

6
L 293EDGARS
ŽUBECKIS**AUGLU
SULAS**

VALTERS UN RAPA

L 6
L 293

AUGĻU SULAS

Sulu un biezsulu ražošana

EDGARS ŽUBECKIS

Latvijas Universitātes privatdocents

Rīgā, 1939. g.

Valtera un Rapas akc. sab. apgāds

10

Parb. 64

L. V. B.

N^o

357145

0311015008



«Augļu un ogu rūpnieciskā pārstrādāšana pastāv vietējo augļu un ogu lietderīgas izmantošanas, augļkopības nodrošināšanas un plānveidīgas attīstības labā.»

«Lauksaimniecības nolikums X. nod. 587⁵ p.»

I. daļa.

Ievads sulu ražošanā.

Augļu pārstrādāšanas nozīme augļkopības veicināšanā.

Apskatot augļu¹⁾ sulu ražošanas tehniku, vispirms novērtēsim augļu pārstrādāšanas svarīgo nozīmi mūsu augļkopības veicināšanā un atbalstīšanā vispār.

Pēc Valsts Statistiskās pārvaldes, 1935. g. skaitīšanā iegūtām ziņām, Latvijā ir šādi daudzumi ražojošu augļu koku un ogulāju:

Nosaukums	Skaitis	R a ž a		
		No koka vai ²⁾ krūma, kg	Kopraža to	
Ābeļu	1.917.781	20	38.356	
"	"	35		67.122
Bumbieru	140.339	20	2.807	
"	"	35		4.912
Plūmju	527.055	10	5.271	5.271
Ķiršu	1.035.338	10	10.354	10.354
Ērkšķogu krūmu	532.992	2	1.066	1.066
Jāpogu "	2.234.108	5	11.171	11.171
Upeņu "	1.770.113	2	3.540	3.540
Zemeņu dobju	919,469 ha	48 kv no ha	4.413	4.413
Aveņu "	300,720 "	30 " " "	902	902
		Kopā	77.880	108.751
		Skaitļus noapaļojot	78.000	109.000

¹⁾ Ar vārdu «augļi» apzīmē kā augļus tā arī ogas.

²⁾ Raža novērtēta.

Sis aprēķins rāda, ka mūsu augļu kopražu, pie vidēji labas ražas, var vērtēt uz 100.000 to gadā.

Pie mums, tāpat kā tas ir daudzās citās zemēs, svarīgākais augļu izvērtēšanas veids būs svaigu augļu patērēšana. Bet, ievērojot to, ka daudzus augļus, sevišķi ogas, var dabūt ražas nogatavošanās laikā. tikai īsu laiku sprīdi — dažas nedēļas — tāpat to, ka mūsu augļu — ābolaugļu daudzus šķirnes uzglabājas tikai līdz ziemas vidum; pārveidojot profesora Timirjazeva vārdus par zaļās lapas nozīmi dabā, teiksim, ka augļu pārstrādātāja darbnīca varētu būt fokuss augļkopībā, kurā no vienas puses iēplūstu augļkopja ražojumi, bet no otras puses patērētāji visu gadu saņemtu uzglabājamus augļu uzturvielas — augļu konservus³). Tā tad pie mums augļu pārstrādāšanas svarīgākais uzdevums, neatkarīgi no pārstrādāšanas paņēmiena, pašreiz ir: palīdzēt rudenī uzsūkt augļu ražu un to uzglabājamus konservos sadalīt pa visu gadu. Šo uzdevumu arī formulē likums par augļu un ogu pārstrādājumiem⁴): «Augļu un ogu rūpnieciskā pārstrādāšana pastāv vietējo augļu un ogu lietderīgas izmantošanas, augļkopības nodrošināšanas un plānveidīgas attīstības labā. Savā uzbūvē, darba apmēros un paņēmienos, tā plānveidīgi pieskaņojama vietējās augļkopības stāvoklim un vajadzībām. Pārstrādājošo rūpniecību nolūks ir ražot dietiski vērtīgus, standartizētus vietējos kvalitātes produktus, salētināt un stabilizēt ražošanu un regulēt tirgus cenas.» Šā likuma pamatotību un lielo nozīmi rāda iepriekšējo gadu notikumi. Tā, piemēram, no vecākām avīzēm zinams, ka kāds Smiltenes lauksaimnieks apgāzīs ābolu vezumu un sabēris ābolus tirgus grāvī, tādēļ, ka «tos nebijis kur likt», tāpat kāds zemeņu audzētājs stāvējis Lielupes krastā un bēris zemeses ūdenī, jo cena bijusi ļoti zema. Līdzīgus gadījumus no tiem laikiem, kad labas ražas gados augļus nezināja kur likt, var pievest arī vēl citus. Kāds augļkopis raksta: «Ka dārzi ir ienesīgi, to apgalvos tūkstoši, bet, ka dārzi dod zaudējumus, to daudzi nemaz nezina.» J. Sudrabs aprēķina⁵), ka 1 kg ābolu pašam augļkopim izmaksā 18 sant. Pie tiem viņš pieskaita arī mūsu sulas ābolus — Antonovku un Leišu pepiņu, par kuriem sulu rūpnieki 1935. un 1936. g. rudenos maksāja ne vairāk par 10 sant. kilogramā.

³) Augļu pārstrādāšanas uzdevumu mēs varētu formulēt arī citādi, ja paredzētu kā tas būs vai būtu tad, ja mūsu augļu dārzi ražotu galvenām kārtam labus un uzglabājamus galda augļus un augļu pārstrādāšana būtu tikai kā atbalsts to augļu izvērtēšanai, kas viena vai otra iemesla dēļ nevar tikt izlietoti svaigā veidā.

⁴) Izsludināts 1938. g. 17. martā un ietilpst Lauksaimniecības nolikumā X. nod. (587⁵. p.)

⁵) «Latvijas Lauksaimnieks», 1935. g. 17 nr.

Ja atskaita no pašizmaksas 30⁰/₀, cik apmēram maksā galda augļu uzmanīgāka noņemšana un labāka iesaiņošana, tad arī par sulu āboliem augļkopim būtu bijis jāsaņem vismaz 13 sant. kilogramā. Liekas, ka ogu pašizmaksas aprēķināšana dotu vēl bēdīgāku iznākumu, tamdēļ nav jābrīnās par to, ka pēdējos gados sarkanās jānogas daudzās vietās paliek uz krūmiem nenovāktas.

Latvijas pirmajos piecpadsmit pastāvēšanas gados svarīgākā augļu pārstrādāšanas nozare bijusi augļu vīnu darināšana. Par to, ka arī šīs rūpniecības uzdevums bijis kalpot augļkopībai, rāda vecā vīna likuma⁶⁾ pirmais pants: «Vīna ražošanas pastāv augļu un ogu lietderīgas izmantošanas un dārzkopības attīstības labā.» Nepieskaroties vīnu darināšanai mājas apstākļos, oficiālā vīnrūpniecība, kas reģistrēta Finanšu ministrijā un kuras ražojumus valsts apliek ar akcīzes nodokli, uzrāda šādus daudzumus ražotā vīna:

1922. gadā (apaļos skaitļos)	280.000	litrus
1928. „ „ „	630.000	„
1932. „ „ „	190.000	„
1936. „ „ „	220.000	„
1937. „ „ „	250.000	„
1938. „ „ „	260.000	„

Rūpniecības ražoto vīnu daudzums no 630.000 litriem 1928. gadā, pēdējos gados ir noslīdējis uz 200.000—260.000 litriem gadā un ar nelielu tendenci celties šādā samērā stabilā stāvoklī tagad atrodas vairākus gadus. Cerams kā tagad, pēc tam kad pieņemti jaunie stingrākie saistošie noteikumi par vīnu ražošanu, vīndarītavu vīni no jauna iegūs patērētāju uzticību un to patērētāji atkal pieaugs.

Sākot ar 1932. gadu mūsu augļu pārstrādātājās rūpniecībā parādījās jauns, daudzsološs augļu pārstrādāšanas paņēmieni — augļu sulu ražošana. Šai rūpniecībai, kopā ar vīnrūpniecību, tad vēl augļu kaltēšanu un dažādu biezeņu kā marmelādes un ievāriju pagatavošanu, liekas, vismaz tuvākā nākotnē piekritīs galvenā loma augļu pārstrādāšanā. Rūpniecības sulu ražošana ir jaunākais pārstrādāšanas paņēmieni, bet pašreiz augļkopjiem daudzsološākais.

Sulu popularitate un sulu ražošanas straujā attīstība ne tikai pie mums, bet arī daudzās citās Eiropas valstīs izskaidrojama galvenām kārtām ar diviem apstākļiem: 1) sakarā ar 1931. g. saimniecisko krīzi un augļkopju radušāmiem grūtībām augļkopības ražojumu izvērtēšanā, un 2) jaunākiem uzskatiem uzturvielu mācībās, kas augļiem un augļu uzturvielām cilvēka barībā ierā-

⁶⁾ Stājies spēkā 1926. g. 1. jūlijā.

dijuši redzamu vietu. Ne bez nozīmes ir arī tas, ka šis «jau-nais» produkts ir dzerams, nesatur alkoholu un ir vienādi visiem pieņemams: vīriešiem un sievietēm, lieliem un maziem, veseliem un slimiem, atturībniekiem, alkohola lietājiem u. t. t.

Pārstrādāšanai noderīgi augļi.

Ar vārdu «augļi» plašākā nozīmē apzīmē visus sulīgos augļus un ogas, bet, ievērojot augļu izveidošanos un uzbūvi, tos tuvāki iedala:

1. ābolaugļos,
2. kauliņaogļos un
3. ogās.

1. **Ābolaugļi** arī sēklaugļi. Ābeļu, bumbieru, pīlādžu un «korintes» augļi. Šiem augiem, kas visi pieder pie rozziežu (Rosaceae) dzimtas, auglis — ābols vai bumbiers — attīstas no zieda apakšējās daļas, kamdēļ, raugoties no botaniskā viedokļa, ir paauglis.

Ābolaugļu augļiem ir serde, kuru sedz sulīgais mīkstums, kas savukārt pārklāts ar miziņu. Serdei pieci apcirkņi ar divām vai trim sēkliņām katrā. Serde izveidojas no sēklotnes, kamēr sulīgā daļa no zieda pamatnes.

2. **Kauliņaogļi.** Ķiršu un plūmju (rozziežu dzimtas) augļi. Kauliņaogļiem raksturīgi tas, ka no vienas augļlapas attīstas īsts kaulenis. Auglim saskatamas trīs skaidri atšķiramas daļas: ārējā, bieži uzkrītoši krāsotā miziņa; saldā, gaļīgā un sulīgā viduskārta un cietais, sēklu ietverošais kauliņš.

3. **Ogas** — augļi, kuriem sēklas novietotas sulīgā mīkstumā. Sēklas, ar atsevišķiem izņēmumiem, nav ieslēgtas kauliņā kā kauliņaogļiem, ne arī pergamentveidīgā apvalkā — apcirkņos kā ābolaugļiem. Ogām saskatami divi slāņi: ārējais — plēvveidīgā miziņa un iekšējais — sulīgais mīkstums. Krāsvielas sadalītas pa miziņu un mīkstumu, lai gan daudzām ogām tās koncentrētas galvenām kārtām segas slāņos. Pie ogām pieskaita daudz kultūr-, tāpat savvaļā augošu augu augļus. Atkarībā no uzbūves ogas iedala:

a) **Ogas.** Akmeņlauzišu (Saxifragaceae) dzimtas: ērkšķogu, jāņogu un upeņu; un viršaugu (Ericaceae) dzimtas: melleņu, zīleņu, brūkleņu un dzērveņu augļi.

b) **Saliktās ogas.** Rozziežu (Rosaceae) dzimtas: aveņu kazeņu un lāceņu kopaugļi. Katrs atsevišķs auglītis uzskatams par kauliņaogli.

c) **Neistās ogas.** Rozziežu dzimtas — zemeņu augļi. Neistās ogas izveidojas no zieda pamatnes. Pamatne pārveidojas

par gaļainu ķermeni, kura virspusē atrodas mazi augļi — sēkliņas.

Augļu sastāvs.

Augļu sastāvs ļoti sarežģīts un visos sīkumos nav nemaz izpētīts, kamdēļ iespējams tuvāk iepazīties tikai ar tām augļu sastāvdaļām, kas augļos sastopamas jau lielākos daudzumos.

Visas augļos sastopamās vielas vispirms var iedalīt: nešķīstošās un šķīstošās, bet šķīstošās var iedalīt vēl tuvāki organiskās un neorganiskās.

I. Nešķīstošās vielas:

- 1) Oglūdeņi: Polisacharīdi —
ciete,
celuloze un
nešķīstošās hemicelulozes.
- 2) Nešķīstošie slāpekļa savienojumi.
- 3) Nešķīstošās minerālvielas.

II. Šķīstošās vielas:

A Organiskās.

- 1) Oglūdeņi: Monosacharīdi —
glikoze un
fruktoze.
Disacharīdi —
sacharoze.
Polisacharīdi —
pektīns un
šķīstošās hemicelulozes.
- 2) Sešvērtīgie spirti.
- 3) Skābes:
Ābolskābe,
citronskābe un
nelielos daudzumos, vīn-, skudr-, benzo un sālicilskābe.
- 4) Slāpekļvielas.
- 5) Miecvielas.
- 6) Taukvielas.
- 7) Krāsvielas.
- 8) Aromvielas.
- 9) Enzīmi.
- 10) Vitāmīni.

B Neorganiskās.

- 1) Ūdens.

2) Sāļis

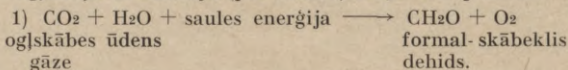
skābju: SO_3 , P_2O_5 , SiO_2 , B_2O_3

bāžu: K_2O , Na_2O , CaO , MgO , Mn_3O_4 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 .

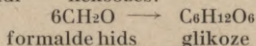
Ogļūdeņi.

Ogļūdeņus augi uzbūvē zaļajās daļās — lapās, stublajos, zaļajos augļos u. t. t. Šis process noris chlorofila klātbūtnē, iedarbojoties saules enerģijai. Uzbūves pamatvielas ir ogleņskābes gāze (CO_2), ko augi uzņem no gaisa un ūdens (H_2O), ko uzņem no zemes. Ražojot ogļūdeņus, augi patērē ļoti lielus daudzumus saules enerģijas, ko šajos savienojumos, piemēram, cukuros vai cietē uzkrāj — akumulē, bet cilvēki, patērējot augus vai augļus uzturā, šo uzkrāto enerģiju organismā atkal atbrīvo. Ogļūdeņiem augā ķīmiski pārveidojoties rodas citas organiskas vielas, piemēram: tauki, skābes, uzņemot slāpekli olbaltumvielas u. t. t. Ogļūdeņus tādēļ, ne bez pamata, uzskata par organiskās pasaules stūrakmeni.

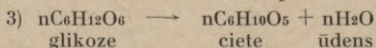
Ogļūdeņa asimilācijā (pēc Baiera) izšķir trīs posmus:



2) Formaldehidam pārveidojoties rodas cukurvielas — monosaharīdi — heksozes:



Heksozes var būt dažādas — piemēram, glikoze, mannoze.



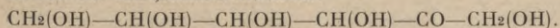
Augļos sastopamās, svarīgākās, cukurvielas atrod šādās ogļūdeņu grupās:

Monosaharīdi.	Disaharīdi.	Polisaharīdi.
a) Pentozes $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	$n\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$
Arabinoze.	Saharoze.	Cietes.
		Celuloze.
b) Heksozes $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$		Hemicelulozes.
Glikoze.		
Fruktoze.		
(Invertcukurs.)		
Mannoze.		

Glikoze, vīnogcukurs, ķekarcukurs, cietes cukurs, dekstroze, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Glikoze ir aldoze un tās ķīmiskā formula: $\text{CHO}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$. Šim cukuram pazīstamas divas modifikācijas α un β . Parastais α

veids var dažādā ceļā tikt pārvērsts β veidā. Glikoze optiski aktīva viela un griež polarizācijas plāksni pa labi. Kādu laiku stāvējušam cukura šķīdumam cita īpatnējā (specifiskā) griešanas spēja, nekā svaigi pagatavotam (mutarotācija), kas izskaidrojams ar līdzsvara iestāšanos starp abām formām pie stāvēšanas. Pēc jaunākiem pētījumiem pazīstams vēl γ veids abām — kā α tā arī β glikozēm, kas ir aktīvākais veids un kādā to, laikam, uzņem cilvēka organisms. Glikozes α un β formas pārvēršana γ formā cilvēka organismā notiek zem hormonu iespaida. Ja šo hormonu nav, tad cilvēka organisms glikozi nevar izmantot, kā tas notiek saslimstot ar cukura slimību un to izvada ārā nesadalītu. Glikoze šķīst ūdenī, sākumā labi, vēlāk arvien sliktāk. Augļos sastopama kopā ar fruktozi un sacharozi. Tehniski to iegūst hidrolizējot — sadalot ar vāju skābju piepalīdzību cietes. Tehnisko glikozi, ko parasti sauc par cietes cukuru, daudz izlieto saldumvielu rūpniecībā. Glikoze padodas alkoholiskai, pienskābai u. v. c. rūgšanām.

Fruktoze, augļu cukurs, levuloze, $C_6H_{12}O_6$. Fruktoze ir ketoze un tās ķīmiskā formula:



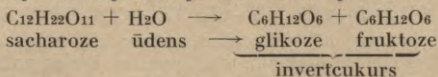
Fruktozei tāpat kā glikozei divas modifikācijas α un β , un tāpat abām modifikācijām vēl γ veids. Griež polarizācijas plāksni pa kreisi. Tehniski to iegūst hidrolizējot polisaharīdu inulīnu, kas atrodas dažu kurvjziežu, piemēram, cigoriņu un topinambura saknēs. Fruktoze šķīst labi līdz sirupveida konsistencei ūdenī, spirtā un glicerīnā. Absolutā, aukstā alkoholā šķīst slikti, bet karstā labi. Ir stipri higroskopiska — uzsūc ūdeni, kāmdēļ tie produkti, kas satur daudz fruktozes, kā medus (līdz 49%) un invertcukurs, arī stipri higroskopiski. Fruktoze starp cukuriem ir vissaldākā. Pēc A. Richtera datiem (1927. g.), apzīmējot sacharozes saldumu ar skaitli 1,0, fruktozes saldums ir 1,5, bet glikozes tikai 0,7. Fruktoze tā tad ir vissaldākais cukurs, pie tam, salīdzinot ar citiem cukuriem, visvieglāk organismam uzņemams. No augļiem visvairāk fruktozes ir ābolos un bumbieros. Raksturojot cukurus ābolos, tajos pēc Hotter'a⁷⁾ vidēji ir: 60% fruktozes, 26% glikozes un 14% sacharozes. Raugi fruktozi pārraudzē līdzīgi glikozei, tikai lēnāk.

Sacharoze, niedru cukurs, biešu cukurs, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Sacharoze rodas augos, savienojoties divām monosaharīdu — glikozes un fruktozes molekulām, pie kam noskaldas viena mole-

⁷⁾ „Проф. Ф. В. Церевитинов“. Химия и товароведение свежих плодов и овощей, „Новый агроном“, Москва — 1930.

kula ūdens. Sacharozi hidrolizējot (invertējot) iegūst invertcukuru. Sacharoze ļoti izplatīta stādu valstī, sevišķi daudz tās cukura niedrās (14—26%), cukura bietēs (Latvijas, vidēji ap 18%), cukura kļavās u. t. t. Augļos samērā mazāk, un tikai ābolaugļos — ābolos dažreiz, blakus glikozei un fruktozei, tā sniedzas līdz 5%, turpretim ogās tās mazāk par 1%. No mūsu cukurbietēm ražotais cukurs ķīmiski samērā tīra viela, satur vairāk par 99% sacharozes un noder dažādu uzturvielu, arī augļu produktu saldināšanai. Karsējot sacharozi, pie 200 līdz 210° C atdalas gāzes un sacharoze pārvēršas brūnā nekristaliskā vielā — cukura kulieri, ko izlieto dažādu uzturvielu krāsošanai. Raugi sacharozi tieši nepārraudzē, bet iepriekš raugu enzīms invertāze to pārvērš invertcukurā, tamdēļ tie meža raugi, kas invertāzi nesatur, sacharozi nevar pārraudzēt.

Invertcukurs. Ja glikozes un fruktozes molekulas ir attiecībā 1:1, tad šādu šo cukuru maisījumu sauc par invertcukuru. Dabā glikoze un fruktoze šādās attiecībās atrodas reti — šī attiecība tuvojās dažās ogās, bet invertcukuru iegūst maksīgi, invertējot ar vāju skābju vai enzīmu palīdzību sacharozi:



Techniski tīrus invertcukura šķīdumus dod hidrolizē⁸⁾ ar organiskām skābēm. Invertcukuru izlieto konditoru vajadzībām, tāpat pārstrādāto augļu saldināšanai u. c. Ar invertcukuru saldinātie produkti tik ātri nesažūst, kas izskaidrojams ar šī cukura higroskopicitāti.

Ciete, stērķele, nC₆H₁₀O₅. Cietes sastopamas visos augos. Kā tas jau iepriekš teikts, tās rodas chlorofila klātbūtnē no ogļskābās gāzes un ūdens un uzkrājas visdažādākās augu daļās: augu saknēs, sēklās, augļos u. t. t. Cietes aukstā ūdenī nešķīst, bet karstā dod opalescējošu kolloidālu šķīdumu — cietes klisteri. Ciete dod raksturīgu reakciju ar jodu — zilu krāsu. Tā atrodas augļu šūniņu protoplazmā cietes graudiņu veidā. Tās forma un lielums dažādiem augiem ir dažāds. Ciete — cietes graudiņi — sastāv no divi vielām — amilozes un amilopektina. Amiloze šķīst karstā ūdenī, bet amilopektins tanī tikai uzbriest. Amiloze dod ar jodu cietei raksturīgo zilo krāsu, kādu amilopektins nedod. Gatavos augļos cietes maz, piemē-

⁸⁾ Ķīmijā zem hidrolizes saprot ūdens ionu iedarbību reakcijā. Hidrolīze ir sintezei pretēja reakcija. Hidrolizējot sacharozi, šo reakciju apzīmē par inversiju, jo pa labi griezēja sacharoze hidrolizējot pārvēršas pa kreisi griezējā invertcukurā.

ram, ābolaugļos pie noņemšanas tās ir tikai ap 1%. Negatavos ābolos cietes ir vairāk, bet āboliem nogatavojoties, tās daudzumi pakāpeniski samazinājas. Ābolus uzglabājot, ciete zem enzīma diastāzes (amilāzes) ietekmes hidrolizējas cukuros un ar laiku pilnīgi izzūd. Ogās, arī negatavās, cietes ļoti maz, vai pat nav nemaz. Ciete zināmos apstākļos var būt nevēlama, piemēram, ābolus pārstrādājot. Pasterizējot no negataviem augļiem iegūtu ābolu sulu, ja sulā ir daudz cietes, tā zināmā temperatūrā, kas tuva pasterizācijas temperatūrai, dod koloidālu šķīdumu, un šāda sula pēc tam tālāk var kļūt grūti apkopjama — dzidrojama u. t. t.

Celuloze, šķiedrviela, $C_6H_{10}O_5$. Celuloze, samērā netirā veidā — ar dažādu citu vielu piejaukumu, ir chlorofilaugu šūniņu sienīņu galvenā sastāvdaļa. Tira celuloze nešķīst ne ūdenī, ne arī citos organisko vielu šķīdinātājos. Hidrolizējot to ar sēr- vai sālskābi, iegūst glikozi. Cilvēka organisms celulozi kā uzturvielu izmanto slikti. Organisms var izmantot tikai jaunu augļu proto- un hemicelulozes. Cilvēka uzturā celulozei galvenām kārtām balastvielu nozīme. Tā iekairina zarnu sienas, izsauc peristaltiku un veicina gremošanas organu kārtīgu darbību.

Hemicelulozes. Augļos, bez jau iepriekš minētiem polisaharīdiem, sastopami arī vēl citi, no kuriem atzīmējamas hemicelulozes. Hemicelulozes atšķiras no celulozes ar lielāku šķīstamību — šķīst jau vājos nātrija sārna šķīdumos un hidrolizējas vājos skābju šķīdumos. Hemicelulozēm hidrolizējoties rodas nevis glikoze, kā no celulozes, bet citi monosaharīdi, kā galaktoze, mannoze, arabinoze, un ksiloze.

Pie hemicelulozēm pieskaita pentozānus, kuriem hidrolizējoties rodas monosaharīdi — pentozes, piemēram, arabaniem hidrolizējoties rodas arabinoze.

Bez pentozāniem un vēl citiem, ievēribu mazāk pelnošiem savienojumiem, pie hemicelulozēm pieskaita arī pektinvielas, kurām ļoti liela nozīme kā augļu dzīvī, tā arī augļu pārstrādāšanā. Augļos parasti atrodas divas dažādas pektinvielas: augļu šūniņu sienīnās — nešķīstošais protopektīns un šūniņu sulā — šķīstošais pektīns. Augļiem nogatavojoties, zem enzīmu ietekmes, protopektīns pārvēršas šķīstošā pektīnā, bet to var panākt arī tad, ja protopektīnu vāra ūdenī. Fellenbergs, hidrolizējot pektīnu kā skaldvielas iegūvis: arabinozi, metilpentozī, galaktozi un metilalkoholu. Metilalkohols atskaldas no pektīna ļoti viegli jau aukstumā ar nātriju sārmu, pie kam rodas pektīnskābe. Skābes turpretim šo norisi mazāk ietekmē. Līdzīgi metilalkoholu no pektīna noskalda enzīms pektāze, kas atro-

dams augļos. Ar to arī izskaidrojama metilalkohola klātbūtne sulās un vīnos, kas iegūti no pārgataviem augļiem, bet sevišķi tajos vīnos, kurus iegūst pēcspiedienā no augļu spiedpaliekām.

Pektinu tagad plaši iegūst no ābolu spiedpaliekām pektina fabrikās, kādas darbojas, piem., Ziemeļ-Amerikas Savienotās Valstīs, Anglijā, Šveicē, Vācijā u. c. Šķidrā vai pulvera veidā iegūto pektinu ārzemēs tagad plaši izlieto kā recējošu vielu konditoru un augļu pārstrādāšanas fabriku vajadzībām, želatīna vai agar-agara atvietošanai, pagatavojot, piemēram, marmelādes, žeļejas un citas produktus.

Parastās augļu žeļejas iegūšanu īsumā var attēlot šādi: vārot ābolus ar neredz ūdens (mīkstās ogas pašu ogu sulā) nešķīstošais protopektīns pārvēršas šķīstošā pektinā, kas pāriet sulā; pēc tam sulu nospiež, pieliek cukuru un ievāra līdz vajadzīgam biežumam. Šāds ievārijums atdziestot sarecē. Labas žeļejas pagatavošanai jābūt pareizai pektīna, cukura un skābju attiecībai, kas vērtējama atkarībā no pektīna recējošām īpašībām un skābju dabas. Gatavā produktā pektīnam jābūt 0,5 līdz 2,0%, cukuram 50—60%, bet pH, atkarībā no skābju dabas, no 2,8 līdz 3,4.

Pektīna daudzums, kas vajadzīgs, lai rastos žeļeja, atkarīgs galvenām kārtām no OCH₃-grupām tanī. Jo metoksilgrupu pektīna vairāk, jo tam lielākas recējošas īpašības.

Pēc Fellenberga lielas želējošas spejas ir ābolu, bet jau mazākas jāņogu pektīnam.

Glikozīdi. Glikozīdi ir ogļūdeņu (heksožu, retāki pentožu) esterveidīgi savienojumi ar spirtiem, aldehīdiem, fenoliem, miecvielām u. t. t. Glikozīdi hidrolizējoties saskaldas cukurā (visbiežāk glikozē) un pārējās sastāvdaļās, pie kam starp pēdējām dažreiz stīpras indes; tā, piemēram, hidrolizējoties zem enzīma emulsīna ietekmes glikozīdam amigdalinam, rodas glikoze, benzoaldehīds un zilskābe. Glikozīdos saistītā veidā indes ir nedarbīgas. Augļos ar sevišķu interesi jāpiemin divi glikozīdi: vakcinīns un amigdalin.

Vakcinīns ir brūkleņu un dzērveņu ogās. Tam hidrolizējoties rodas glikoze un benzoscābe. Brīvai benzoscābei anti-septiskas īpašības — tā traucē sīkbūtņu attīstību, tamdēļ brūkleņu un dzērveņu pārstrādātie produkti labi uzglabājas, bet, pagatavojot vīnus, šo ogu sulas slikti pārrūgst.

Amigdalin atrodas relatīvi lielos daudzumos kauliņaogļu, bet mazākos daudzumos arī ābolaugļu sēklās. Kā jau minēts, šim glikozīdam hidrolizējoties zem enzīma, piemēram, emulsīna ietekmes, kas arī atrodas augļos vai atkal zem augļu skābju ietekmes, noskaldas zilskābe. Pārstrādājot kauliņaogļus, zil-

skābes pārstrādātajos produktos iekļūst maz, bet samērā vairāk tajos gadījumos, ja stipri sašķaida un izmanto līdzī kauliņa- augļu sēkliņus. Pārstrādātajam svarīgi iegaumēt, ka amigdalin skaldas ne tikai zem enzimu, bet arī zem to skābju ietekmes, kas atrodas augļos un tādēļ šis process noris arī pēc tam, kad enzimi iznīcināti.

Pie glikozīdiem pieskaita arī hidrolizējošās miecvielas un augļu krāsvielas — antociānus.

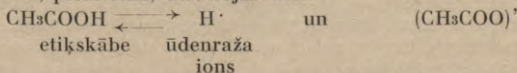
Sešvērtīgie spirti.

Sešvērtīgie spirti, ar empirisko formulu $C_6H_{14}O_6$, stāv tuvu monosaharīdu heksožu grupai. No tiem augļos atrasti divi: mannīts un sorbits. Pirmais mazāk svarīgs, bet otrais, ko atrod, piemēram, pilādžu un ābolu, bet ne vīnogu sulā, noder ābolu sulas piejaukuma konstatēšanai.

Skābes.

Organiskās skābes augļos. Augļos izplatītākās skābes ir: ābolskābe un citronskābe, bet vīnogās lielākā vairumā kopā ar ābolskābi ir vīnskābe. Augļos nekad nav viena, bet vairākas, pie tam, dažādas skābes. Mūsu augļos svarīgākās skābes ir ābol- un citronskābe, kas gandrīz vienmēr lielākā vai mazākā mērā viena otru pavada. Ābolskābe pārsvarā par citronskābi ābol- un kauliņa augļos, bet citronskābe lielā pārsvarā par ābol- skābi ogās. Ābolskābe bez citronskābes sastopama pilādžu un bārbeļu ogās, bet citronskābe bez ābolskābes dzērvenēs un citrus augļos: citronos un apelsīnos. Daļa skābju augļos ir brīva veidā, bet daļa saistīta kopā ar minerālvielām — sāļu veidā. Brīvo skābju augļos parasti vairāk par saistītām un tā, piemēram, ābolos brīvo apmēram trīs reizes vairāk kā saistīto.

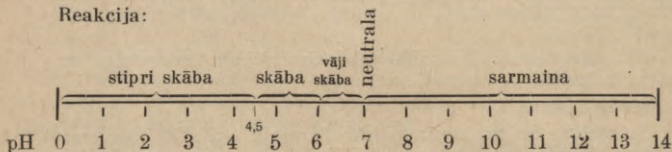
Parasti domā, ka augļu skābumu pareizi raksturo titrējamās skābes: brīvo skābju un skābo sāļu summa, bet patiesībā isto skābumu — to ko izjūt cilvēks, raksturo skābju viena sastāvdaļa, ūdeņraža ions. Mums tagad zinams, ka ūdens šķīdumos skābes pa daļai ir diocietā veidā, t. i. sadalītas ionos — ūdeņraža ionā un pārējās skābes daļas ionā. Etiķskābes molekulas, piemēram, disociejas šādi:



Skābes, līdzīgi kā ūdenī, ir disocietas arī augļu sulās. Tikai tajās, atkarībā no skābju dabas un vēl citiem šo procesu veicinātājiem vai atkal traucētājiem apstākļiem, saskaldīšanās ionos padota citām likumībām un, piemēram, divās sulās, pie viena un tā paša titrējamo skābju daudzuma, var būt dažādi ūdeņ-

raža ionu daudzumi. Ūdeņraža ionu daudzumu, retāk izsaka svāra vienībās, kā tas parasts pie citām vielām, bet visbiežāk to raksturo ar reakcijas skaitli — pH. Ar skaitli pH skābumu vai sārmainību raksturo robežās no 0—14.

Reakcija:



Ūdeņraža ionam vēl cita ļoti svarīga īpašība — tas zināmos apstākļos stipri «indīgs» un, ja dabai, tāpat cilvēka organismam nebūtu pretlīdzekļu tā daudzumu regulēt, tad ūdeņraža ions iedarbība uz dzīvo dabu būtu iznīcinoša. Ūdeņraža ions «indīgums» veicina augļu konservēšanu ar uzkarsēšanu. Augļu produktus uzkarsējot, pozitīvi ietekmē skābju disociāciju — pieaug ūdeņraža ionu daudzums un aktivitāte, un produktā ātrāk un drošāk var iznīcināt sīkbūtnes. Tamdēļ skābus produktus, piemēram, augļus karsējot vieglāk sterilizēt nekā mazāk skābus, piemēram, saknes.

Ābolskābe. Ābolskābe augļos bieži sastopama, piemēram, ābolos, vīnogās, pilādžu ogās u. t. t. Tīrā veidā to var iegūt no pilādžu ogām. Ābolskābe ir optiski aktīva un dabā sastopamā, griež polarizācijas plāksni pa kreisi.

Citronskābe. Arī šī bieži sastopama. Ogās citronskābe pārsvarā par ābolskābi, tā, piemēram, pēc Nelsona pētījumiem⁹⁾ avenēs skābes sastāv — 97% no citron- un 3% no ābolskābes, bet zemenēs — 90% no citron- un 10% no ābolskābes. Citronskābi iegūst no citronu sulas vai pārraudzējot cukuru ar dažām, kā *Citromyces Pfefferianus* un *Citromyces Glaber* sēnītēm.

Vīnskābe. Vīnskābe lielākā vairumā kopā ar ābolskābi sastopama vīnogās. Vīnskābe ir optiski aktīva viela. Pavisam pazīstamas četras izomeru formas, bet dabā — augos sastopams tikai viens izomers — pa labi griezēja vīnskābe. Pārraudzējot vīnogu sulu, izkrit un mucu dibenā nosēstas cieta brūna masa — vinakmens, kas ir netīra vīnskābes kalija sāls. No vinakmeņa iegūst vīnskābi.

Bez šīm trim (mūsu apstākļos divām), svarīgākajām organiskām skābēm, kuras sauc arī par augļu skābēm, augļos ma-

⁹⁾ „Проф. Ф. В. Цереветинов“. Химия и товароведение свежих плодов и овощей „Новый Агроном“, — Москва 1930.

zākos daudzumos ir atrastas vēl: dzintar-, benzo-, salicil-, skudr-, un china skābes.

Dzintarskābe: upenēs un saldās ķiršos, negatavos ķiršos.

Benzoskābe: brūklenēs un dzērvenēs.

Salicilskābe: nelielos daudzumos zemenēs, avenēs un ķiršos.

Skudrskābe: nelielos daudzumos avenēs.

China skābe: pēc pēdējo laiku atziņām atrodas lielos daudzumos dzērvenēs. Tā kā china skābe antiseptiska, tad tai piemīt svarīga loma dzērveņu konservēšanā.

Slāpekļvielas.

Augļos slāpekļvielas sastopams dažādos savienojumos, piem., olbaltumvielās, aminoskābēs, amonija un slāpekļskābes sāļi, glikozidos u. t. t. No šiem slāpekļa savienojumiem svarīgākais, kas parasti pēc daudzuma citus savienojumus pārsniedz, ir olbaltumvielas. Tā kā augļu slāpekļvielas vēl maz izpētītas, tad augļiem parasti nosaka kopējo slāpekļa daudzumu un pāreizinot ar skaitli 6,25 aprēķina olbaltumvielās. Šāds aprēķins ir nevisai pareizs, jo, kā jau teikts, tad ne viss slāpekļvielas ir vienas vielas veidā un bez tam arī faktors 6,25 (pieņemot slāpekļa daudzumu olbaltumvielās 16%) neatbilst visos gadījumos īstenībai.

Pēc K. Vindiša un K. Bēma augļi satur šādus daudzumus slāpekļa, izteikta g 100 cm³:

Āboli	0,038
Bumbieri	0,032
Ķirši	0,042
Ērkšķogas	0,057
Jānogas	0,048
Upenes	0,084
Mellenes	0,013
Brūklenes	0,019

Tajos augļos, kur slāpekļvielu maz, kā mellenēs, lielākā daļa slāpekļa ir olbaltumvielu veidā. No karstuma sarecošo olbaltumvielu augļos vispār ir maz. Raugi uzturam vislabāk izmanto amīdu un amonija slāpekli, kamdēļ ar šīm vielām nabagās sulās slīkti pārrūgst. Ar slāpekļvielām nabagām sulām, kā melleņu, brūklēņu un vēl citām, ražojot vīnus, raugu labākai attīstībai un līdz ar to rūgšanas veicināšanai, slāpekli piedod amonjaka vai amonija savienojumu veidā.

Miecielas.

Miecielas (tanini) augos plaši izplatītas, tikai dažādos augos tās atšķiras kā pēc sastāva, tā arī ķīmiskām reakcijām,

kādas dod ar citām vielām. Miecvielas tā tad ir dažādas un ar šo vārdu patiesībā apzīmē radniecīgu vielu grupu. Miecvielu kopējās raksturīgākās īpašības ir šādas: tās viegli šķīst ūdenī; ar dažām dzelzs sāļiem dod tanātus — zili vai zaļi melnas nogulas; olbaltumi šķīdumā, tāpat alkohols tās izsēdina; tām stipri velkoša garša. Miecvielām ir svarīga aizsargloma augļu dzīvē. Tā kā tās iedarbojas antiseptiski, tad sabiezētas galvenām kārtām tajās augļu daļās, kuru uzdevums aizsargāt augļus no bojāšanās, kā miziņā, tāpat sastopamas lielākā daudzumā augļu sēkliņās. Miecvielām ļoti svarīga loma augļus pārstrādājot, jo dažos gadījumos tās vēlamas, bet dažos traucējošas. Augļi, piemēram, āboli ar normalu miecvielu saturu vēlami augļu sulu vai vīnu ražošanā, jo šādas sulas labāk nodzidrojas. Dažas miecvielu grupas nevēlamas ābolus kaltējot, jo tām oksidējoties rodas sarkani brūni krāsotie savienojumi — flobafēni. Ar flobafēnu rašanos arī izskaidrojama ābolu šķēlišu un sulas nokrāsošanās, ko veicina oksidētāji enzīmi, miecvielām nākot sakarā ar gaisu.

Krāsvielas.

Augļu krāsvielas — antociāni pētītas jau sen, bet, ievērojot to sarežģīto dabu, tās tikai pēdējā laikā (1913—1915. g.) Vilšeters un viņa skolēni daudz maz noskaidrojuši tuvāk. Antociāni ir glikozīdi un tiem hidrolizējoties noskaldas ogļūdeņi un tā saucamaie antociānīdi. Pēdējie nosaka krāsvielu raksturu. Augļos antociāni atrodas vai nu miziņā (plūmes) vai miziņā un mīkstumā (avenes, mellenes, ērkšķogas) izšķīdušā vai kristalu veidā. Šie pigmenti augļiem dod sarkanu, zilu un purpura krāsas. Sarkanās krāsvielas rašanās ābolos atkarīga no augļu apgaismojuma un tiešiem saules stariem. Pagrabos, izzūdot chlorofilam, tā parādas spilgtāk.

Bez istām krāsvielām, augļus krāso vēl arī citas vielas, tā zaļo krāsu dod chlorofils, bet dzelteno karotīns ($C_{40}H_{56}$) vai tam radniecīgs savienojums ksantofils ($C_{40}H_{56}O_2$). Šis dzeltenās krāsvielas atrodas galvenām kārtām augļu miziņā chloroplastos kopā ar chlorofilu. Karotīna un ksantofila rašanās neprasa tiešus saules starus. Tie intensīvāki parādas rudenī izzūdot zaļajai krāsai. Ābolus pārstrādājot, dzelteno, oranžo vai brūno krāsu, vielām pārveidojoties, dod arī miec- un vēl citas vielas. Miecvielas, kā jau teikts, oksidējas brūnganos flobafēnos.

Ēteriskās eļļas.

Ēteriskās eļļas piedod augļiem raksturīgo smaržu un tā kā tās ir antiseptiskas, tad palīdz augļus aizsargāt no bojāšanās. Tās atrodas galvenām kārtām augļu miziņā. Amerikāņi Pouers

un Ćeznets no gataviem āboliem ieguvuši 0,0007—0,0013% ēterisko eļļu, kas sastāvējušas no: etiķskābes aldehida un amilalkohola esteriem ar skudr-, etiķ-, kapron- un kaprilskābēm. Pat tik smaržīgas ogas kā avenes un upenes, satur ļoti maz eterisko eļļu, kamdēļ to sastāvs un īpašības nav vēl tuvāki noskaidrotas.

Enzīmi jeb fermenti.

Visas reakcijas kā augos tā dzīvniekos raksturojas ar to, ka pie to norises piedalas tā sauktie enzīmi jeb fermenti. Enzīmi ir organiski savienojumi, kuru ķīmiskā būtība nav vēl pilnīgi noskaidrota. Pat līdz pēdējam laikam tie nav izdalīti tīrā veidā — kā noteikti ķīmiski savienojumi. Enzīmus bieži apzīmē par organiskiem katalizatoriem, jo to darbība ir līdzīga ķīmiskiem katalizatoriem. Enzīmi tā tad ir vielas, kas pašas redzamā kārtā neņem dalību pie reakciju norises, bet kuru klātbūtnē reakcijas ievērojami paātrinās. Daudzi enzīmi spēj uzrādīt savu īpatnējo darbību arī ārpus dzīvās šūniņas. Enzīmu aktivitāti stipri ietekmē temperatūra un ūdeņraža ions. Temperatūrai līdz zinamai robežai ceļoties, enzīmu darbība paliek intensīvāka, bet pēc zināma optimuma sasniegšanas 40—50—60° C tā krītas un tālāka temperatūras paaugstināšana atstāj uz enzīmiem jau kaitīgu ietekmi un tos pat «nonāvē». Katrs enzīms vislabāki darbojas savā pH intervalā, pie tam dažiem enzīmiem optimalais pH ir zem 7, bet dažiem virs 7. Augļos atrodošies enzīmi vislabāk darbojas skābā vidē. Enzīmiem ļoti svarīga loma augļu dzīvē — vielu pārmaiņās, skal-dīšanā un jaunradīšanā. Enzīmu ļoti daudz un to darbība dažāda, piemēra dēļ var minēt: oksidāzes, kas ietekmē augļu nogatavošanos, aromvielu rašanos, garšu un krāsu, bet pēc šī uzdevuma sasniegšanas darbojas kā vielu noārdītājas. Augļos pastāvīgi darbojas arī hidrolītiskie enzīmi, kuru klātbūtnē, piemēram, cietas saskaldas vienkāršos cukuros u. t. t. Augļos darbojas vēl: raduktāzes, katalāzes un citi enzīmi. Katrs enzīms, varētu teikt, specializējies zināmam darbam un reaģē zināmai vielu grupai. Tā kā enzīmu darbība augļos neizbeidzas arī pēc to nogatavošanās — atdališanās no zariņa, tad pēc augļu noņemšanas no koka, tajos noris galvenām kārtām vielu noārdīšanas procesi. Tā tad augļi arī uzglabājot turpina dzīvot. Tāpat turpina dzīvot tie pārstrādāšanas ceļā iegūtie augļu produkti, kuros ar karsēšanu vai citiem paņēmieniem enzīmus nonāvē.

Raugoties uz augļiem kā uzturvielu, enzīmi nodara lielu postu augļus uzglabājot. Vispirms tie sadala šūniņu cementvielu — saskalda pektīnvielas, hidrolizē un oksidē ogļūdeņus

u. t. t. Tik ilgi, kamēr uzglabājamiem augļiem uzlabojas sastāvs un garša, enzīmu darbība augļiem nāk par labu, bet jau drīz vien tie kļūst nevēlami un, ja vien būtu kādi līdzekļi enzīmu iedarbību pārtraukt, tad augļus uzglabājot, katrā ziņā, to darītu. Augļus pārstrādājot īpatnēja, nelabvēlīga iedarbība ir oksidētājiem enzīmiem, ko bagāti satur āboli. Šie enzīmi gaisa skābekļa klātbūtnē oksidē resp. sašķel arī C vitamīnu un tamdēļ āboļu sulā un daudzos ābolu produktos C vitamīns nav vairs atrodams. Šī emesla dēļ ābolus nedrīkst pielikt, piemēram, skābējot kāpostus, lai neiznīcinātu arī tanis C vitamīnu.

Vitamīni¹⁰⁾.

Līdz pagājušā gadu simteņa beigām valdīja uzskats, ka cilvēku uzturā bez ūdens vajadzīgas vēl tikai olbaltumvielas, ogļūdeņi, tauki un mineralvielas. Tā tas arī bija tad, kad cilvēki lietoja daudz maz vispusīgu uzturu. Atsevišķi gadījumi, piemēram, no jūrnieku dzīves gan rādīja, ka bez augšminētām pamatvielām vajadzīgas vēl kādas citas — papildvielas. Šīs vielas sāka noskaidrot, apmēram, 25 gadus atpakaļ, un nosauca par vitamīniem. Tagad noskaidrots, ka šādu papildvielu — vitamīnu ir daudz un ka katrs no tiem iedarbojas īpatnēji. Pēdējo laiku pētījumi norāda, ka arī augļiem zināma loma kā vitamīnu apgādātājiem, tomēr ne katreiz tik liela, kā to daudzi iedomājas. Lai par šo jautājumu iegūtu daudz maz skaidrību, apskatīsim pazīstamākos vitamīnus tuvāki.

A vitamīns. A vitamīnam liela nozīme cilvēka organismā un tā trūkums veicina dažādas slimības. Tas nepieciešams organisma augšanai un ir aizsarglīdzeklis pret saslimšanu ar lipīgām slimībām, kamdēļ to mēdz saukt arī par pretinfekcijas vitamīnu. A vitamīna uzdevums regulēt arī ādas, galvenām kārtām tās virsējo slāņu — epiteļa, normālu attīstību un funkcijas. Cilvēka organisms A vitamīnu neražo, un viņam tas jāuzņem ar augu barību provitamīniem — karotīna un kriptosantīna veidā. A provitamīni ir vielas, kas cilvēka organismā enzīma karotīnāzes ietekmēti pārvēršas A vitamīnā. Karotīns izplatīts augu valstī, pa lielākaļ daļai kopā ar chlorofilu. Dzīvniekus ar A vitamīna provitamīniem apgādā augu zaļās daļas, bet tie sastopami arī augļos. Karotīnu lielā daudzumā satur upenes, stiķenes, mellenes, meža rožu augļi, mazāk ķirši un tumšās plūmas, bet pavisam maz āboli un bumbieri. No dzīvnieku produktiem labākais un pastāvīgākais apgādātājs ar A vitamīnu ir piens un sviests. Dzīvnieku produktos A vitamīna daudzumi

¹⁰⁾ Skatīt: Prof. E. Zariņš — Vitamīni, hormoni, fermenti un to nozīme uzturā.

atkarājas no barības, tamdēļ trūkstot zaļbarībai, uz pavasara pusi tas mazinājas.

100 g vielas ir atrasti mg A vitamīna + karotīna.

Dzīvnieku valsts produktos:

Zivju eļļā	8—200
Sviestā	3—20
Pienā	0,15—0,8

Augu valsts produktos:

Augļos:

Rožu augļi	5,5
Upenēs	1,3
Mellenēs	1,3
Stiķenēs	1,3
Plūmēs, tumšās	0,8
Ķiršos	0,8
Ābolos	0,2
Apelsīnu sulā	0,3

Dārzājos:

Burkānos	8
Tomatos	1,6

Karsējot augu produktus, A vitamīns maz samazinājas, bet strauji tas izzūd iedarbojoties skābeklim.

D vitamīns. D vitamīnu sauc par pretrachitisko. A un D vitamīniem organismā katram savi uzdevumi, tiem tomēr ir daudz kas kopējs — abi šķīst taukos un tauku šķīdinātājos un abī, kā tādi, sastopami vienīgi dzīvnieku produktos. Augī šos vitamīnus satur tikai provitamīnu veidā: 100 g vielas ir atrasti γ ($1 \gamma = 0,001 \text{ mg}$) D vitamīna:

Zivju eļļā	40—400
Olas dzeltenumā	15—30
Sviestā	0,6—10
Pienā	0,15—0,4

E vitamīns. E vitamīnu sauc par antisterilitātes vitamīnu. Šī vitamīna trūkums cilvēkiem nav novērots, jo tas plaši sastopams kā augu, tā arī dzīvnieku valsts produktos.

B vitamīns. Ir saskaitīti septiņi B vitamīni, bet tuvāku pazīstami divi: B₁ un B₂. B₁ vitamīna trūkums izsauc beriberi slimību, kas izplatīta Japānā, Ķīnā un dažās tropu zemēs. Šis vitamīns atrodams augos, galvenām kārtām to sēklās, saknēs, bumbuļos un lapās. Cilvēks šos vitamīnus visvairāk uzņem ar

labības un pākšaugu produktiem. Augļi un dārzāji to satur mazāk nekā labības graudi.

100 g vielas ir atrasti γ B₁ vitamīna:

Tumšos kviešu miltos (95 ⁰ / ₀ izmalums)	370—550
Baltos kviešu miltos (50 ⁰ / ₀ izmalums)	0
Riekstos	350
Plūmēs	70
Ābolos	60
Bumbieros	55
Vinogās	pazīmes
Apelsīnos	60

B₂ vitamīns jeb augšanas faktors. Tas ir elpošanas fermentu ko-ferments. Sastopams dzīvnieku un augu valsts uzturvielās, bet sevišķi daudz tā ir raugā, aknās, nierēs un olās.

C vitamīns, saukts pretskorbūta vitamīns, askorbīnskābe. C avitaminoze — skorbutis ir pirmā slimība, kuru saistīja ar nepilnīgu uzturu, jo bija novērots, ka šī slimība parādas kartupeļu un kāpostu neražas gados, tāpat karos un ilgos jūras braucienos, kad uzturā trūka dārzāju un augļu. Skorbutu mācēja ārstēt jau tad, kad vēl nezināja tā cēloni. Jau 16. g. s. indīņi skorbuta ārstēšanai lietojuši skuju novāriņumu. C vitamīna trūkums rada organismā smagus traucējumus, pie tam mazina spēju cīnīties pret infekcijas slimībām. To sintētizē galvenām kārtām augi un arī daži dzīvnieki. Cilvēks to uzņem galvenām kārtām no augu lapām, augļiem un ogām. No pazīstamākiem augļiem visvairāk to satur savvaļā augošo rožu augļi. No ogām visvairāk upenes, zemenes, avenes, ērkšķogas un jāņogas. Augļus un dārzājus vārot, lielā daļa C vitamīna pāriet novāriņumā un tikai samērā nelieli daudzumi sašķeļas un aiziet bojā. Sasaldējot, tā daudzumi dažādos produktos samazinājas dažādi. Uzglabājot zemenes trīs mēnešu laikā temperatūrā 7⁰ C zem nulles, tā daudzumi nebija samazinājušies, bet āboli bija zaudējuši 50⁰/₀, un dzērvenes vēl vairāk. Alkoholiska rūgšana C vitamīnu stabilizē, jo ogļskābe izspiež no sulas skābekli. Tamdēļ augļu un ogu vīni to satur apmēram tikpat daudz kā sulas, no kurām tie ir gatavoti. Augļus žāvējot, C vitamīna daudzumi ievērojami samazinājas, pie tam galvenā loma te nepiekrīt karstumam, bet gaisa skābeklim. Ja augļus vai dārzājus iepriekš apstrādā ar vāju sodas šķīdumu un pēc tam nedaudz ar sēra dioksīda gāzi (SO₂) un tad žāvē, tad C vitamīns maz samazinājas. SO₂ iznīcina B un daļai arī A vitamīnus. Ogu sulas, sirupi, žeļejas un ievāriņumi ir ļoti vērtīgi C vitamīna apgādātāji. Lielus daudzumus C vitamīna satur upeņu, zemeņu un aveņu sulas, bet maz satur ābolu un bum-

bieru sulas. Sulas pasterizējot C vitamīna daudzumi samazinājas. Ja pirms pasterizācijas no sulas izdzen gaisu — gaisa skābekli, ko panāk gaisu izsūcot (vakuumā) vai caurlaižot ogļskābes gāzi, tad C vitamīna daudzumi nesamazinājas un ja arī samazinājas, tad ļoti maz.

100 g vielas ir atrasti mg C vitamīna:

Augļi:

Rožu augļi (bez sēkliņām)	1000
Apelsīni, Spānijas, nomizots auglis	64
„ Itālijas, nomizots auglis	65
„ Palestīnas, nomizots auglis	36
Citroni	70
Citronu miza „	218
Upenes	81
Zemenes	61
Ērkšķogas	37
Avenes	34
Aveņu sula	36
Zīlenes	23
Jānogas	19
Jānogu sula	17
Dzērvenes	13
Dzērveņu sula	12
Plūmes	13
Ķirši	8
Mellenes	5
Āboli	3
Ābolu sula	0

Dārzāji:

Paprika	184
Puķu kāposti	115
Tomāti	24

C vitamīna daudzumu produktos ievērojami mazina gaiss — gaisa skābeklis, daži metāli, piemēram, varš, sudrabs un oksidētāji enzīmi. Oksidētājus enzīmus bagātīgi satur, piemēram, āboli, kas gaisa skābekļa klātbūtnē C vitamīnu sašķeļ. Tāmdēļ visur tur, kur grib C vitamīnu saglabāt, jāizsargājas kā no svaigiem āboliem, tā arī no to svaigas sulas.

Bez šiem pazīstami, bet jau mazāk izpētīti, vēl arī citi vitamīni.

Mineralvielas.

Bez tām vielām, kas sastāda augļu organisko daļu, augļos atrodas arī neorganiskas vielas, no kurām svarīgākā ir ūdens,

kas sastāda augļu lielāko daļu un tā saucamie pelnu elementi. Augļus vai augļu sulas sadedzinot vienmēr paliek pāri pelni, kuru sastāvā ietilpst metali: K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Al un metaloīdi: S, P, Si, Cl, B, (C₂O). Vislielākā nozīme augļos ir kalijam, kas sastāda visiem augļiem pelnu lielāko daļu, tad vēl, bet jau stipri mazāka, fosforam, kalcijam, magnijam, natrijam, sēram, silīcijam un citiem elementiem. Kalija visvairāk ir kauliņaugļos, kalcija samērā daudz ogās (zemenes, avenes), ar dzelzi bagātas ir meža zemes, mellenes un vīnogas, magniju samērā vairāk satur ogas, sevišķi kazenes, avenes un zemenes. Fosfors un sērs ir olbaltumvielu sastāvdaļa. Augļos ir vēl mangans, borskābe u. v. c. vielas. Pelniem ir sārmaina (alkaliska) reakcija, ko nosaka titrējot ar skābēm. Nosakot pelnu daudzumu un pelnu alkalitāti, iegūst svarīgus pieturas punktus augļu produktu novērtēšanai. Lai gan mineralvielu augļos maz, parasti zem 1% ,tām tomēr ļoti svarīga nozīme cilvēku uzturā.

Mineralvielas augļos atrodas kopā galvenām kārtām ar organiskām skābēm. Cilvēka organismā augļiem sadegot, organiskās vielas, līdz ar to skābes sadeg un, pateicoties galvenām kārtām kalija un kalcija savienojumiem, pārsvarā rodas sārmainas vielas. Sārmainas mineralvielas rodas pārsvarā cilvēku un dzīvnieku organismā sadegot arī pienam, augu stiebrim, lapām un saknēm. Sadegot turpretim ar olbaltumvielām bagātām uzturvielām, piemēram, gaļai, olām u. c. rodas lielākos daudzumos sērskābe un fosforskābe un paliek pārsvarā skābas vielas. «Sārmaino uztura vielu» nozīmi kā skābju neutralizētāju izcēla pazīstamais uztura vielu specialists Ragnars Bergs. Tomēr, pilnīgi šis jautājums nav noskaidrots vēl tagad. Ir zināms, ka organismā uzņemto vielu šķelšanās un oksidēšanās procesi noris šūnās un audos, un augļu skābes uzņemtas ar augļiem lielā daudzumā, taču, var atstāt zināmu ietekmi vēl līdz tam, kamēr tās nav vēl sašķeltas un izvadītas. No otras puses — organisms viegli caur nierēm izvada kā liekas skābes tā arī sārmainas vielas, kas lielā daudzumā tāpat nevēlamas.

Augļu sulas.

Augļu sula ir dažādu organisku un neorganisku vielu šķīdums ūdenī. Augļi satur 70—90% ūdens; tā daudzums augļos atkarīgs no augļu šķiras, šķirnes un augšanas apstākļiem.

