

# lesala un alus pagatavošana

Pēo N. Razumova no krievu valodas  
atstāstījis

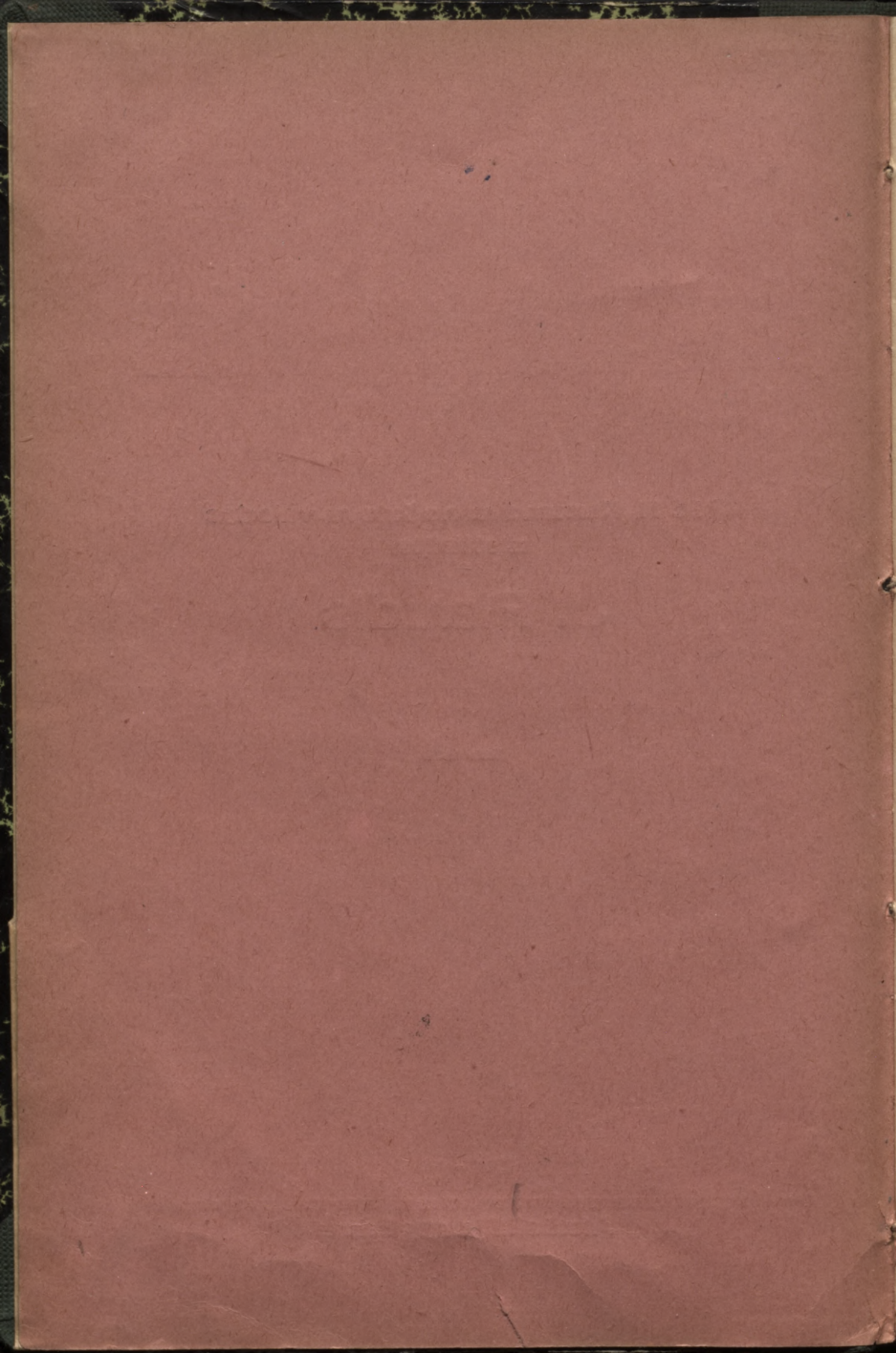
J. Plaudis

T

Rīgā

---

Atstāstītāja apgādībā



L 62-4  
154

L

L 62-4  
154

Latvian State Library

82-11-58

66

# lesala un alus pagatavošana

1949

Pēc N. Razumova  
no krievu valodas atstāstijis

J. Plaudis



33536

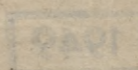
Rīgā

Atstāstītāja apgādībā

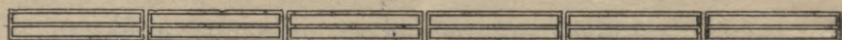
Latv. PSR Valsts bibliotēka

62—10.877

0309085452



B. Dīriķis (I. Abelīte)  
Rīgā, L. Kēniņa ielā 24



## I. levads.

Alus visiem pazīstams dzēriens. To pagatavo no iesala ūdens novilkuma, pārcukurojot, vārot ar apiņiem un pēc tam raudzējot. Alus satur drusku alkohola. Līdz ar alkoholu un ogļskābo gāzi, alus arī satur drusku no rauga nepārveidojamo ekstraktvielu.

## II. Alus pagatavošanai vajadzīgās izejvielas

### Mieži.

Alus pagatavošanai izlieto vasaras divkanšu miežus — *Hordeum distichum nutans*, kuņu vārpas nobriestot noliecas uz leju un *Hordeum distichum erectum*, kuņu vārpas, kad graudi tanīs nobrieduši, paliek stāvus. Klimatiskie apstākļi stipri iespaido alus pagatavošanai noderīgo miežu labumu. Karstās vasarās graudi neizaug tik lieli un ir nabadzīgāki ar stērķeli. Apvidos ar vidēji mitru un vēsu klimatu miežu graudi izaug lielāki un ir bagātāki ar stērķeli. Bet ja ir stipri vēss un mitrs laiks, miežu graudi izaug garāki, bet ir viegli un nevienādi ienākas. Daudzkārtīgi izmēģinājumi pierādījuši, ka, bez klimatiskiem un zemes apstākļiem, liela nozīme laba alus pagatavošanai, noderīgu miežu graudu izaudzēšanai, ir arī kultivēšanas paņēmieni. Izlietojot pareizus paņēmienus, alus pagatavošanai noderīgus miežu graudus var arī izaudzēt apvidos, kas ir skaitījušies šim nolūkam par nederīgiem.

Citās zemēs, īpaši Vācijā, alus miežu izaudzēšanai piegriezta ļoti liela uzmanība. Pirmskara laikos arī Latvijā audzēja labus alus miežus un Krievijas alus darītavas izlietoja lielu daļu šē ražoto miežu graudu, jo atzina šos miežus par ļoti vērtīgiem.

Labiem alus miežiem jā satur daudz ekstraktvielu un jā izdod izturīgs alus. Tā pagatavošanai lietojamiem miežu graudiem jābūt pilnīgi nobriedušiem un ļoti dīgstošiem. Seškantainie mieži alus pagatavošanai mazvērtīgāki, jo, nevienādu graudu labad, nevienādi dīgst un iznāk sliktāks iesals.

Šie mieži arī nabadzīgāki ar stērķeli un satur vairāk olbaltuma.

Miežu grauds sastāv no ārējas segas, jeb sēnalas, zem tās esošās barības vielu krātuves un dīgļa. Ārējā sega sastāv no vairākām cietām šūniņu kārtām, pie kam virsējā piesātināta ar kramu. Aiz šīs kārtas atrodas dīgļa un sēklas segas. Cietā sega atlec, izmērcējot graudus. Tā satur dažas ūdenī šķīstošas, nepatīkamas garšas vielas, no kurām graudus mērcējot jau laikus rauga atbrīvoties. Aiz šīm segām atrodas barības vielu krātuve. Tā satur stērķeli, olbaltumu un minerālvielas. Grauda apakšdaļā, sānos atrodas dīglis, kas atšķirts no endospermas ar vairogu. Dīglis sastāv no asna un maz attīstītas saknītes. Starp vairogu un endospermu atrodas kārtā saspīestu šūniņu, bet zem tām epitēlija šūniņu kārtā, kas, pēc Brauna un Morisa pētījumiem, attīsta fermentus.

Labu alus miežu ķīmiskais sastāvs šāds, pēc Lintnera:

Ūdens . . . . .	14,5 %
Olbaltuma vielas . . . . .	11,11 „
Stērķele . . . . .	63,15 „
Tauki . . . . .	2,93 „
Kokšķiedra . . . . .	5,85 „
Pelni . . . . .	2,93 „
Pārējās bezslāpekļa vielas . . . . .	14,03 „

Labu alus miežu graudu izskatam jābūt gaiši dzeltēnam vai dzeltēnam. Miežu tumšā krāsa, sevišķi ja tumšā krāsā ir graudu gali, rāda, ka mieži, novācot, dabūjuši lietu. Zaļgana krāsa rāda, ka graudi nav nobrieduši, bet tumši brūni gali, ka graudi cietuši no mikroorganismiem. Taču jāatzīmē, ka ne katrreiz pēc graudu tumšās krāsas jāatzīst, ka miežu graudi alum nederīgi. Daudz reiz arī šādi graudi dīgst normāli.

Miežu smaršai jābūt svaigai, kas atgādina salmu smaršu. Tai nedrīkst būt pelējuma vai sasmakuma piegarša. Graudiem jābūt pēc iespējas tīriem, bez piemaisījumiem un bojātiem vai citādi mazvērtīgiem graudiem. Līdz ar tīrību jāraugās, lai šķirne būtu īsta, sevišķi divkanšu miežiem nedrīkstētu būt piemaisīti seškanšu mieži, kas ir nesimetriski.

Labiem alus miežiem jābūt vienāda lieluma un izskata. Noderīgāki tādi graudi, kas resni, lieli un smagi.

Miežu graudi nedrīkst būt kaitekļu bojāti un dīguši.

Graudus mēchaniski izmeklējot, par absolūto svaru pieņem 1000 miežu graudu svaru. Tas svārstas kultūras šķirņu miežu graudiem no 37—50 gr. (caurmērā 40 gr.). Seškanšu miežiem tas parasti mazāks.

Par graudu svaru (nātūru) pieņem 1 hektolitru svaru. To noteic ar sevišķa mēriņa palīdzību. Svara noteik-

šana dibinās uz to, ka galvenā graudu daļa — stērķele — ir vissmagākā pēc svara. Taču jāatceras, ka tā arī atkarīga no citiem apstākļiem, kamdēļ ne katreiz smagākie graudi ir vislabākie.

1 hektolitrs	smagu	miežu graudu svēr	. 69—72 kg
1	„ vidēji smagu	„ „ „	. 66—68 „
1	„ vieglu	„ „ „	. 62—65 „

Miežu graudu pārgriezuma vieta var būt miltaina vai arī vairāk vai mazāk spīdīga pēc izskata. Tas atkaras no tam, kā šūniņās novietoti sterķeļu graudiņi. Spīdīgos — blīvos graudos šūniņas piepildītas ar plasmu un stērķeli, bet miltainos tās satur vairāk gaisa. Nereti blīvums atkaras no graudu olbaltuma satura.

Alus pagatavošanai noderīgāki miltainie graudi. Tie labāki izbriest un vienlīdzīgāki dīgst, dodot labāku iesalu. Miežus racionāli diedzējot, var arī no blīviem graudiem iegūt labu iesalu. To panāk, ļaujot asniem labāki attīstīties, graudus diedzējot iesalam. Gaišam iesalam, ātri diedzējot, jāņem miltaini miežu graudi. Miežu graudu miltainumu noteic, pārgriežot graudus ar sevišķu rīku — farinatomu vai arī skatot graudus sevišķā aparātā, kuŗu sauc par diafanoskopu. Skatot graudus ar šo aparātu, miltainie graudi izliekas tumšāki, bet blīvie caurspīdīgāki.

Labos alus miežos miltainuma ne mazāk par 80%.

Alus miežiem jābūt ar labu dīgšanas spēju un enerģiju. Sliktas dīgšanas spējas ne tikai samazina graudu ekstraktivitāti, bet arī veicina pelējuma un baktēriju attīstīšanos uz neuzdīgušiem graudiem, no kam bojājas pārējie graudi. Labi uzbrīdušiem graudiem 3 dienu laikā jāsadīgst līdz 90% un 5 dienu līdz 96%.

