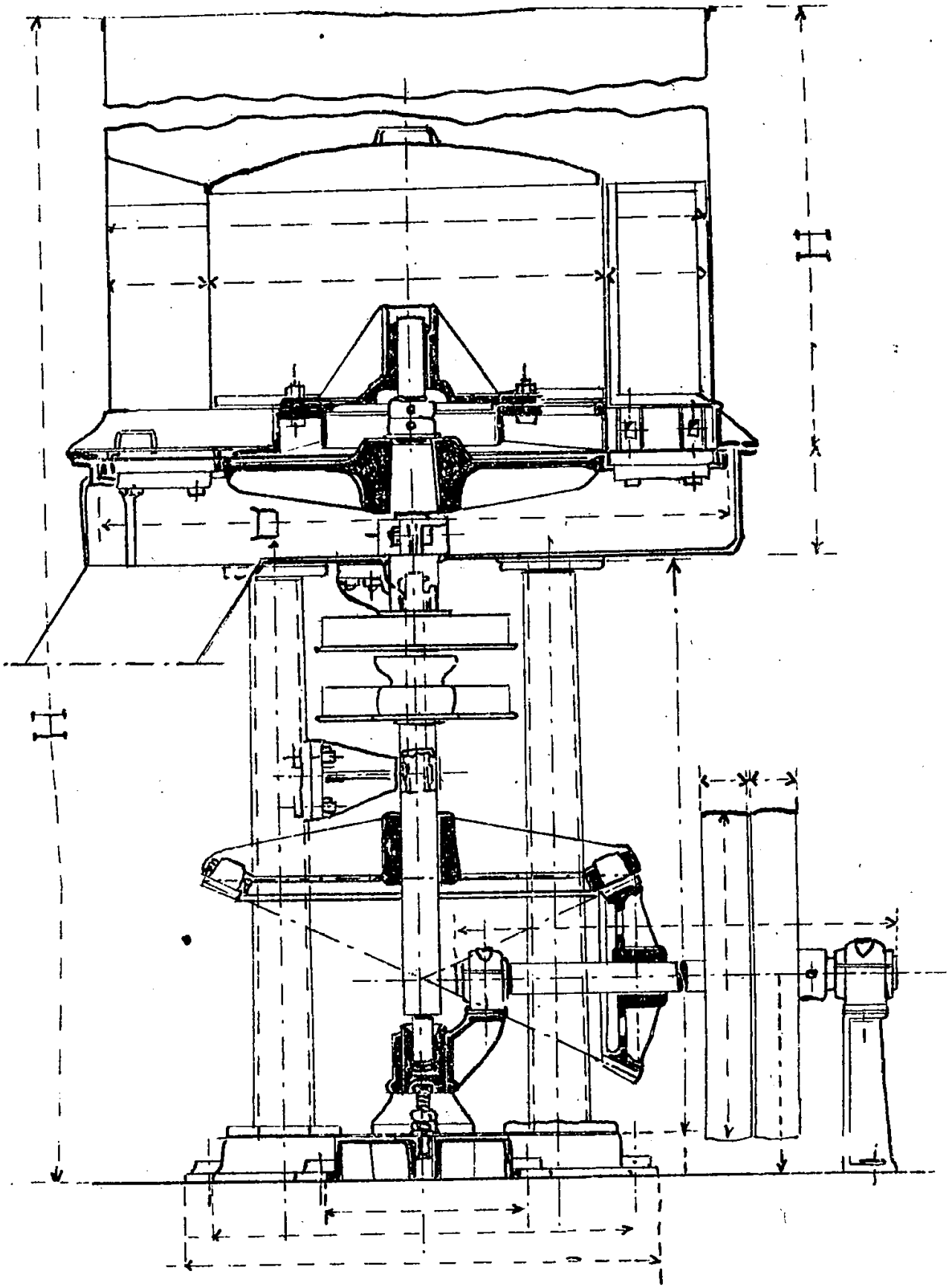


Рис. 1. Різальна машина на буряки.

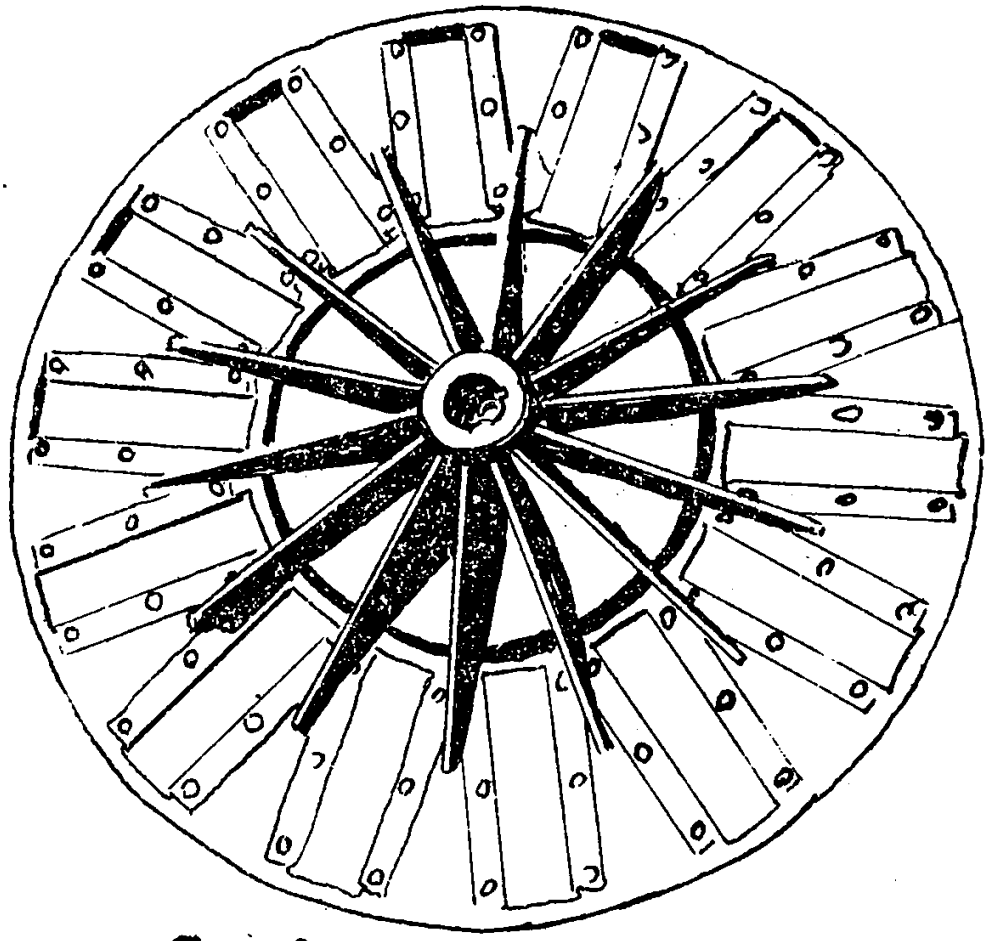


Рис. 2. Різальний диск.

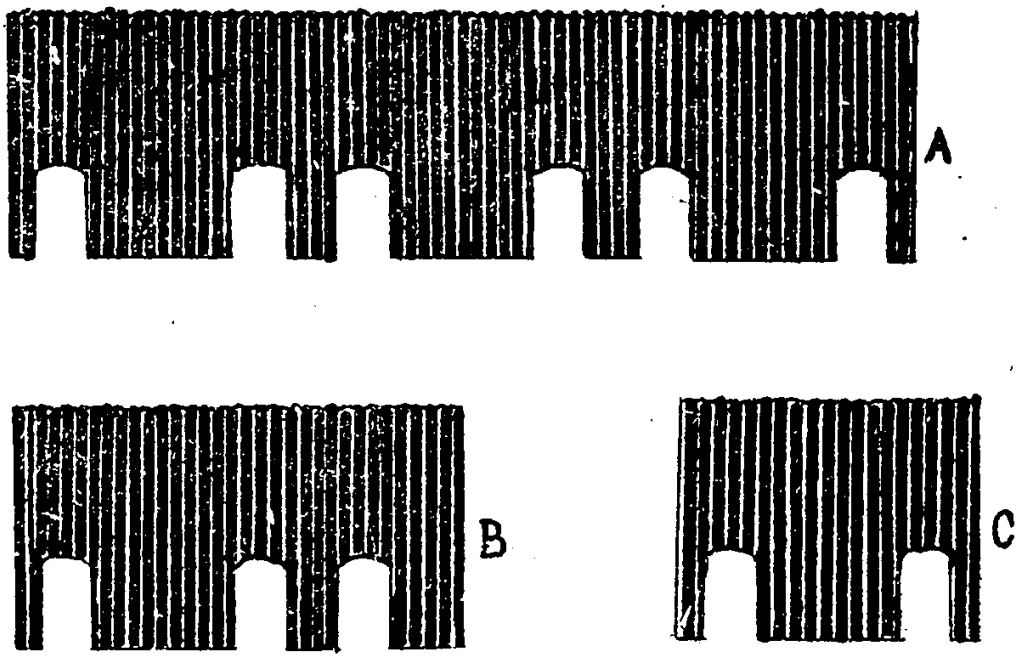


Рис. 3. Різальні ножі.