Augļu mikstā daļa jeb gaļa sastāv galvenām kārtām no parenchimu šūniņām, starp kurām atrodas nelielas gaisa telpas. Katra šūniņa segta ar plānu apvalku. Šūniņā atrodas: protoplazma, kas ieņem samērā nelielu telpu un 2) šūniņu sula. Šūniņu apvalks sastāv pa lielākai daļai no celulozes un tai tuviem savienojumiem. Protoplazma ir valkāini gļotaina masa, kas

sastāv galvenām kārtām no olbaltumvielām, bet šūniņu sula — galvenām kārtām no ūdens, kur atšķīdušas pa daļai rezerves vielas, pa daļai vielu maiņas produkti. No atšķīdušajām vielām pirmā kārtā minami cukuri, tad organiskās skābes, neorganiskās sāļi u. t. t. Dažu augu šūniņu sula bagāta ar miecvielām. Šūniņu sula dažreiz krāsaina.

Sulas sastāvs augļa dažādos slāņos dažāds. Millers — Turgaus pētījis ābolos cukurus, skābes un miecvielas un atradis cukurus visvairāk gaļā, vismazāk serdē; skābes visvairāk serdē, vismazāk miziņā; bet miecvielas visvairāk miziņā, vismazāk serdē.

Ja sulas iegūst augļus spiežot, tad tās šķiro: 1) pirmā jeb brīvi notekošajā sulā, 2) spiediena sulā un 3) pēcspiediena sulā.

Pirmā sula ir tā, kas notek no spiedes brīvi, pirms vēl spiede nodarbināta. Dažām ogu pirmsulām tā priekšrocība, ka tās labi nodzidrojas, pēc sastāva gan tās nedaudz mazvērtīgākas — nabagākas ar ekstraktvielām un vājāki krāsotas.

Spiediena sulas nedaudz bagātākas ar ekstraktvielām, tās tad arī uzskatamas par normalām. To ievērojot, sulas pirms pildīšanas mazākos traukos jāizlīdzina — jāsavjauc.

Pēcspiediena sulas iegūst no augļu spiedpaliekām — čagām. Spiedpaliekām parasti vēl uzlej ūdeni un pēc dažām stundām tās vēlreiz spiež. Ūdeni ņem 10—20^o/o no čagu svara. Pēcspiediena sulas mazvērtīgākas: tās vispirms ir atšķaidītas ar ūdeni, bez tam tās var saturēt no augļu zaļajām piedevām — kātiņiem, kausiņiem, ķekariem u. t. t. — izskalotas vielas, kas var nevēlami ietekmēt sulu garšu un sastāvu. Pēcspiediena sulas, ja vien iespējams, izlieto citām vajadzībām, piemēram, tās ievāra biezsulās vai izlieto mazvērtīgāku vīnu pagatavošanai.

Ābolu sulas sastāvs¹¹⁾.

Īpatnējais svars, 15 ^o /15 ^o C	1,0463
Eksles grādi, 15 ^o C	46,3
Kopekstrakts, pēc K. Vindiša tab., g cm ³	11,99
Cukuri (not. kā invertcukurs), g 100 cm ³	9,12
«Īstais ekstrakts» (kopekstr. — cukuri), g 100 cm ³	2,87
Titrējamās skābes, cm ³ ln 1 litrā	204
" " apr. ābolskābē, g 1 litrā	13,67
Cukuru attiecība pret kopskābi	6,7
Titrējamais ūdeņradis, mg 1 litrā	204
pH	2,83
Aktīvais ūdeņradis, mg 1 litrā	1,48

¹¹⁾ Vidējie skaitļi no 185 Antonovkas paraugiem, 1935. gada ražas.

Titrējamā ūdeņraža relatīvā aktivitāte	0,73
Pelni, g 1 litrā	2,19
Pelnu kopējā alkalitāte, cm ³ ln sārma	30
Pelnu kopējā alkalitāte, 1 g pelnu	13,5
Pelnu īstā alkalitāte, cm ³ ln sārma	25
Fosforskābe, kā PO ₄ ^{'''} g 1 litrā	0,22
Slāpekļis, g 100 cm ³	0,016
Kopproteins, g 100 cm ³	0,10
Miecvielas, g 100 cm ³	0,16
Pektīnvielas, g 100 cm ³	0,3

Dažu ogu sulu sastāvs.

Augļu nosaukums	Īpatnējais svars 150/150 C	Eksles grādi 150 C	Kopekstrats g 100 cm ³	Titrējamās skābes g l l (kā ābolskābe)	Pelni g l l	Pelnu alkalitāte cm ³ ln sārma	pH
Avenes	1,0313	31,3	8,1	15,7	4,1	61	3,14
Jānogas, baltās	1,0484	48,4	12,5	24,3	7,3	95	3,10
Jānogas, sark.	1,0410	41,0	10,6	26,7	4,4	58	2,87
Kazenes	1,0336	33,6	8,7	9,9	3,6	52	3,28
Ķirši, skābie	1,0721	72,1	18,2	20,6	6,1	89	3,40
Mellenes	1,0371	37,1	9,6	12,0	1,9	28	2,78
Stiķenes	1,0437	43,7	11,3	15,5	3,3	40	3,07
Ūpenes	1,0545	54,5	14,1	32,8	7,0	85	
Zemenes	1,0400	40,0	10,4	13,0	4,7	74	3,43
Zemenes, meža	1,0197	19,7	5,1	8,4	4,5	53	3,33

Augļu sulas no tehniskā viedokļa.

Kas ir augļu sulas?

Mūsu saistošie noteikumi par augļu sulu ražošanu sulas definē šādi:

1) «Augļu un ogu sulas ir bezalkoholiski dzērieni, kas iegūti ar spiešanu vai difūzijas ceļā no svaigiem augļiem vai ogām un ir sagatavoti uzglabāšanai ar papēmieniem, kādi paredzēti šo noteikumu 11. pantā.»

2) «Augļu un ogu sulas, kurām alkohols nepārsniedz 1,0 tilp. % ir atbrīvoti no akcizes.»

3) «Augļu un ogu sulu apzīmēšanai lietojams vārds «sula» — augļu sula, ogu sula u. t. t., bet sulas raksturojot tuvāk —

ābolu sula, ķiršu sula u. t. t. Augļu un ogu sulām, kurām ar pārstrādāšanu nav mainīts sastāvs, saucamas par dabiskām augļu un ogu sulām.»

S v a i g a s, d a b i s k a s a u g ļ u s u l a s. Atsevišķus augļus var uzskatīt par tvērtņēm, kurās ir siki apcirkniši — šūniņas, kas pildītas ar sulu. Augļus sasmalcinot un malumu saspiežot, apcirkņu sienīņas pārplīst un sula iztek. Ir vēl otrs paņēmiens sulas iegūšanai — difūzija. Iegūstot sulas difūzijas ceļā sasmalcinātai augļu masai uzlej ūdeni, un izvilkumu sakoncentrē, sulu pakāpeniski lejot svaigākai — saturīgākai masai, līdzīgi kā to dara cukura fabrikas iegūstot cukurbiešu sulu. Tā kā mūsu noteikumi ābolu sulas aizliedz atšķaidīt ar ūdeni, tad šādu paņēmienu zinamos gadījumos var pielietot tikai ogu sulu ražošanai.

Visdabiskākā sula, neievērojot gaisa ietekmi, ir tā, kas nokļūst patērētāja rokās tieši no spiedes.

Nepieskaroties vairs sulu lietošanas vēsturiskai attīstībai, kuru jau reiz apskatījām un kas rādīja, ka tieši svaigas sulas cilvēki vispirms mācījās pazīt un lietot, arī tagad ir zemes, piemēram, Šveice, Itālija un Turcija, kur svaigas sulas jo plaši patērē.

Šveicē svaigas sulas pēdējos gados plaši patērētas, bet pagājušajā gadā to pārdošana, aiz dažiem Šveices apstākļiem svarīgiem iemesliem, aizliegta.

Turcijā rudenī plaši ražo un pārdod svaigas vīnogu sulas, bet Itālijā izplatīta sulas izspiešana patērētājam uz vietas no dažādiem citrus augļiem.

Svaigas sulas patērētāju parasti sasniedz neapstrādātas, kas tamdēļ bieži vairāk vai mazāk duļķainas, bet var būt arī tehniski apstrādātas — separētas, filtrētas vai pat dzidrotas. Tehniski apstrādātām sulām grūti nospraust robežu, kur beidzas «dabiskas» un kur sākas tās sulas, ko apzīmējam vienkārši ar vārdu «sula».

Mūsu sulu likums dabiskām sulām aizliedz sastāva ietekmēšanu un pārveidošanu, ko nosaka noteikumu 11. panta piezīme: «Dabisku augļu un ogu sulu iegūšanai ir aizliegta atšķaidīšana ar ūdeni, cukurošana un dzidrošanas līdzekļu pielietošana, izņemot separēšanu, dzidrošanu ar želatīnu — tanīnu, filtrēšanu ar asbesta un sīkbūtņu filtriem».

D a b i s k a s a u g ļ u s u l a s (konservētas). Ir zināms, ka svaigas sulas nebojātas uzglabājas tikai īsu laika sprīdi un parastā dzīvojamās istabas temperatūrā bieži varam novērot rūgšanas iestāšanos jau pēc 6—8—12 stundām, tamdēļ tās jākonservē — jāpadara uzglabājamās.

Sulu konservēšanas paņēmieni ir dažādi. Mūsu noteikumu 11. p. nosaka, ka: «sulu konservēšanai atļauta sulu karsēšana (sterilizācija vai pasterizācija), sīkbūtņu nofiltrēšana (sīkbūtņu filtri), ogļskābes gāze un uzglabāšana zemā temperatūrā». Ražojot dabisku augļu un ogu sulu, jāievēro noteikumu, kas apskatīti runājot par svaigu dabisku sulu ražošanu.

Sulas uzglabājot pie zemām temperatūrām un konservējot ar ogļskābo gāzi ja sulu no pēdējās pilnīgi atbrīvo), vismazāk ietekmē sulas dabiskumu. Tāpat sulu dabiskumu maz ietekmētu sīkbūtņu filtri, ja sulu caur tiem būtu iespējams nofiltrēt bez iepriekšējas apstrādāšanas — dzidrošanas. Jāū jūtāmāk sulu ietekmē uzkaršēšana, jo pie augstākām temperatūrām tiek veicināti daži ķīmiski procesi, kas mazāk vai vairāk ietekmē sulas sastāvu: noris koloidālo vielu koagulācija — izkrišana, tiek iznīcināti enzīmi u. t. t.; šīs pārmaiņas, raugoties sulu patērētāja acīm, tomēr tik mazas, ka arī šādas sulas uzskata par dabiskām.

Dabiskas sulas var būt: 1) duļķainas un 2) dzidras.

Dabiskas duļķainas sulas: Šādas sulas satur duļķdalīpas, kas tanis iekļuvušas augļus spiežot, vai, kas tanis cēlušās dažām, sulā izšķīdušām, vielām koagulējot. Šādu sulu ražošanai vienīgais praktiskais paņēmieni ir pasterizācija, pie tam tās jākaršē pie samērā augstām temperatūrām un ilgāku laiku. Šīs kategorijas sulas arī visvairāk cieš no «piedeguma» piegāršas.

Dabiskas dzidras sulas: Vispirms par dabiski dzidrām sulām uzskata tādas, kas pēc pirmās pasterizācijas pašas no sevis nodzidrojas dzidras un kas, novilkta no padībēm, otrreiz pasterizējot pudelēs vairs nesaduļķojas.

Pašas no sevis sulas praksē tomēr nodzidrojas reti, tamdēļ parasti vajadzīga to sevišķa tehniska apstrādāšana. Dabisku dzidru sulu ražošanai atļautie paņēmieni ir: separēšana, dzidrošana ar želatīnu — tanīnu, filtrēšana ar asbesta, masas un sīkbūtņu filtriem, bet nav atļauti dažādi citi dzidrošanas paņēmieni, tāpat enzimatizēšana. Pēdējais aizliegums nogriež ceļu dažu dabisku ogu sulu ražošanai, piemēram, upeņu, kas neenzimatizētas sarec, bet pagaidam, kamēr enzimatiskie preparāti paši, ienesot svešas vielas, taustami ietekmē sulu sastāvu, šis noteikums ir pamatots.

Augļu (arī ogu) sulas. Ar vārdu «augļu sula» atļauts apzīmēt sulas, kam jau jūtami ietekmēts sulas sastāvs, pat pielīti ūdens un tās cukurotas, bet arī šo sulu ražošanu — apstrādāšanu un konservēšanu, tirdzniecības sulām regulē sai-

stošie noteikumi. Šo sulu ražošanai, noteikumos uzskaitīta vesela rinda atļauto apstrādāšanas paņēmieni. No ierobežojumiem svarīgākie ir: atšķaidīšana — tirs ūdens vai ūdens kopā ar cukuru nedrīkst pārsniegt 25 litrus 100 litros sulas, bet cukurs 10 kg 100 litros sulas. Šis sulas, ievērojot mūsu sulu īpašības un ķīmisko sastāvu, nākotnē, domājams, būs svarīgākais tirdzniecības produkts. Ābolu sulas aizliegts atšķaidīt ar ūdeni, atļauts vienīgi cukurot.

Augļu biezsulas. Augļu un ogu biezsulas ir sabiezinātas augļu sulas, kas iegūtas izvārot vai izsaldējot no sulas ūdeni. Biezsulās pieļaujamais cukura saturs nedrīkst pārsniegt cukura daudzumu, kāds varētu rasties no attiecīgi sabiezinātām saldīnātām augļu sulām. Biezsulu ražošanai atļauti tie paši paņēmieni, kādi atļauti augļu sulu ražošanai.

Augļu sirupi. Augļu un ogu sirupi ir ar cukuru atšķaidītas un konservētas sulas, kas iegūtas no svaigiem augļiem. Sirupiem jāsaturs pēc svara vismaz $\frac{1}{3}$ dabiskas sulas.

Augļūdeņi. Dabiskie augļūdeņi ir gazēti atspirdzinātāji dzērieni, kurus iegūst atšķaidot ar ūdeni, cukurojot un gāzējot ar ogļskābi augļu un ogu sulas un atšķaidītas biezsulas. Augļūdeņu ražošanai atļauti tie paši paņēmieni, kādi atļauti augļu sulu ražošanai. Augļūdeņos dabiskas sulas jābūt: augļu 40% un ogu 25%, bet dzērveņu ne mazāk par 10%.

Sikbūtnes kā augļu produktu bojātājas.

Sikbūtņu nozīme augļu pārstrādāšanā.

Organiskas vielas, ja vien tās pietiekoši valgas, parastā temperatūrā ātri sabojājas — sadalas. Sadalīšanos parasti izsauc stādu vai dzīvnieku valsts būtnes — sikbūtnes vai insekti.

Tāpat parastos apstākļos ātri sadalas augļi vai produkti, ko iegūst augļus pārstrādājot. Nogatavojušos augļus lēni, bet ne novēršami sadala augļos esošie enzīmi, tad vēl tos apdraud insekti, bet galvenām kārtām sikbūtnes. Augļus pārstrādājot jāstapopas ar sikbūtnēm daudz biežāk kā to parasti iedomājas, jo pārstrādājot sabojā augļu svarīgāko aizsargu — miziņu, un tā kā augļu ķīmiskais sastāvs un vielu veids, kādā tās augļos atrodas, daudzu sikbūtņu uzturam ļoti piemērots, tad sikbūtnes labvēlīgos apstākļos ātri savairojas un īsā laika sprīdī var padarīt vislabākos produktus cilvēka uzturam nederīgus.

Jāpatur vērā, ka sikbūtnes vai to sporas atrodas visur: gaisā, ūdenī, zemē, uz augļiem, traukiem, pārstrādātāja apģērba u. t. t.

Augļus pārstrādājot sevišķu ievēribu pelna tās sikbūtnes, kas

mitinas uz augļu miziņas, t. s. epifiti¹²⁾, un tās, kas, miziņu saplosot, pirmās pieklūst augļu iekšējam saturam. Uz augļiem izšķir divas sīkbūtņu grupas: 1) tās, kas var sabojāt veselos augļus un 2) tās, kas uz augļiem gan mitinājas, bet cauri miziņai iekšējam saturam klāt netiek. Pirmajā grupā atrodam galvenām kārtām pelējumus, bet otrajā dažādas sīkbūtnes: pelējumus, raugus un bakterijas.

Sīkbūtnes sabojā augļus, sadalīdamas to galvenās sastāvdaļas: ogļūdeņus, olbaltumvielas, skābes u. v. c. Daudzu bakteriju vairošanās augļu produktos traucē skābes, kuru klātbūtnē labi attīstas pelējumi un raugi.

Raugi, daži pelējumi un dažas bakterijas izsauc alkoholisku rūgšanu; šādu procesu izmanto alkoholisku dzērienu, piemēram, spirta, vīna un alus iegūšanai. Pie mums alkoholisku dzērienu iegūšanai izmanto raugus, augļu etiķa iegūšanai — dažas etiķskābi ražojošas bakterijas un augļu skābēšanai — pienskābes bakterijas, citādi sīkbūtnes uzskata par kaitekļiem.

Sīkbūtņu ir ļoti daudz, arī viņu darbība ir ļoti dažāda, tamdēļ iepazīties ar visām sīkbūtnēm šajā darbā nav iespējams, bet iepazīsimies tikai ar tām sīkbūtnēm, vai pareizāki sīkbūtņu grupām, ar kurām, augļus pārstrādājot, visbiežāk jā sastopas.

Botaniskā sīkbūtnes pieskaita sēnēm un, ievērojot galvenām kārtām vairošanās organus, iedala grupās. Botaniskais sīkbūtņu sadalījums augļu pārstrādātāju tomēr neapmierina, jo praktiskām vajadzībām tas par sarežģītu — nedzīvu, tādēļ arī mēs pieturēsimies pie t. s. tehniskās jeb rūpnieciskās klasifikācijas, kas visas sīkbūtnes iedala trijās klasēs: raugu sēnēs, pelējumu sēnēs un bakterijās jeb skaldsēnēs.

Rūpnieciskā sīkbūtņu klasifikācija.

Raugi. (Nerada sēņotni.)

- 1) Īstie raugi (rada sporas)
 - a) vīna raugi — *Sacharomyces ellipsoideus*
 - b) alus raugi — *Sacharomyces cerevisiae*
 - c) sidras raugi — *Sacharomyces malei*
 - d) *Sacharomyces pastorianus*
 - e) *Villia anomalus*
 - f) *Sacharomyces Ludvigii*
- 2) Neīstie raugi (nerada sporas)
 - a) *Apiculatus* (*Hansenia*)
 - b) *Micoderma*
 - c) *Torula*

¹²⁾ O. A. Maļevič pētījusi Maskavas tirgus ābolus un uz 1 cm² atradusi 1400—23600 bakteriju un 60—950 pelējumu dīglu. Raugu sēnītes starp epifītiem bijis maz.

Pelējumi. (Rada sēņotni.)¹³⁾

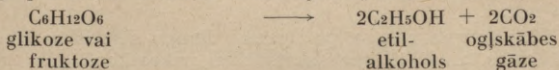
- 1) Penicillium
- 2) Aspergillus
- 3) Mucor
- 4) Botrytis
- 5) Oidium
- 6) Monilia
- 7) Dematium
- 8) Cladosporium.

Bakterijas.

- 1) Koki (lodveida)
- 2) Bakterijas (iegarenas formas)
 - a) bakterijas, nekustīgas un iegarenas formas
 - b) bacīli, kustīgi un iegarenas formas.

Raugi. *Sacharomyces*.

Šajā klasē apvienotām sīkbūtnēm, kā to rāda jau nosaukums, kopēja īpašība — pārraudzēt. Alkoholiskā rūgšanā raugi pārraudzē cukurus saturētājus šķidrumus alkoholiskos:



Vīna raugi.

¹³⁾ Sēņotne ir pelējumu pavedienu saaudums, ko parasti var saskatīt jau ar acīm. Atsevišķus pelējumu pavedienus var saskatīt tikai mikroskopā.

Raugi ir sīkbūtnes, kas, piemēram, augļu sulu, misu vai citus, cukurus saturētājus šķidrumus pārvērš vīnā, alū, spirtā u. t. t. Tā tad alkoholiskos dzērienus ražojot, raugi ir neatvietojami darba darītāji, bet tad, kad augļus pārstrādā bezalkoholiskās sulās, ievārijumos un citos produktos, kur sīkbūtņu līdzdalība nevēlama — ienaidnieki, jo raugi, ražojot alkoholu, šos produktus sabojā.

Raugus no tehniskā viedokļa šķiro divi grupās: «kulturas» un «meža» raugos. Ar vārdu «kulturas raugi» saprot tos raugus, kas zināmu, noteiktu produktu pārraudzē vēlāmā veidā, piemēram, augļu sulu augļu vīnā, misu alū. Katram produktam piemēroti tikai zināmi kulturas raugi, tā, piemēram, vīna kulturas raugus misas pārraudzēšanai var uzskatīt tikai par meža raugiem.

No kulturas raugiem izlasa atsevišķas, vienam vai otram produktam — vienai vai otrai sulas pārraudzēšanai sevišķi piemērotas raugu rases, kuras specialās iestādēs¹⁴⁾ audzē un pavairo tirā veidā. Šādas sīkbūtņu izlases pārdod kā tirkulturas, piemēram, vīna raugu tirkulturas: «Laureiro», «Champagne Ay» u. t. t.

Vispārīgas raugu pazīmes. Raugu atsevišķās šūniņas ļoti sīcīnas, tamdēļ tās var saskatīt tikai mikroskopā. Ar neapbruņotām acīm raugus var saskatīt tikai tad, ja to ir daudz kopā. Raugiem raksturīga ātra vairošanās. No vienas darbīgas rauga šūniņas 48 stundu laikā piemērotā šķīdumā un temperatūrā attīstas daudz miljonu jaunu šūniņu. Ar šādu strauju vairošanos raugi cukurus saturētajos šķīdumos citu sīkbūtņu starpā gandrīz vienmēr izcina pirmo vietu. Zināmos apstākļos, ja ir valgums, piemērota 10—30° C temperatūra, bet nepietiekošā daudzumā uzturvielas, īstie raugi rada sporas, kuru uzdevums ir uzglabāt nelabvēlīgos apstākļos raugu dzīvību.

Sacharomyces ellipsoideus. Rada sporas. Šos raugus no brīvi uz nogatavojušos vīnogu miziņas dzīvojošiem izkopis Hanzens. Šiem pieder daudzi tirkulturu raugi, ko izmanto vīnogu un augļu vīnu ražošanai. Šiem raugiem liela nozīme augļu sulu pārraudzēšanai vīnos un sidros, tāpat augļu spirta un etiķa iegūšanai.

Daudzas šī rauga rases ražo līdz 16 un vēl vairāk tilp. % alkohola. Pirmā raugu attīstīšanās pazīmē cukuru saturētajos šķīdumos ir šķīdumu saduļķošanās un iepelēku nogulšņu izsēšanās, sāk izdalīties ogļskābes gāze. Rūgšanai labākā istabas

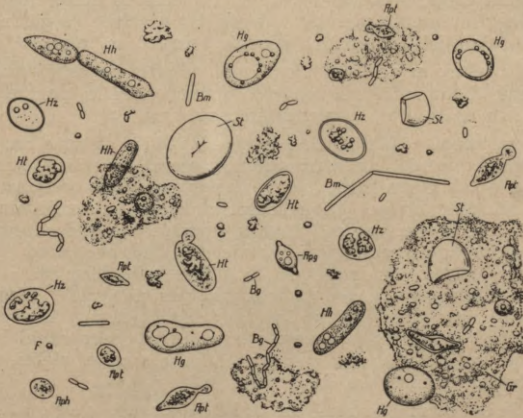
¹⁴⁾ Piemēram: Jelgavas Lauksaimniecības Akadēmijas, Lauksaimniecības tehnoloģijas laboratorijā, Jelgavā, Viestura piemīņas pīli.

temperatura ir 18—22⁰ C. Dabiskas, necukurotas sulas šie raugi pārraudzē 2—3 nedēļas.

Lai ar tirkulturām pārraudzējamās sulas izsargātu no nevēlamo sīkbutņu līdzdalības, tad sulas pirms tirkulturu pielikšanas ieteicams uzkarstēt — pasterizēt, bet ne augstāk par 60⁰ C, un pēc tam atdzesēt.

Sacharomyces cerevisiae. Rada sporas. Šai grupā apvienoti daudzi raugi, ko izlieto alus un spirta rūpniecībās, un kā maizes raugus. Ši raugu grupa cilvēkam ļoti svarīga, lai gan augļu pārstrādāšanā tai blakus nozīme. Šos raugus pielieto arī dabisko — necukuroto ābolu sulu pārraudzēšanai. Bet, kā jau minēts, tad augļu vīnu iegūšanai vispiemērotākie tomēr ir sevišķie vīna raugi.

Sacharomyces malei. Sidras raugi. Rada sporas. Bieži atrodami uz augļiem. Atšķiras no vīna raugiem ar to, ka pārraudzē sulu lēnāk un ražo mazāk alkohola. Nepanes daudz skābju un augstu temperatūru. Noderīgi sidru iegūšanai.



Duļķes no brīvi pārrūguša ābolu vīna (pēc Kroemer'a)
Hg — raugi, Hh — badojošies raugi, Ht — beigti raugi, Hz — sadalījušies raugi; Apg — raudzējošie, Aph — badojošies, Apt — beigti apikulatus, raugi; Bm — *Bact. manniopoeum*, Bg — *Bact. gracile*; St — cietes graudiņi.

Sacharomyces pastorianus. Parasti rada sporas. Meža raugi. Bieži sastopami raudzēšanas pagrabos. Raksturīgi ar iegarenu — desveida formu. Arī no šiem raugiem izolētas dažas vīna raugu tīrkulturu rases.

Bez šiem raugiem, no kuriem daži augļu pārstrādātājam noderīgi, ir vēl daudz citu.

Citronveida raugi: *Hansenia apiculata* un *Sacharomyces Ludvigii*.

Hansenia apiculata. (Agrāk *Sacharomyces apiculatus*.) Nerada sporas. Šiem raugiem sevišķi raksturīga citron-, spoļ-, elips- vai desveida forma. Atšķiras no sporu radošiem citronveida *Sacharomyces Ludvigii* raugiem ar to, ka ir īsāki. Dabā *apiculatus* raugi ļoti izplatīti un tamdēļ jau sen pievērsuši sev zinātnieku uzmanību. *Apiculatus* raugi ļoti izplatīti uz gataviem augļiem un ogām un, ja sulu nepasterizē, no miziņas iekļuvuši izspiestajā sulā, tur ātri savairojas un sulu pārraudzē. Šo raugu nevēlamā darbība izpaužas vairākos virzienos — tie atņem kulturraugiem uzturvielas, ražo alkoholu, attīsta gaistošas skābes un esterus un vēl citas vielas, kas vīnam piedod nepatīkamu piegaršu un bojā buketu. *Apiculatus* raugu līdzdalība vīnu iegūšanā nevēlama. Šo ietekmi var mazināt, ja pārraudzējamai sulai lielā daudzumā pieliek tīrkulturas raugus.

Sacharomyces Ludvigii. Rada sporas. Raugi sastopami ābolu sulā. Citronveida formas, lielāki par iepriekš minētiem *apiculatus* raugiem; arī nevēlami.

Segu raugi. *Micoderma*. *Villia Hansen*. Dabā stipri izplatīti. Rada uz sulām, vīniem, skābētiem gurķiem u. v. c. produktiem baltas segas, kas ir raugu sakopojums. Šīs segas jāatšķir no pelējumu sēklotņū, gļotu bakteriju un citu sīkbūtņu līdzīgām segām. Agrāk domāja, ka šādas segas uz pārrūgušas sulas rada tikai *Micoderma vini*, bet tagad šis nosaukums kā kopējs ir palicis dažādām mikodermām. Mikodermām līdzīgas segas dod arī sīkbūtnes no *Villia*, *Pichia* u. v. c. ģintīm un tamdēļ visus šos raugus apvieno ar kopēju nosaukumu «*segu raugi*». Augļu pārstrādāšanā segu raugi ir kaitēkļi, jo patērē uzturam cukurus, alkoholu u. c. vielas, radot dažādus nevēlamus skaldproduktus.

Micoderma vini un *Micoderma cerevisiae*. Mikodermas labi attīstas kā uz cukuru saturošiem, tā arī uz pārrūgušiem, bet ar alkoholu samērā nabagiem šķidrumiem. Labi attīstas uz olbaltumvielu saturošiem alkoholiskiem šķidrumiem, radot uz to virsmas baltu plēvīti, kas ar laiku sakrokojas. Saskaldot spirtu, to noārda līdz ūdenim un ogļskābes

gāzei. *Micoderma vini* ir mikodermas, kas attīstas uz vīniem, bet *Micoderma cerevisiae* sastopama alus un spirta rūpniecībā. Tā ka mikodermas dabā ļoti izplatītas, tad viņas nodara lielus zaudējumus.

Villia Hansen. Attīstas uz cukuru saturošiem šķidrumiem un dod biezu baltu segu. Dažreiz ražo nelielu daudzumu alkohola. Attīstīta esteru, sevišķi etiķskābes — etilesteri. Pie reizes sagādā zaudējumus sulās pārraudzējot.

Gļotu raugi. *Torula*. Ar šo nosaukumu apzīmē dažādas sīkbūtnes, kurām raksturīgākais ir ārējā, apaļā forma, lai gan var būt arī citas formas. Neattīstītas sporas. Ražo nelielu daudzumu alkohola, bet tā kā citas sīkbūtnes torulas ātri nomāc, tad viņām augļu pārstrādāšanā blakus nozīme. Zināmos apstākļos sulās un vīnos var radīt gļotas. Paātrīti gļotas vīnos rada bakterijas.

Pelējumi.

Pelējumi apvieno sēnes, kam veģetatīvais orgāns (auga daļa, kas kalpo auga augšanai un vairošanai) ir raksturīga, jau ar neapbruņotām acīm saskatāma, sēņotne. Pelējuma sēņotne sastāv no pavedienvēda sēnīšu saaugumiem un sazarojumiem. Vienkāršākām, tā saucamām aļģu sēnēm (*Mucor* un *Rhizopus*) sēņotne sastāv no vienas šūniņas bez starpsieniņām, bet augstākām sēnēm (*Penicillium* un *Aspergillus*) no daudzām šūniņām, kas viena no otras nodalītas ar starpsieniņām. Pelējumus



Slotiņveida pelējums.

atšķir pēc sēklotnes izskata, ķīmiskām pārvērtībām, kādas tie izsauc vidēs, kurās dzīvo, bet mikroskopā pēc vairošanās orgāniem un sēklām — konidijām jeb sporām.

Penicillium. Peniciliji jeb slotiņveida pelējumi. Šie pelējumi augļu pārstrādātājam sagādā visvairāk rūpju. Vispirms, viņu vai viņu sporas atrodas visur: gaisā, putekļos, zemē u. t. t., otrkārt, viņi ļoti neizvēlīgi uzturvielu ziņā un, tikko ir uzturvielu pazīmes: mitrums, gaiss un labvēlīga temperatūra, tūlīt attīstas.

Attīstības sākumā pelējumu sēklotnes ir vatveidīgi baltas. Vēlāk, attīstoties krāsainām, viegli putojošām sporām, pelējumi pieņem zaļu, brūnganu vai rozainu krāsu. Penciliji ir svarīgākie augļu un pārstrādāto augļu bojātāji, bet tikmēr, kamēr sēklotne vēl balta, viņi produktiem nepiedod nepatīkamo pelējuma garšu, kāda rodas attīstoties sporām.

Penicillium glaucum. Zaļais pelējums. Apskatot mikroskopā, raksturīgs ar to, ka viņa sporas atrodas uz sporu nesēja diegveida virknes. Šis ir vispazīstamākais pelējums, kas parasti sagādā vislielākos zaudējumus. Viņš produktiem piedod raksturīgo un nepatīkamo pelējuma garšu un smaku. Jaunam pelējumam sēklotne balta, kas sporām nogatavojoties, pieņem zaļu vai iezilganu krāsu. Vecam pelējumam var būt pelēki-brūngana krāsa. Sporas sīciņas un viegliņas, kamdēļ tās pārnēsā ne tikai vējš, bet jau katra niecīgākā gaisa kustība un tamdēļ tās sastopamas visur. Šis pelējums attīstas uz katras uzturvielas, ja vien tai sakars ar gaisu, ir ūdens un produkts nav konzervēts. Sevišķi mīl cukuru saturošas uzturvielas, piemēram, augļus, augļu sulas, ievārijumus, marmelādes, bet attīstas pat uz tik nelabvēlīga paklāja, kāds ir ģērēta āda. Priekšroku dod skābām uzturvielām. Neizvēlīgs temperatūras ziņā: tā attīstībai zemākā temperatūra tuvu 0°, augstākā no 35—37°, bet labākā no 20—23° C. Zaļie pelējumi īsti parazīti un sulās ražo dažādas indīgas vielas, kas, kā tas noskaidrots, nelabvēlīgi ietekmē citas sīkbūtnes. Šīs indīgās vielas nevar neietekmēt arī cilvēka organismu, tamdēļ jāprasa, lai sulas nebūtu no pelējumiem bojātas.

Pencillium glaucum ir arī viens no svarīgākiem svaigu augļu pūdētājiem. Viņš spēj iespieties pat pilnīgi veselos ābolos, tamdēļ no viņa āboli jāšargā pagrabos.

Šis pelējums rada nevēdinātiem dzīvokļiem raksturīgo pelējuma smaku.

Peniciliji pazīstami lielā skaitā un, ne visi ir cilvēka ienaidnieki: dažus pelējumus izlieto sierniecībā dažādu sieru nogatavināšanai.

Aspergillus. Mikroskopā asperģiļi atšķirami no penicilijiem pēc īpatnējā sporu rašanās veida. Ja arī asperģiļi visur atrodami, tomēr augļu bojāšanā tiem mazāka nozīme.

Aspergillus glaucus. Apskatot mikroskopā, sporas redzam sakopotas krellveidīgi uz piestalveida galviņām. Asperģillus glaucus ir visizplatītākais no asperģiļiem. Līdzīgi penicilijiem ir kosmopolīts un aug visur, piemēram, uz maizes, kaltētiem augiem, uz siena, ādām u. t. t. Viņš tomēr dod priekšroku ar slāpekļvielām un ogļūdeņiem bagātākām, bet ar ūdeni nabagākām uzturvielām. Labi aug zemākās temperatūrās kā peniciliji, t. i. pie 15—18° C. Sastopams arī uz želejām un augļu konserviem. Cukuru saturošos šķidrumos attīsta fluoriscējošas vielas, tamdēļ šķidrumi iegūst iezalģanu vizmu.

Aspergillus niger. Arī šis izplatīts pelējums. Sastopams uz augļiem un saknēm, želejām, ievārijumiem, marmelādēm un nepietiekoši sterilizētās augļu sulās. Attīstības sākumā sēņotne balta, bet nogatavojoties sporām, paliek melna. Šis pelējums produktiem nepiedod nepatīkamo pelējuma garšu un smaku.

Mucor. Galvainie pelējumi. Arī šie pelējumi vispār izplatīti. Galvainos pelējumus var viegli atšķirt mikroskopā, jo to sēņotne sastāv no vienas šūniņas bez starpsieniņām. Galvaino pelējumu konidijas jeb sporas novietotas sevišķos lodveida maisiņos «sporangijos», kurus var saskatīt jau ar neapbruņotām acīm. No šiem maisiņiem mukori arī ieguvuši savu nosaukumu «galvainie pelējumi». Galvainie pelējumi bieži sastopami uz svaigiem augļiem, bet jo biežāk tos redzam uz saziedējušas un mitrā vietā novietotas maizes.

Daži galvainie pelējumi cietes saskalda cukurā, tamdēļ tos izlieto dažās rūpniecībās. Atsevišķi galvainie pelējumi pārvērš cukurus spirtā un ogļskābes gāzē. Galvainie pelējumi nereti sastopami nepilnīgi sterilizētās augļu sulās, vatei līdzīgu picīņu veidā, kur baltā stikla pudelēs labi saskatāmi. Šiem pelējumiem vairākas tādas īpašības, kas tos liek uzskatīt par sevišķi nevēlamiem sulu rūpniecībā: dažu iemeslu dēļ to sporas karsējot grūtāk nonāvēt kā citu pelējumu sporas, bez tam tie attīstas šķidrumos arī bez gaisa. Kā jau teikts, daži galvainie pelējumi līdzīgi raugiem ražo alkoholu un ogļskābi, bet peldošas sēņotnes bojā sulu izskatu.

Mucor racemosus. Iepelēks galvainais pelējums. Sastopams uz augļiem un augļu sulās. Skalda biešu cukuru. Rada ievērojamu daudzumu: 2—7% alkohola. Labākā attīstības temperatūra 20—25° C.

Mucor pruniformis, Nodara lielu postu svaigiem augļiem, bet sevišķi sulīgiem bumbieriem, retāk āboliem.

Rhizopus nigricans. Galvainais pelējums, kas attīsta dažādas enzīmus, kuri skalda gan olbaltumvielas, gan ogļūdeņus (cukuru). Alkoholu ražo ne vairāk par 1^o%. Bieži sastopamas uz svaigiem augļiem (augļiem un ogām). Blakus enzīmiem attīsta indi, ar kuras palīdzību sadala augļu šūniņas un tā vieglāk piekļūst augļu iekšējam saturam.

Monilia. Ar vārdu «monilia» apzīmē dažādas sīkbūtnes, kas ienes lielu neskaidrību. Rūgšanas fiziologi par monilijām nosauc sēnītes, kas pumpurojas un rada uz šķidrumiem segu. Monilijas ir ievērojamas alkohola ražotājas. Rūpniecībā tās nepielieto. No ābolu vīna ir izolētas *Monilia vini*. Šo moniliju loma nav īsti noskaidrota, zināms tikai tas, ka viņas dod daudz gaistošo skābju un izsauc vīna pēcrūgšanu.

Sclerotinia. (Augļu puve). Šīs sēnītes ir raksturīgi parazīti. Viņas bieži atrodamas uz svaigiem augļiem un nodara tiem lielu postu.

Botrytis cinerea — sastopama uz vīnogām. Dažās vietās, piemēram, Francijā, Soternas vīnu ražošanai skaitas ļoti vērtīgs: tas, neietekmējot sulas garšu, uzplēš vīnogu miziņu un ļauj izgarot ūdenim, šādi veicinā sulas koncentrēšanos.

Sclerotinia fructigena (*Monilia fructigena*) rada augļu brūno puvi. Būdam stipri izplatīta, nodara augļkopjiem lielus zaudējumus. Uzbrūk galvenām kārtām negataviem vai pārgataviem augļiem, bet nodara ievērojamu postu arī augļus uzglabājot pagrabos.

Monilia cinerea ļoti kaitīga ķiršiem.

Dematium. Šim pelējumam bezkrāsaina sēklotne, bet, tā pavedienu atsevišķās vietās attīstas resnākas šūniņas, kas nokrāsojas tumšā, parasti zaļi brūnā krāsā. No šīm šūniņām šo pelējumu viegli pazīt mikroskopā. *Dematium* neizsauc alkoholišķu rūgšanu.

Dematium pullulans. Šis pelējums dabā bieži sastopams, sevišķi uz augļiem. Sulas pārraudzējot, citas sīkbūtnes to ātri vien nobīda pie malas, bet nenonāvē un tā, pat pie 8 tilp. % alkohola, viņš gan vairs neattīstas, bet ir vēl dzīvs. *Dematium* kopā ar citiem pelējumiem atrodams korķī un zināmos gadījumos šķidrumiem piedod tā saucamo korķa piegaršu.

Oidium. *Oidium lactis* (baltais, saukts arī piena pelējums) bieži sastopamas raugu fabrikās, spirta dedzinātavās un maizes ceptuvēs. Sevišķi izplatīts pienā un pārstrādātos piena

produktos. Labprāt aug uz produktiem, kas satur pienskābi, tamdēļ arī izskaidrojama viņa atrašanās uz skābētiem augļiem.

Rhacodium cellare — pagrabu pelējums. Šis pelējums bieži sastopams uz mitram vīnu pagrabu sienām, mucām, korķiem un pudelēm. To pazīst pēc tumšas, melni zaļganās krāsas. Arī šī pelējuma sēnotnes sastopamas augļu sulās, kas pudeļu dibenos atgādina vates piciņas.

Baktērijas.

Baktērijām cilvēka dzīvē ļoti svarīga loma, jo tās bieži sagrauj cilvēka veselību, bet augļu pārstrādāšanā tām samērā maza nozīme, jo tikai atsevišķas baktēriju grupas labi panes augļu skābes, kuras, kā redzējam, neko nekaitē raugiem un pelējumiem.

Augļu pārstrādāšanā svarīgākās ir etiķskābi un pienskābi radošās baktērijas.

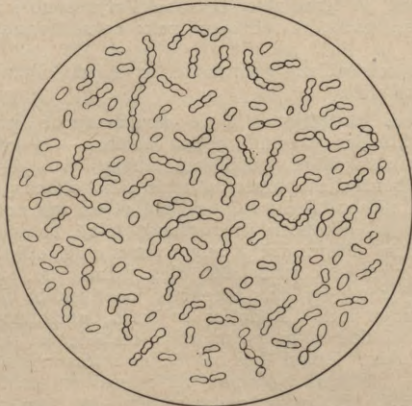
Etiķskābes baktērijas. Ar šo vārdu saprot pēc izskata dažādas baktērijas, kurām kopēja īpašība — pārvērst spirtu (etilalkoholu) etiķskābē, piemēram, augļu vīnu pārvērst etiķi. Etiķskābes baktērijas parasti attīstās alkoholiskos šķidrumos, izbeidzoties alkoholiskai rūgšanai, bet viņas var nodarīt lielus zaudējumus arī alkoholiskās rūgšanas laikā, ja rūgšana, kā saka, ir netīra. Pārraudzējot augļu vīnus etiķi, etiķskābes baktērijām nedrīkst ļaut ātrāk attīstīties, pirms viss, sulā atrodamais cukurs nav pārrūdzis alkoholā, jo etiķskābe lielākā daudzumā ir raugu inde. Rodoties lielākam daudzumam etiķskābes, cukurs tālāk nepārrūgst un etiķa vietā iegūst saldu un nederīgu produktu. Etiķskābes baktērijas šķidrumos attīsta lielas kolonijas — izturīgas gļotainas plēves, vai arī peld viena vai vairākas kopā. Etiķi var ražot ar lēno un ātro paņēmieni. Ražojot etiķi ar lēno paņēmieni, ko pielieto mājturībā, sevišķi augstu vērtē tās baktērijas, kas rada izturīgu plēvi, piemēram, *B. orleanēnse*. Alkohola oksidēšana etiķskābē notiek gaisa klātbūtnē, no 1 grama alkohola rodas apmēram 1,3 gramī etiķskābes. Ar alkoholu bagātākie vīni — tādi, kas satur 12 līdz 13 g alkohola 100 cm³ — izsargāti no etiķskābes baktēriju iedarbības arī gaisa klātbūtnē, jo pie tik liela alkohola satura etiķskābes baktērijas neattīstas.

Pienskābes baktērijas. Augļu vīnos un sulās sastopamām pienskābes baktērijām ir kopēja īpašība ražot pienskābi. Pien-skābe var rasties dažādā ceļā, piemēram, sadaloties ābolskābei, bet tā var rasties arī sadaloties cukuriem. Pirmo procesu dažreiz veicina, piemēram, vīnos mazinot skābju daudzumu, bet otro procesu, ražojot vīnus un sulas apkaro. Pēdējā gadījumā

blakus pienskābei rodas arī etiķskābe, ogļskābe un vēl citas nevēlamas vielas. Vīns tad saslīgst, jo paliek gļotains, iegūst peļu garšu, u. t. t.

Starp pienskābes baktērijām atrodam kā kok-, tā arī stabiņveidīgās formas baktērijas.

Vīnu ražošanā par sevišķi nevēlamām uzskata tās pienskābes baktēriju grupas, kas var attīstīties bez gaisa — anaerobos apstākļos. No tām, kā tuvāk izpētītas, minamas: *B. gracile* — vīnos noārda ābolskābi, piedod valkanību un rada pienskābes smaku; *B. intermedium* — noārda arī citronskābi; bet visnevēlamākā ir *B. mannitopoeum*, kas izsauc



Bact. gracile.

raksturīgas vīnu slimības un vīnam piedod nevēlamas raksturīgas garšas un smakas — arī tā saucamo peļu garšu. Sulās ir atrastas *B. gracile*.

Ābolus skābējot, ābolu starpas piepilda ar sālsūdeni. Vāramā sāls nelielā daudzumā veicina dažu pienskābes baktēriju darbību un bez tam sāls šķīdums tīri fizikāli baktērijām palīdz vieglāk piekļūt ābolu sulai. Ābolus ieskābējot, parasti darbojas dažādas pienskābes baktērijas, kuru iekļūšana skābējamā produktā atkarīga no nejaušībām, jo tās ievada galvenām kārtām ar augu lapām. Tamdēļ, skābējot ābolus, ieteicams pielietot pienskābes baktēriju tirkulturas.

Augļu produktu konservēšana.

Līdz tam, kad holandiešis Lēvenhūks uzlabotajā mikroskopā 17. g. s. beigās saskatīja sīkbūtnes un atklātās vēstulēs par tām ziņoja Londonas «Royal Society», sīkbūtnes nepazina. Bet arī ilgi pēc tam pat grāmatās atklāti zobojās par jaunatrastajiem «dzīvniecīņiem» jeb «tārpiem». Tagad turpretim visiem zināms, ka bez tiem augiem, ko var acīm saskatīt, ir vēl citi, neapbruņotām acīm nesaskatāmi — sīkbūtnes.

Augļu vai, tos pārstrādājot, iegūto produktu uzglabāšana ir cīņa ar sīkbūtnēm, kuras pārstrādātājs neredz, bet kas savu esamību atgādina ik uz soļa. Par to, lai augļi ilgāki uzglabātos, parasti gan rūpējas daba — pārklājot augļus ar izturīgu miziņu, bet ar to bieži nepietiek, jo tikko sīkbūtnes kaut kā var piekļūt augļa iekšējam saturam, tās ātri savairojas un augļus sabojā. Tamdēļ augļi, bet it sevišķi pārstrādātie augļi jāpadara uzglabājami — jākonservē. To var sasniegt sīkbūtnes iznīcinot vai, kā tas iespējams šķidrums, nofiltrējot, vai arī sagādājot tām tādus dzīves apstākļus, kas traucētu sīkbūtnu vairošanās un to dzīvības procesus.

Sterilizācija¹⁵⁾.

Par sterilizāciju sauc produktu pilnīgu atbrīvošanu no dzīvām sīkbūtnēm vai to sporām. Sterilus produktus parasti iegūst:

- 1) karsējot augstās temperatūrās,
- 2) sīkbūtnes šķidrums nofiltrējot ar sevišķiem sīkbūtnu filtriem un
- 3) ar ķīmikalijām — sīkbūtnu indēm.

Visbiežāki lieto pirmo paņēmieni, t. i. produktus uzkaršē. Sīkbūtnu veģetatīvās šūniņas nonāvē jau 60—70° C temperatūras, bet to sporas izturīgākas, tamdēļ sporu nonāvēšanai vajadzīga augstāka temperatūra, pie tam karstumam jāiedarbojas ilgāku laiku. Daudzreiz tad, kad produktu iedomājas sterilu, patiesībā iznīcināta tikai sīkbūtnu daļa, ar ko gan bieži pietiek produkta ilgākai uzglabāšanai; tikai tad nedrīkst brīnīties redzot produktu pat pilnīgi noslēgtā traukā pēc kāda laika tomēr sabojājami. Par to, cik grūti ar sīkbūtnēm cīnīties, var spriest pēc tā, ka sausā gaisā laboratorijas traukus sterilizē 160° C temperatūrā veselu stundu.

Sterilu produktu iegūšana atkarājas kā no temperatūras augstuma, tā arī no sterilizācijas ilguma. Paaugstinot temperatūru sterilizācijas ātrums pieaug un tā sterilizējot, piemēram,

¹⁵⁾ Latīņu vārds sterilis nozīmē neauglīgs, tukšs.

120° C temperatūrā, iegūstam sterilu produktu ātrāk nekā 100° C temperatūrā. Meiers noskaidrojis, ka temperatūra, kas vajadzīga kādas sīkbūtnes nonāvēšanai pieaug aritmetiskā, bet «nāvētājs-laiks» geometriskā progresijā.

Sterilu produktu iegūšana nav atkarīga tikai no temperatūras un laika, bet arī no citiem apstākļiem, piemēram, sīkbūtnu veida un daudzuma sterilizējamā produktā, produktu svaiguma, konsistences, piemēram, blīvuma, sterilizējamo trauku lieluma u. v. c. apstākļiem. Liela nozīme arī produkta ķīmiskajam sastāvam, bet it sevišķi skābju daudzumam un veidam sterilizējamā produktā. Šo atzinu apgaismo jaunāko laiku pētījumi un noskaidro, ka sterilizēšanas ātrumu ietekmē nevis kopējais brīvo skābju daudzums, bet no sarežģītām skābju molekulām tikai viens elements — ūdeņradis un arī ne viss ūdeņraža daudzums, bet tas, kas ir ionu stāvoklī.

Augļu sulās ūdeņraža ionu daudzums atkarājas no sulā esošo skābju dabas, skābju kopējā daudzuma, citu ķīmisko vielu klātbūtnes un temperatūras. Ūdeņraža ioni ietekmē kā pašu sīkbūtnu, tā arī to sporu nonāvēšanu, līdz ar to mums kļūst saprotams, kāpēc augļus un augļu produktus daudz vieglāk sterilizēt kā saknes, kurās skābju maz un līdz ar to maz ūdeņraža ionu.

Ūdeņraža ionu ietekmi izskaidro ar vielu maiņas traucējumiem, kāda rodas sīkbūtnu šūniņās no karsēšanas jūtamī pieaugot ūdeņraža ionu daudzumam. Līdz ar to strauji samazinājas arī sīkbūtnu izturība pret pašu karsēšanu. Karsējot skābus produktus, labvēlīgākie sterilizācijas apstākļi tā tad ir ūdeņraža ionu un karstuma iedarbības sumējums.

Sterilizējot karstumā, liela starpība tam, vai sterilizē sausā vai mitrā gaisā. Sausā gaisā pie 100—120° C temperatūras, raugu sēnītes nobeidzas vienā minūtē, bet mitrā gaisā, kultūras raugi pie 58° un segu raugi 68° C. Mitrš gaiss vispār veģetatīvās sīkbūtnu šūniņās nonāvē ļoti ātri: pie 60° — 30 minūtēs, pie 65° — 15, pie 70° — 5 un pie 85° — 2 minūtēs. Izturīgākas ir sīkbūtnu sporas. Tomēr ir ziņas, ka zaļā pelējuma — *Penicillium glaucum*, kas ir viens no izplatītākiem pelējumiem, sporas augļu sulā zaudē dīg spēju jau pēc 15 minūtēm pie 60° C.

Pievēsti skaitļi nav kautkas absolūti pareizs, jo kā jau iepriekš minēts, sīkbūtnes nonāvējot noteicēja ir netikai temperatūra, bet vēl citi apstākļi.

Pasterizācija.

Daudzi produkti, tos sterilizējot augstās temperatūrās, nevēlami pārveidojas. Tāpēc Pasters ieteica to konservēšanai lie-

tot temperatūras zemākas par 100° . Produktus pasterizējot, ievēro, lai tiktu nonāvētas tikai zināmam produktam nevēlamās sīkbūtnes. Augļu sulu konservēšanai pietiek, ja sulas karsē 30 minūtes pie temperatūras 65° C.

Augļu vīnus pasterizē vēl īsāku laiku sprīdi: 65° — 15 sekundes, 50° — 15 minūtes, 45° — 2 stundas, bet praksē pie temperatūras 65° 1—2 minūtes¹⁶⁾.

Tindalizācija.

Kā Pasters noskaidroja, tad veģetatīvās šūniņas nonāvē temperatūras ap 60° C. un izturīgākas ir tikai sīkbūtnu sporas. Tādēļ augļu fiziķis Tindals ierosināja viegli ietekmējamus produktus pasterizēt atkārtoti ar 2—3 dienu starpbrīžiem. Tā rīkojoties sporas sadīgst un atkārtoti pasterizējot arī tās tiek nonāvētas. Produkti jāievieto pilnīgi noslēgtos traukos un, lai sporas labāki sadīgtu, dziedēšanas laikā jātur 30 — 37° C temperatūrā.

¹⁶⁾ Karsējot vīnu, bez karstuma un H-ioniem uz sīkbūtnēm iedarbojas vēl arī alkohols.

II. daļa.

Augļu sulu iegūšana un konservēšana.

Sulu ražošanas attīstības vēsture.

Pirmais dzīvās dabas produkts Azijā un Eiropā, kas izlietots atspirdzinātāju dzērienu pagatavošanai, ir augu ziedu sulas — bišu medus. Medus dzērienus lietojušas jau pirmatnējās tautas vēl sen pirms tam, kad cilvēki nodarbojās ar dravošanu un zemkopību.

Turpretim, ja runā par augļu sulu lietošanu, tad domās jāpārceļas par daudziem gadu simteņiem, pat gadu tūkstošiem tuvāk mūsu laikmetam. To, kad un kur cilvēki sulas sākuši lietot var iedomāties dažādi, bet, liekas, ka šim notikumam jāstāv sakarā vispār ar cilvēku piegriešanos augļiem un ar dārzkopības attīstību.

Par kulturas šūpuļa vietu uzskata seno Eģipti, kur ir radusies arī dārzkopība. Pirmās vēsturiskās ziņas par augļu sulu lietošanu arī nāk no Eģiptes un tās sniedz Bibeļē¹⁾, No vēlākiem laikiem, arī pamatojoties uz vēsturiskām ziņām, ir zinams, ka arī senie grieķi un romieši ir dzēruši augļu sulas saldinātas ar medu.

Ievērojot īso laika sprīdi, kādu svaigas sulas uzglabājas nebojātas, tāpat to, ka ogas, ja tās nepieved no citurienes, pieejamas tikai ražas nogatavošanās laikā, sulu ražošana un lietošana plašākā mērogā varēja iesākties gan tikai tad, kad sulas iemācījās konservēt²⁾.

Pirmais, kas vispār uzturvielas kā arī augļu sulas sāka konservēt ar termosterilizāciju ir francūzis Apers (Appert, 1810). Viņš praksē ievada produktu sterilizāciju traukos ar uzkaršēšanu un skaitās visas konservēšanas «tēvs». Franču valdība, pārliecinājusēs toreiz par Apera, tīri empiriskā ceļā at-

¹⁾ 1. Mozus grāmatā, 40. n., 11. p., kur dzērienu devēju virsnieks stāsta savu sapni Jāzepam, ir teikts, ka dzērienu devēju virsniekam bijis rokā biķeris, kurā viņš iespiedis sulu (vīnogu) un pēc tam biķeri pasniedzis Varavam.

²⁾ Latīņu vārds conservatio nozīmē padarīt uzglabājamu.

raštā, uzturvielu konservēšanas paņēmiena lietderīgumu, izmaksāja viņam izolīto 12.000 Fr. naudas balvu ar noteikumu, ka viņš šo paņēmieni aprakstīs grāmatā³⁾. Vēlāk Apers savu metodi papildināja un stikla trauku vietā sāka lietot arī skārda bundžas. Par Aperu žurnāls «*Courrier de l'Europe*» rakstījis, ka viņš atradis mākslu saturēt pie sevis visus gada laikus un ka viņa pudelēs dzīvojot pavasaris, vasara un rudens.

Arī pirms Apera sulas mācēja konservēt, tikai tad tās vai nu sabiezināja⁴⁾, vai piejauca tām lielākā daudzumā cukuru un pagatavoja uzglabājamus sīrupus. Šveicieši raksta, ka pirms apmēram 120 gadiem Turgauas kantonā kāds virs apstaigājis ciematus un katlos uzvāritas sulas pildījis mucās.

Apera praktisko paņēmieni zinātniski pamatoja un uzlaboja franču zinātnieks Pasters (Pasteur). Pasters noskaidroja un pierādīja sīkbūtņu lomu produktu bojāšanā, bet vēlāk savos darbos «*Etudes sur le vin*» (1863—1864.) publicēja novērojumus, ka veģetatīvo sīkbūtņu šūniņu nonāvēšanai nav nemaz vajadzīgas augstas (100—120° C) temperatūras un kā, piemēram, vīna konservēšanai pietiek, ja to karsē 5—10 minūtes 70° vai 30 minūtes 55—60° temperatūrā. Vēlāk šo paņēmieni sāka pielietot arī citu produktu konservēšanai un nosauca par pasterizāciju.

Pasterizāciju papildināja angļu fiziķis Tindals (Tyndall, 1882.), kas pierādīja, ka produktus atkārtoti pasterizējot ar dažu dienu starpbrīžiem var nonāvēt ne tikai visas veģetatīvās šūniņas, bet arī sīkbūtņu sporas.

Šos pirmos svarīgākos jaunatradumus sulu ražošanai praktiski sāka izmantot Maincas vīnu tirgotājs Veterhāns (Wetterhahn, 1877.), kas iesāka pasterizēt pudelēs vīnogu sulu un pārdot slimniekiem vīnogu vietā.

1892. gadā itālietis Prato (Giovanni a Prato) izstrādāja praktisku paņēmieni pasterizētu filtrētu sulu ražošanai.

