



DIGITĀLAIS
MĀCĪBU
LĪDZEKLIS

INGA CIPROVIČA
DAIGA KUNKULBERGA
ILZE GRĀMATIŅA
SOLVITA KAMPUSE
DAINA KĀRKLIŅA

PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJAS



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



ΕIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

INGA CIPROVIČA, DAIGA KUNKULBERGA,
ILZE GRĀMATIŅA, SOLVITA KAMPUSE, DAINA KĀRKLIŅA

PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJAS

Digitālais mācību līdzeklis izstrādāts ar Eiropas Savienības finansiālu atbalstu projektā "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai" (vienošanās Nr. 8.5.2.0/16/I/001)

2021



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

Digitālais mācību līdzeklis (turpmāk DML) **“Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģijas”** izstrādāts atbilstoši ESF projekta “Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai” (vienošanās Nr. 8.5.2.0/16/I/001) 5. darbībai “Mācību līdzekļu (to skaitā digitālo mācību līdzekļu) un metodisko materiālu, kā arī novērtēšanas materiālu un darba vidē balstītas profesionālās izglītības ieviešanai nepieciešamo mācību līdzekļu izstrāde, iegāde un publiskošana, un atbilstības Latvijas kvalifikācijas ietvarstruktūrai izvērtēšana”.

DML veidots sadarbībā ar sociālajiem partneriem: biedrību “Lauksaimnieku organizāciju sadarbības padome” un Izglītības kvalitātes valsts dienestu.

Mācību līdzeklī integrēti vienlīdzīgu iespēju jautājumi neatkarīgi no dzimuma, vecuma, invaliditātes, etniskās piederības un citem iespējamiem diskriminācijas veidiem, kur tas nav pretrunā ar normatīvo regulējumu par iegūstamajām profesionālajām kvalifikācijām.

DML ir mācību materiālu komplekts, kurā ietilpst:

- PDF mācību materiāls;
- e-kursa mācību materiāls.

DML ir publicēts Izglītības un zinātnes ministrijas un Valsts izglītības satura centra nodrošinātā tiešsaistes mācību vietnē, pieejams: www.visc.gov.lv.

Autores: Inga Ciproviča, Daiga Kunkulberga, Ilze Grāmatiņa, Solvita Kampuse, Daina Kārkliņa

Nozares ekspertes: Anita Skudra, Iveta Austruma

Literārā redaktore: Kristīne Mežapuķe

Mācību satura digitalizētājs: SIA “Baltijas Datoru Akadēmija”

Valsts izglītības satura centra koordinatores: Sarmīte Valaine, Irēna Kuliša, Brigitā Pauniņa

Autortiesību atruna: © DML autortiesību īpašnieks ir Valsts izglītības satura centrs. Visas autortiesības uz šo līdzekli tiek aizsargātas atbilstoši autortiesību aizsardzību regulējošām starptautiskām tiesību normām un Latvijas Republikas Autortiesību likumam. DML saturu vai tā daļu drīkst kopēt un lejupielādēt tikai personiskām vai mācību vajadzībām. DML vai tā fragmenta pārpublicēšanas gadījumā atsauce uz autortiesību īpašnieku un ESF projektu “Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai” ir obligāta. Autortiesības ir attiecināmas uz DML jebkurā atveidojuma formā. Materiālā ir iekļauti autordarbi saskaņā ar Autortiesību likuma noteikumiem par darba izmantošanu izglītības mērķiem.

ZINĀS PAR AUTORIEM

DML ietvertās tēmas ir sagatavojuši Latvijas Lauksaimniecības universitātes (turpmāk LLU) docētāji – Pārtikas tehnoloģijas fakultātes profesore Inga Ciproviča, asociētā profesore Daiga Kunkulberga, docente Ilze Grāmatiņa, docente Solvita Kampuse un profesore Daina Kārkliņa –, izvērtējot savu pieredzi un profesionālās zināšanas noteiktu pārtikas produktu ražošanā.



INGA CIPROVIČA

Dr.sc.ing., LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes profesore. Augstākās izglītības un zinātnes jomā darbojas kopš 1992. gada. Darba pieredze saistīta ar piena pārstrādi un tā produktu ražošanas jautājumiem. Publikāciju, mācību grāmatu, monogrāfiju un metodisko materiālu autore.



DAIGA KUNKULBERGA

Dr.sc.ing., LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes asociētā profesore. Augstākās izglītības un zinātnes jomā darbojas kopš 1991. gada. Darba pieredze saistīta ar graudu pārstrādi un maizes un miltu konditorejas ražošanas jautājumiem. Publikāciju, mācību grāmatu un metodisko materiālu autore.



ILZE GRĀMATIŅA

Dr.sc.ing., LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes docente. Augstākās izglītības un zinātnes jomā darbojas kopš 2001. gada. Darba pieredze saistīta ar gaļas un zivju pārstrādi, to produktu ražošanas jautājumiem. Publikāciju un metodisko materiālu autore.



SOLVITA KAMPUSE

Dr.sc.ing., LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes docente. Augstākās izglītības un zinātnes jomā darbojas kopš 2000. gada. Darba pieredze saistīta ar augļu un dārzeņu pārstrādi un to produktu ražošanas jautājumiem. Publikāciju un metodisko materiālu autore.



DAINA KĀRKLĪNA (1950–2020)

Dr.sc.ing., LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes profesore. Augstākās izglītības un zinātnes jomā darbojās kopš 1973. gada. Darba pieredze saistīta ar augu valsts izejvielu pārstrādi un dzērienu ražošanas jautājumiem. Publikāciju, mācību grāmatu un monogrāfiju autore.

ANOTĀCIJA

DML **“Pārtikas produktu ražošanas tehnoloģijas”** paredzēts izglītojamajiem un pedagogiem pārtikas rūpniecības nozares kvalifikāciju struktūrā ietilpstostajām Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras 2., 3. un 4. kvalifikācijas līmeņa profesionālajām kvalifikācijām “Pārtikas produktu ražošanas tehnikis”, “Gaļas un gaļas produktu ražošanas tehnikis”, “Zivju un zivju produktu ražošanas tehnikis”, “Pienas produktu ražošanas tehnikis”, “Maizes un miltu produktu ražošanas tehnikis”, “Augļu un dārzeņu pārstrādes tehnikis”, “Dzērienu ražošanas tehnikis”, “Saldumu un šokolādes izstrādājumu ražošanas tehnikis”, “Pārtikas produktu ražošanas operators”, “Gaļas un gaļas produktu ražošanas operators”, “Zivju un zivju produktu ražošanas operators”, “Pienas produktu ražošanas operators”, “Maizes un miltu produktu ražošanas operators”, “Augļu un dārzeņu pārstrādes operators”, “Saldumu un šokolādes izstrādājumu ražošanas operators”, “Dzērienu ražošanas operators”, “Maiznieks”, “Maiznieka palīgs”, “Pārtikas produktu ražošanas strādnieks”, “Gaļas izcirtējs”, “Gaļas produktu izgatavotājs”.

DML veidots, balstoties uz pārtikas rūpniecības nozares mācību kursu programmu saturu, saskaņā ar profesiju standartiem un profesionālās kvalifikācijas prasībām, kā arī visām izglītojamo mērķgrupām pieejamu izglītības satura apguves mehānismu mūžizglītības kontekstā.

DML sniedz iespēju apgūt pārtikas produktu ražošanas tehnoloģijas, pārbaudīt un nostiprināt iegūtās zināšanas un prasmes pašpārbaudes jautājumos un dažādos uzdevumos gan individuāli, gan komandas darbā, veikt praktiskos darbus, kā arī piedalīties semināros par pārtikas produktu ražošanas jautājumiem.

Mācību materiālā galvenokārt aplūkota dzīvnieku un augu valsts izejvielu pārstrāde plaša patēriņa pārtikas produktu (piena, gaļas, zivju, augļu un dārzeņu, maizes, bezalkoholisko un dažāda stipruma alkoholisko dzērienu un saldumu) ražošanai.

Darbā aprakstītas pārtikas izejvielas, raksturota to kvalitāte un vispārīgie izejvielu apstrādes procesi, kas nepieciešami pārtikas produktu ražošanas tehnoloģiju izpratnei, kā arī dotas atsevišķu pārtikas produktu ražošanas tehnoloģijas.



SATURS

IEVADS	9
1. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE	11
1.1. Dzīvnieku valsts izcelsmes izejvielas	12
1.1.1. Piens	12
1.1.2. Gaļa	18
1.1.3. Zivis	26
1.2. Augu valsts izcelsmes izejvielas	34
1.2.1. Graudi	34
1.2.2. Augļi, dārzeņi un sēnes	42
2. GALVENIE APSTRĀDES PROCESI PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANĀ	52
2.1. Mehāniskie apstrādes procesi	53
2.2. Termiskās apstrādes procesi	55
2.3. Ķīmiskie apstrādes procesi	58
2.4. Fermentatīvie procesi	61
3. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA	64
3.1. Piena pārstrādes tehnoloģija	65
3.1.1. Termiski apstrādāts piens un krējums, to ražošanas tehnoloģija	66
3.1.2. Skābpiena produktu ražošanas tehnoloģija	70
3.1.3. Biezpiena ražošanas tehnoloģija	75
3.1.4. Saldējuma ražošanas tehnoloģija	78
3.1.5. Sviesta ražošanas tehnoloģija	82
3.1.6. Siera ražošanas tehnoloģija	86
3.1.7. Piena konservu ražošanas tehnoloģija	93
3.1.8. Piena rūpniecības blakusproduktu pārstrāde	96
3.2. Graudu pārstrādes produktu ražošanas tehnoloģija	98
3.2.1. Kviešu maizes gatavošana	98
3.2.2. Rudzu maizes gatavošana	115
3.3. Zivju pārstrādes tehnoloģija	126
3.3.1. Zivju kūpināšanas tehnoloģija	127
3.3.2. Zivju konservu ražošanas tehnoloģija	132

3.3.3. Zivju preservu ražošanas tehnoloģija	134
3.3.4. Citi zivju produkti	137
3.4. Gaļas pārstrādes tehnoloģija	141
3.4.1. Dzīvnieku sagatavošana pārstrādei un to kaušana	141
3.4.2. Gaļas pārstrādē izmantoto izejvielu raksturojums	156
3.4.3. Subprodukti	160
3.4.4. Apvalku raksturojums gaļas produktu ražošanā	163
3.4.5. Gaļas produktu ražošanas kopīgie procesi	165
3.4.6. Desu ražošanas tehnoloģija	169
3.4.7. Gaļas pusfabrikātu ražošanas tehnoloģija	185
3.4.8. Konservu ražošanas tehnoloģija	188
3.4.9. Vītināti gaļas produkti	191
3.5. Augļu un dārzeņu pārstrādes tehnoloģijas	196
3.5.1. Augļu un dārzeņu pārstrādes produktu iedalījums	196
3.5.2. Svaigi, minimāli apstrādāti augļi un dārzeņi	198
3.5.3. Saldētu augļu un dārzeņu ražošanas tehnoloģija	202
3.5.4. Termiski apstrādāti dārzeņu konservi	205
3.5.5. Termiski apstrādāti augļu un ogu konservi	219
3.5.6. Skābēti augļu un dārzeņu produkti	231
3.5.7. Kaltēti augļu un dārzeņu produkti	233
3.6. Dzērienu ražošanas tehnoloģija	235
3.6.1. Bezalkoholisko dzērienu ražošanas tehnoloģija	236
3.6.2. Alkoholiskie dzērieni	243
3.6.2.1. Alus ražošanas tehnoloģija	243
3.6.2.2. Vīna gatavošanas tehnoloģija	256
3.6.2.3. Spirta (etilspirta) ražošanas tehnoloģija	263
3.6.2.4. Atsevišķu stipro dzērienu ražošana	268
3.7. Saldumu un šokolādes izstrādājumu ražošana	274
3.7.1. Šokolādes ražošanas tehnoloģija	274
3.7.2. Cukuroto konditorejas izstrādājumu ražošanas tehnoloģija	280
3.7.3. Cepumu un vafeļu ražošanas tehnoloģija	286
PAŠPĀRBAUDES JAUTĀJUMU UN PATSTĀVĪGO DARBU ATBILDES	292
IZMANTOTIE AVOTI	311
ATTĒLU SARAKSTS	315

IEVADS

Pārtikas rūpniecība ir viena no nozīmīgākajām tautsaimniecības nozarēm. Tā ir dinamiska, augoša nozare, kuras attīstības pamatā ir patērētājs un tā vajadzības. Nozares attīstību nosaka jaunu ražošanas tehnoloģiju un iekārtu lietošana, progress iepakojuma jomā, informācijas tehnoloģijas produktu ražošanā, logistikā, pārdošanā, kā arī patērētāju iepirkšanās ieradumi.

Latvijas pārtikas un dzērienu ražošanas uzņēmumi pastāvīgi iegulda jaunu tehnoloģiju un iekārtu ieviešanā, tam ir nepieciešami arī zinoši darbinieki, tāpēc katru gadu pieaug pieprasījums pēc dažāda līmeņa pārtikas ražošanas speciālistiem. Nozares ilgtermiņa mērķu sasniegšanā liela nozīme ir darbinieku kvalifikācijai. Laikā, kad pārtikas produkta ražošanas procesi arvien vairāk tiek automatizēti un ir izvirzīta virkne stingru kvalitātes prasību, darbinieku zināšanām un spējai tās pārvaldīt ir izšķiroša nozīme. Darbiniekiem ir jāveic ne tikai noteikts darba uzdevums, viņiem ir jāiekļaujas komandā, jāatbild par darba rezultātu un saražotās produkcijas kvalitāti. Šīs prasmes var iegūt, apgūstot noteiktu produkta ražošanas pamatus izglītības iestādēs, kas specializējas pārtikas speciālistu izglītošanā, un praktiskā darbā kādā pārstrādes uzņēmumā.

Lai darba tirgum sagatavotu konkurētspējīgus dažāda līmeņa speciālistus, izglītošanas procesā liela nozīme ir mācību materiālu kvalitātei, atbilstībai mūsdienu prasībām, kā arī pedagoga zināšanām un kompetencei.

Pārtikas aprites darbiniekiem bieži ir jāīsteno vairākas funkcijas: jākontrolē izejvielu un gatavā produkta kvalitāte, jāuzrauga produkta ražošanas process, jākoriģē ražošanas parametri, jāveic tehnoloģiskie aprēķini. Lai izprastu veicamā darba nozīmi un katra atbildību drošu produkta ražošanā, iesaistītajām personām ir jāpārzina konkrēta darba veikšanas specifika, kā arī ir jāgūst izpratne par pārtikas produkta ražošanā notiekošo.

DML mērķis ir dot iespēju izglītojamajiem apgūt pārtikas produkta ražošanas tehnoloģijas, pārbaudīt un nostiprināt iegūtās zināšanas un prasmes pašpārbaudes jautājumos un dažādos uzdevumos gan individuāli, gan komandas darbā, veikt praktiskos darbus, piedalīties semināros par pārtikas produkta ražošanas jautājumiem.

Digitālais mācību līdzeklis veidots, izvērtējot pārtikas produkta ražošanas aktuālos jautājumus un normatīvo aktu prasības, dažādu profesionālo kvalifikāciju apguvei attīstāmās prasmes, zināšanas un kompetenci.

DML sniedz

- 1) atbalstu profesionālās izglītības satura apguvē gan izglītojamajiem, gan izglītības programmu īstenošājiem – pārtikas rūpniecības nozares pedagojiem;
- 2) izpratni izglītojamajiem par pārtikas izejvielu sastāvu, demonstrē izejvielu kvalitātes nozīmi pārtikas produktu ražošanā un izglīto pārtikas produktu ražošanas procesos un atsevišķu produktu ražošanas tehnoloģiju jautājumos;
- 3) zināšanas par pārtikas produktu ražošanu un attīsta izglītojamo prasmes pārtikas produktu ražošanas procesos no izejvielu sastāva un kvalitātes vērtējuma līdz katra procesa nozīmei patēriņtājiem drošu un kvalitatīvu produktu ražošanā.

DML ir mācību materiālu komplekts, kurā ietilpst

- PDF mācību materiāls, kurā ir iekļauts mācību teksts ar uzdevumiem, ko iespējams lejupielādēt un skatīt datorā vai izdrukāt;
- e-kursa mācību materiāls, kas papildina PDF materiālu. E-kursa mācību materiālā ir iekļauti konspektīvi kopsavilkumi, videomateriāli, palielināmi attēli, interaktīvi uzdevumi, pārbaudes vingrinājumi, testi utt.

Pārtikas produktu ražošanas apguvei un sekmīgai izglītojamo prasmju attīstīšanai, arī dažādu procesu izpratnei un atvieglotai mācību vielas uztverei ieteicams attiecīgās tēmas skatīt kopsakarībā ar DML materiālu "Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas", kur sniegs detalizēts tehnoloģisko iekārtu apraksts.



1.

PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

Nodaļas mērķis	Attīstīt izglītojamo prasmes pamatoti izvēlēties pārtikas izejvielas produktu ražošanā.
Sasniedzamie rezultāti	<ul style="list-style-type: none">• Spēj patstāvīgi novērtēt pārtikas izejvielu sastāvu un kvalitāti.• Zina izejvielu sastāva un kvalitātes rādītājus.• Izprot sekas neatbilstīga sastāva un kvalitātes izejvielu pieņemšanai.

Mācību materiālā ir apkopota informācija par galvenajām pārtikas izejvielām – pienu, gaļu, zivīm, graudiem, augļiem, ogām un dārzeņiem –, raksturots to ķīmiskais sastāvs un kvalitātes rādītāji. Labākai uztverei nodaļā pārtikas izejvielas dalītas dzīvnieku valsts izcelsmes un augu valsts izcelsmes izejvielās un sniegts to raksturojums.

1.1. DZĪVNIEKU VALSTS IZCELSMES IZEJVIELAS

Apakšnodaļas mērķis ir nodrošināt zināšanu apguvi par dzīvieku valsts izcelsmes produktu ražošanā izmantojamām izejvielām, to sastāvu un kvalitātes rādītājiem, lai izglītojamie spētu analizēt pārtikas izejvielas, to kvalitāti, pārzinātu izejvielu sastāvu un īpašības, izprastu izejvielu sastāva un kvalitātes nozīmi drošu un nekaitīgu produktu ražošanā.

Apakšnodaļā raksturotas galvenās dzīvieku valsts izcelsmes izejvielas – piens, gaļa un zivis. Šīs izejvielas izsenis bijušas nozīmīgas Latvijas iedzīvotāju uzturā, no tām gatavoti daudzveidīgi pārtikas produkti. Arī mūsdienās šo izejvielu nozīme uzturā nav mainījusies, tās ir nozīmīgi olbaltumvielu, tauku, taukos šķīstošo vitamīnu un minerālvielu avoti. Lai radītu izpratni par pārtikas produktu ražošanu, katrai izejvielai ir dots ķīmiskais sastāvs un raksturoti galvenie kvalitātes rādītāji, kas ir būtiski ražoto produktu drošībai.

1.1.1. PIENS



DEFINĪCIJA

Piens ir zīdītādzīvieku sekrēcijas produkts, kura mērķis ir apgādāt jaundzimušu organismu ar visām nepieciešamajām uzturvielām.

Piens ir zīdītādzīvieku sekrēcijas produkts, kura mērķis ir apgādāt jaundzimušu organismu ar visām nepieciešamajām uzturvielām.

Vidējais piena ķīmiskais sastāvs dots 1.1. tabulā.

1.1. tabula

Piena ķīmiskais sastāvs [33]

Sastāvdaļas	Lielums, %
Ūdens	86–89
Sausna, tajā skaitā:	11–14
Tauki	2,9–6
Olbaltumvielas	2,6–4
Laktoze	4,5–5
Minerālvielas	0,6–0,9

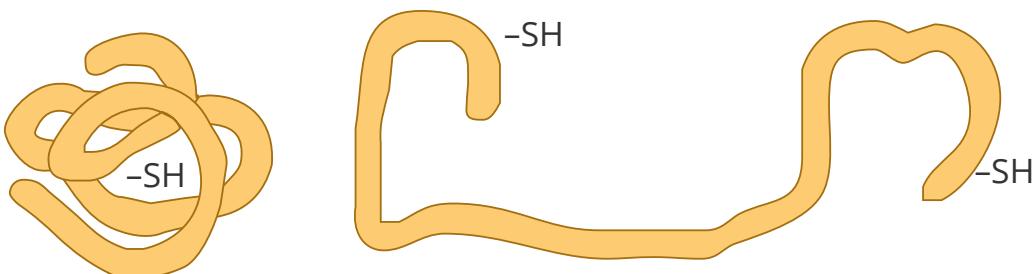
Piens satur arī vitamīnus, fermentus, hormonus un citas vielas. Katrai sastāvdaļai ir nozīme piena stabilitātes un uzturvērtības nodrošināšanā.

Ūdens pienā ir brīvā (85 %) un saistītā veidā. Lielā ūdens satura dēļ piens ātri bojājas. Ar dažādu piena apstrādes procesu palīdzību, piemēram, ietvaici, kaltēšanu, var samazināt brīvo ūdeni un paildzināt produkta uzglabāšanu.

Sausna ir nozīmīgākā piena sastāvdaļa, tajā ietilpst tauki, olbaltumvielas, lakoze, minerālvielas, vitamīni u. c. Sausnas saturs svārstās, mainoties atsevišķām piena sastāvdalām. Sausna raksturo piena sastāvu, uzturvērtību, arī kvalitāti. **Beztauku sausnu** veido olbaltumvielas, lakoze un minerālvielas. Šo vielu saturs pienā ir stabils, tāpēc pēc beztauku sausnas saturs var objektīvi spriest par piena kvalitāti.

Olbaltumvielas ir nozīmīgākās piena sastāvdalas, tās iedala kazeīnā un sūkalu olbaltumvielās. Olbaltumvielu saturs ietekmē ražotos produktus (sieru, biezpienu), arī piena cenu. 80 % no olbaltumvielām ir kazeīns, pārējās ir sūkalu olbaltumvielas. Kazēīnu var izgulsnēt, sarecinot pienu ar ieraugu, fermentiem vai kombinējot. Ieraugus lieto skābpriena dzērienu un produktu ražošanā, savukārt fermentus – siera ražošanā.

Daļa piena olbaltumvielu šķīst ūdenī un pāriet sūkalās, tās sauc par **sūkalu olbaltumvielām**. Sūkalu olbaltumvielas ir termoneizturīgas, uzkarsējot pienu 85–90 °C, tās izkrīt sīku, smalku pārslu veidā.



© Tetra Pak

1.1. attēls. Sūkalu olbaltumvielu denaturācija

Tauku saturs pienā svārstās robežās no 2,5 līdz 6 %. Pienā tauki ir lodīšu veidā, katrai lodītei ir apvalks, kas pasargā to no saplūšanas. Tauku saturs ietekmē piena cenu, nosaka krējuma un sviesta iznākumu.

Laktoze ir piena cukurs, kas sastopams tikai pienā. Laktoze ir 3–5 reizes mazāk salda nekā saharoze. Laktoze palīdz normalizēt gremošanas orgānu darbību un uzturēt skābu vidi tajos. Pienskābes baktērijas spēj pārraudzēt laktozi. Šo īpašību praksē izmanto, lai ražotu skābpriena produktus. Karsējot pienu, piens iegūst krēmīgāku nokrāsu. Nokrāsa veidojas, lakozei karamelizējoties.

Minerālvielas. Svarīgākās piena minerālvielas ir kalcijs un fosfors. Piens satur arī magniju, kāliju, nātriju, hloru un citas minerālvielas.