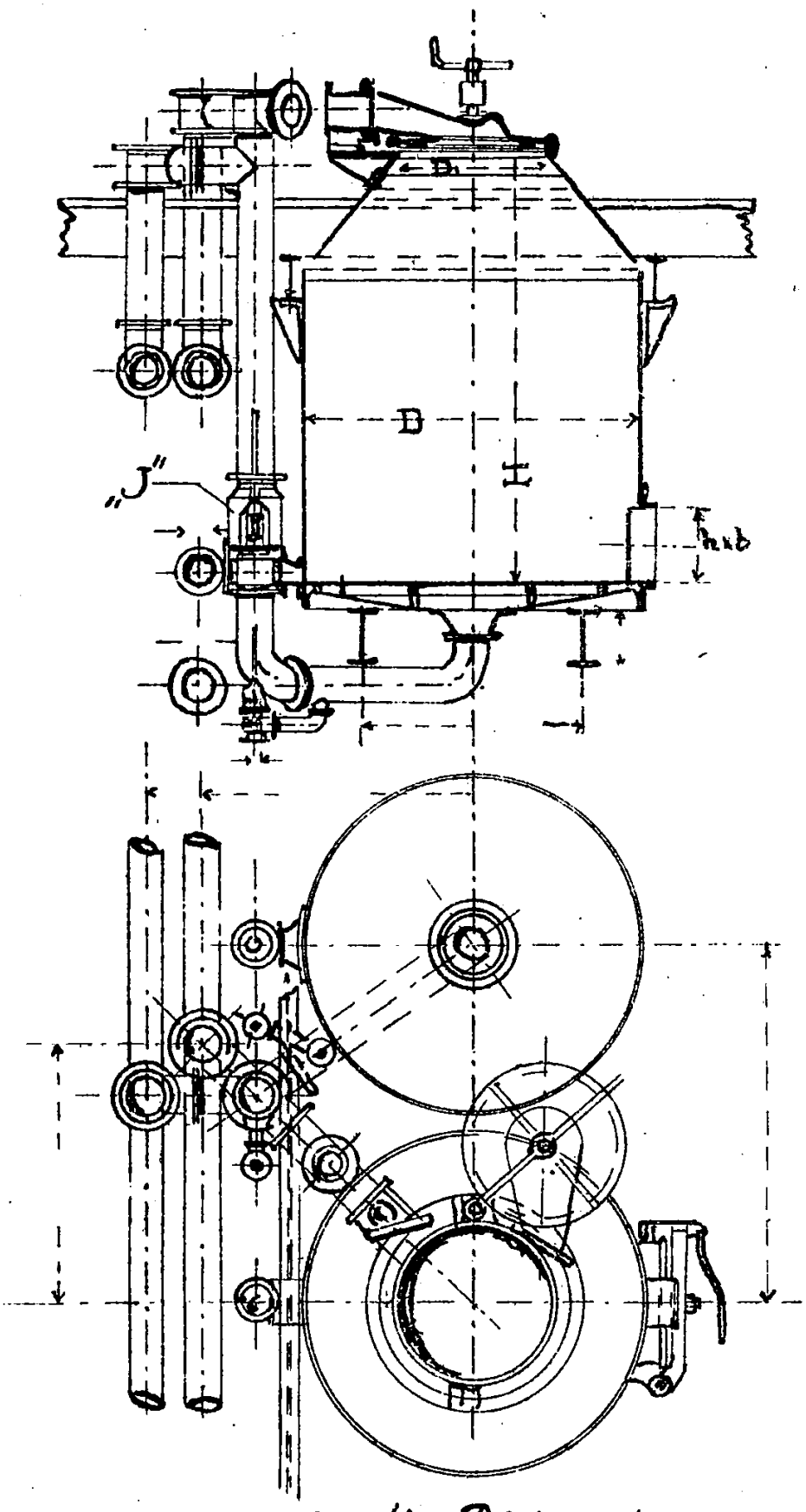


Рис. 4. Диффузор.

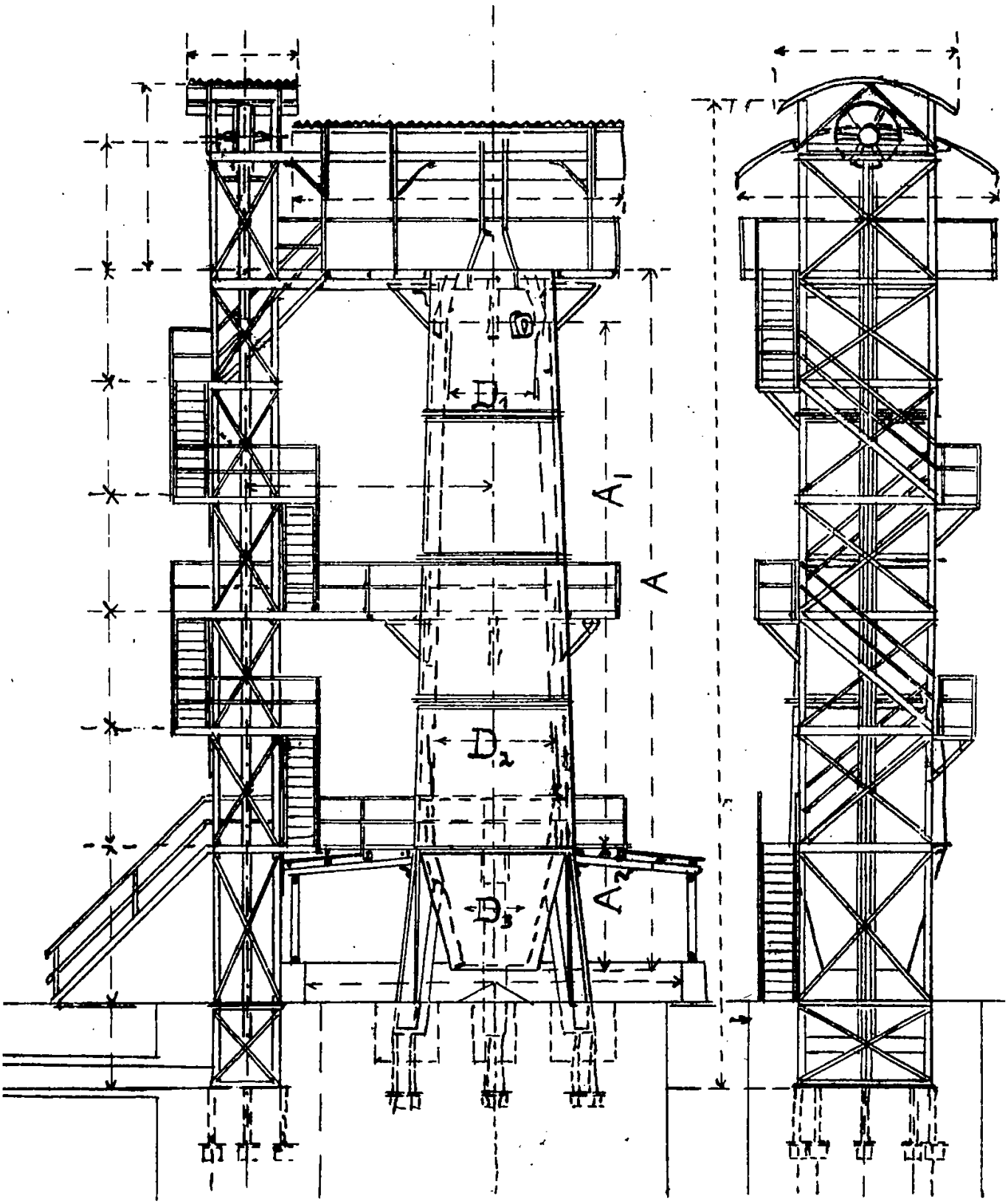


Рис. 5. Вапнярка.