Modernās sulu rūpniecības — tādas ko mēs tagad iedomājamies — tēvs ir šveicietis Millers-Turgaus (H. Müller-Thurgau), kas sarakstīja un 1896. gadā atsevišķā grāmatīņā publicēja darbu: «*Die Herstellung unvergorener und alkoholfreier Obst- und Traubenweine*⁵⁾. Šinī rakstā Millers-Turgaus vispusīgi teoretiski iztirzāja sulu ražošanu un uzglabāšanu. Viņa lielā-

³⁾ Apera grāmata iznāca 1810. gadā: «*L'art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales et vegetales*», Patris et Co, Paris. Vācu valodas tulkojumā šī grāmata iznāca 1822. gadā, Vinē.

⁴⁾ Arābi un Maz-Azijas iedzīvotāji jau senenos laikos pratuši ražot augstvērtīgas biezulas. Dienvidzemēs, piemēram, Turcijā vēl tagad sulas sabiezina ar saules siltumu.

⁵⁾ Šī grāmatīņa ir izpārdota.

kais nopelns ir pastērizācijas ievēšana rūpniecībā. Šī raksta ietekmēti, drīz pēc tā iznākšanas, šveicieši nodibināja pirmo sulu fabriku — «A/S. Bezalkoholisko vīnu ražošanai Meilenā».

Jāatzīmē, ka Millera-Turgaua ierosinājumam sekojuši arī zviedri un arī tur, īsi pēc viņa sarakstītās grāmatīņas iznākšanas, nodibinātas sulu fabrikas un sarīkoti sulu ražošanas kursi. Tomēr plašāka interese par šiem pasākumiem nav bijusi un tie drīz vien beiguši darboties.

Īsi pirms pasaules kara šveicietis Behi (A. Böhi, 1912. g.)⁶⁾ patentēja un publicēja jaunu paņēmieni sulu uzglabāšanai — sulu konservēšanu ar ogļskābi. Ja sulai piejauc 1,5⁰/₀ pēc svāra ogļskābi, tā nebojājas; pie tam ogļskābi no sulas var viegli atbrīvot. Bet tā ka ogļskābi šādā koncentrācijā var piejaukt tikai zem spiediena (parastā temperatūrā 7—8 atmosferas), tad sulu uzglabāšanai vajadzēja izturīgus metāla rezervuārus — tankus, kas iesākumā šī paņēmiena pielietošanai radīja grūtības. Behi dažus gadus pēc sava darba publicēšanas nomira, neizvesdams to līdz pilnībai. Viņa ierosinājumam bija sekotāji un «Augļu izvērtēšanas sabiedrība Cīrihē» tai pašā gadā to pielietoja praksē. No Behi publicējuma līdz ogļskābes plašākai pielietošanai tomēr vajadzēja paiet veseliem 20 gadiem, kamēr tanku rūpniecība varēja dot labus, pietiekoši izturīgus un uz sulām neiedarbojošos tankus.

Tikpat svarīgs jaunatradums, kas sevišķi nodereja rūpniecībā, ir Šmitnēra (F. Schmitthenner) konstruētais sīkbūtņu jeb tā sauktais Zeica «EK»-filtrs. Sīkbūtņu filtra prototips ir poraini māla trauki, kādus senie ēģiptieši lietojuši ūdens filtrēšanai, bet vēlāk Pastera — Šamberlana kaolina un Berkefelda infuzoriju zemes filtr-sveces.

Arī EK-filtrs konstruēts ūdens filtrēšanai. Pirmo reizi to pielietoja 1917. gadā Pasaules kara laikā vācu armijā. Vēlāk šo filtru sāka izmantot arī citu šķidrumu atbrīvošanai no sīkbūtņēm: vīna, alus un vēl daudzās citās rūpniecībās, bet sākot ar 1923. gadu, arī sulu rūpniecībā. Liekot sulai tecēt filtram cauri, sevišķas filtrplāksnes aiztur sīkbūtnes un sula atstāj filtru sterila. Ja šādu sulu sterilos apstākļos iepilda sterilos traukos un uzglabā, ievērojot zināmus piesardzības līdzekļus, tad tā nebojājas. Šo filtru plašākai pielietošanai ir tomēr daži šķērslī: vispirms filtri, tāpat filtrplāksnes samērā dārgi, tamdēļ pieejami tikai rūpniecībās, otrkārt, strādājot ar šiem filtriem, jārikojas tikpat uzmanīgi kā ārsta operācijas istabā, jo pie katras

⁶⁾ Dr. Ad. Böhi. Ein neues Verfahren zur Herstellung alkoholfreier Obst- und Traubenweine (Kohlensäureverfahren). Druck und Verlag von Huber und Co. in Frauenfeld, 1912.

neuzmanības vai nolaidības sterilā sulā var iekļūt dzīvas sīkbūtnes, kas labvēlīgos apstākļos var savairoties un sulu sabojāt. Filtru apkalpošanai tamdēļ vajadzīgi labi apmācīti darbinieki.

Sakarā ar sulu uzglabāšanu nevar nepieminēt arī sulu uzglabāšanu aukstumā. Aukstumā sīkbūtnes gan nenobeidzas, bet aukstums traucē sīkbūtņu vairošanos un dzīvības procesus. Zemās temperatūras vispār uzturvielu uzglabāšanai plašāki sāka pielietot pagājušā gadu simteņa sākumā. Mākslīgā aukstuma pielietošana saistās ar francūža Teljē (Tellier) vārdu, bet plašāki mākslīgo aukstumu sāka pielietot 19. g. s. beigās, pēc tam, kad Linde (1875. g.) konstruēja amonjaka kompresoru. Sulu atdzesēšanu līdz 3—4° zem nulles pirmo reizi pielietoja Šveicē 1920. gadā. Pēc tam kādu laiku aukstumu sulu uzglabāšanai pielietoja ļoti plaši, bet tagad to izspiež Behi paņēmieni.

Z. A. S. V. pēdējā gadu desmitā uzturvielu konservēšanai sāk plaši pielietot produktu sasaldēšanu. Šī paņēmienu priekšrocības tās, ka sasaldētos produktos apstājas dzīvības procesi un, kaut arī daudzi produkti sasilstot ātri sabojājas, visā visumā sasaldēti tie labāk uzglabājas nekā konservēti ar citiem paņēmieniem. 1930. g. Z. A. S. V. arī nodibināti vairāki uzņēmumi sulu sasaldēšanai, bet amerikāņi nebija aprēķinājuši grūtības, kādas radīsies sasaldētās sulas nododot patērētājiem lietošanai un tā šie uzņēmumi, viens pēc otra, pēc dažu sezonu darba beiguši darboties.

Bez' uzskaitītajiem jaunatradumiem, kas devuši iespēju sulas ražot ne tikai mazumā, bet arī vairumā, pēdējā gadu desmitā sulu ražošanas teknikā nākuši klāt vēl daudzi citi svarīgi jauninājumi, piemēram, dažādi caurteces pasterizācijas aparāti, sulu dzidrošanas separatori, dzidrošanas līdzekļi — enzimatiskie preparāti, infuzoriju zeme u. t. t., tāpat izvēsti interesanti pētījumi sulu konservēšanā: sulas apstarojot ar ultravioletiem stariem, ozonizējot un pielietojot oligodinamiskās metodes.

Sulu ražošana Latvijā.

Bijušās Baltijas guberņās interese par augļu sulu ražošanu saskatāma jau diezgan sen. «Keizariskās Krievijas Dārzkopības Biedrības, Rīgas nodaļas 1911. gada grāmatā» iespiests J. Zāliša raksts: «Bezalkoholiskā vīna jeb pasterizētu augļu sulu pagatavošana kā mazvērtīgu augļu izmantošana». Šis raksts apskata mazvērtīgu kaltētu ābolu izmantošanu sulu ražošanai difūzijas ceļā⁷⁾. Sākot ar 1912. gadu bezalkohola sulas ne-

⁷⁾ Sakarā ar šo rakstu jāpiemin «Pomril» dzērienu ražošana. Šādus dzērienus, piemēram, Vācijā un Zviedrijā, kādreiz plaši ražoja difūzijas ceļā no kaltētiem āboliem. 1908. g. A/S. «Pomril» Zviedrijā šim nolūkam ievēdusi 300.000 kg kaltētu amerikāņu trešās šķiras ābolu.

lielos daudzumos ražotas Bulduru (Bilderliņu) izmēģinājumu fermas augļu pārstrādāšanas nodaļā; tā 1912. gadā nodaļa piedalījies kādā izstādē ar sterilizētu rabarberu sulu. Gadu pirms tam (1911. g.) J. Averks izstādījis kādā R. K. Dārzkopības B-bas sapulcē putojošu bezalkohola vīnu. Plašāka interese par sulu ražošanu pirms pasaules kara latviešu tautā tomēr neradās un, ja arī tirgū bija sastopami daži dabiski augļūdeņi un augļu sirupi, tad par to ražošanu interesējās tikai atsevišķas personas.

Nodibinoties Latvijas valstij, daži žūpības apkarošanas komisijas locekļi — M. Kempele un J. Dāvis, apceļodami Vāciju un Šveici, pārveda domu par sulu ražošanu arī pie mums. 1930. gadā Rīgas žūpības apkarošanas komisijā spriests par sulu propagandu. Ap šo laiku kāda no pretalkohola biedrībām izsludināja ievērojamas naudas balvas par darbiem, kas palīdzētu atrisināt sulu ražošanu mūsu apstākļos. Šiem aicinājumiem tomēr vēl nebija sekotāju. Ap šo pašu laiku agronome A. Reinharde pārveda no Vācijas pirmo zvanveida pasterizācijas aparātu, kuru pēc tam nodarbināja Valsts «Ziedoņa» dārzkopības skolā, Bornsmindē. Sākot ar 1930. gadu «Latvijas Lauksaimniecība» parādījās pirmie agronomisko darbinieku raksti par augļu sulām. Augļu sulu ražošana apskatīta arī dažās grāmatās un vairākās brošūrās. Lai samērā dārgos sulu pasterizācijas aparatus padarītu pieejamus plašākām aprindām, L. f. Rūgšanas un lauks. tehnoloģijas laboratorija ierosināja un ar tās atbalstu inž. J. Āboliņš 1934. g. konstruēja veltenisko ātrpasterizācijas aparātu, kura priekšrocība ir lētums un tas, ka sula nekur nepieskaras metāliem, uz kuriem viegli iedarbojas augļu skābes.

Pēc Finanšu ministrijas nodokļu dep-ta ziņām augļu sulas pie mums ražotas jau sākot ar pirmiem valsts pastāvēšanas gadiem:

1922. g. ir ražoti	278.768 l vīna un sulas
1929. " " "	6.572 " sulas
1930. " " "	2.732 " "
1931. " " "	840 " "
1932. " " "	4.670 " "

Dabiskas augļu sulas, kādas tās tagad iedomājas un atrod tirgū, patiesībā gan sāka ražot tikai 1928. g., kad vīnrūpniecība «P/S. Ad. Bajārs un biedri» Rīgā, pirmam mēģinājumam ražoja 200 l sulas. Šis mēģinājums cieta neveiksmi, jo trūka pircēju un lielākā sulu daļa pavasarī bija jāpārraudzē vinā. Ja raksturo sulu tirgus stāvokli līdz 1932. gadam, tad sulu ražošanā un reklamēšanā varēja saskatīt šādus pārkāpumus: 1) sulas

daudzos gadījumos nebija dabiskas augļu sulas, 2) uzraksti uz etiķetēm daudzreiz neatbilda pudeļu saturam un 3) pārdošanā bija sulas, konservētas ar ķīmikalijām. Par to, kādi produkti līdz sulu ražošanas instrukcijas publicēšanai atradās tirgū, pa daļai norāda raibie uzraksti uz etiķetēm, piemēram: 1) «Bezalkohola ābolu vīns, garantēta dabīga sula. Garantēta bezalkohola sula. Izlase», jeb 2) «Šerry, Tumšais bezalkohola galda dzēriens no dabiskiem augļiem», 3) «Latvijas augļu un ogu vīns. Ābolu deserta vīns Nr. 41. Bezalkohola». Daudzreiz tanī laikā ražotās sulas neatbilda pat tām minimalajām prasībām, kādas sulu ražotājiem vispārējos vilcienos noteica vīnu likums. Viens no svarīgākiem apstākļiem, kas sulu ražošanai neļāva normali attīstīties, bija akcizes nodoklis, kas līdz 1933. g. bija 50 sant. un vēlāk 30 sant. vienam litram sulas. Šī akcize bija (ābolus vērtējot 20 sant. kg) pirmā gadījumā 175⁰/₀, bet otrā — 95⁰/₀ no pārstrādāto ābolu vērtības. To, cik liela nozīme bija akcizes nodoklim, rāda tālākā sulu ražošanas attīstība:

1932. gadā rūpniecībā ražoti	200 l sulas
1933. " " "	1.000 " "
1934. ⁸⁾ " " "	85.000 " "
1935. " " "	220.000 " "
1936. " " "	385.000 " "
1937. " " "	600.000 " "
1938. " " "	800.000 " "

Pirmos sulu punktus lauku iedzīvotāju vajadzībām, piešķirot pabalstus, iekārtoja 1935. gadā Latvijas Lauksaimniecības Kamera. L. L. K. Mājturības nodaļa atbalstīja viena punkta iekārtošanu Madonas apr. — Mētrienā un 5 punktus iekārtoja L. L. K. Mazpulku nodaļa. Mājturības instruktrises 1935. gadā uz laukiem nopasterizēja 24.300 litrus sulas. 1936. gadā darbojās jau 10 sulu punkti: 1 Mētrienā un 9 pie Ezeres, Durbes, Gulbenes, Indras, Seces-Sērenes, Raunas, Rūjienas, Runtortas un Umpartes mazpulkiem. 1936. gadā pēc L. L. K. Mājturības nodaļā sakopotām ziņām, uz laukiem ražoti 50.000 l sulas, bet mazpulku dalībnieku vajadzībām 6000 l (200 l pirmajā gadā). Latvijā 1937. gadā ir darbojušās 32 augļu pārstrādātājas rūpniecības, kas reģistrētas Finanšu ministrijas Tirdzniecības un Rūpniecības dep-tā un kas, pa lielāka daļa, blakus citiem produktiem 1937. gadā ražojušas apmēram 600.000 litrus sulas. Uz laukiem, lauku iedzīvotāju vajadzībām, 1937. gadā darbojušies 67 augļu pārstrādāšanas punkti, no kuriem 31 ir iekārtots ar L. L. K. atbalstu, bet 36 bez tā. Šie punkti ražojuši,

⁸⁾ 1934. gadā augļu sulām atcēla akcizes nodokli.

apaļos skaitļos rēķinot, 140.000 l. sulas. 1938. gadā nāca klāt vēl 53 sulu punkti, no tiem 25 iekārtoti ar L. L. K. atbalstu un 28 bez tā. 1938. gadā pavisam darbojušies apmēram 120 pārvadājami un stacionāri augļu pārstrādāšanas punkti. Bez tam sulas pašpatēriņam ražojušas slimnīcas, sanatorijas, skolas, dažādas organizācijas un liels skaits privatpersonu. Pašpatēriņam 1938. g. ražoto sulu daudzumu var vērtēt uz 250.000 līdz 300.000 litriem. Interese par augļu pārstrādāšanu sulās tagad ļoti liela un tā radusies tieši pēdējos gados. Līdz ar sulu ražošanas attīstīšanos, šo augļu pārstrādāšanas nozari atbalstījusi un atbalsta arī valdība:

1934. g. — uz Zemkopības min. Dārzkopības nodaļas ierosinājumu sulām atcēla akcizes nodokli.
1935. g. — Publicēja instrukciju par augļu un ogu pārstrādājumiem.
- „ „ — L. L. Kamera izsniedza pabalstus pirmo stacionāro sulu punktu iekārtošanai.
- „ „ — Z. M. Dārzkopības nodaļa izdeva bezmaksas brošūru «Augļu un ogu sulas».
- „ „ — L. L. K. Mājturības nodaļas sarīkotos augļu pārstrādāšanas kursus izcilus vērību piegrieza augļu sulu ražošanai.
- „ „ — L. L. K. Dārzkopības nodaļas sarīkotos atkārtotības kursus dārzkopības pārraugiem un instruktoriem piesaistīja arī sulu ražošanu.
1936. g. — Z. M. Dārzkopības nodaļa sulu rūpniecībā samaksāja procentus par aizņēmumiem ābolu iepirkšanai.
1937. g. — L. L. K. Dārzkopības nodaļa sarīkotos kursus dārzkopības un biškopības instruktoriem plaši teoretiski apskatīja arī sulu ražošanu.
1938. g. — Z. M. Dārzkopības nodaļa sarīkoja I. Latvijas augļu izvērtēšanas kursus vadītājiem.
- „ „ — 17. maija «Valdības Vēstnesī» izsludināti pārgrozījumi un papildinājumi Lauksaimniecības nolikumā par augļu un ogu rūpniecisko pārstrādāšanu.
- „ „ — Iesāka darboties A/S. «Aldaris» sulu ražošanas nozare.
1939. g. — 4. martā «Valdības Vēstnesī» izsludināti noteikumi par augļu un ogu sulu, biezsulu, sirupu un dabisko augļūdeņu ražošanu, tirdzniecību un kontroli.

Novērtējot mūsu augļu un ogu kopražu uz 100.000 to gadā, sulu rūpniecība līdz šim izņēmusi no apgrozības šādus daudzumus augļu:

Sulu rūpniecības ražoti	litri sulas	patērējot to augļu ⁹⁾	jeb % no augļu kopražas
1933. g.	1 000	1,4	0,001
1934. "	85.000	121	0,12
1935. "	220.000	314	0,31
1936. "	385.000	550	0,55
1937. "	600.000	357	0,86
1938. "	800.000	1143	1,14

Ja sulu rūpniecībā pārstrādātos augļus pārvērš naudā, tad rēķinot caurmērā 20 sant. kg, iznāk, ka augļkopji saņēmuši:

1933. gadā	Ls	280
1934. "	"	24.200
1935. "	"	62.800
1936. "	"	110.000
1937. "	"	171.400
1938. "	"	228.600

Ja sulu patēriņš tuvākā nākotnē pieaugtu līdz 1 litram uz 1 iedzīvotāju, tad 2 milj. litru sulas ražošanai vajadzēs 2.900 to augļu jeb 2,9% no mūsu augļu kopražas, kas vēl ir samērā maz un, lai sulu patēriņu veicinātu, jau tuvākā laikā nodomāts ar dabiskiem augļūdeņiem atvietot mākslīgās limonades. Šim nolūkam paredzēts izmantot gan dabiskās šulas, gan biezsulas. Pēc V. St. pārvaldes ziņām 1936. gadā Latvijā bijušas 111 rūpniecības, kas kopā ražojušas 5.294.000 litrus atspirdzinātāju dzērienu. Ja no kopējā daudzuma ražotas 40% limonades, tad 1936. gadā ražoti 2.100.000 litru limonades, kuras pagatavošanai būtu bijis vajadzīgs (ņemot 40% sulas un 60% cukurūdens) apmēram 840.000 litri dabiskas sulas jeb 1.200 to augļu.

Mūsu augļu sulu rūpniecības pašreiz pārstrādā apmēram 1143 to augļu, bet patēriņam pieaugot, pārstrādās 2.900 to vai 2,9% no augļu kopražas, pieskaitot vēl 1,2% augļūdeņu rūpniecībā, šādā ceļā tuvākā nākotnē varam cerēt izņemt no apgrozības 4,1% līdz 10% (pie vājas ražas) no mūsu augļu kopražas.

Sulu ražošana ārzemēs.

Sulu ražošana Šveicē. Ja runājam par sulu ražošanu rūpniecībā, jāiesāk ar Šveici. Sākot ar Millera-Turgaua (1896.) publicēto darbu, sulu ražošana Šveicē ieguvusi arī rūp-

⁹⁾ Rēķinot 70% sulas iznākumu.

niecisku raksturu un ar laiku palikusi par svarīgu faktoru Šveices augļu ražas izvērtēšanā. Pirmā lielākā sulu fabrika Šveicē nodibināta pirms apmēram 40 gadiem pie Čiriches ezera, bet īsto nozīmi kā augļkopības atbalstītāja šī rūpniecība Šveicē ieguva sākot ar 1932. gadu, kad to vispusīgi sāka atbalstīt valdība. Pēc J. Rudolfa domām pirmā sulu fabrika sulu lietai vairāk kaitējusi kā devusi labu, jo sulas toreiz vēl maz pazina un tām nebija patērētāju. Bez tam tehniskās grūtības, kas bija savienotas ar sulu ražošanu un guva atrisinājumu vēlāk, gadu desmitu praktiskā darbā, sulas sadārdzināja. Tām bija grūti iegūt jaunus patērētājus. Pirmā sulu fabrika bankrotēja, iniciatori pazaudēja daudz naudas, bet neutralajos novērotajos radās negatīvs noskaņojums pret jauno augļu pārstrādātāju nozari, kas nesa zaudējumus. Sulu ražošana vēl nebija nobriedusi, tā bija arī sāкта nepareizi — vispirms par sulām vajadzēja ieinteresēt plašākas patērētāju aprindas. Pēc tam Šveicē, atturībnieku ierosināta un atbalstīta, iesākās plaša augļu sulu idejiska propaganda. Lai ļaudis sulām pieradinātu, sāka atbalstīt pārvadājamu pasterizācijas aparātu iegādāšanos uz laukiem, kas tad rudenī sāka ceļot no ciemata uz ciematu un sulas pasterizēt pašpatēriņam.

Pirmie ceļojošie pavardi bija ar vara katliem, kuros sulas uzvārija. Vēlāk šīs vienkāršās ierīces atvietoja ar caurteces pasterizācijas aparātiem.

Šveicieši augļu ražu sadala tagad apmēram šādi: patērē svaigā veidā 43%, pārstrādā augļu vīnos 42% (28% pašpatēriņam un 14% rūpniecībās), sulās 7%, konservu fabrikās 1%, eksportē 5% un izlieto vēl citām vajadzībām 2%. No šiem skaitļiem redzams, ka šveicieši normalos ražas gados pārstrādā apmēram pusi, bet dažos gadījumos pat līdz $\frac{2}{3}$ augļu ražas. 1937. gadā Šveicē ražoti 37 milj. litru sulas. Kas ir apmēram 9 litri sulas vienam iedzīvotājam (Vācijā ražo apm. 1 litru un Latvijā 0,5l). Bez tam Šveicē 1937. g. pārstrādātas 4100 to ābolu biezsulās. Sulu ražošana un patērēšana Šveicē ieguvusi šādu spriegumu pateicoties tam, ka to atbalsta spēcīgās augļkopības un atturībnieku organizācijas. 1930. gadā speciāli augļkopības ražojumu propagandai nodibināta «Propagandas centrāle augļu un vīnkopībai». Sākot ar 1932 g. augļu pārstrādāšanu sulās sāk atbalstīt arī valsts. Blakus rūpnieciskai sulu ražošanai, Šveicē stipri liela vērība piegriesta arī sulu ražošanai pašpatēriņam. Vislielākais nopelns sulu popularizēšanai uz laukiem ir ceļojošiem pasterizācijas aparātiem, kurus rudenī pārvadā no ciemata uz ciematu un kas katram pieejami par nelielu atlīdzību. Ar tiem pasterizētās sulas iepilda pudelēs vai mucās. Čiriches kantonā 1931. gada rudenī 63 pārvadājamie pasterizācijas aparāti no-

pasterizējuši apmēram 2 milj. litrus sulas. Lai par sulām ieinteresētu pilsētniekus, pilsētās sarīko «sulu dienas», uz kuru tuvošanos iedzīvotāju uzmanību vērš avīzes, skrejlapas u. t. t. Sulu dienās uz dzīvākiem ielu krustojumiem nostāda pasterizācijas aparātus, kas katram par nelielu atlīdzību sulas nopasterizē. Pudeles piegādā interesenti, bet sulas ņem no tuvākām sulu rūpniecībām. Laikā no 1928.—1931. gadam Cīrihē pasterizācijas pavardi ir bijuši uzstādīti 12 vietās. Jau pirmā gadā tie nopasterizēja 50.000 litru sulu un līdz ar to sulu lietošana sākās daudzās ģimenēs.

Sulu propagandai šveicieši izmanto: periodisko presi, izdod prospektus un brošūras, pagatavo un izplata mākslinieciski zīmētus plakatus un rāda sulu propagandas filmas. Propagandas centrale sniedz arī rakstiskus un mutiskus padomus, piedalās izstādēs un paraugu mesēs. Bez specialistiem un auglīkopībā tieši ieinteresētajām personām, sulu propagandā sevišķi dzīvi piedalās skolotāji un mājturības skolotājas. Raksturīgi, ka neskatoties uz to, ka sulu propagandu Šveicē vispirms iesākuši atturībnieki, tā nošķirta no pretalkohola propagandas, tamdēļ sulas tur nevienam nav pretīgas un, neskatoties uz dažādiem uzskatiem alkohola jautājumos, kļuvušas par visas tautas atzītu dzērienu.

Sulu ražošana Vācijā. No citām Eiropas valstīm sulu ražošana plaši attīstīta arī Vācijā. Vācieši sulas nosauc par pēckara dzērienu un tam ir arī pamats, jo līdz Pasaules karam Vācijā sulu ražots maz. 1910. g. visā Vācijā darbojušās tikai 12 lielākas sulu rūpniecības, kurās sula pasterizēta. 1931. gadā jau darbojušās 15 sulu rūpniecības ar ražošanas kapacitāti pāri par 20.000 litriem, 120—150 ar pāri par 20.000 litriem un bez tam vairāki tūkstoši mazu sulotavu. Sulu propaganda Vācijā galvenos vilcienos līdzīga Šveices propagandai. Vācijā tagad sulu ražošanai, pateicoties plānveidīgai un saskaņotai saimniecībai, liela tautsaimnieciska nozīme. 1926. gadā ražoti 2,5 milj. litru sulu (2,0 milj. ābolu), bet 1935. gadā 43,0 milj. litru (35 milj. litru ābolu). Sulu punktos, (Lohnmosterei) ražoto sulu daudzumu vērtē uz 10—12 milj. litru. Vācijā stipri attīstīta sulu iegūšanas mašīnu rūpniecība, ar kurām tā tagad apgādā daudzas valstis. Vācijā atrodas arī pagaidam Eiropā vienīgā specialā sulu ražošanas izmēģinājumu iestāde¹⁰⁾, kuru vada J. Baumanis, kas ļoti daudz darījis sulu «karsto» konservēšanas paņēmieni ieviešanai praktiskā dzīvē. 1937. gadā tur

¹⁰⁾ Staatl. Lehr- u. Versuchsanstalt Obererlenbach b. Frankfurt a. M.

notika otrais starptautiskais kongress augļu bezalkoholiskai pārstrādāšanai, resp. augļu sulu ražošanai¹¹⁾.

Par sulu ražošanu interesējas vēl Bulgarijā, Dānijā, Francijā, Holandē, Igaunijā, Itālijā, Lietuvā, Norveģijā, Polijā, Rumānijā, Somijā S.P.R.S., Turcijā, Ungārijā, Zviedrijā un vēl citās valstīs.

Sulu ražošana Igaunijā. Sulu ražošana rūpniecībā Igaunijā sākusies pavisam nesen. 1934. gadā ražoti 5000 l sulas, bet 1937. gadā bija paredzēts ražot 500.000 litru un jau tuvākos gados sasniegt 1 milj. litru, kas būtu gadā 0,75 litru vienam iedzīvotājam. 1935. gadā valdība izdevusi likumu atspirdzinātāju dzērienu ražošanas regulēšanai, no kura minami sekojoši raksturīgākie noteikumi: 1) likums regulē sulu, sirupu, biezsulu, augļūdeņu, medus, citronskābes un iesala dzērienu un viegla alus ražošanu; 2) par bezalkoholiskiem uzskata tādus dzērienus, kas nesatur vairāk par 1,5 tilp. % alkohola (pēc mūsu likuma 1,0 %); 3) sulu konservēšanai atļauta uzkaršēšana līdz 75° C un sterilizācija ar EK filtru, pēdējā savienota ar sēra paskābes lietošanu līdz 80 mg vienā litrā sulas; 4) biezsulu ražošanai atļauta ievārišana 50° temperatūrā (vakuumā) vai ūdens izsaldēšana. Zemkopības ministrija sulu ražošanas veicināšanai rūpniecībām izsniegusi lētus kreditus.

Sulu ražošana Lietuvā. Pirmā sulu fabrika Lietuvā nodibināta pasterizētu sulu ražošanai (10.000 litru) 1932. gadā. Pašreiz, tuvākā nākotnē, kooperatīvs «Pienocentras» paredzējis uzbūvēt jaunu priekšzīmīgu sulotavu 250.000 litru sulas ražošanai.

Sulu ražošana Amerikā. Ziemeļ-Amerikas Savienotās Valstīs, neskatoties uz alkohola lietošanas aizlieguma atcelšanu, sulu patēriņš milzīgi pieaudzis tieši pēdējos gados. Tomatu sula, kuru 1928. gadā tikpat kā amerikāņi nav pazinūši, 1935. gadā jau ražota 150 milj. litru. Raksturīgi, ka Amerikā sulas pārdod galvenām kārtām skārda bundžās. Tani pašā gadā skārda bundžās ražoti 40 milj. litru ananasu sulas. Kalifornijā attīstas apelsīnu sulu ražošana, bet Floridā katru gadu pārdod skārda bundžās 20 milj. litru greipfrutu sulas. Z. A. S. V. sulu ražošanā piegriež galveno vērību vitamīnu saglabāšanai, ar kuriem dažas sulas, piem., dažu ogu un tomātu sulas samēra bagātas. Pirms pasterizācijas tamdēļ sākumā no sulām izsūc gaisu. Bez tam Z. A. S. V. ražo sulas difūzijas ceļā no žāvētām Kalifornijas plūmēm, bet augļūdeņus plaši ražo no apelsīnu biezsulām.

¹¹⁾ Pirmais notika 1933. gadā Parīzē, Francijā.

Sulu ražošanai noderīgi augļi.

Mājsaimniecībā sulu iegūšanai izlieto un drīkst izlietot dažādus suligos augļus, bet citādi tas ir rūpniecībā, jo tirdzniecības sulu ražošanu regulē sevišķi noteikumi. Sulas mājsaimniecībā bieži iegūst ne tikai no augļiem, bet arī no citiem dārzājiem, sakņaugiem vai pat citām augu daļām, piemēram, tomātiem, burkāniem, rabarberu kātiem, bet pavasari sulas tecina no bērziem un kļavām.

Neskatoties uz to, kur augļus arī nepārstrādā: mājsaimniecībā, augļu pārstrādāšanas punktos vai rūpniecībā, tiem jābūt sulu iegūšanai piemērotiem, tehniski gataviem, nebojātiem un tīriem. Tamdēļ visus augļus, bet sevišķi tos, kurus iegūst no kulturaugiem, ne tikai jāprot izaudzēt, bet izaudzētie pareizi jānovāc un novāktie pareizi jāapkopj.

Izvēloties pārstrādāšanai augļus, jāpiegriež pienācīga vēriba piemērotām augļu šķirnēm, jo augļu šķirnes ir ļoti dažādas — ar labām vai atkal sliktām tehniskām īpašībām, un līdz ar to vairāk vai mazāk noderīgas pārstrādāšanai un sulas iegūšanai.

Raugoties no sulu ražotāja viedokļa, augļiem svarīgākais ir: sulas sastāvs (garša), iznākums un nodzidrošanās. Šīs īpašības lielā mērā atkarājas no augļu augšanas apstākļiem un gatavības, bet vienmēr zinama nozīme arī šķirnei.

Pie mūsu augļkopības stāvokļa, sulu iegūšanai būs jāizmanto dažādu šķirņu augļi, bet, runājot par ābolaugļiem, saimniecības un tirgum nederīgie, bet citādi pilnvērtīgie galda augļi, jo citu zemju, piemēram, Šveices augļkopju piedzivojumi ar sidru šķirnēm rāda, ka arī nākotnei tuvredzīgi ierīkot augļu dārzus kādai vienai vajadzībai.

Vispārējie noteikumi, pie kuriem jāpieturas izvēloties augļus pārstrādāšanai ir šādi:

A. Ābolaugļi.

Sulu āboli. Pārstrādāšanai sulās vajadzīgi samērā labi āboli, kas pa lielākai daļai ēdami arī svaigi, ir sulīgi, ar ieskābenu garšu un aromātiski. Miltaini āboli dod maz, pie tam duļķainas un grūti nodzidrojamas sulas. Aromātiskas sulas dod mazi, neievērojami, bet labi garšojoši āboli. Tas tādēļ, ka vienādā svara vienībā maziem āboliem lielāka virsmas, līdz ar to lielāka arī miziņas platība nekā lielajiem. Normalos apstākļos un ražojot kvalitātes sulas, pārstrādāšanai nav ieteicami negatavi, bojāti un pārgatavi augļi.

B u m b i e r i. Bumbieri, kur tādi dabūjami, mazāk noderīgi tīru bumbieru sulu ražošanai, toties izmantojami piejaukšanai citām sulām.

Pilādžu augliši (ogas). To sulas pašas par sevi ir negaršīgas, miecvielu bagātas un varētu noderēt vienīgi citu sulu garšas papildināšanai un varbūt kā dzidrošanas papildzēklis.

«Korintes». Sulas stipri aromatiskas. Derīgas citu augļu sulu garšas un aroma uzlabošanai.

B. Kauliņaugļi.

Ķirši. Sevišķi garšīgas un aromatiskas sulas dod skābie ķirši.

C. Ogas.¹²⁾

Zemenes. Ogām jābūt gatavām, bet ne pārgatavām. Jāizsargājas no smilšainām ogām.

Avenes. Jānoņem uzmanīgi. Ogas spiež bez kātiņiem un lapiņām. Dod garšīgas sulas.

Sjāņogas. Ogām jābūt pilnīgi gatavām.

Bjāņogas. Sulas pašas par sevi, bez atšķaidīšanas un cukurošanas, nelietošanas, toties derīgas piejaukšanai citām sulām.

Upenes. Dod sulas, kas noderīgas citu sulu krāsošanai un garšas uzlabošanai.

Sulas derīgas ārstniecībā — tās ieteic kā pretlīdzekli pret plaušu karsoni un citos saaukstēšanās gadījumos.

Stiķenes. Sulu iegūšanai noder dažādu šķirņu ogas.

Mellenes. Pārstrādājamām ogām jābūt bez piejaukumiem: gružiem, lapiņām u. t. t. Pārsūtot vai uzglabājot karstās ogas, dod sulas ar rūgtu piegaršu.

Zilenes. Tautā pastāv uzskats, ka zilenes ir veselībai kaitīgas. Tas liekas pa daļai radies no tā, ka zilenes purvos parasti aug kopā ar vaivariņiem, kuriem ir apreibinātājas īpašības.

Pliederu ogas. Sulu iegūšanai derīgas labi nogatavojušās ogas bez kātiņiem. Sulas ieteic kā ārstniecības līdzekli pret saaukstēšanos.

Kazenes. Ogām jābūt gatavām un uzmanīgi noņemtām. Sulas ieteic ārstniecībā.

Ražojot augļu sulas jāizšķir divas pieejas: 1) kvalitātes sulu ražošana un 2) sulu ražošana kā varbūtējs paņēmieni

¹²⁾ Ražojot ogu sulas, lielākā vērība jāpiegriež nevis tīru sulu ražošanai, bet gan ogu sulu savstarpējai vai jaukšanai ar citu augļu sulām.

mazvērtīgu, piemēram, no vētras notriektu augļu paglābšanai no bojāejas. Raugoties no pēdējā viedokļa, saprotams, var pārstrādāt arī mazvērtīgākus augļus, tikai tad sulas jāuzlabo: jā sajauc ar citām labākām sulām vai jācukuro. Kā kuru reizi rīkoties, tas, pārzinot sulu ražošanas tehniku, izlobas pats no sevis.

Augļu novākšana.

Ābolaugļu novākšana.

Āboliem un bumbieriem izšķir trīs gatavības pakāpes:

- 1) noņemšanas,
- 2) lietošanas un
- 3) tehnisko.

Noņemšanas gatavībā augļi skaitās tad, kad tie jau tik tālu attīstījušies, ka, noņemti no koka, pilnīgi nogatavojas un uzglabāti, nezaudējot patikamo garšu un smaržu, sasniedz lietošanas gatavību.

Lietošanas gatavībā augļi, no svaigu augļu patērētāju viedokļa, ir visgaršīgākie.

Techniskā gatavībā augļi vislabāk noderīgi pārstrādāšanai.

Noteikt laiku, kad augļi īsti no koka jānoņem grūti, jo augļu nogatavošanās atkarājas no šķirnes, koka vecuma, zemes, klimatiskiem un vēl citiem apstākļiem, tamdēļ par to katrreiz jāizšķiras uz vietas.

Par noņemšanas laiku parasti spriež pēc augļu ārējā izskata — krāsas, sēklu gatavības un augļa kātiņa atdališanās no zariņa. Noņemšanas gatavībā augļa kātiņš viegli atdalās no zariņa, jo starp kātiņu un zariņu attīstīties korķa slānis.

Augļu gatavību dažreiz raksturo pēc cietības, kuras noteikšanai lieto sevišķus aparatus, no kuriem pie mums pazīstamākais ir Prof. Mūrnieka¹³⁾ aparats.

Augļus noņemot, jāievēro arī tas, ka kokā tie nenogatavojas visur vienā laikā un tā, piemēram, saules apspidētajā pusē augļi nogatavojas ātrāk kā neapspidētajā.

Lietošanas gatavībā augļi ir pilnīgi ienākušies, tomēr ne katrreiz noderīgi pārstrādāšanai. Piemēram, mālābols drīz pēc noņemšanas kļūst miltains un tad, kad to lieto ēšanai (lietošanas gatavībā) sulu iegūšanai jau pārgatavs.

Vispārējie aizrādījumi par laiku, kad augļi noņemami ir sekojoši: vasaras āboli un bumbieres jānoņem vismaz 5—6 dienas pirms lietošanas gatavības, jo citādi tie paliek miltaini, zaudē patikamo skābumu un grūti uzglabājami un pārsūtami.

¹³⁾ Darbojas ZAS Valstis,

Rudens šķirnes jāņogām apmēram 10 dienas pirms lietošanas gatavības. Ziemas šķirnes ieteic noņemt vēl, bet vēl pirms sala. Bumbierus pārstrādā noņemšanas gatavībā.

Ja augļi jāpārsūta, tad noņemot jārēķinas vēl ar ceļa īpašībām un atstatumu līdz nosūtišanas vietai, ar uzglabāšanu kā arī laika sprīdi līdz augļu pārstrādāšanai.

Pārstrādāšanai nolemtos augļus no koka uzmanīgi nokrata. Tos nedrīkst no koka nodauzīt, jo augļus strauji notriecot, tos sadauza un ievaino, bet tā rīkojoties apdraud arī koka nākošā gada ražu. Nokratītie augļi viegli bojājas, tādēļ tie ātri jāpārstrādā.

Augļu iesaiņošanai un pārsūtišanai vispiemērotākās ir tīras kastes, grozi vai maisi, bet neder sasmakuši — sapelējuši salmi, siens un pelavas, no kuriem augļi pieņem smakas, kas pāriet arī sulā.

Ogu novākšana.

Piemēra dēļ apskatīsim jāņogu tehniskās gatavības noteikšanu. Šīm ogām izšķir trīs gatavības pakāpes:

- 1) gatavas,
- 2) pilnā gatavībā un
- 3) pārgatavas ogas.

Sulu iegūšanai vislabākās ir gatavas jāņogas, jo sulas iznākums tad vislielākais. Pilnā gatavībā un pārgatavās ogas dod mazāk sulas. Uz pārgatavām ogām, tām sasulojot vai pateicoties insektu ievainojumiem un ogām sažūstot un sakrunkojoties, parasti savairojušās daudz sīkbūtnes, kas iesākušas arī ogu iekšējā satura sadalīšanu.

Nav derīgas arī negatavas ogas, jo tādās dod ar nepatīkamu garšu un ar cukuriem un aromvielām nabagāku sulu.

Jāņogu gatavību nosaka, pieturoties pie sekojošām pazīmēm:

1) Gatavas ogas. Ogas pieņēmušas dabīgo krāsu un tikai pāris ogas ķekaru apakšējās daļās var būt vēl nepilnīgi nogatavojušās. Ogām patīkama garša un tās vairs nav skarbas.

2) Pilnā gatavībā. Visas ogas nogatavojušās. Uz ķekara augstāk sēdošās (lielākās) ogas noņemot jau birst. Garša ir laba — mazāk skāba. Ogu miziņa palikusi ļoti plāna. Raža parasti mazāka, jo ogas pa daļai gājušas zudumā: nobirušas vai putnu apēstas. Mājturības vajadzībām ogas parasti noņem šajā gatavībā.

3) Pārgatavas. Lielākās ogas saules pusē sakrunkojušās. Ogās jūtami mazinājies skābju, bet pieaudzis cukura daudzums.

Ja rēķinājas ar sulas labumu, bet ne daudzumu, tad gan ogas jāspiež jau labi ienākušās, kas tikai nedrīkst būt pārgatavas.

Visu pārējo ogu gatavību pieņemts noteikt vai nu pēc krāsas un garšas, vai vērojot to atdalīšanos no auga.

Ja ogas pārsūta un paiet zinams laika spridis līdz to pārstrādāšanai, tad tās noņem vēl nepilnīgi ienākušās. Pārsūtot noņemšana jāiekārto, ievērojot ceļa garumu un laika sprīdi, kādā sūtījums nonāks pārstrādātāja rokās.

Vispārējie noteikumi par ogu noņemšanu un pārsūtišanu sekojoši:

- 1) Ogas jānoņem sausā laikā, pēc rasas nožūšanas;
- 2) Vislabāk ogas pārsūtīt vakarā vai naktī;
- 3) Ogas jāsargā no mitruma;
- 4) Kastes vai grozi nedrīkst būt augsti.

Daudziem šie noteikumi var izlikties pārspilēti, bet jāievēro, ka kvalitātes sulas var iegūt tikai no kvalitātes augļiem.

Augļu sagatavošana pārstrādāšanai.

Augļu uzglabāšana.

Mājsaimniecībā, tāpat augļu pārstrādāšanas punktos, augļus uzglabā zem nojumes bieži tajos pašos grozos, kastēs vai maisos, ar kuriem augļi atvesti.

Ogas pēc iespējas jāpārstrādā tajā pašā dienā, kad tās pieved, bet ābolus lielākās sulotavās daudzreiz nevar uz reizi pārstrādāt, tamdēļ to uzglabāšanai izbūvē cementa (ne koka) apcirkņus, vai, ja pārstrādāšanas telpas ir pagrabā, cementa bedres. Šādiem augļu apcirkņiem jāatrodas zem nojumes un ar paaugstinātām platformām, pie kurām var ērti piebraukt velturim. Ābolu transportam no apcirkņiem uz pārstrādāšanas mašīnām, vienalga vai apcirkņi atrodas virs zemes, vai bedrēs, jābūt labi izdomātam un mechanizētam (piepalīdzot ar gliemjiem, ceļamām ierīcēm vai citādi), lai ietaupītu darba rokas un nesadārdzinātu ražošanu.

Augļu šķirošana.

Pirms mazgāšanas augļi jāatbrīvo no dažādiem nevēlamiem piejaukumiem.

Vispirms jāizlasa žagari, gruži, lapas, iepuvušie augļi un sapelējušās ogas. Rūpniecībā to izdara vai nu uz slidošās lentas, vai augļiem (ābolaugļiem) virzoties pa gliemi. Tārpu saēstiem vai iepuvušiem āboliem bojājumus izgriež ar nerūsējošā tērauda nazi un veselās daļas pārstrādā kopā ar veselīgiem augļiem.

Augļu mazgāšana.

Vārigās ogas, piemēram, avenes un zemenes, labāk nemazgāt, bet visi citi augļi pirms sasmalcināšanas jāmazgā, ja vien

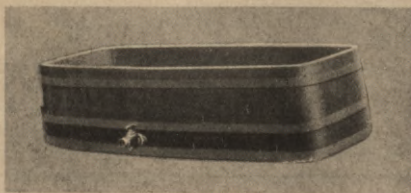
mazgāšanu atļauj to ārējais stāvoklis un ja nav jābaidas, ka mazgājot tie sašķīdīs un sasulos. Augļus mazgājot, kaut arī tikai pa daļai, tos atbrīvo arī no sīkbūtnēm, pie gadījuma parazītu oļiņām (zemenes) un miglotos augļus pa daļai arī no miglošanai lietoto indīgo vielu paliekām¹⁴).

Ābolaugļu mazgāšana. Mājturībā, tāpat mazās sulotavās, ābolus ieber vai iemērc ar visu grozu kādā koka, cementa vai metala tvertnē, kurā ieliets tīrs ūdens un mazgā,



Grozs augļu mazgāšanai.

piepalīdzot ar koka stampiņu. Nomazgātos augļus uzber uz sieta, kur no tiem notecina lieko ūdeni. Vēlams, lai ūdens tvertnē būtu tekošs. Var mazgāt arī stāvošā ūdenī, tikai tad

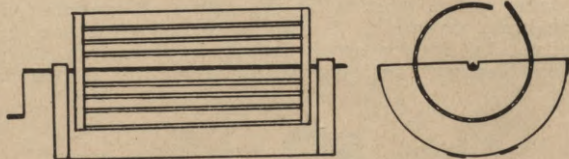


Koka toveris augļu mazgāšanai.

¹⁴) Indīgās vielas satek un pa daļai uzglabajās galvenām kārtām augļu kausiņu un kātiņu bedrītēs. No arsena paliekām atbrīvojas, ābolus iemērcot 2% sālskābes šķīdumā un pēc tam vēl nomazgājot ar ūdeni.

ūdens laiku pa laikam jāatjauno un augļi pēc mazgāšanas jānoskalo ar tīru ūdeni, ko var izdarīt ar dušu vai ūdeni uzlejot ar lejkannu.

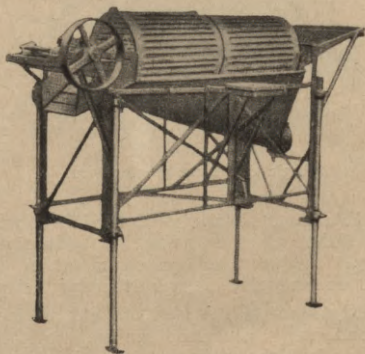
Uzskats, ka sula, iegūta no mazgātiem augļiem, ir ūdeņaināka, nav pareizs, vajag tikai ūdeni no augļiem pirms sasmalcināšanas notecināt. Notecināšanu vislabāk izdarīt uz sieta.



Augļu mazgājamā ierīce.

Nepamatots arī uzskats, ka, augļus mazgājot, no tiem izskalojas aromvielas. Aromvielas uzkrātas augļu miziņā, bet augļu miziņa pārklāta ar vaska kārtiņu, kurai ūdens netiek cauri.

Ābolu mazgāšanai pārstrādāšanas punktos un rūpniecībā lieto arī specialas mazgājamas, ierīces, līdzīgas tām, kādas lieto

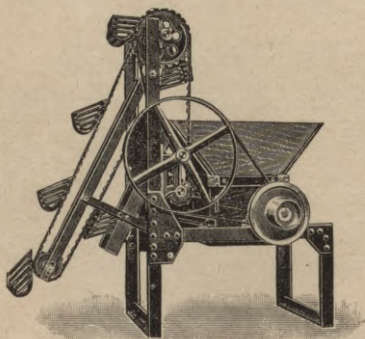


Augļu mazgājamā mašīna.

sakņu mazgāšanai. Viena šāda viegli pagatavojama ierīce redzama zīmējumā. Ierīce sastāv no velteniska rezervuara augļiem un ūdens siles, kurā rezervuaru ievieto. Rezervuaru pagatavo ap 170 cm garu un 60 cm diametrā. Viena rezervuara sānos atstāj 25—30 cm platu atveramu spraugu augļu iebēr-

šanai. Starpas starp listiņām atstāj tik lielas, lai augļi pa tām ne-
birtu ārā. Šādā rezervuārā var iebērt un mazgāt ap 40 kg
augļu. Rezervuārs balstas uz 2 cm resnas dzelzs ass. Ūdens
sile pagatavota no koka un skārda. Mazgājamo ierīci grozot,
augļi berzējas gar listiņām, tāpat viens gar otru un ātri nomaz-
gājas.

Dažas mašīnu fabrikas tagad pagatavo arī specialas augļu
mazgājamās mašīnas¹⁵⁾. Pateicoties šo mašīnu uzbūvei, tajās
augļi ne tikai nomazgājas, bet nodalās arī akmeņi un citi sma-
gākie piejaukumi, kas, augļus sasmalcinot, var sabojāt dzir-
navas.



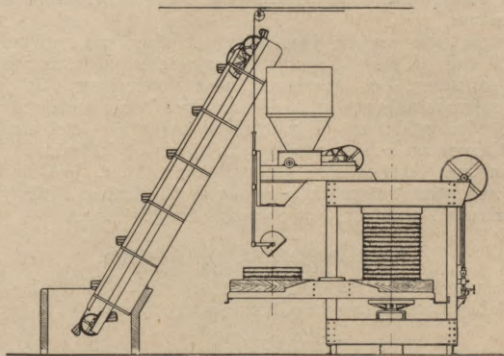
Augļu dzirnavas ar elevatoru.

Lielrūpniecībās augļus mazgā silēs ar dušu, transportējot tās
pa gliemi, vai atkal uz slidošas lentas. Mazgājot uz lentas,
vienā lentas galā augļus uzber, pa ceļam izlasa sabojātos, no-
mazgā ar dušu un otrā galā tie nokļūst augļu dzirnavās.

Augļu nomazgāšanai ar sekmēm pielieto arī metala elevatorus —
transportierus. Šīs ierīces var pielietot tajās sulotavās, kur
dzirnavas nodarbina ar mehānisko dzinējspēku. Nodarbinot
elevatoru, augļi, kas iebērti ar ūdeni pildītā metala vai
koka rezervuārā, pateicoties elevatora kausu kustībai, berzē-
jas viens gar otru un tā nomazgājas.

¹⁵⁾ Kleemann's Verein. Fabr. Stuttgart-Obertürkheim;
Süßmostgeräte-Zentrale, Ober-Erlenbach — Vācijā.
Simon Frères, Cherbourg (Manche) — Francijā.

Nomazgātos augļus elevators kausi satver, dažreiz vēl noskalo ar dušu un paceļ uz dzirnavām. Pa ceļam no augļiem notek liekais ūdens, kas pa sili ietek atpakaļ rezervuarā.



Elevators, augļu dzirnavas un hidrauliskā spiede.

To, ka mehānizētai mazgāšanai un apskalošanai ar dušu lielāka nozīme kā vienkāršai mazgāšanai ar roku, rāda Čistjaka un Krjukovas izmēģinājumi.

Bakteriju daudzums uz 1 g augļu pirms un pēc mazgāšanas:

Paraugs nopemts	Mechaniska ierīce + duša	Rokas mazgāšana (koka trauks un koka lāpsta)
Augļi pirms mazgāšanas	32.950.000	12.000.000
Augļi pēc mazgāšanas	800.000	2.000.000

O g u m a z g ā š a n a. Ogas ļoti viegli saspaidas, tamdēļ ar tām jāpīetas daudz uzmanīgāk un vārīgās ogas, piemēram, avenes, kazenes un citas, ja nav sevišķi vajadzīgs, labāk nemaz nemazgāt.

Ogas mazgā dažādi. Tās var sabērt, piemēram, kārkļu grozā un tad ar visu grozu vairākkārt iegremdēt ūdens rezervuarā. Grozos ogas nomazgāt tomēr grūtāk kā augļus, jo tās nedrīkst daudz kratīt. Tamdēļ ieteicamāk ogas uzbērt uz piemērota sieta un tad ar lejkannu vai citu kādu ierīci, piemēram, dušu aplaistīt ar ūdeni. Ūdens, notekot pa sieta caurumiņiem, aizskalos līdzī arī netīrumus. Šādi ogas nomazgā bez liekas

spaidīšanas. Mazgāšanai lieto rupji acaina auduma un alvotu stiepuļu, arī alvota vai alumīnija skārda sietus. Ja sieta rāmis ir no koka, tāpat drēbju sieti, tad tie jātur tiri un sausi, lai nebūtu par perekli sīkbūtnēm. Arī ogu mazgāšanai ir sevišķas mašīnas¹⁶⁾.

Vārīgās ogas mazgā tikai visnepieciešamākos gadījumos un arī tikai tad, ja tās vēl ir svaigas un cietas. Ķiršus mazgā ar visiem kātiņiem, bet jānogas ar visiem ķekariem. Ja jānogas pirms sasmalcināšanas grib no ķekariem nobraucīt, tad to izdara pēc mazgāšanas. Pārstrādājot mazumā, ieteicams visas ogas atbrīvot no liekām piedevām: ķiršus no kātiņiem, jānogas no ķekariem, ērkšķogas no ziedpaliekām u. t. t., jo šīs piedevas sulām var piedot nepatikamas rūgtas piegaršas. Pārstrādājot ogas vairumā, šis darbs, saprotams, nav izvedams.

Augļu sasmalcināšana.

Lai sulu labāk atdalītu no augļu šūniņām, tad pirms spiešanas labi jāsaplosa augļu mīkstumus un miziņa. Visvieglāk to



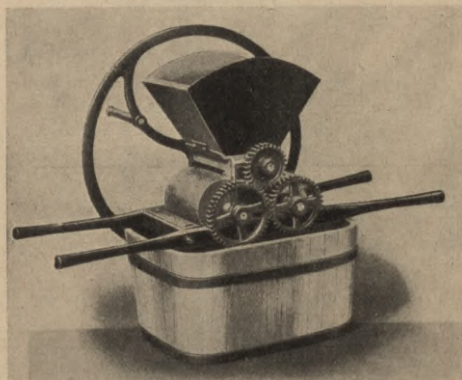
Vinogu sašķaidīšana (pēc kādas vecas gravīras).

¹⁶⁾ W. Fink, Maschinenfabrik, Bonn — Vācijā.

izdarīt ogām, kurām pietiek jau ar nelielu spiedienu. Vecās vīnrūpniecību zemēs vēl tagad vietām vīnogas sasmalcina ar smagu veltni vai vienkārši sašķaida kājām.

Ābolu sasmalcināšanai turpretim vajadzīgas dzirnavas vai kādas citas specialas ierīces.

Sulotavās vienkārši paņēmieni neapmierina ne no darba racionalitātes, ne arī no higiēnas viedokļa, tamdēļ arī tur ogu sasmalcināšanai ir specialās ogu dzirnavas. Mājturībā dzirnavas bieži par dārgu, tādēļ tur izlīdzas ar dažādām mājas ierīcēm.



Ogu dzirnavas ar akmens valciem.

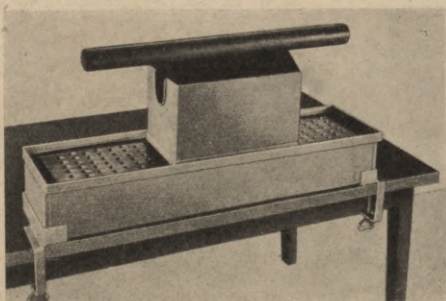
Ābolaugļu sasmalcināšana. Visvienkāršākais paņēmieni ir augļus sarīvēt ar nerūsējošā tērauda mājturības rīvi. Šāds darbs, saprotams, ir mazražīgs. Rīves uzlabojums ir rīvējamais dēlis, kuru mājturības vajadzībām var pielietot jau ar labām sekmēm.

Rīvējamo dēli viegli pagatavot pašam. Pēc izskata dēlis atgādina kāpostu ēveli, tikai nažus to atvieto nerūsējošā tērauda skārda rīve. Augļu sulu iegūšanai mazumā var lietot arī pie galda pieskrūvējamās metala spiedītes ar nepārtraukto vārpstu, kas būs vēl pieminētas tālāk kopā ar spiedēm.

Šādas vienkāršas augļu sasmalcināšanas ierīces tomēr pielietojamas tikai tad, ja pārstrādājamo augļu maz.

Dzirnavu priekšrocība ir ne tikai tā, ka darbs ar tām ātrāk sokas, bet ar tām iegūtais malums arī ātrāk un pilnīgāk atdala sulu.

Dzirnavu apraksts. Dzirnavu svarīgākā daļa ir valči, jo no tiem atkarājas ne tikai dzirnavas ražīgums, bet arī sulas iznākums un pa daļai arī labums. Valčus parasti pagatavo no akmens, nerūsējošā tērauda, dzelzs, koka vai alumīnija, velteniskas, ripas vai konusveidīgas formas. Visbiežāk sastopami velteniskie valči. Šādus pagatavo no akmens, čuguna un koka. Dzirnavām labākie ir akmens valči, jo uz slikti emal-



Ābolu rīvējamašīna.

jētiem metālu valčiem var iedarboties augļu skābes un rodas sāļi nevēlami ietekmēt sulu. Dzelzs sāļi sulai piedod nepatīkamu piegaršu un, savienojoties ar miecvielām, dod tumši krāsotus savienojumus — tanatus. Lai izsargātos no augļu pieskāšanās metālam, tad čuguna valčus pārklāj ar skābju izturīgu emaljas laku.