Piens ļoti nelielā koncentrācijā satur praktiski visus **vitamīnus**. Pienā ir taukos un ūdenī šķīstošie vitamīni. Taču piena iegubes un uzglabāšanas procesā var novērot dažu vitamīnu zudumu. Piemēram, C vitamīns ir jutīgs pret gaisa skābekli, ja pienu uzglabā atvērtos traukos, tā satus samazinās līdz 50 %, līdzīgi ir ar B₂ vitamīnu (līdz 90 %). B₂ vitamīns ir jutīgs pret gaismu, tāpēc piena uzglabāšana gaismā vai caurspīdīgos traukos nav ieteicama.

Pienā ir dažādi **fermenti**: gan piena, gan mikroorganismu izdalītie fermenti. Dažus piena fermentus izmanto termiskās apstrādes režīmu analizēšanai. Biežāk lieto fosfotāzi un peroksidāzi. Fosfotāzi var inaktivēt, pienu 72 °C temperatūrā izturot 15 s, peroksidāzi – virs 80 °C. Fermentu klātbūtnes pārbaude ļauj spriest par termiskās apstrādes režīmu ievērošanu.

Pienā ir arī **somatiskās šūnas**. Tās pienā nokļūst no asinīm un ir leikocītu, eritrocītu un epitelijaudu veidā. Šūnu skaits ir tesmeņa veselības rādītājs, jo, dzīvniekam saslimstot ar tesmeņa iekaisumu (mastītu), somatisko šūnu skaits pienā ievērojami palielinās (virs 400 000 1 ml piena). Tādējādi somatisko šūnu skaits ir arī piena kvalitātes rādītājs, pēc kura var spriest par dzīvnieka veselību un piena sastāva izmaiņām. Ar mastītu slimu govju piens ir bīstams patērētāju veselībai un nav piemērots piena produktu ražošanai.

Piena kvalitāte. Pārstrādes uzņēmumi pieņem pienu atbilstoši spēkā esošajiem normatīvajiem dokumentiem (Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 24. aprīļa Regula (EK) Nr. 853/2004, ar ko nosaka īpašus higiēnas noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes pārtiku), to reglamentētie rādītāji apkopoti 1.2. tabulā.

1.2. tabula

Obligātie nekaitīguma rādītāji [10]

Rādītājs	Lielums
Somatisko šūnu skaits	ne vairāk kā 400 000 šūnu 1 ml
Baktēriju kopskaits	ne vairāk kā 100 000 KVV* 1 ml
Antibiotikas	nedrīkst saturēt

*-koloniju veidojošās vienības

Antibiotikas tiek noteiktas, lai nepieļautu to klātbūtni pienā. Tās apdraud piena produktu lietotāju veselību un neļauj iegūt kvalitatīvus pārtikas produktus. Antibiotiku noteikšanai izmanto dažādas mikrobioloģiskās un rutīnas metodes, bet viena no standartmetodēm ir *Delvotest* pārbaude (skatīt 1.2. attēlu).

Antibiotiku noteikšanai ar *Delvotest* metodi ir nepieciešamas aptuveni trīs stundas, tāpēc uzņēmumi lieto eksprestestus, kas ļauj ievērojami ekonomēt laiku. Eksprestestus (skatīt 1.4. attēlu) piedāvā dažādas firmas, ar to palīdzību dažu minūšu laikā (1, 2, 5, 7 min utt.) var noteikt antibiotiku atliekvielu

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

klātbūtni. Ja testēšanas laikā konstatē antibiotiku klātbūtni, tad rezultātu apstiprināšanai un lēmuma pieņemšanai lieto standartmentodi (piemēram, *Delvotest* pārbaudi).



Testa rīki: termostats,
ampulas ar barotni



Ieslēdz termostatu, pienu ieļej ampulā,
ampulu ievieto termostata ligzدā, paraugu
izturi 3 stundas 64 °C



Novērtē barotnes krāsu

1.2. attēls. Antibiotiku noteikšana pienā



1.3. attēls. Iespējamās barotnes krāsas pēc parauga izturēšanas: 1, 2 – nesatur antibiotikas,
3, 4 un 5 – satur antibiotikas



1.4. attēls. Eksprestesti

Pieņemot pienu, tam pārbauda temperatūru un sensorās īpašības (garšu, smaržu un konsistenci). Dažādu iemeslu dēļ piena garšā, smaržā un konsistencē var konstatēt defektus. Tos izraisa piena sastāva novirzes, neraksturīgu vielu iekļūšana (antibiotikas un citas ķīmiskas vielas), mikroorganismu darbība. Novirzes var konstatēt tūlīt pēc izslaukšanas (nekvalitatīva, bojāta barība, medikamenti vai dzīvnieka vielmaiņas traucējumi) vai piena uzglabāšanas laikā, ja nav ievēroti higiēnas noteikumi.

Pieņemot pienu, nosaka arī tauku un olbaltumvielu saturu, tie ietekmē piena cenu. Atbilstoši paškontroles sistēmai var noteikt arī citus rādītājus – skābumu, sasalšanas temperatūru, termoizturību, rūgšanas un recināšanas pārbaudi, mezofilo anaerobo sporu skaitu (pēdējie divi

rādītāji ir raksturoti siera ražošanas tehnoloģijas nodaļā) u. c., kas ir nepieciešami pilnīgākai piena kvalitātes izvērtēšanai pirms produktu ražošanas.

1.3. tabula

Pienas kvalitātes rādītāju apkopojums [33]

Rādītājs	Lielums	Raksturojums
Skābums	16–18 °T	Pienas skābumu izsaka arī Ternera (°T) grādos. Nosaka, lai vērtētu piena svaigumu.
pH	6,5–6,7	Raksturo skābju saturu pienā. Nosaka, lai vērtētu piena svaigumu.
Blīvums	1027–1032 kg/m ³	Pienas blīvumu nosaka, lai vērtētu piena dabīgumu; izmanto pieņemtā piena daudzuma aprēķināšanā. Tas raksturo piena sausnas saturu.
Sasalšanas temperatūra	-0,515 līdz -0,590 °C	To ietekmē dzīvnieka šķirne, veselības stāvoklis un citi faktori. Sasalšanas temperatūru nosaka, lai spriestu par piena dabīgumu (vai piens nav viltots). Latvijā pieņemtā sasalšanas temperatūra svaigpienam ir -0,52 °C. To nosaka ar krioskopu (iekārta sasalšanas temperatūras noteikšanai), iekārta uzrāda sasalšanas temperatūru un pievienotā ūdens daudzumu (%).
Termoizturība	Neveido pārslas	Nosaka, lai vērtētu piena stabilitāti, apstrādājot to temperatūrā virs 100 °C. Ja pārbaudes laikā konstatē pārslu veidošanos, piens nav termoizturīgs.

1. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

- Kāpēc no piena nevar izdalīt visu ūdeni?
- Kāpēc ir jānosaka somatiskās šūnas?
- Kāpēc neiesaka uzglabāt pienu caurspīdīgos vai valējos traukos?

2. uzdevums. Patstāvīgam darbam

- Pienotavā piegādāts piens ar šādiem kvalitātes rādītājiem: tauku saturs 3,7 %, olbaltumvielu saturs 2,9 %, skābums 15 °T, piena sasalšanas temperatūra -0,510 °C un kopējā sausna 11,8 %. Izvērtējiet piena sastāvu un kvalitātes rādītājus pēc 1.1. un 1.3. tabulā dotajiem lielumiem, sniedziet atbildi, vai pienu ar šādiem rādītājiem drīkst pieņemt pienotavā!

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

Rādītājs	Dotais lielums	Vidējie rādītāji vai pieļaujamās robežas
Tauku saturs, %	3,7	2,9–6
Olbaltumvielu saturs, %	2,9	2,6–4
Skābums, °T	15	16–18
Sasalšanas temperatūra, °C	-0,510	-0,515 līdz -0,590
Sausna, %	11,8	11–14

2. Situācijas apraksts: pieņemot piena ražotāja X pienu un pārbaudot tajā antibiotiku klātbūtni ar eksprestestu, konstatēts pozitīvs rezultāts. Pārstrādes uzņēmums pienu ir nolēmis nepieņemt. Vai uzņēmums ir rīkojies pareizi?

3. Kādas olbaltumvielas ir attēlos redzamajos produktos?



Ieteicamie avoti

- Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 24. aprīļa Regula (EK) Nr. 853/2004, ar ko nosaka īpašus higiēnas noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes pārtiku. Oficiālais Vēstnesis L 139, 30/04/2004.
- Ozola, L., Ciproviča, I. *Piena pārstrādes tehnoloģija*. Jelgava: LLU PTF, 2002.
- Vītola, V. *Celvedis mājražotājiem*. Ozolnieki: SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, 2015.

1.1.2. GAĀA



DEFINĪCIJA

Gaāa ir dzīvnieku vai putnu skeleta muskulatūra kopā ar kauliem.

Gaāa ir dzīvnieku vai putnu skeleta muskulatūra kopā ar kauliem. Gaāas ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no tās anatomiskās atrašanās vietas, dzīvnieka sugas, šķirnes, vecuma, barojuma un no barības sastāva. Vērtīgākās gaāas uzturvielas atrodas muskuļaudos. Atsevišķu dzīvnieku un putnu gaāas ķīmiskais sastāvs atspoguļots 1.4. tabulā.

1.4. tabula

Atsevišķu dzīvnieku un putnu gaāas ķīmiskais sastāvs, % [24]

Veids	Ūdens	Olbaltumvielas	Lipīdi	Minerālvielas
Liellopu gaāa	58,5–74	15,6–21,1	3,8–22,9	0,8–1,1
Cūkas gaāa	49–72,3	15,1–20,1	6,3–35	0,8–0,9
Aitas gaāa	48–72,2	13,3–20,9	8,9–35,1	0,7–1
Zirga gaāa	76,4	20,3	2,1	1,3
Vistas gaāa	58,4–68,3	18,5–21,5	9,3–22,5	0,9–1,1
Tītara gaāa	55,5–73,5	20,6–22,5	4,8–22,9	1–1,1

Ūdens daudzums muskuļaudos ir atkarīgs no dzīvnieku vecuma un barojuma. Gaāā ir vairāki ūdens veidi:

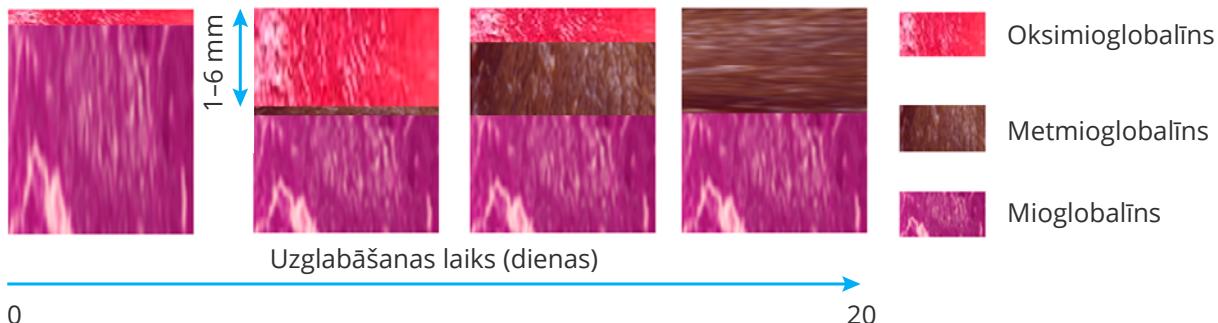
- brīvais (osmotiskais vai kapilārais);
- saistītais;
- ķīmiski saistītais.

Brīvo ūdeni var atdalīt, gaāu noblīvējot vai centrifugējot. Tas izdalās, gaāu sālot, arī saldējot. Kapilārais ūdens ietekmē gaāas tilpumu un sulīgumu. Ikiens apstrādes process, piemēram, saldēšana, sālīšana vai termiskā apstrāde, izmaina brīvā un saistītā ūdens attiecību, arī ūdens daudzumu gatavā produktā, tādējādi ietekmējot tā garšu un konsistenci.

Olbaltumvielas ir gaāas galvenā sastāvdaļa, tās atšķiras pēc uzbūves, fizikālajām, ķīmiskajām īpašībām un uzturvērtības. Muskuļaudu olbaltumvielas raksturo izejvielas un gatavā produkta tehnoloģiskās īpašības – uzbrīešanu, šķīdību, ūdens un tauku saistīšanas spēju. Uzturvērtību nosaka pilnvērtīgo un nepilnvērtīgo olbaltumvielu saturs gaāā. Pilnvērtīgās olbaltumvielas (miogēns, aktīns, miozīns, mioglobīns) atrodas muskuļaudos, nepilnvērtīgās – plēvēs, cīpslās, ādā, tās padara gaāu sīkstu un grūtāk sagremojamu.

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

Olbaltumvielas nosaka arī gaļas krāsu, ir atbildīgas par tās izmaiņām uzglabāšanas laikā. Mioglobīns spēj reaģēt ar skābekli, sērūdeņradi, oglekļa dioksīdu u. c. Pēc dzīvnieka nokaušanas, gaļai saskaroties ar gaisa skābekli, tās virsma kļūst gaišāka, veidojas oksimioglobīns, kas saglabājas 2-3 nedēļas. Turpinoties skābekļa iedarbībai, gaļas virskārtā veidojas ļoti izturīgs, pelēki brūnas krāsas savienojums – metmioglobīns.



1.5. attēls. Gaļas krāsas izmaiņas uzglabāšanas laikā virskārtā un dzilākajos slāņos

Gaļai bojājoties, tās dzilākos slāņos veidojas zaļgani dzeltenas krāsas sulfmioglobīns, radot nepatīkamu bojāta produkta aromātu. Muskuļaudu krāsu ietekmē arī dzīvnieka vecums – jo vecāks dzīvnieks, jo gaļa ir tumšāka.

Tauki galā atrodas muskuļaudos un taukaudos (zemādas, vēdera dobumā ap iekšējiem orgāniem).



1.6. attēls. Tauku izvietojums ap iekšējiem orgāniem (a) un muskuļaudos (b)

Tauku daudzums galā ir mainīgs. Jo tauki ir cietāki, jo augstāka ir to kušanas temperatūra un zemāka izmantošanas pakāpe. Palielinoties dzīvnieku vecumam, tauku kušanas temperatūra paaugstinās, savukārt, paaugstinoties nobarojumam, – samazinās. Atsevišķu dzīvnieku tauku kušanas temperatūra ir dota 1.5. tabulā.

Atsevišķu dzīvnieku tauku kušanas temperatūra

Tauku veids	Izskats	Tauku kušanas temperatūra, °C	
		minimālā	maksimālā
Liellopū tauki		42	52
Cūku tauki		28	48
Putnu tauki		31	33

Jaunāku dzīvnieku tauki ir no maigi rozā līdz baltais krāsai, savukārt vecākiem dzīvniekiem tie ir dzeltenā krāsā. Vislabākās garšas īpašības ir gaļai, kas satur vienādu olbaltumvielu un tauku daudzumu.

Ogļhidrāti gaļā ir nelielā daudzumā, pārsvarā glikogēns. Tam ir svarīga nozīme gaļas nobriešanas laikā.

Ekstraktvielas. Pie tām pieder olbaltumvielu noārdīšanās starpprodukti un galaproducti, fosforu saturoši savienojumi (inozīns, inozīnmonofosfāts), arī glikogēna noārdīšanās produkti (pienskābe).

Ekstraktvielas veido raksturīgo gaļas garšu un aromātu. Ekstraktvielu saturs ir atkarīgs no dzīvnieka vecuma. Vārot buljonu, ekstraktvielas pāriet tajā, radot bagātīgu buljona aromātu.

Fermenti. Gaļas fermenti veicina glikogēna noārdīšanos un gaļas nobriešanu, no to darbības ir atkarīga gaļas kvalitāte.

Vitamīni. Gaļā ir B grupas vitamīni, un to saturs dažādos audos ir atšķirīgs, bet kopējais daudzums nodrošina cilvēka organizma vajadzības. Gaļa mazā koncentrācijā satur arī taukos šķistošos A, D, E, K vitamīnus, īpaši bagāti ar tiem ir dzīvnieku iekšējie orgāni.

Minerālvielas galvenokārt koncentrētas kaulaudos, skrimšaudos, nelielā daudzumā arī muskuļaudos un taukaudos. Tās ir kālijs, nātrijs, kalcījs un magnijs, kā arī mikroelementi – varš, mangāns, kobalts, molibdēns, nikelis, alva, alumīnijss, bārijs, fluors un jods.

Gaļas kvalitāte. Pieņemot gaļu, tiek veikta liemeņu kvalitātes kontrole un noteikts gaļas svaigums atbilstoši 1.6. tabulā dotajam raksturojumam.

1.6. tabula

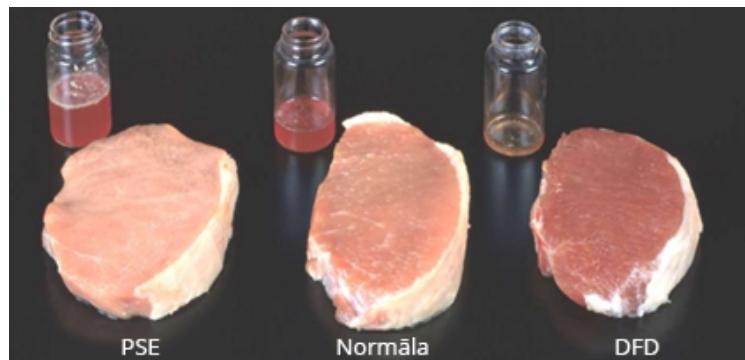
Gaļas svaiguma rādītāji [48]

Rādītāji	Gaļas raksturojums		
	Svaiga gaļa	Šaubīga svaiguma gaļa	Bojāta gaļa
			
Ārējais izskats un krāsa	Sausa, pārklāta ar nožuvuma plēvīti; krāsa – bāli rozā vai sarkana, atlaidinātai gaļai – sarkana; tauki mīksti.	Vietām mitra, viegli lipīga; palikusi tumšāka.	Stipri iežuvusi, pārklāta ar glotām vai pelējumu, pelēki brūna vai zaļgana.
	Viegli mitra, uz filtrpapīra neatstāj mitruma traipus; krāsa – liellopu gaļai no gaiši sarkanas līdz sarkanai, cūkgaļai no gaiši rozā līdz sarkanai, aitas gaļai no sarkanais līdz ķiršu sarkanai.	Mitra, atstāj mitruma traipus uz filtrpapīra; viegli lipīga, tumši sarkana; atlaidinātai gaļai no griezuma vietas noteik duļķaina gaļas sula.	Mitra, atstāj mitruma traipus uz filtrpapīra; lipīga, sarkani brūnā krāsā; atlaidinātai gaļai no griezuma vietas noteik duļķaina sula.

Rādītāji	Gaļas raksturojums		
	Svaiga gaļa	Šaubīga svaiguma gaļa	Bojāta gaļa
Konsistence	Griezuma vietā gaļa blīva, elastīga; ar pirkstu iespiestā bedrīte viegli izlīdzinās.	Griezuma vietā gaļa mazāk blīva; ar pirkstu iespiestā bedrīte izlīdzinās lēni (1 min laikā); tauki mīksti.	Griezuma vietā gaļa ļengana; ar pirkstu iespiestā bedrīte neizlīdzinās; tauki mīksti.
Smarža	Specifiska, raksturīga katram gaļas veidam.	Viegli skābena vai sasmakusi.	Skāba vai sasmakusi, jūtama bojāta smarža.
Buljona dzidrums un aromāts	Caurspīdīgs, dzidrs, aromātisks.	Duļķains, svaigam buljonam neraksturīgs aromāts.	Duļķains, pārslains, ass, ar nepatīkamu aromātu.

Tūlīt pēc atasiņošanas gaļas pH ir 6,6–6,8, gaļas nobriešanas un uzglabāšanas laikā tas pazeminās. Pēc 24 stundām, uzglabājot gaļu 0 °C, pH sasniedz 5,4–5,8. Pēdējos gados palielinās to dzīvnieku īpatsvars, kuri tiek audzēti specifiskos apstākļos (turēšana aizgaldos vai aplokos, tiek audzēti augsti produktīvas šķirnes dzīvnieki, intensīva ēdināšana). Tā rezultātā gaļas nobriešanas laikā notiekošās izmaiņas nav raksturīgas ierastajām norisēm. Tikko nokauta dzīvnieka gaļai pH ir 7,35, pēc 24 stundu uzglabāšanas pH sasniedz 5–5,3 (cūkgaļai) vai 6,3 un augstāk (liellopu gaļai). Gaļa ar zemu pH ir bāla, mīksta un ūdeņaina (apzīmē ar PSE – *pale, soft, exudative*), to biežāk novēro cūkgaļai; gaļa ar augstu pH ir tumša, sīksta, sausa (apzīmē ar DFD – *dark, firm, dry*). PSE gaļai ir raksturīga pastiprināta gaļas sulas izdalīšanās un skāba piegarša. Savukārt DFD gaļai ir lielas ūdens saistīšanas spējas, izteikts virsmas lipīgums. Ir jāvērtē PSE un DFD, lai lemtu par gaļas izmantošanu produktu ražošanā. Lietojot PSE gaļu vārīto desu un cūkgaļas produktu gatavošanā, samazinās gatavā produkta kvalitāte un iznākums, bet, uzglabājot saldētu DFD gaļu, tā strauji bojājas.

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE



1.7. attēls. PSE un DFD gaļa

3. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. No kā ir atkarīgs gaļas ķīmiskais sastāvs?

- Anatomiskās atrašanās vietas
- Dzīvnieku krāsas
- Dzīvnieka sugas
- Ragu garuma
- Vecuma
- Barības veida un sastāva.

2. Kuri no nosauktajiem tauku veidiem ir cietāki, kuri ir mīkstāki? Sakārtojiet taukus atbilstoši to cietības pakāpei, sākot ar mīkstākajiem!

- Liellopu tauki
- Cūku tauki
- Pīļu tauki

3. Kurš no paraugiem atbilst svaigai gaļai?



1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

4. Kā pareizi jānosaka konsistence, veicot gaļas svaiguma novērtējumu?



A



B



C



NOSKATIETIES

Gaļas kvalitātes rādītāju izmaiņas PSE un DFD gaļas defekta gadījumā (angļu val.)
<https://youtu.be/efOd8Xww0tA>

4. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs. Gaļas svaiguma organoleptiskā pārbaude

Darbs veicams laboratorijā. Darba mērķis ir apgūt gaļas svaiguma noteikšanu.

Darba gaita. Izglītojamie saņem dažādas kvalitātes gaļas gabalu (100 g). Ar taustes palīdzību novērtē gaļas ārējo izskatu un konsistenci, gaļas smaržu nosaka, pasmaržojot paraugu, krāsu novērtē vizuāli, apskatot gaļas gabalu, bet izskatu griezuma vietā vērtē, iegriežot ar nazi gaļas gabalā un ar filtrpapīru viegli piespiežot griezuma vietai. Iegūtos rezultātus atspoguļo apraksta ailē, vadoties pēc 1.6. tabulas informācijas. Darbu ieteicams veikt pa pāriem.

1) Novērtējet gaļas ārējo izskatu!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts
Ārējais izskats	Apskata gaļas ārpusi, ar taustes palīdzību viegli pieskaras gaļas virsmai.	

2) Novērtējet gaļas izskatu griezuma vietā!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts
Izskats griezuma vietā	Veic iegriezumu galā, ar filtrpapīru viegli uzspiež griezuma vietai.	

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

3) Novērtējiet gaļas krāsu!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts
Krāsa	Nosaka vizuāli, apskatot gaļas virskārtu un svaigā griezuma vietu.	