Tikko no lauka novākti miežu graudi dīgst sliktāki un nevienādāki. Tikai dažas nedēļas sausā vietā uzglabāti un krietni izvēdināti, graudi iegūst normālas dīgšanas spējas. Lietu dabūjušiem miežu graudiem ir brūni gali. Lai gan tiem ir dīgt spējīgi dīgli, parasti tie tomēr vāji dīgst. Lai uzlabotu dīgšanas spējas, diedzējot šādi graudi krietni jānomazgā kaļķainā ūdenī.

No ļoti liela svara ir mitru graudu pareiza izkaltēšana. Lieks mitrums graudos ne tikai pavairo graudu svaru, bet arī šādus graudus grūtāki uzglabāt; tie daudz ātrāki bojājas.

Miežu graudu olbaltuma vielas sastāv no albumīna, kas ūdenī atšķīdināts sarecē 52° siltumā (elestīns), neliela daudzuma proteozas un proteīna, kas šķīst 75% alkoholā (gordēins). Laba daļa miežu olbaltuma neatšķīst nekādos šķīdi-

nātājos. Olbaltuma vielu saturs miežos lielā mērā svārstas atkarībā no vietas un ražošanas apstākļiem.

Alus pagatavošanai noderīgāki tie miežu graudi, kuŗu olbaltuma saturs nepārsniedz 13%. Jo vairāk olbaltuma graudos, jo mazāk tanīs stērķeles. Mieži, kas satur daudz olbaltuma, diedzējot stiprāki sakarst un no tiem iegūst mazāk izturīgu alu. Taču tas ir arī lielā mērā atkarīgs no olbaltuma satura.

Izdevīgi klimatiski apstākļi veicina miežu graudu normālu nobriešanu un līdz ar to liela daļa slāpekļaino vielu mūsu miežos augstmolekulāru olbaltuma veidā paliek drabiņās un sarecē misu vārot. No stērķeles satura miežu graudos atkarajas alus iznākums. Stērķeles saturs alus miežos svārstas no 54—64%.

Alus pagatavošanas praktikā parasti pārbauda ekstrakta saturu, kas dod iespēju spriest par iegūstamā iesala ekstraktivitāti. Ekstrakta saturu noteic, pārbaudot to pēc F. Pavlovska metodes.\*)

### Apiņi.

Apiņu sprodziņām liela nozīme alus rūpniecībā. Tās piedod alum patīkamu, rūkšanu garšu un īpatnēju smaršu un paceļ lielā mērā alus izturību, ievadīdamas vārīgajā iesala izvilukumā dažas baktērijām stipri kaitīgas vielas. Labu apiņu sprodziņām jābūt ar cieši sakļautām ziedlapiņām, elastīgām, gaiši dzeltēni zaļām. Tām jā satur 15—19% lupulīna, kuŗu galvenā kārtā lietā alus pagatavošanai. Vērtīgāki tie apiņi, kuŗu sprodziņās pēc svāra mazāk ziedu kātiņu, lapiņu un graudiņu. Lupulīns atrodas apiņu sprodziņu ziedlapu iekšpusē un izskatās brūni dzeltēns, ļoti smalks, smaršīgs un eļļains, miltu veidīgs. Apiņu sprodziņas satur ēteriskas, smaršojošas eļļas, rūktas vielas, ģērskābi, dažādas gumijas, celulozu un ūdenī šķīstošas ekstraktvielas.

Svarīgākās no tām ir apiņu eļļa, rūktās vielas, apiņu sveķi un ģērskābe.

Apiņu eļļa ir dzeltēna, mazliet atšķīst ūdenī un tai raksturīga apiņu smarša. Apiņos šīs eļļas no 0,3—1%. Galvenā sastāvdaļa seskviterpen-gumulens. Apiņu eļļa izgaist istabas temperatūrā, bet, misu vārot, gandrīz pilnīgi izgaist. Taču pāri palikušais mazumiņš apiņu eļļas pietiekošs, lai piedotu alum apiņu smaršu (aromātu). Pēc jaunākiem pētījumiem apiņu eļļa uz alus garšu nedara nekādu iespaidu.

\*) F. Pavlovski. Die brautechnischen Untersuchungsmethoden. 1927 lap. p. 35—36.



Rūktas vielas. Lupulīnā atrastas divas skābes. Viena no tām ir gumulona, bet otra lupulona skābe. Abas šīs skābes viegli atšķīst parastos organiskos šķīdinātājos un tām ir rūkta garša. Tomēr alus rūktums neceļas no šīm skābēm, jo tās ūdenī nešķīst, bet gan no apiņu sveķiem. Tie piedod pa daļai alum rūktumu un pabalsta lielā mērā alus izturību. Atkarībā no augšanas apstākļiem un vietas, atsevišķas šķirnes atšķiras ne tikai ar vispārīgu rūktuma vielu vairumu, bet arī ar to sastāvu. Apiņi, kas satur vairāk gumulona, piedod alum vairāk rūktuma, nekā šķirnes, kurās vairāk lupulona.

Ģerskābes vielas atrodas vairāk vai mazāk visās apiņu daļās, bet visvairāk sprodziņu lapiņās. Vispāri ģerskābes apiņos ir 2—6%, pie kam, uzglabājot apiņu sprodziņas, tā samazinās un pāriet flobafenā. Šī viela ir sarkanā krāsā un pēc sastāva līdzīga ģerskābes vielām. Vecu apiņu sprodziņu flobafens var stipri iespaidot alus krāsu un garšu, it īpaši ja, alu pagatavojot, lieto karbonātu ūdeni. Galvenā īpašība, tāpat kā citām ģerskābēm, dot kopā ar olbaltuma vielām nešķīstošus savienojumus. Pēc Gailuka novērojumiem ģerskābe neiespaido alus garšu. To dara flobafens.

Apiņu sprodziņas ienākas augusta beigās vai septembrī. Nobriedušās sprodziņas savāc un izkaltē, pēc kam iesaiņo un uzglabā vēsā vietā. Ilgāki par 1 gadu apiņus uzglabāt nav ieteicami. Lai apiņi nebojātos, tos apkvēpina ar sēru. Sēra gāze nobeidz apiņos esošos mikroorganismus.

Krievijā izstrādāts sekošs standarts apiņu sprodziņām.

1. **Novākšana.** Sprodziņām jābūt ar 1,5—2 cm. garu kātiņu. Katrai sprodziņai jābūt atsevišķi. Nedrīkst būt klāt nekas lieks, kā: lapas, vītņu daļas un t. t. Vairāk par 1% apiņu sprodziņu nedrīkst būt slimību vai kaitekļu bojātas.

2. **Krāsa un izskats.** Sprodziņām jābūt spīdīgām, gaiši dzeltēni zaļā līdz zelta zaļā krāsā. Nedrīkst būt klāt zaļas, brūnas, raibas un pārgatavojušās sprodziņas, kā arī sprodziņas ar iesarkanu vai iebrūnu serdi (nepareizas kaltēšanas sekas). Jā brūnie plankumi cēlušies no vēja vai krusas, tad nevienāda apiņu sprodziņu krāsa pielaižama.

3. **Sprodziņu lielums un veids.** Sprodziņām jābūt vienāda garuma. Starpība nevar pārsniegt 1,5 cm.

4. **Lupulīns.** Galviņām jāsaturs spīdīgi, lipīgi lupulīna graudiņi, zelta dzeltēnā krāsā. Neder apiņu sprodziņas, kurās lupulīns ir sarkanā vai oranža krāsā, bez spīdīguma.

5. **Smaršai** jābūt maigai apiņu smaršas.

6. **Sēklu** nedrīkst būt vairāk par 1,25% pēc svara.

7. **Mitrums** no 8—14%.

8. **Sadedzinot,** pelnu nedrīkst būt vairāk par 10%.

9. **Jāsaturs** ne mazāk kā 15% rūkto vielu un sveķu.

Vakareuropā normas stingrākas un galveno vērību piegriež apiņu ārējām pazīmēm.

### Ūdens.

Alus pagatavošanai ūdeni lieto pagatavojot iesalu, vārot tā novilkumu, skalojot traukus un aparātus u. t. t. Ūdenī nedrīkst būt tādas vielas, kas var kaitēt miežu dīgšanai, cukurošanās spējām un rūgšanai. Tādēļ jālieto vienīgi labs, tīrs dzeramais ūdens.

Gaišā alus pagatavošanai noderīgāks mīksts ūdens. Bikarbonāti pamazina misas skābumu. Zināmam misas skābumam liela nozīme fermentatīvā pārcukurošanās gaitā, olbaltuma vielu sairšanā, normālā filtrēšanā, olbaltuma vielu atšķiršanā un misas krāsā. Karbonātu ūdens dažreiz veicina apiņu nevēlamo sastāvdaļu pāriešanu misā. Tumšu alu pagatavojot, karbonātiem nav tāda nozīme. Pēc Zeiferta, karbonātu ūdens noder miežu izmērcēšanai, tādēļ kā ogļskābais kalcijs izvelk no graudu segām dažas vielas, kas piedod alum nepatīkamu rūktumu un garšu. Ģipsa atšķaidījums ūdenī veicina misas skābumu. Taču lielāks vairums ģipsa arī nav vēlams, tādēļ ka tad alū rodas spējas attīstīt gļotainas dulķes un atdalīt olbaltumu alum tīroties. Bez tam, attīstoties sērskābam magnijam, bojājas alus garša.

## III. Iesala pagatavošana.

Par iesalu nosauc izdiedzētus, pēc tam izkaltētus graudus, kam asni attīrīti. Iesala pagatavošanas darbi ir sekoši:

- 1) Miežu tīrīšana un šķirošana,
- 2) Miežu mērcēšana,
- 3) Miežu diedzēšana un
- 4) Iesala kaltēšana un asnu atšķiršana.

1. Miežu tīrīšana un šķirošana. No iesala pagatavošanai nolemtiem miežu graudiem labi jāattīra smiltis, putekli, nezāļu sēklas, bojāti graudi un t. t. Arī jāizšķiro, lai graudi būtu vienāda lieluma. Tam liela nozīme turpmākos darbos — diedzēšanā un samalšanā. Bez tam miežu graudus šķirojot palielina iesala ekstraktivitāti, jo ar šo darbu atšķir mazvērtīgos, mazekstrakta saturošos graudus. Pagatavojot iesalu vairumā šķirošanu izdara ar sevišķām mašīnām. Šim nolūkam labi noder trijers.

Graudu uzglabāšana. Lai miežu graudi labi uzglabātos, tie jāizkaltē. Jādara tas uzmanīgi, tamdēļ ka

stipris siltums un mitruma samazināšana graudos zem 10° var pilnīgi sabojāt graudus. Kaltēšanai temperatūra nevar būt augstāka par 40°. Uzglabājot miežu graudus, no tiem izgaiso ūdens, un jo intensīvāka izelpošana, jo vairāk izžūst mitrums. Gada pirmā ceturksnī miežu graudi zaudē no svara 1,3%, otrā — 0,9%, trešā — 0,5 proc. un ceturta — 0,3 proc., tā tad gadā 3,0% no pirmatnējā svara.

2. Miežu mērcēšana ir bioloģiska norise, kas izpaužas ar to, ka iesāk attīstīties dīglu saknītes un asni. Dīgli pārtiek no atšķīdušās endospermas rezerves vielām. Šī atšķīšana notiek ar dīgstošos asnos attītijušos fermentu palīdzību. Lai fermenti varētu iedarboties, graudiem jādabū pietiekošs, bet ne lieks, mitrums. Tā tad miežu mērcēšanas mērķis — piesātināt graudus ar ūdeni (apmēram 44—48%), pie kam šis ūdens vajadzīgs visu diedzēšanas laiku. Pirmajā laikā ūdens izdalīšanās graudos notiek nevienādi, bet tikai vēlāki izlīdzinās. Pirmajās stundās pēc graudu iemērkšanas, piesātināšanās ar ūdeni notiek ātrāki, nekā vēlāk — diedzēšanas beigās. Diedzēšanas ilgums atkarājas no ūdens temperatūras un graudu lieluma un veida. Ūdens temperatūras iespaids redzams sekošā tabulā:\*)

Ūdens temperatūra graudus iemērcot	10°	15,6°	21,3°
Graudu mitrums pirms diedzēšanas. . . . .	13,1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	13,1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	13,1 <sup>c</sup> / <sub>o</sub>
Pēc 16 stundām . . . . .	29,5 "	32,8 "	34,2 "
" 40 " . . . . .	36,4 "	39,3 "	42,1 "
" 63 " . . . . .	39,2 "	42,5 "	44,9 "
" 87 " . . . . .	41,4 "	44,0 "	46,7 "
" 112 " . . . . .	43,3 "	46,2 "	48,2 "

Tā tad stiprākā siltumā mieži ātrāki izmirkst. Attiecoties uz ūdens temperatūru, izšķir: vēso — zem 10°, normālo — no 10—12° un silto — no 20—40° diedzēšanu.