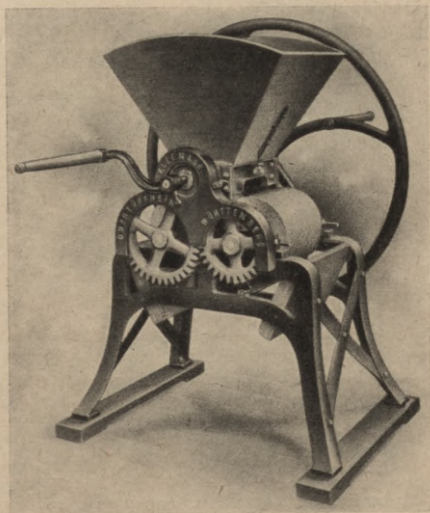
Metālu šķīšanas salīdzinājums sulā (47° E un 0,88% skābes) 12—20° C temperatūrā, svara zudums g/m² 1 dienā¹⁷⁾:

1) V ₂ A tērauds	0
2) Tīrs alumīnijs, 99,5%, dzelt. eloksēts	0,028
3) Tīrs alumīnijs, 99,0%	0,117
4) Bronza ar 91,6% Cu un 7,9% Sn	0,130
5) Varš	0,373
6) Misīņš	0,471
7) Dzelzs	1,056
8) Cinks	4,127

¹⁷⁾ «Gärungslose Früchteverwertung», 1937, 5. H.

Metalu šķīšanas salīdzinājums augļu sulās un vīnā starp 93,3 un 98,9⁰ C temperatūrām. Svāra zudums g/m² pēc 72 stundām¹⁸⁾:

1) Aluminijs	7,13—16,35
2) Misiņš	1,42— 2,06
3) Bronza	0,73— 1,02
4) Chromtērauds	0,07— 0,33
5) Varš	1,00— 1,53
6) Dzelzs	80,33
7) Niķelis	3,74
8) Alva	121,00
9) Cinks jau pēc 16 stundām bija pazaudējis 7,5 ⁰ / ₀ no svāra.	

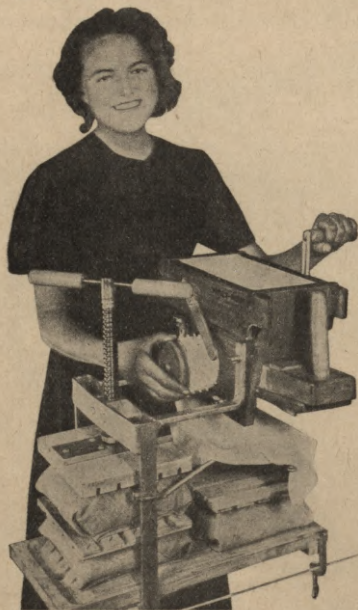


Ābolu dzirnavas ar akmens valčiem.

Valčus pagatavo rievotus, pie kam labākie ir tie, kam rievās iet šķērsām valču asij, jo šķērsrievotie valči augļus labāk

¹⁸⁾ Консервная промышленность, 1936, № 4.

satver un saplosa. Akmens valču izdilušās rievās jāatjauno¹⁹⁾, ko izdara pēc 1—3 gadiem skatoties pēc tā, par cik valči nodiluši. Dzirnavas ar koka valčiem pagatavo ogu sasmalcināšanai. Koka valči ar laiku pārveidojas — deformējas un nedarbojas pareizi, tamdēļ ogas vai nu saspiežas par daudz, vai birst cauri nesaspiestas. Konusveidīgiem valčiem mūsu apstākļos nav nozīmes, jo dzirnavas ar šādiem valčiem lieto galvenā kārtā vīnogu sasmalcināšanai.



Dzirnaviņas ar eža valčiem. Saiņgroza spiede.

Valčus dzirnavās iestiprina metala vai koka būvē — stāvā. Pateicoties specialām skrūvēm, valčus pēc vajadzības var sa-

¹⁹⁾ No mākslīgā akmens pagatavotie lietie valči parasti pamazām sadrūp un asā virsma tiem atjaunojas pati no sevis.

Slikti piedzīvojumi ar mākslīgā akmens valčiem pie mums jāpieraksta galvenām kārtām šo valču ražotāju zināšanu un piedzīvojumu trūkumam.

bīdīt ciešāk kopā vai atbīdīt vienu no otra un tā regulēt starp tiem esošās spraugas lielumu un iegūt rupjāku vai smalkāku malumu. Valču pareiza nostādīšana ir no liela svara, jo no tā lielā mērā atkarājas arī sulas iznākums un labums. Valčus nedrīkst nostādīt tik cieši kopā, ka saspiežas augļu un ogu sēklas un kauliņi. Labākām, sevišķi ar mehānisko spēku nodarbināmām dzirnavām, valču gultnes ir ar atsperēm, pateicoties kurām valči padodas un, ja starp tiem iekļūst kāds ciets priekšmets, piemēram, akmens vai dzelzs gabals, tas izkļūst ārā valčus nesabojājot.

Parastām valču dzirnavām augļu sašķaidīšanai ir vēl speciala ierīce — šķaidītājs (vilks), kas novietota virs valčiem un ar pēdējiem savienota kopējā zobratu sistēmā. Šķaidītājs sastāv no dzelzs stieņa ar metala pirkstiem. Starp apakšējiem valčiem un šķaidītāju ir izņemamas dzelzs restes. Valčiem griežoties, pirksti saķer augļus un, paši brīvi iziedami cauri restes spraugām, augļus pret restēm sašķaida. Sašķaidītie augļi pēc tam izkrīt cauri spraugām un tālāk sasmalcina ar apakšējiem valčiem.

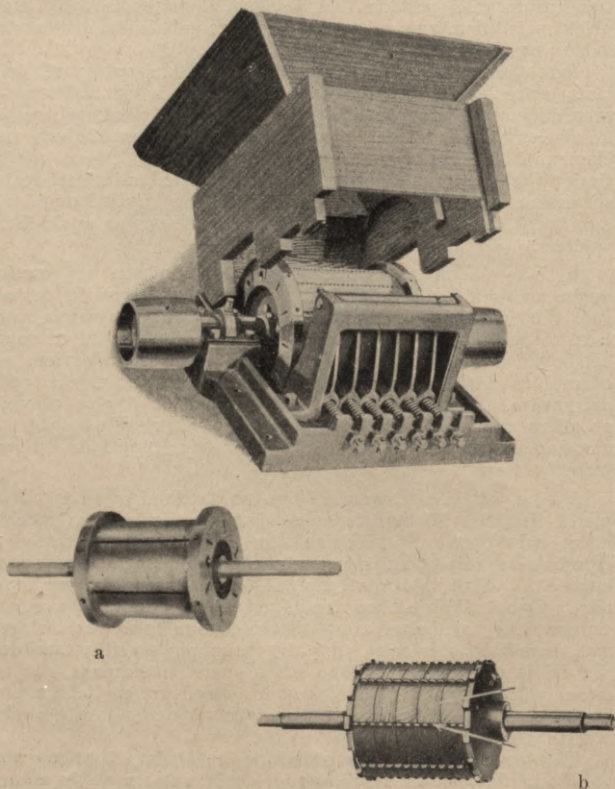
Eža valči. Cenšoties atrisināt vienmērīga un smalka augļu maluma iegūšanu, radušās eža jeb ērkšķu valču dzirnavas. Visvienkāršākais eža valču tips ir cilindruveida valcis, kurā iedzitas nerūsējošā tērauda nagliņas. Valcim griežoties, ar roku, bet lielām dzirnavām automatiski, tam ābolus piebīda viens vai pārmaiņus darbojošies divi koka kluciši. Lielākām eža valču dzirnavām, piemēram, Kaltenbach'a fabrikas, ābolus pievada pa gliemi pie, ar tērauda nagliņām apsistas, griezošas ripas. Ir pazīstamas nelielas dzirnaviņas arī ar porcelāna eža valčiem (zobu valčiem).

Zāģu valči. Zāģu valči bija un pa daļai ir vēl tagad izplatīti lielākām ābolu dzirnavām, kuras nodarbina ar mehānisku dzinēj spēku. Šīm dzirnavām sasmalcināšanas ierīce ir cilindruveida valcis, kurā iestiprināti vairāki metāla vai cieta koka zāģi. Šādi valči plaši izplatīti ābolu dzirnavām arī Amerikā. Eiropā ābolu dzirnavām tagad arvien biežāk redzam eža un rīvvalčus, vai ābolu frezes. Rīvvalči — metāla rīves, sastopamas, piemēram, «Moloch», «Rapid», «Schnapp» un citās tamlīdzīgās dzirnavās. Liekot lielāko svaru sulas iznākumam, rīvu frezes valču dzirnavas pēdējos gados atrod arvien lielāku piekrišanu. Tā kā metāla daļas pagatavo no nerūsējoša tērauda, tad sulas neiegūst arī metaliskās piegāršas.

Kā pie visām augļu pārstrādāšanas mašīnām, tā arī pagatavojot augļu dzirnavas, fabrikas rūpējas, lai sulas nenāktu sakarā ar mašīnu dzelzs daļām. Dzelzs daļas tādēļ visur tur, kur

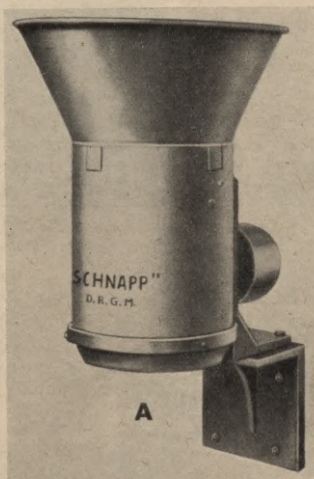
tās neatvietojamas, pārklāj ar veselībai nekaitīgu skābju izturīgu laku vai emalju.

Dzirnavas nodarbina ar cilvēku, zirgu vai mehānisku dzinējspēku. Mehāniski nodarbināmām dzirnavām ieteicams pieprasīt no fabrikas līdzī spara ratu, kas noder tajos gadījumos, kad dzinējspēka avots sabojājas un nav uz reizi izlabojams. Lielākās dzirnavas parasti ir tieši savienotas ar elektrisko mo-



Dzirnavas ar zāgu valčiem; a un b — valči.

toru, kas uzmontēts uz dzirnavu rāmja. Šādas dzirnavas ir dārgākas un nodarbinamas tur, kur pieejama elektriskā strāva. Šo dzirnavu priekšrocība, salīdzinot ar citām ir tā, ka tām nav vajadzīgas sevišķas spēka pārnese ierīces, piemēram, transmisijas u. t. t., un tās var viegli pārvietot no vienas vietas uz otru.



Dzirnavas ar rīvvalci.

Dzirnavas pagatavo pārnesamas, pārvedamas un nekustīgi nostiprinamas uz vietas. Pēdējā laikā iecienītas dzirnavas, kas ērti uzliekamas uz piemērotas spiedes, kā tas iespējams, ja mašīnas ir nelielas, vai uzmontētas ar spiedi uz kopēja rāmja.

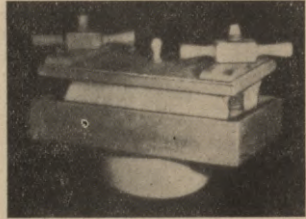
Sulu iegūšana.

Sulu iegūšanai pazīstamākie paņēmieni ir: augļu spiešana, difūzija un tvaicēšana. Visizplatītākais paņemiens ir spiešana. Sulas difūzijas ceļā parasti iegūst no kaltētiem augļiem, lai gan dažreiz, piemēram, S. P. R. S. šo paņēmieni pielieto arī svaigu sulu ražošanai. Augļus tvaicējot sulas iegūst vienīgi mājsaimniecībā (piemēram ar Weck'a aparatu). Mēģināts sulas iegūt arī ar separatoriem, tomēr plašāk šis paņemiens nav iegājies.

Mājsaimniecībā iegādāties sevišķas augļu spiedes, ņemot vērā vēl to, ka mazas spiedītes neracionālas, ne katreiz ieteicams un arī iespējams, tamdēļ tur bieži izlīdzas ar vienkāršākiem paņēmieniem: piemēram, ogu sulas izspiež caur drēbi ar rokām, pielieto galdnieka skrūvgaldu, tā saucamās «augļu mīstik-



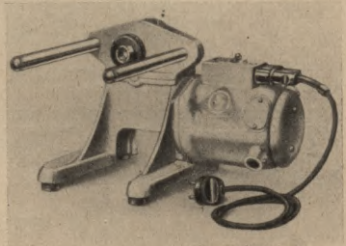
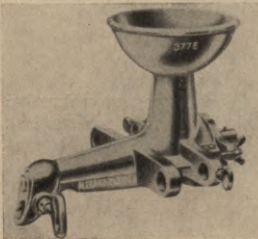
Aparats sulu iegūšanai
ar tvaiku.



Spiedīte mājsaimniecībā.

las» vai vēl citas līdzīgas primitīvas ierīces. Pārstrādājot augļus vairumā, šādas ierīces, protams, neder un tad lieto vienīgi augļu spiedes.

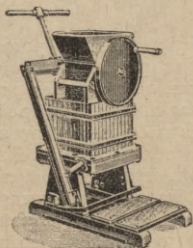
Augļu spiedes uzbūves ziņā ir dažādas. Mūsu apstākļos pārstrādātājus var interesēt ar roku nodarbināmās vārpstu spiedes un hidrauliskās spiedes.



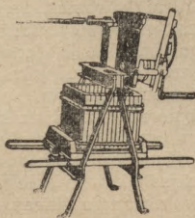
Metala spiedīte ar nepārtraukto vārpstu nodarbināma ar elektrisko motorīņu.

Vārpstu spiedes var būt rāmja spiedes vai spiedes ar nekustīgu vārpstu. Rāmja spiedes savukārt var būt ar vienkāršu vai saingrozu.

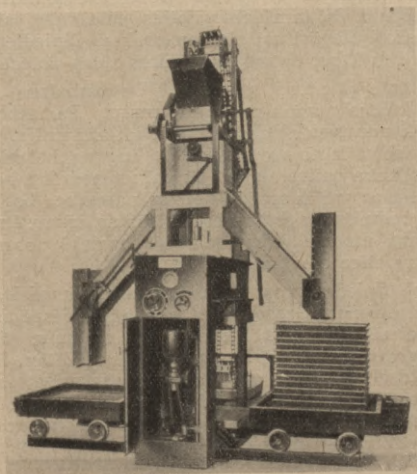
Bez šīm pazīstamas vēl: sverekļa, vārpstas-sverekļa, nepārtrauktas vārpstas, elkoņa-sviras, vārpstas-hidrauliskās un vēl dažādas citas spiedes, kurām mūsu apstākļos pašreiz mazāka nozīme. Mazas metala spiedītes ar nepārtraukto vārpstu dažreiz gan lieto mājsaimniecībā. Tās pēc izskata atgādina pie



Neliela rāmju spiedīte ar uzliekamām akmens valču dzirnaviņām.



Neliela spiedīte ar eža valča dzirnaviņām.



Hidrauliska spiede.

galda piestiprinamās gaļas mašīnas. Šim spiedītēm lieli trūkumi: tās parasti pagatavo no viegli korrozējošiem metāliem, tām maza darba spējas (4—5 kg ābolu stundā) un samērā mazs sulas iznākums (50⁰/o). «Alexanderwerk» mašīnu fabrika²⁰⁾ ražo spiedītes, nodarbināmas ar elektrisko motoru un tām uzdod darba spēju 8 kg jāņogu 10 minūtēs.

Vārpstas spiedes.

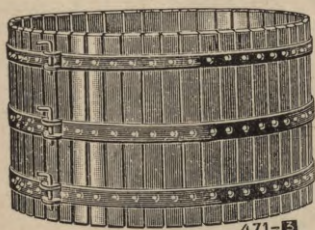
Katrai vārpstas spiedei ir 3 svarīgi elementi: pamatne (kauss), grozs un ierīce spiediena rādīšanai; pēc kuriem spiedes arī galvenā kārtā viena no otras atšķiras. No spiedes prasa: ātru un iespējami pilnīgu augļu izspiešanu, ērtu apkalpošanu un tīrīšanu, un tām spiedes daļām, kas nāk sakarā ar sulu, jābūt no materiala, uz kuru neiedarbojas augļu skābes. Dzelzs daļām tamdēļ jābūt pārklātām ar skābju izturīgu emalju vai laku. Spiedes darbu novērtējot, jāievēro, ka sulas iznākums neatkarājas tikai no spiedes konstrukcijas un spiediena stipruma, bet arī no augļu šķiras, šķirnes, gatavības pakāpes un maluma. Ja augļu malumu spiež ar vienkāršām ierīcēm, tad var iegūt ap 50⁰/o, bet spiežot ar labām spiedēm 60—75—80⁰/o sulas. Sulas iznākums lielā mērā atkarājas arī no spiešanas tehnikas. Ja pielieto spiedes ar vienkāršu grozu, tad malums laiku pa laikam jāuzjāuc, jo, tam sablīvējoties, sula vairs labi nenotek. Augļus spiežot jāiegūst arī zināma prakse. Spiedienu nedrīkst palielināt strauji, bet dodot starplaikus sulas notecēšanai.

P a m a t n e (k a u s s, p l a t e). Uz pamatnes atrodas redelītes, uz kurām novieto spiežamo masu. Pamatnes pagatavo apaļas vai kvadratveida formas no koka, alumīnija, tērauda vai cementa; visbiežāk no ozola koka vai čuguna, bet hidrauliskām spiedēm no koka vai tērauda. Pamatnes nedrīkst bojāties: sadrupt, izliekties vai sasprēgt. Koka pamatnei bojājoties, var izlīdzēties, radušās šķirbas piesmērējot ar izkausētu parafinu, tāpat ar parafinu var ātrumā pārklāt iepriekš nosaucinātu čugunu, ja tam atlec emalja.

G r o z s. Spiedes grozs parasti ir cilindra vai kvadratveida formas, bez dibena. Groza uzdevums ir, pēc iespējas netraucējot sulas notecēšanu, saturēt kopā augļu malumu. Šīs prasības labi pilda grozi, pagatavoti no vertikāli sastādītām latīņām, ko satur kopā dzelzs stīpas. Latīņas ņem no izturīga, parasti ozola koka un sastāda ar tādu aprēķinu, lai starpas nebūtu ne par šaurām, ne par platām. Pirmā gadījumā tās traucē sulas notecēšanu, bet otrā — tām spiežas cauri malums. Grozus pagatavo

²⁰⁾ «Alexanderwerk», Remscheid — Vācijā.

arī viengabala no cieši piegulošiem dēļiņiem, kuros, sulas notecēšanai, dēļiņu vidū izurbtas renītes. Šādi grozi grūtāk tīrāmi, tamdēļ pie neuzmanīgas rīcības renītēs var savairoties sīkbūtnes. Labākie grozi ir cilindrveida formas no latīņām.



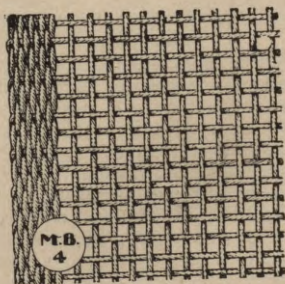
471-B

Cilindrveida grozs.



Maisiņš ieklāšanai grozā.

Tas, ka cilindra veida grozos malums labāk atdala sulu, izskaidrojams ar to, ka sulas ceļš no groza centra uz visiem groza punktiem te vienādi garš, kamēr pie kvadrātveida formas groziem diaogonales uz kvadrāta sienām ir garākas un sulai dažādos virzienos jānotek dažādi garš ceļš. Līdzīgi tas ir elipsveida grozos. Groza diametrs vispār nedrīkst būt lielāks par 1,5 m, bet augstums 80—90 cm²¹⁾. Nesaturīgu malumu, kāds



«Sulu drēbe».

²¹⁾ Augstumu ierobežo tas apstākļi, ka spiediens pēc tam, kad ir nospiesta daļa sulas, nepārdodas vairs vienmērīgi kā šķidrumā, bet kā cietā vielā.

mēdz būt mīkstiem augļiem, ievieto rupja auduma kaņepu vai līnu maisiņos, notecina brīvi tekošo sulu un pēc tam ievieto grozā spiešanai. Spiedes maisiņus pagatavo no sevišķas «sulu drēbes». Ja maisiņi ir vairāki, tad tie spiedē jāievieto uzmanīgi, lai malums novietotos vienos sānos un spiežot nesaliektos spiedes vārpsta. Grozi, lai tos varētu labāk apkalpot, parasti sadalāmi divās daļās, un sastiprināmi kopā ar ierīci, sastāvošu no austiņām un saišķiem.

Lielākos grozos, labākai sulas notecēšanai, malumu ieteicams sadalīt ar kārkļu klūdžiņu pinumu vairākos slāņos. Malumu no virspuses pārklāj ar koka dēļiņiem, uz kuriem novieto klučus.



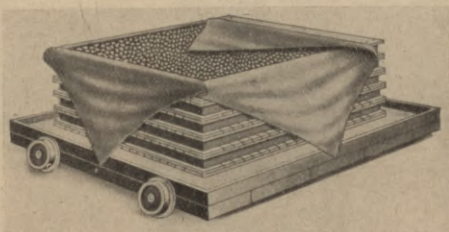
Saiņgroza starpgrīdiņas.

Pēdējā laikā, ābolu sulu iegūšanai, arvien vairāk ieviešas spiedes ar saiņgroziem. Saiņgroza sakārtošanai gan vajadzīgs vairāk laika, toties laika zudums kompensējas ar to, ka malums nav jāuzjauc, un ar lielāku sulas iznākumu. Saiņgrozs patiesībā nav grozs, bet spiežamais malums satīts sulu drēbē un ar starpgrīdiņām sakrauts vairākos slāņos. Starpgrīdiņas sasit no krusteniski divās kārtās novietotām nocietināta oša vai vāczemes egles koka listiņām, atstājot līdz 0,5 cm platas spraugas. Nagliņas lieto niķelētas vai nerūsējoša tērauda. Listiņas impregnē ar izkausētu parafīnu vai glazurlaku. Saiņgrozu sastādīt, maluma formēšanai lieto 5—6 cm augstus koka rāmīšus. Starpgrīdiņas pēc darba, piepalīdzot ar sukām, iztīra, nomazgā ar ūdeni un pēc tam uzglabā tā, lai tās varētu nožūt. Šāda rīcība aizsargā no pelējumiem.

Pirmo reizi lietojot sulu drēbes, tās apmēram 1/2 stundu mērcē ūdenī, lai dabūtu projām jaunām drēbēm raksturīgo

smaku. Sezonas laikā, vakarā izbeidzot darbus, drēbes $\frac{1}{2}$ stundu mērcē ūdenī un pēc tam izmazgā un izžauj. Vēl labāk, ja drēbes pārskalo, 1 stundu iemērc 75° karstā ūdenī, vēlreiz pārskalo un pēc tam izžauj. Mazgāšanas un žāvēšanas laikā drēbe nedrīkst pieskārties dzelzij, piemēram, stiepulēm, jo piekāšanās vietās tā nokrāsojas melna. Mitras drēbes nedrīkst uzglabāt sasviestas kaudzēs.

Sulu ražošanas sezonai izbeidzoties, drēbes izmazgā vispirms tīrā ūdenī, pēc tam vienu stundu mērcē 2—3% sodas šķīdumā, pārskalo un izžāvē. Sulu drēbes uzglabā ietītas papīrā vēdinātās un nepiesmakušās telpās. Uzmanas no pelēm.



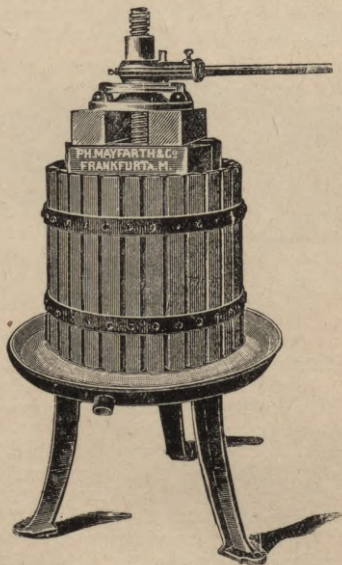
Saiņgrozs.

Augļu pārstrādāšanas punktiem, kur augļus pieved dažādos daudzumos, vēl ieteicami sevišķi saiņgroza sadalītāji kausi, kas atļauj vienu daļu saiņgroza nodalīt no otras un vienā laikā spiest divas un vairāk augļu partijas²²⁾.

Spiediena ierīces. Spiediena ierīces stiprumu novērtē pēc spiediena, kādu ierīce dod uz 1 cm^2 spiežamā rauša virsmas. Vienkāršām spiedēm spiediens svārstās no 4—6 kg, bet hidrauliskām spiedēm no 16—18, bet iet līdz 25 un pat 30 kg uz 1 cm^2 . Kopspiediens atkarīgs no ierīces konstrukcijas un groza caurmēra. Jo lielāks grozs, jo spēcīgāka vajadzīga spiediena ierīce. Ja, piemēram, groza diametrs ir 50 cm un vajadzīgais spiediens 6 kg uz 1 cm^2 rauša virsmas; tad vajadzīgs kopspiediens: 1) rauša virsmu aprēķina pēc formulas — πR^2 (π ir noteikts skaitlis un līdzinājas 3,14, bet R — radius — puse no groza iekšēja diametra), kas līdzinājas $3,14 \times 25 \times 25 = 1962 \text{ cm}^2$; 2) Vajadzīgais kopspiediens ir $1962 \times 6 = 11.772 \text{ kg}$. Spiedei ar groza diametru 120 cm, līdzīgi aprēķinot, vajadzīgs kopspiediens jau 67824 kg.

²²⁾ Süssmostgeräte-Zentrale, Obererlenbach — Vācijā.

Tā sauktā vārpstas spiediena ierīce stipri izplatīta mazām un vidēja lieluma spiedēm. Šim spiedēm skrūve vai nu nekustīgi iestiprināta spiedes kausā, ap kuru tad griežas uzgriezenis, vai — kā tas ir pie rāmja spiedēm — kustīga un griežās rāmī. Uzgriežņa vai rāmja spiedēs skrūves griešanai kalpo vairākas palīgdaļas, piemēram: kritķīļa ripa, kritķīļi, svira u. v. c., kuras visas kopā apzīmē par spiediena ierīci. Katrai mašinfabrikai spiediena ierīces ar kautko atšķiras.

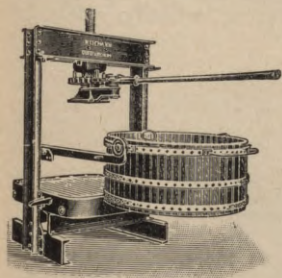


Spiede ar nekustīgu vārpstu.

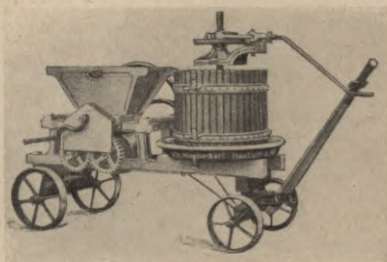
Rāmju spiedes raksturojas ar masīvo rāmī, kurā iestiprināta skrūve, kas var brīvi griezties. Rāmja spiedes svarīgākā priekšrocība ir tā, ka augļi tajā nenāk sakarā ar skrūvi. Rāmju spiedes ir dārgākas, bet ieteicamākas par spiedēm ar nekustīgo skrūvi. Rāmju spiedes pagatavo ar vienkāršiem vai saņģrozēm.

Spiedes ar dzirnavām.

Pēdējā laikā izplatītas dzirnavas un spiedes, kas uzmontētas uz viena stāva, vai atkal dzirnaviņas, kas piemērotas zinamai spiedeī un uz tās viegli uzliekamas. Šādas kombinētas mašīnas dabujamas arī uz ratiem, pārvadāšanai no vienas vietas uz otru.



Rāmja vārpstas spiede.



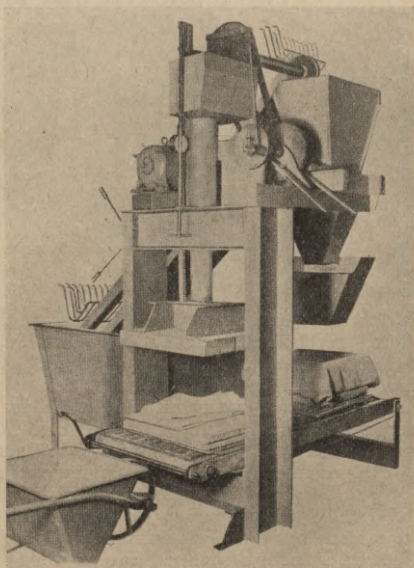
Dzirnavas un spiede uz ratiem.

Hidrauliskās spiedes.

Hidrauliskām augļu spiedēm liela līdzība ar augu eļļu spiedēm. Bez tām tagad nevar nemaz lāgā iedomāties modernu sulu rūpniecību. Pārstrādājot augļus mazumā, tām tomēr liels trūkums — samērā dārgā cena. Ievērojot hidraulisko spiedu lielo darba spēju un lielāku sulas ieguvumu, tās tagad pieprasa arī vidēja lieluma uzņēmumiem, tamdēļ mašīnu fabrikas sākušas ražot arī mazākas un lētākas hidrauliskās spiedes. Hidraulisko spiedu darbība pamatojas uz Pascal'a likuma, kas nosaka, ka pret šķidrumu normāli vērsts spiediens izplatās pa visu tā tilpumu vienmērīgi un, ka pārnestais spiediens ir proporcionāls virsmai uz kuru tas pārdodas. Katrā hidrauliskā spiedē ir neliels pumpis, kas ar tievu un izturīgu cauruli savienots ar lielāku rezervuaru, kurā liels virzulis. Ja rezervuarā pumpē ūdeni vai eļļu, lielo virzuli paceļ un šo celšanos izlieto augļu maluma saspiešanai. Jo lielāks, salīdzinot ar pumpja virzuļa šķērsriezumu, lielā virzuļa šķērsriezums, jo lielāku iegūst spiedienu. Spiedienu hidrauliskajām spiedēm aprēķina šādi: Ja pumpis dod 60 atm. spiediena, tad spiediens ir 60 kg uz viena cm² kolbas virmas. Ja spiedes kolbas virsma, piemēram, 2000 cm², tad spiedes kopspiediens 2000 × 60 = 120.000 kg. Ja spiedes groza caurmērs 130 cm, tad

(pēc formulas πR^2) spiežamā rauša virsma = 13.300 cm² un
spiediens uz 1 cm² rauša virsmas $\frac{120.000}{13.300} = 9,2$ kg.

Tagad hidrauliskās spiedes ražo ļoti daudzas fabrikas, tā kā apskatīt to atšķirību sīkākī prasītu jau veselu darbu. Hidraulisko spiedu svarīgākā atšķirība ir spiediena ierīces novietošanā: ir spiedes ar tā saukto augšējo vai apakšējo spiedienu.



Hidrauliska augļu spiede, noderīga augļu pārstrādāšanas punktiem.

Augšspiediena hidrauliskajām spiedēm spiediens nāk no augšas. Šīm spiedēm vajadzīgs augstāks stāvs, kas prasa augstākas telpas, bet apakšspiediena spiedēm ceļas uz augšu spiedes pamatne ar grozu. Grozi hidrauliskām spiedēm ir vai nu vienkāršie, vai saiņgrozi. Ābolu sulu iegūšanai, pēdējā laikā lieto gandrīz vienīgi saiņgrozus. Nodarbinot spiedi, izšķir

divus darba posmus. Pirmais — pie zemāka spiediena līdz manometrs rāda 30—40 atm. un otrs — pie augsta spiediena, pie 300—400 atmosferām. Rūpniecības, kur nodarbina vairākas hidrauliskas spiedes, spiedes darba kontrolei vēlams uzstādīt automatiskos spiediena — darba gaitas reģistrētājus.

Salīdzinot sulas iznākumu, kas iegūti ar roku un hidrauliskām spiedēm, redzam, ka rūpniecībās no 100 kg augļu iegūst šādas daudzumus sulas:

Izejmateriāls	Ar rokas spiedēm litrus	Ar hidrauliskām spiedēm litrus
Āboli	55	83
Sark. jāņogas	75	89
Baltās jāņogas	75	86
Upenes	60	75
Avenes	60	85
Ērkšķogas	75	85
Mellenes	75	92
Zemenes	65	85

Dažas ogas, kā upenes, mellenes, avenes un zemenes slikti spiežas, tādēļ tās spiež lēnāk un uzmanīgāk.

Mūsu sulotavas, strādājot ar vienkāršām veltņu dzirnavām un rokas spiedēm, iegūst vidēji ap 55% ābolu sulas. Ja pareizi izvēlētai dzirnavai un spiedeī pieskaita tikai 10% pieaugumu, tad, ražojot 55.000 litru sulas gadā, vienā pašā sezonā sliktāku un nepiemērotu mašīnu dēļ, rēķinot ābolus 15 sant. kilogramā, zaudē 2700 latu.

Dzirnavu un spiedu apkopšana.

Lai dzirnavas, tāpat spiedes, labi darbotos un ātri nenolieotos, tās pareizi jāapkopj. Pirmā un viena no svarīgākām prasībām ir dzirnavu, gulšņu, spiežu skrūves un citu, berzei padoto, vietu ietaukošana. Gulšņu ietaukošanai vislabāk lietot tavotu, bet citām daļām var izlīdzēties arī ar labu mašīnu eļļu. Skrūve darbu laikā jāieeļļo divreiz dienā, eļļai ļaujot ietecēt vītņēs. Pārējās daļas jāieeļļo pa attiecīgiem eļļošanas caurumiņiem. Kritķīļi viegli jāapziež ar eļļā samērcētu lupatiņu.

Ja gadījumā saliec spiedes skrūvi, tad pa lielākai daļai sabojā arī vītnes. Bojāta skrūve steidzīgi jāizlabo, ko var izdarīt labs mehaniķis. Skrūvi atliecot, to, par visām lietām, nedrīkst karsēt, jo karsējot izstaipa vītnes un tā skrūve paliek nelietojama. Ja izliekums nav liels, tad, spiedē saprātīgi novietojot malumu, skrūvi var atlikt atpakaļ arī darba laikā.

Pēc pabeigtā darba spiede un dzirnavas pamatīgi jāiztīra un jānomazgā, vispirms ar aukstu un pēc tam ar karstu ūdeni. Se-

višķi rūpīgi spiede un dzirnavas jāiztīra augļu pārstrādāšanas sezonai izbeidzoties, kad vispareizāki ir šīs mašīnas izārdīt, pēc tam notīrīt, nomazgāt (koka daļas ar sodas šķīdumu), ietaukot un tad saliktas novietot uz ziemas guļu.

Nodilušās daļas, piemēram, eža un zāģu valčiem zobus un citas daļas jāatjauno. Nolekušo emaljās laku atjauno nākošā gadā, pirms augļu pārstrādāšanas sezonas iesākšanās.

Ogu enzimatizēšana.

Līdz ar enzimatisko preparātu pārādišanos, sācies jauns posms agrāk grūti izspiežamo ogu sulu iegūšanā. Lietojot enzimatiskos preparatus, piemēram, filtragolu²³), sulas no ogām labi atdalās, un viegli filtrējas. Līdz šim no upenēm, stīķenēm un citām, ar recējošām vielām bagātām, ogām ieguva sulu, ogas pirms spiešanas uzkarsējot vai pārraudzējot. Filtragols tagad atvieglo ne tikai upeņu, bet arī daudzu citu ogu, piemēram, zemeņu, jāņogu, kazeņu sulu iegūšanu un sulas padara viegli apkopjamas. Lietojot enzimatiskos preparatus, sulu iegūst vairāk un tās ir arī bagātākas krāsvielām. Ar filtragola palīdzību sulas iegūst šādi: vispirms filtragolu nobriedina, šim nolūkam ielej emaljētā vai alumīnija traukā svaigu, caur astru sietiem izkārstu sulu un sulā ieber un labi sajauc filtragolu. Trauku ievieto vienu stundu ūdens katlā ar 40—45° C temperatūru. Sulas ņem 10 reizes vairāk par filtragolu. Filtragola jaukumu vislabāk uzliet sašķaidītām ogām vakarā. Rūpīgi sajauc. Ogas nākošā rītā ietin sulu drēbē, notecina lieko sulu un pārpalikumu ievieto spiedē un sulu izspiež.

Filtragola daudzumi atkarājas no pārstrādājamiem augļiem: āboliem ņem 1—2 gramus, bet ogām 2—3 gramus uz 1 kg masas. Filtragolu var lietot arī labākai spiedpalieku raušu izmantošanai. Tad uz 1 kg raušu ņem iepriekš nobriedinātus 5 g filtragola, un filtragolam ļauj iedarboties vairākas stundas istabas temperatūrā.

Sulu konservēšana.

Paņēmienu sulu konservēšanai. Kā tas jau apskatīts ievadā, tad svaigajās, kaut tikko iegūtajās sulās sīkbūtnes ātri vairojas un savairojušās labvēlīgos apstākļos jau dažās stundās jūtami var ietekmēt sulas sastāvu. Tamdēļ pēc izspiešanas sulas ātri jākonservē, ko panāk: 1) aizkavējot sīkbūtnu vairošanos un dzīvības procesus, 2) sīkbūtnes nonāvējot vai 3) nofiltrējot.

²³) Skatīt sulu enzimatizēšanu.

Paņēmienu sīkbūtņu attīstības un darbības traucēšanai ir vairāki:

- a) Ar aukstumu — tikko izspiestās sulas atdzesē līdz 3—4^o zem nulles.
- b) Ar ogļskābi (Behi paņēmiens). Sulai pieliek, zem spiediena, 1,5% pēc svara ogļskābi.
- c) Sulas sabiezina. Zināmā koncentrācijā sabiezinātas sulas sīkbūtnes neizmanto, jo tādām sulām cukura koncentrācija par lielu. Sabiezināšanu izdara, izvārot ūdeni (parasti vakuumā) vai izsaldējot.

Radikālākais līdzeklis cīņai ar sīkbūtnēm ir sīkbūtņu nonāvēšana, ko panāk:

- a) sulas sterilizējot ar karstumu,
- b) sulām pieliekot indīgas ķīmiskas vielas (benzoksābi, parasti tās nātrija sāļi, salicilskābi, skudru skābi vai sēra paskābi),
- c) Apstarojot ar ultravioletiem stariem,
- d) ozonizējot vai
- e) pielietojot oligodinamiskas metodes.

Ķīmikaliju pielietošanu tirdzniecības sulu konservēšanai pie mums noliedz sulu likums, bet pēdējie trīs paņēmienu vispār vēl atrodas izmēģinājumu stadijā.

Sulas var arī atbrīvot no sīkbūtnēm, tās caurlaižot caur sīkbūtņu filtriem, no kuriem pazīstamākais ir Zeica EK-filtrs. Tā kā dabiskās, tikko izspiestās sulās atrodas kolloidalas vielas, galvenām kārtām pektinvielas, tad sākumā bija grūti sulas ar sīkbūtņu filtriem nofiltrēt. Tagad, uzlabojoties dzīvošanas teknikai un parādoties pektinvielu skaldošiem enzīmpreparātiem, šis grūtības novērsta.

Sulu konservēšana uzkaršējot — karstais paņēmiens.

Sterilizācija ar karstumu. Sīkbūtņu nonāvēšana ar augstām temperatūrām ir viens no vecākiem sulu konservēšanas paņēmieniem. Vienkāršākais veids ir sulas uzvārit un pēc tam tās karstas iepildīt pudelēs vai mucās. Šādas sulas, traukus labi noslēdzot, var ilgāku laiku uzglabāties nebojājoties. Karšējot augstās temperatūrās, sulai gan rodas vārīta produkta jeb, kā parasti saka, piedeguma garša. Vārīšanās garša rodas galvenām kārtām no gaisa skābekļa iedarbības uz dažām vielām sulā, piemēram cukurim, olbaltumvielām u. t. t. Šo primitīvo sulu sterilizāciju savā laikā papildināja Apers, kas mācīja sulas karšēt slēgtos stikla traukos, bet konservēšanu ar karstumu radikāli uzlaboja Pasters, kas pirmais ievada zemās temperatūras. Pasterizāciju

papildināja Tindals, ievēzdam drošākai sīkbūtnu sporu nonāvēšanai atkārtotu pasterizāciju. Sīkbūtnu nonāvēšanai pietiek, ja sulas tur 15—30 minūtes 68—70° C temperatūrā. Lai pārlicinātos par to, vai pasterizēta sula uzglabāsies, pudeles pēc pasterizācijas novieto 14 dienas istabas temperatūrā. Novērots, ka sīkbūtnes vieglāk nonāvēt dzidrās nekā duļķainās sulās. Kā sulas vislabāk pasterizēt, to māca praktiskie piedzīvojumi:

- 1) Sulas jāpasterizē temperatūrās ne augstākās par 75° C.
- 2) Sulu pasterizācijas laikā iespējami jāaizsargā no gaisa.
- 3) Siltumu nedrīkst pārnest tieši no uguns, bet vislabāk caur ūdeni vai tvaiku.
- 4) Vislabāk, ja sulu uzkarsē ātri un plānā kārtiņā.
- 5) Katreiz pirms darba jāiepazīstas ar pasterizācijas paņēmieni un jāpatur vērā, ka nekad viens un tas pats paņēmiens nav vienādi labs visiem gadījumiem.

Sulu pasterizācija pudelēs.

P u d e l e s.

Sulu uzglabāšanai parasti lieto dažāda lieluma un no dažāda stikla pagatavotas pudeles. Amerikā sulu uzglabāšanai plaši izplatītas skārda bundžas. Pie mums mājsaimniecībā lieto galvenām kārtām vecas vīna un degvīna pudeles, bet sulu rūpniecībā ieviesušās 0,4, 0,5, 0,8 un 1,0 litra tilpuma pudeles. Raugoties no vairākiem viedokļiem, būtu pareizāki, ja visi sulu ražotāji pārietu uz viena lieluma (0,5 un 1,0 l) un vienas formas standartizētām, īpašām sulu pudelēm, bet kā tas ieviesīsies praksē, to rādīs nākotne. Ārzmēs, piemēram, Šveicē sulām lieto pudeles, kas iepriekš izmēritas un pārbaudītas un uz kuru kakliņiem ir ieēdināta svītra ar atzīmi par pudeles tilpumu. Šādas pudeles gan dārgākas, bet toties novērš visus pārpratumus par pudelju patieso tilpumu. Sulu uzglabāšanai labākas ir tumšā stikla pudeles, jo baltā stikla pudelēs gaisma ietekmē sulu sastāvu un tajā redz niecīgāko sulas trūkumu.

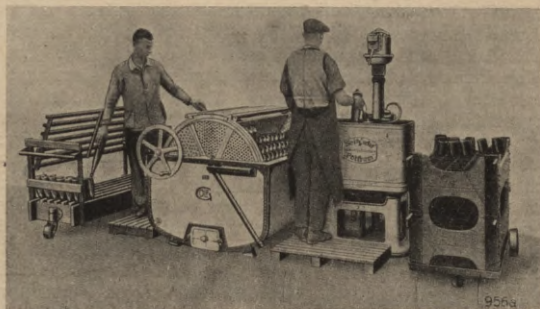
Noskaidrots, ka ābolu sulas krāsu sarkanā spektra gaismas stari padara tumšāku, zilā — gaišāku, bet zaļā neietekmē. Aromu un garšu sarkanie stari ietekmē vēlami, bet zilie nevēlami. Sakņu sulām arī sarkanā spektra gaismas staru beigās pasliktina aromu un garšu. Dzeltēnā, zaļā zilā un zilā gaisma veicina sulu saduļķošanos. No tā izriet, ka sulu uzglabāšanai visnoderīgākās ir zaļā stikla pudeles.

Ārzmēs dabiskām sulām lieto gandrīz vienīgi tumša stikla pudeles. Pie mums baltā stikla pudeles sāks lietot sulu ražo-

šanas iesākumā, kad rūpnieki meklēja līdzekļus, lai sulas padarīt pievilcīgākas, neievērojot baltā stikla sliktās īpašības.

Pudeļu tīrīšana.

Par labu sulu uzglabāšanos var būt drošs tikai tad, ja pudeles pirms sulu iepildīšanas rūpīgi iztīrītas un izmazgātas. Lietotas pudeles 2—3 dienas pirms mazgāšanas iemērc ūdenī. Tas vajadzīgs tamdēļ, lai atmieksšķētu katru netīruma piciņu, kas var sevī slēpt sažuvušas, sevišķi izturīgas sīkbūtņu sporas. Pēc tam, piepalīdzot ar suku, pudeles mazgā siltā sodas ūdenī. Ilgās mērcēšanas vietā ieteic pudeles divas stundas pirms mazgāšanas iemērc karstā 60° C sodas šķīdumā. Ja pudeles pēc



Pudeļu mērcējamā un mazgājamā mašīnas.

mērcēšanas ar sodu nevar dabūt tīras ar suku, tad tās vēl pārskalo ar vāju sālskābes šķīdumu (1 litru netīrītas koncentrētas sālskābes atšķaida 50 litros ūdens). Pēc tam pudeles izskalo ar tīru ūdeni un līdz izlietošanai uzglabā ar kakliem uz leju, vislabāk iekārtas.

Balonu tīrīšana.

Sulu uzglabāšanai noder arī lielākas stikla pudeles un baloni, pēdējie nedrīkst būt lielāki par 25—30 litru tilpuma. Lielie baloni grūti apkopjami, izcilājami, un, tā kā karstām sulām tanīs atdzīstot rodas liels vakuums, tie bieži plīst, vai, ja dabū sūkt kautkur gar korķi gaisu, sulas beigu beigās sabojājas. Baloni un lielas pudeles jātīra sevišķi uzmanīgi, jo te niecīga netīruma piciņa var būt par iemeslu jau lielāka sulu daudzuma sabojāšanai. Balonus vislabāk iepriekš mērcēt ar siltu 2% sodas ūdeni un pēc tam, piepalīdzot ar suku, labi izmazgāt.

Pudeļu noslēgšana.

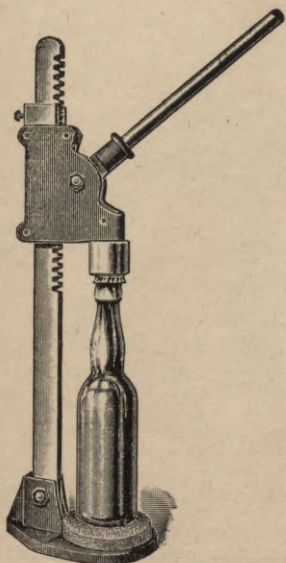
Sulu pudeļu noslēgšanai visbiežāk lieto korķa aizbāžņus, kronkorķus un gumijas kapes.

Korķu sagatavošana.

Sulu pudeļu noslēgšanai derīgi tikai pirmās šķiras, jauni, elastīgi, cilindriņveida (ne koniski) piemēroti korķi. Jāievēro, ka korķi te kalpo ne tikai pudeles noslēgšanai, bet arī aizsardzībai pret sīkbūtnēm, kas sulā nedrīkst nokļūt ne ar gaisu ne caur korķi²⁴). To izvēlei un apkopšanai tamdēļ jāpiegriež sevišķa vērība. Lai korķus padarītu mikstus, tad pirms lietošanas tos tvaicē vai mērcē karstā ūdenī. Parasti ar vārīšanu vai tvaicēšanu cenšas korķus arī sterilizēt, lai gan praktiski tas ne katreiz izdodas. Ilgai korķu karsēšanai ir savi trūkumi. Ilgi karsēti korķi zaudē elasticitāti, bet ilgi mērcētiem izmirst ligzdas ar sacietējušām korķvielām. Tos tamdēļ nedrīkst vārīt ilgāk par 15 minūtēm. Vēl labāk korķus apmēram 12 stundas mērcēt aukstā ūdenī un pirms lietošanas 10 minūtes tvaicēt. Tvaicējot korķus saber uz sietiņa un novieto traukā virs vāroša ūdens. Visdrošāka un pēdējā laikā par pareizāko atzīta korķu dezinficēšana ar 1,5% sēra paskābes (ne sērskābes) šķīdumu. Tirdzniecībā dabujamo 5% sēra paskābi atšķaida (1 : 2) ar ūdeni un korķus tajā pilnīgi iegremdē 5—10 stundas. Sēra paskābes vietā var ņemt tās sālis. Šim nolūkam lieto kalija metasulfītu (pirosulfītu) — $K_2S_2O_5$. 100 g svaiga kalija metasulfīta satur apmēram 57 g (57%) sēra paskābes gāzes (SO_2). Tā kā tīrā ūdens šķīdumā šī sāls sēra paskābi atdala maz, tad šķīdumu ieteicams paskābināt ar vīna vai citronskābi. Korķu dezinfekcijai, šķīdumu nepaskābinot, kalija metasulfītu lieto 10% šķīdumā (piemēram, 1 litrā karsta ūdens izšķīdina 100 g kalija metasulfīta). Atdzesētā šķīdumā pilnīgi iegremdē (15—30 minūtes) tikko iztvaicētus korķus. Korķus aplauka un tūlīt izlieto. Šķīdumu paskābinot ar augšminētām skābēm, kalija metasulfītu var ņemt vismaz uz pusi mazāk. Praktiski rēķina, ka 2 g kalija metasulfīta dod 1 g SO_2 . Korķus pirms lietošanas tvaicē. Aizkorķēšanai visnoderīgākās ir rokas, galda vai stativā iebūvētas metala korķējamās mašīnas. Pēc tam, kad korķis saspīests un iedzīts mašīnā, ar drēbi noslauka uz apakšējā gala sakrājušos netīro šķīdumu.

²⁴) Arī pilnīgi jauni korķi paši satur pelējumus.

Kronkorķi.



Rokas kronkorķejamā mašīna.

Gumijas kapes.

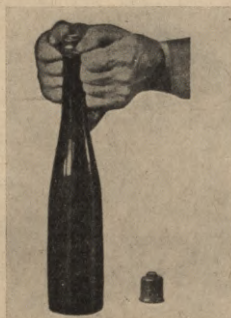
Pudeļu noslēgšanai māsaimniecībā iecienītas gumijas kapes, kas dabūjamas dažādos lielumos. Tās uzmauc uz pudelēm vai baloniem, kuros jau uzkaršēta sula. Kapes pirms lietošanas sterilizē, ievietojot 30—60 minūtes 70% alkohola šķīdumā.

Kapju gumijai jābūt izturīgai, jo šādai kapei jākalpo vismaz 3—4 gadi. Piedzīvojumi rāda, ka kapes ļoti dažādas un piedzīvot, ka ārzemju kapes pēc viena gada kļūst trauslas. Pašreiz gumijas kapes sāk ražot arī mūsu gumijas fabrikas un cerēsim, ka tās būs pietiekoši izturīgas. Kapes pēc lietošanas nomazgā karstā ūdenī, nosausina, apber ar talka pulveri un uzglabā vēsā vietā, tikai ne tādā, kur kapes varētu sasalt. Gumi-

jas lietas jāizsargājas uzglabāt atvilktnēs un slēgtās kastēs, jo tur tās ātrāk pazaudē elasticitāti. Sažuvušu gumiju var mēģināt «atdzīvīnāt» ievietojot pusstundu amonjaka un ūdens šķīdumā (1 : 2).



Gumijas karpe
noslēdz pudeli.



Gumijas kapes uzmaukšana.

Porcelana (patent) noslēdzējs.



Sulu pudele ar «patent» noslēdzēju.

It sevišķi sulām ar ogļskābi lieto arī tā saucamos «patent-noslēdzējus», kas līdzīgi zeltera pudelju noslēdzējiem. Lietojot šādas pudeles, jāievēro, lai gumijas ripiņas labi piegulētu un pudeles pareizi noslēgtu. Gumijas ripiņas dezinficē 30 minūtes 70% alkohola šķīdumā.

Bez šiem pudelju noslēgšanas veidiem ārzemēs pazīstami vēl daudzi citi, piemēram, «algu», dažādi uzskrūvējami un ieskrūvējami noslēdzēji u. t. t.



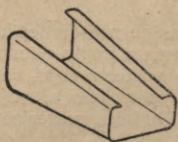
Dažādi pudeļu noslēdzēji: korķis, gumijas kape, kronkorķis, «patent» — noslēdzējs un «algu».

Sulu pasterizācija pudelēs. Pirms sulu iepildīt pudelēs, jāizšķiras par to, vai sulas pasterizēs dabiskas — duļķainas, vai nodzidros. Dzidrot var dažādi:

- 1) rupjākām daļām ļaut izsēties pašām no sevis,
- 2) lietot sevišķus dzidrošanas līdzekļus,
- 3) filtrēt vai
- 4) sulas separēt.

Dabisku sulu pasterizācija.

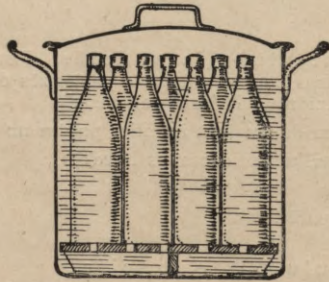
Sulu, kas iepriekš izkāsta caur astru sietiņu, iepilda līdz kakliņam pudelēs. Starp korķi un sulu pēc aizkorķēšanas atstāj apmēram 4 cm lielu gaisu telpu, lai, sakarsētai sulai izplēšoties, pudele nesaplistu.



Metala korķa saturētājs.

Pudeles noslēdz ar iepriekš sagatavotiem vienkāršiem vai kronkorķiem. Lietojot kronkorķus, pudeles piepilda pilnākas. Vienkāršos korķus nosien ar aukliņām vai nostiprina ar sevišķiem metala korķu turētājiem. Pēc tam pudeles ievieto ūdens katlā vai vannā ar dubultu dibenu. Katlu apsilda tieši uz uguns vai ar tvaiku un sulas temperatūru pudelēs paceļ līdz 70° C, un sulu karsē 20—30 minutes. Ja iesākumā ūdens ir

auksts, tad temperatūru mēro tieši ūdenī, bet ja silts, tad kādā vaļējā pudelē sulā. Pasterizējot vaļējas pudeles, sulu iepilda, atstājot apmēram 4 cm lielu brīvu telpu līdz pudeles kakliņa malai, tura 20—30 minūtes 70° C temperatūrā un pēc tam noslēdz ar korķiem vai, kas ir vēl labāk, ar gumijas kapēm. Pudeles ar pasterizēto sulu novieto gulus vai apgriež otrādi un šādā stāvoklī sulai ļauj atdzist. Pēc 30—60 minūtēm vēl siltām



Pasterizācijas katls.

pudelēm apziež korķu galus ar izkausētu, vēl stipri karstu parafīnu vai ar pudeļu laku.

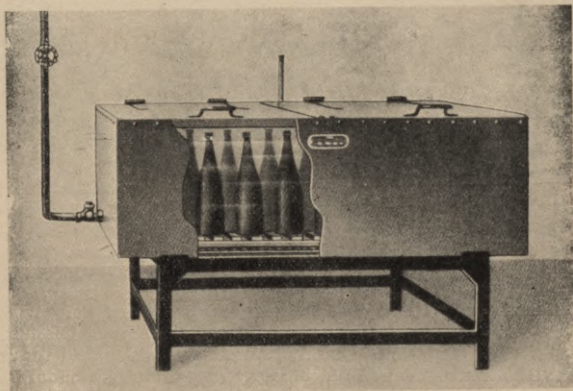
Pasterizācijas vannas parasti ir lielākas un tā kā tās apsilda ar tvaiku, tad tās nodrošina augļu pārstrādāšanas punktiem un rūpniecībām. Parasto pasterizācijas vannu trūkums ir lielais ūdens daudzums, kas pasterizācijai vajadzīgs, un neracionāla siltuma izmantošana. Pudeles pasterizē noslēgtas.

Šādās vannās pudeles novieto uz koka vai drāšu sieta grīdas, zem kuras atrodas tvaika caurules. Pudeles var ievietot vannā arī ar drāšu groziem.

Jāievēro, ka aukstas pudeles ar sulu drīkst ievietot remdenā t. i. ne pārāk karstā ūdenī, tāpat tas ir pudeles izņemot no vannas, tamdēļ ūdens jāatdzesē un tā nelietderīgi zūd lieli siltuma daudzumi. Lielākos uzņēmumos tamdēļ ieteicams strādāt ar divām vannām un siltumu izmantot ūdeni pārlējot. Vannām pa daļai ir vēl tas trūkums, ka pudeles sasilst nevienādi.

Pēdējos trūkumus novērš Šeflera (Schäffler) sistēmas pastērizācijas skapji.

Šeflera skapju īpatnības ir tās, ka pastērizējamās pudeles, kas novietotas uz sevišķiem ratiņiem, iestumj lielās metala pastērizācijas kastēs. Kastes pēc tam noslēdz un pudeles apsilda ar ūdens dušu, kuras temperatūru pakāpeniski paceļ. Šāds veids nodrošina visu pudeļu vienmērīgu un vienādu uzkaršanu. Pēc tam pudeles pakāpeniski atdzesē.

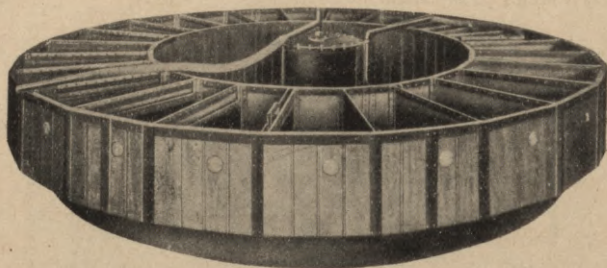


Pastērizācijas vanna.

Francijā, Šveicē un pa daļai arī Vācijā plaši lieto gaske «Gasquet» tipa pastērizācijas vannas, kuras var pieskaitīt pie nēpārtraukti darbošāmajiem pastērizācijas aparātiem. Aparātam ir līdz 24 vanniņas, kas novietotas vai nu pakavveidīgi vai sakārtotas divās rindās. Vācijā šos aparātus ražo L. Ankeras mašīnu fabrikas²⁵) un tur tie pazīstami kā Ankeras sistēmas pastērizācijas aparāti.

Ar sevišķu ierīci, pievadot vanniņām karstu ūdeni, ūdens temperatūru vannās pakāpeniski paceļ, uzkaršē līdz vajadzīgai temperatūrai pastērizējamo sulu un pēc tam, pievadot aukstu ūdeni, sulu tāpat pakāpeniski, atdzesē.