4) Novērtējiet gaļas konsistenci!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts
Konsistence	Nosaka, gaļas virsmai uzspiežot ar pirkstu un izveidojot nelielu iespieduma bedrīti.	

5) Novērtējiet gaļas smaržu!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts
Smarža	Nosaka, pasmaržojot gaļas virskārtu un griezuma vietu.	

6) Novērtējiet gaļas buljona smaržu un dzidrumu!

Gaļas buljona gatavošana. Gaļas paraugu samaļ gaļas maļamajā mašīnā pēc iespējas smalkāk. Nosver 20 g gaļas masas un ievieto polietilēna maisiņā, pārlej ar 50 ml destilēta ūdens un rūpīgi sajauc. Maisiņu cieši aizsien, ievieto verdošā ūdens vannā un vāra 10 min. Pēc apstrādes iepakojumu atver un novērtē parauga smaržu un buljona dzidrumu.

UZMANĪBU! Karstie buljona tvaiki var apdedzināt deguna glotādu.

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts
Buljona smarža un dzidrums	Smaržu nosaka pasmaržojot, dzidrumu – vizuāli.	

Ieteicamie avoti

- Toldra, F. *Handbook of meat processing*. USA: Publishing by Wiley-Blackwell, 2010.
- Кецелашвили, Д. В. *Технология мяса и мясных продуктов*. Часть 1: Учебное пособие в 3-х частях. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004.
- Рогов, И. А., Жаринов, А. И., Текутъева, Л. А., Шепель, Т. А. *Биотехнология мяса и мясопродуктов*. Москва: ДеЛи прнт, 2009.

1.1.3. ZIVIS



DEFINĪCIJA

Zivis ir ūdenī dzīvojoši mugurkaulnieki. Ar retiem izņēmumiem zivis apdzīvo visus zemeslodes ūdens baseinus, tās pielāgojušās visdažādākajiem ūdens vides apstākļiem no ekvatora līdz poliem, no okeānu dzīlēm un apakšzemes ūdeņiem līdz pat augstu kalnu avotiem.

Zivis ir ūdenī dzīvojoši mugurkaulnieki. Ar retiem izņēmumiem zivis apdzīvo visus zemeslodes ūdens baseinus, tās pielāgojušās visdažādākajiem ūdens vides apstākļiem no ekvatora līdz poliem, no okeānu dzīlēm un apakšzemes ūdeņiem līdz pat augstu kalnu avotiem.

Zivju ķīmiskais sastāvs mainās atkarībā no zivju sugas, vecuma, barības, nozvejas laika un vietas.

1.7. tabula

Atsevišķu zivju gaļas vidējais ķīmiskais sastāvs, % [47]

Zivju veids	Ūdens	Tauki	Olbaltumvielas	Minerālvielas
Renģes vasarā	73	6,5	19,1	1,4
rudenī	62,7	19,5	17,7	1,1
				
Brētliņas*	75–76	7,5–9,5	14,7–14,8	2,8
				

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

Zivju veids	Ūdens	Tauki	Olbaltumvielas	Minerālvielas
Silķe	74,7	5,6	18	2,1
				
Makrele	67,3	8,4	23,1	1,2
				
Menca	80,4	0,2	17	1,2
				
Tuncis	73,7	0,1	23,5	2,7
				
Lasis	65	13	20	-
				

* zivīm ar garumu no 9 līdz 11 cm

Ūdens. Zivis satur 46–83 % ūdens. Jo lielāks ir ūdens saturs zivī, jo mazāk olbaltumvielu un tauku. Dažādās zivs ķermenē daļas ūdens saturs ir ļoti nevienmērīgs, un tas ietekmē zivju kvalitāti.

Olbaltumvielas. Zivju olbaltumvielu izmantojamība cilvēka organismā ir augsta (97 %). Pilnvērtīgās olbaltumvielas atrodas muskuļaudos, nepilnvērtīgās (kolagēns u. c.) – saistaudos, asakās, skrimšļos un zvīņās. Olbaltumvielām ir nozīme zivju produktu garšas veidošanā.

Tauki. Zivis atkarībā no tauku satura iedala:

- liesās zivis – tauku saturs līdz 1 % (līdakas, zandarti, asari, ķīši, mencas, navagas, mintaiji, vēdzeles, heki);
- vidēji treknās zivis – tauku saturs 1–5 % (karpas, plauži, līņi, karūsas, raudas, vimbas, sami, lucīši);

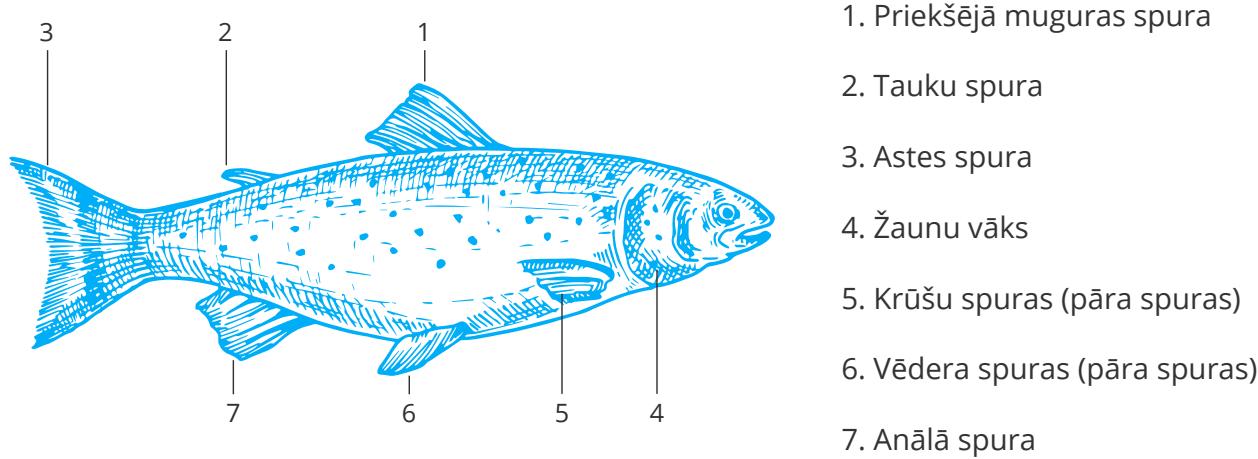
- treknās zivis – tauku saturs 5–15 % (laši, foreles, sīgas, sjomgas, butes, brētliņas, makreles, stores, sterletes, belugas);
- ļoti treknās zivis – tauku saturs virs 15 % (zuši, nēģi, siļķes, anšovi, paltusi).

Tauki zivīs koncentrējas zemādas tauku slānī, vēdera dobumā, zivju aknās, muskuļaudos. Zivju tauki ir šķidrā agregātstāvoklī (eļļa). Tauku uzturvērtību nosaka nepiesātinātās taukskābes. Tajos atrodas arī pigmenti, kas taukiem piešķir krāsu no gaiši dzeltenas līdz sarkanai. Tauku izvietojums zivs ķermenī nav vienāds un dažādām zivju sugām atšķiras. Zivju tauki uzglabāšanas laikā viegli sadalās gaismas, mitruma, gaisa skābekļa un temperatūras ietekmē, tādējādi mainās to krāsa, garša un smarža. Zivju eļļu pārsvārā iegūst no mencu aknām. Nenoliedzami vērtīgākā tās sastāvdaļa ir omega 3 taukskābes (eikozapentaēnskābe, dokozaheksāēnskābe).

Ekstraktvielas. Zivīs tās ir ļoti nelielā koncentrācijā. Pie ekstravielām pieder slāpeklis saturošie olbaltumvielu noārdīšanās starpprodukti un galaproducti, arī fosforu saturošie un glikogēna noārdīšanās produkti. No tām ir atkarīga zivju specifiskā garša un smarža.

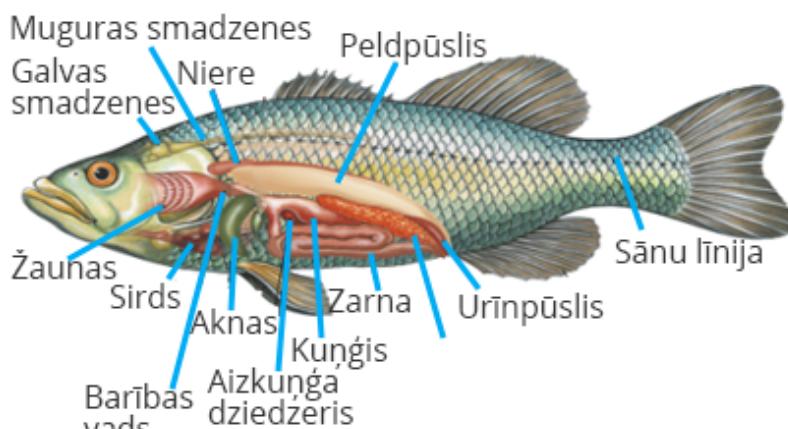
Vitamīni un minerālvielas. Zivju uzturvērtību palielina taukos šķīstošie A, D, E un K vitamīni. Piemēram, A vitamīns atrodas aknās un muskuļaudos, D vitamīns – aknās, E vitamīns – taukos, arī muskuļaudos. Zivju gaļā ir liels B grupas vitamīnu daudzums. Zivju gaļa satur fosforu, kalciju, kāliju, nātriju, magniju, sēru, hloru, arī dzelzi, varu, mangānu, kobaltu, bromu un jodu. Piemēram, zivju ādā ir vairāk joda nekā pārējās ķermeņa daļās. Zivju gaļā, salīdzinot ar siltasiņu dzīvniekiem, ir augstāks kalcija, magnija, joda un dzelzs saturs. Vidējais minerālvielu saturs jūras un saldūdens zivīs ir līdzīgs.

Zivs ārējā uzbūve ir redzama 1.8. attēlā. Zivīm ir gan pāra, gan nepāra spuras. Pie pāra spurām pieder krūšu spuras, kuras parasti novietotas aiz žaunu vāka vidukļa sānos, un vēdera spuras, kurām raksturīgi trīs novietojuma veidi: pie rīkles, zem krūšu spuras vai pirms anālās atveres. Savukārt pie nepāra spurām pieder muguras spuras, kuras zivīm var būt 1–3, anālā spura un astes spura.



1.8. attēls. Zivs ārējā uzbūve

Zīvs vēdera dobumā izvietoti iekšējie orgāni: gremošanas trakts, sirds, aknas, peldpūslis, nieres un dzimumorgāni (ikri, pieņi). Zīvs gremošanas trakts sākas mutes dobumā, kurā daudzām zivīm ir asi zobi, tālāk barības vads, kuņģis, zarnas un anālā atvere. Zīvs iekšējā uzbūve ir skatāma 1.9. attēlā.



1.9. attēls. Zīvs iekšējā uzbūve

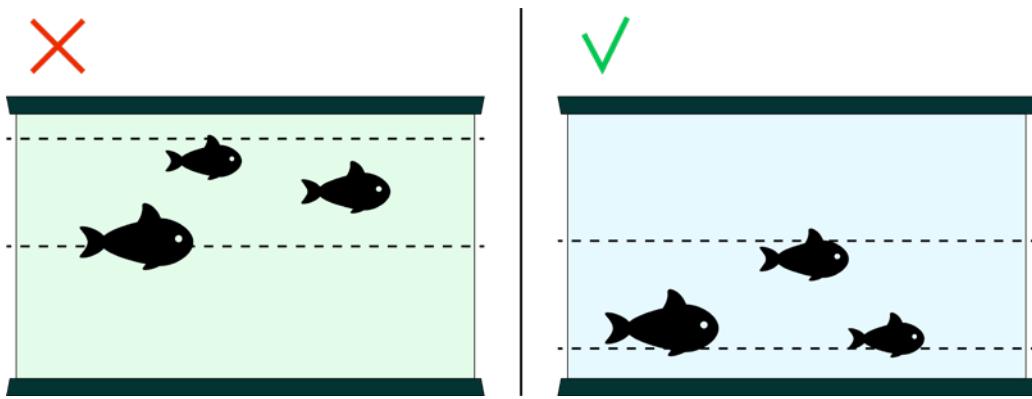
Galvenā zīvs īdamā daļa – muskuļaudi – vidēji ir 40–60 % no visas zīvs masas, ikri un pieņi atkarībā no zīvs nārsta laika – vidēji 2,4–12 % (dažkārt pat 20–30 %), spuras 1,8–5 %, zvīņas 2–5 % no ķermeņa masas. Iekšu svara attiecība pret visas zīvs svaru ir mainīgs lielums, pirmsnārsta periodā parasti tas ir mazāks, turpretim pārējā laikā tas var aizņemt pat 20–30 % no kopējā zīvs svara.

Iegādājoties dzīvas zīvis, ieteicams pievērst uzmanību to kvalitātei, ko nosaka pēc zīvju izturēšanās ūdenī.

1.8. tabula

Dzīvu zīvju kvalitātes novērtēšana pēc to izturēšanās ūdenī

Veids	Raksturojums
Mundras zīvis	Zīvis ir veselas un kvalitatīvas; peld baseina dibenā; izņemtas no ūdens, spēcīgi sitas; to zvīņas ir spožas un cieši pieklautas ķermenim; uzpeldot baseina virspusē, zīvis ir vertikālā stāvoklī, ar muguru uz augšu.
Vārgas zīvis	Zīvis peld plakaniski vai ar vēderu uz augšu; kustības ir gurdenas un lēnas; zvīņām vērojama pelēcīga nokrāsa; zīvis peld ūdens tilpnes virspusē un ir viegli noķeramas ar rokām, tas saistīts ar zīvs nogurumu, skābekļa trūkumu ūdenī un dažādām traumām.
Ļoti vārgas zīvis	Zīvis ir zaudējušas dabisko krāsu; guļ baseina dibenā vai peld baseina virspusē uz sāniem vai ar vēderu uz augšu; rīj gaisu.



1.10. attēls. Zivju izvietojums akvārijā atkarībā no kvalitātes

Zivju svaiguma kritēriju izvērtējumu nosaka saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes 1996. gada 26. novembra Regulu (EK) Nr. 2406/96, ar ko, ar ko paredz kopējus tirdzniecības standartus attiecībā uz noteiktiem zivsaimniecības produktiem. Svaigas zivis iedala kategorijās (ekstra, A, B un nederīgas).

1.9. tabula

Zivju svaiguma kritēriji un kategorijas [12]

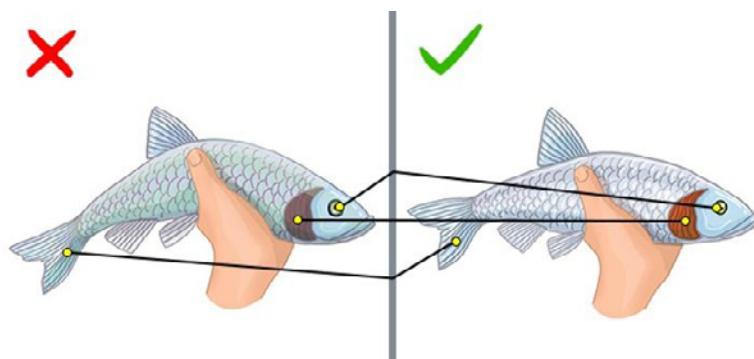
Svaiguma kritēriji	Ekstra kategorija	A kategorija	B kategorija	Nederīgas
Āda	Pigmentācija spilgta, zaigojoša (izņemot jūras asarus)	Pigmentācija spilgta, bet nezaigo	Pigmentācija blāva un nespodra	Pigmentācija bezkrāsaina, nespodra
Zvīnas	Gludas, spīdīgas, grūti atdalāmas no ādas	Neliels spīdums, grūti atdalāmas	Zudis spīdums, samērā viegli atdalāmas	Zudis spīdums, netīras, viegli atdalāmas
Ādas glotas	Ūdenainas, caurspīdīgas	Nedaudz duļķainas	Duļķainas, recekļainas	Necaurspīdīgas, biezas, recekļveida
Acis	Izspiedušās uz āru; zīlītes melnas, spilgtas; radzene caurspīdīga	Izspiedušās uz āru; zīlītes melnas, nespodras; radzene lāsumaina	Nav izspiedušās; zīlītes duļķainas; radzene necaurspīdīga	Iekritušas; zīlītes pelēkas; radzene blāva
Žaunas	Spilgtas, bez glotām	Mazāk spilgtas, ar caurspīdīgām glotām	Brūnganas vai pelēkas, blāvas, ar duļķainām, biezām glotām	Dzeltenīgas, ar duļķainām glotām

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

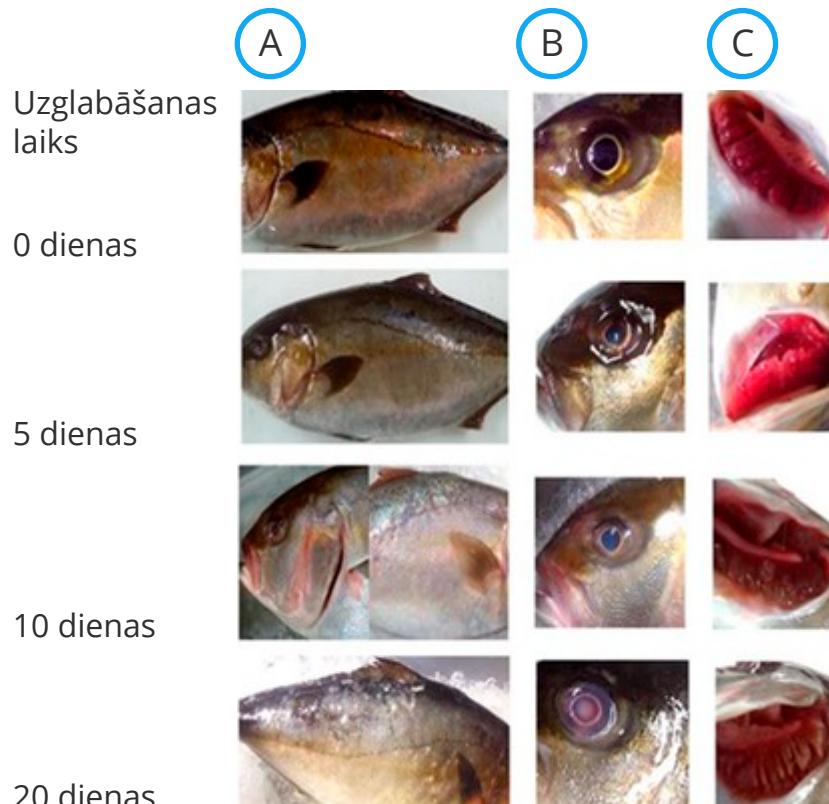
Svaiguma kritēriji	Ekstra kategorija	A kategorija	B kategorija	Nederīgas
Žaunu un vēdera dobuma smarža, izņemot butes (plekstes)	Jūras zāļu	Neitrāla	Nedaudz skāba, ar pelējuma, iesala vai augļu smaržu	Skāba, nepatīkama
Zivju vēderplēve	Gluda, spīdīga, grūti atdalāma no gaļas	Nespodra, atdalāma no gaļas bez īpašām pūlēm	Plankumaina, viegli atdalāma no gaļas	Atdalījusies no gaļas
Galas konsistence	Stingra, elastīga, ar gludu virsmu	Mazāk elastīga	Nedaudz mīksta (lengana), ar vaskam līdzīgu, nespodru virsmu	Mīksta (lengana), virsma sarāvusies
Gaļas krāsa pie mugurkaula	Bezkrāsaina	Nedaudz sārta	Sārta	Sarkana
Mugurkauls	Lūst, bet nesadalās	Nesadalās	Viegli sadalās	Neturas kopā
Nieres un asinis	Spilgti sarkanas	Nieres blāvas, asinis bezkrāsainas	Nieres un asinis blāvi sārtā krāsā	Asinis un nieres brūnas

Ekstra kategorijas zivju gaļa, iestājoties pēcnāves stingumam, vēl nav kļuvusi stingra un sīksta. Zivis, kas atbilst A un B kategorijai, var izmantot pārstrādei. Savukārt zvejas produktus, kuru svaiguma kritēriji atbilst kategorijai "Nederīgas", neizmanto pārtikā.

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE



1.11. attēls. Zivju svaiguma izvērtējums



1.12. attēls. Zivju vizuālā izskata izmaiņas atkarībā no uzglabāšanas ilguma: A – svaigas zivs ārējais izskats; B – acu formas un radzenes izmaiņas; C – žaunu lapiņu krāsas izmaiņas

5. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kādi faktori ietekmē zivju ķīmisko sastāvu?

- Nozvejas laiks
- Vecums
- Ūdenstilpnes dzīlums
- Zivju suga
- Barības daudzums
- Zivju krāsa
- Ūdens krāsa

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE

- Nārsta vietas attālums
 - Barības kvalitāte
2. Kā iedala zivis pēc tauku saturā?
3. Apskatiet zivju paraugus. Kuri svaiguma kritēriji tām atšķiras? Kurā svaiguma kategorijā Jūs paraugus iedalīsiet?



4. Raksturojiet zivis, izmantojot internetā pieejamo informāciju! Atrasto informāciju apkopojiet tabulā, kurā noteikti ietveriet attiecīgās zivs attēlu, piederību sugai, latīnisko nosaukumu, ķīmisko sastāvu, attiecīgās sugars izplatību. Atrodiet tirdzniecībā piedāvāto zivju produktus (nosaukums, ražotājs), kurā izmantota šī izejviela.

Zivs nosaukums	Zivs attēls	Ķīmiskais sastāvs	Tirdzniecībā piedāvātie zivju produkti
Renģes			
Butes			
Salakas			
Zuši			
Asari			
Laši			

Ieteicamie avoti

- Vītola, V. *Celvedis mājražotājiem*. Ozolnieki: SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs", 2015.
- Васюкова, А. Т. *Переработка рыбы и морепродуктов*. Москва: Дашков и К, 2012.
- Кудряшева, А. А., Савватеева, Л. Ю., Савватаеев, Е. В. *Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров*. Москва: Колос, 2007.

1.2. AUGU VALSTS IZCELSMES IZEJIELAS

Apakšnodaļas mērķis ir nodrošināt zināšanu apguvi par graudu, augļu un dārzeņu pārstrādē izmantotajām izejvielām, to sastāvu un kvalitāti, lai izglītojamie spētu analizēt pārtikas izejvielu sastāvu un kvalitāti, pārzinātu izejvielu piemērotību augu valsts izcelsmes produktu ražošanai un izprastu tehnoloģiju atšķirības.

Apakšnodaļā ir raksturotas galvenās augu valsts izcelsmes izejvielas: graudi, augļi un dārzeņi. Lai izglītojamie labāk saprastu pārtikas produktu ražošanu un šo produktu nozīmi uzturā, katrai izejvielai dots ķīmiskais sastāvs un kvalitātes rādītāji.

1.2.1. GRAUDI

Graudi ir svarīga izejviela plaša patēriņa produktu, piemēram, maizes, konditorejas izstrādājumu, makaronu, putraimų, brokastu pārslu un alus, ražošanā. Labības graudus var iedalīt divās grupās:

- 1) īstā labība (kvieši, rudzi, mieži, auzas un tritikāle), kuru galvenokārt audzē mērenajā klimata joslā (vasarāji, ziemāji);
- 2) prosveida labība (rīsi, prosa, kukurūza, sorgo), kuru audzē siltākās klimata joslās (vasarāji).

Atbilstoši klimatiskajiem apstākļiem Latvijā visvairāk audzē ziemas rudzus, ziemas un vasaras kviešus, tritikāli, vasaras auzas un ziemas miežus.