Pietiekoši daudz ūdens uzsūkušie graudi pamostas uz dzīvību, attīstās noderīgi apstākļi fermentu iedarbībai un atšķīdinātu vielu difūzijai.

Graudu dzīvības parādības iesākas ar elpošanu, t. i. atdalās ogļskābe, bet graudi ieelpo skābekli. Lai gaisa skābeklis kļūtu graudiem pieejams, tad tos iemērcot jātur trauki vaļā, lai gaiss piekļūtu ūdenim un skābeklis varētu tanī iespie-

\*) H, Leberle, Die Bierbrauerei, I, d., lap. p. 124.

sties. Var arī atstāt mērcētus graudus kādu laiku bez ūdens, lai gais pieklūtu, vai arī iepūst gaisu traukos.

Ja ūdenī, kurā graudi iemērkti, nav pietiekoši daudz skābekļa, tad graudi vajadzīgo skābekli nem no pašos esošām, skābekli saturošām vielām, no kam ceļas nenormāla vielu sadalīšanās, kas kaitīgi, jo pamazina graudu asnu augšanas spējas.

Praktikā par lietderīgu izrādījusies jaukta gaisa-ūdens mērcēšana, ko ieteicis prof. Vindišs. Priekšrocības tās, ka graudi gandrīz par 2 dienām ātrāki sāk dīgt, tik ātri nesakarst, mitrumu labāki izmanto un nevajaga tik bieži pārcilāt. Šādā kārtā iegūtais iesals ir arī bagātāks ar ekstrakta vielām.

Ūdeņa ķīmiskais sastāvs, miežus mērcējot, nedara nekādu iespaidu uz graudu iekšējo saturu, tamdēļ ka graudu segas ūdenī atšķīdušos sāļus nelaiž cauri. Ūdens gan iedarbojas uz ārējo pelavveidīgo segas kārtu, galvenā kārtā no tās izvelkot gēra un rūktuma vielas, kas padara alu sliktāku.

Ūdenī esošie kalcija sāļi ar ārējās segas gērvielām darina nešķīstošus savienojumus, bet rūktuma vielas ar karbonātiem — viegli šķīstošus, kurus kā vienus, tā otru, pārmainot ūdeni, aizvada prom.

Tamdēļ karbonātu ūdens vēlams, bet ja ūdens miksts, jāpieliek kalkis. Traukiem, kurus mērcē graudus, jābūt tīriem.

Rūpniecības iestādēs, kur gatavo lielāku vairumu iesalu, mērcēšanai lieto sevišķus cilindriskus vai četrkantainus cementa vai dzelzbeta traukus.

Trauku tilpumam jābūt tik lielam, ka, iemērcot vajadzīgo vairumu graudu, atliktu 40% tilpuma graudu piebriešanai un 5% — ūdens slānim virs graudiem. Miežu graudu mērcēšana notiek šādi: iztīrītus un izšķīrotus graudus ieber ūdenī, pastāvīgi maisot. To dara, lai veicinātu vēl palikošo pelavu pacelšanos virs ūdens, jo parasti to vēl 0,1—2%. Pirmo ūdeni nolaiž pēc 1—2 stundām. Ar šo ūdeni graudus labi nomazgā. Tājāka ūdens maiņa atkarajas no tā īpašībām un temperatūras. Parasti ūdeni maina pēc 12 stundām, pie tam pirms katras ūdens maiņas der atstāt graudus dažas stundas bez ūdens, lai tie izvēdinātos un tiem pieklūtu gaisa skābeklis. Rūpniecības iestādēs, miežu mērcēšanas traukos ir sevišķas ierīces svaiga gaisa iepūšanai. Jāatzīmē, ka labākās iestādēs graudus nomazgā vienā, bet mērcē citā kublā. Mērcējot graudu svars samazinās tamdēļ, ka izskalojas dažas vielas no graudu segas. Šis zudums iztaisa 0,5—1%.

Graudu mērcēšanas beigas vēro pēc sekošām pazīmēm:

- 1) graudiem jābūt tik labi izmirkušiem, ka tos viegli pārkost,
- 2) graudus galeniski starp pirkstiem var viegli saspiest,
- 3) graudu sega jeb sēnala viegli atdalās un
- 4) grauda kodola vidū jābūt mazai gaišai strīpiņai.

3. Miežu diedzēšana. Tiklīdz mieži piesātināti ar ūdeni, tanīs sāk attīstīties fermenti, kuŗi galvenā kārtā pārveido stērķeli, attīstot graudu pārvēršanai vajadzīgo enerģiju.

Graudu anatomiskā pārvēršanās norisinās tādā kārtā, ka attīstās sakņu un lapu digļi, pie kam iesala saknišu garums pārsniedz 1,5—2 reizes graudu garumu, bet lapiņas  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  reizes garākas.

Graudu ķīmiskā pārmaiņa notiek vispirms fermentu attīstībā. Snaudošā stāvoklī esot, graudos ir daži fermenti. Diastāzes (amilāzes) iegūšana ir galvenais uzdevums iesalu pagatavojot. Diastāze attīstās tanī epitēlija kārtā, kas atdala vairogu no miltainās daļas. No turienes tā pārvietojas tālāk uz grauda vidu. Diastāze viegli šķīst aukstā ūdenī un, samaltus izdiedzētus graudus iejaucot ūdenī, tā jau pēc 6 stundām atšķidusi. Lai samazinātu zaudējumus, kas ceļas graudiem elpojot iesalu pagatavojot, jācenšas diedzēšanas laikā diastāzes darbību pēc iespējas samazināt.

Citāze ir otrs ferments, kam ļoti svarīga nozīme iesala pagatavošanā. Tā atšķidina endospermas šūniņu sienas, tā atvieglot diastāzes iedarbību misu pagatavojot. Tikai pēc šo stērķeles graudus saturošo šūniņu sienu atšķīšanas var diastāze stērķeli pārcukurot. Citāzes iedarbības sekas tās, ka graudi pēc diedzēšanas kļuvuši irdeni, tamdēļ svaigais, zaļais iesals, starp pirkstiem sabersts, ir mīksts un miltains. Šī iedarbība dažādiem miežiem var būt dažāda un ir atkarīga no zemes, klimata, mēslojuma, augšanas apstākļiem, šķirnes un miežu graudu ķīmiskā sastāva.

Turpmākā grupa ir proteolītiskie fermenti. Tie saskalda olbaltumu vienkāršākos savienojumos. Olbaltuma sairšanai noderīgāka temperatūra iesala diedzētavā ir no 13—17°. Olbaltuma sairšana samazinās, ja siltums sniedzas no 17—20°, bet augstākā par 20° sairšana vairs nenotiek kārtīgi. Pēc Šeringa, olbaltuma sairšanu var atzīt par normālu:

1) ja mazākais 33% no iesala visa slāpekļa ir atšķīdināmā stāvoklī,

2) ja mazākais 27% no iesala visa slāpekļa atrodama olbaltuma sairšanas produktu veidā,

3) ja laboratorijas misa nesatur albumīnu II. (edestīnu un tā sāļus),

4) ja no olbaltuma 9—20% atrodami amīnoskābju veidā,

5) ja 5—6% no iesala kopējā slāpekļa atrodas albumīna I. veidā, no kuŗa atkarajas alus putošana.

Olbaltuma sairšanai liela nozīme iesala pagatavošanā un tā atstāj iespaidu uz alus labumu un tā izturību. No liela svāra, lai olbaltumi ar lielām molekulām nepārietu misā un alū un lai atsevišķi olbaltuma sairšanas produkti atrastos misā noteiktās attiecībās.

Ļoti liela nozīme arī neorganisko vielu, pirmā kārtā fosfātu, pārmaiņām, jo no tās atkarajas iesala un līdz ar to arī misas un alus skābums. Fosfors atrodas miežu graudos organisku savienojumu veidā un, pagatavojot iesalu, fitazas fermentam iedarbojoties, pāriet fitinā un fosforskābos sāļos. Attīstījušies skābie fosfāti uzrāda skābu reakciju, kas veicina fermentu labāku iedarbību turpmākos alus pagatavošanas darbos. Bez tam fosforskābei liela nozīme raugu sēnīšu barībā.

Miežu diedzēšanas telpām jābūt tīrām, ar vienu 8—10° siltumu un labi vēdināmām. Ja miežu diedzēšanai ierīko atsevišķas telpas, tad tanis grīdu taisa no tāda materiāla, kas atļauj to turēt arvien tīru. Laba ir cementa, asfalta vai akmeņu plāksnēm izlikta grīda. Sienas un griestus vēlami nokrāsot ar eļļas krāsu. Ja iespējams, diedzētava jāierīko apakš zemes. Tad āra gaiss mazāk iespaido diedzēšanas temperatūru, kas sevišķi svarīgi vasaras laikā.

100 kg miežu graudu izdiedzēšanai vajaga 3,2 m<sup>2</sup> platības. Diedzēšanai miežu graudus izkliež 30—50 cm biežā kārtā. Ik pa 12 stundām graudus apmaisa. Tikko graudiem sāk parādīties asni un graudu kārtā sāk karst, to izkliež plānākā kārtā un pēc vajadzības pārmaisa. Vēlāk pirmās saknītes sāk attīstīt sāņu saknītes. Šinī laikā visā pilnībā graudā iestājas dzīvība un notiek intensīva ķīmiska pārveidošanās. Vajadzīgs, lai diedzēšanas gaita norisinātos gausi, citādi vēlāk nevarēs aizkavēt graudu sakaršanu. Šinī laikā graudi ātri elpo un šinī norisē darinas ogļskābe un ūdens, vai kā praktiski teic, mieži sāk svīst. Attīstās arī īpatnēja smarža. Lai aizkavētu izstiedzēšanu, graudus izkliež vēl plānākā kārtā. Šinī laikā pavairo siltumu par 4—5° un uztur to 12—15° augstu. Izdīgušos graudus 3—4 dienā nosauc par jaunu iesalu un tagad jācenšas palēnināt graudu dīgšanu, ko panāk, izkliežot miežus vēl plānākā kārtā un laiku pa laikam pārmaisot. Graudu kārtas biežums un pārmaisīšana atkarajas no miežu svīšanas un temperatūras pacelšanās. Jaunā iesalā temperatūra paceļas līdz 15—17°. Diedzēšanas beigās, kad iesalu sauc par vecu, dzīvības norise lēni pamazinās, un, lai aizkavētu mitruma izžūšanu un dīgšanas apstāšanos, graudus vajaga aplacīt ar ūdeni. Pēdējā diedzēšanas stadijā, lai samazinātu elpošanu, diedzējamos graudus retāki pārmaisa. Tad tie it kā sablīvējas un līdz ar to rodas labvēlīgāki apstākļi to fermentu iedarbībai, kas var darboties arī svaigam gaisam nepieklūstot. Ja šinī laikā nepārmaisa graudu kārtu, temperatūra paaugstinās līdz 20—22°. Tomēr ik pēc 24 stundām graudi tomēr jāpārmaisa.

Rūpniecības ietaisēs tagad bieži lieto pneumatisko «diedzēšanu». Šim nolūkam lieto dubultzelzs cilindrus un kastes. Pēc cilindra sistēmas vajaga divreiz mazāku darba spēku, nekā pēc parastās, bet tās ierīkošana ir sarežģīta, tamdēļ lie-

tojama vienīgi lielākās iesala rūpniecībās. Kastu sistēma ir vidējā starp parasto diedzēšanu un cilindra sistēmu. Lietojot šo sistēmu, vajadzīgs ļoti labs ventilātors. Citās zemēs stipri izplatītas Kropfa sistēmas vertikālās kastes.