Sulas var pasterizēt arī lielākās pudelēs, balonos vai sevišķās sulu kannās. Lielie trauki, ievērojot sulu ilgo uzkaršanu, mazāk ieteicami. Balonus var noslēgt ar korķiem, gumijas aizbāžņiem, bet visdrošāk ar gumijas kapēm. Noslēgšana ar parastiem korķiem daudzos gadījumos var sagādāt vilšanos, jo, ievērojot grūtības sterilu korķu iegūšanā, sula bieži sabojājas.



Ankera sistēmas pasterizācijas aparats.

Ārzemēs mājsaimniecībā sulas mēdz pasterizēt arī sevišķās metala kannās. Pazīstamas, piemēram, sulu kannas «Diamant», «Most-Max»²⁶⁾ un citas. Diamant kannas pagatavo 25 l tilpuma no izturīga un nekorrodējoša 99,5% tīra alumīnija. Šādai kannai apakšā ir sulas notekkrāniņš, bet augšā gaisa filtrs (šo daļu nepieciešamību skatīt nodaļā par sulu baloniem ar noteku). Most-Max kannas pagatavo 50 l tilpuma, tās no iekšpuses emaljētas. Arī tām ir sevišķs gaisa filtrs un apakšā sulu noteka.

Pārsūtišanai lieto V2A — tērauda vai citus (tāpat apmēram 50 l tilpuma) metala traukus.

Pret metala kannām ceļami šādi iebildumi: tās jāievēd no ārzemēm, tamdēļ, salīdzinot ar stikla baloniem, iznāk dārgākas un bez tam metala trauki, vienalga no kāda metala tie arī nebūtu pagatavoti, lielākā vai mazākā mērā, ātrāk vai vēlāk ietekmēs sulas.

²⁵⁾ L. Anker, Hamburg 21 — Vācijā.

²⁶⁾ Mostmaxfabrik, Lörach (Baden) — Vācijā.

Samērā dzidras, bet atsevišķos gadījumos pat kristaldzidras sulas var iegūt sulas atkārtoti pasterizējot. Pirmo reizi sulas pasterizē, vislabāk ar caurteces ātrpasterizatoru balonā, un pēc tam, kad sula nodzidrojusies, to ar vienu vai otru paņēmienu pasterizē otrreiz, lietošanai pudelēs.



«Most-Max» sulu kannā

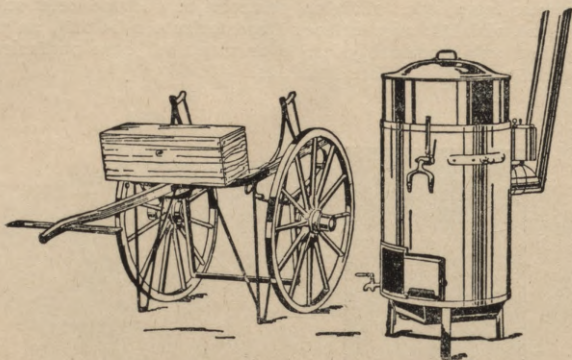


«Diamant» sulu kannā

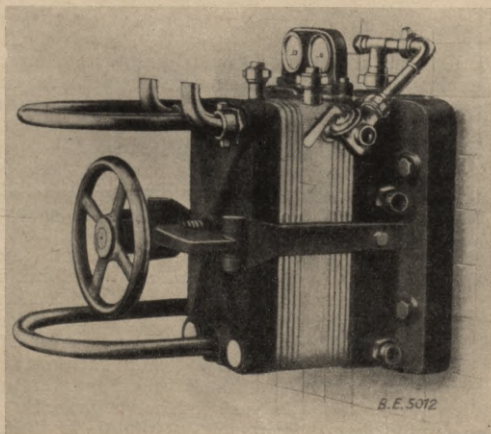
Pasterizācijas aparāti.

Čenšoties pēc labiem un lētiem aparātiem, konstruktori devuši veselu rindu dažādu konstrukciju, tā saucamo caurteces pasterizācijas aparātu. Caurteces aparāti pazīstami jau diezgan sen: 1922. gadā parādījies Keizera aparāts (Šveicē), 1924. gadā Baumaņa šķīvveida (Vācijā), 1924. gadā Buchera — Špeka cauruļu (Šveicē) un tā, viens pēc otra, radušies dažādo konstrukciju aparāti. Lielāko piekrišanu ieguvuši un arī visvairāk praksē izplatījušies Baumaņa zvanveida aparāti, bet pie mums plaši izplatījušies pašu konstruētie velteņveida aparāti. Reizē ar pirmiem aparātiem Šveicē izplatīti arī pārvadājamie pasterizācijas aparāti, piemēram: Keizera, Lodera, Cumbila, Buchera-Špeka, bet visvairāk izplatīti Islikera pārvadājamie aparāti. Vēlākos gados arī Vācijā Obererlenbachas izmēģinājumu iestādē izlaidusi pārvadājamo pasterizatoru, tā saukto «Süssmostkanone». Ievērojot sulu ražošanas un pārtēriņa straujo pieaugšanu un pasterizācijas aparātu vajadzību arī rūpniecībā, tagad dabūjami arī lieli rūpniecību aparāti. Rūpniecību vajadzībām pašreiz vairāk izplatītie ir: Baumaņa²⁷⁾

²⁷⁾ Süssmostgerätele-Zentrale Ober-Erlenbach b. Frankfurt (Main) — Vācijā.

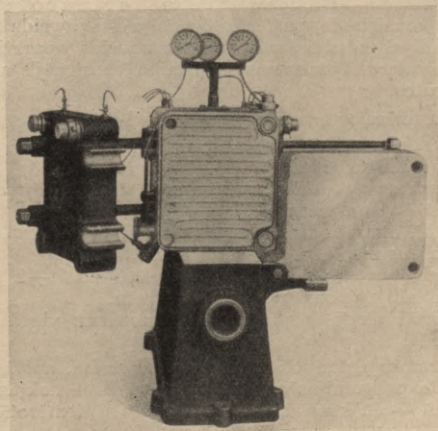


Islikera pārvadājams pasterizācijas aparāts.

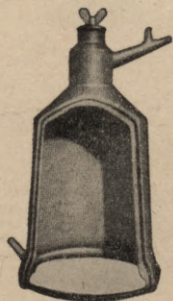


Plašu pasterizācijas aparāts «Astra», piestiprināms pie sienas.

lielais zvans, plašu pasterizācijas aparats «Astra»²⁸⁾ un plašu sterilizators «Phönix»²⁹⁾. Lielajiem plašu pasterizācijas aparātiem tā priekšrocība, ka sulas tajos var ātri uzkarstēt — nopasterizēt un tūlīt atdzesēt. Šādos aparatos sulas padotas kar-



Plašu pasterizācijas aparats «Phönix», atvērta stāvoklī.



Zvanveida pasterizācijas aparats, šķērsgriezumā.



Zvanveida pasterizācijas aparats.

²⁸⁾ Bergedorfer Eisenwerke A. G. Bergedorf b. Hamburg — Vācijā.

²⁹⁾ Holstein u. Kappert, Dortmund — Vācijā.

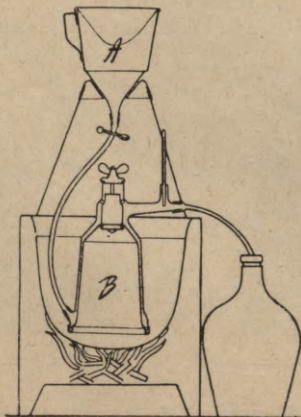
stuma ietekmei tikai īsu laika sprīdi un līdz ar to līdz minimumam samazinājas trūkumi, kas rodas no sulu karsēšanas. Šādu sulu, līdzīgi kā ar sīkbūtņu filtru, var nopildīt un uzglabāt sterilos traukos, piemēram, pudelēs vai mucās.

Zvanveida (Baumaņa) pasterizators. Pirmie Baumaņa konstruētie pasterizatori bijuši šķīvveida un tikai vēlāk parādījušies viņa konstruētie zvanveida aparāti, kas tagad stipri izplatīti. Baumans savā laikā konstruējis arī velteņveida aparatus.

Sulu pasterizējot ar zvanveida aparātiem, sula:

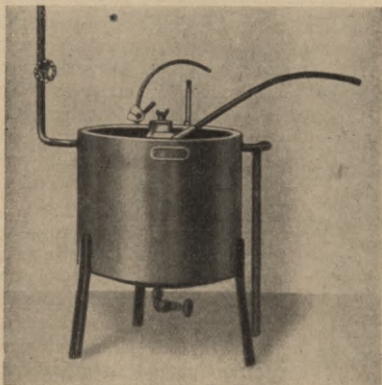
- 1) Karsēšanas laikā ir netraucētā kustībā virzienā uz augšu.
- 2) Izsargāta no gaisa.
- 3) Pieskaras aparata sildvirsmai plānā kārtiņā, tamdēļ uzkarst ātri un vienmērīgi.
- 4) Tā kā aparatu karsē ūdens vannā, tad izsargāta arī no tiešas uguns.
- 5) Pateicoties faktoriem, kas uzskaitīti no 1.—4. punktam, sula labi uzglabā svaigu sulu garšu.
- 6) Aparāti viegli izārdami un iztīrāmi un viegli apkalpojami.

Pasterizatora apkalpošana viegli saprotama, apskatot zīmējumu. Sula pa gumijas cauruli no piltuves A nokļūst dubultsienu zvanā — B, kas līdz notekai ievietots piemērotā katlā ar



Sulas pasterizācija ar zvanveida aparātu.

ūdeni. Sula ātri sadalās pa zvana apakšējo paplašināto daļu un spiežas uz augšu. Pa ceļam tā sasilst plānā kārtiņā un, skarot termometru, iztek pa novadcauruli un ietek pudelē vai balonā. Sulu uzkarsē līdz 70—75° C. Ar zvanveida aparātiem, atkarībā no aparata lieluma, var nopasterizēt 100—600 litrus sulas stundā. Aparata caurlaidību var vēl palielināt, ja tos apsilda ar tvaiku. Vajadzīgs sevišķs tvaika sadalitājs vai speciāls sildamais katls³⁰⁾. Oriģinālie zvanveida aparāti ir no tīra alumīnija³¹⁾, bet pie mums tos pagatavo no vara un pēc tam sudrabo³²⁾.



Zvanveida aparats, apsildams ar tvaiku.

Pudeles piepilda ar sulu pēc iespējas pilnas tā, lai pēc aizkorķēšanas starpa starp korķi un karsto sulu būtu apmēram pirksta resnumā. Pudelēm ieteicami kronkorķi, bet baloniem gumijas kapes. Lielās pudeles pildīšanas laikā ietin drēbē, lai sula ātri neatdzistu, jo sulas temperatūrai pēc balonu piepildīšanas jābūt ne zem 65° C.

Pudeles ātri aizkorķē ar iepriekš nodedzinātiem, steriliem korķiem vai kronkorķiem, novieto ar kakliem uz leju vai guļus kādā grozā vai kastē un pārsedz ar drēbi. Pēc 30

³⁰⁾ Ar tvaiku apsildams katls — fabrikas: «Eisenwerk Theodor Loos», Gunzenhausen — Vācijā.

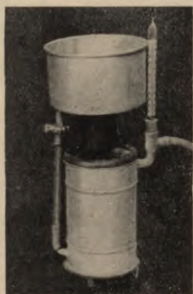
³¹⁾ Süßmostgeräte-Zentrale, Ober-Erlenbach — Vācijā.

³²⁾ Darbnīca «Pētersons V. F.» — Monetu ielā 6.

lidz 60 minūtēm siltās pudeles aizparafinē ar karstu izkausētu parafinu. Mājsaimniecībā ieteicams noparafinēt arī kronkorķus. Aizparifinētas pudeles var uzglabāt stāvus. Pēc kāda laika, turētas siltumā, tās pārskata. Bojājušos sulu pasterizē otrreiz. Katrai pudelei uzlīmē vienkāršu, bet glītu zīmīti uz kuras atzīmēts sulas iegūšanas laiks un izejmaterials.

Lietojot gumijas kapes, tās uzmauc pudelei vai balonam vēl mitras ar spirtu, kā no trauka ņemtas. Sulai atdzīstot, balonos rodas tukša telpa (vakuums) un gumijas kapite ieliecas uz iekšu, ko var labi saskatīt pēc pumpiņas uz kapītes virsas. Sulai bojājoties un attīstoties gazēm, kapite paceļas uz augšu.

Velteniskais ātrpasterizators «Augļu sula»³³⁾. Principā velteniskais ātrpasterizators līdzinājas citiem



Velteniskais pasterizācijas aparats.

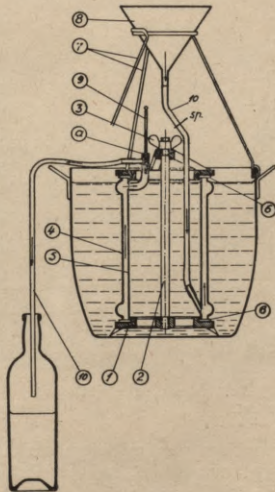
caurteces pasterizācijas aparātiem. Tā priekšrocība ir uzbūves vienkāršība un tas, ka aparatus konstruējot ievērots, lai sulu nenāktu sakarā ar viegli šķīstošiem metaliem. Tamdēļ sula, savā ceļā cauri aparātam, pieskaras tikai alumīnijam, stiklam un gumijai.

Pasterizatori ir ar jaudu 20, 60 un 150 litru sulas stundā. Aparāta sastādīšana un sulu pasterizācija. Vispirms abiem vākiem uzliek gumijas gredzenus. Tievāko cilindru novieto uz apakšējā vāka (kam vidū skrūve) un pēc tam uzmauc lielāko cilindru tā, lai sprauga starp abiem cilindriem būtu vienāda. Virs abiem cilindriem uzliek augšvāku, uz tā koka kluci, tad sulas tvertni, alumīnija paplāksni un beidzot uzgriež spārnuzgriezni. Ja aparāts salikts pareizi: gumijas gredzeni nav salocījušies un cilindri nav izkustējušies, tad cieši piegriež spārnuzgriezni. Sulas ieplūdes caurules (stikla, ar gumijas galiem) galu, uz kura atrodas spailīte, savieno ar sulas tvertni, otru galu ar aparāta apakšpusē esošo ieplūdi. Sulas ieplūdes augšējā (lielākā) caurumā iespiež gumijas aizbāzni ar tajā ievietotu termometru. Termometra galam jāatrodas izplūstošā sulā, bet tas nedrīkst pieskarties metalam, citādi tas temperatūru rādīs nepareizi. Sulas izplūdei uzmauc gumijas cauruli. Sastādīto aparātu pārbauda: ar iepriekš cieši noslēgtu spailīti aparātu iegremdē ūdenī un ar muti pūš

³³⁾ Izgatavo E. Auniņa elektromechaniska darbnīca, Rīgā, Uzvaras bulvarī Nr. 3-a.

pa izplūdes cauruli gaisu, ja neparādas burbuļi, tad aparats salikts pareizi. Aparātu ievieto līdz augšējam vākam katlā ar vārošu ūdeni. Ar spailīti noregulē aparata caurlaidni tā, lai sula uzkarstu līdz 75^o C. Karsto sulu pilda, iepriekš kārtīgi iztīrītās un uzkarstās, pudelēs. Piepildītas pudeles noslēdz. Korķu galus aizparafinē ar izkausētu karstu parafinu.

Pasterizāciju izbeidzot, aparātu izjauc un nomazgā tīrā, karstā ūdenī. Ja nepieciešami, to var mazgāt arī ar etiķūdeni vai noberst ar smalkām smiltīm, bet mazgāšanai nedrīkst lietot ziepes, pelnus, sodu vai kādas citas sārmainas vielas. Sausi noslaucītu aparātu, vislabāk saliktā veidā, tikai nepiegrīžot uzgriezni, uzglabā līdzdotā kastē.

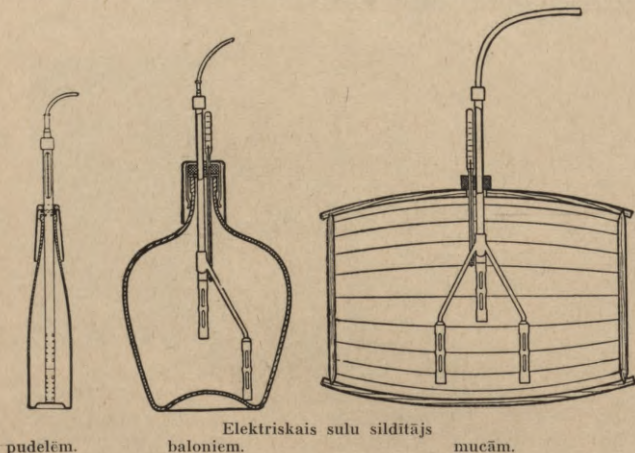


Sulu pasterizācija ar veltenisko aparātu.

Lietojot pasterizācijas aparātu, jāievēro: 1) lai sula tam te-
cētu cauri nepārtrauktā gaitā — piltuvē vienmēr atrastos sula
un 2) lai pasterizācijas temperatūra būtu pēc iespējas vienmē-
rīga un nekādā gadījumā nenoslīdētu zem 70^o C. To panāk,
regulējot sulas pieplūdumu aparatā, uzmanot ūdeni katlā un
malku kurtuvē — ūdenim katlā jāvāras iespējami vienmēri.

Sulu uzkarsēšana ar elektrību.

Ārzemēs, sevišķi Šveicē, izplatīta sulu uzkarsēšana balonos vai mucās, laižot tai cauri elektrisko strāvu. Tas iespējams tamdēļ, ka mineralvielas un skābes vada elektrisko strāvu, bet, tā ka sulā šo vielu, attiecībā pret slikti vadošām, ir samērā maz, tad, iegremdējot sulā instrumentu ar divām elektrodēm, strāvas cirkulācija no vienas elektrodes uz otru tiek traucēta, rodas siltums un sula sasilst. Līdzīgi laižot strāvu cauri, ar mineralvielām bagātam, avota ūdenim, tas nesakarst. Bez šī paņēmiena pazīstams vēl otrs: sulas uzkarsē ar elektriskiem sildķermeņiem — te elektrība cirkulē tikai pa sildķermeņiem. Kā

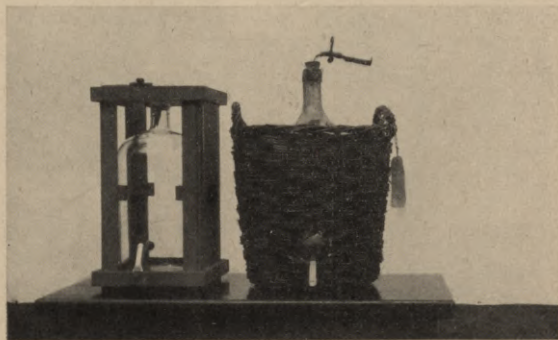


vienam tā otram no šiem paņēmieniem saskatamas ēnas puses. Sulu karsējot ar sildķermeņiem, sula sasilst samērā lēni, tamdēļ lielākos traukos iespējama pat rūgšanas sākšanās, bet, lietojot aparātus ar elektrodēm, līdztekus sakaršanai, liekas, noris sulas elektrolīze un ietekmējas sulas sastāvs un garša.

Sulas uzkarsēšanu ar elektrību pielieto galvenām kārtām mājsaimniecībā. Apskatīsim piemēra dēļ Siemens-Šukerta³⁴⁾ elektriskos sulu sildītājus ar elektrodēm. Šīs fabrikas ražo 3 dažāda lieluma instrumentus: 1) pudeli, 2) balonu un 3) mucu

³⁴⁾ Siemens koncerna priekšstāvis — «Latv. A/S. Siemens», Rīgā, Aspāzijas bulvāri 3.

pasterizacijai. Šie instrumenti lietojami ar maiņstrāvu un dabūjami 120 un 220 V spriegumam. 100 litru sulas uzkaršēšanai no 20—80° C vajadzīgas apmēram 8 kilovatstundas strāvas. Pasterizējot sulu balonā, instrumentu nodarbina šādi: jaunam instrumentam uzskrūvē elektrodus un aizsargčaulas un pēc tam to labi nomazgā ar ūdeni. Balonu piepilda ar sulu, atstājot tukšu telpu divu roku platumā no balona kakla augšējās malas. Pēc tam balonu noslauka sausu, saliec instrumenta kustīgo elektrodus un instrumentu iebīda līdz balona dibenam. Ar metala spaili nostiprina gumijas korķi un, taupot siltumu, balonu apsedz ar drēbi. Korķa caurumā iebīda termometru un instrumentu pieslēdz elektriskās strāvas vadam. Instrumentu pasterizācijas laikā nedrīkst kustināt, jo tajā ir spriegums. Tikko termometrs rāda 80° C, instrumentu atvieno, izvelk no korķa termo-



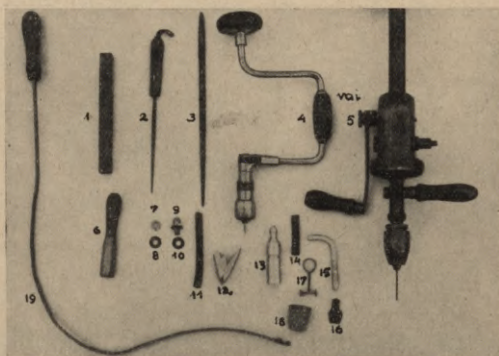
Baloni ar noteku.

metru, un instrumentu uzmanīgi izvelk no balona. Balonu uzpilda ar 75° karstu sulu vai ūdeni, tā, lai starpa starp sulu un aizbāzni iznāktu apmēram pirksta biezumā. Ar tīru koka lāpstiņu sulu sajauc un balonu noslēdz ar sterilu parasto vai gumijas korķi. Ieteicams balona kakliņa malas apmazgāt ar 70% alkoholu. Kā jau iepriekš teikts, tad balonu noslēgšanai labākās ir gumijas kapes. Par korķu un kapju sterilizēšanu skatīt attiecīgā nodaļā. Darbu pabeidzot instrumentu kārtīgi nomazgā, notīra elektrodus un pēc tam nosusina.

Baloni ar noteku.

Lietojot sulu uzglabāšanai 25—30 litru balonus, attaisot balonu, sula vai nu ātri jāizlieto, vai jānopilda mazākās pudelēs un jāpasterizē otrreiz. Lielas ērtības tamdēļ sagādā baloni ar noteku. Šādus balonus var pirkt jau gatavus, bet labi gribot katrs samērā viegli tos var pagatavot arī mājas apstākļos. Šim nolūkam vajadzīgs 25—30 litru tilpuma balons, gaisa filtrs, notekcaurulītes un darba rīki. Balonu sagatavo lietošanai šādi:

1) Caurumiņa izurbšana stiklā un novadcaurulītes iestiprināšana. Vispirms balona grozam tajā vietā, kur nāks noteka ar dārza šķērēm vai nazi izgriez



Darba rīki caurumiņa izurbšanai, un gaisa filtra un notekas sastāvdaļas.

četrstūrīgu, pietiekoši lielu, caurumu. Pēc tam balonu no groza izņem un novieto apmēram 60 cm augstumā. Balona novietošanai noder vai nu balona grozs, vai kaste ar vaļēju virsu. Ar viles (3) smaili, 7—10 cm no balona apakšas, iezīmē stiklā urbuma vietu. (Darba rīki, tāpat filtra un notekas atsevišķas daļas redzamas attēlā). Pēc tam ar rokas urbi (4 vai 5), kurā iestiprināts ciets urbītis, ar caurmēru 2—3 mm, iesāk uzmanīgi caurumiņa urbšanu. Urbīti, tāpat stiklu, ieteicams apziest ar terpentīnu. Urbi reizi pa reizei uzasina ar galodiņu (1). Jo urbītis asāks un labāk darbojas, jo lielāka drošība, ka balons nesaplīsīs. Kad caurumiņš izurbts, ņem mazāko vīlīti (2), ieziež ar terpentīnu un bez laušanas, uzmanīgi griežot, caurumiņu

palielina tik daudz, lai tajā ieiētu lielā vilīte (3). Ar pēdējo arī iegūst vajadzīgā lieluma caurumiņu, kuram jābūt nedaudz lielākam par notekas caurulīti (9). Pēc tam pieslīpē un noslauka balona stiklu. Notekas caurulītei vispirms uzmauc pelēko blīvējuma ripiņu, uz kuras nāk gumijas ripiņa (10). Caurulīti pēc tam ievieto balona caurumā. Notekas caurulītei jābūt no nerūsējoša tērauda. Garajā, iepriekš izliektajā atslēgā (19) ieliek uzgriezni (7) un ar tepi vai līmi piestiprina uzgriežņa brīvajai pusei pelēko blīvējuma ripiņu. Pēc tam iebīda balonā lielo atslēgu un lēnām ar roku pieskrūvē notekas caurulīti. Stingrākai piegriešanai noder atslēga (6). Uzgriezni nedrīkst piegriest pārāk stingri. Veci blīvējumi jāpārbauda un, ja vajadzīgs, jāatjauno.



Carumiņa izurbšana balonam.

2) Gaisa filtra sastādīšana. Filtra uzdevums ir sterilizēt — atbrīvot no sīkbūtnēm gaisu. Tamdēļ tas jāstāda un pats jāsterilizē ar vislielāko nopietnību. Pudeli vispirms izvēlas piemērotu gumijas aizbāzni, kuram vislabāk fabrikā vai veikalā liek izurbt filtra nostiprināšanai piemērotu caurumiņu. Ja pudeli noslēdz ar korķi, tad tam jābūt jaunam, veselam un piemērotam. Filtru sastāda pirms lietošanas, pēc tam, kad atsevišķi sterilizētas visas tā sastāvdaļas. Vislielāko rūpību prasa filtra caurulītes sastādīšana un sterilizēšana. 25—30 litru tilpuma balonam pietiek, ja gaiss plūst cauri 8 cm garam un 1,5 cm plātam vates slānim: vate filtrā nedrīkst būt sablīvēta pārāk cieši, pie tam ir svarīgi, lai tā būtu sakārtota

vienmēri, bez lielām tukšām telpām. Vislabākā ir neattaukota, tīra vate. Ja balonus nekustina, tas ir, uzglabā uz vietas, tad vates filtra vietā var lietot arī parastās stikla rūgšanas caurulītes. Tikai tad tīrā, sterilizētā caurulītē ielej koncentrētu sērskābi. Šveicē izplatīti dažādi šādi filtri, no kuriem pazīstamākie ir Toblera³⁵).

3) Filtra sterilizēšana. Iepriekš rūpīgi izmazgātu filtra caurulīti ar vati ietin tīrā papīrā un 2 stundas sterilizē 160° C karstā sausā gaisā. Kā labāko un parocīgāko līdzekli filtra sterilizēšanai ieteic sēra paskābes gāzi. Sēra paskābes gāzi var iegūt no 5% sēra paskābes šķīduma: to laiž kādu laiku cauri filtram, pēc tam filtra caurulītes abus galus noslēdz un filtru uzglabā līdz izlietošanai. Pārējās, iepriekš labi nomazgātās filtra daļas (14, 15, 16 un 18), vismaz 30 minutes pirms filtra sastādīšanas iemērc 70% alkohola šķīdumā. Korķus ņem piemērota lieluma un tur apmēram 5 stundas iemērktus 2,5% sēra paskābes šķīdumā. Filtru vislabāk sastādīt ar tīrām rokām vai sterilu pinceti isi pirms lietošanas. Aizbāžņa, tāpat arī filtra, apakšējo galu pirms noslēgšanas vēlreiz iemērc alkoholā. Balona notekas caurulīti 30 minutes pirms lietošanas iemērc vai apmazgā ar alkoholu. Balonam katru gadu apmaina šādas daļas: korķi, gumijas caurulītes un filtram vati.

4) Balona tīrišana. Par balonu tīrišanu skatīt attiecīgā nodaļā.

5) Balonu piepildīšana ar sulu. Grozā ievietotu balonu vispirms sasilda ar remdenu ūdeni un pēc tam no pasterizācijas aparata piepilda ar līdz 75° C uzkarsētu sulu. Pasterizācijas laikā notecina apmēram 2 litrus karstas sulas caur balona noteku, lai aizskalotu un nonāvētu tur varbūtējās palikušās sīkbūtnes. Balonu piepilda ar sulu ar tādu aprēķinu, lai filtra caurulītes gals atrastos līdz šķīdumam, bet tanī neiegrimtu. Balona kaklu pirms aizkorķēšanas no iekš- un ārpusē apmazgā ar spirtu. Pēc tam aizbāzni apziež ar karstu izkausētu parafinu. Uz 2 daļām parafina ņem 1 daļu bišu vaska. Balonu apsedz ar biezu drēbi, lai kakls lēnāk atdzistu. Atdzisušam balonam noslēdz ar metala spailīti (17) filtra gumijas caurulīti, bet balona notekas galiņu līdz lietošanai ieteicams aizbāst ar alkoholā iemērktu vates picīņu. Iztecinot no balona sulu, jāievēro, lai ātrums nepārsniegtu 1 litru 1 minūtē. Baloni ar noteku ļoti parocīgi, tikai, diemžēl, sulas tajos bieži bojājas.

³⁵) A. Tobler, Dornach — Šveicē.

Sulu uzglabāšana mucās.

Par to, vai vispār un cik tālu mucas sulu uzglabāšanai derīgas, pastāv dažādi uzskati. Praktiskie piedzīvojumi ārzemēs rāda, ka, izvēloties labas mucas un pedantiski ievērojot visus piesardzības līdzekļus, sulas mucās var uzglabāt, lai gan, piemēram, A. Galikers (A. Galliker), kas ir liels šo uzglabāšanas trauku piekritējs, kādā vietā par mucām raksta: . . . «tās (mucas) paliek visu gadu mierā, tā kā pelējumu sega, kurai nedaudz jārodas, dzērienu nekādā ziņā neietekmē.» Kā tas arī nebūtu, mucas sulu uzglabāšanai lieto. Lauksaimnieku saim-



Sulu muca.

niecībā, tad, ja sulas pasterizē, ieteic 200—1000 litru tilpuma mucas, bet rūpniecībā, ja sulas sterilizē ar sīkbūtņu filtru un uzglabā aukstumā 600—2400 litru tilpuma mucas.

No sulu mucām prasa:

- 1) Lai tās kā no iekš- tā arī ārpusē būtu tīras un neizdalītu garš- vai smaržvielas.
- 2) Lai dēļu biezums mucu galos būtu vismaz 3,5 cm un vidū 2,5 cm, bet lielām mucām 4,5 cm un 3,5 cm. Lai ozola koks, no kura mucas pagatavotas, būtu smalkšķiedrains un bez zariem.
- 3) Mucām, lielākām par 200 litru tilpumu, jābūt sevišķām durvītiņām labākai iztīrīšanai.

Mucu tīrīšana.

Sulu mucas, tāpat kā vīnu mucas, pirms lietošanas jādabū lietošanas gatavībā, to sasniedz, mucas izmazgājot ar sodas šķīdumu un ūdeni, vai iztvaicējot ar tvaiku.

Jaunu mucu tīrīšana. Jaunām mucām ozolkoks satur dažādas sulās šķīstošas, piemēram, miecmeļas, kas no koka jādabū ārā. Vispirms mucu piepilda ar aukstu ūdeni un ūdenim ļauj mucā stāvēt vienu nedēļu. Pēc tam ūdeni izlej, ielej svaigu un mucu mērcē vēl četras dienas. Pēc tam mucu 2—3 reizes, pārmaiņus ar ūdeni, mazgā ar karstu sodas šķī-

dumu (pie temperatūras ne augstākas par 60°). Mazgāšanu izbeidzot, skalojamam ūdenim jānotek tīram un bez kādām piegāršām. Ja pieejams tvaiks, tad mucas novieto tā, lai kondensūdens varētu labi notecēt un mucas tvaicē ar zemspiediena tvaiku, kāmēr ūdens sāk tecēt tīrs. Pēc tam mucas izmazgā ar aukstu ūdeni. Arī šāda mucu tīrīšana velkās dažas dienas.

Netīru mucu mazgāšana. Ja aizdomas par to, ka mucā savairojušies pelējumi vai citas kādas sīkbūtnes, tad mucas jātīra vēl rūpīgāk. Pirmos norādījumus par pelējumiem dod uguns nodzišana, ja mucā iebāž degošu skalū vai sveci. Tikai jābrīdina, ka pārbaudot šādā veidā svešu mucu, kurā bijis uzglabāts spirts, aizdegoties spirta garaiņiem, var būt nepārredzamas sekas. Netīrām un sapelējušām mucām vispirms jāizņem dibens un mucas jāizskrāpē ar tērauda suku. Pēc tam tās sastāda un vēl tīra. Tīrīšanu vislabāk izdarīt pa durvītiņām, saprotams, ja tādas ir. Vispirms, piepalīdzot ar suku, mucu mazgā ar aukstu un pēc tam ar karstu (ne karstāku par 60° C) sodas ūdeni. Pārskalo ar aukstu ūdeni un pēc tam mucu izžāvē. Drošākais tīrīšanas līdzeklis, ja vien tas pieejams, tomēr ir tvaiks.

Veselu mucu tīrīšana. Pēc sulas izlietošanas mucas nekavējoties jāiztīra un jāizmazgā. Tīrīšanu var jūtami atvieglot, mucā ievietojot labi garu un ne sevišķi resnu ķēdi. Izmazgātai mucai attaisa durvītiņas un mucu izžāvē (bet ne izkaltē!). Sausu mucu iesēro, pilnīgi noslēdz un iesērotu uzglabā līdz lietošanai. Mucu sērošanai lieto asbeststrēmelītes ar nepilošu sēru³⁶). 600—1000 litru tilpuma mucām ņem 2 g uz katriem 100 litriem mucas tilpuma, lielākām mucām nedaudz mazāk, bet mazākām nedaudz vairāk. Iesērošanu atkārtoti sākumā pēc nepilna mēneša un pēc tam ik pa 2—3 mēnešiem. Atkārtojumiem sēru ņem $\frac{2}{3}$ no pirmatnējā daudzuma. Sērošanai ļoti noderīgs arī 100% sēra paskābes šķīdums, ko mucās ievada tieši no metala rezervuāra. Sērotas mucas pirms lietošanas rūpīgi jāizmazgā ar ūdeni. Mucas pagrabos parasti ātri appel. Pelējumus var gan viegli notīrīt tīri mehāniski, bet, tā kā tie tad atkal ātri savienojas, tad ieteicamāk ir mucas no ārpuses dezinficēt ar mikrozolu vai mantanīnu³⁷). Tukšu mucu noslēgšanai nav ieteicami korķi, bet sterilas koka tapas. Ja lieto korķus, tad tie iepriekš jādezinficē ar sēra paskābi.

³⁶) Sērs nedrīkst saturēt arsenu. Mucā strēmelītes aizdedzina un sēram sadegot rodas sērpaskābes gāze «SO₂».

³⁷) Mikrozols un montanīns ir pazīstami koka trauku ārejo daļu dezinfekcijas līdzekļi. Tos parasti lieto 4% šķīdumā.

Mucu sagatavošana sulu uzglabāšanai.

Vislabāk ir, ja tīras un sausas mucas no iekšpuses impregnē ar kādu šim nolūkam noderīgu masu, piemēram, «Mammut-Ventur», bet karstu sulu mucām ar «Mammut-P». No ārpuses mucas, pēc piepildīšanas ar karstu sulu, divas reizes ieziež ar karstu linu eļļu un pēc tam vēl ar specialu sulu mucu laku. Mucu stīpas nolako ar melno dzelzslaku. Zaru vietas apziež ar benzīnā izkausētu parafinu (uzmanas ar uguni), bet šķirbas, ja tādas radušās, piesmērē ar talkuma ķīti³⁸). Sulu mucām ir vēl divi svarīgi elementi: gaisa filtrs un sulas notekkrans, kurus izvēloties un kuriem, mucas sagatavojot lietošanai, tāpat jāpiegriež vajadzīgā uzmanībā. Filtrs vajadzīgs mucā ieklūstošā gaisa nofiltrēšanai no sīkbūtnēm, tad, kad sula atdziest un saraujas un tad, kad to no mucas iztecina; bet krāniņš — sulas izlaišanai. Gaisa filtri un sulu notekkrāniņi ļoti dažādi; sevišķi



Balonu un mucu gaisa filtri.

lieli specialisti filtru un krāniņu konstrukcijās ir šveicieši³⁹). No Šveices filtriem ieteic «Tobler», «Hug», «Eggenberger», «Zubler», «Hediger-Zobrist» un «Guhl» filtrus. Vācijā aukstam paņēmienam šos piederumus ražo «Seitz-Werke», bet karstam tie dabūjami iestādē «Süßmost-Gerätezentrale».

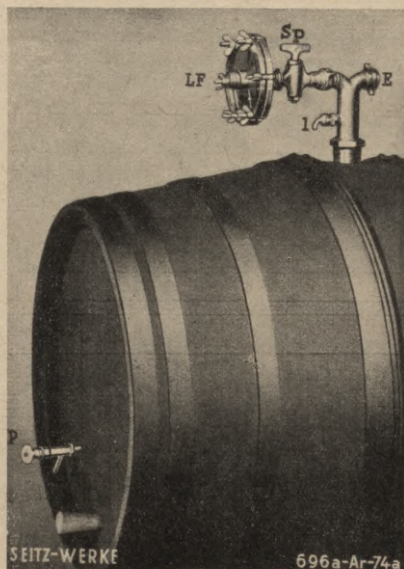
Sulas uzglabājot mucās, tās parasti sterilizē ar kādu karsto paņēmienu, piemēram, uzvāra, pasterizē ar caurteces pasterizācijas aparātiem, pielieto elektriskos pasterizatorus, bet var pielietot arī auksto paņēmienu: sterilizēt ar sīkbūtnu filtru. Pēdējo paņēmienu parasti lieto rūpniecības un pie tam tad, ja ir dzesējamā iekārta un mucas ar sulu var uzglabāt pie zemām temperatūrām.

³⁸) Talkuma ķīti pagatavo no Venecijas talkuma un šķīstošā kalija stikla. Talkuma ķīti uzšiež atkārtoti, ļaujot iepriekšējai kārtai iežūt.

³⁹) Geschäftsstelle für gärungslose Obstverwertung, Wetzikon; und A. Tobler, Dornach — Šveicē.

Kādus traukus izvēlēties sulu uzglabāšanai?

Lai būtu labāk pārskatams, kādus katreiz izvēlēties sulu uzglabāšanas traukus, iedalīsim sulu ražotājus vairākās kategorijās: 1) Sulu ražotāji mājsaimniecībā. Sulas ražo nelielos daudzumos un uzglabāšanai parasti lieto pudeles vai stikla balonus līdz 30 litru tilpumam. Ja sulu ražo lielos daudzumos, var vēl lietot arī mucas; 2) Augļu pārstrādāšanas punktos — pudeles un stikla balonus; 3) Mazās rūpniecībās — pudeles, stikla balonus un mucas un 4) Lielās rūpniecībās — stikla balonus, mucas un metala sulu tankus.



Sulu muca ar Zeica gaisa filtru un krāniņu.

Saprotams, katrs rīkojas tā, kā viņš to atrod par izdevīgāku un kā tas ikreizējos apstākļos iznāk lētāk vai parocīgāk.

Dzidru sulu iegūšana.

Daudzi patērētāji vēlas, lai sulas ne tikai labi garšotu, bet lai tās būtu arī kristaldzidras. Sulas nodzidrot, pie patreizējā

technikas stāvokļa, jau samērā viegli, bet daudz grūtāk atbildēt jautājumam: kamdēļ sulas vienreiz nodzidrojas labi, bet citu reizi, tai pašā gatavības pakāpē vai atkal ar to pašu dzidrošanas paņēmieni un līdzekli, slikti?

Kaut arī sulu dzidrošanas jautājumos patreiz daudz kas tāds noskaidrots, kas vēl pāris gadus atpakaļ likās nesaprotams, tomēr visām parādībām atbildi vēl neatrodam.

Kā zinams, tad augļu sulas ir daudzu un dažādu organisku un neorganisku vielu šķīdums ūdenī, no kurām dažas ir kolloidālā stāvoklī ar visām vielu kolloidālajam stāvoklim raksturīgām īpašībām⁴⁰).

Iegūstot sulas augļus spiežot, sulas satur ne tikai izšķīdušās vielas, bet arī neizšķīdušās sīkas augļu daļiņas, piemēram, saplošitas šūniņu sienīņas, tāpat vēl citas duļķdaļiņas.

Kā to noskaidroja A. Mēlics (A. Mehlitz), tad svarīgākā kolloidālā viela sulās ir pektīns. Pēc viņa domām pektīns darbojas kā duļķdaļiņu aizsargkolloids, un pietiek jau neliela tā daudzuma, lai lielu daudzumu duļķdaļiņu uzturētu peldošā stāvoklī. Mēlica teorija prasa papildinājumu in tagad tālāk noskaidrots, ka svarīgākais duļķdaļiņu stabilizators tomēr ir elektriskie duļķdaļiņu lādiņi, kas, pirms koloidālo vielu koagulēšanas un duļķdaļiņu izsēdināšanas, jāneutralizē. Pēc Palmaņa (H. Pallmann) atzinumiem, stipri dispersai fazei vienmēr liela tieksme samazināt specifisko virsmu. Tas iespējams, savienojoties vairākām daļiņām kopā (koagulējot). Bet ja jautājam, kamdēļ šī tieksme nevar realizēties un koloidu koagulācija sulās tomēr nenotiek, tad izrādas, ka tā nenotiek tamdēļ, ka citi spēki darbojas šaj tieksmei pretim. Šādi svarīgākie dispersu fazu stabilizētāji faktori ir:

- a) duļķdaļiņu elektriskie lādiņi un
- b) micellu solvācija⁴¹).

Sevišķus paskaidrojumus prasa pēdējā parādība. Solvācija ir īpašība, saistīt, pateicoties adsorbācijas spēkiem, uz virsmas duļķdaļiņas; šī īpašība piemīt arī pektīnam.

⁴⁰) Fizikālā ķīmijā par kolloidālo stāvokli sauc dispersas sistēmas, kuru dispersitātes grāds ir starp 0,1 un 0,001. Sasmalcināto materiju sauc par disperso fāzi, bet vidi, kur daļiņas atrodas par dispersijas vidi (sulām dispersijas vide ir ūdens). Kolloīdi nav kādas atsevišķas vielu grupas, bet tikai īpatnējs vielu veids, atkarīgs no sasmalcinātības pakāpes. Kolloīdu šķīdumu ūdenī sauc par hidrosolu. Hidrosolu daļiņas parasti elektriski lādētas un atņemot hidrosolu daļiņām lādiņus, šķīdumi koagulē. Koagulācija — koloidāli izšķīdušu vielu izdalīšanās no šķīduma pārslu veidā.

⁴¹) Par micellām sauc koloidālo vielu daļiņas. Lai gan tās ļoti sīkas, tomēr parasti lielākas par molekulām. Pateicoties maziem samēriem, tām sumā stipri liela virsma, tamdēļ koloidālās sistēmās lielu lomu spēlē virsmas parādības, piemēram, adsorbācija. Adsorbācija ir dažu ķermeņu spēja sev piesūkt klāt citas vielas.

Pēc Genericha (M. Gennerich) uzskata sulās duļķdaļiņu izsēšanās atkarīga galvenām kārtām no trim spēkiem:

- 1) molekulāriem spēkiem, kas cenšas duļķdaļiņas savienot;
- 2) elektriskiem lādiņiem, kas ietekmē daļiņu atdalīšanos un traucē savienošanos;
- 3) solvācijas, kas darbojas stabilizējoši. Solvācija atkarīga galvenām kārtām no pektīna satura sulā, jo pektīns sulās ir dispersa viela, pie kuras duļķdaļiņas piesaistītas.

Kā jau pieminēts, tad jau mazi pektīna daudzumi spēj uzturēt peldošā stāvoklī lielus daudzumus dispersu duļķdaļiņu un, jo sulās bagātākas ar pektīnu, jo grūtāk tās nodzidojas.

Augļos un līdz ar to arī sulās atrodas pektīna skaldītājs enzīms-pektāze. Šis enzīms tomēr sulu pektīnu spēj maz ietekmēt, jo kā zināms, tad, sulas karsējot, enzīmu aktivitāti iznīcina. Izņēmums ir, ja sulas uzglabā sterilizētas ar sīkbūtnu filtriem vai konservētas ar ogļskābi. Noskaidrots, ka pektīnu skalda arī citi enzīmi, piemēram, pektolāze, kuru ražo pelējumi. Enzīmu preparātus, saturošus pektolāzi sulu dzidrošanai ievada Melics, tā nodibinādams jaunu dzidrošanas paņēmieni, kam tagad liela nozīme dzidru sulu ražošanā.

Ja pārējam pie sulu dzidrošanas jautājuma praktiski, tad redzam, ka dzidras sulas var iegūt dažādi:

- 1) sulām ļauj nodzidoties pašām no sevis, kas noris tad, ja vielu attiecības sulā ir tādas, ka duļķdaļiņas izsēstas trauka dibenā pašas no sevis;
- 2) pielieto mehāniski iedarbojošos dzidrošanas līdzekļus: sulas filtrē, separē vai duļķes izsēdina ar infuzoriju zemi un
- 3) uz sulām iedarbojas ķīmiski, piemēram, ar želatīnu vai tās enzimatizē.

Sulu ražošanas tehnikas attīstības sākumā sulas filtrēja vai dzidroja tāpat kā vīnus. Sulu dzidrošanai lietoja želatīnu vai želatīnu un tannīnu un pēc tam filtrēja. Tomēr ne reti ne viens ne otrs no šiem paņēmieniem nedeva sekmes, jo bija jāstopas ar sulām, kas ar želatīnu nedzidrojās, un ja arī dzidrojās, tad slikti filtrējās, tādēļ grūti dzidrojamo sulu ražošanā enzimatizēšana ienesa veselu apvērsumu.

Sulu dzidrošana ar želatīnu.

Par to, kādi īsti procesi noris pieļaujot sulai želatīnu, nav vēl skaidrības. Senāk domāja, ka, pieliekot želatīnu, vienkārši rodas glutīna un tanīna savienojumi, kas izkrīt pārslu veidā un, ka šīm pārslām nosēstoties trauka dibenā, tās paņem līdz arī citas duļķdaļiņas. Patreiz šo uzskatu pārbauda un radusies

jauna atziņa, ka dzidrošana ar želatīnu nav tīri ķīmisks, bet elektroķīmisks process.

Kā zināms, tad želatīns dod kolloīdalu šķīdumu, kas, tāpat kā visas kolloīdālas vielas, padodas V. Blica (W. Blitz) likumam: «Ja divu, pretēji lādētu kolloīdalu vielu daļiņas pareizās attiecībās, tad tās izkrit. Tikko viena kolloīda daļiņa par daudz, izkrišana nenotiek. Iedarbojoties diviem dažādi lādētiem kolloīdiem mainīgos daudzumos, novērojams izšķiršanas optimums. Zināmās robežās noris daļēja izkrišana, bet pirms un pēc tam izkrišana nenotiek.»

Pielejot sulai želatīna šķīdumu, noris pretēji lādēto kolloīdālu vielu lādiņu neutralizēšana, kas izsauc duļķdaļiņu izkrišanu (koagulēšanu). Tai pašā laikā tomēr, kā to rāda mēģinājumi, izšķīdušais pektīns pa lielāku daļu paliek sulā. Pēc M. Gennerich'a šajā gadījumā arī pektīns zaudē lādiņus, bet kā hidrofils kolloīds⁴²⁾ paliek šķīdumā. Pektīns, pēc A. Mēlica domām, darbojas kā duļķdaļiņu aizsargkolloīds, bet tuvāk tā lomu sulu dzidrošanā, kā redzējam, noskaidroja Palmanis.

Želatīns kā dzidrošanas līdzeklis labi iedarbojas tikai pektīnvielu nabagās sulās, bet slikti, ja solvācija, t. i. adsorbēcijas spēks ar kuru duļķdaļiņas saistītas dispersā sistēmā, kaut arī duļķdaļiņas pilnīgi izlādētos, ir lielāks par to spēku, kas tiecas daļiņām savienoties un samazināt virsmas lielumu (koagulēt). Tāmdēļ pektīnvielu bagātās sulās pektīns jāskaldā, ko panāk ar enzīmiem.

Ieteicams ievērot, ka, sulas enzimatizējot bez dzidrošanas ar želatīnu, elektriskie lādiņi netiek neutralizēti, tāpat jāievēro, ka tanis gadījienos kad sulas separē vai filtrē, duļķdaļiņas nodala tīri mehāniski un šķīdumā paliek pektīns ar elektriskiem lādiņiem.

Kolloīdālu vielu daudzumu sulā nosaka ar sevišķu instrumentu — viskozimetru, ar ko, sulas enzimatizējot, izseko arī viskozitātes samazināšanos.

Dzidrošanai lieto želatīna lapiņas vai želatīna pulveri. Vispirms pagatavo 0,5% želatīna šķīdumu un uzstāda dzidrošanas priekšmēģinājumus. Viena litra 0,5% želatīna šķīduma pagatavošanai, litra mērkolbā ielej apmēram 800 cm³ ūdens un ieber 5,0 g želatīna. Šķīdumam ļauj stāvēt vienu stundu parastā temperatūrā un pēc tam, ievietojot mērkolbu ūdens vannā, ūdeni uzsilda līdz 45° C (bet ne augstāk)⁴³⁾. Šķīdumu apmaisot, želatīnu izšķīdina, pēc tam atdzesē un uzpilda ar ūdeni

⁴²⁾ Par hidrofiliem kolloīdiem sauc tādus, kas šķīdumā cieši saistīti ar lielu skaitu ūdens molekulu.

⁴³⁾ Ilgi un augstā temperatūrā karsēts želatīns pazaudē recējošās īpašības.

līdz vienam litram. Ja želatina šķīdums jāuzglabā ilgāku laiku, tad to konservē ar alkoholu vai sēra paskābi. 200 cm³ ūdens vietā ņem 200 cm³ spirta, vai atkal litram želatina šķīduma pieliek 0,5 g kalija metasulfīta (250 mg SO₂). Priekšmēģinājumam ielej pa 100 cm³ sulas piecās piemērotās baltā stikla pudelēs:

Priekšmēģinājumu Nr.	Nr.	1	2	3	4	5
Sula cm ³		100	100	100	100	100
Želatīns cm ³ 0,5% šķīduma		4	5	6	7	8
Atbilst g želatina uz 100 litriem dzidrojamās sulas		20	25	30	35	40

Dzidrošanu izdara parastā istabas temperatūrā. Par labāki nodzidrojušos uzskata to paraugu, kas ātri paliek kristaldzidrs un kas, pielejot 0,5% tanīna šķīdumu vairs nesaduļķojas. Normālas sulas parasti nodzidrojas ar želatīnu labi un tikai atsevišķos gadījumos, kad želatīns neiedarbojas, uz 150 litriem sulas jāpievieno vēl 10—20 g tanīna.

Sulu dzidrošanas tehniku skatīt tālāk, nodaļā par sulu dzidrošanu ar želatīnu un tanīnu.

Dažreiz dzidrošanu ar želatīnu apvieno ar enzimatizēšanu. Filtragolu tad ņem mazāk kā parasts (apmēram 0,1 g uz 1 litru sulas), uzbriedina un pieliek sulai līdz ar želatīnu, kas ir pārstrādāšanas telpas temperatūrā. Želatīnu ņem daudzums 30 līdz 40 g uz 100 litriem, vajadzīgo daudzumu noskaidro priekšmēģinājumā. Sulu tad dzidro ilgāk, vismaz 6 stundas.

Sulu dzidrošana ar želatīnu un tanīnu.

Tā kā dzidrošana labi izdodas tikai tad, ja želatīns un tanīns ir noteiktās attiecībās, un tā kā tanīns ir katrā dabiskā sulā, tikai dažādos daudzumos, tad iepriekš jāizdara sulu dzidrošanas priekšmēģinājumi. Vispirms pagatavo 0,5% tanīna un 0,5% želatīna šķīdumus: 1/2 g tīra tanīna izšķīdina nelielā daudzumā silta ūdens, atzēsē un papildina līdz 100 cm³; par želatīna šķīduma pagatavošanu skatīt iepriekšējā nodaļā. Priekšmēģinājumiem ņem pa 100 cm³ sulas un sekojošos daudzumos dzidrošanas līdzekļus.

Priekšmēģinājumu Nr.	Nr.	1	2	3	4	5
0,5% tanīna šķīduma, cm ³		2	2	2	2	2
0,5% želatīna, cm ³		4	5	6	7	8

Vispirms pielej un labi sajauc tanīnu un pēc tam, tāpat labi sajaucot, želatīna šķīdumu. Rodas pārslas, kas ar laiku nosēstas pudeles dibenā. Sulas dažreiz nodzidrojas jau pēc 15 minūtēm, dažreiz tikai pēc 1—2 stundām. Novēro, kurš pa-

raugs visdzidrākais un sulu dzidrošanai tad ņem noteiktus daudzumus želatina un tanina.

№ 1	priekšmēg.:	uz 100 l sulas jāpem	10 g tanina	un	20 g želatina
№ 2	"	100 " " "	10 " " "	"	25 " "
№ 3	"	100 " " "	10 " " "	"	30 " "
№ 4	"	100 " " "	10 " " "	"	35 " "
№ 5	"	100 " " "	10 " " "	"	40 " "

Ja dzidrošana priekšmēģinājumos neizdodas, jāpalielina želatina vai tanina daudzumi. Sulu dzidrojot, želatīnu un tanīnu pieliek vakarā vai pēcpusdienā, kas praktiski ir parocīgi un otrā dienā dzidro sulu novelk no duļķēm. Želatīnu pirms pievienošanas sulai atšķaida siltā (40° C) ūdenī. Sulai vispirms pieliek tanīnu, labi sajauc un pēc tam vairākos paņēmienos, tāpat labi sajaucot, želatīnu. Dzidrošana ar želatīnu vislabāk noris zemās temperatūrās, tamdēļ sulas vēlamā temperatūra ir no 8—18° C.

Dzidrās sulas var ērti notecināt no duļķēm, ja dzidrošanas traukam dažādos augstumos ir nōtekas ar krāniem. Pēc tam sulu ar vienu vai otru paņēmīenu sagatavo uzglabāšanai.

Sulas dzidrojot ar želatīnu, rodas daudz pārslaiņu nogulu, ko grūti izmantot. Rūpniecībās šīs padībenes separē vai filtrē, bet ražojot sulas mazumā, kur piemērotu filtru vai sulu separatoru nav, tās daudzreiz vienkārši noraksta zaudējumos.

Sulu enzimatizēšana.

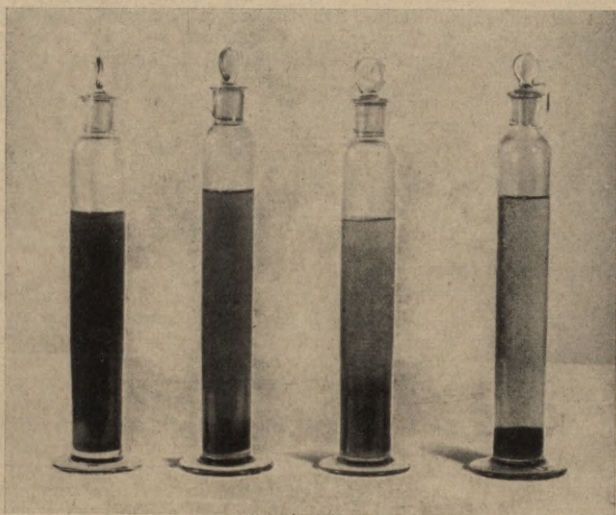
Praktiski novērojumi rāda, ka visas tās sulas, kurām pielejot uz 1 daļu 5—6 daļas 95⁰/₀ (tilp. ⁰/₀) alkohola, rodas daudz recekļveida izsēdumu, ir jāenzimatizē, jo citādi tās grūti nodzidrojamas. Sulas enzimatizēt 1933. gadā ierosināja Mēlics. Viņš noskaidroja, ka sulu dzidrošanas traucē galvenām kārtām pektīns. Pektīns ir kolloīdala viela, kas, lielākā vai mazākā daudzumā, atrodas katrā augļu sulā. Iedarbojoties uz pektīnu ar pektīnvielu skaldītājiem enzīmiem, šī augstmolekulārā viela saskaldās un rodas citas vielas, kas sulu nodzidrošanas vai filtrēšanas vairs jūtami netraucē. Pektīns dažādos augļos ir dažādā daudzumā. Teoretiski pektīnvielu skaldišana ar enzīmiem atrisināta jau sen, bet praksē to, kā jau minēts, ievēda Mēlics. Pirmiem mēģinājumiem viņš lietoja amerikāņu preparātu «Protozyme», bet vēlāk, vajadzīgo enzīmu iegūšanai, jau pats izolēja piemērotus pelējumus. Ar šiem enzīmiem sajauktas samaltas klijas tagad ražo un pārdod «I. G. Farbenindustrie» fabrikas Vācijā, ar nosaukumu «Filtragol»⁴⁴). Ar

⁴⁴) Filtragols nav vienīgais pazīstamais «filtrēšanas enzīmpreparāts», bet pie mums pašreiz dabūjams tikai tas.

filtragolu enzimatizētas sulas ar laiku nodzidrojas pašas no sevis, bet, tā kā sulu ražošanas gaitā pašnodzidrošanās parasti ir par garlaicīgu un arī par bīstamu, jo var sākt darboties sīkbūtnes, tad enzimatizētās sulas pirms pilnīgas duļķu izsēšanās filtrē. Enzimatizēšanas priekšrocības ir šādas:

- 1) sulas labi filtrējas,
- 2) sulas iegūst kristaldzidras,
- 3) paliek maz pāri neizmantojamu nogulu un
- 4) nav neizdošanās gadījumu.