Tritikāle ir graudaugs, kas izveidots, krustojot kviešus un rudzus. Griķi pieder pie pseudograudaugiem, jo auga uzbūve ir atšķirīga no labības grauda uzbūves. Graudu vārpas dotas 1.13. attēlā.



Kvieši Mieži Rudzi Rīsi Kukurūza Auzas Prosā Griķi

1.13. attēls. Dažādu graudu vārpas

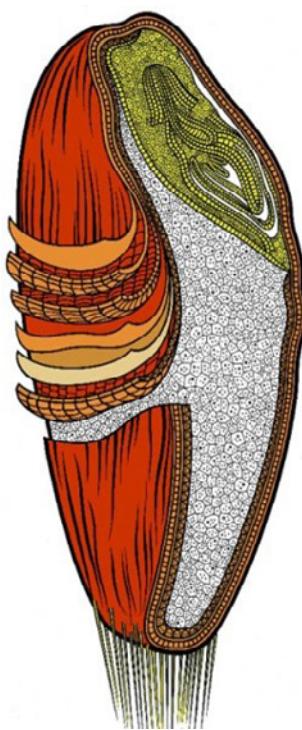
Graudu ķīmiskais sastāvs apkopots 1.10. tabulā.

1.10. *tabula***Graudu kīmiskais sastāvs, g/100 g (vidējie rādītāji) [4]**

Rādītāji	Kvieši	Mieži	Rudzi	Rīsi	Kukurūza	Auzas	Griķi	Prosa
Ūdens	12,6	12,1	13,6	13	11,3	13,1	12,2	12
Oglīdrāti	60	63	60	74	65	56	71	68
Olbaltumvielas	11,3	11,1	9,4	7,7	8,8	10,8	9,8	10,5
Tauki	1,8	2,1	1,7	2,2	3,8	7,2	1,8	3,9
Šķiedrvielas	13	9,7	13,1	2,2	9,8	9,8	4	3,8
Minerālvielas	1,7	2,3	1,9	1,2	1,3	2,9	2,2	1,6

Kviešus un rudzus sauc par maizes labību, jo no tiem var izcept maizi ar tai raksturīgām īpašībām. No citiem graudaugiem gatavo speciālos maizes izstrādājumus, tos bieži izmanto arī putru gatavošanai.

1.14. attēls uzskatāmi ilustrē kviešu grauda šķērsgriezumu un atsevišķas grauda sastāvdaļas. Svarīgākās grauda sastāvdaļas ir endosperma, aleirona slānis, graudapvalki un dīglītis. Uzturvielu sastāvs dažādās graudu daļās atšķiras. Endospermas lielākā sastāvdaļa ir ciete (ap 70 %) un tehnoloģiski svarīgas olbaltumvielas (ap 10 %). Aleirona slānī ir olbaltumvielas, šķiedrvielas, minerālvielas un vitamīni. Sēklapvalki galvenokārt sastāv no šķiedrvielām, satur arī minerālvielas un vitamīnus, bet dīglīša sastāvā ir olbaltumvielas, tauki un vitamīni. Kviešu un rudzu graudu strupajā galā ir cekuliņš, kas pārklāts ar maziem matiņiem.



1.14. attēls. Kviešu grauds šķērsgriezumā

Graudapvalki ir kviešu, rudzu un tritikāles graudu ārējais slānis, kas pasargā endospermu no apkārtējās vides ietekmes. Auzu un miežu graudapvakli vēl papildus ir ietverti ziedplēksnēs, kurās putraimu un miltu ražošanā ir jāatdala. Miežu graudi pārtikā tiek izmantoti putraimu, pārslu un grūbu gatavošanā un iesala ražošanā. No auzu graudiem gatavo putraimus, pārslas, miltus, tos izmanto diētisko produktu, arī konditorejas izstrādājumu ražošanā. 1.11. tabulā apskatīti svarīgākie graudu veidi un to izmantošana pārtikas produktu ražošanā.

1.11. tabula

Svarīgākās graudu pārstrādes jomas

Graudu veidi	Izmantošana
Kvieši	 Miltu, putraimu, brokastu pārslu ražošana. Maizes, makaronu, miltu konditorejas izstrādājumu ražošana.
Rudzi	 Miltu un brokastu pārslu ražošana. Maizes ražošana.
Mieži	 Putraimu, brokastu pārslu ražošana. Iesala ražošana, alus ražošana.
Auzas	 Putraimu, brokastu pārslu, miltu ražošana. Pārtikas produktu ražošana bērniem.

Endosperma aizņem lielāko grauda daļu (apmēram 83 %). Tā ir grauda enerģijas krātuve dīglītim, kas nepieciešama jauna auga veidošanai. Endosperma sastāv no cietes graudiem, kuri saistīti ar olbaltumvielām. Ja olbaltumvielas un cietes graudi ir savstarpēji cieši savienoti un starp tiem nav gaisa starptelpas, tad šķērsgriezumā grauds ir caurspīdīgs. Tos sauc par stiklainiem graudiem. Ja cietes graudi endospermā nav blīvi sakārtoti un starp tiem ir gaisa starptelpas, tad grauda struktūra ir miltaina.

Aleirona slānis aptver grauda kodolu, un tajā ir daudz šķīstošo olbaltumvielu un minerālvielu. Aleirona slānis ir visos rupjāka maluma miltos, bet tam nav lielas tehnoloģiskās nozīmes.

Graudapvalki sastāv no vairākiem slāņiem – augļapvalka, perikarpa, sēklapvalka. Augļapvalkā ir pigmenti, kuri nosaka grauda krāsu, piemēram, rudziem tā ir zili pelēcīga, bet kviešiem – dzeltenīgi brūna. Graudapvalki sastāv no šķiedrvielām (celulozes, hemicelulozes, pentozāniem, lignīna) un

minerālvielām. Tie ir ļoti izturīgi, elastīgi un aizsargā endospermu no ārējo faktoru ietekmes. Ja miltos ir graudapvalki, tie ir tumšāki. Ražojot gaišus miltus, graudapvalkus atdala, un tad tos sauc par klijām.

Grauda dīglītis ir nākamā auga dzīvības nesējs. Dīglītis atrodas grauda galā, ar vairodziņu atdalīts no grauda kodola, un ir bagāts ar uzturvielām. Tas satur taukus, šķīstošās olbaltumvielas, minerālvielas un B grupas vitamīnus. Ražojot miltus, dīglītis tiek atdalīts, jo satur ne vien taukus, bet arī aktīvus fermentus. Dīglītis veicina tauku oksidēšanos, rūgtas garšas un aromāta veidošanos, saīsina miltu uzglabāšanas laiku.

Miltus iegūst, samaļot graudus. Graudus pirms malšanas attīra no dažādiem piemaisījumiem, vairākkārtīgi sasmalcina, sijā, atdala graudapvalkus un uz sietiem šķiro pēc fizikālajām īpašībām un miltu dalīju izmēriem. Tā rezultātā iegūst dažāda tipa miltus. Pilngraudu milti satur visas grauda daļas, arī dīglīti. Latvijā maizes cepšanai tiek ražoti dažādu tipu kviešu un rudzu milti. Miežu, auzu, kukurūzas un citu graudaugu miltus maizes cepšanai izmanto tikai kā piedevu, pievienojot kviešu vai rudzu miltiem, kā arī speciālo miltu un maizes izstrādājumu ražošanai.



BŪTISKI

Miltu tipa skaitlis norāda, cik mg minerālvielu jeb pelnvielu satur 100 g miltu.

Latvijā, tāpat kā vairākās Eiropas valstīs, miltus iedala tipos. Miltu tipa skaitlis norāda, cik mg minerālvielu jeb pelnvielu satur 100 g miltu. Piemēram, 550. tips nozīmē, ka 100 gramos kviešu miltu ir apmēram 550 mg pelnvielu. Pelnielas ir procentos izteikts minerālvielu daudzums, ko iegūst pēc miltu parauga pārpelnošanas.

Jāatceras: jo smalkāk samalti un baltāki milti, jo mazāk tajos ir grauda ārējo daļu. Ja miltus iegūst no visām grauda sastāvdaļām, tad lielāks ir arī minerālvielu daudzums tajos.

Katram miltu tipam ir nedaudz atšķirīgs ķīmiskais sastāvs un īpašības, maizes cepējiem ir iespēja tos izmatot dažādu maizes izstrādājumu gatavošanai (skatīt 1.12. tabulu).

1.12. tabula

Kviešu miltu tipu raksturojums un izmantošana [21]

Miltu tips	Raksturojums	Izmantošana
405. tips	Vissmalkākie un baltākie milti, kas iegūti, grauda kodolu vairākkārt samaļot un sijājot, nesatur graudapvalkus.	Milti piemēroti miltu konditorejas izstrādājumu gatavošanai.
550. tips	405. un 812. tipa miltu maišjums vai speciāls 550. tipa malums, kvalitāte un īpašības atrodas starp 405. un 812. tipu.	Piemēroti kviešu maizes un rauga mīklas izstrādājumu gatavošanai, mīkla viegli apstrādājama un elastīga.

Miltu tips	Raksturojums	Izmantošana
812. tips	Kvalitatīvi milti, no uztura viedokļa ir vērtīgāki un uzturvielām bagātāki nekā 550. tipa milti.	Milti dažādu maizes izstrādājumu gatavošanai, bieži izmanto kviešurudzu maizes izstrādājumos.
1050. tips	812. un 1600. tipa maisījums vai īpašs malums, satur graudapvalkus, arī minerālvielas un šķiedrvielas.	Dažāda veida kviešu maizes, kā arī rudzu-kviešu maizes gatavošanai.
1600. tips	Rupjie kviešu milti bagātīgi satur minerālvielas un šķiedrvielas.	Piemēroti izmantošanai kopā ar rudzu miltiem dažādu kviešu un rudzu-kviešu maizes izstrādājumu gatavošanai.
1800. tips	Rupjie kviešu milti jeb pilngraudu milti.	Biežāk izmanto speciālo izstrādājumu, piemēram, sklandraušu, karašu, rupjo miltu pīrādziņu gatavošanai.

Rudzu graudu endosperma nav tik stingra kā kviešu graudam, un malšanas procesā atdalīt graudapvalkus ir grūtāk. Rudzu miltus Latvijā iedala trīs tipos: bīdelētie, skrotētie un rupjie rudzu milti (skatīt 1.13. tabulu).

1.13. tabula

Rudzu miltu tipu raksturojums un izmantošana [21]

Miltu tips	Raksturojums	Izmantošana
700. tips	Bīdelētie jeb rudzu sijātie milti ir balti, smalki, nesatur graudapvalkus.	Piemēroti tradicionālās saldskābmaizes un rudzu-kviešu maizes gatavošanai.
1370. tips	Rudzu skrotētie milti ir vidēji rupja maluma milti, satur grauda ārējo daļu un endospermu.	Piemēroti rudzu-kviešu formas maizes un dažāda veida rudzu klona maizes gatavošanai.
1740. tips	Rudzu rupjā maluma jeb pilngraudu milti ar redzamām graudapvalka daļām, miltu iznākums ir 94–96 % no grauda masas, satur šķiedrvielas un minerālvielas.	Piemēroti rupjās rudzu klona maizes gatavošanai.

Miltu kvalitāti nosaka organoleptiski, proti, ar cilvēka maņu orgāniem uztveramu pārtikas īpašību (izskata, konsistences, krāsas, smaržas, garšas un citu īpašību) novērtēšanu. Miltiem ir viegli pārbaudīt krāsu, smaržu un mitrumu. Ja milti nav svaigi un tie ir sākuši bojāties, to var sajust pēc smaržas. Miltu

smaržu nosaka, miltu paraugu apļejot ar siltu (50 °C) ūdeni, pārklājot trauku un pēc divām minūtēm novērtējot smaržu. Ja milti ir bojāti, var sajust nepatīkamu, miltiem neraksturīgu aromātu.

Lai novērtētu miltu mitrumu, milti ir jāpaņem saujā un jāsaspiež. Ja tie salīp un neizjūk, iespējams, miltu mitrums ir paaugstināts. Miltu mitrums ir atkarīgs no graudu malšanas tehnoloģijas un miltu uzglabāšanas apstākļiem. Miltu mitrums nedrīkst būt lielāks par 15 %. To pārsniedzot, ir jāpārbauda mitrums un temperatūra miltu glabātavās, kā arī pēc iespējas ātrāk jācenšas miltus izmantot. Ja mitrums ir paaugstināts, var sākties miltu bojāšanās. Pirms miltu izmantošanas tie ir jāizsijā. Milti būs irdeni un bagātināti ar gaisu, kā arī mīklā neiekļūs miltu piciņas vai nejauši piemaisījumi.

Kviešu olbaltumvielu tehnoloģiski nozīmīgākā sastāvdaļa ir **lipeklis**, kuru veido ūdenī nešķīstošās olbaltumvielas (gliadīns un glutenīns). Šīs olbaltumvielas mīklā saista ūdeni un veido elastīgu masu. No lipekļa kvalitātes ir atkarīga gāzu veidošanās mīklā, attiecīgi arī maizes apjoms un porainība.

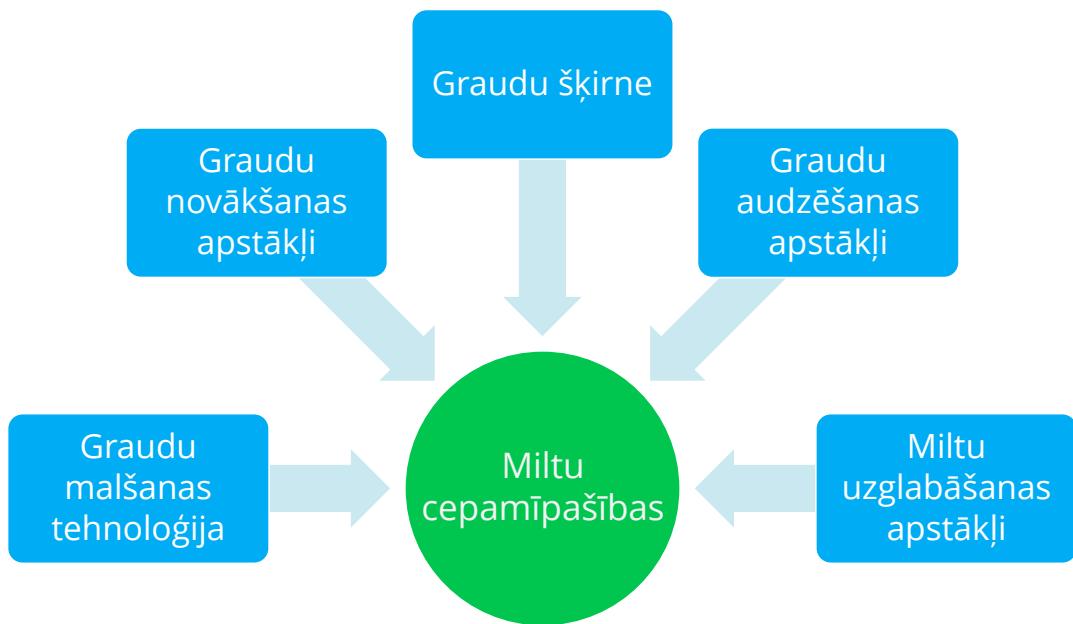
Sajaucot rudzu miltus ar ūdeni, lipeklis neveidojas, kā tas notiek ar kviešu miltiem. Rudzu mīkla nav elastīga, bet ir viskoza. Skābuma paaugstināšana mīklā ir viens no veidiem, kā nodrošināt rudzu miltu cepamīpašības. Paaugstinot mīklas skābumu, tiek panākta fermentu aktivitātes samazināšanās, tiek uzlabotas miltu sastāvdaļu ūdens saistīšanas un uzbriešanas īpašības. Salīdzinājumā ar kviešu miltiem rudzu miltu ciete vairāk pakļauta cieti šķēlošu (amilolītisko) fermentu iedarbībai, jo klīsterizējas zemākā temperatūrā.



IEVĒRĪBAI

Cepamīpašības ir komplekss jēdziens, kas ietver vairākus miltu kvalitāti raksturojošus rādītājus, kuri nosaka, kādas kvalitātes maizi var izcept.

Lai arī rudzu un kviešu miltu ķīmiskais sastāvs tikai nedaudz atšķiras, to cepamīpašības atšķiras visai būtiski. Cepamīpašības ir komplekss jēdziens, kas ietver vairākus miltu kvalitāti raksturojošus rādītājus, kuri nosaka, kādas kvalitātes maizi var izcept. Miltu cepamīpašības ietekmē graudu šķirne, audzēšanas un novākšanas apstākļi, graudu malšanas tehnoloģija un miltu uzglabāšanas apstākļi (skatīt 1.15. attēlu).



1.15.attēls. Kviešu miltu cepamīpašības ietekmējošie faktori

Citu graudaugu milti

Auzu pārslas un auzu milti vairāk nekā citi graudaugi satur šķīstošās šķiedrvielas (β -glikānus), augu izcelsmes taukskābes un antioksidantus. Tā kā auzām nepiemīt cepamīpašības un auzu olbaltumvielas neveido lipekli, to izmantošana maizes ražošanā ir ierobežota. Auzu miltus un pārslas plaši izmanto sauso brokastu maisījumos, bērnu pārtikas produktos un cepumu cepšanā. Auzu miltu pievienošana mīklai samazina maizes apjomu, maizes mīkstums ir blīvāks un tumšāks. Maizes ražošanai vairāk piemēroti ir auzu putraimi un pārslas, jo tad maizes apjoms, mīkstuma īpašības un garša dažkārt pat uzlabojas. Tomēr maksimālais daudzums, ko var pievienot mīklai, ir ~40 % no kopējā miltu daudzuma. Šādu maizi ieteicams cept veidnēs vai formās, lai varētu gatavot mīkstāku mīklu, nodrošinot lielāku maizes iznākumu un stabilāku formu.

Mieži uzturvielu sastāva ziņā ir nozīmīgs šķiedrvielu un minerālvielu avots. Miežos β -glikānu daudzums ir vēl lielāks nekā auzās un atkarībā no šķirnes var būt pat līdz 9 %. Kaut arī miežiem ir sena vēsture un miežu plāceņi agrāk bija iecienīti daudzās zemēs, to milti un putraimi mūsdienās maizes cepšanā vairs netiek plaši izmantoti. Miežu miltu olbaltumvielas neveido lipekli. Līdzīgi kā auzu arī miežu miltu pievienošana mīklai samazina maizes apjomu, veidojas sauss, drupans mīkstums, maize ātrāk sacietē.

Izvēloties atbilstošu mīklas gatavošanas tehnoloģiju, miežus vislabāk izmantot maizes gatavošanā pārslu veidā. Tādā gadījumā maizes apjoms nesamazinās tik strauji, kā pievienojot miežu miltus. Svarīgi pirms izmantošanas pārslas pietiekami izmērcēt un uzbriedināt. Labāk šādus maizes izstrādājumus cept formās, lai var gatavot mīkstāku mīklu, labāk to uzraudzēt, lai maize neizplūst.

No **rīsu** vai **kukurūzas** **miltiem** var cept neraudzētas mīklas plāceņus, bet maizi var iegūt, tikai pievienojot visai daudz kviešu vai rudzu miltu. Rīsu un kukurūzas miltus plaši izmanto bezglutēna

maizes izstrādājumu gatavošanā, jo šie milti nesatur glutēnu (kviešu, rudzu, miežu un auzu olbaltumvielas). Kukurūzas milti un putraimi ir dzeltenā vai baltā krāsā un maizei piešķir dzeltenīgu krāsu. Tikai no kukurūzas miltiem ceptie maizes izstrādājumi ātri sacietē, un šo īpašību ir grūti uzlabot ar tehnoloģiskiem paņēmieniem.

Griķu putraimiem un miltiem piemīt specifiska garša un aromāts, tāpēc to lietošana maizes cepšanā ir ierobežota. Arī griķos nav lipekli veidojošās olbaltumvielas. Griķu funkcionālo vērtību nosaka augstais olbaltumvielu saturs, rezistentā ciete un minerālvielas. Griķu miltus izmanto dažu speciālo maizes izstrādājumu maisījumos un receptūrās.

6. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Nosauciet graudaugus!
2. Kuras no uzturvielām graudos ir visvairāk?
3. Cik daudz olbaltumvielu vidēji ir graudos?
4. Ar kādām uzturvielām bagāti ir auzu graudi?
5. Kā ar vienkāršu paņēmienu var noteikt miltu mitrumu?
6. Kas ir kviešu lipeklis? Kāda ir tā ietekme uz mīklas īpašībām?

7. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Analizējiet graudu paraugus un novērojumus apkopojet tabulā!

Graudi	Krāsa	Forma	Graudapvalka raksturojums	Kādu produktu ražošanā graudi tiek izmantoti
Kvieši				
Rudzi				
Auzas				
Mieži				

Ieteicamie avoti

- Brūvere, L. *Pārtikas produkta prečzinība*. II daļa. Rīga: Biznesa augstskola "Turība", 2001.
- Kunkulberga, D., Segliņš, V. *Maizes ražošana*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015.
- Ruža, A. *Augkopība*. Jelgava: LLU, 2004.

1.2.2. AUGĻI, DĀRZEŅI UN SĒNES

Dabā sastopami ļoti dažādi augļi un dārzeņi ar atšķirīgu uzbūvi un īpašībām, ko cilvēks patērē uzturā, tāpēc svarīgi saprast to kopīgās un atšķirīgās iezīmes.

Augļu klasifikācija. Visus augļus mēdz iedalīt:

- 1) sēkleņaugļos (āboli, bumbieri, aivas, krūmcidonijas, pīlādži, mežrožu augļi, vilkābeļu augļi);
- 2) kauleņaugļos (plūmes, ķirši, aprikozes, persiki, nektarīni);
- 3) riekstos;
- 4) citrusaugļos (mandarīni, apelsīni, greipfrūti, laimi, citroni, kumkvati);
- 5) subtropu augļos (granāti, hurmas, vīges, kivi, guavas);
- 6) tropu augļos (ananasi, banāni, avokado, papaijas, mango, karambolas);
- 7) ogās:
 - īstās ogas: vīnogas, ērkšķogas, jāņogas, dzērvenes, brūklenes, mellenes,
 - saliktās ogas: avenes, kazenes, lācenes,
 - neīstās ogas: dārza un meža zemenes.

Dārzeņu klasifikācija. Atkarībā no tā, kura auga daļa ir ēdama, dārzeņus iedala:

- 1) veģetatīvajos dārzeņos – uzturā lieto to lapas, saknes, stublājus, bumbuļus, ziedus vai zemes stumbrus;
- 2) augļu dārzeņos – uzturā izmanto augļus un sēklas.

Veģetatīvie dārzeņi:

- 1) bumbuļu dārzeņi – kartupeļi, topinambūri, batātes;
- 2) sakņu dārzeņi – burkāni, bietes, kāļi, redīsi, rutki, rāceņi, baltās garšsaknes (selerijas, pētersīji, pastinaki);
- 3) kāpostu dārzeņi – galviņkāposti, virziņkāposti (Savojas kāposti), rožu (Briseles) kāposti, ziedkāposti, kolrābji;
- 4) sīpolaugi – sīpoli, loksīpoli, puravi, ķiploki;
- 5) lapu dārzeņi – salāti, skābenes, spināti;
- 6) garšaugi – dilles, estragons, baziliks, majorāns, gurķu mētra, koriandrs, piparmētra;
- 7) deserta dārzeņi – rabarberi;
- 8) eksotiskie dārzeņi – sparģeli, artišoku, fenhelis.

Augļu dārzeņi:

- 1) tomātaugi – tomāti, dārzenipipari, baklažāni;
- 2) ķirbjaugi – ķirbji, gurķi, kabači, patisoni, arbūzi, melones;
- 3) pākšaugi – zirņi, pupas, pupīņas.