4. Iesala kaltēšana. Lai iesalu varētu uzglabāt un no tā izgaistu īpatnējā smaka, bet lai iegūtu vairāk vai mazāk patīkamu smaršu un atbrīvotos no asniem, izdiedzēto svaigo iesalu izkaltē. Kaltēšanas veidam ļoti liela nozīme. No kaltēšanas atkarajās iesala labums un raksturs. Dažādu alu pagatavo no dažādiem iesaliem. Tā tumšo (Bavārijas), zelti dzeltēno (Vīnes) un gaišo (Pilzenes) iegūst no dažādi kaltēta iesala.

Fiziskās pārmaiņas iesalu kaltējot: mitruma izgarošana, kas no 45% zaļā iesalā samazinās līdz 1,5—4% izkaltētā, gatavā iesalā.

Mitruma izžušana, iesalu kaltējot, notiek divi periodos. No sākuma zaļo iesalu apvītina. Šinī laikā ātri samazinās mitrums iesalā. Parasti tas nokrīt no 45% uz 8%. Pēc tam sākas istā kaltēšana, kas ilgst līdz mitruma saturs iesalā nokrītis uz 1,5—4%. Mitruma samazināšana līdz šai normai norisinās daudz gausāki, nekā sākumā, jo šinī periodā, mitrumam samazinoties, nobeidzas iesala dzīvības spējas.

Kaltējot iesalu, tas stipri saplok tilpuma ziņā un arī samazinās tā absolūtais svars. Kaltējot, iesalam rodas īpatnējā smarša un krāsa.

Kīmiskas pārmaiņas iesalu kaltējot ir ļoti sarežģītas un pastāv ogļu hidrātu un olbaltuma vielu pārmaiņā no fermentu iedarbības. Pēc Grosa izšķir četras stadijas iesala kaltēšanā. Kamēr iesalā pietiekoši daudz mitruma un temperatūra nav augstāka par 45°, graudos turpinās ašnu un saknīšu attīstība un līdz ar to vielu pārmaiņa. Kad temperatūra ir 45—70°, tad dzīvības norises iesalā pakāpeniski izbeidzas un asni apstāj augt. Taču fermentu darbība graudos vēl turpinās un tamdēļ stingri jāraugās uz to, lai iesals labi žūtu un mitrums ātri aizplūstu projām. Ja mitrumu drīzi neaizvada, tad attīstās tā sauktais stikla veida iesals, kas grūti atšķīst ūdenī. Turpretim ja no iesala ūdeni ātri aizvada, iegūst irdenu, miltainu un viegli šķīstošu iesalu.

Par 75° augstākā temperatūrā lielākā daļa fermentu nobeidzas. Vīspirms nobeidzas citāza. Stipri novājinās arī proteolītiskie fermenti, lai gan pilnīgi nenobeidzas. Diastāzes pārcukurošanās spējas arī ātri samazinās. Tumšos iesalos diastātiskās spējas samazinājas līdz  $\frac{1}{3}$ , bet gaišos iesalos līdz  $\frac{4}{5}$  no zaļā iesala.

Kaltējot iesalu alus darītavu kaltētavās, apakšējā sietā tas iegūst vairāk vai mazāk stipru smaršu un nokrāsu, kas pēc

jaunākiem pētījumiem un novērojumiem atkarājas no aminoskābēm un cukura savstarpējām attiecībām. Pie tam dažādas aminoskābes dod dažādu nokrāsu un smaršu.

Mitrumam liela nozīme smaršām attīstoties iesalā. Tumšos iesalus pagatavojot, tos kaltē gausāki un tos pārvieto no augšējiem sietiem uz apakšējiem ar 16—25% ūdens, kas veicina vairāk cukura un aminoskābes attīstību. Turpretim pagatavojot gaišos iesalus, tos kaltē zemākā temperatūrā un pārvieto uz zemākiem sietiem ar 6—8° ūdens. Kaltējot iesalu mazākā siltumā, zaļais iesals mazāk pārmainās. Tā ka tās nepastāvīgās vielas, no kurām rodas iesala krāsa un smarša, atrodas visvairāk lapu dīgļšos, tad, tumšos iesalus diedzējot, ļauj dīgļiem attīstīties garākiem, bet gaišākos, turpretim, īsākiem.

Iesalu kaltējot notiekošās pārejās pārmaiņas mazāk nozīmīgas un sastāv olbaltuma koagulācijā, kas dara iespaidu uz alus putošanu un iesala skābuma pavairošanu.

Iesalu kaltēt vislabāki kaltētavās. Tām jābūt tā ierīkotām, ka kaltēšanai nemitais iesals nāk sakarā tikai ar sašildītu gaisu.

Alus darītavās ierīkotās kaltētavas nav piemērotas lauksaimnieku vajadzībām. Tamdēļ lauksaimniekiem iesala kaltēšanai jāierīko vienkāršākas, daudz lētākas kaltētavas. Kaltētavām jā sastāv no sekošām daļām:

1) Sildītavas, kas sastāv no krāsns un vairākiem dūmu vadiem un

2) Kaltētavas ar ierīkotiem sietiem, uz kuriem saber kaltēšanai nolemto iesalu.

Iesala kaltēšanai jā rīko kaltētava ar 2—3 sietu rindām. Kaltēšanai nolemto iesalu saber pirms uz augšējo sietu, kur temperatūra zemāka. Ar mitrumu piesātināto gaisu aizvada projām par gaisu izvilcējām caurulēm. Pēc 12—24 stundām šo iesalu nolaiž uz apakšējo sietu pilnīgai izkaltēšanai. Kaltējot iesalu, to pēc ikkatras stundas apgroza, bet uz kaltēšanas beigām groza pat ikkatru pusstundu.

Gaišo iesalu gatavojot, vajaga ātrāki aizraidīt projām mitrumu. Tamdēļ kaltētavai jā būt ar labām spējām novadīt mitro gaisu. Turpretim tumšajam iesalam vajadzīga jau daudz augstāka temperatūra.

Asnu attīrīšana. Pēc iesala izkaltēšanas jāattīra asni. Šim nolūkam lieto sevišķas mašīnas. Iesalu asni satur rūktas vielas, no kurām var alū rasties nepatīkams rūktums. Bez tam asni ļoti higroskopiski. Tamdēļ tie jāatšķir no graudiem tūlīn pēc iesala izkaltēšanas.

Gatavu, svaigu iesalu nav ieteicams tūlīn lietot, jo tāds sliktāki pārstrādājams un dod dulķainu misu. Bez tam to nevar labi samalt. Parasti iesalu uzglabā ne mazāk par 6 ne-



dējām. Uzglabājot, iesals no gaisa uzsūc mitrumu, tā ka ūdens saturs tanī pavairojas līdz 6%.

Miežu graudus pārvēršot iesalā, ceļas zaudējumi, kas, pēc Leberle, svārstas no 19,1—27% un sastādās šādā kārtā:

starpība starp mitrumu graudos un iegūtā iesala . . .	10—12%
No miežu mērcēšanas . . . . .	0,6—1 „
„ asnu attīrīšanas . . . . .	3,5—6 „
„ graudu elpošanas . . . . .	5,0—8 „

Attīrītie asni ir vērtīga lopbarība. To vidējais saturs, pēc Ditricha un Kēniņa, šāds:

Mitrums . . . . .	10,09%
Slāpekļainas vielas . . . . .	24,18 „
Tauki . . . . .	2,10 „
Bezslāpekļa ekstraktvielas . . . . .	42,11 „
Koksšķiedras . . . . .	14,33 „
Pelni . . . . .	7,19 „

Labam iesalam jāsaturs ne vairāk par 7% mitruma un ne mazāk par 70% ekstrakta. Cukurošanās ilgums 10—20 minūtes Pilzenes alum, 15—25 minūtes Vīnes un 20—35 minūtes tumšiem aliem. Iesala krāsa kubikcentimetros  $n/10$  joda atšķaidījumā Pilzenes alum 0,16—0,25, Vīnes — 0,40—0,50 un tumšajam alum — 0,60—1,0.

Arī jāraugās, lai maltozas attiecības pret nemaltozi būtu Pilzenes iesalā kā 1:0,4—0,5, Vīnes — kā 1:0,5—0,6 un tumšajos kā 1:0,6—0,7.

Graudzēta iesala pagatavošana. Lai gan jau iesalu kaltējot ronas graudzēts produkts, kas piedod misai vairāk vai mazāk intensīvu nokrāsu, bet tumšā Bavārijas alus pagatavošanai vajadzīgs graudzēts iesals. Graudzējot iesalu, pārvērš stērķeli un citus ogļhidrātus tumši brūnās, viegli šķīstošās vielās, ko nosauc par gumīnu, karamelu un assamaru. Tamdēļ ka, lai iegūtu graudzētu iesalu, vajadzīgs 170—200° karstums, tad tam nolūkam lieto sevišķas graudzēšanas aparātus, kas līdzīgi tiem cilindriskiem aparātiem, kādus lieto kafijas un tās surrogātu graudzētavās.

Graudzēšanai ņem nepilnīgi vai arī pilnīgi izkaltētu iesalu, iepriekš aprasinot to ar ūdeni. To dara tamdēļ, lai iegūtu labāku iesala nokrāsu. Graudzējot iesalu, nedrīkst graudus piededzināt, jo tad iznāk nepatīkama garša.

## IV. Alus misas pagatavošana.

Alus misas pagatavošana sastāv no sekošiem darbiem:

- 1) Iesala iemaisīšana ūdenī, lai to sastāvdaļas atšķīstu,
- 2) Iesala šķīdinājuma filtrēšana,
- 3) Filtrēta šķīdinājuma vārīšana kopā ar apiņiem,
- 4) Karstās misas atdzesēšana.

Lai iesals jo labāki atšķīstu, to pirms šķīdināšanas samalcina samalot. Šo darbu darot jācenšas neaiztikt graudu ārējo segu, sēnalu, kam vēlāk, šķīdinājumu filtrējot, jābūt par filtrēšanas materiālu. Iesals nav jāsamalcina par miltiem. Labi sasmalcinātam iesalam jā sastāv no smalkiem putrainiem, miltiem un sēnalām.

Lai tādu iesalu iegūtu, alus rūpniecība lieto speciālus smalcinātājus ar gludiem vai robainiem veltņiem, kuņu skaits 4—6. Jaunāko konstrukciju smalcinātājiem klāt arī sieti, kas tūlī atšķir iesalu. Normāli sasmalcinātam iesalam jā satur apmēram 25% miltu un ne vairāk kā 15—20% sēnalu. Strādājot ar labu sasmalcinātāju, kam 5 sieti, jāiegūst:

Sēnalas . . . . .		15 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Rupji putraini . . . . .	I. šķiras	12 "
" " " " " " " " " " " "	II. "	11 "
Smalki putraini . . . . .	I. "	22 "
" " " " " " " " " " " "	II. "	8 "
Milti . . . . .		32 "

Iznākums atkaras no iesala labuma, smalcinātāja konstrukcijas u. t. t. Par daudz sauss iesals (1—2% mitruma) smalcinot daudz put, turpretim, pārāk mitru grūti sasmalcināt.

Iesala iejaukšana ūdenī. Alus darītavās šim nolūkam liela ierīce, kas sastāv no kubliem un katliem.

Mājās alu pagatavojot, iejaukšanas kublu izlieto arī misas pagatavošanai.

Kā iejaukšanas, tā filtrēšanas kubliem jābūt apaļiem, pie kam filtrēšanas kublam lielākam un ar divkāršu dibenu.

Iesala ūdenī iejaukšanas nolūks — atšķīdināt graudos esošās vielas. Atšķīdinātās vielas sauc par iesala ekstraktu, bet visu šķīdinājumu par misu.

Iesala atšķīšana ūdenī savienota ar iesala sastāvdaļu pārmaiņām, ko ierosina fermenti. Atšķīdinot iesalu, galvenā kārtā pārveidojas stērķele.