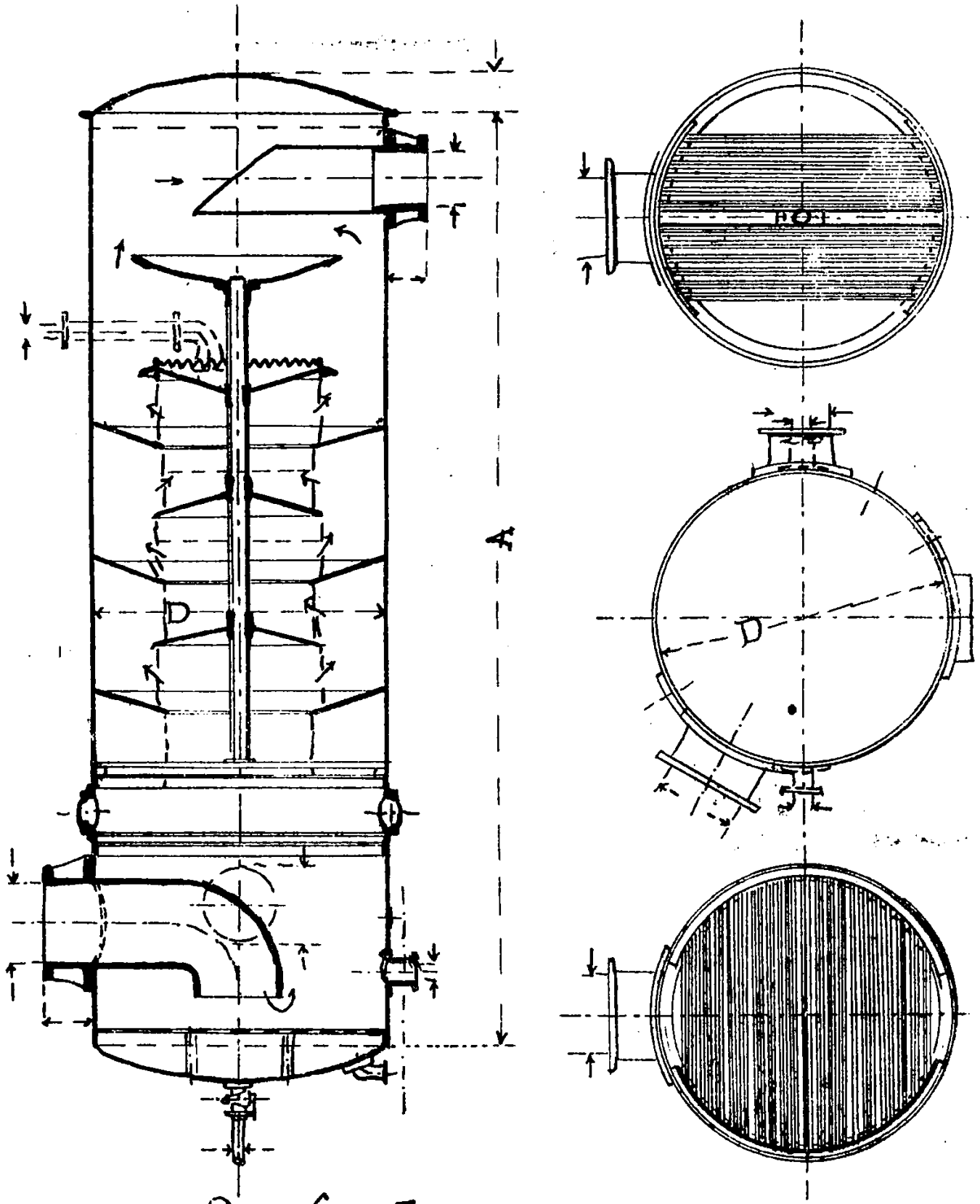


Рис. 6. Лавер для газа.

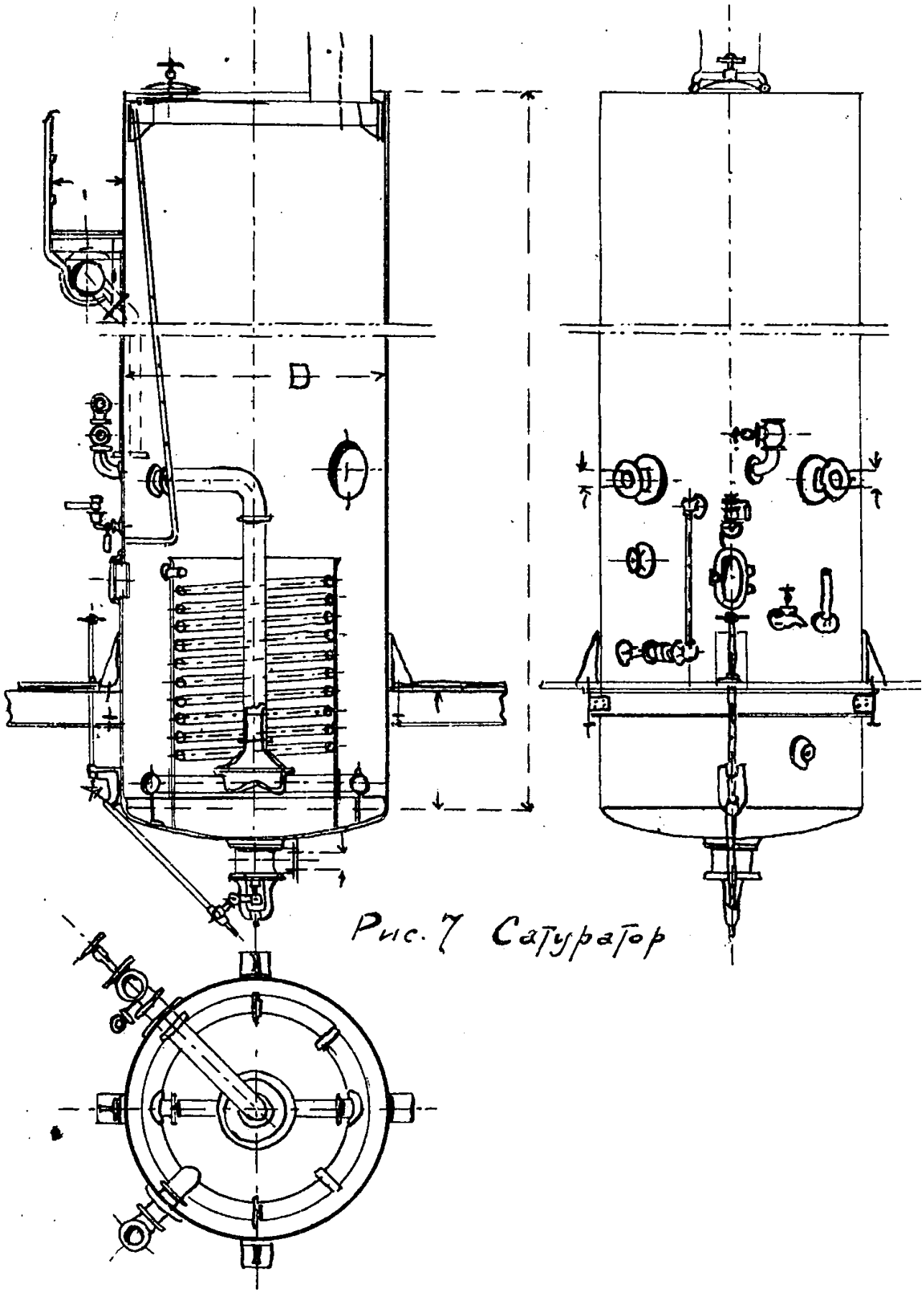


Рис. 7 Сатуратор

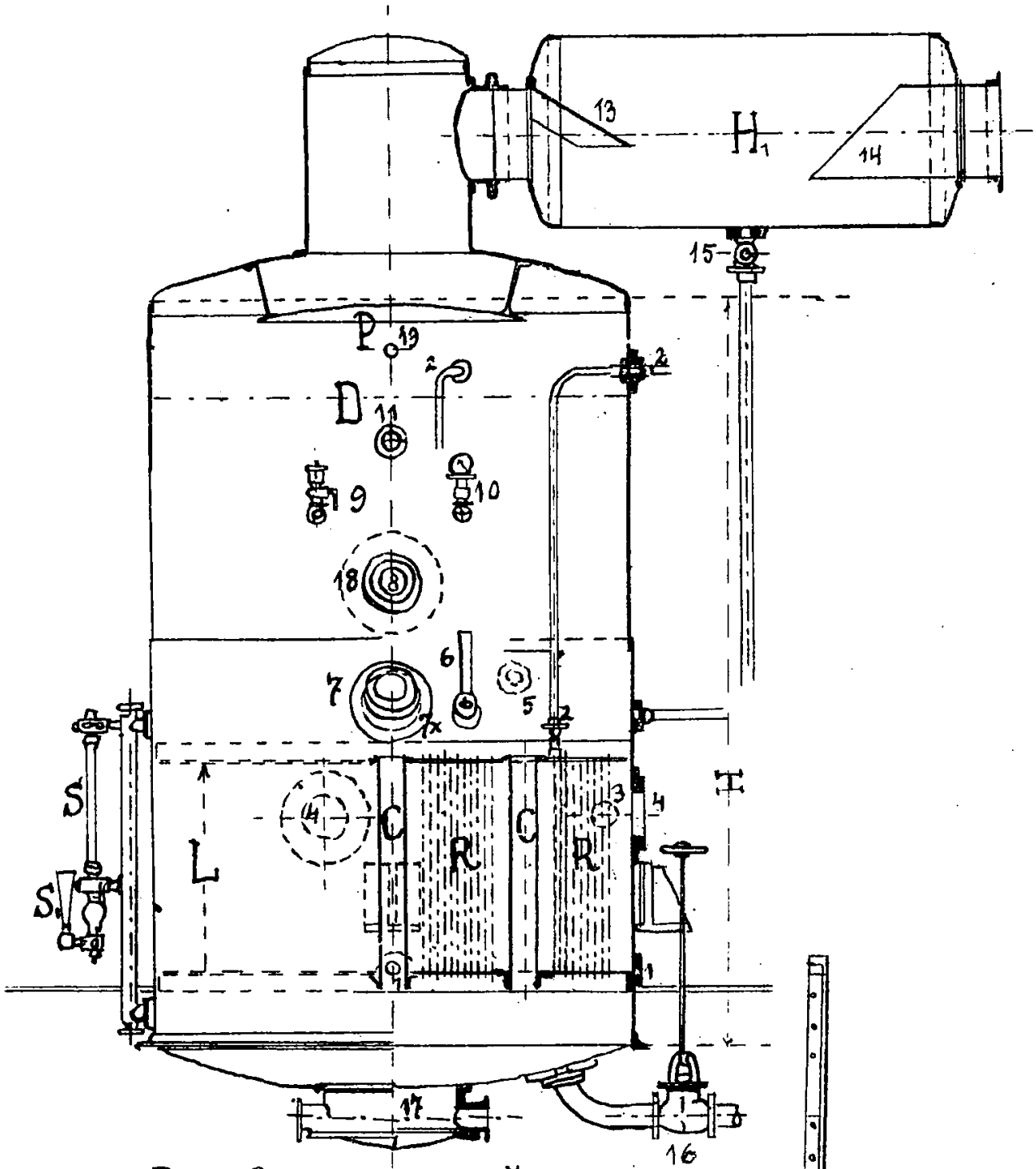


Рис. 9. Випарний корпус.