Sēņu klasifikācija. Sēnes ir atdalītas no augu valsts, jo tās nesatur augiem raksturīgo zaļo pigmentu – hlorofilu – un barojas, izmantojot vai jau atmirusu organismu vielas (saprotrofās sēnes), vai arī pārtiekot no dzīvu organismu vielām (parazītiskās sēnes). Sēnes pēc sava lieluma un uzbūves ir ļoti daudzveidīgas.

Sēņu valstī – *Fungi* – izdala šādas grupas:

- 1) hitrīdijsēņu grupa – *Chytridiomycota*;
- 2) zigosēņu grupa – *Zygomycota*;
- 3) askusēņu grupa – *Ascomycota*;
- 4) bazīdijsēņu grupa – *Basidiomycota*;
- 5) nepilnīgi pazīstamo sēņu grupa – *Deuteromycota*.

Ēdamās sēnes pieder bazīdijsēņu grupai, kam raksturīga labi izveidota sēnotne, kas sadalīta šūnās.

Augļi un dārzeņi ir nozīmīgākie vitamīnu, oglhidrātu, daudzu mikroelementu, šķiedrvielu un citu organismam nepieciešamu vielu avots. Cilvēkam dienā ir jāpatērē vismaz 400 g augļu un dārzeņu (neskaitot kartupeļus). Dārzeņu, augļu un ogu izmantojamās daļas uzturā dažādām dārzaugu sugām atšķiras, tās var būt saknes, sīpoli, lapas, ziedi, pārveidnes, augļi, sēklas utt. Izvērtējot dārzeņu, augļu un ogu ķīmiskā sastāva variācijas, tālāk tekstā analizētas galvenās to uzturvielas.

Ūdens ir viena no svarīgākajām augļu un dārzeņu sastāvdalījām. Svaigos augļos un dārzeņos ūdens ir no 60 % (ķiplokos) līdz pat 95 % (gurķos). Ūdens augļos, ogās un dārzeņos ir brīvā un saistītā veidā. Brīvais ūdens ir 80–90 % no kopējā ūdens daudzuma un kopā ar tajā izšķīdušajām vielām veido šūnsulu. Brīvā ūdens daudzums ir mainīgs: lietainās vasarās vairāk, sausās mazāk. Saistītais ūdens atrodas šūnu citoplazmā, kodolā un šūnu sieniņās.

Oglhidrāti ir otra nozīmīgākā augļu un dārzeņu sastāvdalīja. Tie ir pārstāvēti glikozes, fruktoles, saharozes, cietes, celulozes, hemicelulozes, pektīnvielu un citu vielu veidā. Atkarībā no cukuru daudzuma augļus un dārzeņus var iedalīt:

- 1) ar lielu cukura saturu (15–25 % augļiem un 8–14 % dārzeņiem) – vīnogas, banāni, sīpoli, bietes u. c.;
- 2) ar vidēju cukura saturu (7–14,5 % augļiem, 3–7,5 % dārzeņiem) – sēkleņaugļi (āboli, bumbieri, krūmcidonijas), kauleņaugļi (ķirši, plūmes, aprikozes), ogas, citrusaugļi, kāposti, ķiploki, tomāti, ķirbji, zaļie zirnīši;

- 3) ar nelielu cukura saturu (2–6,5 % augļiem, 0,5–2,5 % dārzenēm) – citroni, dzērvenes, kartupeļi, pupas, rabarberi u. c.

Ciete ir rezerves barības viela augos, tās daudzums auglos un dārzenos ir 1–25 %. Visvairāk cietes ir kartupeļos, arī riekstos. Neliels cietes daudzums ir saknēs, sīpolos, kāpostos. Savukārt kauleņauglos, ogās un tomātos cietes praktiski nav.

Pektīnvielu daudzums auglos un dārzenos ir 0,3–2 %. Visvairāk pektīnvielu ir upenēs, jānogās, plūmēs, burkānos u. c. Pektīnvielām piemīt spēja saistīt dažādus toksīnus, smagos un radioaktīvos metālus un izvadīt tos no organizma.

Organiskās skābes. Organiskās skābes (ābolskābe, vīnskābe, citronskābe, skābeņskābe u. c.) auglos un ogās ir robežās no 0,12 līdz 7 %. Rabarberos, skābenēs un spinātos ir skābeņskābe. Skābeņskābe labi šķīst ūdenī, reagē ar metāla joniem, veido ūdenī slikti šķīstošus sāļus – oksalātus. Tie var izgulsnēties organizma audos, veidojot nierakmeņus un radot citas kaites. Ābolskābe pārsvarā ir sēklenēaugļos, kauleņaugļos, banānos, salātos, sīpolos, burkānos un rabarberos. Savukārt citrusaugļos, ogās, bumbieros, kartupeļos, pākšaugos un tomātos galvenā organiskā skābe ir citronskābe, bet vīnogās – vīnskābe. Organiskām skābēm ir liela nozīme cilvēka vielmaiņā. Vairākām organiskajām skābēm (salicilskābei, benzoskābei, citronskābei, sorbīnskābei) ir spēja kavēt vai inaktivēt mikroorganismus darbību.

Olbaltumvielas un tauki augļos un dārzenos ir samērā niecīgos daudzumos. Olbaltumvielas bagātīgi satur rieksti, zirņi, pupiņas, arī ziedkāposti, brokoļi, kolrābji u. c. Ar taukiem bagātākie ir rieksti (63 %) un avokado (15 %), pārējiem vidēji 0,2–0,5 %. Augļu un dārzenu tauku sastāvā dominē nepiesātinātās taukskābes.

Miecvielas ir viena no visplašāk pārstāvētajām **fenolsavienojumu** grupām augļos un dārzenos. Miecvielas satur augļi ar savelkošu vai rūgtu garšu (0,07–0,6 %), nedaudz arī dārzeni. Daudz miecvielu ir aronijās, pīlādžos, arī upenēs un mellenēs. Fenolsavienojumi kavē indīgo vielu uzkrāšanos organismā.

Vitamīni regulē organizma vielmaiņu, augšanu un attīstību. Augļi un dārzeni bagātīgi satur 11 vitamīnus. No **ūdenī šķīstošajiem** vitamīniem augļos un dārzenos vairāk ir C un B9, arī citi B grupas vitamīni. Visbagātākie ar C vitamīnu ir mežrozīšu augļi (544–2880 mg/100 g), smiltsērkšķi (500–900 mg/100 g), upenes (110–300 mg/100 g), brūklenes, paprika, mārrutki, kāposti, pētersīli, tomāti un lapu dārzeni. B9 vitamīns stimulē sarkano asinsķermenīšu veidošanos, tā daudzums augļos un dārzenos ir 0,1–0,17 mg/100 g. Ar B9 vitamīnu īpaši bagātas ir meža zemenes, dilles, pētersīlu lapas, salāti un puravi. No **taukos šķīstošajiem** vitamīniem augļos un dārzenos sastopams E un K vitamīns, arī provitamīns β-karotīns u. c. Daudz E vitamīna ir smiltsērkšķos (8–14,3 mg/100 g), tas atrodams arī zaļajos zirnīšos, pētersīlu lapās, puravos, spinātos un aronijās (1,5–2,6 mg/100 g). K vitamīna vairāk ir spinātos, kāpostos, ābolos, vīnogās un smiltsērkšķos. Karotīnu satur pētersīli, burkāni, pīlādži, tomāti,

smiltsērkšķi, paprika (čili), ķirbji u. c. Pētersīļi, selerijas, mārrutki, burkāni, sīpoli, garšaugi, smiltsērkšķi, upenes u. c. satur arī **ēteriskās eļļas**, kas nosaka to garšu, aromātu un veselību veicinošo iedarbību.

Minerālvielas ir nepieciešamas kaulu uzbūvei, hemoglobīna, fermentu un hormonu veidošanai. Vidējais minerālvielu saturs augļos un dārzeņos ir 0,2–15 %, no tā ap 50 % ir kālijs. Augļi un ogas satur kalciju, fosforu un dzelzi, mikroaudzumos arī nātriju, mangānu, sēru, jodu, bromu, varu, cinku u. c.

Sēņu ķīmiskais sastāvs. Ēdamās sēnes pēc ķīmiskā sastāva ir līdzīgas dārzeņiem, bet tajās ietilpst arī dzīvnieku izcelsmes produktiem raksturīgas vielas (glikogēns, hitīns, urīnviela, aminoskābes u. c.). Sēnēs ir vairāk olbaltumvielu (2–9 %) nekā kartupeļos, bietēs, kāpostos, burkānos, bet cilvēka organismā no tām izmanto ne vairāk par 50–70 %, jo sēņu šūnapvalki satur hitīnam līdzīgu vielu – fungīnu, kas kavē gremošanas sulu darbību. Sēņu taukus (0,3–0,8 %) un oglhidrātus (0,8–4 %) organisms izmanto ļoti labi. 100 g sēņu dod 90–400 kJ (~22–97 kcal) enerģijas. Sēnēs ir B1, B2, PP, D vitamīns, karotīni, pantotēnskābe, minerālvielas – kalcījs, fosfors, dzelzs, mikroelementi – cinks, varš, arsēns, mangāns, jods. Ar uzturvielām un vitamīniem bagātākas ir sēņu cepurītes, mazāk to ir kātiņos.

Līdzās augļu un dārzeņu ķīmiskajam sastāvam liela nozīme ir to kvalitātes rādītājiem. Nozīmīgākie no tiem ir ārējais izskats, lielums, krāsa, struktūra, gatavības pakāpe, garša, smarža, kā arī mehāniskie, slimību un kaitēkļu radītie bojājumi.

Ārējais izskats ir nozīmīgs kvalitātes kritērijs, pēc kura patērētājs izvērtē svaigus augļus un dārzeņus. Izskatu nosaka dažādi fiziskie faktori: lielums, forma, veselums, defekti (plankumi, zilumi, kaitēkļu bojājumi utt.), spīdums un konsistence. Izmēru un formu var ietekmēt šķirne, gatavības pakāpe, audzēšanas apstākļi un vide (skatīt 1.16. attēlu).

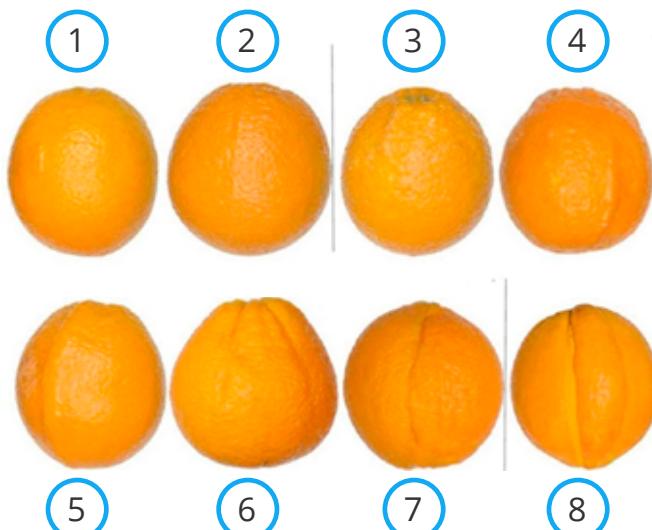


1.16. attēls. Dažādas ābolu formas un krāsas variācijas

Augļu un dārzeņu kvalitātes īpašības nosaka to forma, lielums un struktūra. Pārstrādei svarīgi, lai augļiem un dārzeņiem ir vienāds izmērs un raksturīgā forma. Daži patērētāji lielāku izmēru saista ar

augstāku kvalitāti. Augļu un dārzeņu spīdums ir saistīts ar dažādiem novākšanas aspektiem. Tikko novākti augļi ir daudz spīdīgāki. Spīduma veidošanos uz augļu virsmas ietekmē mitruma saturs, vaska slāņa veidošanās uz virsmas un apstrādes tehnoloģijas.

Atkarībā no augļu un dārzeņu ārējā izskata tos iedala šķirās, piemēram, ekstra, 1. un 2. šķira. Katras šķiras augļiem un dārzeņiem ir jāatbilst noteikta lieluma, formas un izskata parametriem, ko nosaka normatīvie akti vai ko izstrādā uzņēmums, kas pieņem attiecīgos augļus vai dārzeņus. 1.17. attēlā dots piemērs apelsīnu iedalījumam šķirās pēc to formas.



1.17. attēls. Apelsīnu iedalījums šķirās pēc to formas: 1, 2 – ekstra šķira; 3, 4 – 1. šķira;
5, 6, 7 – 2. šķira; 8 – nav pieļaujams

Krāsu augļiem un dārzeņiem nosaka dabīgie pigmenti, kuri to nogatavošanās laikā un citu ārēju faktoru (gaismas, temperatūras, gaisa skābekļa) ietekmē turpina mainīties. 1.14. tabulā ir apkopoti galvenie pigmenti, kas nosaka augļu un dārzeņu krāsu.

1.14. tabula
Krāsu veidojošie pigmenti augļos un dārzeņos

Dabīgie augu krāsas pigmenti	Krāsa, ko tie dod	Raksturīgās krāsas piemērs	Pigmentu īpašības
Hlorofili un hlorofilīni	Zaļa	   	Jutīgi pret karstumu un skābu vidi, ir stabili sārmainā vidē.

Dabīgie augu krāsas pigmenti	Krāsa, ko tie dod	Raksturīgās krāsas piemērs	Pigmentu īpašības
Karotinoīdi	Dzeltena, oranža un sarkana		Jutīgi pret gaismu, tās ietekmē strauji oksidējas, ir relatīvi stabili pret karstuma ietekmi.
Antocianīni	Sarkana, violeta, zila		Jutīgi pret neitrālu un bāzisku vidi un karstumu.
Flavonoīdi	Dzeltena		Jutīgi pret oksidēšanos, bet relatīvi stabili pret karstumu.
Betalaīni	Sarkana		Jutīgi pret karstumu.

Augļus un dārzeņus mizojot, griežot un smalcinot, var novērot brūnu, pelēku un melnu pigmentu veidošanos, tā rezultātā būtiski izmainās augļu un dārzeņu krāsa.

Augļu un dārzeņu **struktūra** ir īpašība, kas sajūtama ar tausti vai mehānisku iedarbību. Augļu un dārzeņu struktūru nosaka gatavības pakāpe, šūnu uzbūves specifika un citi faktori. Dažādu vielu sastāvs un saturs (visvairāk ūdens) augļu un dārzeņu mizās un mīkstumā ietekmē struktūras veidošanos. Augļu un dārzeņu struktūru iespējams noteikt ar tausti, kad produkts tiek paņemts rokā vai to ēdot. Atšķirībā no garšas šo īpašību viegli ir izmērīt, izmantojot penetrometru, struktūras analizatoru vai līdzīgas ierīces (skatīt 1.18. un 1.19. attēlu).

1. NODAĻA. PĀRTIKAS IZEJVIELU SASTĀVS UN KVALITĀTE



1.18. attēls. Penetrometrs augļu mīkstuma blīvuma mērišanai



1.19. attēls. Struktūras analizators

Garšu parasti raksturo produkta sastāvdaļu kopums, to savstarpējās attiecības. Izšķir saldu, skābu, sāļu, rūgtu un umami garšu. Augļu un dārzeņu garša galvenokārt raksturojama kā saldas un skābas garšas kombinācija, atsevišķos gadījumos papildus jūtama arī savelkoša garša.

Aromāts ir gaistošu savienojumu kopums, kas iedarbojas uz patērētāja smaržas receptoriem deguna dobumā. Aromātam ir vislielākā ietekme uz vēlmi patērēt produktu. Augļu un dārzeņu aromāts var būt pikants, puķains, augļu, sveķains, balzamika utt. Auglus un dārzeņus atkarībā no to aromāta īpašībām var iedalīt:

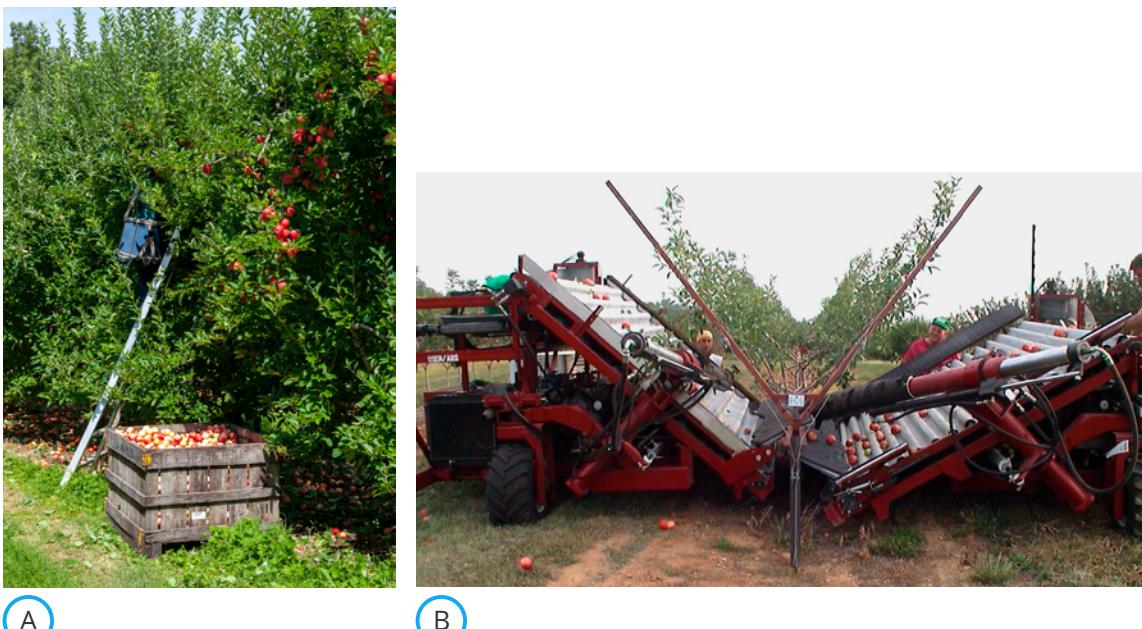
- 1) augļi un dārzeņi ar spēcīgu aromātu – to attieina uz vienu savienojumu vai saistītu savienojumu grupu (banāni, sīpoli un selerijas);
- 2) augļi un dārzeņi, kuru garšu nosaka bagāts gaistošo savienojumu daudzums (pupiņas, melones un tomāti).

Mehāniskie bojājumi rodas iekārtu nepareizas ekspluatācijas un neatbilstoša iepakojuma dēļ – nepareizi sagriezti, ar caurumiem, sasitumiem un nobrāzumiem. Mīkstie augļi ir ļoti jutīgi pret mehāniskajiem bojājumiem. Lai noteiktu mehānisko bojājumu apjomu, nepieciešama produkta rūpīga pārbaude.

Augļu un dārzeņu defekti ir atkarīgi no saskarsmes ar kultūraugu slimībām un insektiem to audzēšanas laikā, novākšanas tehnoloģijas un uzglabāšanas apstākļiem. Piemēram, mehāniski novāktiem augļiem un dārzeņiem var būt vairāk zilumu, nobrāzumu un plaisu, nekā novācot ar rokām (skatīt 1.20. attēlu).



1.20. attēls. Ābolu mehāniskais bojājums



1.21. attēls. Dažādas ābolu novākšanas metodes: A – novākšana ar rokām; B – novākšana ar specializētām iekārtām

Mehāniskie bojājumi ietekmē ne tikai augļu un dārzeņu vizuālo kvalitāti, bet ir viens no mikrobioloģiskās bojāšanās veicinošiem faktoriem.



A



B

1.22. attēls. Augļu un dārzeņu slimības un bojājumi: A – zilais pelējums; B – kartupeļu lakstu puve

8. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kuru ķīmisko savienojumu augļos un dārzeņos ir visvairāk?
2. Kāda nozīme ir pektīnvielu uzņemšanai organismā?
3. Kādu nevēlamu vielu satur skābenes un spināti?

9. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Noskaidrojet, kuri ir trīs iecienītākie augļi un dārzeņi Latvijā, apkopojet tos tabulā un attiecīgajās tabulas kolonās ar krustīnu atzīmējiet, kuru uzturvielu augļos vai dārzeņos ir vairāk!

Augļi vai dārzeņi	Visvairāk					Visvairāk	
	cukura	olbaltumvielu	pektīnvielu	karotīna	C vitamīna	E vitamīna	

Seciniet, kuri mūsu reģionā izaudzētie augļi un dārzeņi ir vērtīgākie!

2. Izvēlieties divu dažādu šķiru viena veida augļus vai dārzeņus un raksturojiet to kvalitāti pēc dotajiem kvalitātes rādītājiem. Salīdziniet iegūtos rezultātus un seciniet par kvalitātes atšķirībām starp dažādām šķirām.

Augļu vai dārzeņu veids un šķira	Ārējais izskats	Krāsa	Struktūra	Aromāts	Garša	Bojājumi, to veidi

10. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs. Sagrieztu augļu un dārzenu krāsas izmaiņu vērtējums

Darba mērķis ir noteikt kartupeļu un ābolu brūnēšanas ātrumu.

Darba gaita. Notīra kartupeli vai ābolu un no tā nogriež trīs vienāda lieluma un biezuma šķēlītes (3–5 mm biezas). Vienu no tām applaucē verdošā ūdenī (plaucēšanas ilgums 3–5 min), otru iztur 3 min 1 % citronskābes šķīdumā un skalo ūdenī, bet trešo šķēlīti atstāj neapstrādātu kontrolei. Visas trīs šķēlītes saliek uz šķīvīša un iztur gaisa vidē.

UZMANĪBU! Vispirms jāuzvāra ūdens, jāsagatavo darbam nepieciešamie trauki, skābes šķīdums, un tad jāmizo kartupelis vai ābols. Ja sāksiet ar kartupeļa vai ābola mizošanu, notīrītajā dārzenī vai auglī jau priekšlaicīgi sāksies brūnēšanas process, un rezultāti nebūs ticami.

Ik pēc pusstundas vērojiet krāsas izmaiņas kartupeļu vai ābolu šķēlītēs. Rezultātus apkopojiet tabulā.

Paraugi	Krāsas izmaiņa			
	pēc 0,5 h	pēc 1 h	pēc 1,5 h	pēc 2 h
Kontrole				
Ar 1 % citronskābi				
Ar verdošu ūdeni				

Pēc iegūtajiem datiem seciniet par brūnēšanas ātrumu un efektīvākajiem paņēmieniem tās novēršanai.

Ieteicamie avoti

- Hodžs, Dž. *Botānika dārzkopjiem*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2014.
- Eipure, M. Sēnes. *Lielā rokasgrāmata*. Rīga: Nordik, 2005.

2.

GALVENIE APSTRĀDES PROCESI PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANĀ

Nodaļas mērķis	Attīstīt izglītojamo prasmes apstrādes procesu daudzveidībā pārtikas produktu ražošanai un dot izpratni par šajos procesos notiekošo.
Sasniedzamie rezultāti	<ul style="list-style-type: none">• Spēj patstāvīgi īstenot kādu no apstrādes procesiem pārtikas produktu ražošanā, ievērojot tehnoloģisko instrukciju un darba drošības prasības.• Zina apstrādes procesus produktu ražošanā.• Izprot procesa nozīmi konkrēta pārtikas produkta ražošanā.

Pārtikas produktu ražošanā izmanto dažādām pārtikas nozarēm kopīgus procesus (piemēram, separēšana, termiskā apstrāde u. c.), gan arī specifiskus, tikai konkrētai nozarei raksturīgus. Šajā nodaļā ir aprakstīti visām pārtikas nozarēm kopīgie tehnoloģiskie procesi, bet specifiskie doti attiecīgo pārtikas produktu ražošanas tehnoloģiju nodaļās.