Dažādu augu stērķeli sildot ūdenī dabū klīsteri. Alus pagatavošanā ļoti svarīgs faktors diastāzes spēja pārvērst stērķeli jau 20° temperatūrā atšķīdušā veidā. Siltumu pavairojot, atšķīšana un pārcukurošanās pastiprinās. Pārcukurojoties

attīstās maltoza un dekstrīns. Šo abu vielu vairums atkarīgs no pārcukurošanās temperatūras, pie kam paceļoties temperatūrai, pavairojas destrīns, kas nemaz vai grūti raudzējams, kā tas redzams no sekošā:

Pārcukurošanas temperatūra	Maltozas saturs	Dekstrīnu saturs	Maltozas attiecība pret dekstrīniem
62,5°	78,64%	21,35%	1 : 0,27
65°	70,28 "	29,72 "	1 : 0,42
70°	69,72 "	31,28 "	1 : 0,45
75°	58,93 "	40,07 "	1 : 0,67

Maltozas saturs misā reti kad lielāks par 75%, bet arī mazākam par 65% tam nevajaga būt.

Iejaucot iesalu ūdenī, bez diastāzes iedarbības notiek arī citas enzimatiskas norises. Tā iesalā esošā neliela daļa maltozas pārvērš daļu dekstrozā.

Fosfātazas ferments atšķir fosforskābi no organiskiem fosfora savienojumiem, kas pavairo misas skābumu. Sevišķi svarīga nozīme šē fitāzei, kas atšķir fosforskābi no fitīna. Atšķīstot iesalam, pēdīgi mazā mērā arī turpinās olbaltuma sairšana.

Lai gan stērķeles un olbaltuma sairšanā novērojama analogija, tomēr starpība liela.

Olbaltuma sairšana, iesalam atšķīstot, daudz sarežģītāka, nekā stērķeles pārveidošanās. Tad, stērķelei pārveidojoties, cenšas to visu atšķīdināt ūdenī, kamēr olbaltuma atšķīšana nevēlama. Vēl jāaizrāda, ka daļa olbaltuma, kas fermentiem iedarbojoties atšķīdusi, var dažos apstākļos atkal pārvērsties nešķīstošā.

Iesala šķīdināšanu izdara divējādi: 1) to vārot (dekokcijas metode) un 2) to nostādinot (infūzijas metode).

Vārīšanas metode stipri izplatīta Vācijā, Francijā un arī mūsu alus darītavās. Katrai no šīm metodēm dažādi lietošanas paņēmieni, gan iesalu iejaucot, gan šķīdinājumu pagatavojot.

Lietojot dekokcijas metodi, daļu misas uzvāra. Visbiežāki lieto divus vai trīs uzvārijumus.

Iesala šķīdināšanai ūdeni ņem divreiz tik daudz, cik vajaga iznākt gatavam alum. Parasti iesala šķīdināšanai izlieto  $\frac{2}{3}$ , bet iesala izskalošanai  $\frac{1}{3}$  nolemtā ūdens.

Parastais iesala šķīdināšanas veids diviem uzvārijumiem ir šāds: samalto iesalu iejauc 50° siltā ūdenī. Pēc tam apmēram pusī no iejauktā iesala salej katlā, kur 30—40 minūtes to sakarsē līdz vārīšanās temperatūrai. Kad iesals uzvārijies, to pārlej atpakaļ iejaukšanas kublā pie atlikušā iesala un labi samaisa. Tur tad temperatūra noslīdēs līdz 65°. Pēc tam atņem otrreiz iesala maisījuma biežumu  $\frac{1}{3}$  un šoreiz 20

minūšu laikā uzvāra. Tad to atkal lej iejaukšanas kublā. Piemaisot šo virumu agrākajam maisījumam, temperatūra pacelsies līdz  $77^{\circ}$ . Šāda temperatūra jāuztur līdz pārcukurošanās beigām, ko kontrolē ar jodu. Tā beigusies, kad joda tinktūras krāsā vairs nepārgrozās.

Iejaucot ūdenī iesalu, kublā notiek sekošas pārmaiņas: iesala viegli šķīstošās vielas atšķīst, kā cukurs, olbaltums, organiskas skābes un sāļi, tāpat fosfāti. Līdz ar to šķīdumā pāriet diastāze un citi fermenti. Atšķīdusās vielas darina atkal dažādus savienojumus ar ūdeni esošām, starp kurām galvenais ir fosfāts. Bez tam, kamēr temperatūra kublā izdevīga dažādu skābes darinātāju baktēriju attīstībai, var rasties drusku dažādu organisko skābju, kas sāk savienoties ar ūdenī esošiem kalcija un magnija sāļiem un pastiprina fermentu iedarbību. Kamēr temperatūra kublā vēl zema, šī iedarbība norit diezgan vāji. Šķīdinājuma biežumi, ko pārlej katlā, satur samērā maz diastāzes, jo tā galvenā kārtā paliek šķīdinājuma šķīdrajā daļā. Katlā salietā un līdz vārīšanas temperatūrai sasildītā, uzbriedusē stērķele pārvēršas klīsterī, kas atvieglo diastāzes darbību. Ceļas jautājums, kamdēļ tāda pakāpeniska iesala šķīdinājuma uzsildīšana? Tas tamdēļ, ka atsevišķi fermenti iedarbojas dažādi:  $50-53^{\circ}$  temperatūra veicina olbaltuma atdalīšanos, bet  $62-65^{\circ}$  siltumā pastiprinās stērķeles pārveidošanās. Pirmo uzsildīto šķīdinājuma daļu ieļojot atpakaļ iejaukšanas kublā, tanī temperatūra paceļas līdz  $65^{\circ}$ , kas veicina diastāzes iedarbību. Saliekot otrreiz katlā šķīdinājuma biežumus, notiek tālāka stērķeles pārvēršanās klīsterī, bet atlejojot to atpakaļ šķīdināšanas kublā notiek pēdējās stērķeles pārcukurošanās.

Infuzijas metode atšķiras no vārīšanas metodes ar to, ka iesala šķīdinājumu neatņem un nevāra. Šo metodi lieto retāki, lai gan, pareizi rīkojoties, ar šo metodi var labāki izmantot diastāzi. Lietojot šo metodi, iegūst vairāk maltozas un alum ir vīna piegārša. Tādēļ ka, lietojot šo metodi, iesala šķīdinājumu neuzvāra, nevar izlabot iesala trūkumus. Tamdēļ, lai iznāktu labs alus, vajadzīgs ļoti labs iesals. Citādi, pēc šīs metodes gatavojot alu, tas neiznāks pietiekoši labs. Infuzijas (pārļiešanas) metodes ir divējādas: ar temperatūru, kas paceļas vai krīt. Pieturoties pie temperatūras, kas ceļas, samalcināto iesalu iejauc siltā ūdenī un, pieļojot karstu ūdeni, temperatūru paceļ līdz  $65-70^{\circ}$ , kādā siltumā tad tur iesalu vairākas stundas. Turoties pie krītošas temperatūras, iesalu iejauc  $77,5^{\circ}$  siltā ūdenī, tā ka siltums no iejaukta iesala noslīd  $67-70^{\circ}$ , kādā tad arī tura maisījumu vairākas stundas.

Misas filtrēšanai nolūks atšķirt drabiņas. Kad misa katlā pārcukurojusies, to lej filtrā, kur atstāj mierā mazā-

kais pusstundu, lai nosētos drabiņas. Alus darītavās šim nolūkam lieto sevišķus filtrēšanas kublus. Šiem kubliem divkāŗši dibeni. Pagatavojot mājās alu, misas filtrēšanai noder tas pats iekaušanas kubls. Tam tad arī jābūt ar divi dibeniem. Pirms kublu piepilda ar misu, tanī ielej karstu ūdeni līdz otram dibenam. Kad drabiņas labi nosēdušās, iesāk misu filtrēt. Vispirms nolaiž starp dibeniem esošo ūdeni. Šinī nolūkā vispirms atgriež krānu pavisam vaļā, bet vēlāk to piegriež. Duļķaino misu, kas sākumā iztek, ielej atpakaļ kublā. Kad sāk tecēt dzidra misa, to pārlej misas katlā. Kad misa pilnīgi iztecējusi no drabiņām, tās iesāk skalot. Skalošanas ūdens temperatūra nedrīkst būt augstāka par 75°, lai nenobeigtu diastāzi, jo arī misu filtrējot vēl notiek stērķeles pārcukurošana. Bez tam no lielāka karstuma misā var rasties klīstera duļķes.

Pārļaišanai jānotiek pēc iespējas ātrāki. Lai drabiņas neieskābtu, tās nevar ilgāki atstāt brīvā gaisā. Alus darītavās drabiņu pārskalošanai lieto aparātu ar sevišķu uzirdinātāju, kas drabiņas uzirdina, neaiztiekot apakšējo, apm. 10 cm. biezo kārtu.

Dažreiz, it īpaši izgatavojot stipru alu, pēdējo skalošanas ūdeni izlieto nākošā brūvējuma iesala iekaušanai.

Pēc filtrēšanas drabiņas izņem no kubla.

Drabiņas labs barības līdzeklis lopiem. Tās gan tūlī jāizēdina, jo ātri bojājas. Alus darītavās tās dažkārt izkaltē un tad pārdod. No 100 kg. iesala iegūst 125—135 kg. drabiņu, kas satur 75—80% ūdens un 20—25% sausas.

Drabiņu caurmēra saturs šāds:

Olbaltums . . . . .	26,6%
Tauki . . . . .	7,7 "
Bezslāpekļa ekstrakta vielas . . . . .	43,6 "
Pelni . . . . .	4,5 "
Kokšķiedra . . . . .	17,6 "
Ūdens . . . . .	8—10 "

Drabiņās paliek ap 75% olbaltuma un ap 80% tauku, no iesalā bijušā. Pēdējā laikā filtrēšanai kublu vietā lieto filtrspiedes. Šādos aparātos filtrēšana notiek divreiz ātrāki un pēdējais ūdens satur 0,1—0,3% cukura.

Misas vārīšanai kopā ar apiņiem šāds mērķis:

1) panākt misā vajadzīgo vielu koncentrāciju, 2) ievadīt apiņu sastāvdaļas misā, 3) ļaut olbaltumam atšķirties, 4) sterilizēt misu un 5) nobeigt fermentus. Tiklīdz misa ielieta katlā, iesāk to sildīt. Ja katls liels, tiklīdz tā dibens pārklāts ar misu, sāk to sildīt. To dara tāpēc, lai misa par stipru neat-

dzistu un nesāktu attīstīties piena skābes baktērijas. Misas vārīšanas ilgums atkarīgs no iesala iejaukšanas veida un misas stipruma. Parasti vāra 1,5—2 stundas. Vārīšanu beidzot un ielejot misu mēģenē misas sarecējušam olbaltumam drīzi jānosēžas, bet pašai misai jāklūst skaidrākai. Vārot misu, pieliek apiņus. Tos piedod dažādi, vai nu visu vajadzīgo vairumu uz reizi, tiklīdz katla dibens pārklāts ar misu, vai divos paņēmienos — pusi sākumā un otru pusi, kad olbaltums misā sāk sarecēt. Dažreiz apiņus piedod trijos paņēmienos, pie kam pēdējo porciju dod īsi pirms vārīšanas beigām. Apiņus piedodot, jāraugās uz to labumu. Ja apiņi nav visai labi vai misa ir stiprāka, jo vairāk apiņu jāpiedod. Lai alus būtu izturīgāks vai ja vāra īsāku laiku, jāpieliek misai vairāk apiņu. Apiņus lieto tamdēļ, lai alum būtu īpatnēja smarža un rūktums. Apiņiem ir arī antiseptiskas īpašības. Tie arī veicina olbaltuma atšķiršanos un nosēšanos. Uz hektolitra misas ņem 0,25—0,35 kg. apiņu. Parastā kārtā tos dodot līdz 20% rūktuma vielu paliek neizmantoti. Tamdēļ tagad ieteic dažādus racionālākus apiņu izlietošanas veidus, — pirms pielikšanas tos samalct, lietojot kā ekstraktu, vai lietotu apiņu paliekas pielietojot otram brūvējumam u. t. t.

Izvārīto misu izlaiž caur šķidru audzeklu, lai atšķirtu apiņu atliekas. Šīs atliekas pārskalo ar ūdeni, kas pēc pārskalošanas satur 3—4%. Pārskalojot atliekas var rūktuma vielas samazināt no 6 uz 2 procentiem. Apiņu atliekām šāds saturs: olbaltuma vielas — 17%, bezslāpekļa ekstraktvielas — 47%, kokšķiedras — 25%, pelni 5% un ētera izvilkums 6%.