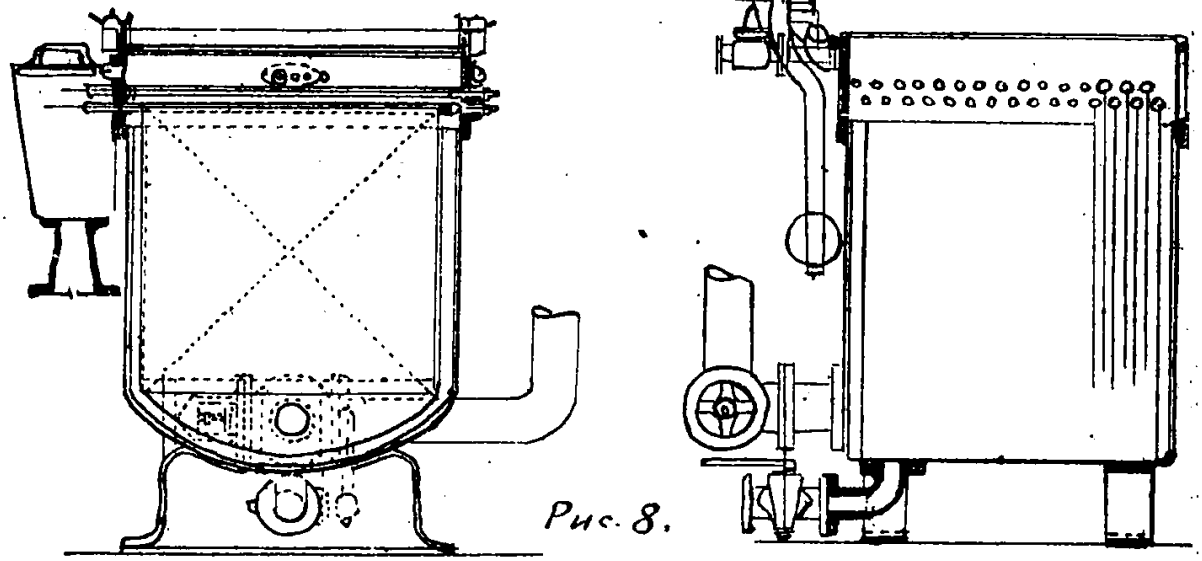


Рис. 8.

Рис. 8. Механічний фільтр Данька.

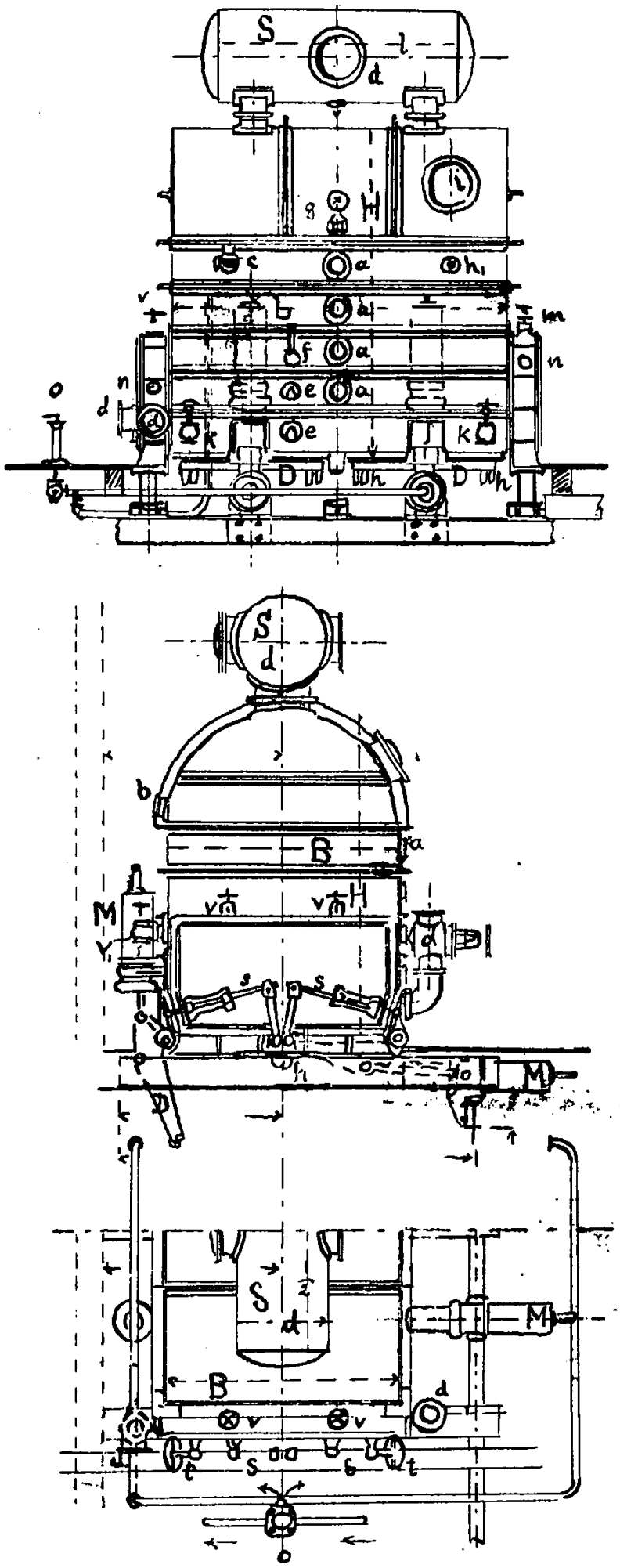


Рис 10 Лежачий вакуум-апарат.

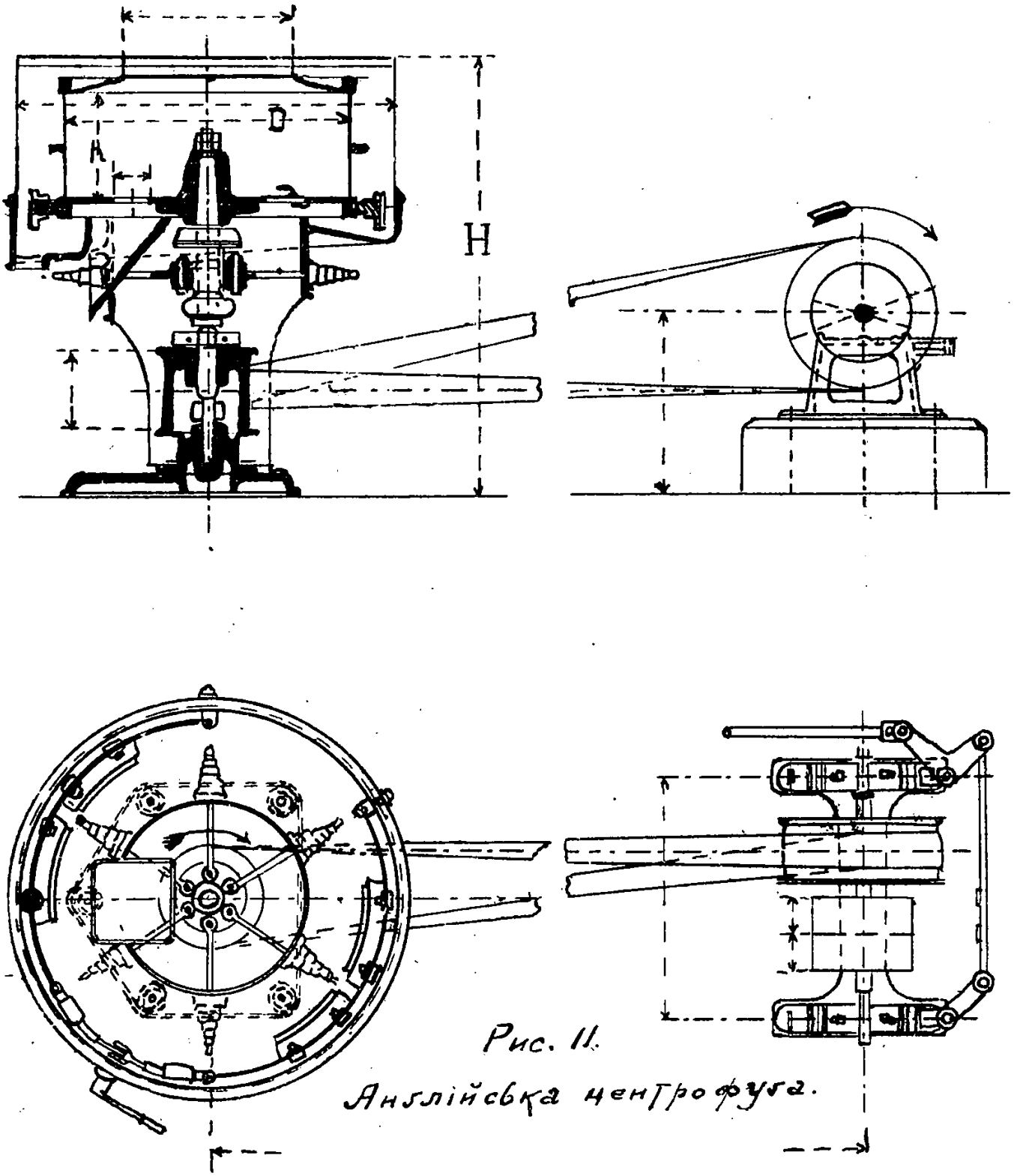


Рис. 11.