Tehnoloģiskos procesus iedala **fizikālajos** (mehāniskie, termiskie un staru), **ķīmiskajos** un **fermentatīvajos**.

Pie **mehāniskajiem procesiem** pieder tādi procesi, kuru pamatā ir mehāniska iedarbība uz produktu (smalcināšana, maisīšana, griešana, homogenizācija). **Termiskajos procesos** notiek izejvielas vai produkta apstrāde temperatūras ietekmē (saldēšana, karsēšana, kaltēšana). **Staru procesos** notiek izejvielas vai produkta apstrāde dažāda starojuma (jonizējošais, ultravioletais, infrasarkanais, mikrovīnu u. c.) ietekmē.

Ķīmiskajos procesos notiek izejvielas vai produkta ķīmisko īpašību maiņa (sāls vai cukura pievienošana u. c.).

Fermentatīvajos procesos ar mikroorganismu vai fermentu palīdzību tiek iegūtas ražotajam produktam raksturīgās īpašības (skābēti kāposti, alus u. c.).

Pārtikas produktu ražošanā procesi tiek arī kombinēti.



2.23. attēls. Apstrādes procesu klasifikācija

Tālāk raksturoti mehāniskie, termiskie, ķīmiskie un fermentatīvie procesi.

2.1. MEHĀNISKIE APSTRĀDES PROCESI

Pie mehāniskajiem procesiem pieder smalcināšana, presēšana, maisīšana, separēšana, homogenizācija un membrānu tehnoloģijas.

Smalcināšana ir apstrādājamā produkta izmēru samazināšana. Smalcināšanu izmanto augļu un dārzeņu pārstrādē, miltu, spirta, alus un cukura ražošanā. Smalcināšanu veic griežot vai drupinot.

Griešanas laikā daļīnas iegūst noteiktu formu, piemēram, kartupeļu čipsi, marinētas bietes u. c.

Drupināšanas laikā apstrādājamais produkts sadalās nenoteiktas formas daļīnās, piemēram, miltos. Drupināšanā produkts tiek saspiests, skaldīts, saberzts, saplēsts vai saliekts. Procesā iegūst dažāda izmēra daļīnas: rupjās daļīnas (40–250 mm), vidējās daļīnas (10–40 mm), sīkās daļīnas (1–10 mm), smalkās daļīnas (0,4–1 mm) un koloidālās daļīnas (0,001 mm). Šīko, smalko un koloidālo drupināšanu sauc par **malšanu**. Smalcināšanas laikā var notikt arī apstrādājamā produkta sakaršana, tāpēc neiesaka smalcināt sīkāk, nekā tas ir nepieciešams.

Presēšana ir produkta apstrāde spiediena ietekmē, tās laikā:

- 1) atdala ūdeni, piemēram, sūkalas no siera graudiem, ūdeni no cukurbiešu graizījumiem, sulas no augļiem un ogām;
- 2) izveido noteiktu formu, piemēram, tiek veidota makaronu, konditorejas izstrādājumu forma (cepumi u. c.);
- 3) apvieno sīkās daļīnas vienotā formā, piemēram, tabletē.

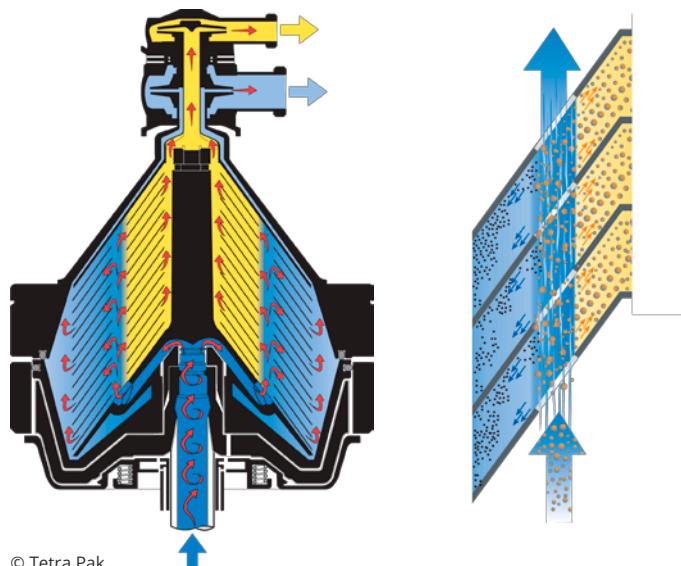
Maisīšana ir apstrādes veids, kurā veido homogēnu maisījumu tālāko apstrādes procesu atvieglošanai. Maisīšanas mērķis ir iegūt viendabīgu produktu. Ľoti intensīvas maisīšanas rezultātā var veidoties putas, šādā gadījumā procesu sauc par kulšanu vai putošanu. Atsevišķu pārtikas produktu ražošanā, samaisot dažādas sastāvdaļas, tiek izveidots maisījums ar noteiktu garšu un aromātu. Dzērienu un cukura konditorejas izstrādājumu ražošanā to sauc par **kupažēšanu**. Maisīšana tiek īstenota kā

- 1) šķidru produktu maisīšana, piemēram, sajaucot kopā dažādus vīnmateriālus;
- 2) sausu vielu sajaukšana, piemēram, maizes gatavošanai tiek sajauktas dažādas miltu partijas;
- 3) plastiskas masas produktu maisīšana, piemēram, maizes, makaronu vai miltu konditorejas izstrādājumu mīklas, šokolādes masas maisīšana. Maizes ražošanā šo procesu sauc par **mīcīšanu**;
- 4) gāzu samaisīšana ar šķidrumiem jeb gāzes šķīdināšana šķidrumā. Ja šķidrumā izkliedē oglekļa dioksīdu, procesu sauc par **saturāciju**, piemēram, to izmanto gāzētu bezalkoholisko dzērienu ražošanā.

Separēšana ir neviendabīgu sistēmu jeb dažāda blīvuma produktu sadalīšana. Atkarībā no mērķa to iedala attīrīšanā, nostādināšanā, centrifugēšanā u. c.

Attīrīšana ir cieto daļiņu atdalīšana. Pārtikas produktu ražošanā attīrīšanu veic, lai atdalītu nevēlamus piemaissījumus vai svešķermeņus un izejmateriālu sašķirotu pēc daļiņu lieluma. Šķirošana pēc izmēriem ir svarīga miltu ražošanā, zivju pārstrādē u. c. Cieto daļiņu šķirošanu sauc par **sijāšanu**. Sijājot miltus, tos sadala pēc daļiņu lieluma, kas paliek sietā un kas birst cauri. Piemaissījumi un svešķermeņi samazina produktu kvalitāti, to atdalīšana ir svarīga visiem pārtikas produktiem.

Ja sadalīšana notiek šķidrumā, to sauc par **nostādināšanu**, ja gaisā, tad – par **separāciju**. Graudu pārstrādē graudu attīrīšanu no piemaissījumiem un putekļiem sauc par graudu separāciju. Lai paātrinātu sadalīšanu, produktu apstrādā centrībdzes spēka ietekmē. Šo procesu biežāk sauc par **centrifugēšanu**. Centrifugēšanu izmanto vairākās pārtikas nozarēs, piemēram, piena pārstrādē, cietes ražošanā u. c. Centrifūgas, kurās veic piena tauku atdalīšanu, sauc par piena separatoriem.



2.24. attēls. Separēšanas princips: ar dzelteno – krējuma plūsma, ar zilo – vājpiena plūsma

Centrbēdzes spēka ietekmē tauku lodītes tiek atdalītas no pārējām piena sastāvdaļām. Centrifugēšanu izmanto arī sulu dzidrināšanai u. c.

Homogenizācija ir vienmērīgas konsistences produkta veidošana. Pārtikas produktu ražošanā to izmanto piena produktu gatavošanā, panākot vienmērīgu tauku lodīšu izkliedi pienā, un augļu sulu ražošanā viendabīgas biezsulas ieguvei.

Membrānu tehnoloģijas lieto sastāvdaļu sadalīšanai pēc to izmēriem, izmantojot puscaurlaidīgas membrānas (piemēram, olbaltumvielu izdalīšanai no piena vai sūkalām).

Membrānu tehnoloģiju veidi skaitāmi desmitos, plašāk izmanto ultrafiltrāciju, mikrofiltrāciju, pretējo osmozi un nanofiltrāciju. Tās atšķiras ar membrānu poru izmēriem, spiedienu. Membrānu metodes neizmaina produkta sastāvu un īpašības, tāpēc pārtikas nozarē šīm tehnoloģijām ir liels potenciāls. Iedarbojoties uz šķidrumu ar spiedienu, kas lielāks nekā osmotiskais, un uzturot spiediena kritumu membrānas otrā pusē, membrānas virsmā koncentrējas lielmolekulārie savienojumi (olbaltumvielas un tauki), bet cauri membrānai filtrējas mazmolekulārie savienojumi (ūdens, minerālvielas, cukuri). Attīrīšanu var veikt ar **mikrofiltrācijas** palīdzību. Šajās iekārtās izmanto puscaurlaidīgas membrānas (poru izmēri 1 līdz 10 μm), tās aiztur sporas, raugus, pelējumus un dažādas baktērijas un filtrē cauri mazmolekulārus savienojumus. **Ultrafiltrācijā** (poru izmēri 10-1 līdz 10-2 μm) atdala lielmolekulārus savienojumus (olbaltumvielas un taukus), bet caur membrānu filtrējas mazmolekulārie savienojumi (ūdens, sāli, vitamīni, oglhidrāti). Šo procesu izmanto piena pārstrādē sūkalu olbaltumvielu izdalīšanai, tā iegūstot olbaltumvielu koncentrātu. Šī tehnoloģija tiek izmantota augļu un ogu sulu dzidrināšanā, jo, atdalot cieti, pektīnvielas, olbaltumvielas un citus lielmolekulārus savienojumus, tiek iegūta dzidra sula.

Apgrieztā osmozē ir ievērojami mazākas membrānu poras (10^{-3} līdz 10^{-4} μm), nekā izmanto ultrafiltrācijā. Šajā gadījumā cauri membrānai filtrējas minerālvielas, ūdens un citas vielas. Šis process ir alternatīvs ietvaicei. Savukārt **nanofiltrācijā** ir iespējams atdalīt minerālvielas.

2.2. TERMISKĀS APSTRĀDES PROCESI

Izeļvielu un pārtikas produktu bojāšanās dēļ pazeminās produktu kvalitāte, veidojas cilvēka organismam nevēlami savienojumi. Turklat samazinās šādu produktu uzglabāšanas iespējas, rodas zudumi un zaudējumi pārstrādātajam. Izeļvielu un pārtikas produktu bojāšanās ir savstarpēji saistīti mikrobioloģisko un fizikāli-ķīmisko procesu rezultāts. Tās norises ātrums ir atkarīgs no produktu sastāva, vides pH, fermentu aktivitātes un uzglabāšanas apstākļiem. Produktu bojāšanos visbiežāk izraisa mikroorganismi.

Cilvēki kopš senatnes ir centušies aizkavēt produktu bojāšanos un nevēlamus procesus tajos, lai uzglabātu iegūto ražu, medījumus, ogas un zivis. Sākotnēji šim nolūkam izmantoja uguni

un dūmus, vēlāk sāli un etiki. Mūsdienās lieto daudzveidīgas apstrādes metodes. To mērķis ir inaktivēt mikroorganismus, tostarp patogēnus, samazināt fermentu aktivitāti un censties saglabāt apstrādājamā produkta uzturvērtību. Mērķa sasniegšanā svarīgākā ir apstrādes temperatūra un laiks. Sasaldētā veidā var ilgstoši uzglabāt gaļu, zivis, sviestu, olas, pienu, augļus, ogas, pat sasaldēta maize saglabātības. Ne tikai zema, bet arī augsta apstrādes temperatūra var ietekmēt produkta kvalitāti. Piena, gaļas, zivju, augļu, ogu, dārzenu pārstrādē, alus ražošanā un citur plaši izmanto termisko apstrādi. Procesa rezultātā produkts klūst drošs un ilgāk uzglabājams.

Termisko procesu pamatā ir siltuma apmaiņa starp sildošo, dzesējošo vai saldējošo vidi un apstrādājamo produktu. Pie termiskās apstrādes procesiem pieder: dzesēšana, sildīšana, blanšēšana, termizācija, pasterizācija, ultrapasterizācija, sterilizācija, apstrāde ultraaugstā temperatūrā, ietvaice, kaltēšana, rektifikācija, saldēšana un atlaidināšana.

Dzesēšana ir izejvielas vai produkta atdzesēšana ar gaisa, ūdens, sāls šķīduma vai cita aukstumaģenta palīdzību, lai ierobežotu mikroorganismu un fermentu darbību un saglabātu kvalitāti. Atkarībā no ražotā produkta veida var atšķirties dzesēšanai izvēlētā temperatūra, piemēram, piena, zivju un gaļas pārstrādē 2 līdz 6 °C, augļu un ogu pārstrādē – 2 līdz 4 °C, graudu pārstrādē līdz 15 °C.

Saldēšana ir produkta fizikālā stāvokļa maiņa, brīvo ūdeni pārvēršot ledū. Šim nolūkam izmanto dažādu konstrukciju saldēšanas iekārtas. Saldēšanai ir vairāki veidi:

- 1) lēnā saldēšana (līdz -24 °C temperatūrai);
- 2) ātrā saldēšana (temperatūrā, kas zemākā par -24 °C);
- 3) kriogēnā saldēšana ar slāpekli (slāpekļa viršanas temperatūra -195 °C).

Lēnā un ātrā saldēšana notiek vairākas stundas, bet kriogēnā saldēšana – dažas minūtes. Lēnās saldēšanas laikā produkta temperatūra iekšējos slāņos ilgi ir nemainīga, ātrās saldēšanas laikā tā ir īsāka, bet kriogēnās saldēšanas laikā process ir momentāns (produkts sasniedz temperatūru, parasti -18 °C dažu minūšu laikā). Jo īsāks ir saldēšanas laiks, jo sīkāki ledus kristāli veidojas un mazāk tiek bojātas izejvielas šūnas un audi.

Atlaidināšana ir produkta termiskā stāvokļa maiņa no sasaldēta uz dzesētu. Procesa mērķis ir panākt, lai produkts atgūtu ūdens saistīšanas spējas. Ātri sasaldētam produktam, arī pēc kriogēnās saldēšanas atlaidinātam produktam kvalitāte neatšķiras no svaiga produkta. Parasti atlaidināšana notiek telpas temperatūrā vai arī 4–6 °C. Ja saldēta ir maize, to iespējams ātri atlaidināt krāsns temperatūrā.

Blanšēšana ir īslaicīga produkta apstrāde ar karstu ūdeni, vārāmo sāli, cukura sīrupu vai atšķaidītu skābju šķīdumiem, kā arī ūdens tvaikā (plaucēšana). Šādai apstrādei pakļauj augļus un dārzenus. Blanšēšanu veic, lai inaktivētu fermentus un saglabātu dārzenu un ogu dabīgo krāsu, izdalītu no audiem skābekli, samazinātu produkta tilpumu, noārdītu šūnapvalkus, veicinātu sulas izdalīšanos, palielinātu augļu un dārzenu šūnu caurlaidību, atvieglotu cukura, sāls vai skābju difūziju audos.

Blanšēšana inaktivē arī mikroorganismus, kuri atrodas uz apstrādājamā produkta virsmas (raugi, pelējumi u. c.).

Sildīšana ir izejvielas vai produkta apstrāde, lai veicinātu vai kavētu ķīmisko, fizikālo vai fermentatīvo procesu norisi. Sildīšanai izmanto karstu ūdeni, tvaiku, gaisu, elektrisko strāvu.

Termizācija ir īslaicīga (līdz dažām sekundēm) produkta apstrāde 60–69 °C temperatūrā, lai kavētu mikroorganismu un fermentu darbību, paīdzinātu izejvielas uzglabāšanas laiku pirms pārstrādes, piemēram, piena kvalitātes saglabāšana uzglabāšanas laikā.

Pasterizācija ir termiskās apstrādes veids, kas nodrošina mikroorganismu, t. sk. patogēnu, iznīcināšanu un fermentu aktivitātes samazināšanu. Šajā procesā termoizturīgās baktērijas un sporas saglabājas, pasterizācija spēj aizkavēt to augšanu. Produkta sastāvs pasterizācijas laikā būtiski nemainās. Pasterizācijai izvēlas temperatūras diapazonu no 63 līdz 99 °C un izturēšanas laiku no 5 s līdz 4–6 h. Pasterizācijas temperatūra un laika kombinācija ir atkarīga no produkta veida.

Sterilizācija ir produkta apstrāde temperatūrā virs 100 °C. Sterilizācija iznīcina mikroorganismus un sporas, ietekmē apstrādājamā produkta īpašības un uzturvērtību. Tieki ievērojami samazināts ūdenī šķistošo vitamīnu saturs, denaturētas olbaltumvielas, notiek dažādas reakcijas ar produktos esošiem cukuriem, mainās produkta krāsas un garšas īpašības utt. Sterilizāciju izmanto dažādu konservu ražošanā (gaļas, zivju, piena, dārzeņu u. c.). Katram produktam ir savs sterilizācijas režīms, kuru konservu ražošanā sauc par **sterilizācijas formulu**.

Apstrāde ultraaugstā temperatūrā (nosaukums no angļu *ultra high temperature – UHT*) ir produkta karsēšana 135–143 °C temperatūrā ar izturēšanas laiku 3–5 s un tālāku produkta iepakošanu aseptiskos (sterilos) apstākļos. Apstrādes laikā iet bojā mikroorganismi, to sporas. Šo termiskās apstrādes procesu izmanto piena pārstrādē, augļu un ogu sulu apstrādē, arī citur. Procesā vērojamas nebūtiskas produkta uzturvērtības izmaiņas, kas ir līdzvērtīgas pasterizācijas laikā notiekošajām.

Ultrapasterizācija ir produkta karsēšana 125–130 °C temperatūrā 2–5 s ar tālāku produkta iepakošanu gaisa vidē. Atšķirībā no UHT, produkti ir jāuzglabā 2–6 °C ne ilgāk kā 40–45 dienas.

Ietvaice ir daļēja ūdens izdalīšana no produkta tvaika veidā. Produkts sastāv no sausnas un ūdens, ietvaices rezultātā samazinās ūdens saturs un koncentrējas sausna. Ietvaici biežāk veic vakuumā, tas dod iespēju lietot mazāku apstrādes temperatūru, kas ir īpaši nozīmīgi, apstrādājot augļu un ogu sulas un citus produktus ar bioloģiski aktīvām sastāvdaļām (vitamīniem, olbaltumvielām u. c.). Ietvaicē produktu parasti uzsilda līdz 45–60 °C, šajā temperatūrā vakuumiekārtās produkts vārās un izdalās ūdens tvaika veidā. Tvaika fāzē pāriet arī atsevišķi gaistošie savienojumi, kas maina apstrādājamā produkta aromātu.

Kaltēšana ir ūdens aizvadīšana no ūdeni saturošiem produktiem. Tas ir viens no senākajiem konservēšanas paņēmieniem. Galvenā kaltēšanas priekšrocība salīdzinājumā ar citiem konservēšanas paņēmieniem ir ievērojami samazinātā produkta masa, kas atvieglo uzglabāšanu un transportēšanu. Kaltēšanas laikā kopā ar ūdens tvaiku izdalās gaistošie aromātveidojošie savienojumi, temperatūras iedarbībā iespējamas arī produkta sastāvdaļu izmaiņas.

Rektifikācija ir šķidruma sadalīšana komponentēs, izmantojot atšķirīgas to viršanas temperatūras. Šajā procesā gaistošākais komponents pāriet tvaika fāzē, bet negaistošie paliek šķidrajā fāzē. Šis ir pamatprocess spirta, liķiera, degvīna un konjaka ražošanā.

Apstrādi var veikt arī ar dažāda **magnētiskā starojuma** (gammas, infrasarkano staru u. c.) palīdzību. Apstrāde efektīvi iznīcina mikroorganismus un vienlaikus ietekmē produkta īpašības, kuru izmaiņu dzīlumu var salīdzināt ar pasterizācijas procesa ietekmi.

2.3. KĪMISKIE APSTRĀDES PROCESI

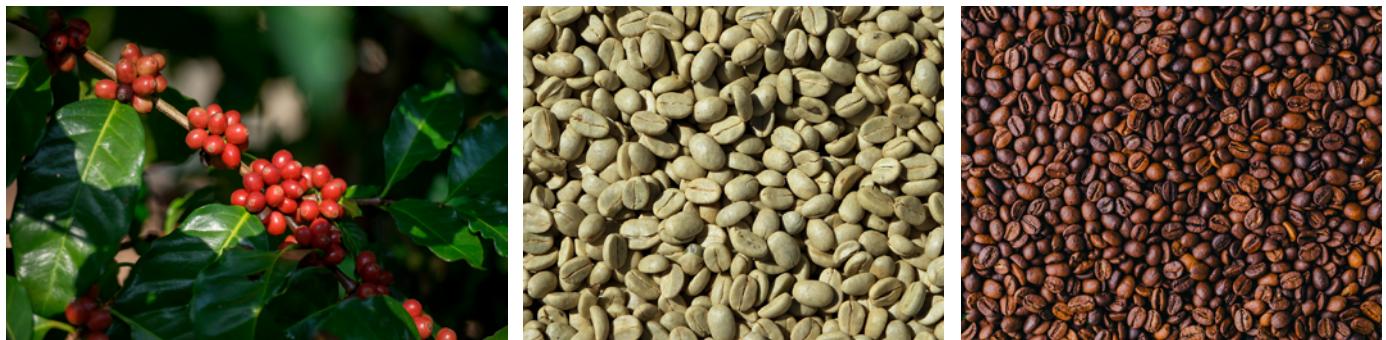
Pie kīmiskajiem procesiem pieder: ekstrakcija, grauzdēšana, kūpināšana, sālīšana, marinēšana u. c. Šiem procesiem ir noteicoša nozīme produktu garšas, aromāta, krāsas un konsistences veidošanā.

Ekstrakcija ir vienas vai vairāku sastāvdaļu izdalīšana no vielu maisījuma ar šķīdinātāja (ūdens, eļļas, etilspīra u. c.) palīdzību. To izmanto ekstraktvielu iegūšanai no iesala, ēteriskām eļļām u. c.



2.25. attēls. Ekstrakcijas procesa norise

Graudzēšana ir process, kurā tiek veicinātas cukuru pārvērtības, kas piedod produktam tumšākas krāsas notis. Tas ir specifisks process kafijas, kakao pupiņu vai iesala apstrādē.