Misas ķīmiskais sastāvs. Misa sastāv no ūdens un ekstrakta. Pilzenes alum jāsaturs ne mazāk par 10,5% ekstrakta, Vīnes ne mazāk par 11,0%, bet Minchenes ne mazāk par 12,0%. Misu pārbauda ar cukurmetru 17,5° siltu. Misas ekstrakts sastāv galvenā kārtā no ogļhidrātiem, maltozas, dekstrīna, olbaltuma, pelniem un peptozāniem šādos apmēros:

Maltoze, fruktoze . . . . .	60—68%
Šķiedru cukurs . . . . .	5—8 "
Peptozāni . . . . .	2—4 "
Dekstrīns . . . . .	18—26 "
Olbaltums . . . . .	4—6 "
Pelni . . . . .	ap 2 "

Misas olbaltums satur ap 30% proteīna, 10% peptona un 60% amīdu.

Misas atdzesēšana. Pirms misas raudzēšanas, tā jāatdzesē līdz 5—6° apakšraudzēšanai un 10—20° virsraudzēšanai. Tikko misu sāk atdzesēt, tā var «saslimt», tamdēļ dzesēšanai jānotiek pēc iespējas ātrāki.

Atdzesējot misu, tanī notiek sekošas pārmaiņas: zūd daļa ūdens, kas izgaro, atšķiras daļa olbaltuma un apiņu vielu, kas nosēstas. Bez tam misa uzsūc gaisa skābekli, kas švarīgs raugu pavairošanai raudzēšanas kublā. Skābekļa uzņemšana misā bez tam veicina olbaltuma nosēšanos un misas noskaidrošanos. Skābeklis pa daļai atšķīst misā, pa daļai ķīmiski savienojas, pie kam šī ķīmiskā savienošana, kam nozīme rūgšanas norisēs, notiek misai karstai esot. Tamdēļ liela nozīme tam, ka misas piesātināšana ar skābekli notiktu augstā temperatūrā.

Misas atdzesēšanai lieto dažādus traukus. Alus darītavas lieto speciālus dzesinātājus, kādi saimniecībās par dārgiem. Tur labākī lietot parastos ledus traukus. Tā kā 20—50° C siltumā visātrāki attīstās dažādi kaitekļu dīgļi un baktērijas, tad šo bīstamo temperatūru vajaga pēc iespējas ātrāki izbeigt.

Lai gaisa skābekli labākī ievadītu misā, kamēr tā karsta, to var pārļautīt no viena trauka otrā. Kamēr misa vēl 75° karsta, tā dažādus gaisā esošus dīgļus un baktērijas labi nobeidz, bet ja temperatūra zemāka, tad labākī lietot plēšas, kuras vada caurulē jāieliek sterilizētā vate, kas no caurejošā gaisa attīra baktērijas un dīgļus. Zem 60° C vēdināšanu nevar vairs turpināt. Tad tā jau labuma vietā var atnest ļaunumu. Kad misa atdzisusi līdz 60°, tad ar traukiem, kas pilāti ar vēsu ūdeni vai ledu, jācenšas misu ātri atdzesēt.

Alus darītavās lietotais misas atdzesēšanas veids, lēzeni trauki. Tas ir arī viens no visvecākiem dzesēšanas veidiem. Lai paātrinātu atdzesēšanu, alus darītavās lieto sevišķus ierīkojumus — propellerus, kas aizvada ar mitrumu piesātinātu gaisu, kuŗu vietā nāk svaigs. Pilnīgi atdzesēt misu lēzenos dzesētājos, sevišķī vasaras laikā, nav iespējams. Tamdēļ galīga atdzesēšana notiek speciālos dzesētājos. Parastī lēzenos traukos misu atdzesē tik tālu, līdz nosēžas olbaltums, bet temperatūra nedrīkst nokrist zem 55—60°, jo zemāka izdevīga kaitīgu baktēriju attīstībai. Dzesētāji, kuŗos alus darītavās misu pilnīgi atdzesē, ir divējādi — valejie un aizklātie. Misai atdzīstot tās tilpums samazinās par 3,8%. Cik izgaro, tas atkarīgs no dzesēšanas metodes un gada laika, tamdēļ svārstas no 4—10%. Ūdenim izgarojot, misas koncentrācija pavairojas par 0,7—1,2%. Aizklātos dzesētājos ūdens gandrīz nemaz neizgaro.

Pēc atdzesēšanas un misas nolaišanas paliek pāri olbaltuma nosēdums, kas satur vēl labi daudz misas. No šī nosēduma izdabū misu filtrējot caur audeklu vai filtrpresi.

No 100 kg. iejauktā iesala dabū 1,5—3 kg. sausa nospiesta nosēduma. Tas sastāv galvenā kārtā no olbaltuma vielām. Tamdēļ ka tas rūkts, to lopbarībai neizlieto, neskatoties uz

augsto barības vielu saturu. No nosēdumiem atfiltrēta misa ir piesātināta ar dažādām baktērijām, tamdēļ to nelej klāt citai misai, bet izlieto atsevišķi.

## V. Misas raudzēšana.

Atzdesētā misa jāraudzē ar alus raugu, lai iegūtu vēlamo stiprumu. Raudzējot misu dabū alus garšu, kas notiek raugam pārvēršot cukuru alkoholā un ogļskābē. Bez tam misu raudzējot, tanī notiek citas pārmaiņas, kas piedod alus garšu. Izšķir divus raudzēšanas veidus: 1) virsraudzēšanu, kas norisinās 10—20° siltumā un kur lieto virsraugu, kas attīstās pa lielākai daļai putās, kas ceļas rūgstošas misas virspusē un 2) apakšraudzēšanu, kas norisinās 5—10° siltumā un ko ierosina apakšraugs, kas misā turas kubla dibenā.

Parasti lieto misas raudzēšanai apakšraugu, tikai tumšam alum un dažiem stipriem aliem lieto virsraugu.

Raudzējot ar apakšraugiem, jāizšķir divi rūgšanas periodi: galvenā rūgšana norisinās raudzējot valējā kublā 7—10 dienu laikā, un pērrūgšana norit aiztaisītās mucās vēl mazākā siltumā un ilgst no trīs nedēļām līdz dažiem mēnešiem.

Alus darītavās, raudzēšanas telpas parasti ierīko pagrabos. Pēdējā laikā tās ierīko arī virs zemes, un telpās vajadzīgo siltumu 5—6° uztur ar mākslīgiem dzesētājiem un labu izolāciju. Lauku saimniecībā alu gatavojošajiem jācenšas misu raudzēt telpās, kur līdzīgs siltums. Tā kā raudzējot attīstās daudz ogļskābes, tad telpām jābūt ar labu ventilāciju. Ļoti vēlami, lai raudzēšanas telpās gaiss būtu tīrs un svaigs. Alus darītavās raudzēšanas telpās klonu taīsa no asfalta vai cementa, bet sienas izbalsina ar kaļķi vai nokrāso ar eļļas krāsu.

Raudzēšanas kublus agrāk izgatavoja no koka. To iekšpusi pārklāja ar parafīnu vai laku. Tagad raudzēšanai lieto alumīnija traukus. Jo lielāks raudzēšanas kubls, jo vienlīdzīgāki norit rūgšana. Lieliem kubliem ierīko divus caurumus, vienu alus nolaišanai 15 cm. no dibena un otru kubla dibenā rauga nolaišanai. Alus darītavās kublus parasti novieto tā, lai tie būtu pieejami no visām pusēm un varētu pēc vajadzības tos labi notīrīt.

### I. Galvenā rūgšana.

Tiklīdz misa pienācīgi atzdesēta, tai tūlīn pieliek alus raugu. Uz 1 hektolitra misas ņem 0,5 l. raugu biezas putriņas veidā. Lietojamam raugam jābūt svaigam ar patīkamu smaršu un gaišu krāsu. Raugu var lietot sausā vai šķidrā



veidā. Lietojot sausā veidā, vajadzīgais vairums rauga kādā tīrā traukā pirms jāatšķaida ar misu un labi jāsamaisa. Pēc tam to pārlej otrā tādā pat tīrā traukā, ļaujot gaisam piekļūt raugam. To atkārto dažas reizes, lai labi piesātinātu misu ar gaisa skābekli, kas nepieciešams rauga labākaj attīstībai un iedarbībai. Pēc tam raugu pielej misai un rūpīgi apmaisā.

Pielejot rūgstošu raugu — nolūks rūgšanu pastiprināt. Šo papēmienu lieto, kad maz rauga un to vajaga pavairot. Lai pavairotu raugu, to ieliek kādā nelielā traukā 10—15° siltumā, uzlej misu un ļauj rūgt. Kad raugs jau sparīgi darbojas, to pielej raudzējamai misai. 10—20 stundas pēc rauga pieliešanas parādās maigas, baltas putas uz misas un iesākas ogļskābes atšķiršana. Nākošās dienās attīstās putas vēl vairāk, sākumā pie kubla malām, pārejot arvien vairāk uz vidu. Rūgšana norisinās diezgan vienlīdzīgi, līdz sasniedz augstāko pakāpi un sarodas daudz putu. Šinī laikā pārrūgst 1% cukura — 24 stundu laikā. Pēc tam putas samazinās, kas rāda galvenās rūgšanas beigas. Putas pakāpeniski izzūd, un kubla virspusē izceļas netīra, brūnas krāsas sega, kas sastāv no virsū uznākušām olbaltuma vielām, apiņu sveķiem un rauga. Šai brūnai, glumai segai ļoti rūkta garša un to vajaga novākt, pirms alus pārļiešanas, jo citādi alus iznāks ar nēpatīkamu rūktu garšu. Rūgstot alus temperatūra pacelas. Raudzējot ar apakšraugu, neļauj temperatūrai pacelties pāri 10°, ko pārāk misu atdzesējot.

Tagad visvairāk raudzē ar apakšraugu zemā temperatūrā. Raugu pielej 4—5° siltai misai un neļauj tai sasilt pāri 8—9°. Tādā ceļā iegūst alu, kas puto daudz, stiprāki, nekā raudzēts siltākā vietā.

Galvenā rūgšana skaitās par izbeigušos, kad cukurmetris 24 stundās rāda 0,2% cukura pārrūgšanu rūktā alū un ne vairāk par 0,05—0,1% lēģeralū. Galvenais rūgšanai izbeidzoties lielākā daļa rauga nosēstas kubla dibenā un alus kļūst gaišāks. Pārlejot alu drusku rauga aiziet līdzī, tas arī vajadzīgs alus gausai rūgšanai. Bez cukurmetra, galvenās rūgšanas beigas arī noteic pēc acu mēra, izmēģinot izraudzēto alu mēģenē (stikla stobriņā). Jauno alu ielej mēģenē un apskata pret gaismu. Izrūgušam alum jābūt pienācīgi dzidram un raugam ātri jāšēžas mēģenes dibenā. To sevišķi labi var novērot, ja atstāj mēģeni kādu laiku mierā. Laba alus noskaidrošanās un rauga nosēšanās jau atkarājas no misas sastāva un rauga šķirnes (rāsas). Dažas rauga šķirnes nelabprāt nosēžas. Tādu šķirņu raugi labāki pārrūgst, tamdēļ ka ilgāki atrodas šķidrajā misā. Šo šķirņu raugus sauc par puteklveidīgiem. Pēc galvenās rūgšanas iegūto alu sauc par jaunu vai zaļu alu, kas pilnīgai norūgšanai jānovieto pagrabā, lai «noguļas». Pārlejot

alu, vispirms jānovāc ar šķūmju karoti alus virsmā radusies plēve, tad tikai jānolaiž citā traukā.

Rauga slānis, kas radies raudzēšanas kubla dibenā, sastāv no trim kārtām. Virsējā kārta, kas satur vairāk sveķu un olbaltuma, ir tumšāka. Šī kārta jāaizmet projām, jo neder raudzēšanai. Vidējā kārta ir gaišāka, to sauc par sēklas raugu, jo tas noder misas raudzēšanai. To parasti savāc atsevišķi kādā tīrā traukā. Apakškārta atkal tumša, tā jāaizmet arī projām.

Sēklas raugu atšķīdina tīrā, aukstā ūdenī un izkāš caur tīru sietu, lai atšķirtu apiņu un olbaltuma daļas, kurām ļauj nosēsties. Pēc tam raugu vairākkārt izmazgā ar tīru ūdeni. Līdz nākošai reizei raugu uzglabā labā traukā, ūdeni uzlejot, pirms atdzesējot ledus ūdenī. Tagad dabūjami dažādi aparāti, ar kuriem stipri paātrina rauga izmazgāšanu.