Англійська центрофуга.

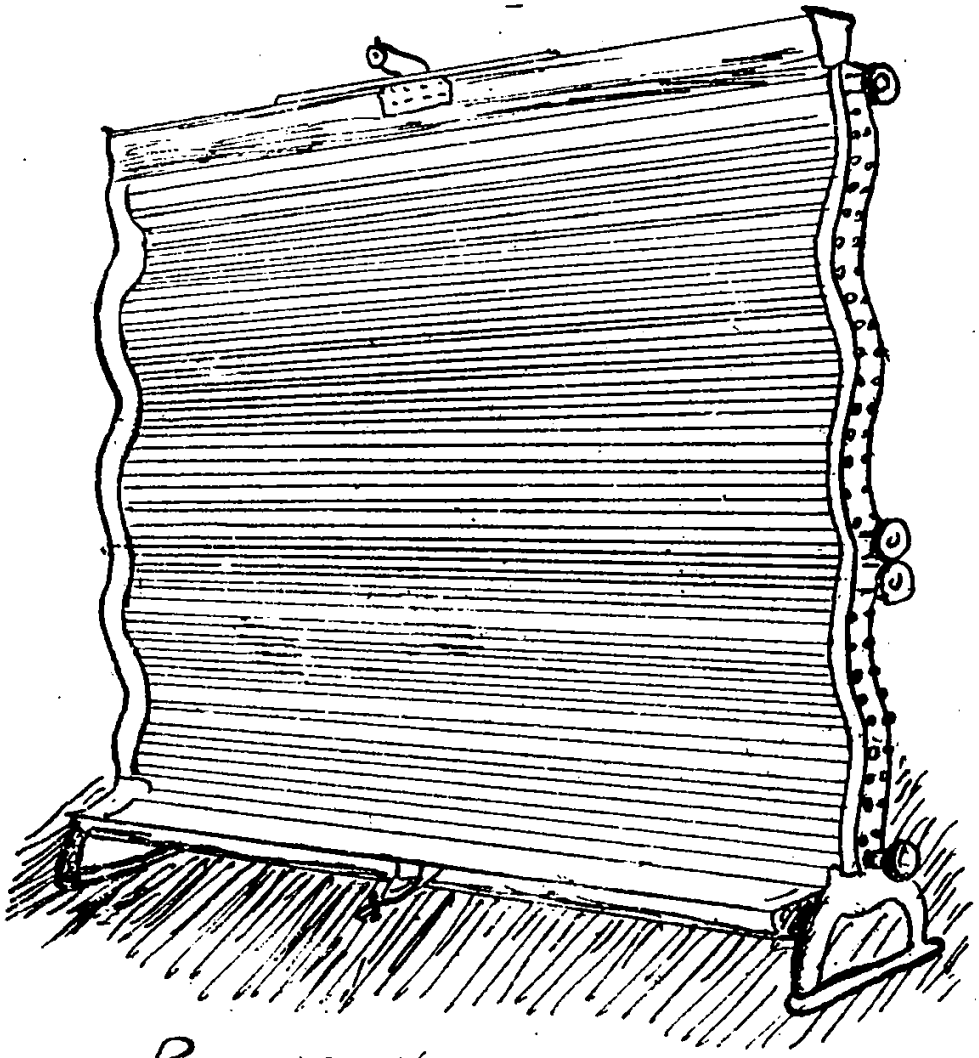


Рис. 12. Холодник для сусла.

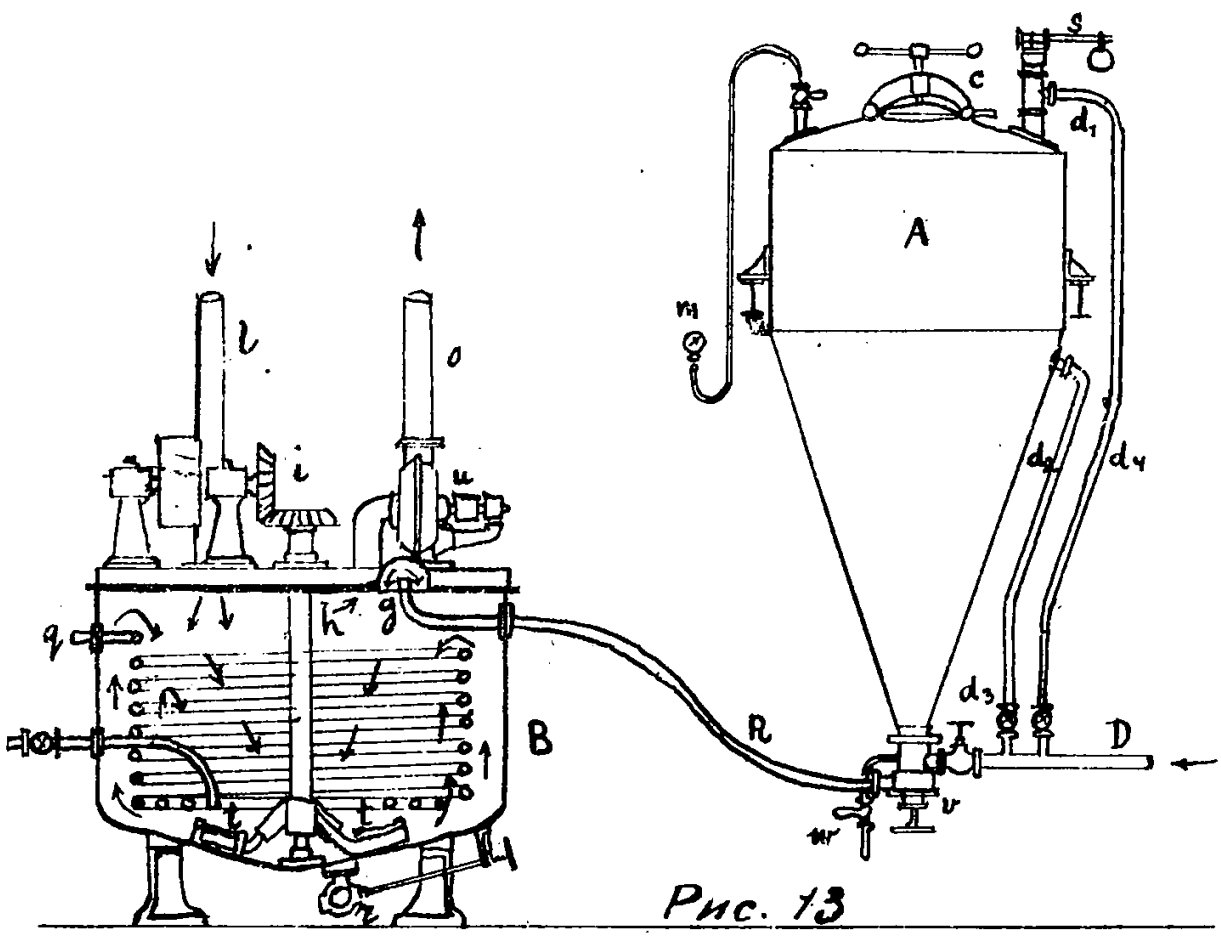


Рис. 13

Апарат для запарювання картоплі й для перебення крохмалю в цукор.