2.26. attēls. Kafijas augļi, zaļās pupiņas un grauzdētas pupiņas



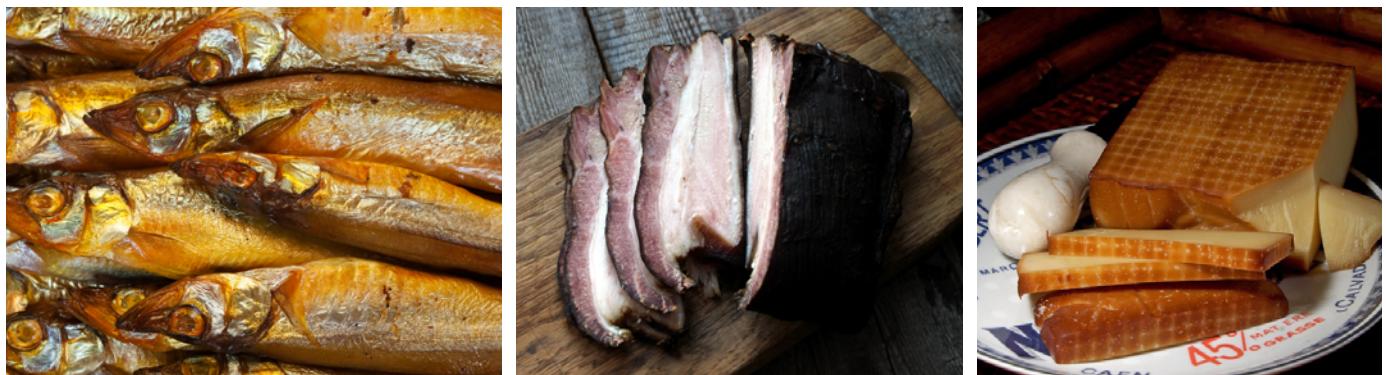
2.27. attēls. Iesals: no kreisās uz labo – dedzinātais, karamēļu un gaišais iesals



2.28. attēls. Kakao pupiņas: pa kreisi – negrauzdētas, pa labi – graudzētas kakao pupiņas

Kūpināšana ir produktu apstrāde ar dažu lapu koku koksnes (biežāk alkšņa) nepilnīgas sadegšanas produktiem – dūmgāzēm. Dūmgāzu sastāvā ir fenoli, krezoli, etiķskābe, formaldehīds u. c., kuri apstrādes laikā difundē produktā. Dūmgāzu sastāvs ir atkarīgs no koka sugars, koksnes mitruma, degšanas temperatūras un pievadītā skābekļa daudzuma. Kūpinot dūmgāzes nosēžas uz apstrādājamā produkta virsmas, tad pārvietojas dzīļāk audos. Kūpinātiem produktiem ir raksturīga bagātīga garša un smarža, dažādas intenstitātes krāsa no brūnas līdz pat melnai. Krāsu rada krāsainu pigmentu veidošanās uz produkta virsmas vai virsējā slānī. Kūpināšanu iedala **karstajā** un **aukstajā**

kūpināšanā. Karstā kūpināšana ir 35–50 °C temperatūrā (dažkārt arī 60–80 °C), aukstā kūpināšana 18–22 °C. Kūpināšanas procesā notiek olbaltumvielu izmaiņas, tāpēc kūpināti produkti ir grūtāk sagremojami. Kūpināšanas procesā veidojas arī benzpirēni, nevēlamī savienojumi, kuri ar dūmgāzēm nonāk apstrādājamā produktā. Lai novērstu šo savienojumu iekļūšanu produktā, lieto attīrītas dūmgāzes, šķidros dūmus u. c. Šo procesu izmanto gaļas un zivju apstrādē, atsevišķos gadījumos arī sieram, lai piedotu produktam vēlamo aromātu, krāsu un garšu. Kūpināšanas produkti spēj arī konservēt apstrādājamo produktu un nodrošināt tā stabilitāti uzglabāšanas laikā.



2.29. attēls. Kūpināti pārtikas produkti

Sālīšana ir produkta apstrāde ar sāli. No sāls saturā ir atkarīga produkta garša, konsistence un citas īpašības. Sāls aizkavē mikroorganismu darbību, jo sāls šķidumam ir augsts osmotiskais spiediens. Vissvarīgākā sālīšanas procesa norise ir sāls un ūdens apmaiņa. Sālīšanas laikā no produkta sālījumā pāriet šķīstošās sastāvdaļas: olbaltumvielas, minerālvielas, ekstraktvielas u. c. Tas ir atkarīgs no sāls šķiduma koncentrācijas, sālīšanas ilguma, temperatūras u. c. Sālīšanu izmanto gaļas, zivju, piena produktu un citu ražošanā.



2.30. attēls. Sālīti produkti

Marinēšana ir dārzeņu un augļu konservēšanas paņēmiens, kas balstīts uz etiķskābes (vai citas organiskas skābes) spēju kavēt mikroorganismu vairošanos. Marinējot dārzeņus, tiem pievieno vārāmā sāls un etiķskābes šķidumu. Uzlējumā izšķīdinātās vielas difundē audos, ietekmējot ražojamā produkta garšu un stabilitāti uzglabājot. Marinēt iespējams ne tikai augļus un dārzeņus, arī gaļu, zivis, sieru un citrus produktus.



2.31. attēls. Marinēti produkti

2.4. FERMENTATĪVIE PROCESI

Fermentācijas procesā tiek iegūti jauni produkti (alus, vīns, spirts, siers u. c.) vai tiek pārveidotas jau esošo īpašības (tēja u. c.). Šim nolūkam izmanto gan mikroorganismus, gan fermentus. Fermentācijas procesu dēvē par rūgšanas procesu, atsevišķu produktu gatavošanā arī par **skābēšanu**. Tajā notiek cukuru (glikozes) sadalīšana ar mikroorganismu izdalīto vai komerciālo fermentu palīdzību. Rūgšanas process notiek aerobos (gaisa klātbūtnē) apstākļos (etiķskābā un citronskābā rūgšana) un anaerobos (bez gaisa klātbūtnes) apstākļos (spirta, pienskābā, sviestskābā rūgšana). Pārtikas produktu ražošanā ir divi nozīmīgākie rūgšanas veidi – pienskābā un spirta, produktu ražošanā izmanto arī etiķskābo, citronskābo un citas rūgšanas, kuras veido produkta garšu un smaržu.



NOSKATIETIES

*Pienskābās rūgšanas process
(angļu val.)*
<https://youtu.be/eksagPy5tmQ>

Pienskābā rūgšana. Šajā procesā baktēriju (galvenokārt pienskābes baktēriju) ietekmē notiek cukuru sadalīšana līdz pienskābei. Kā blakusprodukti rodas etiķskābe, oglekļa dioksīds, arī etilspirts. Pienskābās rūgšanas produkti nodrošina ražotajam produktam vēlamās garšas, smaržas un konsistences īpašības, kavē nevēlamo mikroorganismu darbību, pasargājot produktus no bojāšanās.

Dažādu pienskābes baktēriju darbībai ieteicamais temperatūru diapazons ir no 7–10 °C līdz 40–42 °C, visaktīvāk tās darbojas, ja vides pH ir 5,5–6. Tās labi iztur kaltēšanu, arī augstu vārāmā sāls koncentrāciju (7–10 %). Atsevišķas pienskābes baktērijas nelielā daudzumā izdala arī antimikrobiālās vielas (nizīnu, plantarīnu u. c.), tāpēc tās lieto kā dabīgus pārtikas konservantus. Dabā pienskābes baktērijas atrodas augos, augsnē, pārtikas produktos (pienā, augļos, dārzeņos, maizē u. c.), bagātīgi

cilvēka gremošanas traktā. Pienskābā rūgšana ir dārzeņu skābēšanas, rudzu maizes gatavošanas, skābpiena produkta ražošanas un citu produkta pamatā. Dārzeņu konservēšanā rūgšanas procesu palīdz īstenot arī pievienotais sāls. Vārāmais sāls difundē šūnās, no tām izdalās šūnsula un rada piemērotus apstākļus pienskābes baktēriju darbībai. Pienskābes baktērijas izmanto arī pienskābes ieguvei, kuru lieto konservēšanai, arī skābuma regulēšanai konditorejas izstrādājumu un bezalkoholisko dzērienu ražošanā.



NOSKATIETIES

Spirta rūgšanas process
(angļu val.)
<https://youtu.be/eksagPy5tmQ>

Spirta rūgšana. Cukuru sadalīšanu mikroorganismu ietekmē līdz etilspirtam un oglekļa dioksīdam sauc par spirta rūgšanu. Spirta rūgšanu izraisa raugi, dažkārt arī baktērijas. Tā notiek skābā vidē (pH 4–5). Optimālā temperatūra raugu darbībai ir 30 °C. Zemākā temperatūrā raugu darbība ir lēnāka, bet netiek pārtraukta pat temperatūrā ap 0 °C. Raugi tiek inaktivēti temperatūrā ap 45–50 °C. Rūgšanas procesā radušais etilspirts aizkavē rauga darbību. Dažu raugu darbība tiek pārtraukta jau 2–5 tilp. % spirta koncentrācijā, bet vairums raugu nomāc 12–14 tilp. % spirta koncentrācija.

Praksē lieto **virusraugs** un **apakšraugs**. Virsraugu darbībai ir piemēota 14–28 °C temperatūra. Šādos apstākļos intensīvi izdalās CO₂ un veidojas putas. Raugi koncentrējas raudzējamā produkta virspusē. Šos raugus izmanto spirta, alus un vīna ieguvē. Visplašāk lieto *Saccharomyces cerevisiae*. Apakšraugu darbībai piemēota ir 5–10 °C temperatūra. Rūgšanas procesā rauga masa koncentrējas produkta apakšā. Apakšraugs izmanto alus un dažkārt arī vīna ražošanā. Alus ieguvei izmanto *S.cerevisiae* un *S.pastorianus*, bet vīna – *S.cerevisiae*. Rūgšana notiek anaerobos apstākļos. Ja vide ir bagāta ar skābekli, tad rūgšanas procesā bagātīgi rodas raugu biomasa. Ne visi raugi ir derīgi pārtikas produktu ražošanai, daļa no tiem bojā sulas, ievārījumus, vīnu un alu.

1. uzdevums.

Pašpārbaudes jautājumi

1. Ar ko smalcināšana atšķiras no drupināšanas, nosauciet vismaz 2–3 produktus, kuru gatavošanā izmanto šos procesus!
2. Ar ko separēšana atšķiras no attīrišanas un nostādināšanas?
3. Ar ko pasterizācija atšķiras no sterilizācijas vai apstrādes ultraaugstā temperatūrā?
4. Nosauciet 2–3 produktus, kuru gatavošanā izmanto sterilizāciju, blanšēšanu un apstrādi ultraaugstā temperatūrā!
5. Kā sālīšana var kavēt mikroorganismu darbību produktos?
6. Kas ir ietvaice un kaltēšana? Kādas iekārtas izmantosiet šo procesu īstenošanā? Iekārtu izvēli skatieties mācību līdzeklī "Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas".
7. Kāpēc produktus saldē?

8. Ar ko atšķiras saldēšanas veidi? Kuriem produktiem to izmanto? Nosauciet 2-3 piemērus katram no saldēšanas veidiem.
9. Ar ko atšķiras ultrafiltrācija no apgrieztās osmozes?
10. Ar kādu procesu palīdzību iespējama sausnas koncentrēšana produktā?
11. Ar ko spirta rūgšana atšķiras no pienskābās rūgšanas?
12. Kādus raugus izmanto maizes gatavošanā?
13. Doti šādi produkti – kefīrs, skābi kāposti, marinēti gurķi, sidrs, Rīgas Melnais balzams, zemeņu ievārijums, kvass, *Sprite*, jogurts un saldkābmaize. Kuru produktu ražošanā notiek fermentācijas process? Nosauktos produktus sadaliet pēc rūgšanas veida!
14. Nosauciet 3-4 produktus, kuru ražošanā izmanto centrifugēšanas, homogenizācijas, pasterizācijas procesus!
15. Nosauciet 3-4 produktus, kuru ražošanā izmanto grauzdēšanas un maisīšanas procesus!
16. Nosauciet 3-4 produktus, kuru ražošanā izmanto smalcināšanas, blanšēšanas un termiskās apstrādes procesus!
17. Nosauciet divus produktus, kuru ražošanā izmanto presēšanas un fermentācijas procesus!
18. Apskatiet produktus un nosauciet, kādi galvenie procesi izmantoti to gatavošanā!



Ieteicamie avoti

- *Dairy processing handbook*. Tetra Pak, 2017.
- Kunkulberga, D., Segliņš, V. *Maizes ražošana*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015.
- Ozola, L., Ciproviča, I. *Pienas pārstrādes tehnoloģija*. Jelgava: LLU PTF, 2002.
- *Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas*. L. Dukaļskas red. Jelgava: LLU PTF, 2000.
- Segliņš V., Kunkulberga, D. *Miltu konditorejas izstrādājumu ražošana*. Rīga: RTU, 2013.



3.

PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Nodaļas mērķis	Attīstīt izglītojamo prasmes pārtikas produktu ražošanā un dot izpratni par konkrētu produktu ražošanas tehnoloģiju.
Sasniedzamie rezultāti	<ul style="list-style-type: none">Spēj īstenošot kādu no procesiem pārtikas produktu ražošanā, ievērojot tehnoloģisko instrukciju un darba drošības prasības.Zina dažādu pārtikas produktu ražošanas tehnoloģijas un spēj orientēties procesu secībā.Izprot pārtikas produktu ražošanas procesu nozīmīgumu produktu kvalitātes, iznākuma un sensoro īpašību nodrošināšanā.

Nodaļā ir apkopota informācija par galveno pārtikas produktu (piena, gaļas, zivju, graudu, augļu, ogu, dārzeņu, dzērienu un saldumu) ražošanas tehnoloģijām. Apakšnodaļās sniegta attiecīgo produktu ražošanas tehnoloģiskā shēma, skaidrota procesu būtība un secība produktu tehnoloģisko īpašību un kvalitātes nodrošināšanai.

3.1. PIENA PĀRSTRĀDES TEHNOLOGIJA

Šajā apakšnodaļā iztirzāta piena produktu ražošanas tehnoloģija un skaidrota atsevišķu procesu un parametru nozīme. Ja produktu ražošanā netiek ievēroti tehnoloģiskā procesa parametri, rodas defekti, to cēloni skaidroti konkrēta produkta ražošanas apakšnodaļā. Apgūstot piena pārstrādes tehnoloģiju, izglītojamais spēs izprast piena produktu ražošanā izmantoto procesu nozīmi, zinās piena produktu ražošanas atšķirības un apzināsies darba veicēja atbildību.

Piena produktu iedalījums apkopots 3.32. attēlā.



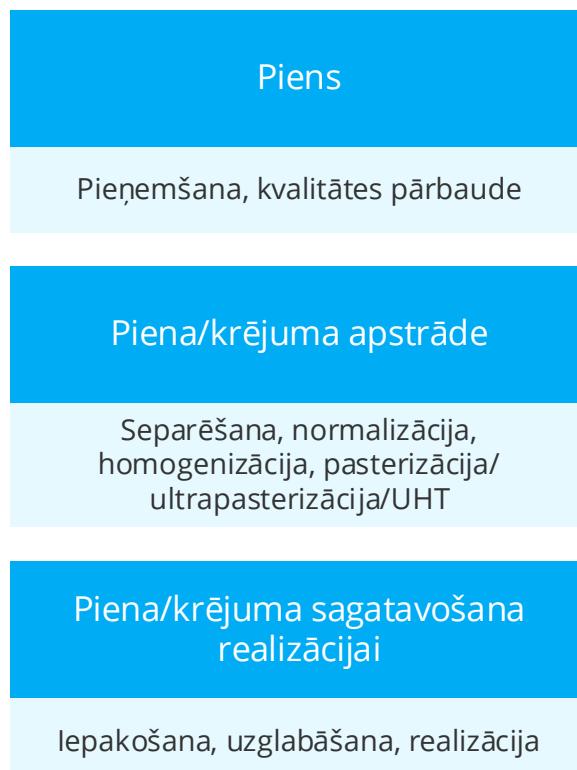
3.32. attēls. Piena produktu iedalījums

3.1.1. TERMISKI APSTRĀDĀTS PIENS UN KRĒJUMS, TO RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Pie termiski apstrādāta piena produktiem pieder:

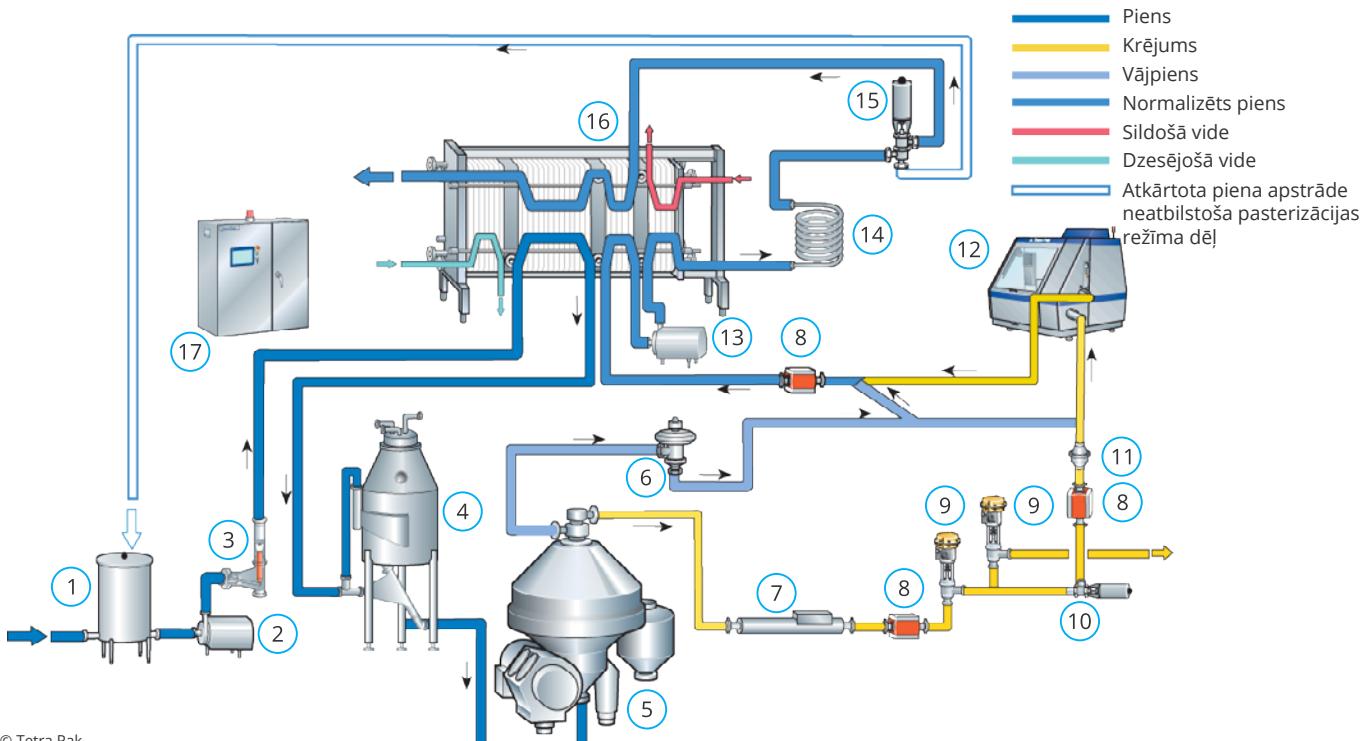
- 1) pasterizēts piens un krējums;
- 2) ultraaugstā temperatūrā (UHT) apstrādāts piens un krējums (turpmāk tekstā – UHT piens/krējums).

Tie atšķiras ar termiskās apstrādes režīmu, iepakošanas materiālu un veidu, produktu uzglabāšanas ilgumu. Procesa shēma atainota 3.33. attēlā.



3.33. attēls. Termiski apstrādāta piena un krējuma ražošanas tehnoloģija

Labākai tehnoloģiskā procesa izpratnei piena pārstrādes tehnoloģijas apakšnodaļas dotas tehnoloģiskās shēmas ar iekārtām.



© Tetra Pak

3.34. attēls. Pasterizēta piena ražošanas tehnoloģiskais process: 1 – tvertne; 2 – centrībēdzes sūknis; 3 – vārstīs; 4 – deaerators; 5 – separators; 6 – spiediena vārstīs; 7 – blīvuma mērītājs; 8 – plūsmas ātruma mērītājs; 9 – plūsmu regulējošais ventilis; 10 – vārstīs; 11 – kontrolvārstīs; 12 – homogenizators; 13 – centrībēdzes sūknis; 14 – izturētājs; 15 – atgriezeniskais vārstīs; 16 – plākšņu siltummainis; 17 – vadības panelis

Pasterizēta piena ražošanas nozīmīgākā tehnoloģiskā operācija ir pasterizācija, šis process ir arī kritiskais kontroles punkts. Pasterizāciju īsteno $72\text{--}76\text{ }^{\circ}\text{C}$, izturot $15\text{--}20\text{ s}$. Pienas pārstrādes uzņēmumiem ir divi galvenie mērķi, proti, patēriņtājam droša un nekaitīga produkta sagatavošana un produkta realizācijas laika pagarināšana. Šo mērķu sasniegšanai dažkārt pienu pasterizē arī 80 līdz $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ $15\text{--}20\text{ s}$ vai veic atkārtotu pasterizāciju. Procesa režīmu ievērošanu kontrolē ar fosfotāzes pārbaudi.

Pienas produktu ražošanā veic **normalizāciju**, tās mērķis ir iegūt noteiktu tauku saturu gatavajā produktā. To var veikt ar iekārtu (separators-normalizatora, automātiskās normalizācijas sistēmas) palīdzību vai tvertnē sajaucot dažāda tauku saturs (piens vai vājiens, piens vai krējums) izejvielas. Sajaucot izejvielas, ir jāveic aprēķini vēlamā tauku satura iegūšanai. Aprēķinus veic pēc kvadrāta metodes. Kvadrāta centrā raksta produkta iegūstamo tauku saturu. Kreisās pusēs stūros raksta izmantojamo izejvielu tauku saturu. Augšējā stūrī izejvielu ar lielāko, bet apakšējā – izejvielu ar mazāko tauku saturu. Kvadrāta labajā pusē raksta starpības pa diagonālēm starp lielākajiem un mazākajiem lielumiem. Tās parāda izejvielu daudzumu nosacītās daļās normalizētā maisījumā. Labajā pusē iegūtos lielumus saskaita, iegūstot normalizēto maisījumu, izteikuši daļas. Normalizācijas sastāvdaļas aprēķina pēc attiecības (skatīt piemēru).

Piemērs. Piena ar tauku saturu 2 % ražošanai izmanto pienu ar tauku saturu 4 % un vājpienu (vājpiena tauku saturs parasti ir 0,05 %). Nepieciešams aprēķināt piena un vājpiena daudzumu 100 kg piena ar tauku saturu 2 % ieguvei.

$$\begin{array}{ccc}
 & 4 \% & \\
 & \boxed{2 \%} & \\
 & 0,05 \% & \\
 & \hline
 & 2 - 0,05 = 1,95 & \\
 & 4 - 2 = 2 & \\
 & \hline
 & 1,95 + 2 = 3,95 &
 \end{array}$$

Apzīmējumi:

- 4 % – tauku saturs pienā, %;
- 0,05 % – tauku saturs vājpienā, %;
- 2 % – tauku saturs normalizētā maisījumā;
- 1,95 – piena ar tauku saturu 4 % daudzums nosacītās daļās normalizētā maisījumā;
- 2 – vājpiena ar tauku saturu 0,05 % daudzums nosacītās daļās normalizētā maisījumā;
- 3,95 – normalizētā maisījuma daudzums nosacītās daļās.

Izveido attiecību:

$$100 \text{ kg normalizēta piena ar tauku saturu } 2 \% = 3,95 \text{ daļām}$$

$$X \text{ kg pilnpiena ar tauku saturu } 4 \% = 1,95 \text{ daļām}$$

$$Pienas daudzums (X) = \frac{100 \times 1,95}{3,95} = 49,37 \text{ kg}$$

$$Vājpiena daudzums = 100 - 49,37 = 50,63 \text{ kg}$$

Atbilde. 100 kg normalizēta piena ar tauku saturu 2 % ieguvei ir nepieciešami 49,37 kg piena ar tauku saturu 4 % un 50,63 kg vājpiena ar tauku saturu 0,05 %.