Parasti no 1 hektolitra alus iegūst 2 litrus bieza rauga. No tā dabū caurmērā 0,8 litra tālākai raudzēšanai noderīgu sēklas raugu. Pārējo raugu izlieto lopbarībai vai arī pagatavo dažādus preparātus, kas augstā vītāminu satura labad stipri pieprasīti. Šķidrās raugs satur ap 85% ūdens. Tā tad, lai dabūtu 1 daļu sausa rauga, vajāga 7,2 daļas šķidra rauga.

## 2. Alus pēcrūgšana jeb gausā rūgšana.

Alus pēcrūgšana notiek atsevišķās vēsās telpās ilgāku laiku. Pēcrūgšana norisinās mucās. Vēsās telpas, 1—3°, sēklēm rauga nosēšanas, neļauj attīstīties citiem nevēlamiem mikroorganismiem un veicina alus piesātināšanos ar ogļskābi, kas cēlusies gausā rūgšanā. Telpām, kur notiek alus pēcrūgšana, jābūt sausām ar tīru gaisu, lai neattīstītos pelējumi, no kuriem alū ceļas nepatīkama piegarša. Vēsumu telpās sasniedz tāš dzesējot, bet labu gaisu — ar ventilāciju. Kā raudzēšanas, tā pēcrūgšanas telpas atdzesē ar ledu. Agrākos laikos pēcrūgšanai lietoja ozola mucas, kuŗas no iekšpuses pārklāja ar alus laku. Šo laku pagatavoja no sveķiem un eļļas, vai parafīna, kas šķīst 40—45° siltumā. Tagad par noderīgāku atzīst pēcraudzēšanai izlietot alumīnija vai tērauda traukus. Pēcraudzēšanas mērķis — piesātināt alu ar ogļskābi un iegūt tam labu garšu, kas notiek līdz ar alus noskaidrošanos.

Atkarībā no alus rakstura, pēcrūgšana ilgst no 3 nedēļām līdz vairākiem mēnešiem. Alus izturību iespaido alus šķirne, pagatavošanas veids, rauga šķirne un tā vairums jaunā alū, pagraba temperatūra u. t. t.

Pēcrūgšanas norise sadalās divās daļās: pēcrūgšana un alus piesātināšana ar ogļskābi. Pirmā norit mucas spundeī vaļā esot un iesākas otrā vai trešā dienā pēc jaunā alus iepildīšanas. Šī rūgšana norit daudz gausāki, nekā galvenā rūg-

šana mazākā siltumā un ar mazāk rauga. Piesātināšana ar ogļskābi notiek, kad muca jau aizspundēta. Pēcraudzēšanas veidi dažādi. Daži pielej mucas ar jaunu alu gluži pilnas, tā ka alum rūgstot putas nāk pa spundes caurumu ārā un lēc pāri mucai. Labāki mucas nepieliet gluži pilnas un ielikt raudzēšanas ventili. Pēc rūgšanai beidzoties putas alum nokrīt, tad mucu papildina ar alu. Pēc tam aiztaisa mucai spundi. Mucas spundē liek raudzēšanas caurulīti, parasti ar dzīvsudraba aizsarga ventili, so var piemērot 0,2—0,3 atmosfēras spiedienam. Pēdējā laikā alu pēcraudzējot tūliņ aizspundē mucu.

Pēc Šenfelda, pārmaiņas ogļskābes saturā, atkarībā no spundes caurules, gaisa spiediena 0,5—1,6° siltuma pagraba telpās, ir šādas:

Atmosfēras spiediens	Ogļskābes saturs
0,30	0,390—0,410
0,25	0,375—0,395
0,20	0,360—0,380
0,10	0,330—0,340

Vēl jāaizrāda, ka pagrabā siltumam pieaugot ogļskābes saturs samazinās alū, esot vienam un tam pašam atmosfēras spiedienam, pie tam uz katru 1° siltuma ogļskābes samazināšanās procents ir 0,01.

### Alus iepildīšana pudelēs.

Kad alus pēc pēc rūgšanas pagrabā sasniedzis vajadzīgu gatavību, t. i. labi noskaidrojies, garšīgs un labi puto, to iepilda mazākās mucās vai pudelēs. Tā kā rūgšanai izbeidzoties alus atrodas mucā zem 0,3 atmosfēras spiediena, pārlejojot jācenšas, lai šis ogļskābes saturs alū nesamazinātos. Arī jāraugās, lai mucas dibenā nostāties raugs un olbaltuma vielas nesajauktos ar alu. To var panākt pielietojot alus pildīšanas aparātus, kas ierīkoti, ka darbojas ar pretspiedienu.

Lai alus kļūtu dzidrs, to filtrē caur speciālu filtri. Filtrēšanai lieto kokvilnas šķiedras. Šādai filtrēšanai vajadzīgs stīprs gaisa spiediens, tāpēc to lieto sevišķus spiediena rēgulātorus.

Pēc filtrēšanas alus ir pilnīgi dzidrs, bet zaudējis drusku no labās garšas. Tas notiek tamdēļ, ka filtrs aiztur daļu kolloidās vielas. Bez tam filtrēšana var stipri samazināt alus izturību. Tamdēļ alu filtrējot rūpīgi jāskatās, lai filtrs būtu tīrs. Šķiedras labi jāmazgā un jāsterilizē. Pēc alus nolaišanas mucā paliek nosēdums, kas sastāv no rauga, apiņu sveķiem un olbaltuma. Alu atšķir no nosēduma, izlaižot caur filtrspiedi. Šo alu nedrīkst liet kopā ar agrāk nopildīto.

Žaudējumi no alus pagatavošanas, sākot ar misas vārīšanu līdz alus izpildīšanai pudelēs, sastāv: no zudumiem: 1) no vārītavas līdz raudzētavai, 2) alum rūgstot, 3) pēcrūgšanā un pildot alu.

a) Zudumi no vārītavas līdz raudzētavai sastādās no šķidruma saraušanās + misas izspiešanas ar apiņiem 4%, no izgarošanas 4—10% un no apiņu piesātināšanās ar misu + nosēduma 1—3%, pavisam zudumi no 9—17%.

b) zudumi raudzētavā 2%, bet

c) pagrabā svārsta no 1,5—3%.

## VI. Alus ķīmiskais sastāvs.

Alus sastāv no ūdens ekstrakta un ogļskābes. Izšķir 1) gaišo alu, raudzētu ar apakšraugu — Pilzenes tips, 2) gaišo alu — Vīnes tips, 3) tumšo alu, kas raudzēts ar apakšraugu — Minchenes tips un 4) melno alu, kas raudzēts ar virsraugu.

To standarts šāds:

	Alus ar apakšraugu raudzēts			Alus ar virsraugu raudzēts
	Gaišais Pilzenes	Gaišais Vīnes	Tumšais	Melnais
Alkohols un svars procentos, ne zemāks par . . . . .	2,9%	2,9%	3,0%	1,0%
Misas sastāvs pirms raudzēšanas . . . . .	10,5%	11,0%	12,0%	13,0%
Izturība pie 20° dienās rēķinot	7—8	7—8	7—8	nenoteikts

Alus ekstrakts sastāv no dekstrīna, drusku maltozas un dekstrozas, slāpekļa vielām (proteīna un amidiem), apiņu rūktuma vielām, glicerīna, dzintara skābes un minerālvielām. Ekstrakta saturs ar apakšraugu raudzētā alū 4—7%, pie kam tā sastāvs atkaras no iesala, alus tipa, vārīšanas metodes un misas stipruma. Olbaltuma vielu saturs ap 1% no ekstrakta satura. Ekstraktā 0,2—0,3% glicerīna un 0,15—0,30% minerālvielu.

Viena no galvenākām alus sastāvdaļām ir ogļskābe. Tā piedod alum atspirdzinoša dzēriena īpašības un tai alū jābūt no 0,3—0,4%. Ar virsraugu raudzētam alum vajaga to saturēt līdz 0,6%. Ļoti vērtīga alus īpašība noturēt ogļskābi to pārlejot glāzēs. Tā atkarajas no alus ekstrakta.

Bez īpatnējām garšas īpašībām, alum vēl ir barības vērtība. Pēc Felca 1 litrs alus saturot 35 gr. alkohola, kas dod 243 kalorijas, bez tam 50 gr. ekstrakta, kas dod vēl 190 kalorijas. Tā tad vispāri 1 litrā alus būtu 433 kalorijas.

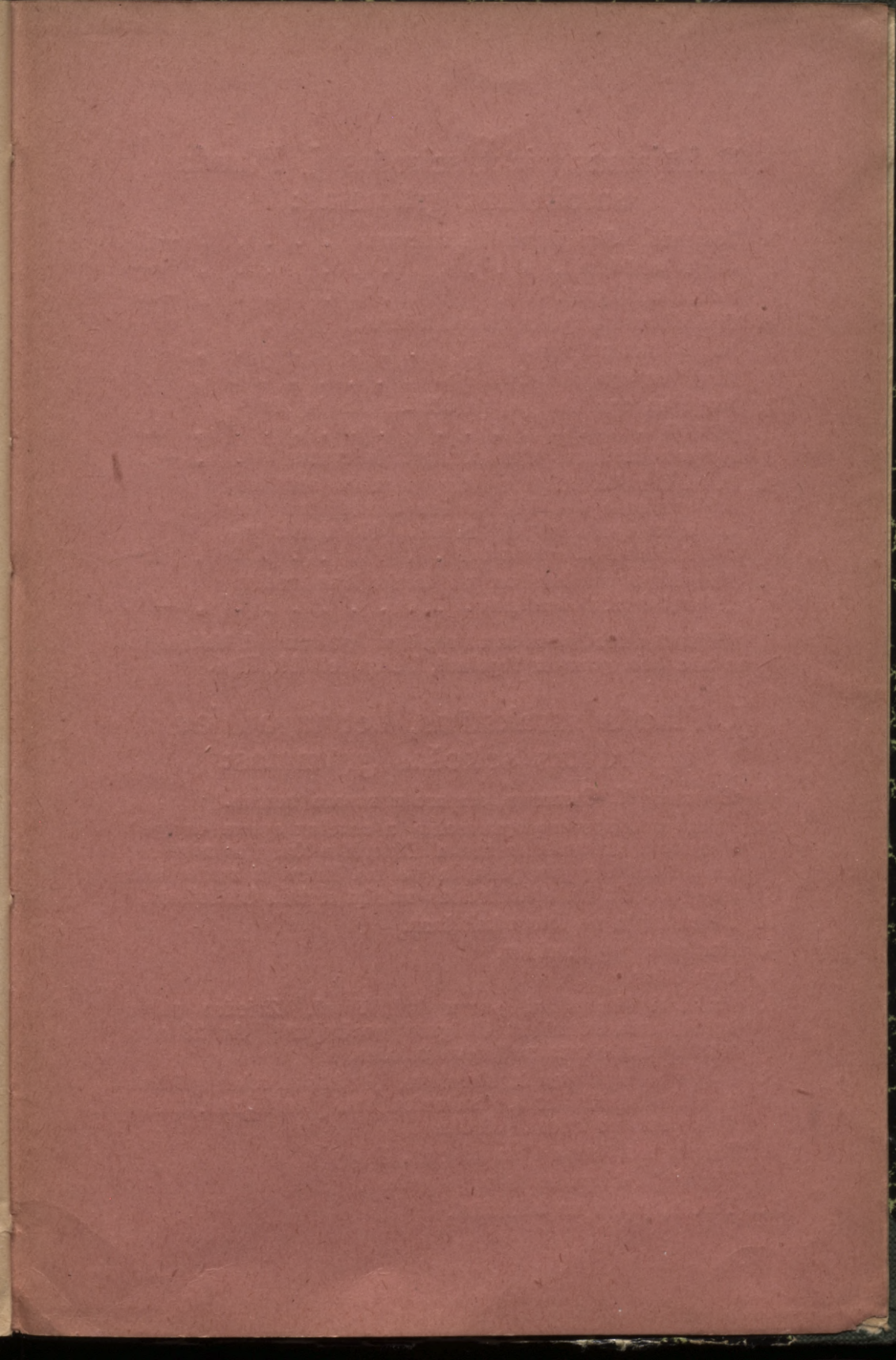
Alus slimības un trūkumi parādās galvenā kārtā ārējā izskatā, pārmaiņās. Tās izceļas kļūdoties alus pagatavošanā vai mikroorganismiem alū attīstoties. Ja alus pagatavošanai ņemti slikti mieži, tam nav laba garša. Arī neīstiem raugiem un baktērijām iedarbojoties, bojājas alus garša. Ja alus nāk sakarā ar dzelzi, tam rodas tintes garša. Alus dulķes rodas no olbaltuma vielām, dekstrīna, apiņu sveķiem u. t. t. Tādas dulķes netraucē alus lietošanu. Turpretim ja dulķes cēlušās no neīsta rauga un baktēriju iedarbības, tad alus bieži vien kļūst nelietojams.