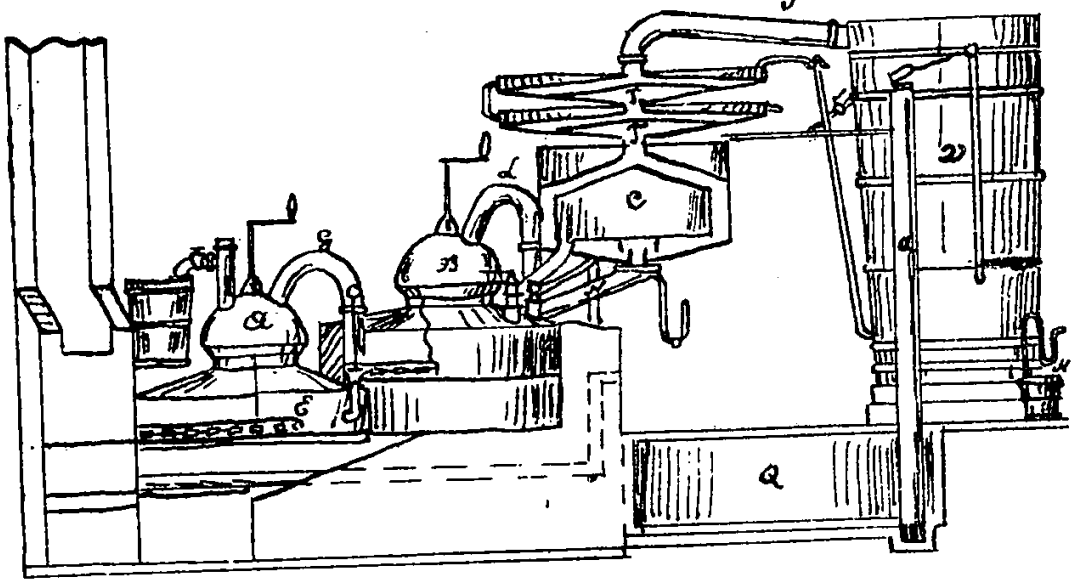


Рис 14. Дестиляційний апарат Пісторіуса.

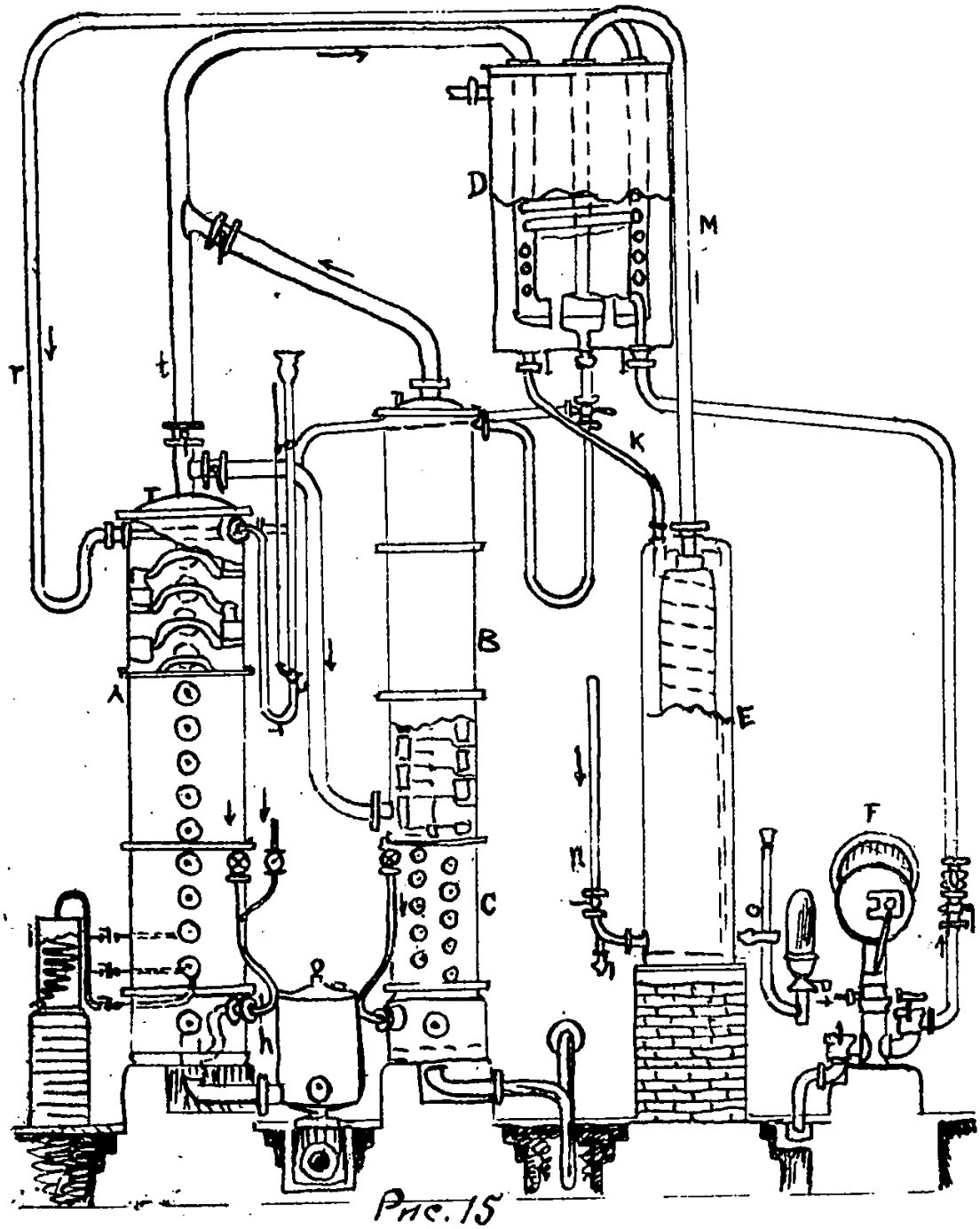


Рис. 15

Неперервний дестиляційний апарат Мейера.

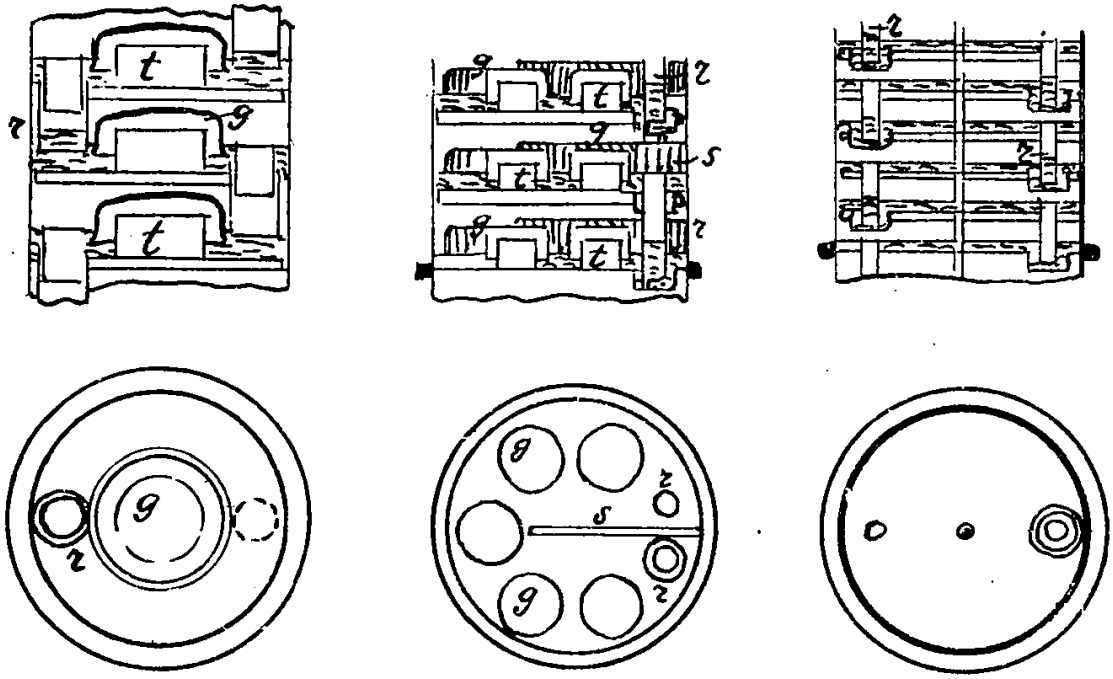


Рис. 16. Деталі каток запарної колони.

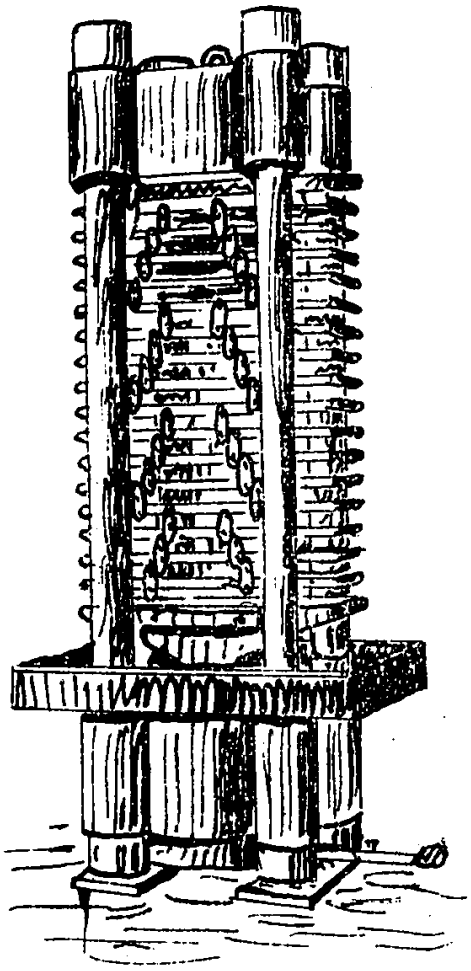


Рис. 17.
Прес для вижимання олії.