Filtragolu pielieto šādi: caur astru sietiņu izkāstu sulu uz-



Dzidrošanas priekšmēģinājums ar filtragolu.

karsē ar caurteces pasterizatoru līdz 45°C koka vai ar neutralu masu izoderētā metala traukā, sajauc ar vajadzīgo daudzumu filtragola. Iepriekš filtrētai vai separētai sulai filtragola vajag mazāk. Filtragolu stundu pirms lietošanas uzbriedina 10 reizes lielākā daudzumā $30-40^{\circ}$ siltā sulā vai ūdenī. Ābolu sulai uz 1 litru vajadzīgs 0,5—1,0, bet ogu sulām 2—3 g filtra-

gola⁴⁵). Uzbriedināto filtragolu piedod uzsildītai sulai un enzimatizēšanas laikā vairākkārt uzjauc. Dažreiz enzimatizē arī zemākās temperatūrās, tikai tad filtragolam ļauj iedarboties ilgāku laiku vai filtragola ņem vairāk. Sulu enzimatizējot 45° C temperatūrā vajadzīgas tikai dažas stundas, bet 13—17° C temperatūrās 10—12 stundas. Sulas pēc enzimatizēšanas filtrē, bet rūpniecībā, kur ir separatori, var arī separēt. Sulu filtriem jābūt pietiekoši lieliem, lai sulu varētu nofiltrēt pēc iespējas īsā laika sprīdī.

Praktiskie piedzīvojumi māca, ka labus rezultātus dod dzidrošana ar želatīnu, savienota ar enzimatizēšanu.

Sulu filtrēšana.

Sulu atbrivošanai no duļķēm visbiežāk lieto filtrus. Filtrus sulai liek tecēt cauri sevišķiem audumiem vai filtrmasai, kuri duļķes aiztur.

Filtrus pagatavo no metala vai koka. Sulu filtrēšanai parasti lieto vīna vai alus filtrus, bet praktiskie piedzīvojumi māca, ka parastie metala filtri var slikti ietekmēt sulu sastāvu un garšu. Tas tādēļ, ka filtrus no iekšpuses parasti izoderē ar alvu. Alva ātri korrodē un sula nāk sakarā arī ar citiem, tāpat viegli šķīstošiem filtra metāliem — varu vai dzelzi.

To ievērojot, sulu filtrēšanai par labākiem uzskatāmi koka filtri, tikai tie, tāpat kā visi koka trauki, vienmēr jāuzmana un jātura pedantiski tīri.

Pēdējā laikā dažas lielākas filtru fabrikas ražo augstvērtīgus nekorrodējošus metala sulu filtrus, bet tie ir dārgi un pieejami lielākām sulotavām.

Filtros kā filtrēšanas līdzekļus lieto specialas asbesta vai celulozes masas, bet pēdējā laikā sāk pielietot arī infuzoriju zemi.

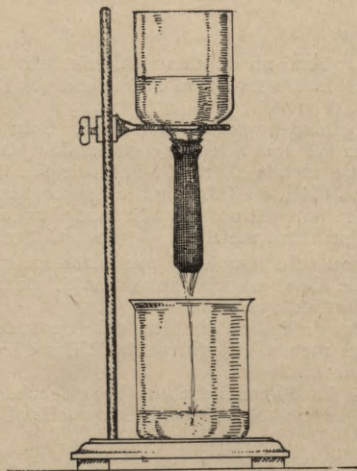
Asbests ir šķiedrains minerals, saukts arī «kalna lini» ar sastāvu $Mg_3H_4Si_2O_9$ vai $Mg_3Ca(SiO_3)_4$ — kramskābes magnija vai magnija un kalcija sāļi. Vislielākās asbesta atradnes ir S. P. R. S. — Uralos, Kanādā un Z. Afrikā. Filtrasbestam jābūt tīram, bez svešu vielu piejaukumiem un sulās nešķīstošam. Sliktas asbests var pavairot mineralvielu un ekstrakta saturu sulā, to nokrāsot un pasliktināt tās garšu. Filtrasbestam dažreiz piejauc celulozi. Celulozes masas, turpretim, sastāv no piemēroti apstrādātas kokvilnas šķiedras.

⁴⁵) Enzimpreparata daudzums atkarīgs galvenām kārtām no četriem faktoriem: pektīna daudzuma sulā, enzīma (pektolāzes) daudzuma preparatā, no sulas temperatūras un no enzimatizēšanas laika.

Ar savām labajām un dažādajām filtrasbesta šķirnēm pazīstamākās ir «Seitz-Werke» fabrikas Vācijā⁴⁶⁾, kuras piedāvā šādus asbestus:

- 1) «Brillant-Theorit» — vīniem, liķieriem u. t. t.;
- 2) «Theorit» Nr. 5, Nr. 3 un Nr. 2 — saldiem vīniem, sulām u. t. t.

Visasāk filtrē Nr. 5, bet caurlaidošakais ir otrais numurs. Šie asbesti lietojami visiem Zeica asbesta filtriem, izņemot «Komet» un «Kamer-Komet». Pēdējiem lieto «Komet-Theorit», kuram, līdzīgi kā «Theorit», ir trīs numuri. Filtrmaisiņu filtriem lieto «Brillant-Theorit». Iepriekš nodzidrotām ābolu su-



Sulas filtrēšana ar filtrmaisiņu.

lām parasti lieto «Theorit Nr. 5». Dažreiz, labāka dzidrošanas efekta sasniegšanai, dažādas asbesta šķirnes samaisa. Rīkojas arī tā, ka iesākumā filtrē ar rupjākām un vēlāk ar smalkākām asbesta šķirnēm.

Kokvilnas filtrmasu⁴⁷⁾ un infuzoriju zemi⁴⁸⁾ ražo vairākas fabrikas.

⁴⁶⁾ «Seitz-Werke» Kreuznach — Vācijā.

⁴⁷⁾ «Vulkan-Werke», Berlīnē — Vācijā.

⁴⁸⁾ Kieslgur-Industrie, Hannoverā; «Seitz-Werke» Kreuznach — Vācijā.

Filtermaisiņi.

Vienkāršākais asbesta filtrs, ko viegli pagatavot mājas apstākļos, ir filtermaisiņi, kuros iepludina sulā uzjauktu asbesta vati. Pašuj 3—5 cm platu un apmēram 15—50 cm garu flaneļa maisiņu, ko piesien pie lielas stikla piltuves. Piltuvi var viegli pagatavot pats, «nogriežot» kādai 2—3 litru tilpuma pudelei dibenu⁴⁹⁾. Apgādā koka statīvu, kurā piltuvi iekar. Ņem 3



Koka asbesta filtrs.

litrus sulas, kurā kārtīgi izjauc, rēķinot uz vienu m² filtrvirsmas 150 g, sausu asbesta vati⁵⁰⁾. Tā kā asbests uzsūc no ārienes dažādas gāzes, kuras tas var atdot sulai, tad pirms lietošanas tas jāizvāra ūdenī. Filtrēšanu izdara šādi: zem filtermaisiņa novieto emaljētu vai aluminiņa trauku un piltuvē lej ar asbesta vati sajaukto sulu. Uzmanas, lai piltuve neiztecētu «tukša». Traukus maina. Pirmo, vēl duļķaino sulu, atlej atpakaļ piltuvē. Ja filtrvates pietiek un tā pareizi nosēdusies maisiņā, tad sula filtrējas dzidra. Filtrējot sevišķi jāraugas uz to, lai piltuve nepaliktu tukša, jo, ielejot sulu tukšā maisiņā, vate aizskalojas un sula nefiltrējas vairs dzidra. Beigās filtrē padibenes. Filtermaisiņam tas ļaunums, ka nofiltrētā sula nāk stipri sakarā ar gaisu.

Filtri.

Apskatīt visus filtrus, kādus fabrikas vai darbnīcas piedāvā, šajā darbā nav iespējams, tamdēļ varam pakavēties tikai pie

⁴⁹⁾ Pudelei aptin auklu, kuru uzmanīgi saslapina ar petroleju. Auklu aizdedzina, sakarsē stiklu un pudeli ātri iemērc ūdenī.

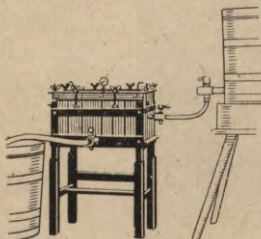
⁵⁰⁾ Maisiņu filtriem lieto «Brillant-Theorit» vai «Crystall-Theorit».

tiem filtriem, kurus pie mums lieto, vai kurus sulu filtrēšanai plašākā mērogā pie mums varētu ieteikt lietot.

Koka filtri.

Koka filtrus parasti pagatavo no ozolkoka, koku impregnējot ar kādu izturīgu neutralu masu, piemēram, «Mammut».

Koka filtri ir dažādi: tādi, kuros sulu vienkārši ielej un tādi, kuros sulu ievada zem spiediena. Tāpat lieto dažādas filtrmasas: asbesta vai kokvilnas. Asbesta filtrus nodarbina līdzīgi, kā jau apskatīto filtrmaisiņu, jo arī šajos filtros ir filtrmaisiņi, tikai to ir vairāk. Asbesta filtri ir vienkārši vai spiediena. Štrasburģera⁵¹⁾ darbnīcas (Vācijā) ražo arī koka



Koka masas filtrs.



Koka pumpis.

filtrus, filtrēšanai ar kokvilnas masu, tā saucamos masas filtrus. Šie filtri ievēribas cienīgi, jo tiem samērā liela caurlaidība — no 1500—3000 litru dienā — un pieņemama cena. Bez tam tiem tā priekšrocība, ka filtrmasu var vienkāršiem līdzekļiem izmazgāt un izlietot pat vairāk desmit reižu. Šīs darbnīcas pagatavo arī koka pumpjus, noderīgus sulu pumpēšanai. Koka filtri pēc savām īpašībām, lieluma un cenas piemēroti nelielu sulotavu un sulu punktu vajadzībām.

Metala filtri.

Metala filtrus var iedalīt:

- 1) asbesta filtros.
- 2) celulozes jeb tā sauktos masas filtrus un
- 3) plašu filtros.

Asbesta filtri.

Asbesta filtrus pagatavo ar ļoti dažādu caurlaidību, sākot ar dažiem litriem (laboratorijas vajadzībām) līdz 200.000 un

⁵¹⁾ Hermann Strassburger, Ober-Ingelheim am Rhein; vai Süßmostge-
räte-Zentrale, Ober-Erlenbach b. Frankfurt a/M.

vēl vairāk lietiem dienā. Neatkarīgi no filtru formas un iekšējās uzbūves, šajos filtros asbesta masu uzpludina uz smalkiem metala sietiem, tā sauktiem filtrelementiem. Sula, sūcoties cauri masai, nofiltrējas. Pazīstamākie ir Zeica fabriku asbesta filtri. Zeica filtriem vienam m² filtrvirsmas ņem 150 g asbesta masas. Pie mums rūpniecībā pazīstami Zeica fabriku «Furka»,



Zeica asbesta filtrs «Furka».

«Simplon» un «Komet» filtri. Šie filtri raksturojas ar uzbūves vienkāršību. «Furka» filtrs, piemēram, sastāv no metala rezervuāra, kurā atrodas sieti jeb elementi. Atkarībā no filtra lieluma, tajos ir 2—10 elementi ar filtrēšanas spēju no 600 līdz 16.000 litriem vienā dienā. Augļu sula, saprotams, filtrējas gausāk. Mazāko filtru var pielietot jau 25 litru sulas filtrēšanai. Filtru nodarbina šādi: filtrā ievieto elementus un pēc tam tajā lej filtrējamo sulu, sajauktu ar asbestu masu. Asbesta uzjaukšanai vislabāk lietot sevišķu «Zeica» uzjaucēju. Iesākumā sula tek duļķaina, tādēļ pirmo filtrātu atlej atpakaļ. Pēc 10—15 minūtēm sula tek dzidra. Filtrmasu pēc darba no elementiem var noņemt līdzīgi papīra lapām. Zeica «Simplon» filtros sula filtrējas zem spiediena. Spiedienu iegūst ar sūkni vai liekot sulai tecēt no augstāk stāvoša rezervuāra.

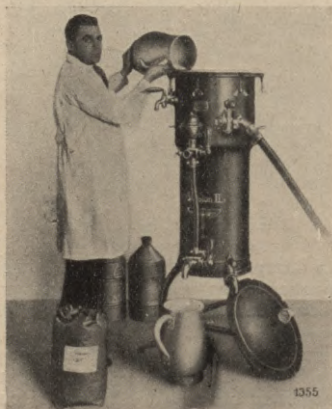
Celulozes (masas) filtri.

Filtri līdzīgi plašu filtriem, jo sastāv no atsevišķiem, kopā saliekamiem, elementiem. Celulozes filtriem šie atsevišķie ele-

menti ir filtrrāmji, kuros sevišķā aparatā un lielākā spiedienā saspiež iepriekš uzpludināto filtrmasu. Filtra rāmjus, tukšās starpas un pievad un novad caurules samontē tā kopā, ka duļķainai sulai jāspiežas cauri filtrmasai, kas sulu nofiltrē. Sulas caurdzišanai, tāpat kā tas ir visiem citiem lielākiem filtriem, vajadzīgi sevišķi rokas vai motorpumpji. Celulozes filtrmasu var vairākkārtīgi mazgāt. Bet tā kā šie filtri ar vajadzīgām papildmašīnām ir dārgi, tad tos var iegādāties tikai rūpniecības⁵²).

Plašu filtri.

Visizplatītākie ir Zeica fabrikas plašu filtri, piemēram, «Seitz-Zenit» un līdzīgie. Plašu filtriem filtrasbests saspiežs filtrplāksņu veidā, kuras vār ērti un ātri filtrā ievietot. Plašu



Zeica asbesta filtrs «Simplon».

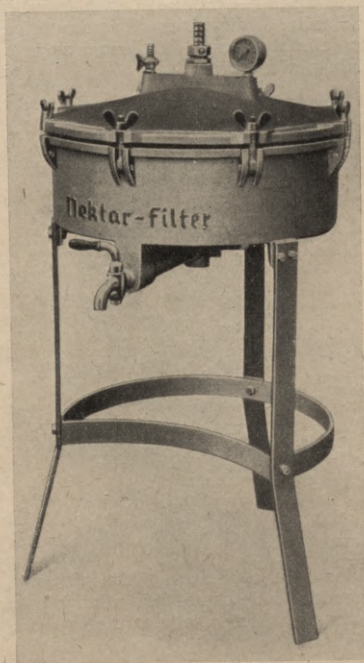
filtri, līdzīgi lieliem masas filtriem, sastādami no atsevišķiem elementiem: šajā gadījumā no rievotām metala starplāksnēm un filtrplāksnēm. Metala un filtrplāksnes sastāda zināmā kārtībā, tā, lai sula asbestam spiestos cauri. Filtrplāksnes pagatavo piemērotas dažādi dzidru sulu filtrēšanai. Strādājot ar plašu

⁵²) Masas filtru no alumīnija mazām sulotavām ražo «Fr. Hagenbrock, Maschinenbau-Eisengesserei, Brackwede in Westf.» — Vācijā.

filtriem, filtrplākšņu pilnīgu izmantošanu parasti traucē divi faktori:

- 1) sulu koloidālās vielas, galvenām kārtām pektīns, kuras noslēdz filtrplākšņu poras un
- 2) sulā suspendētās vielas — duļķes.

Tamdēļ, lai plašu filtrus varētu pilnīgi izmantot, koloidālās vielas iepriekš jāsadala⁵³⁾.

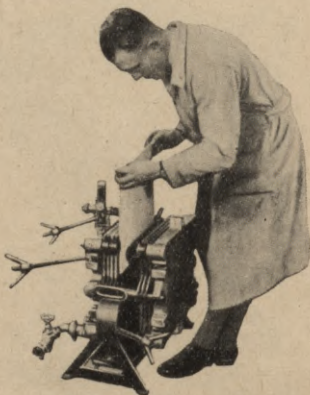


Masas filtrs no alumīnija, nelielu sulu daudzumu filtrēšanai.

Sīkbūtņu filtri (EK-filtri). Sīkbūtņu nofiltrēšanai Zeica fabrikas pirmās sāka ražot tagad vispār pazīstamos sīkbūtņu jeb tā saucamos EK-filtrus. Sīkbūtņu filtri ir plašu

⁵³⁾ Skatīt sulu dzidrošanu.

filtri, tikai filtrplāksnes tiem pagatavo no sevišķi izvēlētas, sa-
jauktas un pārbaudītas, sīkbūtnes cauri nelaidējas, asbesta un
celulozes masas. Sastādītu sīkbūtņu filtru pēc priekšraksta
sterilizē ar zemspiediena (ne augstāku par 0,5 atm.) tvaiku vai
1,5—2% formalina šķīdumu. Pēc tam filtru izmazgā ar ūdeni,
kuru pievada ar pumpi un, stingri ievērojot līdzdotos priekš-
rakstus un paskaidrojumus, pielieto sterilu sulu iegūšanai.
Sīkbūtņu filtri ir apaļi — «Seitz-EK» vai četrstūrains — «Aris-
ton» un «Seitz-Zenit». Pateicoties «Ariston» filtra uzbūves īpat-
nībām, to var pielietot arī sulu filtrēšanai ar infuzoriju zemi⁵⁴),
vai kā vienkāršu plašu filtru.



Zeica plašu filtrs «Ariston».

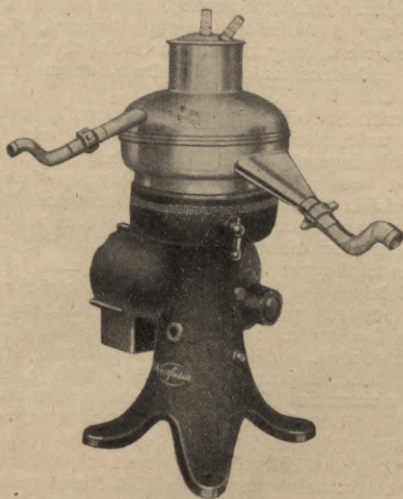
Sulu separatori⁵⁵).

Pēdējos gados sulu separatori tiktāl uzlaboti, ka ievērojot
separatoru vispusīgo pielietošanu sulu atbrīvošanai no rupjākām
duļķēm, tie sulu ražotājiem, ja vien nebūtu tik dārgi, varētu
būt ļoti noderīgi.

⁵⁴) Par infuzoriju zemes noderīgumu sulu dzidrošanai nav vēl pilnī-
gas skaidrības. Agrāk pazīstamās infuzoriju zemes šķirnes pa daļai šķīda
sulā un deva piegaršas. Jaunākā laikā fabrikas «Vereinigte Kieselgur-
Industrie», Hannoverā, tāpat «Seitz-Werke», Vācijā šīs kļūdas novērsušas,
tomēr nekādu plašāku un noteiktu novērojumu par dzidrošanu ar infuzoriju
zemi vēl nav.

⁵⁵) Pazīstamākie separatori: «Alfa-Laval-Separator» — Berlin; un
«Ramesohl Schmidt», Oelde (Westfalia) — Vācijā.

Separatorus var izmantot, piemēram, rupjāko duļķu nodališanai, tikko izspiesto sulu priekšdzidrošanai pirms enzimatizēšanas, dzidrošanas ar želatīnu vai filtrēšanas, tāpat priekšdzidrošanai pirms konservēšanas ar ogļskābi. Tie ļoti noderīgi arī duļķu nodališanai no padibenēm pēc sulu enzimatizēšanas vai dzidrošanas ar želatīnu. Tā kā separatoros kopā ar duļķēm nodalas arī daļa peldošo sīkbūtnu, tad tie labi visos tajos gadījumos, kad sulas kādu laiku jāuzglabā svaigas un jābistas no to ātras bojāšanās. Dažas sulotavas separatorus pielieto kā vienīgo līdzekli dzidru sulu iegūšanai, un pa lielākai daļai tad nepilnīgi dzidras sulas arī pārdod. Mazie (25—50 l sulas stundā) separatori rūpniecībā mazāk derīgi kā lielie, jo to vienkār-



Sulu separatoris «Westfalia».

šākā konstrukcija ierobežo separatoru izmantošanu. Tā, piemēram, lielie spiediena separatori noder ne tikai sulu nodzidrošanai, bet arī impregnēšanai ar ogļskābi (skatīt Behi paņēmieni). Separatori ir ne tikai dažāda lieluma (ar darba spēju no 20—3000 litru stundā), bet tos pagatavo arī dažādām vajadzībām, ir: priekšdzidrošanas separatori, parastie separatori un spiediena separatori. Pirmos lieto rupju duļķu nodališanai,

bet pēdējos, kā jau aizrādīts, blakus dzidrošanai var lietot arī sulu impregnēšanai ar ogļskābi.

Sulu sterilizācija ar sīkbūtņu filtru (aukstsais paņēmieni).

Kā tas jau zinams no iepriekšējā, tad kā sulu bojātājas svarīgākās tās sīkbūtnes, kas vairojas skābā vidē; tās galvenām kārtām ir raugi un pelējumi. Šīs sīkbūtnes, bet sevišķi pelējumu sporas, vienmēr atrodas augļu pārstrādāšanas telpu gaisā, tamdēļ vienmēr apdraud augļus un augļu produktus.

Iegūstot sterilas sulas ar sīkbūtņu filtriem, sīkbūtnes pēc iespējas jāiznīcina, un, tā kā gaisā tās paceļas ar gaisa kustību, bet eksistēt tur nevar, tad vispirms jāiznīcina vai jānovērš esošie vai iespējamie sīkbūtņu perēkļi. Šādi perēkļi ir: paši pārstrādājamo augļi, pārstrādāto augļu atkritumi, pārstrādājamo telpu sienas, griesti un grīdas, koka trauki un arī pats pārstrādātājs, kas sīkbūtnes iznēsā, piemēram, ar matiem, apģērbu, apaviem u. t. t.

Sulas sterilizējot ar sīkbūtņu filtru, tamdēļ sevišķi jāievēro pirmie trīs noteikumi: tīrība, tīrība un vēlreiz tīrība. Vispirms pareizi jāapsver pārstrādāšanas telpu novietne. Sterilizācijas telpai, tas ir telpai sīkbūtņu filtra novietošanai, jābūt atsevišķai, vislabāk bez logiem tieši uz āru, nodalītai no kādas lielākas telpas ar stikla sienu. Lai aizsargātos no caurvēja, telpai jābūt iespējami aizsargātai no valdošiem vējiem. Dažreiz sterilizācijas telpā ievada sterilu saspiestu gaisu, lai gaisa kustība būtu no telpas iekšienes uz āru un ne otrādi. Telpas sienām jābūt segtām ar glazētiem podiņiem vai nokrāsotām ar eļļas krāsu, bet grīdai cementa vai mozaikas. Telpu pirms darba katru reizi izmazgā ar ūdeni no šļūtenes. Aparātu koka daļas uztur tīras, impregnējot ar kādu dezinfekcijas līdzekli, piemēram, montanīnu. Tiem darbiniekiem, kas atrodas sterilizācijas telpā, jābūt tīrām darba drēbēm, gumijas zābakiem, bet matiem nosegtiem ar tīru galvas segu.

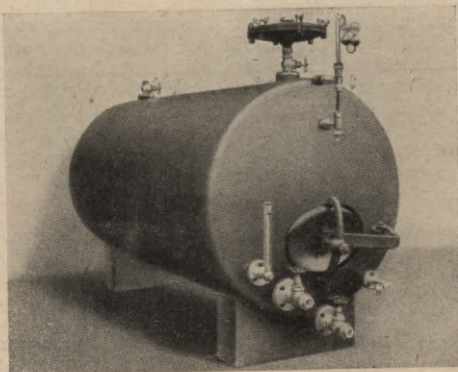
Filtru rūpīgi sastāda un nodarbina pēc priekšraksta. Sulas pilda sterilizācijas telpā sterilās pudelēs, kuras nekavējoties noslēdz. Tukšas pudeles pievada un pilnās novada pa lodziņu uz slīdrulliem. Pudeles mazgā un pilnās apkopj blakus telpā, kurā var strādāt jau parastos apstākļos. Tukšās pudeles jāmazgā sevišķi rūpīgi un izmazgātas vēl sevišķi jāsterilizē. Šaj vajadzībai pudeles dezinficē ar 2% sēra paskābi, sērskābi vai sterilizē ar tvaiku (Schlör'a patente⁵⁶). Rūpīgi izmazgātas un dezinficētas pudeles, ievērojot iespējamos piesardzības līdzekļus, ar kakliņiem uz leju padod sulu pildamā telpā.

⁵⁶) Pēc šīs patentes pudelju sterilizējamais aparāts ražo «Seitz-Werke».

Sulu uzglabāšana aukstumā.

Sulas uzglabā aukstumā mucās vai tankos. Kā tas tagad noskaidrots, tad zemās temperatūras gan traucē sīkbutņu vairošanos un dzīvības procesus, bet pilnīgi tos neaptur. Tā raugi, sulas uzglabājot pat pie 2° zem nulles, ar laiku pierod pie šīs temperatūras un pamazām sāk darboties un ražo alkoholu. Tamdēļ sulas, temperatūrās $2-4^{\circ}$ zem nulles, bez jūtāmām pārmaiņām var saglabāt tikai 4—5 ziemas mēnešus. Pielietojot zemās temperatūras, sulas apkopj ļoti dažādi:

- 1) Tūlīt no spiedes atdzēsē, iepilda mucās vai tankos un uzglabā temperatūrās $2-4^{\circ}$ zem nulles;
- 2) sulas pirms atdzēsēšanas dzidro un filtrē vai separē;
- 3) sulas pirms atdzēsēšanas dzidro un filtrē ar vienkāršo filtru un pēc tam vēl ar sīkbutņu filtru.



Vienkāršais sulu tanks, ar gaisa filtru.

Uzglabāšanai aukstumā savas priekšrocības, jo šādas sulas labāk saglabā svaigu sulu īpašības, bet, ievērojot dzesējamās iekārtas dārgumu, šim paņēmienam praksē grūti sacensties ar citiem lētākiem sulu uzglabāšanas paņēmieniem.

Aukstumā uzglabātas sulas lietošanai pasterizē vai sterilizē ar sīkbutņu filtru.

Zeica paņēmiens sulu uzglabāšanai.

Zeica paņēmienam ar nākošā nodaļā aprakstīto Zeica-Behi paņēmieni ir kopēja: 1) augļu spiešana, 2) dzidrošana, 3) filt-

rēšana vai separēšana. Bet tālākā darba gaitā tie viens no otra atšķiras. Zeica paņēmienam: 4) ar vienkāršo filtru nofiltrētas sulas otrreiz filtrē ar sīkbūtņu filtru un 5) sterilas sulas uzglabā vienkāršos sulu tankos vai mucās; Zeica-Behi paņēmienam: 4) ar vienkāršo filtru nofiltrētas sulas impregnē ar ogļskābi (dažreiz pirms impregnēšanas sulu filtrē vēl ar sīkbūtņu filtru), 5) impregnētas sulas uzglabā spiediena sulu tankos.

Sulu tālākā apstrādāšana abiem paņēmieniem atkal vienāda: sulas pasterizē vai atkal sterilizē ar sīkbūtņu filtru. Impregnētai sulai iepriekš tikai nodala ogļskābi, ko var uzkrāt citu sulu konservēšanai.

Sulu konservēšana ar ogļskābi. (Behi un Behi-Zeica paņēmieni).

Sulu konservēšanai ogļskābi pirmais ieteica Behi 1912. gadā. Viņš ierosināja piejaukt ogļskābi 7 atm. spiedienā un sulas uzglabāt metala tankos. Tagad šo paņēmieni papildinājuši vairāki zinātnieki un praktiķi. Noskaidrots, ka, lai sulas nebojātos, uz 100 litriem patiesībā vajadzīgi 1,5 kg ogļskābes (1,5%), kam pie 15° C atbilst apm. 7 atm. spiediens. Ogļskābe šādā koncentrācijā tomēr visas sīkbūtnes nespēj nonāvēt, tamdēļ ar to konservējot, līdzīgi kā uzglabājot aukstumā, jānogulda sīkbūtņu nabagas sulas. Sulas pirms konservēšanas tamdēļ dzidro, enzimatizē, filtrē un pēc tam impregnē.

Vēl drošākai sulu uzglabāšanai izstrādāts tā saucamais Zeica-Behi paņēmieni.

Zeica-Behi paņēmieni. Par vajadzīgo sulu iepriekšējo apstrādāšanu pirms impregnēšanas ar ogļskābi dažādi uzskati. Gennerichs par vislabāko Zeica-Behi paņēmienam atzīst sekojošo darba gaitu: vispirms svaigai, tikko izspiestai sulai nosaka īpatnējo svaru (Eksles gradus) un viskozitāti. No šiem skaitļiem uzzina viskozitātes robežskaitli un no sulas viskozitātes un viskozitātes robežskaitļiem spriež par pektīna saturu sulā un sulas enzimatizēšanas vajadzību. A. Vidmers ieteic ņemt uz 1 daļu sulas 5—6 daļas 96% (tilp.) alkohola un, ja tad izkrit daudz receklveidīgu nogulu, sulu katrā ziņā enzimatizēt.

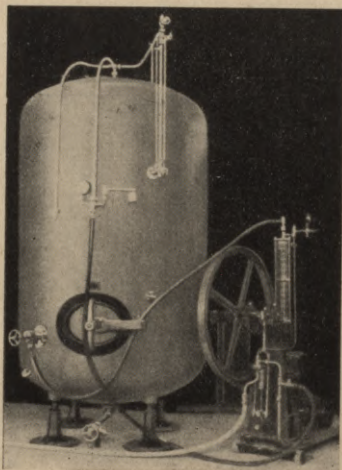
Ar pektīnvielām bagātas sulas jāenzimatizē, lai gan arī ar pektīnvielām nabagām enzimatizētām sulām duļķes nosēstas labāk. Sulas enzimatizē tūlīt pēc dzidrošanas trauka piepildīšanas. Pēc tam sulu filtrē ar vienkāršu filtru vai separē, sterilizē ar sīkbūtņu filtru, impregnē un iepilda spiediena tankā. Tā kā 1,5% ogļskābes var piejaukt sulai tikai lielā spiedienā,

tad impregnēšanai vajadzīgas sevišķas impregnēšanas mašīnas⁵⁷⁾.

Sulu pirms oglskābes piejaukšanas atbrīvo no gaisa.

Tanki sulu uzglabāšanai.

Tanki sulu uzglabāšanai dabūjami dažāda lieluma, no pāris simtu litru līdz 50.000 un vairāk litru tilpumam. Ir pazīstami stāvtanki un guļtanki. Pirmos pagatavo samērā mazāka tilpuma. Kamēr lielie — 10.000 litru un vēl lielākie tanki vienmēr ir

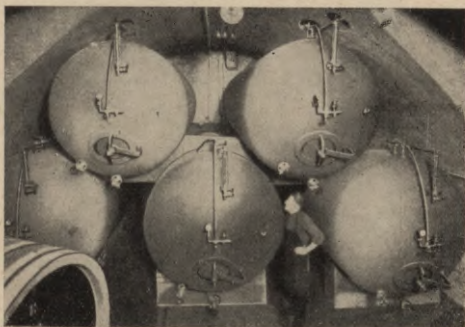


Spiediena stāvtanks.

guļtanki. Izvēloties tankus, izšķirēja ir tanku izturība pret augļu skābēm un to cena. Spiediena tankus pagatavo no V₂A vai vienkāršā tērauda. Pirmos lieto bez iekšējā seguma, bet otru izklāj ar kādu neitrālu izturīgu masu. V₂A tanki mūsu apstākļiem pārāk dārgi un tamdēļ tos var apskatīt tikai ar teoretisku interesi. Vienkāršo tērauda tanku izoderēšanai lieto vaskveidīgas masas, piemēram, «Mammut» un «Gaschell», glazemalju,

⁵⁷⁾ W. Noll in Minden (Westf.) — Vācijā; Albert Surber, Ing.-Bureau, Wallisellen — Šveicē. Par pēdējās fabrikas impregnēšanas aparātiem «Pro Sana» vērts paaizinteresēties visiem tiem, kas domā iegādāties nelielus sulu tankus.

emaljitu, «Ebon'a» masu u. t. t. Katrai no šīm masām savas priekšrocības vai atkal trūkumi un var apgalvot, ka nav vēl at-rasta tāda masa, kas būtu pilnīgi droša un izturīga. Tamdēļ vienmēr jāreķinājas ar to, ka segums pēc kāda laika būs jālabo un, tankus saņemot, ļoti svarīgi zināt, ar kādiem līdzekļiem un kā tas kuru reizi izdarams. Iegādājoties tankus, svarīgi arī zināt, kā un ar kādiem līdzekļiem tankus drīkst tīrīt un mazgāt. Spiediena tankiem tā priekšrocība, ka sulas tajos ilgi uzglabājas un tanks nav jāztukšo uz reizi, bet to var izdarīt pakāpeniski. Pēdējos gados Zeica-Behi paņēmieni sulu uzglabāšanai un sulu sterilizācijai ar sīkbūtņu filtru, nopildot pudelēs, (tā tad 100% aukstais paņēmieni) kļūst par dominējošiem visās lielākās Eiropas sulu rūpniecībās.

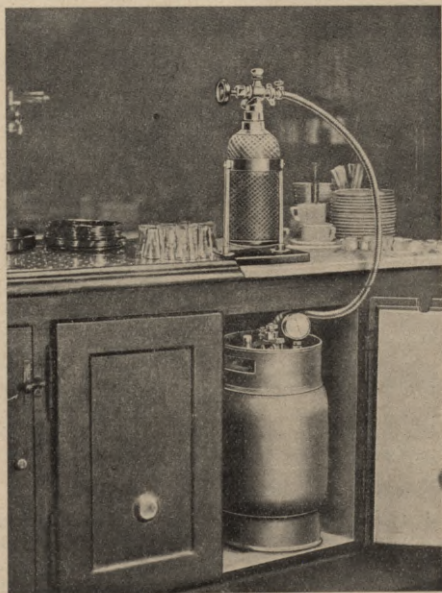


Spiediena guļtāni.

Baldusa paņēmieni.

Baldusa paņēmieni sulu uzglabāšanai ir Behi paņēmienu turpinājums, tā tad līdz ar to papildinājums. Sulas, kas ar Behi paņēmienu konservētas ar ogļskābi, pēc izlaišanas no tanka un pirms tālākas apstrādāšanas: filtrēšanas, sterilizēšanas, nopildīšanas pudelēs, jāatbrīvo no ogļskābes. Baldus sulas apkopšanu pēc uzglabāšanas jūtami saisinājis; ar viņa paņēmienu sulu no lielā tanka, pielietojot pretspiedienu, iepilda mazos, tāpat izturīgos metāla rezervuāros. Šie mazie tanki ērti pārva-dājami un novietojami veikalos sulu izpildīšanai un pārdošanai. Tā kā sula arī mazos tankos atrodas zem liela spiediena un to atstājot stipri puto, tad tās atbrīvošanai no ogļskābes kalpo aparāti, ko novieto uz veikala letes. No šī aparata pircējam sulu

nopilda līdzatnestās tīrās pudelēs, bet restoranos, kafejnicās un tamlīdzīgās vietās patērētājs to saņem atbrīvotu no gāzes tūlīt glazēs. Tā kā pēc ogļskābes nodalīšanas sula nav vairs konservēta, tad pircējam tā ātri jāizlieto.



Metala tanks sulu pārvadāšanai savienots ar aparātu ogļskābes nodalīšanai un sulas nopildīšanai glazēs.

Sulu konservēšana apstarojot ar ultra violetiem stariem.

Kā tas jau teikts ievadā, tad sulu konservēšana ar ultra violetiem stariem, tāpat ozonizēšana un oligodinamiskās metodes atrodas vēl izmēģinājumu stadijā. Šim metodēm tādēļ pie mums pašreiz tikai teoretiska nozīme. Ārzmēs sulu konservēšanā, apstarojot ar ultra violetiem stariem, dažreiz gūtas labas sekmes, ja tā bijusi papildināta ar pasterizāciju vai sterilizāciju. Pie šiem jautājumiem intensīvi strādā Francijā, Vācijā un arī

S. P. R. S. Pēdējā laikā sāk apstarot, ar tvaiku sterilizētas, pudeles sulu iepildišanai.

Ozonizēšana.

Tā kā skābeklis ir stiprs oksidācijas līdzeklis, tad radusies doma, skābekli pielietot arī sīkbūtnu iznīcināšanai sulās. Praktiskus paņēmienus ozonizēšana tomēr vēl nav devusi, un arī skābeklis ar savu stipro iedarbību uz sulu sastāvdaļām to pasliktinājis.

Oligodinamiskās metodes.

Jau agrāk novērots, ka šķidrums, piemēram, ūdeni ievadīti sudraba ioni iedarbojas uz sīkbūtnēm indīgi. Vispirms praksē sudraba ionus sāka pielietot 1930. g. prof. Macka (Matzka), bet Krauze (G. Krause) izstrādāja tā saucamo elektro-katadina paņēmieni.

Sudraba ionus sulās var ievadīt dažādā ceļā, piemēram, sulai liekot caurtecēt uzkarstētām sudraba caurulēm, sulā ievietojot sudrabu saturošas porainas kaolina caurulītes vai sulā ievietojot sudraba elektrodus, kurām laiž cauri vāju elektrisku līdzstrāvu.

Pie sudraba ionu praktiskas pielietošanas un sulu konservēšanas pašreiz ārzemēs strādā vairākas zinātniskas pētišanas iestādes. Pagaidām šis jautājums vēl nav atrisināts un liels jautājums vai un kā vispār tiks atrisināts, jo jāievēro, ka šādām sudrabu saturošām sulām jābūt zinamai iedarbībai arī uz cilvēka organismu.

Pudeļu izdaiļošana un etiķetes.

Parastākais iesaiņojuma veids, kādā sula pie mums nokļūst patērētāja rokās, ir pudeles. Ar to vien, ka sula pudelēs ir laba nepietiek, pudelei jābūt apkoptai — tīrai, izskatīgai un uz tās jābūt etiķetei, kuras uzraksti dod tuvākus norādījumus par pudeles saturu.

Ja sula domāta pašpatēriņam un to ražo māsjaimniecībā, tad pilnīgi pietiek, ja sagriež vienādas balta papīra strēmelītes uz kurām ar vienkāršo zīmuli uzraksta sulu izejmaterialu un iegūšanas gadu. Piemēram:

Ābolu sula 1939. g.

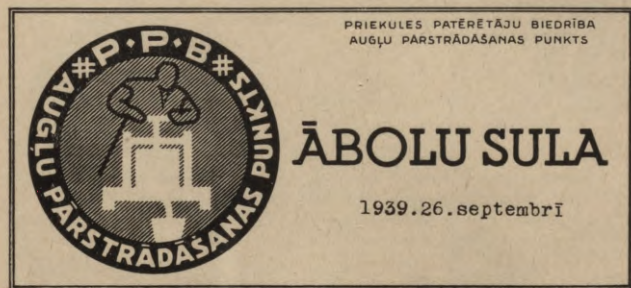
Saprotams, ka katrs drīkst uzrakstīt pēc vēlēšanās arī citus tuvākus apzīmējumus.

Uz augļu pārstrādāšanas punkta jeb kopsulotavas etiķetēm būs arī vēl punkta nosaukums. Lai nebūtu jātur krājumā etiķetes dažādām sulām, tad izejmaterialu uzrakstus var pēc vajadzības uzspiest ar attiecīgiem spiedogiem. Tāpat ar spiedogu uz etiķetes uzspiež sulu iegūšanas dienu, mēnesi un gadu.

Uzraksti uz etiķetēm pašpatēriņa sulām nav ierobežoti, bet citādi tas ir tirdzniecības sulām.

Saistošie noteikumi vispirms šķiro «Dabiskas augļu sulas» un vienkārši «Augļu sulas».

Dabisku augļu un ogu sulu iegūšanai aizliegta atšķaidīšana ar ūdeni, cukurošana un dzidrināšanas līdzekļu lietošana, izņemot separēšanu, dzidrināšanu ar tehniski tīru želatīnu-tanīnu, filtrēšana ar asbesta un sīkbūtņu filtriem. Dabiskām augļu sulām



Augļu pārstrādāšanas punkta sulu pudeļu etiķete.

var atzīmēt uz pudeļu etiķetēm izejmaterialu, piemēram, ābolu sula, tāpat arī:

- a) sulu iegūšanas gadu, piemēram, 1939. g. ražas;
- b) šķirni, piemēram, «pepiņi»;
- c) saimniecību, kurā augļi audzēti, piemēram, Vircavas «Saulstari»;
- d) augļu novākšanas un pārstrādāšanas laiku un
- e) sevišķu izlasi.

Augļu sulām, ja tās saldinātas vai enzimatizētas, par to uz etiķetes obligāti jābūt atzīmei. Piemēram: «Saldināta ābolu sula. Dzidrināta ar filtragolu.»

Pieskaroties etiķetu jautājumam, kas vienmēr pudeles galvenā izdaiļotāja, gribas aicināt nekopēt ārzemju etiķetes, bet tanīs parādīt mūsu pašu zemes īpatnības un mūsu pašu gaumi. Pašreiz rūpniecības sulām atrodam ne vienu vien etiķeti, kuru

kā dviņu māsu var nolikt blakus ārzemniecēm. Tie ārzemnieki, kas pie mums sulas lietos, bieži novērtēs tās ne tikai pēc garšas, bet arī pēc pudeles izskata un spriedums ne vienu vien reizi var iznākt mums par sliktu.



Rūpniecību sulu pudeļu etiķetes.

Augļu spiedpalieku izmantošana.

Izspiežot no sasmalcinātiem augļiem sulu, paliek pāri spiedpaliekas jeb čagas. Ja augļus pārstrādā mazumā, spiedpaliekas

sevišķi neizmanto un pa lielākai daļai piejauc komposta kaudzei, bet, pārstrādājot augļus vairumā, jau vērts padomāt par spiedpalieku lietderīgāku izmantošanu. Parasti izmanto gan tikai ābolu un bumbieru spiedpaliekas, jo ogu spiedpaliekas vēl pašreiz neatrod sevišķu pielietošanu. Ogām izņēmums ir kauliņaugļi, piemēram, ķirši, kuru kauliņus var pārdot augļkopjiem.

Ievērojot lielos spiedpalieku daudzumus, kas rodas, ražojot ābolu sulu, par to izmantošanu daudz domāts. Svarīgākie praktiskie izmantošanas veidi pašreiz ir:

1) **Lopbarībai.** Lai gan lopbarībai ieteic spiedpaliekas izmantot, tad lopkopjos šāda barība neatrod lielu priekrišanu. Pat žāvētas spiedpaliekas satur maz viegli sagremojamu uzturvielu un arī maz olbaltumvielu. Ārzemēs cūku mātu barošanai iesāka lietot bumbieru spiedpaliekas, bet mūsu apstākļos tām maza nozīme.

2) **Kā kurinamo materialu.** Kurināšanai spiedpaliekas var lietot gan slapjas — tieši kā no spiedes, kad tās piejauc oglēm un sadedzina sevišķās kurinamās 'krāsniņās; vai atkal no tām pagatavo briketes.

3) **Alkohola iegūšanai.** Spiedpaliekas ievieto koka kublos vai sevišķās cementa raudzējamās bedrēs, pārraudzē tajās vēl atlikušos cukurus un pēc tam radušos alkoholu nodestilē.

4) **Pektīna iegūšanai.** Pēdējā laikā ābolu spiedpaliekas vislielāko pielietošanu atradušas pektīna iegūšanai. Pektīns ir viela, kuru tagad citu recējošu vielu, piemēram, želatīna un agar-agara vietā sāk plaši pielietot dažādās rūpniecībās, piemēram, augļu pārstrādāšanā u. t. t.

Pektīnu iegūst sadalot ābolu šūniņu sienīnās atrodošo nešķīstošo protopektīnu. Pektīna iegūšanai izmanto galvenām kārtām izkaltētas spiedpaliekas, kas padarītas uzglabājamās, un kuras, neatkarīgi no sezonas, var pārstrādāt visu gadu. Spiedpalieku kaltēšanai lieto sevišķi lielas un ražīgas kaltes. Kaltēm jābūt tik lielām, lai spiedpaliekas īsā laikā sprīdī, tas ir līdztekus to iegūšanai, arī izkaltētu. Sausās spiedpaliekas satur 6—12% ūdens. No 100 kg ābolu rēķina 6—7 kg sausu spiedpalieku.

Pektīna iegūšana rūpniecībās.

Pektīna iegūšanai vislabāk noder kaltētas spiedpaliekas. Vispirms, šādas spiedpaliekas labi uzglabājamās un nebojājas un, otrkārt, to izmazgāšana un ekstrakcija noris vieglāk, jo kaltētas spiedpaliekas, aplejot ar ūdeni, nesalīp tik cieši kopā kā svaigas.

1) Izmazgāšana ar aukstu ūdeni. No spiedpaliekām vispirms difūzijas ceļā jādabū prožām iespējami vairāk šķīstošās ekstraktvielas: cukuri, aromvielas, krāsvielas u. t. t. Sevišķi nevēlami cukuri, kas vēlāk, nonākuši pektina šķīdumā, šķīdumu ievārot var dot recekli, bet, ražojot pektinu pulvera veidā, dod higroskopisku pulveri, kas vēlāk pārvēršas viengabalainā lipīgā masā. Spiedpaliekas skalo sevišķos kublos ar ūdeni tikmēr, kamēr mazgājamam ūdenim īpatnējais svars nokrīt uz 1,003 un zem tā. Mazgājamo ūdeni līdz īpatnējam svaram 1,005 dažreiz uzkrāj, jo to var ievārot sabiezināt un izmantot mazvērtīgāku vīnu vai etiķa ražošanai.

2) Ekstrakcija. Izskalojot spiedpaliekas ekstragē ar karstu ūdeni. Reakcijas veicināšanai ūdenim pieliek vīna vai pienskābi. Ekstrakciju izdara sevišķos kublos paaugstinātā temperatūrā, pie tam novērots, ka, jo temperatūra augstāka, jo ekstrakcija noris ātrāk. Ekstragējot autoklavos (115—120°) gan pavairo pektina iznākumu, bet samazina tā recējošās spējas, jo no pektina noskaldas svarīgās metoksilgrupas.

Lai sadalītu cieti, iegūto šķīdumu apstrādā ar iesala diastazi. Pēc tam to vēl apstrādā ar koka ogli — tā pilnīgi atbrīvojot no krās- un smaržvielām. Beigās opalescējošam šķīdumam piejauc filtrzemi un to filtrē caur drēbju filtriem. Dzidro šķīdumu ievāra vakuumparatā. Pektinu ražo arī pulvera veidā, izkaltējot to sevišķās kaltēs vakuumā.

Labam pektinam jābūt uzglabājamam, ko gan dažreiz sašņiedz pieliekot konservējošas vielas, bez tam vēl dzidram, bezkrāsainam un bez smaržas.

Sulotavas iekārtošana uz laukiem.

Noorganizējot augļu pārstrādāšanas punktu vai sulotavu, vispirms jābūt skaidrībai par šāda punkta vajadzību un augļu bagātību zināmā apgabalā. Pārstrādājot augļus tirgum, svarīgi zināt, kur iegūtos produktus novietos. Jānoskaidro arī, kādi augļi būs jāpārstrādā un kādas tuvākā apvidū to zemākās un augstākās gadskārtējās ražas. Viss tas kopā ļauj daudz maz pareizi apsvērt sulotavas vai pārstrādāšanas punkta vajadzību, lielumu un tam vajadzīgās mašīnas.

Viens no pirmiem jautājumiem ir arī augļu sulotavas atrašanās vieta. Ja sulotava apkalpos augļkopju, tas ir lauku iedzīvotāju vajadzības, kā tam pa lielākai daļai arī vajadzēs būt, tad sulotavai jāatrodas kā zināma augļkopības apgabalā, (kas šīnī gadījumā var būt arī neliels) tā arī labas un ērtas satiksmes centrā. Augļu pārstrādātājos bija nodoms augļu sulotavas pēc iespējas apvienot ar pienotavām, bet, sazinoties ar piensaimnie-

cības specialistiem, pēdējiem ceļot iebildumus, sulotavu iekārtošana pie pienotavām tika ierobežota un saistīta ar noteikumiem. Saprotams, ka piensaimnieku intereses, ievērojot sviesta ražošanas lielo tautsaimniecības nozīmi, jāstāda pirmā vietā. Noteikumi kādi sulu ražotājiem jāievēro ir sekojoši:

1. Augļu un ogu sulu spiešanu, citādu pārstrādāšanu vai savākšanu Zemkopības ministrijas atļauto piena pārstrādāšanas uzņēmumu ēkās var iekārtot tikai pēc Zemkopības ministrijas atļaujas saņemšanas. Atļauju izsniedz Piensaimniecības ražojumu kontrole, pēc sazināšanās ar Z. M. dārzkopības un kopdarbības nodaļu.

2. Izprasot atļauju, jāiesniedz Piensaimniecības ražojumu kontrolei to telpu mets, kur sulu spiešanu vai augļu savākšanu iekārto, uzrādot samērus metros, durvju un logu ailes, tāpat vietas, kur atrodas ūdens un tvaika pievadi. Metu var izgatavot piena pārstrādāšanas uzņēmuma personāls; tā pareizību jāapliecina pienotavas vadītājam un piensaimnieku sabiedrības valdes priekšsēdētājam ar parakstiem.

3. Pienu pārstrādājošo personālu nevar nodarbināt pie sulu spiešanas, augļu savākšanas vai sulu spiestuvē. Tāpat sulu spiestuves un augļu savākšanas personālu nevar nodarbināt pie piena pārstrādāšanas vai piena pārstrādāšanas telpās.

4. Sulu spiestuvei vai augļu savāktuvei nevar būt tieša sakara ar piena pārstrādāšanas, katla vai spēka mašīnu telpām, tāpat ejām uz tām. Sulu spiestuvei vai augļu savāktuvei iekārtojama atsevišķa ieeja.

5. Sulu spiestuves vai augļu savākšanas vajadzībām nevar lietot traukus un piederumus (spaiņus, kannas, karotes, termometrus u. t. t.), ko lieto pie piena pārstrādāšanas. Sulas, čagas, augļus vai ogas nevar ievietot piena pārvadāšanai lietojamās kannās vai citos piena traukos.

Čagas, atkritumus vai augļus nevar izbārstīt ap piena pārstrādāšanas uzņēmuma ēku, bet visi atkritumi un paliekas pēc sulas izspiešanas nekavējoties jānovāc.

6. Ūdens un tvaika iegūšanai sulu spiestuves vai augļu savāktuves personāls nevar iet piena pārstrādāšanas telpās; arī sulu spiestuves vai augļu savāktuves traukus un piederumus nevar ienest vai novietot piena pārstrādāšanas, katla, tāpat mašīnu telpās.

7. Piena un augļu pārstrādāšanas uzņēmumu īpašniekiem un personālam savstarpēji sadarbojoties jā rūpējās, lai no viena uzņēmuma otrā neiekļūtu kaitīgas sīkbūtnes caur vēdināšanas ietaisēm, logiem, durvīm vai citādi.

Šos noteikumus parakstījis Piensaimniecības ražojumu kontroles vadītājs.

Tālāk, apsverot sulotavas noorganizēšanu, vērts padomāt, vai nav pareizāk sulotavas vietā iekārtot plašāku augļu pārstrādāšanas punktu, kur, blakus sulu ražošanai, vismaz nākotnē būtu paredzēta arī biezsulu, marmelades, ievārijumu un dažādu citu biezeņu ražošana un arī augļu kaltēšana. Ievērojot mūsu augļu tirgus nokārtošanas vajadzību, tepat dažreiz var būt nepieciešami piesaistīt arī svaigu augļu tirdzniecību. Bet tas jau plašāks uzdevums, kuru šoreiz sikāki neiztirzāsim.

Kādas nepieciešamās telpas sulotavas vajadzībām?

1) telpa svaigu augļu uzglabāšanai pirms pārstrādāšanas — var būt viegla būve vai tikai nojume;

2) telpa augļu pārstrādāšanai, kurā notiktu augļu mazgāšana, sasmalcināšana, spiešana un sulas pasterizācija;

3) noliktava — gatava produkta uzglabāšanai, pudeļu aplīmēšanai ar etiķetēm u. c. tamlīdzīgiem tālākiem darbiem;

4) noliktava — tukšo pudeļu, kastu un tamlīdzīgu piederumu uzglabāšanai. Šī telpa pie gadījuma var būt apvienota arī ar augļu uzglabājamām un augļu un pudeļu mazgājamām telpām.

Tas, cik kurai telpai jābūt lielai, atkarājas no pārstrādājamo augļu daudzuma, mašīnu lieluma un novietošanas, un pašu augļu, bet vēlāk to sulu kustības zināmā uzņēmumā.

Mašīnu izvēle sulotavai ir cieši saistīta ar pārstrādājamo augļu daudzumu, šai vajadzībai pieejamiem naudas līdzekļiem un paredzamās uzņēmuma ekspluatācijas intensitāti. Līdz šim pie mums vadošais un izšķirošais, iegādājoties mašīnas, gandrīz vienmēr bijis to šķietamais lētums: augļu pārstrādāšanas punkts drīkstēja izmaksāt ne vairāk par pāris simts latiem. Neprasīsim lai sulotavās uz reizi ieguldu lielus kapitus, tāpat neprasīsim, lai šo rūpniecību, kas uz laukiem var būt galvenām kārtām šauras sezonas rūpniecība, iekārta uz reizi atbilstu visām modernas sulotavas prasībām, bet gan, kas svarīgākais, lai tās būtu katrreizējiem apstākļiem piemērotas, un to mašīnu darbība saskaņota.

Iegādājoties mašīnas, aprēķinos vēl svarīgi ievērot, ka augļu pārstrādāšanas sezona pēc iespējas jāsaīsina, jo augļu nogatavošanās un noņemšanas laiks ir īss un to, augļus uzglabājot ražojot sulas nedrīkst stiept garumā. Tamdēļ, ja vien var iekārtoties, sezonas laikā mašīnas jānodarbina nepārtraukti visas 24 stundas dienā.

Vajadzīgās mašīnas, aparāti, rīki, ballas un citi piederumi izlobas apskatot tālāk pievesto augļu pārstrādāšanas punkta darba šemu, kura sastādīta sulu iegūšanai pasterizācijas ceļā.

Sulu ražošanas šema:

Augļu pievešana

Augļu sveršana — svāri

Augļu uzglabāšana — nojume vai atsevišķas telpas

Augļu mazgāšana — ābolus kublos, ogas uz sietiem

Augļu sasmalcināšana — atsevišķas augļu un atsevišķas ogu dzirnavas

Sulas iegūšana — saingroza, hidrauliska vai vienkārša spiede, ogām mazāka, atsevišķa grozu spiede.

Sulas kāšana — astru sietiņi

Sulas pasterizācija — pasterizācijas aparāti

Sulas uzglabāšana.

25—30 litra tilpuma stikla balonos — baloni, bet balonu noslēgšanai gumijas kapes, kuras dezinficē 60—70% alkohola šķīdumā.

Pasterizēto sulu pilda 0,5 un 1,0 litra tilpuma tumša stikla pudelēs — pudeles (derīgas arī citas dažāda lieluma, tāpat dažāda stikla pudeles). Pudeļu noslēgšanai vajadzīgi labi un piemēroti korķi, kurus 12 stundas dezinficē 1½% sēra paskābes šķīdumā.

Sulu izlieto tieši no balona. Uz vēlēšanos dzidro — želatīns, filtrgols un tā tālāk.

Atšķaida ar ūdeni un saldina.

Filtrē — filtrs.

Pasterizē pudelēs — pasterizācijas aparāts vai pasterizācijas vanna. Pudeles (skat. iepriekš).

Pudeļu tīrīšana.

Uzglabāšana — noliktavā.

Pudeļu mērcēšana — kublos 2 stundas pie 60° C, 2% sodas šķīdumā.

Pudeļu mazgāšana — speciāla mašīna vai ar sukām ar roku.

Tīru pudeļu uzglabāšana — rāmji.

III. daļa.

Biezsulu ražošana.

Mums zinams, ka augļu sulas jākonservē, un, ka to uzglabāšanai dažreiz vajadzīgi pat sevišķi trauki (tanki) un ka lieli tilpumi, kādus sulas ieņem, sulu ražošanu ievērojami sadārdzina.

Kā to jau zinām no sulu ražošanas attīstības vēstures, tad vecās kulturtautas jau daudzus gadu simteņus atpakaļ mācējušas ražot uzglabājamās sulas tās sabiezinot. Ir zinams, ka vēl tagad sulas ar dabisko saules siltumu sabiezina Turcijā. Sabiezinātām sulām ne tikai tā priekšrocība, ka tās labi uzglabājas bez kādu konservēšanas līdzekļu pielietošanas, bet tās ieņem arī 5—7 reizes mazāku tilpumu. Biezsulas var uzglabāt pudelēs, stikla bundžās, mucās vai pat, kā to dara lielrūpniecībās, lielos cementa rezervuaros, kas izoderēti ar kādu neitrālu masu, bez kādas sevišķas lielas piesardzības. Ievērojot biezsulu uzglabāšanas vienkāršību, pārstrādājot tajās sulas, sulas var daudz labāk saglabāt arī ilgākam laikam — augļu neražas gadiem vai arī ceļojumiem, kara gadījumiem u. t. t., kad liela nozīme koncentrētām, enerģijas bagātām un viegli uzglabājamām uzturvielām.