## Literatūra.

- Hans Leberle. Die Bierbrauerei. F. Enkes izd. Stutgartē.
- D. C. Lintner. Grundriss der Bierbrauerei. P. Parey. Berlin.
- Проф. Я. Никитинский. Пивоварение.
- F. Pavlovsky. Die brautechnischen Untersuchungsmethoden. Berlin 1927.
- Ежегодники секции пивоваровъ I., II., III. и IV.
- H. Schnegg. Das mikroskopische Praktikum des Brauers. F. Enkes izdevums.
- H. Schnegg. Die biologische Betriebskontrolle des Brauereibetriebs. F. Enkes izdevums.
- Общесоюзные стандарты на пивоваренный ячмень, солод, хмель и пиво.
- Проф. Ганс Леберле. Потери в пивоваренном производстве, пер. инж. Н. Разумова.
- Л. Сосновский. Таблицы для вычисления выходов варочного отделения. 1927.
- В. М. Мирошников. Нормальные таблицы для расчета пивоваренных и солодовенных заводов. 1927.







## Dabūjamās pirkt sekošas J. Plauda sarakstītas grāmatas:

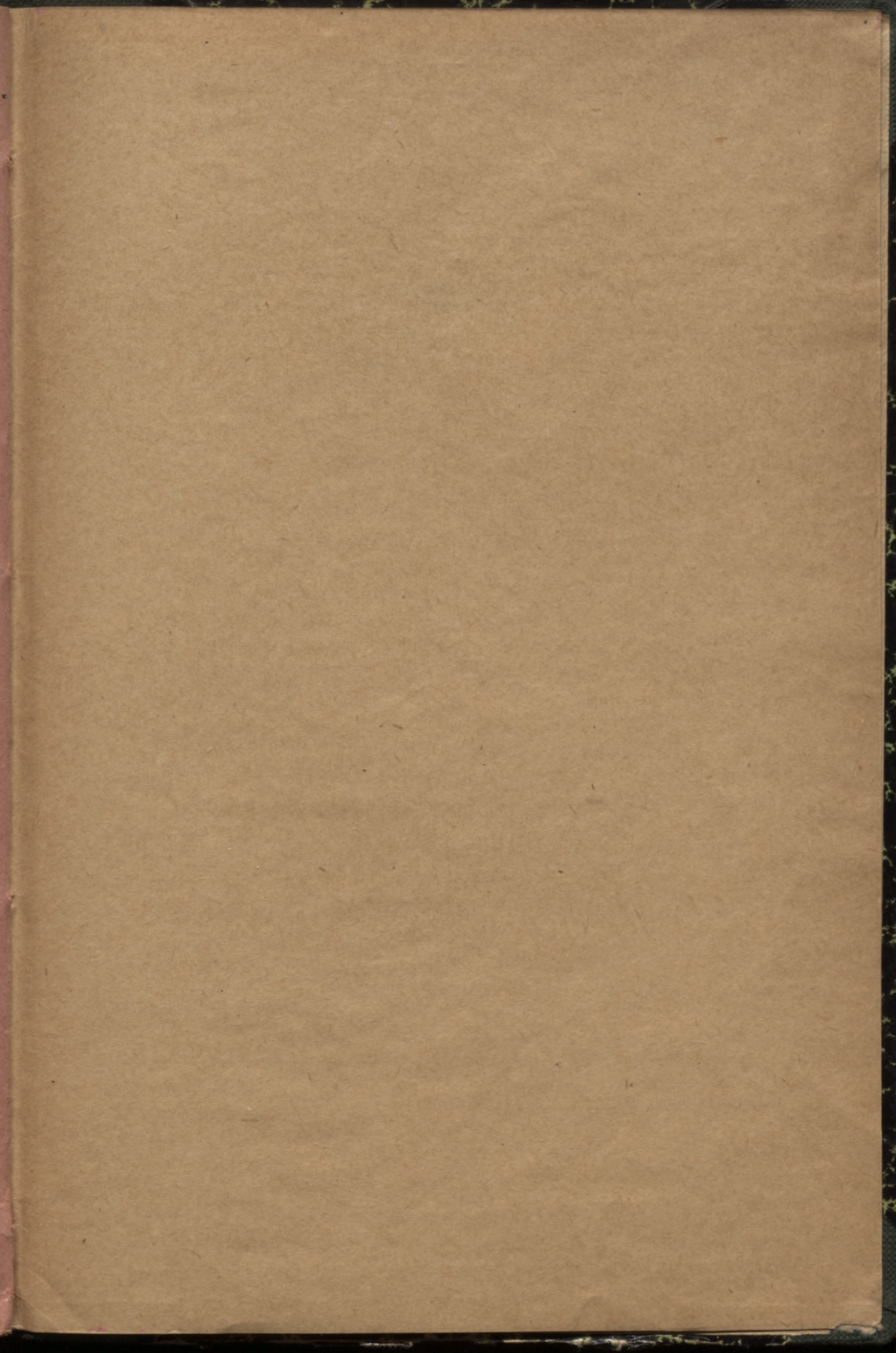
- |     |   |         |
|-----|---|---------|
| 1.  | Zemenes. Otrs pārstrādāts izdevums . . . . .  | Ls —.60 |
| 2.  | Augļu kaltēšana . . . . .   | " 1.—   |
| 3.  | Sakņu kaltēšana . . . . .   | " —.60  |
| 4.  | Ogu dārzu un ogu ražas izlietošana . . . . .  | " 1.—   |
| 5.  | Augļu koku mēslošana. . . . .   | " —.80  |
| 6.  | Augļu un ogu pārstrādāšana. . . . .   | " —.50  |
| 7.  | Augļu un ogu vīnu pagatavošana. Ar 14 zīmējumiem . . . . .  | " 1.50  |
| 8.  | Apiņu audzēšana. Otrs pārلابots izdevums . . . . .  | " —.60  |
| 9.  | P. N. Delle. Liķieru vīnu pagatavošana no augļiem un ogām, līdz ar īsu aizrādījumu par augļu un ogu sulu sterilizēšanu. No krievu valodas tulkojis J. Plaудis . . . . . | " 1.—   |
| 10. | Amerikaņu sakņkopības un dārzkopības mašīnu „Planet Junior“ lietošana . . . . .   | " —.20  |

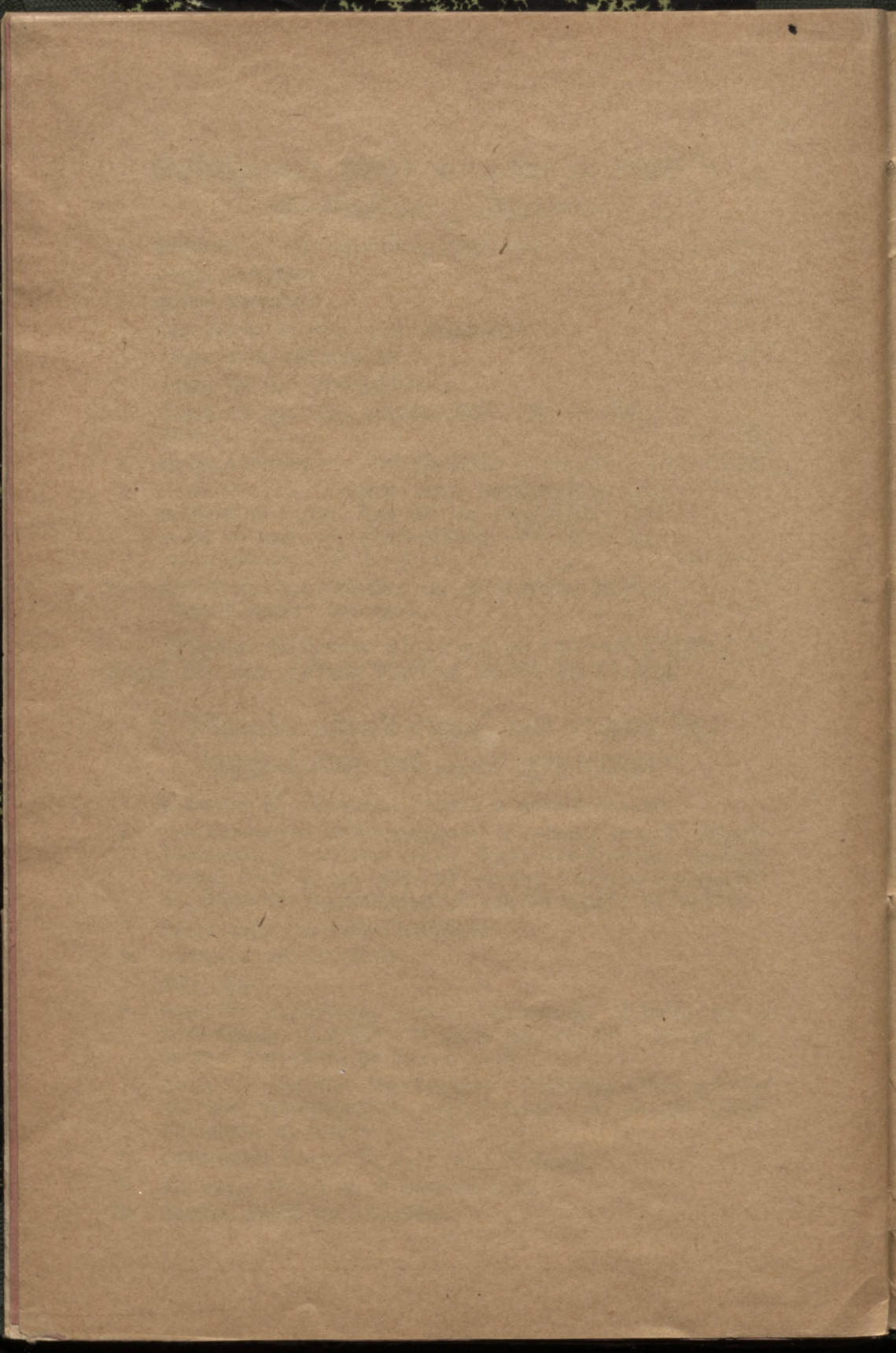
Grāmatas dabūjamās m a z u m ā un v a i r u m ā Valtera un Rapas akc. sab. grāmatu tirgotavā, Teātra ielā 11, Rīgā.

## J. Plauda sarakstītas, bet tagad jau izpārdotas sekošas grāmatas:

1. Сушилки М. Ошанина, старого и нового типовъ.
2. Промышленное огородничество и огневая сушка овощей. Arbalvota ar uzslavas rakstu Dienvidus-Krievijas apgabala izstādē 1910. g. un pielaista no bij. Krievijas zemkopības departamenta lauksaimniecības mācību iestāžu bibliotēkās.
3. Dārza augļu un sakņu kaltēšana.
4. Konservu pagatavošana.
5. Ogu dārzs.
6. Praktiski aizrādījumi purvu kultivēšanā. Zviedru purvu kultivēšanas biedrības 23 gadu novērojumi. Ar 27 zīm. tekstā. Tulkojums no krievu valodas.
7. Augļu un ogu vīnu izgatavošana. Praktiska rokas grāmata nelielām vīnrūpniecības saimniecībām. Ar 45 zīm. tekstā. Tulkojums no krievu valodas.
8. Dārzkopība Kroņa Vircavas pag., Zemgalē.
9. Kartupeļu sīrups un tā pagatavošana.
10. Tomāti, pipari un baklažāni.

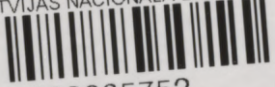






C-10)

LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309065752