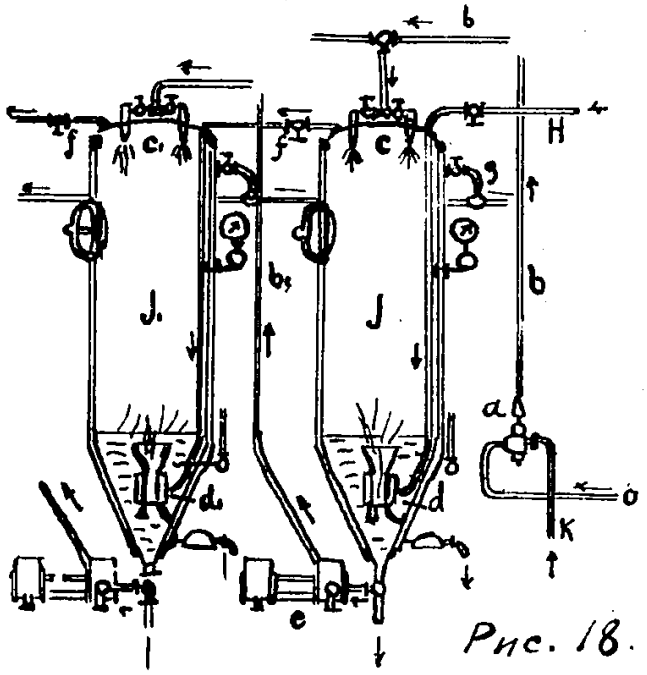


Рис. 18.

Апарат для стужування олії.

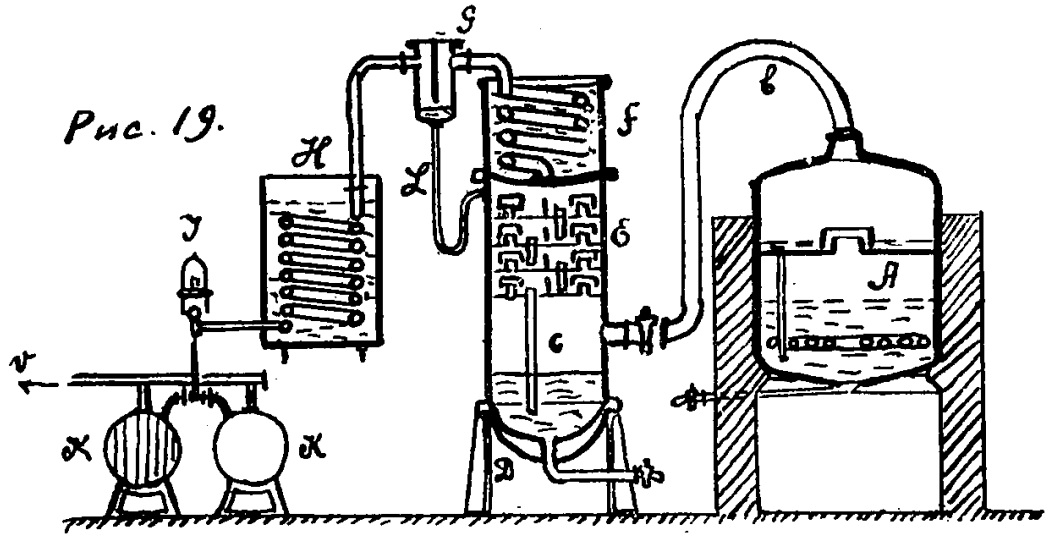


Рис. 19.

Апарат для дестиляції гліцерину.

207	2 згори	тригліцеринів	тригліцеридів.
208	1 "	олеомаргаринова	олеомаргаринова
"	14 "	спермоцетий	спермацет
209	3 "	гідралізуються	гідролізуються
"	11 знизу	бойні -	бойні Swift & Co.
213	15 згори	в дестиляції	В дестиляторі
"	18 знизу	(в дестиляції)	(в дестиляторі)
214	10 "	де пробувають	де придувають
218	8 згори	тверду (до 25)	тверду (до 25%)
219	22 "	пальмона	пальмона
"	13 знизу	з бобів сої / /	з бобів сої (Манджурія)
221	6 "	переводять	переходять
"	3 "	католізатора	каталізатора
224	23 "	естери	етери
"	13 "	естір	етер
226	8 "	Соклета	Сокслета
"	1 "	і тому суть характер- нищими точки	і суть характеристичними ніж
227	22 згори	в міліграмах	в міліграмах КОН
"	13 знизу	з розвином	з розчином
"	8 "	вяжуть	вяжуть
235	6 "	емільсія	емульсія
237	14 згори	ізіноленової	ізоліноленової
238	13 знизу	сірчану олива	сірчану олива
239	11 згори	2) сикативів	2) без сикативів
239	8 знизу	змішуючи з .... охрого	змішуючи з хромом охрого
240	22 згори	свіжими	свіжими
243	13 "	олісфарічного	алісфатичного
"	20 "	потосовий	потасовий
246	14 "	способи	способом
247	17 знизу	тчепамись	ренамів
248	8 згори	стеароктіну	стеароктену
252	3 знизу	порціального	парціального
255	7 згори	ректрафа	ректифа
263	27 "	таюдж	такодж геоліти
265	18 знизу	мінокальціумфосфат	монокальціумфосфат
268	9 згори	12° Bé	12° Bé. Fe_2O_3
"	13 знизу	фенолітну	фенолітну
271	7 "	Апарат Сто	Апарат Сто Дмит
272	20 "	котрого	котрої
"	16 "	ціанолідну.	ціанамідну.

273	11 згори	на азоти	на азот
"	19 знизу	амеями	алгеями
277	14 згори	не гине	не гниє
"	10 знизу	ванневій	ванновій
278	3 згори	струючих	шиючих
"	24 знизу	консервувати	не консервувати
279	16 згори	реальгару As_2S_2	реальгару As_2S_2 з ванном
"			
"	20 знизу	л'ерті	дерті
280	15 згори	гарбинка	гарбника
"	16 "	гарбинком	гарбником
		й далі скрізь не „гарбиник", а „гарбник"	
"	25 знизу	катеру, сумара	катеху, сумаха
"	22 "	катерін	катехін
"	4 "	екстрагують	екстрагуючи
"	2 "	квеброрового	квебрахового
281	4 "	quercus	quercus
282	8 згори	митогалани	Миробалани
"	26 "	розмолотого	розмолотого
"	7 знизу	за 6–8 мінут	за 6–8 тижнів
284	8 згори	волової шкіри 29 г. 64 г. 48 г.	волової шкіри з 29 г. одержується 64 г. з 48 г.
285	4 згори	сумаром	сумахом
"	15 "	Ca_2O_3	Cr_2O_3
287	26 "	прибучають	прилучають
288	1 знизу	катеру	катеху
290	6 "	глушін	глутін
291	1 згори	глушін	глутін
196	11 знизу	після слів – „киплять при ріжних температурах" – пропущено: „Для розділення дьогтьових олїїв, бензину, древесного спірту, оцтової кислоти, амоняку та ин. При уживанню цього апарату вже робляться непотрібними дуже складні хемичні способи, котрими користувалися раніш. Малюнок уявляє з себе сучасний апарат для дестіляції сурового спірту Мейєра. Він увесь з міді, продуктивність від 500 до 10.000 літрів запарки за годину. Він складається з запарної колони А, дестіляційної (спіртової колони В, поставленої на го-	

рільчану колону B, конденсатора D, холодника E і де-яких потрібних побічних апаратів. Сквашена запарка помпою F й трубою G подається до серпентинів конденсатора, де вона підогрівається парами відходячого алкоголю і збігає по r до горішньої камери запарної колони, а по колоні до її споду. Запарна колона є поділена поперечними поземими перегородками на камери, які сполучаються, які сполучаються послідовно одна з одною черезними трубами, зверху й знизу відкритими, що проходять коло стінок колони. Запарка збігає по них на долину, покриваючи дно камер до якоїсь висоти (як дозволяють черезні труби). Знизу йде водяна пара (гостра чи ретурна), котра нагріває запарку в нижніх камерах до кипіння й утворена алкогольна й водяна пара проходять через відчинені труби, що знаходяться в середині перегородок в гору через запарку, нагріваючи її до кипіння й забираючи з собою спірт із запарки. Вихід цих труб, через які проходить пара до камер, робиться вище поверху запарки в камері й накривається спеціяльною покришкою.

Запарка, з якої спірт уже випарував, збігає без перерви з запарної колони через автомат, котрий має в середині поплавець, що в міру набірання бражки піднімається й при певній кількости її в автоматі, відчиняє для неї вихід. Запарна колона має своїм завданням випаровувати з запарок увесь спірт, а також згустити пари спірту. Для контроля праці запарної колони, чи ввесь спірт з запарки випарував, служить пробна колона і невеличкий холодник, до котрого входить пара з нижньої частини запарної колони, котра там повинна сконденсуватись і виходити яко чиста вода.

Спіртова пара з запарної колони, перемішана з парою водяною, трубою S

іде до спіртової колони В-знизу; є також сполучення трубою А безпосередньо з конденсатором Д. Спіртова колона так само як і запарна, поділена на поперечні камери, які сполучаються між собою чередними трубами для проходу пари з тою ріжницею, що труб для проходу пари буває більш, а самі вони робляться меншого діаметру.