Biezsulas ražo ūdeni iztvaicējot vai izsaldējot.

Pirms apskatīt biezsulu ražošanas tehniku, noskaidrosim galvenos vilcienos biezsulu sastāvu, vērtību un tālākās izmantošanas iespējamības.

Mūsu dabiskās augļu sulas (skatīt tabulu par augļu un ogu sulu sastāvu) satur kopekstraktu robežās no 5—18 kg 100 litros (5—18‰).

Izmēģinājumi un praktiski piedzīvojumi māca, ka augļu produkti nodrošināti pret sīkbūtņu darbību tad, ja tanis vismaz 78‰ kopekstrakta (100 litros 78 kg). Lielākas drošības dēļ to paaugstina pat uz 80 kg 100 litros¹⁾. Lai sula uzglabātos, kopekstrakts tanī jāpalielina, ko panāk, nodalot ūdeni.

Pieņemot mūsu ābolu sulas caurmēra sastāvu ar 48,3‰ E (satur 12,5 kg kopekstrakta 100 litros), iegūstot normalu, izturīgu biezsulu tā jāsabiezina 6,4 reizes. 100 litru biezsulas iegūšanai vajadzīgi 640,0 litri dabiskas sulas, no kuriem jāiztvaicē

¹⁾ Biezsulu, kas satur 80 kg kopekstrakta 100 litros uzskata par normalu. 100 litri n-biezsulas sver 130 kg, un satur 50 kg vai litrus ūdens. 100 kg n-biezsulas ieņem 76,92 litru tilpuma.

540,0 litri ūdens. 100 litru dabiskas sulas dos 15,625 litrus (20,312 kg) normalas biezsulas.

Par to, cik liela nozīme izejmaterialam, ražojot biezsulas, liecina sekojošie skaitļi²⁾.

Dabiska sula.

Eksles grādi, 15° C	29,0	38,7	48,3	57,9	67,5
Kopekstrakts, g 100 litros	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50

Biezsula.

Kopekstrakts, kg 100 litros	80	80	80	80	80
100 litru iegūšanai vajadzīgi:					
1) litri dabiskas sulas	1067	800	640	533	457
2) jāpārstrādā kg augļu (70% sulas iznākums)	1524	1143	914	762	653
3) jāpatērē augļu vairāk vai mazāk, nekā vidēji vērtīgu	+610	+229	±0	—153	—261

100 litru dabiskas sulas dod n-biezsulas:

1) litrus	9,38	12,50	15,63	18,75	21,86
2) kilogramus	12,19	16,25	20,31	24,38	28,44

Šie skaitļi rāda, cik liela nozīme, ražojot biezsulas, ne tikai dažādu šķirņu, bet pat vienas un tās pašas šķirnes — dažādas vērtības augļiem. Tā tad, ievērojot ūdens iztvaicēšanas vai izsaldēšanas nepieciešamību, pirmais, kam piegriežama vēriba izvēloties biezsulu augļus, ir kopekstrakta saturs tajos.

Biezsulas, kas sevi slēpj lielas enerģijas rezerves, tālāk var izmantot dažādi. Vispirms tās, kā cukuriem bagātus produktus, var izlietot citu uzturvielu saldināšanai, tad no jauna atšķaidītas dažādu atspirdzinātāju dzērienu ražošanai. Visvairāk mums nākotnē sola tieši pēdējais paņēmiens un kā svarīgākais izmantošanas veids te jāuzskata gāzēto augļūdeņu ražošana. Ja dabisko augļūdeņu ražošanu, kā tas paredzēts, izdosies noorganizēt visas valsts mērogā, tad biezsulām piekritīs liela loma kā augļūdeņu izejmaterialam.

Biezsulām var būt zinama nozīme arī lauku iedzīvotāju apgādāšanai ar viegli uzglabājamu produktu, kuru pēc vajadzības var atšķaidīt un izlietot kā atspirdzinātāju dzērienu slāpju veldzēšanai. Mājas apstākļos labas biezsulas grūti iegūt, tamdēļ skati jāvērs uz augļu pārstrādāšanas punktiem, kuros šim nolūkam varētu uzstādīt vakuuma ievāramos katlus.

²⁾ Doc. P. Delle «Dārzkopības un biškopības žurnāls», 1938. g., 9. Nr.

Biezulām liela kaloriska vērtība.

Dažādus produktus salīdzinot:

1 kg svaigu vidēji saturīgu ābolu satur apm. . .	500	Kaloriju
1 kg dabiskas ābolu sulas satur apmēram . . .	500	„
1 kg normālas biezsulas satur apmēram . . .	2460	„
1 kg marmelādes satur apmēram	2400	„
(apmēram tik pat cik biezsula)		
1 kg piena	660	„
1 kg cukura	4000	„
1 kg sviesta	7500	„
1 kg cūku tauku	8800	„

Biezsulu iegūšana.

Biezsulu ražošana ir augļu sulu ražošanas turpinājums un tamdēļ, nepieskaroties otrreiz vairs augļu izvēlei, augļu noņemšanai, uzglabāšanai, šķirošanai, mazgāšanai, sasmalcināšanai un sulas izspiešanai, par kādiem jautājumiem tuvākas ziņas jau atrodam iepriekšējās nodaļās, uzreiz iesāksim apskatīt biezsulu ražošanu ar jau iegūto sulu.

Vispirms pie sulas tālākas apstrādāšanas rodas jautājums par tās dzidrošanu pirms sabiezināšanas. Dzidrošana nebūtu vajadzīga, ja, sulas izlietojot, tās atšķaidītu un pēc tam vēlreiz filtrētu, piemēram, pagatavojot auglūdeņus, bet . . . ievārietas biezsulas, pateicoties pektinam, saželē un tamdēļ jaunākā laikā, ražojot biezsulas, sulas pirms ievārišanas enzimatizē (filtragols), saskalda pektīnu, un pēc tam enzimatizētās sulas filtrē. Šādas sulas viegli filtrējas. Ārzemēs pastāv lieli uzņēmumi, kas enzimatizētās sulas tomēr nefiltrē, bet sabiezina duļķainas.

Par sulu enzimatizēšanu, dzidrošanu un filtrēšanu skatīt attiecīgās nodaļās par dabisku augļu sulu ražošanu.

Sulu sabiezināšana, izgaisinot ūdeni.

Vienkāršākais sabiezināšanas veids ir sulas sabiezināt izmantojot saules siltumu. Saules enerģijas izmantošana iespējama gan tikai tajās zemēs, kur augļu nogatavošanās laikā saules siltuma vēl pietiek.

Uzlabojums sulu iegūšanas tehnikā ir sulu ievārišana vai nu tieši uz uguns, vai ar tvaiku vaļējos katlos. Pie augstām (sulu vārišanās) temperatūrām sabiezinātas sulas stipri pārmainas: zaudē viegli gaistošās aromvielas, tajās oksidējas enzīmi, karamelizējas cukuri u. t. t. un tās iegūst raksturīgu vārišanas vai piedeguma garšu. Vēl tālākais solis uz augšu jau kvalitātes sulu ražošanā — sulu ievārišana vakuumā (izreti-nātā gaisā). Ievārot sulas sevišķos, pilnīgi noslēgtos katlos, no kuriem pastāvīgi sūc ārā gaisu, iespējams ūdeni nodalīt jau pie

40—50° C temperatūrām un līdz ar to jūtami uzlabot biezsulas labumu. Šādi katli apsildami ar tvaiku. Katliem nepieciešamas daudzas papilddaļas, tamdēļ tie dārgi un pieejami tikai rūpniecībām vai lielākiem augļu pārstrādāšanas punktiem.

Agrāk un pa daļai vēl tagad, katlu — vienalga vai vaļēju, vai vakuuma — pagatavošanai lietoja gandrīz vienīgi tikai vara skārdu, kuram pieraksta vairākas ļoti nevēlamas īpašības: varš pieskaitams viegli šķīstošiem metāliem, tamdēļ var iekļūt lielos daudzumos sulā³⁾, un tas veicina C vitamīna sadalīšanos. Šīs vara skārda negatīvās īpašības pamudina ievāramiem katliem izvēlēties citus metālus un kā tādus atzīst V₂A tēraudu, niķeli un tīru alumīniju, bet dzelzs katlus pārklāj ar izturīgu stikla emalju. Metāla katlu vietā lieto arī porcelāna katlus, tie gan dārgi un plīstoši.

Ievāramo katlu darbs pamatots uz siltuma pārvešanu no vienas vides otrā, kas noris caur aparātu starpsieniņām. Rūpniecībās siltuma pārvešanai visbiežāk kalpo piesātināts ūdens tvaiks. Siltuma pārdošana uzkaršējamā vidē noris ar:

- 1) siltumvadību vai
- 2) konvekciju.

Ir zināms, ka stiprāk uzkaršētu molekulu enerģijas pārdošana kaimiņmolekulām, kas mazāk uzkaršētas un kurām molekulu kustība gausāka, noris ar stiprāk uzkaršēto molekulu kustību. Šo siltuma izplatīšanās veidu sauc par siltumvadību. Siltuma pārdošana konvekcijas ceļā iespējama šķidrās vidēs un pastāv tajā apstākļi, ka stiprāk uzkaršētas daļiņas kustās uz mazāk uzkaršētām, kamdēļ rodas visa šķidruma kustība. Šāda kustība var būt brīva vai piespiesta. Brīva tad, ja tā rodas uzkaršējamai videi izplēšoties un piespiesta tad, ja kustību izsauc karšējamo šķidrums maisot. Neatkarīgi no karšējamās vides kustības cēloņiem, arī te stiprāk uzkaršētās daļiņas saskaras ar mazāk uzkaršētām un siltuma pārvešana noris jau apskatītās siltumvadības ceļā. Konvekcija tā tad cieši saistīta ar siltumvadību.

Ievārišanas aparāti.

Ievārišanas katlos siltuma pārdošana parasti noris caur sildvirsmu.

Parastiem ievārišanas katliem sildīšanas ierīce var būt:

- 1) dubultu dibenu katli, šiem gan ne visai teicama siltuma apmaiņa;

³⁾ Ārzemēs ir konstatēti biezeņi, kuros 1 kilogramā masas atrasts līdz 165 mg vara. Vara sanitāro normu produktos uzskata 50—55 mg 1 kg.

- 2) spirālveida cauruļu sildītāji — arī ar trūkumiem, kas kopsumā dod mazu siltumpārdošanas izmantojamo koeficientu;
- 3) riņķveidīgie cauruļu sildītāji un
- 4) vertikālie cauruļu sildītāji.

Ievārīšanas būtība. Ievārīšanas uzdevums ir pavairot sausas (ekstrakta) saturu sulā un izdalīt gāzveida stāvoklī ūdens daļiņas. Ievārīšana iespējama divu fizikālu faktoru klātbūtnē: 1) jābūt pastāvīgam siltuma pieplūdim, kas vajadzīgs ūdens izvaikošanai un 2) telpā, kas pieskaras ievāramam šķidrums, jābūt mazākam ūdens tvaiku spiedienam par to, kāds atbilst ievārīšanas temperatūrai. Ievārīšanas aparātā ūdens izgarošanai vajadzīgais siltums rodas kondensējoties sildtvaikam, kas pie tam atdod tvaika rašanās apslēpto siltumu; bet otro faktoru — kas izsauc tvaiku nodalīšanos no ievāramā šķidruma panāk: vaļējos ievārīšanas katlos — ar pastāvīgu gaisa kustību, bet vakuuma katlos tvaikus pastāvīgi nosūcot ar sūkni — sekas gaisa izretināšanās katlā.

Ievārīšanas ierīces. Ievārīšanas katls kopā ar caurulēm, kondensatoriem un vēl citiem piederumiem saucas par ievārīšanas ierīci. Sabiezinot sulas, vajadzīgs samērā liels siltuma patēriņš, tamdēļ tas var jūtami ietekmēt ražošanu un produktu sadārdzināt. To ievērojot, katram biezsulu ražotājam ieteicams padomāt par racionāli darbojošos sabiezināšanas iekārtu.

Uzlabojot ievārīšanas ierīces, pēdējā laikā lielāko vērību pievērs: 1) tvaika patēriņa samazināšanai, 2) aromvielu uztveršanai un 3) tādu katlu konstruēšanai, kuros ievāramais šķidrums atrastos iespējami stiprā kustībā. Vispirms, šķidruma kustība ietekme siltuma pārdošanas aktivitāti un, otrkārt, tā nepieciešama, lai izsargātu aparāta sildvirsmas aplīšanu.

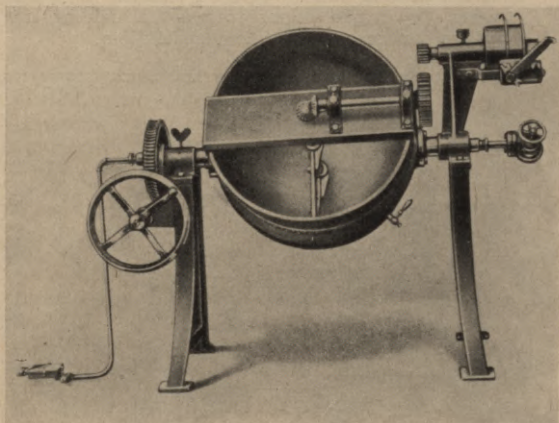
Tā kā, sulas ievārot ar vienkāršiem katliem pie augstām temperatūrām, iespējama dažu vielu sadalīšanās, tad arvien plašāk sāk lietot vakuuma katlus, kuros ievārīšana noris pie zemām temperatūrām. Pie mums biezsulu un sīrupu ražotājus pašreiz vēl var interesēt kā atklātie, tā arī vakuumkanli.

Vaļējie ievārīšanas katli. Vaļējie ievārīšanas katli var būt koka vai metāla. Mūsu apstākļos var būt runa tikai par metāla katliem. Metāla katlus pagatavo no vara, alumīnija, V₂A tērauda, niķeļa, bet arī no dzelzs. Dzelzs katlus tad gan sedz ar stikla emalju. No emaljētiem katliem stipri izplatīti Pfaudlera katli⁴⁾. Visbiežāk ievāramo šķidrumu katlos

⁴⁾ Pfaudler-Werke A-G. Schwetzingen (Baden) — Vācijā.

silda ar sildcaurulēm, tomēr, ievērojot cauruļu neērto apkopšanu un notīrīšanu, ražojot cukuriem bagātus produktus, piemēram, biezsulas un sīrupus, par cauruļu katliem ieteicamāki dubultsienu vaļējie katli.

Dubultsienu vaļējie ievārīšanas katli. Dubultsienu katli patiesībā sastāv no diviem katliem — iekšējā, kurā ievieto un ievāra sulu un no ārējā. Starp ārējo un iekšējo izveidota noslēgta telpa sildtvaikam. Šiem katliem rakstu-

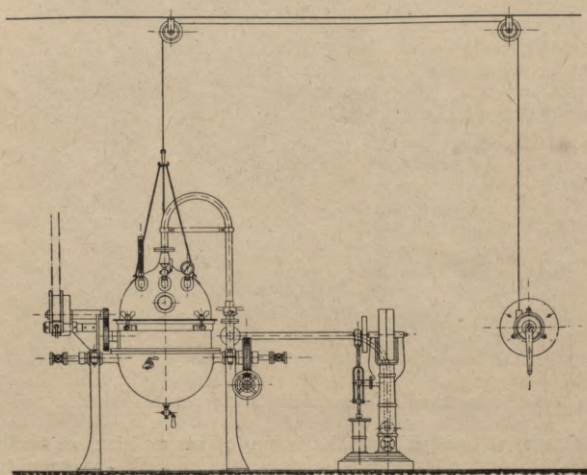


Vaļējs apgāzams sulu ievāramais katls ar maisamo ierīci.

rīgā negatīvā īpašība ir tā, ka izmantojama ne visa, ar tvaiku apsildītā, virsma, tamdēļ liela daļa kondensējošā tvaika siltuma izstarojas neizmantojama. Dubultsienu katlu īpatnības šādas:

- 1) Šo katlu konstrukcija un tvaika kameras forma neatļauj strādāt ar augstāku spiedienu par 3—4 atmosferām;
- 2) tvaika kameras sildvirsmas izmantojama racionāli tikai pa daļai;
- 3) tvaika telpas īpatnējā forma tvaiku sadala nevienādi, tamdēļ siltums sadalas pa dažādiem sildvirsmas laukumiem nevienādi;
- 4) tvaika pievadīšana pa vairākām vietām uzlabo sildvirsmas vienādu sasilšanu;
- 5) siltuma apmaiņas intensitāte kritas virzienā uz katla apakšu;

- 6) pie līdzīga spiediena siltuma pārdošanas koeficients (K) dubultsienu katliem zemāks nekā katliem ar cauruļu sildītājiem;
- 7) vienādos apstākļos maziem dubultsienu katliem koeficients K lielāks nekā liela tilpuma katliem;
- 8) siltuma pārdošanas intensitāte dubultsienu katlos atkarīgas no:
 - a) sildtvaika spiediena, b) tvaika pievada un kondensāta novada veida, c) katla formas, d) katla lieluma, e) tvaika telpas formas un lieluma un vēl citiem jau mazāk svarīgiem apstākļiem.



Vakuuma katls, sulu ievārišanai.

Katla nodarbināšana. Katram ievārišanas katlam jābūt aizsargventilim, kas noregulēts pie zinama spiediena, un manometrim.

Katlu piepilda ar vāramo sulu, atgriež kondensācijas podu tiešā vada caurulei ventili un caurpūšanas krānu dubultdibena katlam. Pēc tam nedaudz pagriež tvaiku padodošo ventili un katlā sāk laist sildtvaiku. No katla izdzen gaisu un ūdeni, pēc tam ventili un krānu noslēdz, ieslēdz kondensācijas podu un iesāk normalu darbu.

Tvaika pievadišana katlam un kondensūdeņu novadišana noris pa caurulēm, kas reizē izveido arī katla asi. Tvaiku pievadītāja caurule nedaudz ievadīta tvaika telpā, bet kondensūdeņu novadītāja savienota ar caurulīti, kas iet pa tvaika telpu un sniedzas gandrīz līdz tās dibenam. Šādā veidā kondensūdeņi var labāk izvadīt ārā. Ja kondensūdens caurulīte īsa, tad telpā var uzkrāties nevēlami lieli daudzumi ūdens. Tvaika telpas apakšējā daļā atrodas caurpūšamais krāns, caur kuru izpūš gaisu un, periodiski atverot, iztecina uzkrājušos ūdeni.

Sulu ievāra līdz vajadzīgai koncentrācijai, kam izseko ar araiometru vai refraktometru⁵⁾.

Kondensācijas tipa vakuumatli. Lai sulas iespējami saglabātu svaigu sulu īpašības, tad ievārīšanu labāk izdarīt pie zemām temperatūrām (40—50° C) tā saucamos vakuumatlos. Ir zināms, ka vārīšana, pie tam vēl, ja tā ilgstoša, ievērojami pasliktina sulu garšu, kas rodas dažām vielām, piemēram, aromvielām, izgaistot, bet dažām citām vielām ķīmiski pārveidojoties. Sulas ievārot pie zemām temperatūrām, šos trūkumus var pa daļai novērst. No praktiskā viedokļa tomēr svarīgi iegaumēt, ka vakuuma katlu darbs, salīdzinot ar vaļējo, vienmēr dārgāks. Vakuuma katli ne tikai paši sarežģītākās uzbūves un līdz ar to dārgāki, bet dārgāka arī to ekspluatācija.

Kondensācijas vakuuma katlus, neatkarīgi no to formas un konstrukcijas, nodarbina pēc sekojošas šemas:

Aparāta elementi: 1) katls. Parasti to pagatavo no vara, dzelzs, nerūsējošā tērauda vai alumīnija. Dzelzs katlu iekšpusei jābūt segtai ar skābju izturīgu izolācijas kārtu, piemēram, stikla emalju, kā tas ir Pfaudlera katliem. Katlu forma var būt dažāda, parasti tā cilindriņa veida, pie tam augšdaļa un dibens ir puslodes vai koniskas formas.

Sildamās ierīces vakuuma katlos mēdz būt dažādas: 1) cauruļu, kas savukārt var būt: riņķveida, spirālveida vai taisnu cauruļu, 2) dubultsienu vai 3) ārēju cauruļu.

Ļoti svarīga vakuuma katla sastāvdaļa ir ūdens tvaiku kondensatori.

Kondensatori. Kondensatoru uzdevums — pēc iespējas ātri un pilnīgi kondensēt sulas tvaikus, kas ceļas no ievāramās sulas, jo tikai tā iespējama vakuuma iegūšana aparatā. Ja aparatā neieplūstu gaiss, tad šādā ceļā būtu iespējama pat pilnīga vakuuma radišana, bet, kā no gaisa ieplūšanas nevar izbēgt, tad vakuuma radišanai parasti lieto vēl sūkni. Gaiss var

⁵⁾ Pēc noteiktā īpatnējā svara ekstrakta saturu var atrast Vindiša cukura tabulā (skatīt «Sulas īpatnējā svara noteikšana»).

iekļūt no: 1) ievēramās sulas, 2) ūdens ar kuru kondensatorā atdzesē tvaikus un 3) caur spraudziņām, kas rodas, blīvējumiem pilnīgi nenoslēdzot katlam pievienotās daļas.

Kondensatori ir vai nu jaucēja, vai virsmas tipā. Lielākais vairums kondensatoru ir jaucēju tipa, kas savukārt sadalās: a) slapjgaisa, b) sausgaisa (barometriskie) un c) ežektoru. Pirmie divi strādā ar sūkņiem, bet pēdējie bez tā.

Barometriskais kondensators darbojas uz pretstrāvas principa. Kondensatorā tvaiki virzas uz augšu, bet aukstais ūdens uz leju. Ūdens tvaikus atdzesē, tie kondensējas, bet gaiss sakrājas kondensatora augšējā daļā un to izsūc sūknis.

Slapjgaisa kondensatoros tvaiks turpretim kustas vienā virzienā ar auksto ūdeni, kondensējas un kopā ar ūdeni un gaisu no kondensatora tiek izsūkts ar sūkni.

Ežektora tipa kondensatoriem nav gaisa sūkņa. Dzesētājs ūdens ežektora kondensatorā ne tikai kondensē ūdens tvaikus, kas nāk no vakuumparata, bet, pateicoties ūdens ievērojamam spiedienam un ātrumam atstājot kondensatoru, rauj līdz arī gaisu un nekondensējušos sulas tvaikus. Izmēģinājumos noskaidrots, ka parastam barometriskam kondensatoram ūdens patēriņš 60—65% mazāks nekā tās pašas ražības ežektora tipa, bet spēka patēriņš ūdens sūknim 30—35% mazāks nekā ežektora tipa. Jāievēro gan, ka ežektora tipa kondensatoram nav vajadzīgs sūknis.

Virsmas kondensatori ir cilindriskas formas ar daudzām caurulītēm. Pa caurulēm kustas aukstais ūdens, bet tvaiki no vakuumparata iekļūst cilindrā no augšas, apņem aukstās caurules, kondensējas un satek cilindra apakšā, kur sūknis tos nosūc kopā ar gaisu. Dzesētājs ūdens, kas sasilst, nonāk dzesējamā baseinā.

Biezsulu ražošanai parasti lieto dubultdibena vakuumparatus ar barometrisko vai slapj-gaisa kondensatoriem. Pie mums no maziem aparātiem pazīstamākie ir Heike un Pfaudlera fabriku aparāti.

Vakuumparatu apkalpošana. Pārbaudišana. Vispirms pārbauda aparata tīrību un pēc tam saved kārtībā pašu aparatu:

- 1) Pārbauda aparata krānu un ventilu;
- 2) Iedarbina kondensatora sūknī.

Aparata papildīšana.

- 1) Aparātam jābūt 600—650 mm vakuums.
- 2) Atver papildīšanas kranu un katlu piepilda ar sulu.
- 3) Pildīšanas laikā seko vakuumam, jo, pateicoties gaisa iekļūšanai, iespējama tā noslīdēšana.

Aparata nodarbināšana.

- 1) Noslēdz pildamo krānu un pilnīgi atver sulas tvaika sūcauruli, iegūst 670—680 mm vakumu un noslēdz ventilu.
- 2) Attaisa tvaika ventilu un laiž tvaiku pie $1\frac{1}{2}$ —3 atm., atkarībā no tā, kā sula vārās. Sulai jāvārās intensīvi, bet tā nedrīkst pāršļakstēt tvaika nosūcējā caurulē.
- 3) Ievārišanas temperatūru ietur 45—50° C.
- 4) Atver pievadkrānu sulas pastāvīgai pieplūšanai.
- 5) Ievēro, lai sula nešļakstētu nosūcaaurulē, bet lai tā intensīvi vāritos, tai pašā laikā uzmana, lai sulas līmenis aparatā nepazeminātos.
- 6) Ja stipri puto, atver gaisa krāniņu un putas noskalo ar gaisu.
- 7) Laiku pa laikam nosaka sausnas saturu sulā.
- 8) Pēc tam, kad biezsula sasniegusi jau lielāku koncentrāciju, svaigas sulas pievadišanu pārtrauc un sulu ievāra līdz 80% kopekstrakta saturam.
- 9) Kad produkts gatavs, noslēdz visus ventīlus un aizbīdņi, ielaiz gaisu un paņem vēlreiz pareizu paraugu.

Aparata iztukšošana.

- 1) Noslēdz visus ventīlus un aizbīdņus, atver notekkrānu un biezsulu iztecina. Aparatā var ielaist saspīestu gaisu, nepārsniedzot 0,3 atm. spiedienu.

Aparata pārbaude un labošana pēc darba.

Aparatam vispirms jābūt pilnīgi tīram, tad:

- 1) uzmanīgi notīra un noslīpē ventīlus un krānus, pārmaina blīvējumus;
- 2) remontē kontroles piederumus;
- 3) apskata, tīra un remontē kondensācijas podus;
- 4) pārbauda savienojumu hermetismu;
- 5) pārbauda un saved kārtībā kā gaisa, tā arī ūdens sūkņus, kondensatoru un vēl citas aparata daļas;
- 6) dubultdibena katliem pārbauda kontrolierīces un novēro vai aparats hermetiski noslēdzas.

Sulu sabiezīnāšana ūdeni izsaldējot.

Italiētis Endo Monti 1905. g. patentēja paņēmieni sulu sabiezīnāšanai ūdeni izsaldējot. Vēlāk ūdens izsaldēšanas paņēmienus patentējuši arī citi, piemēram, H. Dikersons (Amer. pat.) un Krauzes-Lindes patents Vācijā, u. t. t. Pēc būtības šie paņēmieni līdzīgi un atšķiras tikai darba izpildījumā. Sulas — t. i. sulas ūdeni, sasaldē temperatūrā 10° zem nulles vai vēl

zemākās temperatūrās un ledu pēc tam noseparē. Šādā ceļā vienā vai vairākos gājienos iegūst koncentrātu — biezsulu ar augstu ekstrakta saturu.

Šī paņēmiena lielākais trūkums ir iekārtas un līdz ar to sulu pašizmaksas dārgums un zemā produkcija. Par to, cik šis paņemiens praktiski pielietojams ir dažādi uzskati. Lai gan šādā ceļā nenoliedzami iegūst ļoti augstvērtīgas sulas, tad tomēr sasaldējot tās tāpat, kaut arī mazāk, noris zinamas ķīmiskas pārmaiņas. Praktiski šo paņemienu biezsulu ražošanai lieto, piemēram, Itālijā, Šveicē, Palestīnā un Vācijā.

IV. daļa.

Augļu sulu analīze.

Augļu sulu analīzes nozīme.

Sulu analīzes uzdevums ir iespējami pareizi noteikt svarīgāko vielu saturu sulā, lai dabūtos skaitļus izlietotu dažādu sulu iekšējās vērtības salīdzināšanai⁶⁾. Iegūtie skaitļi sulu ražotājam ļauj orientēties praktiskā darbā — sulas jaucot, saldinot vai atšķaidot, bet viskozitātes noteikšana dod norādījumus par to, kādus izvēlēties dzidrošanas paņēmienus un kā dzidrojot noris koloidālo vielu noārdīšanas. Lai sulu novērtētu praktiskām vajadzībām pietiek, ja nosaka: 1) sulas īpatnējo svaru, 2) titrējamās skābes, 3) alkoholu un 4) viskozitāti. Bet ja analīzes uzdevums sekot ražotāja darbam un kontrolēt, vai netiek pārkāpti sulu ražošanas saistošie noteikumi, tad bez minētām noteikšanām jānosaka vēl: 5) cukuri, 6) pelni un pelnu alkalitātes, 7) konservējošas vielas, 8) ūdeņraža ionu koncentrācija un, pēc vajadzības, vēl citas papildnoteikšanas. Šinī darbā pievestās kontroles metodes uzskatamas par pietiekoši precīzām arī pētniecības darbā un ir tādas, kas samērā vienkāršiem līdzekļiem izvedamas katrā analītiskā laboratorijā.

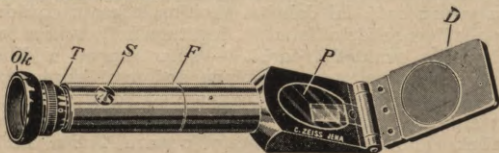
Bez šiem, sulu analīzei var būt arī vēl citi uzdevumi, piemēram, noskaidrot augļu sastāvu. Tieši pašu augļu analīze, kas saistīta ar augļu sasmalcināšanu, masas izsvēršanu un tās analizēšanu, prasa daudz vairāk laika, lielākas darba telpas un vairāk darbinieku kā sulas analīze, tamdēļ pētīšanas iestādes bieži izlīdzas, analizējot augļu sulu un pieņem, ka sulas sastāvs atspoguļo pašu augļu sastāvu. Šādiem skaitļiem, saprotams, vairāk salīdzinoša vērtība. Vienkāršākais veids augļu iekšējā sastāva raksturošanai ir sulas kopekstrakta noteikšana, ko visātrāk un ērtāk izdarīt ar optisku instrumentu-refraktometru. Refraktometram pietiek ar vienu pilīti augļu sulas, lai uz skalas varētu nolasīt kopekstrakta saturu. Pašreiz vairāk pazīstami cukura refraktometri, ar kuriem sulām var noteikt tikai šķietamo kopekstraktu, bet tas pilnīgi pietiek, ja nav vajadzīga liela precizitāte un ja īsā laika sprīdī jānovērtē liels skaits pa-

⁶⁾ To, kāda nozīme augļu iekšējam saturam augļu pārstrādāšanā, noskaidro Doc. P. Delles raksti «Dārzkopības un biškopības žurnāla Nr. Nr. 8 un 9, 1938. g.».

raugu. Daži Latvijā izdarītie pētījumi rāda, ka refraktometrs ābolu sulām kopekstraktu rāda no 0,2 līdz 0,9 g 100 g mazāk nekā to nosakot pēc sulas īpatnējā svara.

Ceisa⁷⁾ cukura refraktometri.

Cukura refraktometri konstruēti cukurbiešu audzētāju un cukurrūpnieku vajadzībām, bet tos var izlietot arī sulu, vīnu, marmelades, tomātu biezeņu un vēl citu produktu novērtēšanai. Mūsu apstākļos var būt noderīgi rokas refraktometrs un rūpniecības refraktometrs.



Rokas cukura refraktometrs.

Refraktometra apkalpošana stipri vienkārša. Paņem piliņi sulas (var to iegūt ar metala rokas spiedi) un to ātri pārnes uz tīras un sausas instrumenta prizmas. Piever vāciņu, instrumentu apgaismo un pareizi nostāda tā saucamo ēnas svītru, un uz skalas nolasa sausnas saturu. Lielāki rūpniecību instrumenti būvēti precīzāk un stabilāk: vispirms uz masīvas kājas, tad ar termometru temperatūras nolasišanai, ierīci vienādas temperatūras uzturēšanai un vēl citām papildierīcēm. Šie instrumenti, saprotams, ievērojami dārgāki.

1) Sulas īpatnējā svara noteikšana.

Pēc sulas īpatnējā svara var spriest par kopekstrakta saturu sulā un aptuveni aprēķināt arī cukuru saturu.

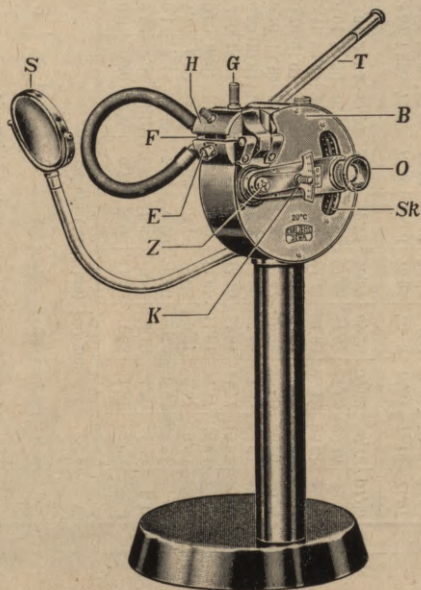
Laboratorijās īpatnējo svaru nosaka ar piknometriem vai Vestfala hidrostatiskiem svāriņiem, bet rūpniecībās ar stikla pludiņiem — Eksles sulu mērītājiem.

a) Īpatnējā svara noteikšana ar Vestfala svāriņiem ($\frac{15^{\circ}}{15^{\circ}}C$). Noteikšanai vajadzīgi: Vestfala svāriņi, stikla cilindrs un destilēts ūdens.

Piemērotā, svāriņiem līdzdotā cilindrā, ielej destilētu ūdeni (apmēram līdz 2—3 cm no cilindra maliņām) un ūdeni iegrem-

⁷⁾ «Carl Zeiss», Jena; ģeneralpārstāvis Latvijā «Optika», Rīgā, Valņu ielā 22-a.

dē svariņu peldķermeni. Pēc peldķermeņa iegremdēšanas ūdens temperatūrai jābūt taisni 15°C . Uz sviras āķīša uzkar lielāko atsvariņu un vēro vai svariņi ir līdzsvarā. Ja līdzsvara nav, tad ar skrūvīti, pagriežot skrūvīti uz vienu vai otru pusi, svariņus līdzsvaro. Pēc tam, neizkustinot svariņus, uzmanīgi izņem no cilindra peldķermeni, izlej ūdeni un tā vietā, rīkojoties tāpat kā pirmā gadījumā, ielej dzidru izmeklējamu sulu.



Cukura refraktometrs uz statīva.

Sulu, ja vajadzīgs, iepriekš nofiltrē. Sulā uzmanīgi iegremdē noslaucītu vai ar sulu noskalotu peldķermeni. Vērojot, lai pēc peldķermeņa iegremdēšanas sulas temperatūra būtu tieši 15°C , uzkabina atsvariņus un svariņus līdzsvaro. Tā kā sula blīvāka par ūdeni, tad uz āķīša uzkar lielo atsvariņu un pārējos, izmēģinājoties pēc kārtas, novieto uz svaru sviras labā spārna.

I tabula. Cukura (arī ekstrakta) noteikšanai pēc sulas īpatnējā svara pie 15° C.
(K. Vindiša)

Īpatnējais svars 15° C ar divām zīmēm aiz kommatā	Īpatnēja svara trešās zīmes aiz kommatā									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	g cukura (ekstraktu) 100 cm ³									
1,00	0,0	0,26	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	1,81	2,09	2,32
1,01	2,58	2,84	3,10	3,36	3,62	3,87	4,13	4,39	4,65	4,91
1,02	5,17	5,43	5,69	5,94	6,20	6,46	6,72	6,98	7,24	7,50
1,03	7,76	8,02	8,27	8,53	8,79	9,05	9,31	9,57	9,83	10,09
1,04	10,35	10,61	10,87	11,13	11,39	11,65	11,91	12,17	12,43	12,69
1,05	12,95	13,21	13,47	13,73	13,99	14,25	14,51	14,77	15,03	15,29
1,06	15,55	15,81	16,07	16,33	16,60	16,86	17,12	17,38	17,64	17,90
1,07	18,16	18,43	18,69	18,95	19,21	19,47	19,73	20,00	20,26	20,52
1,08	20,78	21,04	21,31	21,57	21,83	22,09	22,36	22,62	22,88	23,14
1,09	23,41	23,67	23,93	24,20	24,46	24,72	24,99	25,25	25,51	25,78
1,10	26,04	26,30	26,56	26,83	27,09	27,35	27,62	27,88	28,15	28,41
1,11	28,67	28,94	29,20	29,47	29,73	29,99	30,26	30,52	30,79	31,05
1,38	74,57	74,85	75,12	75,40	75,68	75,95	76,23	76,51	76,79	77,07
1,39	77,35	77,63	77,90	78,19	78,46	78,73	79,02	79,30	79,57	79,86
1,30	80,13	80,41	80,69	80,97	81,25	81,53	81,81	82,09	82,37	82,65
1,31	82,93	83,21	83,49	83,77	84,05	84,34	84,61	84,90	85,15	85,46
1,32	85,74	86,02	86,30	86,58	86,86	87,14	87,43	87,71	87,99	88,27
1,33	88,55	88,84	89,12	89,40	89,69	89,97	90,25	90,53	90,81	91,09

Īpatnējā svara 15° C ceturtās zīmes aiz kommatā ip. sv. no 1,000 līdz 1,119	g cukura (ekstrakta) 100 cm ³
0	0,00
1	0,03
2	0,02
3	0,03
4	0,02
5	0,03
6	0,03
7	0,02
8	0,03
9	0,02

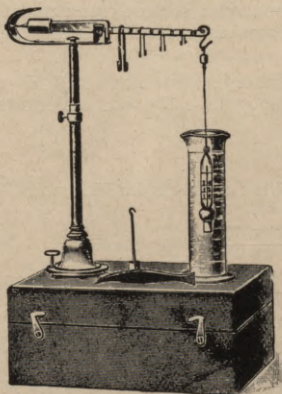
Piemērs īpatnējā svāra nolasišanai:

					nolasiījumi:
Ja 1 atsvariņš atrodas uz sviras āķīša . . .					1,0000
2 " " " " " 3 iedaļas . . .					0,0300
3 " " " " " 7 " " . . .					0,0070
4 " " " " " 2 " " . . .					0,0002

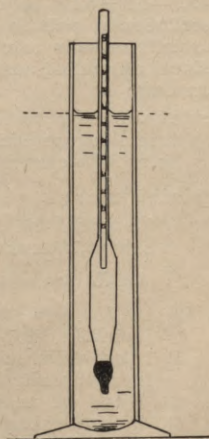
Sulas īpatnējais svārs 1,0372

Pēc sulas īpatnējā svāra uzzin Vindiša cukura tabulās kop-ekstrakta saturu sulā. Kopekstraktu var aprēķināt arī ar formulu (skatīt Eksles sulu mēritājs).

b) Eksles sulu mēritājs sulu novērtēšanai (15° C). Noteikšanai vajadzīgi: Eksles sulu mēritājs, piemērots stikla cilindrs un termometrs.



Vestfala svāriņi.



Sulas novērtēšana ar Eksles sulu mēritāju.

Iedaļas uz Eksles sulu mēritāja skalas rāda, cik gramus noteiktā temperatūrā, parasti 15° C, 1 litrs sulas smagāks par 1 litru ūdens. Ja sulas īpatnējais svārs ir 1,0372 (15° C), tad Eksles sulu mēritājs tai pašā temperatūrā rādīs 37,2° E (1037,2 — 1000,0). No Eksles grādiem (E) ar formulu ($\frac{E}{4} + \frac{E}{100} =$ kop-ekstrakts sulā g 100 cm³) var aprēķināt kopekstrakta saturu

sulā. Zinot kopekstraktu, tālāk var aprēķināt arī cukura saturu sulā:

Piemērs: Eksles sulu mēritājs melleņu sulā rāda 37,4^o E (14^o C). Instruments rāda pareizi 15^o temperatūrā (par instrumentu normaltemperaturu vienmēr pārliecinājas uz skalas) un nolasiјumu koriģē. Katram gradam virs 15^o pieskaita 0,2^o E, bet katram gradam zem 15^o atskaita 0,2^o E. Eksles sulu mēritājs 15^o C temperatūrā rādītu: 37,4^o—0,2^o=37,2^o C. No Eksles gradiem aprēķina kopekstraktu sulā:

$$\frac{37,2}{4} + \frac{37,2}{100} = 9,7 \text{ g } 100 \text{ cm}^3$$

Lai aptuveni uzzinātu cukuru saturu sulā, no kopekstrakta atņem necukurvielas, kas mūsu ābolu sulās vērtējamas apmēram 3 g 100 cm³, bet ogu sulās 4 g 100 cm³ (no 2—6 g 100 cm³). Cukuri sulā: 9,7—4,0 = 5,7 g 100 cm³ (5,7^o/o).

Nosakot sulai īpatnējo svaru vai Eksles gradus, to šādā ceļā var novērtēt un sulu ražotājam rodas pieturas punkti sulu atšķaidīšanai un saldināšanai. Piemēram, jāatšķaida un jāsaldina melleņu sula:

Uzdevums: No 75 litriem dabiskas sulas (37,2^o E) un 25 litriem cukura ūdens jāpagatavo 100 litri atšķaidītas sulas ar 20^o/o cukuru.

Atrisinājums:

- 1) No iepriekšējā aprēķina redzams, ka šāda sula (37,2^oE) satur 5,7^o/o cukuru;

$$\text{un } 75 \text{ litru satur } \frac{5,7 \times 75}{100} 4,3 \text{ kg cukuru.}$$

- 2) Lai 100 litru atšķaidītās sulas saturētu 20 kg cukuru, jāpieliek: 20,0—4,3 = 15,7 kg biešu cukura.
- 3) 1 kg biešu cukura pēc atšķaidīšanas ieņem 0,625 litrus tilpuma; 15,7 kg biešu cukura ieņem 15,7×0,6 = 9,81 vai noapaļojot 9,8 litrus tilpuma.
- 4) 25 litru cukurūdens pagatavošanai jāņem: 25—9,8 = 15,2 litru ūdens un 15,7 kg biešu cukura.

2) Titrējamo skābju noteikšana.

Angļu sulās atrodas dažādas organiskās skābes, piemēram, ābolskābe, citronskābe un citas, pa daļai brīvā, pa daļai saistītā — sāļu veidā, kopā ar mineralvielām. Brīvās skābes nosaka titrējot ar 0,1-n natrija sārma šķīdumu un aprēķina kubikcentimetros 1-normalā, vai ābolskābē, gramos 1 litrā.

Noteikšanai vajadzīgi: 1) birete — 25 cm³, 2) pipete — 10 cm³, 3) vārglāzīte — 100 cm³, 4) 0,1-n natrija

sārma šķīdums⁸⁾, zilie un sarkanie lakmusa papīriši, 5) bīretes statīvs un tievs stikla spieķītis.



Bīrete ar nātrija sārma
titrējamo
skābju noteikšanai.

Titrēšana. Ar pipeti uzmanīgi iemēri 10 cm³ sulas, pārnes 100 cm³ vārglazē un titrē ar 0,1-n nātrija sārma. Titrē atkārtoti — pirmo reiz orientējoties un otrreiz precīzi. Pirmo reiz sulai sārma pielej uzreiz pa veselam cm³ un reakcijai seko uzliekot piliētitrējamās sulas uz sarkanā lakmusa papīriša (lakmuss krāsojas skābā šķīdumā sarkanā, bet sārmainā zilā krāsā). Ja sarkanais lakmusa papīritis, pielejot nākošo cm³, nokrāsojas zilā krāsā, tad titrēšanu izbeidz. Sulu precīzi titrējot to ieteicams iepriekš uzkarstēt, kas nepieciešami, jo sula satur ogļskābi. Ievēro, cik priekšmēģinājumā izgājis cm³, atņem vienu cm³ un sulai uz reizi pielej tik daudz sārma. Pēc tam titrē uzmanīgi, sārma piepilinot pa pilienam un reakciju pārbauda uz sarkanā un zilā lakmusa papīrišiem. Pārēju izšķīr viens piliens, pēc kura piepilināšanas sarkanais lakmusa papīritis nokrāsojas vāji zilā krāsā. Titrēšanai izgājušo cm³ daudzumu pareizina ar 10 un tā uzzin titrējamo skābju saturu sulā, izteiktu cm³ 1-n skābē 1 litrā. Cm³ — 1-n 1 litrā pareiznot ar reizuli 0,067 aprēķina skābes ābolskābē gramos 1 litrā.

Piemērs: Titrējot sulu patērēti 15,8 cm³ 0,1-n sārma; 1 litrā sulas ir $15,8 \times 10 = 158$ cm³ ln skābes, vai $158 \times 0,067 = 10,6$ g 1 litrā skābju aprēķinātas ābolskābē.

3) Cukuru noteikšana (tilpuma analīze).

Kā tas aprakstīts un redzams vispārējā daļā, tad sulās var būt vairāki cukuri: glikoze, fruktoze un sacharoze (biešu cukurs), bet parasti cukurus nosaka vai nu kā invertcukuru un vēl atsevišķi sacharozī, vai visus cukurus aprēķina tikai kā invertcukuru. Sacharozes atsevišķai noteikšanai nozīme tikai svaigās sulās, bet pasterizētās sulās, ievērojot to, ka daļa sacha-

⁸⁾ 1 litrs 0,1-n nātrija sārma satur 40,01 g NaOH.

rozes būs invertēta un tā kā tā nevar iegūt pareizu ainu par sacharozes daudzumu, visus cukurus nosaka kā invertcukuru.

Interese par sacharozes saturu var būt pie saldinātām sulām, kamdēļ pievesti abi cukura noteikšanas paņēmieni.

Noteikšanai vajadzīgi: 1) birete — 25 cm³, 2) pipetes — 1 gab. ar iedalījumiem no 1—10 cm³, 2 gab. — 10 cm³; un pa vienai 15, 20, 25, 50, 75 un 100 cm³, 3) mērkolbiņas — 2 gab. 200 cm³; un 2 gab. 100 cm³, 4) stāvkolbiņas — 2 gab. 100 cm³, 5) reaktivi — natrija karbonats 2-n šķīdums⁹⁾, svina etiķis¹⁰⁾, piesātināts natrija sulfata šķīdums¹¹⁾, Fēlinga šķīd.¹²⁾ (F_I un F_{II}), sālskābe īp. sv. 1,19 un lakmusa papīriši, 6) citi piederumi — termometrs (100° C), metala trijkājis, metala sietiņš un asbesta pape, gāzes vai spirta deglis, ūdensvanna, biretes statīvs.

Invertcukura noteikšana. Apzīmējums «invertcukurs» šajā gadījumā, lai gan tas pieņemts, nav īsti pareizs, jo glikozes attiecība pret fruktozi, kā tam jābūt invertcukurā, nav īsti 1:1.

a) Parauga sagatavošana analīzei. Nosakot reducētājus cukurus ar Fēlinga šķīdumu, jāskatas, lai cukuru analizējamā šķīdumā būtu ne vairāk par 1% un ne mazāk par 0,5%. Aptuveni par cukura saturu sulā spriež pēc kopekstrakta (skatīt noteikšanu 1 a).

Piemērs: Sulas ipatnējais svars 1,0372; kopekstrakts = 9,7 g 100 cm³; cukuri = 5,7 g 100 cm³. Lai cukuri būtu starp 0,5 un 1,0%, sula jāatšķaida:

100 cm³ — 5,7 g cukura; x cm³ — 0,5 g;

$$x = \frac{0,5 \times 100}{5,7} = 9,2 \text{ cm}^3;$$

tā tad 9,2 cm³ sulas jāatšķaida līdz 100 cm³.

Lai būtu ērtāk iemērit, tad aprēķināto skaitli noapaļo — šīni gadījumā uz 10,0 cm³. Tā kā analīzei sagatavoto paraugu izlietos arī biešu cukura noteikšanai un tā kā daļa sulas zudīs

⁹⁾ 1 litrs 2-n natrija karbonata satur 105,96 g tīra Na₂CO₃.

¹⁰⁾ 300 g svina etiķa sāls (Pb(CH₃COO)₂+3H₂O), 50 g svina oksida un 50 g ūdens silda ūdens vannā, kamēr masa pieņem vienādu sarkani baltu krāsu, pielej 950 cm³ karsta ūdens un atstāj 12 stundas siltā vietā, filtrē.

¹¹⁾ Piesātināts Na₂SO₄ šķīdums ūdenī.

¹²⁾ F_I — 1 litrs satur 69,268 g vara vitriola (CuSO₄+5H₂O); F_{II} — 1 litrs satur 346 g vīnskābā kalija-natrija sāls un 103,2 g natrija sāрма. Vīnskābo-K-Na sāli un natrija sārmu izšķīdina ūdenī katru atsevišķi un pēc tam sajauc.

pie apstrādāšanas, tad sulas vienmēr jāņem 4 reizes vairāk kā aprēķināts: $10,0 \times 4 = 40,0 \text{ cm}^3$.

b) Sulas nodzidrošana ar svina etiķi. Aprēķināto daudzumu sulas (40 cm^3) neutralizē ar iepriekš aprēķinātu daudzumu 2-n natrija karbonata*), pielej 10 cm^3 svina etiķa ($1/10$ — $1/3$ no sulas tilpuma) sajauc un ar ūdeni, ievērojot mērkolbiņas normaltemperaturu, uzpilda līdz mērzīmei. Filtrē. Dzidrā filtrata 100 cm^3 pārnes ar pipeti 200 cm^3 mērkolbiņā, pielej 10 cm^3 piesātināta natrija sulfāta (Na_2SO_4) šķīduma, sajauc, uzpilda ar ūdeni līdz mērzīmei un filtrē. Filtratā nedrīkst būt pārpalikumā svins, par ko pārliccinājas, pielejot koncentrēto natrija sulfāta šķīdumu — nedrīkst rasties izsēdumi. Dzidro filtratu lieto invertcukura un sacharozes noteikšanai.

c) Ivertcukura noteikšana. Jenas stikla 50 līdz 100 cm^3 stāvkolbiņā precīzi ar pipetēm iemērī 20 cm^3 Fēlinga šķīdumu ($10 \text{ cm}^3 \text{ F}_I$ un $10 \text{ cm}^3 \text{ F}_{II}$) un, novietojot uz stiepuļu sietiņa, ar gāzes degli uzkarsē līdz sāk vārīties. Pēc tam no biretes (25 cm^3) pielej cukura šķīdumu. Vispirms uz reizi pielej veselus 10 cm^3 , uzvāra un šķīdumu vāra taisni 1 minūti. Pēc tam cukura šķīdumu pielej uz reizi $0,5 \text{ cm}^3$ (katru reizi uzvāra) tikmēr, kamēr pēc pēdējā lējiena pilnīgi izzūd Fēlinga šķīduma zilā krāsa. Ar šo priekšmēģinājumu nosaka, cik apmēram cm^3 atšķaidītās un atkrāsotās sulas vajadzīgs 20 cm^3 Fēlinga šķīduma reducēšanai. Noteikšanu atkārtoti un šoreiz precīzi. Vispirms, tāpat kā priekšmēģinājumā, uzvāra 20 cm^3 Fēlinga šķīduma, tad, vērojot no priekšmēģinājuma, pielej tik daudz cm^3 cukura šķīduma, kas Fēlinga šķīdumu vēl nevarētu atkrāsot un kolbiņu novieto uz stiepuļu sietiņa, kas pārsegts ar asbesta papi, kurai kolbiņas dibena lielumā apaļš izgriezums un no vārīšanās iesākšanās vāra taisni 1 minūti. Vēro Fēlinga šķīduma krāsu, kurai jābūt vēl iezilganai. Krāsas labāki saskatīšanai ļauj nosēsties izkritušajam vara oksidulam un šķīduma augšējo slāni novēro pret logu. Gaismai krīto no mugurpuses krāsu novēro pret baltu papīru. Noteikšanu vislabāk izdarīt pie dienas gaismas. Šķidrums, katru reizi uzvārot, tālāk titrē pa pilienam. Titrēšanu uzskata par nobeigtu, kad, pēc nākošā cukura šķīduma piliena pieliešanas, viss varš reducējas — titrējamo šķīdums paliek dzeltens.

Piemērs invertcukura aprēķināšanai: Titrējot 20 cm^3 Fēlinga šķīdumu izgājis $15,2 \text{ cm}^3$ atšķaidītās sulas. Sula 4 reizes atšķaidīta, tā tad 100 cm^3 filtrata satur 10 cm^3 dabiskās sulas.

*) Skaļit titrējamo skābju noteikšanu sulā.

100 cm³ atšķaidītās sulas satur — 10 cm³ dabiskās sulas; 152 cm³ satur — x;

$$x = \frac{15,2 \times 10}{100} = 1,52;$$

1,52 cm³ dabiskās sulas — 0,0988 g¹³⁾ invertcukura; 100 = x;

$$x = \frac{0,0988 \times 100}{1,52} = 6,50 \text{ g invertcukura } 100 \text{ cm}^3.$$

d) Sacharozes noteikšana. Mērkolbiņā (100 cm³) iemēri ar pipeti 75 cm³ vīna filtrata. Sacharozī invertē un reducētājus cukurus nosaka ar Fēlinga šķīdumu.

Sacharozes invertēšana. Filtratam pielej 5 cm³ sālskābes (HCl) īp. sv. 1,19 un kolbiņu ievieto dubultdibena ūdens vannā, kuras temperatūra nedaudz pāri 70^o C. 2—5 minūtēs (ne ilgāk!) šķīdumu sasilda līdz 67—70^o C un ar termometru, kas ievietots kolbiņā, pastāvīgi jaucot, šinī temperatūrā tur taisni 5 minūtes. Pēc tam kolbiņu no vannas izņem un šķīdumu ātri atdzesē. Uzmanīgi ar destilētu ūdeni noskalo termometru un šķīdumu neutralizē ar koncentrētu nātrija sārma šķīdumu. Indikators — šķīdumā iemests lakmusa papīritis. Pēc neutralizēšanas šķīdums drikst būt drīzāk skābs, nekā sārmais. Pārtitrētos šķīdumus neutralizē ar konc. sālskābi. Pēc neutralizēšanas kolbņu uzpilda ar destilētu ūdeni līdz kakliņam un šķīdumu atdzesē līdz kolbiņas normaltemperaturai, pēc tam noskalo termometru un kolbiņu precīzi uzpilda līdz zīmei. Ja vajadzīgs, filtrē. Tā kā sacharoze tagad invertēta, tad cukurs nosaka ar Fēlinga šķīdumu, līdzīgi kā nosakot invertcukuru.

Piemērs sacharozes aprēķināšanai: Titrējot 20 cm³ Fēlinga šķīdumu izgājis 20,2 cm³ atšķaidītās un invertētās sulas.

100 cm³ II (invertējot) atšķaidītā paraugā — 75 cm³ pirmo
[reiz atšķaid. parauga
20,2 " " " x " pirmo
[reiz atšķaid. parauga

$$x = \frac{20,2 \times 75}{100} = 15,2 \text{ cm}^3$$

100 cm³ atšķaidītā parauga — 10,0 cm³ dabiskas sulas

15,2 " " " " " " " " " " " "

$$x = \frac{15,2 \times 10}{100} = 1,52$$

1,52 cm³ dabiskas sulas — 0,0988 g invertcukura; 100 — x;

$$x = \frac{0,0988 \times 100}{1,52} = 6,50 \text{ g invertcukura } 100 \text{ cm}^3.$$

Kā redzams, tad sula sacharozī nesatur.

¹³⁾ 0,0988 g invertcukura reducē 20 cm³ Fēlinga šķīduma.

Bet ja saturētu, tad invertcukura pēc inversijas būtu vairāk, piemēram, 6,90 g 100 cm³. Tādā gadījumā sacharozī aprēķina sekojoši: (No invertcukura pēc inversijas atņem invertcukuru pirms inversijas un starpību pareizina ar skaitli 0,95¹⁴); 6,90 — 6,50 = 0,40; 0,40 × 0,95 = 0,38 g sacharozes 100 cm³. Cukuru suma: 6,50 g invertcukura + 0,38 sacharozes = 6,88 g cukuru 100 cm³.

Īstā ekstrakta aprēķināšana. Atņemot no kop-ekstrakta cukura saturu aprēķina «īsto ekstraktu» sulā. Kop-ekstrakts (pēc Vindiša tabulām) = 9,62 g 100 cm³; cukuri = = 6,50 g 100 cm³; īstais ekstrakts = 9,62 — 6,50 = 3,12 g 100 cm³.

Ja cukurus sulā nosaka kā invertcukuru, tad tos nosaka līdzīgi kā sacharozī un iznākumā, kā tas redzams no piemēra, dabū cukuru sumu kā invertcukuru. Tā kā atkrit invertcukura atsevišķa noteikšana, tad dzidrošanai var ņemt sulas uz pusi mazāk un dzidrot 100 cm³ mērkolbiņās (200 cm³ mērkolbiņu vietā).

4) Pelnu un pelnu atkalitātu noteikšana.

Ar vārdu «pelni» apzīmē pārpalikumu, kas rodas pēc organisku vielu sadedzināšanas, bet ar vārdu «mineralvielas» apzīmē neorganisko sastāvdaļu saturu vielā. Ja kādā produktā (piemēram, augļu sulās) pārsvarā organiskas vielas, tad organiskām vielām sadegot radies oglekļa dioksīds (CO₂).