Змішана спіртова й водяна пара, проходячи до споду спіртової колони, охолоджується. Частина пари конденсується (головним чином вода, що кипить при вищій температурі ніж спірт). Дальші порції проходячої з запарної колони пари, почасти знов охолоджуються й конденсуються (вода, трохи спірту), але своєю теплотою нагрівають уже конденсовану мішанину спірту з водою й якась частина її обертається знов у пару (головним чином спірт) так що в спіртовій колоні конденсується головним чином водяна пара, в значно меншій кількости - спіртова.

Тому ця сконденсована плинність у спіртовій колоні буде значно біднішою на спірт, ніж пара, що виходить з неї. Таким чином спіртова колона ділить пару, що виходить зі запарної колони на дві частини: плинність з невеликою кількістю спірту й пару, в котрій знаходиться більше спірту. Конденсована вода зі спіртом добігає до спідньої колони (горільчаної) де виділяється (випаровується ..."

Помилки

Сторн.	Рядок	Надруковано:	Має бути:
2	8 знизу	обролення	оброблення
3	16 "	произведень	проізводить
7	7 "	молекул води приходиться на 6 молекул вуглеця: на пентози ($C_6H_{10}O_5$), гексози ($C_6H_{12}O_6$), гептози ($C_6H_{14}O_7$) і т. д	атомів вуглеця знаходиться в одній молекулі сполучень: на пентози ($C_5H_{10}O_5$), гексози ($C_6H_{12}O_6$) гептози ($C_7H_4O_7$) і т. д.
8	14 згори	викрісталізовуються. [й далі всюди не „крістал", „а „кристал", не „сахаріди" а „сахариди"]	викристалізовуються
10	1 "	розщеплять -	розщеплюють
"	3 "	сахарози	сахароза
11	18 "	арагінова	арабінова
12	15 знизу	має	мав
24	1 згори	7 варення... 7 вакуум	7 варіння... 7 вакуум апарат
28	15 знизу	вентілі та діфузії	вентілі на діфузії
32	15 "	вимушування	висушування;
35	14 згори	дефенаційний	дефекаційний.
38	3 "	прикіпивши	прикипівши:
39	12 "	стискається	стикається
41	1 знизу	шнека виводиться	шнека виводиться з фабрики
43	21 згори	алколічности	алкалічности
44	13 "	нерозчинений	нерозчинний
"	22 "	мехалічні	механічні
"	23	мехалічних	механічних
45	5 "	мехалічних	механічних
"	6 "	мехалічна	механічна
47	2 "	сполочує	сполучує
48	10 "	кращі	краще
62	16 "	не окупаються всякі удосконалення	не окупається, а всякі удосконалення
63	14 "	котрого - 83, 9 кг. цукру	котрого 83; 9 кг. цукру
91	12 "	хиба ще	щиба що
105	17 "	пентози	полісахариди
112	1 знизу	розчиненою	розчинною
116	8 "	через сить	через сито

120	8 знизу	до квасненння	до квашення
121	21 згори	кулар	кулер
123	7 "	сахарохи	сахарози
"	16 "	паро-толуолсульфоновоі	пара-толуолсульфоновоі
124	17 знизу	Добувається з...	Добувається з мочи
128	9,14 "	амінокислоти	амідокислоти
131	19 –	оцетоном	ацетоном
132	9 згори	редукується в алкоголь і гліцерин...	редукується в алкоголь, і гліцерин
133	10 "	від + 100 до – 100°	до + 100°
137	6 знизу	наприклад	наприклад Bacillus butyricus
137	5 "	вимачки	вимочки
139	5 згори	Aspergillus ofyzae	Aspergillus oryzae
140	14 "	і декстрози та левулози	декстрози та левулози
142	4 "	маюк	мають
145	14 "	оцтани потасу	оцтаном потасу
152	18 "	бовоі	зовні
155	13 "	щитками	щітками
161	16 знизу	Зола – 0,234 (– 0,084)	Зола – 0,234 (P_2O_5 – 0,084)
"	8 "	пентаз	пентоз
163	12 згори	мальтозою	мальтазою
168	13 "	попсування	попсовання
175	5 "	питомий тягар 150/150	питомий тягар 15°/15°
176	14 знизу	вироби кислоти	вироби оцтової кислоти
190	18 "	кисень є непотрібний	кисень є потрібний
"	16 "	під квашення	під час квашення
193	15 згори	бісульфатом ваннеця	бісульфітом ваннеця
194	5 "	$CH \equiv CH + H_2O = CO_3COH$	$CH \equiv CH + H_2O = CH_3COH$
"	8 "	$CO_3COH + H_2O = C_2H_3OH + O$	$CH_3COH + H_2O = C_2H_5OH + O$
"	3 знизу	надогону	недогону
195	8 "	200 з 250 % об.	200 з 50 % об.
196	1 згори	95,3% валових	95,3% валових
198	4 "	летючі бічні продукти	летючий бічний продукт
"	9 "	і амилалкоголь	і – амилалкоголь
204	16 "	покришку і верхне сито повітря, нагріваюць в...	покришку й верхне сито, повітря, нагріваючись у
"	22 "	готовий оцет вибічає	готовий оцет вибісає
205	2 "	до нього екстрагону	до нього естрагону
"	2 знизу	антілинова	антімонова
206	18 "	нир. ках	нирках
"	2 "	міріетінова	мірістінова
"	" "	рамінова	ранінова

Українське Видавниче Товариство

при УТВ У.Г.А.

1. Проф. Шовгенів. **Водяне господарство на Україні,** 12 ст. . 2·50
2. Проф. Іваницький. **Ліс і біологічні типи дерев. пород,** 17 ст. 3·20
3. Доцент Чередіїв. **Ботаника,** 119 ст. . . . . 21·60
4. Доцент Тимошенко. **Економична Географія,** 66 ст. . . . . 18·—
5. Проф. Шадлун. **Кристалографія,** 52 ст. . . . . 5·—
6. Проф. Щербина. **Статистика,** 133 ст. . . . . 25·20
7. Лєк. Іваненко. **Геометрія,** 200 ст. . . . . 21·—
10. Доц. Сокович. **Нарисна геометрія,** 464 ст. . . . . 43·60
11. Б. І. **Таблиці до визначення дерев. рослин по листях,** 40 ст. 5·—
13. Лєк. Лисянський. **Фізика ч. І. (механика)** 108 ст. . . . . 26·50
15. Проф. Шовгенів. **Аналітична геометрія,** 190 ст. . . . . 22·50
16. Проф. Іваницький. **Курс лісівництва ч. І.,** 60 ст. . . . . 7·—
18. Проф. Шереметинський. **Скотарство ч. І.,** 155 ст. . . . . 20·—
22. Доц. Чернявський. **Мінеральогія (сістематика)** (друк.). . . . —·—
25. Доц. Грабина. **Геодезія. (Вступ)** 35 ст. . . . . 8·—
26. Проф. Мицюк. **Історія політич. економії** 254 ст. . . . . 33·60
28. Проф. Іваницький. **Лісівництво ч. ІІ.,** 75 ст. . . . . 11·—
29. Лєк. Іваненко. **Тригонометрія,** 420 ст. . . . . 32·30
31. Лєк. Русова. **Підручник французької мови** (друкується) . . —·—
33. Проф. Іваницький. **Таблиці до визнач. дерев. пород.** 15 ст. 2·90
37. Доц. Комарецький. **Аналітична хемія ч. ІІ.,** 286 ст. . . . . 21·30
38. Лєк. Лисянський. **Фізика ч. ІІ.,** 120 ст. . . . . 24·25
39. Лєк. Вілінський. **Нарисна геометрія,** 288 ст. . . . . 25·10
40. Др. Левицький. **Теорія українського письменства,** 61 ст. . 7·—
41. Доц. Грабина. **Геодезія ч. І.** 460 ст. . . . . 54·50
42. Лєк. Коваленко. **Курс діференц. рахунку,** 239 ст. . . . . 17·10
43. Доц. Тимошенко. **Вчення про світовий ринок** (друк.) . . . —·—
44. Доц. Мартос. **Теорія кооперації** (друкується) . . . . . —·—
45. Доц. Гольдельман. **Економика й політика промисловости** (друкується) . . . . . —·—
47. Доц. фролов. **Хемічна технологія продуктів с.-г.** . . . . —·—
49. **Термінольогічний словник** (друкується) . . . . . —·—
50. Доц. Фролов. **Хемічна технологія води** . . . . . —·—
51. Королів-Старий. **Повстання органичного життя на землі,** 100 ст. . . . . 6·—
52. Проф. Щербина. **Земська статистика** (друкується) . . . . —·—
53. І. Б. **Таблиці до визнзчення насіння і сходів,** 13 ст. . . . 2·—
54. Проф. Старосольський. **Держава і політичне право** (друк.) —·—
55. Лєк. Лисянський. **Фізика ч. ІІІ. (тепло)** . . . . . —·—
56. Проф. Шовгенів. **Гідравліка** (друкується) . . . . . —·—
57. Проф. Шадлун. **Мінеральогія (Загальний курс)** 200 ст. . . 14·40
59. Проф. Іваницький. **Лісівництво ч. ІІІ.** (друкується) . . . . —·—

Книгарня Видавництва Č. S. R., m. Poděbrady,
Hotel „U krále Jiřího“ č. 42.

Накладом Української Господарської Академії.