Noteikšanai vajadzīgi: 1) platīna vai kvarca plakandibena bļodiņa, 2) birete — 25 cm³, 3) pipetes — 15 un 25 cm³, 4) stāvkolbiņa — 100 cm³, 5) smailkolbiņa — 200 cm³, 6) reaktīvi — 0,1-n nātrija sārms¹⁵), 0,1-n sālskābe¹⁶), 40% kalcija chlorīda šķīdums¹⁷), ūdeņraža pārskāblis 30%¹⁸); indikatoru — metiloranža¹⁸) (1 : 1000) un fenolftaleīns (1 : 100)¹⁹); un 7) Analit. svāri, eksikators, piltuvīte 4 cm ø, bezpelnu filtrpapīriši, stikla spieķītis kam viens gals saspiests par tampiņu, bet uz otra gala uzmaukta gumijas caurulīte, ūdens vanna, trijkājis, gāzes deglis, porcelāna trijstūris, asbesta pape.

a) Pelnu noteikšana. Iepriekš izkarsētā, atdzēsētā un pēc tam nosvērtā plakandibena plātina vai kvarca bļodiņā iemēri

¹⁴) 95 g sacharozes dod 100 g invertcukura.

¹⁵) Skatīt «Titrējamo skābju noteikšana».

¹⁶) 1 litrs 0,1-n sālskābes satur 36,468 g HCl.

¹⁷) 100 cm³ satur 40 g kalcija chlorīda — CaCl₂.

¹⁸) 0,1 g metiloranža šķīdums 100 cm³ ūdens.

¹⁹) 1 g fenolftaleīna izšķīdina 60 cm³ alkohola un pēc tam uzpilda ar ūdeni līdz 100 cm³.

ar pipeti 25 cm³ sulas. Sulu ieteicams pirms pārpelnošanas pārraudzēt, šim nolūkam 100 cm³ stāvkolbiņā precīzi iemērī 25 cm³ sulas, pieliek vienu cilpiņu uzjaukta vīna rauga un ar vati noslēgtu kolbiņu tur 3—4 dienas 25° C temperatūrā. Pār-rūgušo sulu pārskalo bļodiņā un pārpelno. Bļodiņu ar sulu novieto uz vārošas ūdens vannas un iztvaicē ūdeni. Pēc tam bļo-diņu novieto uz porcelana trijstūra un sulas sauso pārpalikumu uzmanīgi pārpelno. Lai pelni nenāktu sakarā ar degļa liesmu — liesmas gazēm, zem bļodiņas novieto asbesta papi, kurai iz-griests apaļš caurums. Pārpelno labi vēdinamā telpā, vislabāk velkmes skapī. Iesākumā bļodiņu karsē uzmanīgi, ar mazu liesmu un tikai pēc tam, kad ekstrakts pārogļojies, liesmu pa-lielina tikdaudz, lai bļodiņas dibens sakarstu līdz tumši sarka-nai kvēlei, bet ne vairāk. Degļa laiku pa laikam pabīda uz jaunu vietu. Radusies ogle sadeg lēnām, pie tam tā pārklājas ar izkusušām sālīm. Lai pārpelnošanās ietu veicīgāk un lai daļa pelnu karsējot nezustu, bļodiņu atdzesē, pelnu šķīstošo daļu izšķīdina karstā ūdenī un caur bezpelnu filtrpapīru, kas ievietots mazā piltuvītē, nofiltrē 200 cm³ smailkolbā. Filtrpa-pīru ar ogli pēc tam ievieto bļodiņā, piepilina 1 pilienu 30% ūdenraža pārskābļa, izžāvē uz ūdens vannas, uzmanīgi sadedzi-na un pārpelno. Piltuvīti pārskalo ar ūdeni un skalojumu pie-vieno filtratam. Ja pārpalikums arī pēc tam grūti pārpelnojas, tad, ja vajadzīgs, pat atkārtoti rīkojas šādi: pelnus, iepali-dzot ar stikla spatīpu, izšķīdina nelielā daudzumā karsta ūdens, ūdeni iztvaicē uz ūdens vannas un pelnus karsē no jauna.

Kad ogle pilnīgi sadegusi, bļodiņu atdzesē, tanī ielej filtratu ar smailkolbas skalojumiem un, novietojot uz vārošas ūdens vannas, iztvaicē ūdeni. Pēc tam bļodiņu novieto uz trijstūra un karsē. Bļodiņu ar pelniem ievieto eksikatorā, atdzesē un ar analitiskiem svarīņiem ātri nosver. Karsēšanu un svēršanu atkārti, jo pelni stipri higroskopiski. Otrreiz sver ar jau iepriekš sagatavotiem atsvariņiem. Strauji pārpelnojot daļa pelnu iet zudumā, tamdēļ jāpārpelno uzmanīgi.

Piemērs pelnu aprēķināšanai:

Bļodiņa ar pelniem sver	19,9648 g
Bļodiņa sver	—19,9042 „
Pelni sver	0,0606 g
Pelni sver	0,0606 g
Filtrpapīra pelni sver	—0,0011 „
Pelni sver	0,0595 g

Noteikšanai ņemti 25 cm³ sulas. Pelnus aprēķina 1 litrā sulas:
 $0,0595 \times 40 = 2,38$ g 1 litrā.

b) Pelnu kopējās alkalitātes noteikšana. No bīretes bļodiņā ar pelniem ielej 25 cm³ 0,1-n sālskābes. Sālskābi labi sajauc ar stikla spieķīti, kam galā uzmaukta gumijas caurulīte, pārskalo ar nelielu daudzumu karsta ūdens un ar skalojumiem pārnes bez zuduma smailkolbā. Smailkolbā atstāj mazu piltuvīti un šķidrumu lēni vāra 15 minūtes. Pēc tam pārskalo ar ūdeni kolbiņas sienas, atdzesē, piepilina 1—2 pilienus indikatoru metiloranžu un šķidrumu pārtitrē ar noteiktu daudzumu 0,1-n nātrija sārma līdz dzeltenai krāsai un ar 0,1-n sālskābi attitrē līdz pazīstamai metiloranža pārejas krāsai.

Piemērs aprēķinam: Ja patērētās 0,1-n sālskābes (kopā) daudzumu apzīmē ar a, izlietotā 0,1-n sārma daudzumu ar b, tad pelnu kopējā alkalitāte 1 litrā sulas: $4(a-b) = \text{cm}^3$ 1-n sārma. Piemēram, 0,1-n sālskābes patērēts 26,5 cm³, bet 0,1-n nātrija sārma 15,2 cm³. Kopējā alkalitāte:

$$4(26,5 - 15,2) = 45,2 \text{ vai } 45 \text{ cm}^3 \text{ 1-n sārma.}$$

c) Fosforskābes un «īstās» alkalitātes noteikšana. Šķidrumu, kas neutralizēts lietojot indikatoru metiloranžu, ievāra līdz 20—30 cm³ un aukstu vēlreiz neutralizē, lietojot arī šoreiz indikatoru metiloranžu (1:1000), pielej 15 cm³ 40% neitrāla kalcija chlorīda šķīduma, uzsilda līdz vārīšanai, atdzesē līdz 14—15° C, piepilina 2 pilienus indikatora fenoltaleīna (1:100) un neutralizē ar 0,1-n nātrija sārma, kurā nav karbonātu, līdz skaidri saskatamai rozānai (rozā) krāsai. Pēc tam šķidrumu tur 2 stundas noslēgtā kolbiņā pie 14 līdz 15° un pēc tam neitrālizē ar 0,1-n nātrija sārma līdz rozānai krāsai, kas uzglabājas 30 sekundes.

Aprēķins: Ja izlietotā 0,1-n nātrija sārma daudzumu apzīmē ar c, tad 1 litrā sulas ir g PO₄^{'''}.

$$2(0,0941 \cdot c)g$$

Piemērs: Titrējot izgājis 1,7 cm³ 0,1-n nātrija sārma. 1 litrā sulas ir: $2(0,0941 \times 1,7) = 0,320 g \text{ PO}_4^{'''}$.

Īstas alkalitātes aprēķināšana. Isto alkalitāti aprēķina pēc formulas: $4(a - b - 0,99 \times c) = \text{cm}^3$ 1-n nātrija sārma.

Piemērs: a=26,5 cm³; b=15,2 cm³; c=1,7 cm³.

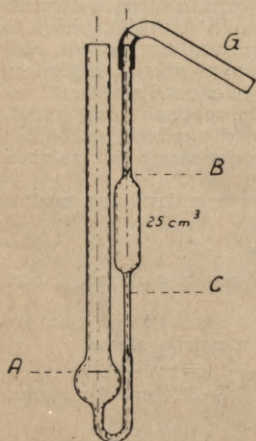
Īstā alkalitāte: $4(26,5 - 15,2) - 0,99 \times 1,7 = 38,4 \text{ cm}^3$ 1-n sārma.

5) Sulas viskozitātes noteikšana.

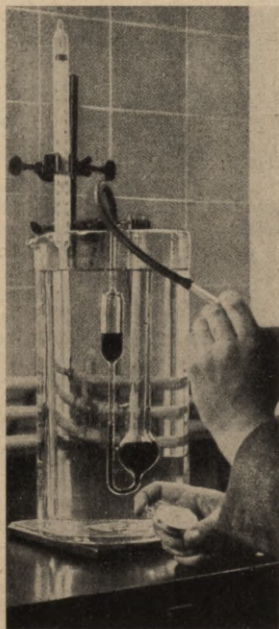
Sulu valkanības noteikšanai lieto Ostvalda (Ostwald) viskozimetru. Iegūtie skaitļi ļauj spriest par enzimatizēšanas vajadzību, tāpat dod iespēju izsekot kolloidālo vielu noārdīšanai sulā.

Noteikšanai vajadzīgi: 1) Liels stikla trauks, 2) Ostvalda viskozimetrš, 3) stativs, 4) termometers.

Noteikšana: Stikla traukā, kas pildīts ar parasto ūdeni, 20^o C temperatūrā (vai tuvu tai), iekar viskozimetru. Viskozi-
metru izmazgā un pēc tam piepilda ar destilētu ūdeni līdz
zīmei A. Ūdeni, izsargājoties no gaisa pūslīšiem, uzmanīgi
sūcot ar caurulīti G, izsūc līdz zīmei B. Pēc tam uzgaida, ka-
mēr pulksteņa sekundu rādītājs rāda taisni 0, atlaiž caurulīti
un ūdenim ļauj iztecēt. Kad ūdens sasniedz zīmi C, atzīmē



Ostvalda viskozimetrš.



Viskozitātes noteikšana.

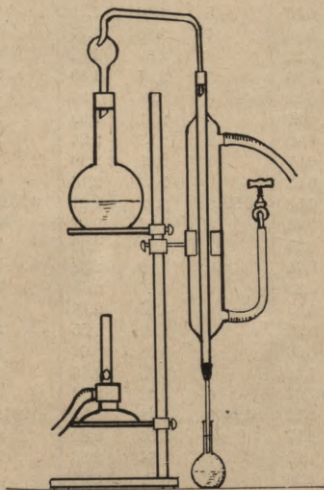
laiku. Noteikšanu atkārtu un tā precīzi nosaka instrumenta
tā saucamo «ūdens vērtību». Ar to pašu instrumentu un tai

pašā temperatūrā nosakā iztecēšanas laiku izmeklējamai sulai. Sulu iepriekš izkāš caur astru sietiņu.

Piemērs novērojumiem: Viskozieta (pildamā telpa 25 cm³) ūdens vērtība (20^o C) 42 sekundes; svaigai izspiestai sulai viskozitate 106 sekundes, bet tai pašai sulai pēc enzimatizēšanas (sulai pielikts uz 1 litru 1 g filtragola un tā enzimatizēta 8 stundas 20^o C temperatūrā) viskozitate 47 sekundes.

6) Alkohola noteikšana.

Svaigā sulā alkohola nav un tā arī nedrīkst būt, bet, ja aizdomas, ka sula rūgusi, tad, ievērojot to, ka pēc noteikumiem tirdzniecības sulās alkohols nedrīkst pārsniegt 1 tilp. ‰, tas dažreiz jānosaka.



Ierīce alkohola pārdestilēšanai.

Tā kā alkohola sulā nav daudz, tad tas jānosaka uzmanīgi, kas iespējams to pārdestilējot un nosakot destilāta īpatnējo svaru.

Noteikšanai vajadzīgi: 1) mērkolbiņa — 100 cm³, 2) stāvkolbiņa 250 vai 300 cm³, 3) destilācijas aparats, 4) Vestfala svariņi, 5) trijkājis ar sietiņu, gāzes vai spirtu deglis.

II tabula. Alkohola noteikšanai pēc sulas destilata īpatnējā svara pie 15° C.

(K. Vindiša)

Īpatnējais svars 15° 15° C	Alkohols		Īpatnējais svars 15° 15° C	Alkohols		Īpatnējais svars 15° 15° C	Alkohols	
	cm ³ 100 cm ³ (tilp. 0/0)	g 100 cm ³		cm ³ 100 cm ³ (tilp. 0/0)	g 100 cm ³		cm ³ 100 cm ³ (tilp. 0/0)	g 100 cm ³
1,0000	0,00	0,00						
0,9999	0,07	0,05	0,9969	2,09	1,66	0,9939	4,22	3,35
8	0,13	0,10	8	2,16	1,71	8	4,29	3,40
7	0,20	0,16	7	2,23	1,77	7	4,36	3,46
6	0,27	0,21	6	2,30	1,82	6	4,43	3,52
5	0,33	0,26	5	2,37	1,88	5	4,51	3,58
4	0,40	0,32	4	2,44	1,93	4	4,58	3,64
3	0,47	0,37	3	2,51	1,99	3	4,65	3,69
2	0,53	0,42	2	2,58	2,04	2	4,73	3,75
1	0,60	0,47	1	2,65	2,10	1	4,80	3,81
0	0,67	0,53	0	2,72	2,16	0	4,88	3,87
0,9989	0,73	0,58	0,9959	2,79	2,21	0,9929	4,95	3,93
8	0,80	0,64	8	2,86	2,27	8	5,03	3,99
7	0,87	0,69	7	2,93	2,32	7	5,10	4,05
6	0,93	0,74	6	3,00	2,33	6	5,18	4,11
5	1,00	0,80	5	3,07	2,43	5	5,25	4,17
4	1,07	0,85	4	3,14	2,49	4	5,33	4,23
3	1,14	0,90	3	3,21	2,55	3	5,40	4,29
2	1,20	0,96	2	3,28	2,60	2	5,48	4,35
1	1,27	1,01	1	3,35	2,66	1	5,55	4,41
0	1,34	1,06	0	3,42	2,72	0	5,63	4,47
0,9979	1,41	1,12	0,9949	3,49	2,77	0,9919	5,70	4,53
8	1,48	1,17	8	3,56	2,82	8	5,78	4,59
7	1,54	1,22	7	3,64	2,88	7	5,86	4,65
6	1,61	1,28	6	3,71	2,94	6	5,93	4,71
5	1,68	1,33	5	3,78	3,00	5	6,01	4,77
4	1,75	1,39	4	3,85	3,06	4	6,09	4,83
3	1,82	1,44	3	3,93	3,12	3	6,16	4,89
2	1,88	1,50	2	4,00	3,17	2	6,24	4,95
1	1,95	1,55	1	4,07	3,23	1	6,32	5,01
0	2,02	1,60	0	4,14	3,29	0	6,40	5,08

Ievēro sulas temperatūru un to iepilda līdz mērzīmei 100 cm³ mērkolbiņā. Pēc tam sulu ar skalojumiem pārlej 250 līdz 300 cm³ stāvkolbā. Kolbiņu skalo 3 reizes, kopā ar apmēram 50 cm³ ūdens. Stāvkolbu novieto uz destilācijas aparāta un ar to savieno. Zem dzesinātāja novieto 100 cm³ mērkolbu un destilātu, ievērojot atzīmēto temperatūru (lai tā būtu tāda pat kā Dzesinātājam pievada ūdeni un destilē līdz mērkolbiņā uzkrājas apmēram 75 cm³ destilāta. Pēc tam destilēšanu izbeidz, destilātu, ievērojot atzīmēto temperatūru (lai tā būtu tāda pat kā sulai), uzpilda līdz mērzīmei ar ūdeni. Labi sajauc un ar Vestfala svāriņiem nosaka destilāta īpatnējo svaru. Vindiša alkohola tabulās atrod alkohola saturu.

7) Kopējās sēra paskābes noteikšana²⁰⁾.

Konservējošas vielas, arī sēra paskābi, lietot sulu konservēšanai aizliedz noteikumi, tamdēļ to noteikšana var interesēt tikai uzraudzības iestādes. Bet sēra paskābe var iekļūt sulā arī no traukiem, ar sēra paskābi skalotām pudelēm un tanī dezinficētiem korķiem. Lai sulu ražotājs savam darbam varētu sekot, tad zināšanas par kopējās sēra paskābes noteikšanu tam var būt noderīgas.

Noteikšanai vajadzīgi: 1) birete — 25 cm³, 2) pipetes — 25 un 50 cm³, 3) stāvkolba — 200 cm³, 4) reaktīvi — ¹/₅₀-n joda šķīdums²¹⁾, sērskābe īp. sv. 1,11, apmēram 1-n kalija sārms²²⁾, cietes šķīdums (0,5⁰/₀)²³⁾.

Noteikšana²⁴⁾. 200 cm³ stāvkolbā iemēri 25 cm³ apmēram 1-n kalija sārma un 50 cm³ sulas. Pielejot sulu, pipetes galu tur sārmā. Pēc vairākārtīgas saskalošanas šķidrums atstāj 15 minūtes mierā. Pēc 15 minūtēm pielej 10 cm³ sērskābes (īp. sv. 1,11) un 1 cm³ cietes šķīduma. Sulu ātri, bet uzmanīgi titrē ar ¹/₅₀-n joda šķīdumu, līdz zilā krāsa uzglabājas apmēram pus minūti. 1 cm³ ¹/₅₀-n joda šķīduma oksidē 0,00064 g SO₂. Lai aprēķinātu cik mg kopējās sēra paskābes ir 1 litrā sulas, tad patērētos cm³ ¹/₅₀-n joda pareizina ar skaitli 12,8. Piemēram: titrējot 50 cm³ sulas izgājis 5,2 cm³ ¹/₅₀-n joda šķīduma; 1 litrā sulas ir: 12,8 × 5,2 = 67 mg kopējās sēra paskābes.

²⁰⁾ Noteikšana izdarama tikai gaišajās, piemēram, ābolu un tamlīdzīgās sulās.

²⁴⁾ Jāievēro, ka svaigās sulās bez varbūtējās sēra paskābes ir vēl citas vielas, kas tāpat patērē jodu, kamdēļ pareizi novērtēt sēra paskābes daudzumu sulās var tikai laboratorijās, kur ir piedzīvojumi.

²¹⁾ 2,5382 g joda izšķīdina kalcija joda šķīdumā (5 g KJ izšķīdināti 7 cm³ ūdens) un pēc tam ar ūdeni atšķaida līdz 1 litram.

²²⁾ 1 litrs satur 92,14 g KOH + 2 H₂O.

²³⁾ 0,5 g šķīstošās cietes izšķīdina 100 cm³ ūdens.

Reaktīvu pagatavošana.

Analītiskām vajadzībām jāņem pazīstamāko ķīmisko rūpniecību ražojumi, vislabāk ar atzīmi «pro analysi», jo dažādās, tirdzniecībā dabūjamās, ķīmikalijas ir dažādi tīras. Šādas ķīmikalijas dārgākas, bet toties uz tām var paļauties. Pie mums pazīstamākie ir Vācijas ķīmisko fabriku «E. Merck» un «Kahlbaum» ražojumi. Lielākā ķīmikaliju tirgotava «Frobenes, Bruno» Rīgā, Grēcinieku ielā 6.

Sulu analīzei vajadzīgos reaktīvus varēs dabūt arī Jelgavas Lauksaimniecības Akadēmijas Kontroles, izmēģinājumu un tīrkulturu stacijā, Jelgavā, Viestura piemiņas pilī.

Tas pats sakams par mērtraukiem, pipetēm un bīretēm — jābūt drošībai par to ražotāju firmu kārtīgu un pareizu darbu. Precīzākie ir ar atzīmi «Normal-Präzision». Trauki un citi laboratoriju piederumi dabūjami, piemēram, «Optika», Rīgā, Vaļņu ielā 22-a.

Tā kā visus šķīdumus, tāpat atšķaidīšanas, analītiskās laboratorijās izdara tikai ar destilētu ūdeni, tad katrā laboratorijā jābūt kaut mazai ierīcei destilēta ūdens ražošanai.

Izraksts no pārgrozījumiem un papildinājumiem Lauksaimniecības nolikumā.

Izsludināti 1938. g. 17. martā «Valdības Vēstneša» 62. nr.

IV. Augļu un ogu pārstrādājumi.

587⁵. Augļu un ogu rūpnieciskā pārstrādāšana pastāv vietējo augļu un ogu lietderīgākas izmantošanas un augļkopības nodrošināšanas, un plānveidīgas attīstības labā. Savā uzbūvē, darba apmēros un paņēmienos tā plānveidīgi pieskaņojama vietējās augļkopības stāvoklim un vajadzībām. Pārstrādājošo rūpniecību un augļkopības sadarbības nolūks ir ražot dietiski vērtīgus, standartizētus vietējos kvalitātes produktus, salētināt un stabilizēt ražošanu un regulēt tirgus cenas.

587⁶. Zemkopības ministris saziņā ar finansu un tautas labklājības ministriem, ievērojot akcizes un ārstniecības nolikumus, izdod noteikumus par augļu un ogu vīnu, sulu, biezsulu, sīrupu, augļūdeņu, kaltētu produktu, ievārijumu, konservu, un visu attiecīgo pusproduktu ražošanu, tirdzniecību un kontroli, kā arī augļkopības un pārstrādājošo rūpniecību interešu un darbības saskaņošanu.

587⁷. Uz 587⁶. panta pamata izdoto noteikumu ievērošanu uzrauga nodokļu amatpersonas, zemkopības ministra pilnvarotās personas, tautas labklājības ministra pilnvarotās personas un policija.

587⁸. Uz 587⁶. panta pamata izdoto noteikumu pārkāpējus zemkopības ministrs var sodīt administratīvā kārtībā ar naudas sodu līdz Ls 1000.—. Noteikumu prasībām neatbilstošos produktus un to iesaiņojumus var atņemt un izlietot pēc Zemkopības ministrijas ieskatiem.

Izdoti sazinā ar finansu un tautas labklājības ministriem.

NOTEIKUMI

par augļu un ogu sulu, biezsulu, sīrupu un dabisko augļūdeņu ražošanu, tirdzniecību un kontroli.

(Izdoti uz Lauksaimniecības nolikuma 587⁶. panta pamata.
— Lik. kr. 1938. g. 67.)

(Izsludināti «Valdības Vēstneša 1939. g. 4. marta, 52. nr.)

I. Augļu un ogu sulas.

1. Augļu un ogu sulas ir bezalkoholiski dzērieni, kas iegūti ar spiešanu vai difūzijas ceļā no svaigiem augļiem vai ogām un ir sagatavoti uzglabāšanai ar papēmieniem, kādi paredzēti šo noteikumu 11. pantā.

2. Augļu un ogu sulas, kurām alkohols nepārsniedz 1,0 tilp. %/o, ir atbrīvotas no akcizes (Akc. nol. 281. p. 4. pk.).

3. Augļu un ogu sulu apzīmēšanai lietojams vārds «sula» — augļu sula, ogu sula u. t. t., bet sulas raksturojot tuvāk — ābolu sula, ķiršu sula u. t. t.

Augļu un ogu sulām, kurām ar pārstrādāšanu nav mainīts sastāvs, saucamas par dabiskām augļu un ogu sulām.

4. Dabiskām sulām var atzīmēt uz pudeļu etiķetēm izejmaterialu, piemēram, ābolu sula, tāpat arī: a) sulu iegūšanas gadu, piemēram, 1938. g. ražas, b) šķirni, piemēram, «pepiņi», c) saimniecību, kurā augļi ir audzēti, piemēram, Vircavas «Saulstari», d) augļu novākšanas un pārstrādāšanas laiku un e) sevišķu izlasi.

Vispusīgs raksturojums uz etiķetes dabiskai, augstākā labuma augļu sulai varētu būt, piemēram, šāds:

Dabiska ābolu sula.

Mālkalna «pepiņu» izlase
no Vircavas «Saulstariem».

1938. g. oktobra raža.

5. Augļu sulas aizliegts atšķaidīt ar ūdeni, bet atļauts saldināt, nepārsniedzot 10 kg cukura 100 litros sulas. Saldinātām sulām nedrīkst būt ne šķirnes, ne augļu augšanas vietas, ne arī kādi citi sulu izcelšanas raksturojoši apzīmējumi.

6) Dabiskām ogu sulām uz etiķetēm atļauti tādi pat apzīmējumi kā dabiskām augļu sulām.

7. Ogu sulām nav pieļaujami ne šķirnes, ne ogu augšanas vietas, ne arī citi kādi tuvāki, sulu izcelšanas raksturojoši apzīmējumi. Saldinātās ogu sulās cukurs saldināšanai nedrīkst pārsniegt 10 kg 100 litros sulas. Atšķaidītās ogu sulās ūdens atšķaidīšanai nedrīkst pārsniegt 25 litrus 100 litros sulas. Atšķaidītās un saldinātās sulās katros 100 litros nedrīkst būt vairāk par 25 litri cukurūdens ar ne vairāk par 10 kg cukura.

8. Dabiskām augļu-ogu sulām, dabiskām jauktām augļu un dabiskām jauktām ogu sulām uz pudeļu etiķetēm var būt atzīmēts izejmateriāls; bez tam vēl atļauts atzīmēt iegūšanas gadu, piemēram, 1938. g. ražas, un saimniecību, kurā augļi vai ogas audzētas, piem., Vircavas «Saulstari».

9. Jauktām augļu-ogu sulām, jauktām augļu sulām un jauktām ogu sulām nav pieļaujami ne šķirnes, ne augļu un ogu augšanas vietas, ne arī kādi citi tuvāki sulu izcelšanas raksturojoši apzīmējumi. Saldinātās sulās cukurs saldināšanai nedrīkst pārsniegt 10 kg 100 litros sulas. Atšķaidītās sulās ūdens atšķaidīšanai nedrīkst pārsniegt 25 litrus 100 litros sulas. Atšķaidītās un saldinātās sulās katros 100 litros nedrīkst būt vairāk par 25 litri cukurūdens ar ne vairāk par 10 kg cukura.

Jauktām sulām, kam ābolu vai bumbieru sulu piejaukums pārsniedz 50%, cukurūdens nedrīkst pārsniegt 10 litrus 100 litros sulas ar ne vairāk par 10 kg cukura. Jauktas augļu sulas nedrīkst būt atšķaidītas ar ūdeni.

10. Visām sulām par sulas saldināšanu jābūt atzīmēts uz pudeles etiķetes. Uz tās pašas etiķetes ir atļauts uzdot arī sulu ķīmisko sastāvu, tikai tā, lai uzdotie skaitļi nemaldinātu patērētājus un patiesi atbilstu pudeles satura sastāvam.

11. Sulu ražošanai un apstrādāšanai ir atļauti šādi paņēmieni:

- a) tīru, nebojātu un sasmalcinātu svaigu augļu un ogu spiešana un ogu sulām arī difūzija ar ūdeni, izslēdzot augļu un ogu pārstrādāšanas atkritumus, žāvētus augļus un ogas un biezsulas (skat. piezīmi);
- b) separēšana ar sulu separatoriem;
- c) dzidrīnāšana ar tehniski tīru želatīnu, tanīnu, olu baltumu, kazeīnu, agar-agaru un infuzoriju zemi;
- d) filtrēšana ar mehāniski darbojošamies filtrēšanas līdzekļiem — asbestu, celulozi un līdzīgiem;
- e) filtrēšanas atvieglošanai enzīmu preparāti — filtragols un līdzīgi; bet, lietojot šos preparātus, par to jābūt atzīmei uz pudeļu etiķetēm;
- f) atšķaidīšana ar tīru ūdeni daudzumos, kas nepārsniedz jauktām augļu-ogu sulām 25 litrus ūdens vai saldinātām ogu un augļu-ogu sulām 25 litrus cukurūdens 100 litros šulas; jauktām augļu-ogu sulām, kurām augļu sulu piejaukums lielāks par 50%, cukurūdens nedrīkst pārsniegt 10 litrus 100 litros šulas;
- g) sulu atšķaidīšana ar tehniski tīru balto cukuru (saharozī) daudzumos, kas nepārsniedz augļu, ogu un jauktām — augļu, jauktām ogu un jauktām augļu-ogu sulām 10 g 100 litros šulas. Līdzvērtīgos daudzumos var lietot arī medu; tikai tad par to jābūt atzīmei uz pudeļu etiķetēm;
- h) tehniski tīra ogļskābes gāze;
- i) sulu konservēšanai atļauta sulu karsēšana (sterilizācija vai pastērizācija), sīkbūtņu nofiltrēšana (sīkbūtņu filtri), ogļskābes gāze un uzglabāšana zemā temperatūrā;
- j) trauku un pudeļu apkopšanai atļauts lietot ķīmikalijas, kuras pēc to lietošanas var izskalot un kas sulā neieklūst.

P i e z ī m e. Dabisku augļu un ogu sulu iegūšanai ir aizliegta atšķaidīšana ar ūdeni, cukurošana un dzidrīnāšanas līdzekļu pielietošana, izņemot separēšanu, dzidrīnāšanu ar tehniski tīru želatīnu-tanīnu, filtrēšanu ar asbesta un sīkbūtņu filtriem.

II. Augļu un ogu biezsulas.

12. Augļu un ogu biezsulas ir sabiezinātas augļu un ogu šulas, kuras iegūst, izvārot vai izsaldējot ūdeni, un ir apzīmētas ar to augļu vai ogu nosaukumu, no kuriem tās iegūtas.

13. Atkarībā no izejmateriala izšķir: augļu biezsulas, ogu biezsulas un augļu-ogu biezsulas.

14. Augļu, ogu un augļu-ogu biezsulu pielaujamais cukura saturs nedrīkst pārsniegt cukura daudzumu, kāds varētu rasties no attiecīgi sabiezinātām saldinātām augļu, ogu vai augļu-ogu sulām (skat. 11. pantu).

15. Biezsulu ražošanai ir atļauti tie paši paņēmieni, kādi atļauti sulu ražošanai un ir minēti 11. pantā.

III. Augļu un ogu sīrupi.

16. Augļu un ogu sīrupi ir ar cukuru atšķaidītas un konservētas sulas, kas iegūtas no svaigiem augļiem un ogām.

17. Sīrupos jābūt pēc svāra vismaz $\frac{1}{3}$ dabiskas sulas. Sīrupus var pagatavot arī no ne vairāk kā divreiz sabiezinātām sulām.

18. Bez tiem paņēmieniem, kas atļauti sulu ražošanai un ir minēti 11. pantā, sīrupu ražošanai ir atļauta dabisku sulu pārraudzēšana pirms to konservēšanas ar cukuru.

Piezīme. Pie pārraudzēšanas rodošās un nodestilējot uzkrātā alkohola izlietošana jāpieskaņo nosacījumiem par spirta ražošanu.

IV. Dabiskie augļūdeņi.

19. Dabiskie augļūdeņi ir gazēti, bezalkoholiski atspirdziņoši dzērieni, kurus iegūst, atšķaidot ar ūdeni, cukurojot un gāzējot ar ogļskābi augļu un ogu sulas un biezsulas.

20. Dabisko augļūdeņu ražošanai atļauti tie paši paņēmieni, kādi ir atļauti sulu ražošanai un minēti 11. pantā.

21. Dabisko augļūdeņu pagatavošanai lietojamas dažādas augļu un ogu sulas un biezsulas tādos daudzumos, lai augļu augļūdeņos dabiskās sulas būtu ne mazāk kā 40%, bet ogu augļūdeņos ne mazāk kā 25%. Kopekstrakta saturs augļūdeņos nedrīkst būt mazāks par 10 g 100 kubikcentimetros. Pagatavojot dabiskos augļūdeņus no sulām, kurām mazs skābes saturs, garžas uzlabošanai atļauts pielikt nelielu daudzumu citronskābes.

Piezīme. Dzērveņu augļūdeņos dabiskās sulas nedrīkst būt mazāk par 10%, un šo augļūdeņu izgatavošanai atļauta arī raudzēšana.

V. Uzraudzība un sods.

22. Sulu, biezsulu, sīrupu un augļūdeņu ražošana var noritēt vienā ēkā ar vīna darišanu, tikai jābūt atsevišķām uzglabāšanas un pildīšanas telpām.

23. Sulu, biezsulu, sīrupu un augļūdeņu ražošanu uz vietām, saskaņā ar šiem noteikumiem, uzrauga zemkopības ministri.

tra, tautas labklājības ministra un finansu ministra pilnvarotas personas un policija (Lauksaimniecības nolikuma 587⁸. p.).

24. Amatpersonām, kuras pilnvarotas kontrolēt sulu, biezsulu, sīrupu un dabisko augļūdeņu ražošanu un tirdzniecību, ir tiesība katrā laikā iekļūt šo produktu ražošanas, pārvadāšanas un pārdošanas vietās un telpās.

25. Iepriekšējos (23. un 24. pantos) minētām amatpersonām ir tiesība noņemt sulu, biezsulu, sīrupu un dabisko augļūdeņu vai to ražošanai lietoto vielu paraugus 3 eksemplaros un apzīmogot ar amata zīmogu. Divus paraugus nosūta kontroles laboratorijai, bet trešo atstāj, pret īpašnieka parakstu, īpašnieka glabāšanā kontrolanalīzes vajadzības gadījumā. Īpašniekam trešais apzīmogotais paraugs jāuzglabā 1 gadu.

Kontrolējošās personas par savu rīcību saraksta aktu 3 eksemplaros (viens eksemplars tiek nodots parauga īpašniekam, otrs līdz ar paraugiem jānosūta kontroles laboratorijai, bet trešais eksemplars jānodod Zemkopības ministrijas dārzkopības nodaļai) un uz īpašnieka vēlēšanos izdod kvīti, uz kuras pamata paraugu īpašnieks var prasīt atlīdzību par noņemtiem diviem paraugiem tās sumas apmērā, kāda minēta aktā, bet tikai tajos gadījumos, ja paraugs izrādījies par nevainojamu.

26. Zemkopības ministram piekrītot, eksportam atļauts ražot arī tādas sulas, biezsulas, sīrupus un dabiskos augļūdeņus, kas neatbilst šajos noteikumos paredzētām ražošanas prasībām, ja šādus produktus atļauj importējošās zemes noteikumi.

27. Šo noteikumu pārkāpējus zemkopības ministris var sodīt administratīvi ar naudas sodu līdz Ls 1.000,— (Lauksaimniecības nolikuma 587⁸. pants).

Šie noteikumi stājas spēkā 1939. gada 9. martā.

1939. g. 3. martā.

Zemkopības ministris J. Birznieks.
Lauksaimniec. pārv. priekšn. J. Zariņš.

L i t e r a t u r a

Latviešu valodā:

- 1) A. Adienis un J. Sudrabs — Augļu un dārzāju ražas izmantošana. Otrs izdevums. Lauksaimniecības pārvaldes izdevums. 1936. 560 l. p. Rīgā.
- 2) H. Birziņa, R. Siliņa, E. Žubeckis u. t. t. — Dārza ražas pārstrādāšana un sagatavošana tirgum. Savienības «Latvijas Lauksaimniecības Centralbiedrība» izdevums, 1934. 30. l. p.
- 3) P. Delle, J. Sudrabs, E. Žubeckis un citi — Padomi konservēšanā. Apgādājusi Latvijas Lauksaimniecības Kamera, Jelgavā, 1937. 159 l. p. Ls 1,50.
- 4) O. Freivalds — Bezalkoholiskie dzērieni un viņu izgatavošana. L.P.B. izd. Ls 0,70.
- 5) J. Sudrabs un E. Žubeckis — Augļu un ogu sulas, Zempības min. bezmaksas brošūra, 1934. g.
- 6) Prof. Dr. E. Zariņš — Vitamīni, hormoni, fermenti un to nozīme uzturā. Izdevēja: Latvijas Farmaceitu biedrība, Rīgā, 1938. 88 l. p. Ls 2,75.
- 7) E. Žubeckis — Augļu un ogu sulas. Apgādniecība «Rūķis», Rīgā, 1934. g., 24 l. p. Ls 0,50.
- 8) E. Žubeckis — Augļu un ogu pārstrādāšana sulās. Iespiests Latvijas Lauksaimniecības Centralbiedrības spiestuvē, Rīgā, 1934. 11 l. p. Ls 0,30.

Vācu valodā:

V ā c i j a s.

- 1) Erich Ahlborn — Die Süßmostbereitung. Verlag Obst- und Gartenbaubedarf Bayern, Nürnberg — W. 2. Aufl. 93 S.
- 2) J. Baumann — Die elektrische Süßmostentkeimung im Haushalt und Kleingewerbe, Fachverlag «Auf der Wacht», Berlin-Dahlem, 1933, 20 S.
- 3) J. Baumann und C. Schliessmann — Gesundheit aus Obstgärten und Weinbergen durch gärungslose Früchteverwertung, 3. Auflage. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart 1932, 79 S.

- 4) Josef Baumann — Gärungslose Früchteverwertung. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart, 1925, 76 S.
- 5) Herm. Dietr. Gätjen — Die Einlagerung von Süßmost mit Kohlensäure — Böhi-Verfahren. Wacht-Verlag. Berlin-Dahlem, 1937, 99. S.
- 6) Dr. Ing. Max Gennerich — Beiträge zur Süßmostherstellung nach dem Kohlensäuredruckverfahren (Böhi-Zeitz). Druck: Dr. Serger und Hempel, Braunschweig, 1938, 94 S.
- 7) Eduard Jacobsen — Handbuch für die Getränke-Industrie, Getränke-Fabriken und den Getränke-Grossbetrieb, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1925. Berlin, 1251 S.
- 8) Heinz Konlechner, Ing. Franz Moißl, Prof. W. Seifert — Süßmost und Fruchtsaftbereitung. Scholle Verlag, Wien-Leipzig, 1935, 112 S.
- 9) Prof. Dr. Kochs, H. Schieferdecker — Flüssiges Obst. Gartenbau-Verlag, Trowitzsch und Sohn, Frankfurt (Oder), 75 S. 2. Aufl., 1933.
- 10) Hans Krause — Anordnungen für die Obst- und Gemüse-Verwertungs-Industrie, Druck und Verlag: Dr. Serger u. Hempel, Braunschweig, 1936, 224 S.
- 11) Dr. Alfred Mehlitz — Süßmost. Druck und Verlag: Dr. Serger u. Hempel, Braunschweig. Auflagen: 1931, 1934, 1935, 1936, 1938, 5. Aufl. 319 S.
- 12) Hellmut Pfeleiderer und Martha Muncke — Süßmost im Haus und Kleinbetrieb, Süßmost Verlag «Auf der Wacht» Berlin-Dahlem, 1936. 2. Auflage, 32 S.
- 13) Berta Ridler — Die häusliche Obstverwertung, Scholle-Verlag, Wien, 1934, 88 S.
- 14) ————— — Süßmostkalender, 1938 bis 1939. Erster Jahrgang, Druck und Verlag: Dr. Serger u. Hempel, Braunschweig, 208 S.
- 15) Seitz-Werke — Broschüren.
- 16) Karl Schmid — Das praktische Süßmost-Büchlein, Kommissions-Verlag: Eugen Ulmer, Stuttgart, 1. Aufl. 1932, 46 S.
- 17) H. Timm — Limonaden und alkoholfreie Getränke, A. Hartleben's Verlag, Wien und Leipzig, 1922, 198 S.
- 18) Erich Walter — Die moderne Fruchtsaftindustrie und verwandte Zweige der Obstverwertung, Verlag: Oskar Born, Leipzig-R, 1922, 2. Aufl., 148 S.
- 19) Hugo Schanderl — Die mikrobiologischen Grundlagen der Weinbereitung und Früchteverwertung, Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart-S, 1936.

Sveices.

- 1) Dr. Ad. Böhi — Ein neues Verfahren zur Herstellung alkoholfreier Obst- und Traubenweine (Kohlensäureverfahren), Druck und Verlag von Huber u. Co., Frauenfeld (Schweiz), 1912, 71 S.
- 2) Adolf Eberli — Unser Obst und seine Verwertung. Verlag A. Francke A/G., Bern, 1934, 121 S.
- 3) Anton Galliker — Das Süssmostbüchlein, Verlag-Buchhandlung Räber Cie, Luzern, 1932. Fünfte Auflage, 147 S.
- 4) Rud. Leuthold — Das Offenverfahren zur Privaten und Gewerblichen Herstellung alkoholfreier Süssmoste und Weine. IX. Auflage, beim Verfasser, in Wädenswil.
- 5) Dr. Müller-Thurgau — Die Herstellung unvergorener und alkoholfreier Obst und Traubenweine, 1896. Druck und Verlag von Huber u. Co., Frauenfeld (Schweiz). (Izpārdota).
- 6) D. Hans Müller — Der Bauer und sein Obst. Verbandsdruckerei A/G., Bern, 1927. 2. Aufl. 144 S.
- 7) J. Stutz, A. Osterwalder, A. Widmer, H. Kepler — Die Verwertung des Obstes. Verlag Huber u. Co., Frauenfeld, Sechste Auflage, 1934, 134 S.
- 8) W. Schwilch — So macht man Süssmost. Herausgeb. Schweizerische Vereinigung für gärungslose Obst- und Traubenverwertung, Zürich, 1937, 60 S.
- 9) Dipl. Ing. J. Vilsmeier, Dr. A. Widmer — Siebenmann — Handbuch der Süssmost-Kellerei Europas, Ceres-Verlag, Zürich, 1938, 348 S.

Krievu valodā.

- 1) Инж. Гарденин и другие — Технология консервирования ч. I. Пищепромиздат, Москва, 1938, 435 стр.
- 2) Проф. Ф. В. Церевитинов — Химия и товароведение свежих плодов и овощей, „Новый Агроном“, Москва, 1930, 699 стр.

Angļu valodā.

- 1) W. V. Cruess — Commercial Fruit and Vegetable Products, 1924. (Amerikā).
- 2) Donald K. Tressler and Clifford F. Evers — The Freezing Preservation of Fruits, Fruits Juices and Vegetables, New York, The Avi Publishing Company, 1936.

Franču valodā.

- 1) ————— — Première conference internationale du Fruit-Aliment, Office General des fruits de France et des colonies, Paris, 1933, 478 P.
- 2) L. Benvegnin et E. Capt — La conservation du jus de raisin non fermenté souspression d'acide carbonique. Imprimerie Vaudoise, Lausanne, 1936, 82 P. (Šveicē).
- 3) H. Gachot, A. Daude-Baucel — Les jus de raisin et de pomme, Imprimerie Universitaire Heitz u. Cie, Strasbourg, 1935.

Žurnali.

Latviešu valodā.

- 1) Dārzkopības un biškopības žurnals, — izd. Latv. Lauks. kamera.
- 2) Dārzkopības žurnals, — izd. J. Kalniņš.
- 3) Latvijas Lauksaimnieks, — izd. Latvijas Lauksaimniecības kamera.
- 4) Lauksaimniecības Mēnešraksts, — izd. Zemkopības ministrija, Rīgā.
- 5) Zemkopis, — izd. L. Lauks. kamera.

Vācu valodā.

- 1) Die Obst und Gemüse Verwertungs-Industrie. Verlag Dr. Serger u. Hempel, Braunschweig, von J. 1913.
- 2) Für unser Schweizer Obst, — Herausgeber Schweizerische Vereinigung für gärungslose Obst- und Traubenverwertung, Zürich, von J. 1931.
- 3) Gärungslose Früchteverwertung, — Wacht-Verlag, Berlin-Dahlem von J. 1930.
No 1939. g. saucas «Flüssiges Obst».
- 4) Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, — Druck Adm. Buchdruckerei A. Stutz A/G., Wädenswil.
- 5) Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel — Verlag «Julius Springer», Berlin.

Krievu valodā.

- 1) Консервная промышленность. Орган Главного управления консервной промышленности Наркомпищепрома СССР.

Atsevišķi raksti par sulu ražošanu latviešu valodā.

- 1) J. Zālītis — Bezalkoholiska vīna jeb pasterizētu augļu sulu pagatavošana, kā mazvērtīgu ābolu izmantošana.

- Ķeizariskās Krievijas Dārzkopības B-bas, Rīgas nodaļas 1911. gada grāmata.
- 2) E. Žubeckis — Dārzkopība un akcizes nodoklis. L. L. 1930. g., nr. 12.
 - 3) E. Žubeckis — Augļu un ogu sulu pasterizēšana. L. L. 1931. g., nr. 18.
 - 4) E. Žubeckis — Tad, kad vairs nebūs ogas, dzersim ogu sulas. «Jūrmalas Ziņas», 1933. g., nr. 24.
 - 5) E. Žubeckis — Kā sagatavot uzglabājamas augļu un ogu sulas. «Jūrmalas Ziņas», 1933. g., nr. 27—29.
 - 6) E. Žubeckis — Augļu un ogu tehnoloģija. D. ž., 1933. g., Nr. 1—2, 1934. g. nr. 2—3.
 - 7) E. Žubeckis — Kā veicināt augļu un ogu pārstrādāšanu sulās. L. M., 1933. g., nr. 7.
 - 8) E. Žubeckis — Augļu un ogu sulas mājsaimniecības vajadzībām. L.L., 1933. g. nr. 13.
 - 9) K. Saliņš — Augļu un ogu saimnieciskā nozīme, iegūšana un uzglabāšanas tehnika, 1933. g. Npublicēts diploma darbs, izstrādāts L. F. Rūgšanas un lauks. tehnoloģijas laboratorijā.
 - 10) E. Žubeckis — Velteniskais ātrpasterizators augļu un ogu sulu konservēšanai. «Juventus», 1934. Nr. 2.
 - 11) E. Žubeckis — Jauns un interesants darba lauks lauku jaunatnei. «Mazpulks», 1934. Nr. 5.
 - 12) E. Žubeckis — Kā lietderīgi izmantot paredzamo augļu un ogu ražu. «Zemes Spēks», 1934. Nr. 23.
 - 13) V. Šterns — Augļu sulas un viņu pagatavošana mājsaimniecībā. D. ž. 1934. Nr. 10.
 - 14) J. Sudrabs — Vai esi izšķīries, ko darīt ar tirgum mazvērtīgām šķirnēm, kraupainiem, saspiestiem, sikiem āboliem? L. L. 1934. Nr. 18.
 - 15) E. Žubeckis — Augļu un ogu pārstrādāšana sulās. «Zemnieka gada grāmatā», izd. «Zemnieka Domas», 1935.
 - 16) E. Žubeckis — Katram mazpulku dalībniekam katru dienu pienākas glaze augļu sulas. «Mazpulks», 1935. Nr. 3.
 - 17) E. Žubeckis — Jaunākie augļu sulu iegūšanas paņēmieni. (Pa Vācijas ievērojamākām augļu pārstrādāšanas un pētīšanas iestādēm). L. L., 1935. Nr. 5—11.
 - 18) H. Kalniņš — Vienkāršākie paņēmieni ogu un augļu sulas iegūšanā un uzglabāšanā. L. L., 1935. Nr. 17.
 - 19) E. Žubeckis — Augļu pārstrādāšana sulās Zviedrijā. «Zemes Spēks», 1935. Nr. 23.
 - 20) E. Žubeckis — Ražosim augļu sulas! L. L., 1935. Nr. 16.

- 21) E. Žubekis — Augļu sulas šogad augstvērtīgas. «Jau-nākās Ziņas», 1935. 28. XII.
 - 22) P. Delle — Kā pazīt ķīmiski konservētas augļu un ogu sulas. Rīgas Dārzkopju biedrības Gada grāmata, 1935. Fr. Lassmaņa apgādībā un redakcijā.
 - 23) E. Žubekis — Augļu sulu rūpniecībai jābūt lauksaim-nieku un augļkopju atbalstam. L. L., 1936. Nr. 17.
 - 24) E. Žubekis — Enzimatiskie preparāti kā palīgīdzeklis ogu sulu iegūšanai. D. u. b. ž., 1936. Nr. 7.
 - 25) E. Žubekis — Augļu pārstrādāšana sulās Igaunijā. D. u. b. ž., 1936. Nr. 9.
 - 26) E. Žubekis — Augļu un ogu sulu iegūšana mājsaim-niecībā. «Zemes Spēks», 1936. Nr. 34.
 - 27) E. Žubekis — Augļu sulu ražošana Latvijā. «Lauk-saimniecības Tirgus ziņas», izd. L. Lauks. kamera, 1936. Nr. 39.
 - 28) E. Žubekis — Augļu sulu ražošana 1936. g. rudenī. L. L., 1937. Nr. 7.
 - 29) E. Žubekis — Sulu uzglabāšana balonos ar noteku. L. L., 1937. Nr. 16.
 - 30) A. Adienis — Augļu un ogu sulas senatnē un tagad. D. u. b. ž., 1937. Nr. 9.
 - 31) J. Sudrabs — Kā izvērtēsīm šā gada augļu ražu. D. u. b. ž., 1937. Nr. 8.
 - 32) Prof. Zariņš un C. Putniņa — C vitamīns un tā dau-dzumi mūsu uztura vielās. Latvijas Universitātes raksti, Ķīmijas fak. serija, III. sējums, Nr. 9—12, Rīgā, 1937.
 - 33) E. Žubekis — Augļu pārstrādāšanas mašīnas nav spēka mēritāji. L. L., 1938. Nr. 9.
 - 34) E. Žubekis — Daži padomi augļu sulotavu ierīkotā-jiem. D. u. b. ž., 1938. Nr. 1.
 - 35) J. Lācis — Augļu un ogu pārstrādāšanas punkts — sulo-tava Ļaudonā, D. u. b. ž., 1938. Nr. 3.
 - 36) Irene Skuja — Gatavosim vairāk augļu sulas. «Atpūta», 1938. Nr. 726.
 - 37) E. Žubekis — Augļu sulu iegūšana mājsaimniecības vajadzībām. «Cukurbiešu kultūra un cukurrūpniecī-ba», 1938/39. Nr. 6.
 - 38) E. Žubekis — Sulu ražošanas sezonai izbeidzoties. D. u. b. ž., 1938. Nr. 11.
 - 39) Doc. P. Delle — Materiali un ierosinājumi vietējās augļ-kopības, augļu vērtēšanas un izvērtēšanas jautājumos, D. u. b. ž., 1938. Nr. 8 u. 9.
-

Saisinājumi:

- D. u. b. ž. — Dārzkopības un biškopības žurnals.
D. ž. — Dārzkopības žurnals,
L. L. — Latvijas Lauksaimnieks,
L. M. — Lauksaimniecības Mēnešraksts.
-

**Darbnīcas un tirgotavas sulu ražošanas mašīnām
un piederumiem.**

- Apels, E., Rīgā, Jāņa ielā 6 — Laboratoriju stikla piederumi.
Auniņš, E., Rīgā, Uzvaras bulv. 3a — Velteniskais ātrpasterizators «Augļu sula».
Birzulis, Ž., Rīgā, Lāčplēša ielā 77 — Pudeles, stikla baloni.
Endel, V., Rīgā, Doma lauk. 7 — Pārstāvis sulu separatoriem «De Laval».
Frobeens, Bruno, A/S., Rīgā, Grēcinieku ielā 6 — Ķimikālijas, asbesta filtrvate, stikla baloni.
Kamarini, brāļi, A/S., Rīgā, Kungu ielā 1 — Asbesta filtrvate.
Ilgeciema stiklu fabrika, A/S., Rīgā, Juliņa ielā 3 — Pudeles, stikla baloni.
Jelgavas Lauksaimniecības Akadēmijas, — Rūgšanas un lauksaimn. tehnoloģijas laboratorija, Jelgavā, Viestura piemiņas pili — Reaktivi sulu analīzei, sēra paskābe, filtragols.
Miltināns, J., Rīgā, m. Ķēniņu ielā 15 — Dažādas sulu mašīnas, filtri, kronkorķi, gumijas caurules, gumijas kapes un c. piederumi.
«Optika», Rīgā, Vaļņu ielā 22a — Instrumenti un laboratorijas piederumi.
«Petersons», V., F., ip. K. un V. Vinkhardt, Rīgā, Monetu ielā 6 — Zvanveida pasterizatori.
«Raiskas, P. mantinieki», Rīgā, Brīvības ielā 15 — Sulu drēbe.
II Rīgas arodskola, Rīgā, Strūgu ielā 4 — Dzirnaviņas un spiedītes.
Seelig, Ch., Rīgā, Vaļņu ielā 7 — Gumijas caurules un laboratorijas stikla piederumi.
«Tosmare» A/S., Liepājā — Dzirnaviņas un spiedītes.
«Turība» C. S., Rīgā, Dzirnau ielā 68 — Mašīnas.
«Vienība» R. P. b., Rīgā, Dzirnau ielā 72 — Mašīnas, pasterizatori, gumijas kapes.
-

Satura rādītājs.

Lapp.

Ievads sulu ražošanā.

1) Augļu pārstrādāšanas nozīme augļkopības veicināšanā	1
2) Pārstrādāšanai noderīgi augļi	4
Ābolaugļi	4
Kauliņa augļi	4
Ogas	4
3) Augļu sastāvs	5
Ogļūdeņi	6
Glikoze	6
Fruktoze	7
Sacharoze	7
Ciete	8
Celuloze	9
Hemicelulozes	9
Glikozīdi	10
Sešvērtīgie spirti	11
Skābes	11
Ābolskābe	12
Citronskābe	12
Vīnskābe	12
Dzintarskābe	13
Benzoskābe	13
Salicilskābe	13
Skudrskābe	13
China skābe	13
Slāpekļvielas	13
Miecvielas	13
Krāsvielas	14
Eteriskās eļļas	14
Enzīmi jeb fermenti	15
Vitamīni	16
Mineralvielas	19
4) Augļu sulas	20
Ābolu sulas sastāvs	21
Ogu sulu sastāvs	22
5) Augļu sulas no tehniskā viedokļa	22
6) Sīkbūtnes kā augļu produktu bojātājas	25
Sīkbūtnu nozīme augļu pārstrādāšanā	25
Rauģi	26
Pelējumi	27
Bakterijas	27
Augļu produktu konservēšana	37
Sterilizācija	37
Pasterizācija	38
Tindalizācija	39

II daļa.

Lapp.

Augļu sulu iegūšana un konservēšana.

1) Sulu ražošanas attīstības vēsture	40
2) Sulu ražošana Latvijā	43
3) Sulu ražošana ārzemēs	47
4) Sulu ražošanai noderīgi augļi	51
5) Augļu novākšana	53
Ābolaugļu novākšana	53
Ogu novākšana	54
6) Augļu sagatavošana pārstrādāšanai	55
Augļu uzglabāšana	55
Augļu šķirošana	55
Augļu mazgāšana	55
Ābolaugļu mazgāšana	56
Ogu mazgāšana	59
7) Augļu sasmalcināšana	60
Ābolaugļu sasmalcināšana	61
8) Sulu iegūšana	67
Vārpstas spiedes	70
Hidrauliskās spiedes	75
9) Dzirnāvu un spiedu apkopšana	77
10) Ogu enzimatizēšana	78
11) Sulu konservēšana	78
Sulu konservēšana uzkaršējot — karstais paņē-	
miens	79
Sulu pasterizācija pudelēs	80
Pudeles	80
Pudeļu mazgāšana	81
Pudeļu noslēgšana	82
Pasterizācijas aparāti	89
Zvanveida pasterizators	92
Velteniskais ātrpasterizators	94
Sulu uzkaršēšana ar elektrību	96
Baloni ar noteku	98
Sulu uzglabāšana mucās	101
Kādus traukus izvēlēties?	104
12) Dzidru sulu iegūšana	104
Sulu dzidrošana ar želatīnu	106
Sulu dzidrošana ar želatīnu un tanīnu	108
Sulu enzimatizēšana	109
Sulu filtrēšana	111
Filtrmaisiņi	113
Filtri	113
Koka filtri	114
Metāla filtri	114
Asbesta filtri	114
Celulozes jeb masas filtri	115
Plašu filtri	116
Sulu separatori	118
13) Sulu sterilizācija ar sīkbūtņu filtru — aukstais paņēmiens	120
14) Sulu uzglabāšana aukstumā	121
15) Zeica paņēmiens sulu uzglabāšanai	121
16) Sulu konservēšana ar ogļskābi — Behi un Behi Zeica paņēmiens	122
17) Tanki sulu uzglabāšanai	123

18) Baldusa paņēmiens	124
19) Sulu konservēšana apstarojot ar ultra violetiem stariem	125
20) Sulu ozonizēšana	126
21) Oligodinamiskās metodes sulu konservēšanai	126
22) Pudeļu izdaiļošana un etiķetes	126
23) Augļu spiedpalieku izmantošana	128
24) Sulotavas iekārtošana uz laukiem	130

III daļa.

Biezsulu ražošana.

1) Biezsulu iegūšana	136
2) Sulu sabiezināšana izgaisināt ūdeni	136
3) Sulu sabiezināšana izsaldējot ūdeni	143

IV daļa.

Augļu sulu analīze.

Sulu analīzes nozīme	145
1. Sulas īpatnējā svara noteikšana	146
Vestfāla svarīņi	146
Eksles sulu mērītājs	149
2. Titrējamo skābju noteikšana	150
3. Cukuru noteikšana	151
Invertcukura noteikšana	153
Sacharozes noteikšana	154
4. Pelnu un pelnu alkalitātu noteikšana	155
5. Sulas viskozitātes noteikšana	157
6. Alkohola noteikšana	159
7. Sēra paskābes (kopējās) noteikšana	161
Reaktīvu pagatavošana	162
Izraksts no pārgrozījumiem un papildinājumiem Lauksaimniecības nolikumā	162
Literatūra	168
Atsevišķi raksti par sulu ražošanu latviešu valodā	171
Darbnīcas un tirgotavas sulu ražošanas mašīnām un piederumiem	174



LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0311015008

Vāku zīmējis
N. Strunke

16. JUNI 1939