Pēc termiskās apstrādes seko produkta uzglabāšana līdz iepakošanai, iepakošana, uzglabāšana aukstumkamerās un realizācija. Ievērojot atbilstošus uzglabāšanas apstākļus – temperatūru (2–6 °C) visā pārtikas aprites lēdē, var nodrošināt arī pasterizēta piena kvalitātes saglabāšanu tā realizācijas laikā.

Pasterizēta krējuma ražošana atšķiras ar pasterizācijas temperatūru, tā ir augstāka (85–90 °C 15–20 s). Temperatūras izvēle ir atkarīga no ražotā produkta tauku satura. Krējuma pasterizācijai

izvēlas augstāku temperatūru, lai inaktivētu taukus sadalošos fermentus. Pasterizācijas laikā krējums iegūst patīkamu pasterizēta produkta garšu.

UHT piena/krējuma ražošana atšķiras ar termiskās apstrādes veidu, iepakojuma materiālu, iepakošanas tehnoloģiju, uzglabāšanas apstākļiem un laiku. Pienu apstrādei izmanto 135–138 °C temperatūru ar izturēšanas laiku 3–5 s, krējumam 140–143 °C 3–5 s. Šis process ir kritiskais kontroles punkts. Apstrādē iet bojā baktērijas, sporas un toksīni, produkts kļūst **komerciāli sterils**. Tas ir nozarē lietots termins, kas nozīmē, ka 1 ml vai 1 g produkta satur ne vairāk kā 10 koloniju veidojošas vienības.

Šādu produktu iepakojot aseptiskos apstākļos un īpašā materiālā, kuram ir ierobežota gaismas un gaisa caurlaidība, var panākt produkta uzglabāšanas laiku līdz 6 mēnešiem. Gatavo produktu var uzglabāt telpas temperatūrā (18–20 °C) vai aukstumkamerā (2–6 °C). Pēc atvēršanas produkts ir jāglabā aukstumkamerā un jāizlieto trīs dienu laikā. Gatavojot šādus produktus, izejvielai ir jānosaka termoizturība (skatīt 1.1.1. nodaju). Šim nolūkam izmanto dažādas koncentrācijas etilspirtu (68–75 %), Latvijā parasti izmanto 75 %. Pievienojot 2 ml etilspirta 2 ml piena, novēro olbaltumvielu pārslu veidošanos. Ja rodas pārslas, pienu iesaka izmantot citu piena produktu ražošanā. UHT piens/krējums ir domāts ilgstošai uzglabāšanai. Lai ražotājs būtu drošs par produkta kvalitāti, t. sk. iepakošanas materiāla hermētiskumu, gatavo UHT pienu/krējumu iztur ~40 °C 5 līdz 7 dienas.

Jāiegaumē: UHT produktu ražošanā svarīgākais ir termoizturīga, kvalitātes rādītājiem atbilstoša piena atlase.

1. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kāpēc pasterizācijas temperatūra piena un krējuma apstrādē atšķiras?
2. Kādi fermenti ir jāiznīcina pasterizētā pienā un pasterizētā krējumā?
3. Kāpēc UHT pienu var uzglabāt telpas temperatūrā?

2. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Praktisks uzdevums tauku satura noteikšanai normalizētajam pienam. Šim nolūkam jāizmanto piens un vājpiens (vai dažāda tauku satura piens). Izejvielu tauku satus jāskatās produktu markējumā. Izglītojamie paši pieņem sagatavojamā normalizētā maisījuma tauku saturu un daudzumu. Aprēķiniet izejvielu daudzumu izvēlētā tauku satura produkta ieguvei!

3.1.2. SKĀBPIENA PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



DEFINĪCIJA

Ieraugs ir baktēriju kopums, kas nodrošina skābpiena produktiem un sieram raksturīgo garšu, smaržu un konsistenci.

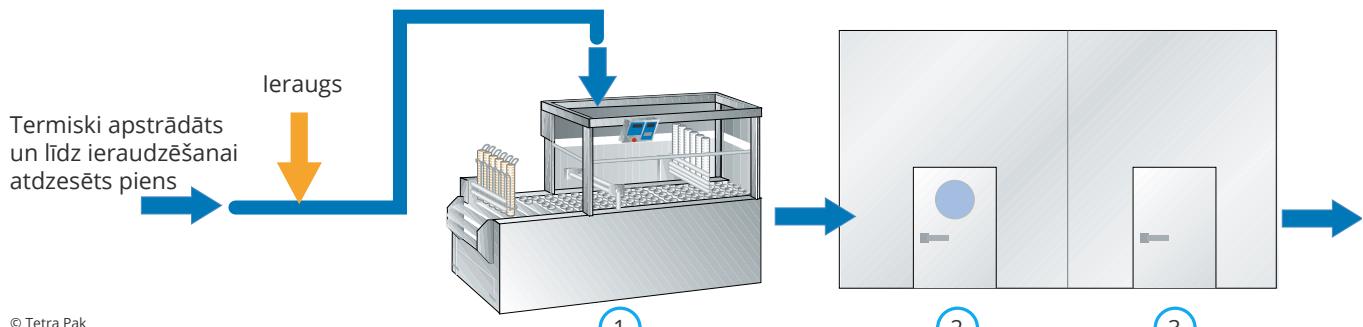
Skābpiena dzērienu un produktu ražošanā izmanto pienskābes baktēriju ieraugu. Ieraugs ir baktēriju kopums, kas nodrošina skābpiena produktiem un sieram raksturīgo garšu, smaržu un konsistenci.

Skābpiena dzērienu un produktu sortimentā ietilpst kefīrs, jogurts, rūgušpiens, rjaženka, raudzētās paniņas, airāns, kumiss, lakto, skābais krējums, biezpiens u. c.

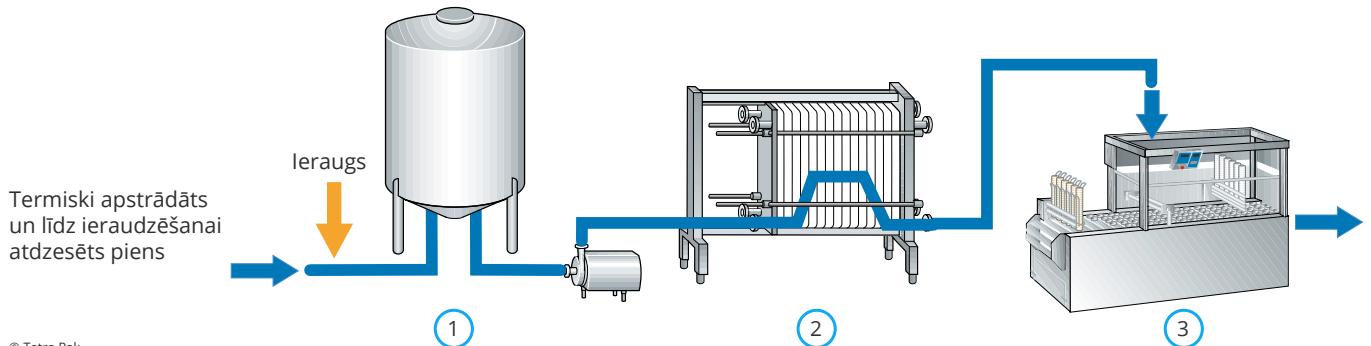
Visus skābpiena dzērienus var iedalīt pēc ražošanas procesā notiekošā rūgšanas veida: pienskābās un jauktās (pienskābās un spirta) rūgšanas produkti. Ir produkti, kuru ražošanā notiek tikai pienskābā rūgšana (jogurts, rūgušpiens, rjaženka, lakto), un produkti, kuru ražošanā notiek jauktā rūgšana (kefīrs, kumiss, airāns u. c.).

Skābpiena dzērieniem ir īpaša nozīme uzturā. Tie labvēlīgi ietekmē gremošanas un elpošanas orgānu, kā arī centrālās nervu sistēmas darbību, rosina apetīti. Pienskābe novērš pūšanas baktēriju vairošanos gremošanas orgānos, kavē nevēlamu vielmaiņas produktu uzkrāšanos organismā. Skābpiena dzērieni un produkti arī nodrošina cilvēkam nepieciešamā kalcija uzņemšanu.

Skābpiena dzērienus un produktus ražo ar termostata (skatīt 3.35. attēlu) un rezervuāra (tvertnes) (skatīt 3.36. attēlu) metodēm. Izmantojot termostata metodi, ieraudzēto pieni, vājpieri, paniņas vai krējumu sapilda tarā un raudzē termostatā. Pēc recekļa izveidošanās produktus pārvieto uz aukstumkameru, kur tos atdzesē un nogatavina.



3.35. attēls. Termostata metode: 1 – ieraudzēta piena pildīšana; 2 – termostats raudzēšanai; 3 – atdzesēšana aukstumkamerā



© Tetra Pak

3.36. attēls. Rezervuāra metode: 1 – raudzēšana tvertnē; 2 – atdzesēšana plākšņu dzesētājā; 3 – pildīšana

Izmantojot rezervuāra metodi, pienu saraudzē tvertnē un gatavo produktu samaisa, atdzesē un pilda tarā.



NOSKATIETIES

Skābpiena produktu tehnoloģijas
<https://youtu.be/LAZR1CUcLb0>

Skābpiena dzērieniem ir liela dažādība, bet tos ražo pēc vienotas tehnoloģijas. Atsevišķu produktu ražošana atšķiras ar raudzēšanas temperatūru, ierauga sastāvu un raudzēšanas ilgumu.

Tālāk detalizēti raksturotas nozīmīgākās skābpiena dzērienu ražošanā lietotās tehnoloģiskās operācijas.

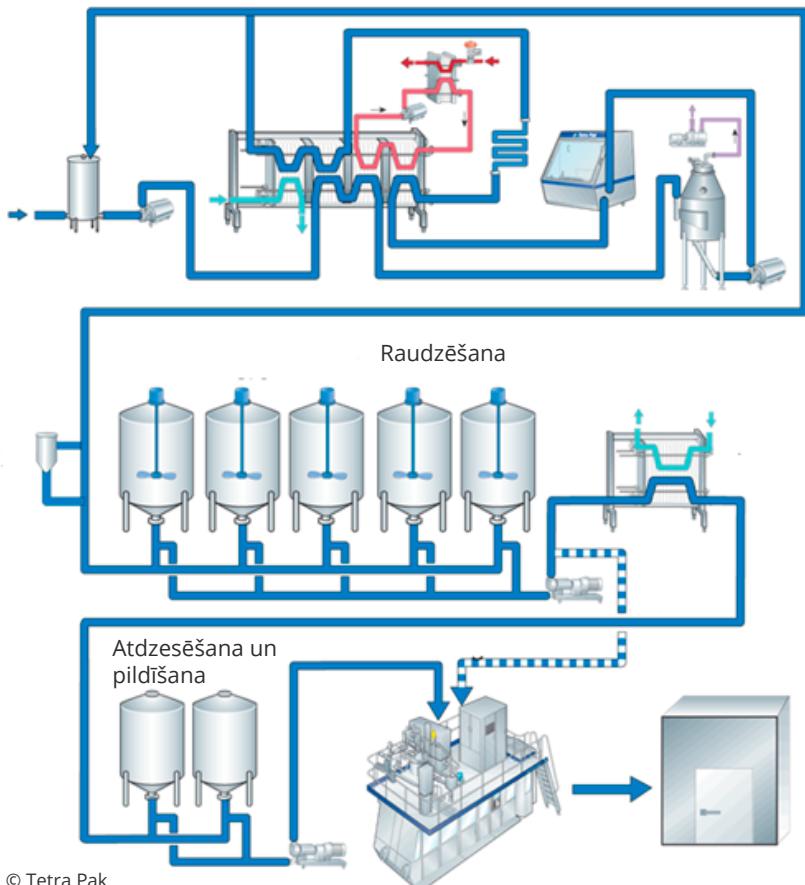
Homogenizācija nodrošina vienmērīgu tauku izkliedi pienā un veicina blīvas produkta konsistences veidošanos, kavē sūkalu izdalīšanos.

Pasterizācija. Skābpiena dzērienu ražošanā izmanto paaugstinātu temperatūru 90–95 °C, izturot 2–8 min. Šādi apstrādāts piens neļaus izdalīt sūkalas no recekļa.

Ieraudzēšana un raudzēšana. Dažādu skābpiena dzērienu un produktu ražošanā izmantojamā raudzēšanas temperatūra un laiks ir apkopoti 3.15. tabulā.

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Pienas pirmapstrāde, deaerācija, homogenizācija, pasterizācija



3.37. attēls. Skābpiena dzērienu ražošanas tehnoloģiskā shēma

3.15. tabula

Skābpiena dzērienu un produktu raksturojums [29]

Produkts	Produkta raksturojums*	Raudzēšanas parametri, °C/h	Produkts
Kefīrs	Skābpiena dzēriens ar izjauktu vai neizjauktu recekli, produkta ieraugs sastāv no pienskābes baktērijām un raugiem.	18–22/8–16	
Rūgušpiens	Raudzēts piena produkts ar neizjauktu recekli, ieraugs sastāv no vienas vai vairākām pienskābes baktēriju sugām.	20–24/7–16	

Produkts	Produkta raksturojums*	Raudzēšanas parametri, °C/h	Produkts
Jogurts	Raudzēts piena produkts ar izjauktu vai neizjauktu recekli, kura ražošanā izmanto ieraugu, kas sastāv no <i>Streptococcus thermophilus</i> un <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> noteiktās attiecībās.	40–45/3–6	
Rjaženka	Raudzēts piena produkts ar izjauktu recekli, kas iegūts, ilgstoši augstā temperatūrā karsētu pienu vai vājpienu raudzējot ar mezofilo un/vai termofilo pienskābes baktēriju ieraugu.	18–24/8–12	
Lakto	Raudzēts piena dzēriens, kura ieraugs sastāv no <i>Lactobacillus acidophilus</i> .	36–38/3–4	
Diētiskās paniņas	Piena produkts ar izjauktu vai neizjauktu recekli, iegūts, saraudzējot sviesta ražošanas blakusproduktu ar ieraugu, kas sastāv no vienas vai vairāku pienskābes baktēriju sugām.	20–24/8–12	
Skābais krējums	Piena produkts emulsijas "ella-ūdenī" veidā, kas iegūts, saraudzējot dažādu tauku saturu krējumu ar ieraugu, kas sastāv no vairākām pienskābes baktēriju sugām.	20–24/10–16	

Pievienojot ieraugu, pienskābes baktērijas noklūst vairošanās procesam piemērotā vidē. Pienskābes baktērijas pārraudzē laktozi pienskābē. Pienskābe palielina produkta skābumu un piens sarec, veidojot recekli. Recekļa veidošanos ietekmē raudzēšanas temperatūra, piena un ierauga kvalitāte un citi faktori. Samazinot vai paaugstinot raudzēšanas temperatūru, mainās pienskābes baktēriju aktivitāte un gatavā produkta garša, smarža un konsistence. Ieraugs ir dažādu baktēriju kopums. Ja temperatūra svārstās, tiek radīti optimāli apstākļi kādas baktērijas vairošanai, bet kavēti citi. **Raudzēšanas temperatūra nedrīkst svārstīties vairāk par 2 °C.** Raudzēšanas beigas nosaka pēc recekļa skābuma.

Atsevišķos gadījumos pēc dzēriena vai produkta raudzēšanas var sekot **termizācija**. Termizācijas mērķis ir tālākā skābuma pieauguma kavēšana un gatavā produkta uzglabāšanas laika paildzināšana. Lai skābpiena dzērienus un produktus varētu termizēt, pienam pievieno stabilizētājus, kas aizsargās

olbaltumvielas. Pretējā gadījumā neaizsargāts receklis paaugstinātas temperatūras ietekmē veidos biezpienam līdzīgu produktu ar pastiprinātu sūkalu izdalīšanos. Termizāciju veic 60–70 °C temperatūrā.

Nogatavināšana ir process, kurš nodrošina vēlamās produkta sensorās īpašības. Procesa laikā turpinās pienskābes baktēriju darbība, pieaug skābums, uzbriest olbaltumvielas un sacietē tauki, veidojas stingrāka un blīvāka konsistence.

Jāatceras: nogatavināšanā stabilizējas produkta konsistence, jo atdzesēšana, maisīšana, pārsūknēšana un pildīšana sašķidrina to. Izturot produktus 4–6 °C līdz pat 24 h, atjaunojas un nostiprinās produkta konsistence.

3. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Ar ko atšķiras termostata un rezervuāra metodes?
2. Kāpēc skābpiena produktu ražošanas laikā raudzēšanas temperatūra nedrīkst svārstīties?
3. Izskaidrojiet, kāpēc atšķiras piena un skābpiena dzērienu pasterizācijas temperatūra?
4. Kāpēc skābpiena produktu gatavošanā neizmanto pienā esošās baktērijas?

4. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Uzņēmums plāno gatavot kefīru. Izveidojiet kefīra gatavošanas procesa shēmu un izvēlieties, kādas iekārtas lietosiet!
Darbs veicams, konsultējoties ar pedagogu.
2. Nosauciet četrus skābpiena produktus, kuru ražošanā notiek pienskābā rūgšana?
3. Raudzēšanas beigās iegūti šāda izskata produkti, paskaidrojiet, kāpēc tie atšķiras!



3.1.3. BIEZPIENA RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

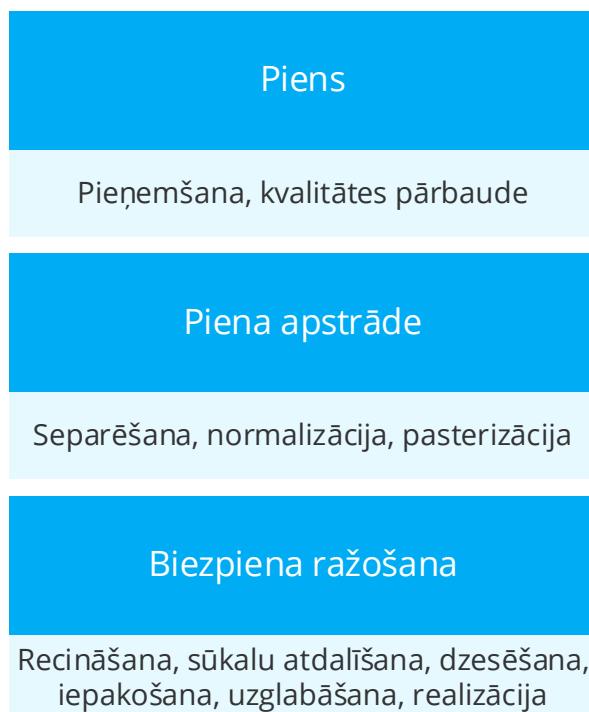


DEFINĪCIJA

Biezpiens ir piena olbaltumvielu (kazeīna) produkts.

Biezpiens ir piena olbaltumvielu (kazeīna) produkts, kurā olbaltumvielu saturs ir robežās no 14 līdz 19 %. Šis produkts ir nozīmīgs bērnu un pieaugušo uzturā. Biezpienu iegūst, saraudzējot pienu, vājpienu vai paniņas ar pienskābes baktēriju ieraugu ar vai bez recināšanas fermenta pievienošanas un ar dažādiem paņēmieniem atdalot sūkalas.

Ja tiek izmantots ieraugs, to sauc par skābes paņēmienu, pievienojot ieraugu, recināšanas fermentu un kalcija hlorīdu, to sauc par skābes fermenta paņēmienu.



3.38. attēls. Biezpiena ražošanas tehnoloģiskais process

Skābes paņēmienā izmanto ieraugu, dažkārt pievieno arī kalcija hlorīdu. Skābes fermenta paņēmienā izmanto ieraugu, recināšanas fermentu un kalcija hlorīdu (40 % šķiduma veidā).

Tālāk raksturotas nozīmīgākās biezpiena ražošanas tehnoloģiskās operācijas.

Pasterizācija. Izvēlas maigus pasterizācijas režīmus ($78\text{--}80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 15–20 s), lai recekļa apstrādes laikā veicinātu sūkalu izdalīšanos un iegūtu biezpienu ar noteiktu ūdens saturu.

Recināšana un recekļa apstrāde. Pasterizētu pienu vai vājpienu atdzesē līdz $26\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$ un pievieno ieraugu vai ieraugu, recināšanas fermentu un kalcija hlorīdu. Piena recināšanas paņēmieni biezpiena ražošanā atšķiras ar recināšanas laiku, proti, skābes paņēmienā 9–13 stundas, skābes fermenta paņēmienā 6–8 stundas. Recināšanas beigas nosaka pēc recekļa blīvuma un skābuma. Recekļa

blīvuma izvērtēšanai ar nazi iegriež recekli un griezuma vietu piepaceļ. Ja griezuma vieta līdzēna un izdalītās sūkalas dzidras, var turpināt recekļa apstrādi, ja sūkalas nedzidras un struktūra vāja, jāturpina recināšana. Atšķirīga ir arī iegūtā recekļa apstrāde. Recinot pienu ar skābes fermenta paņēmienu, veidojas telpisks olbaltumvielu režģis, kura kapilāros ir ietvertas sūkalas. To mehāniski griežot, tiek pārrauti kapilāri un izdalās sūkalas. Apstrādājot recekli, kas iegūts ar skābes paņēmienu, nepieciešams to uzsildīt (48–53 °C).



ar skābes paņēmienu – atsildot



ar skābes fermenta paņēmienu – sagriežot

3.39. attēls. Sūkalu izdalīšanas veicināšana biezpiena ražošanā

**NOSKATIETIES**

Recekļa sagriešana un sūkalu izdalīšana
<https://youtu.be/-GOUlu84nnY>

Sūkalu atdalīšanai ir vairāki veidi. Ir iespējas aizvadīt sūkalas, tās notecinot vai izmantojot rotējošus sūkalu atdalītājus, separatorus-sūkalu atdalītājus, ultrafiltrācijas iekārtu. Izmantojot rotējošus sūkalu atdalītājus, sūkalas atdalās centrībēdzēs spēka ietekmē. Šajā paņēmienā iegūtais biezpiens ir ar lielāku ūdens saturu, jo iekārta to pilnīgi nepaspēj atdalīt. Ražojot biezpienu, piena pārstrādes speciālisti meklē iespējas biezpiena derīguma pagarināšanai un piena patēriņa samazināšanai 1 kg produkta ražošanai.

Šim nolūkam izmanto biezpiena ražošanu slēgtā sistēmā (separatori-sūkalu atdalītāji, koagulatori, ultrafiltrācijas iekārta) vai termizāciju. Ar šo iekārtu palīdzību biezpiena masā var koncentrēt sūkalu olbaltumvielas, palielinot produkta iznākumu. Gatavam biezpienam ir mīksta un plastiska, skābam krējumam līdzīga konsistence (skatīt 3.16. tabulu). Konsistences veidošanā nozīme ir sūkalu olbaltumvielām, to ūdens saistīšanas spējām, kas ietekmē produkta izskatu.

Biezpiena ražošanā lieto arī ultrafiltrāciju. Ražojot biezpienu ar tradicionālo tehnoloģiju, tiek izmantoti apmēram 75 % piena olbaltumvielu un 90 % tauku, pārējais pāriet sūkalās. Ultrafiltrācija ļauj ekonomēt izejvielu resursus. Šajā procesā koncentrē sausnu, bet filtrātā pāriet ūdens un tajā izšķīdušās vielas: minerālvielas un lakoze. Iegūtajam biezpienam ir plastiska konsistence. Biezpienu salīdzinājums, ieguvumi un riski apkopoti 3.16. tabulā.

Biezpiena atšķirības dažādu tehnoloģiju ietekmē

Metode	Klasiskais	Ar separēšanu	Ar ultrafiltrāciju
Konsistence	+++	++	++
Lietojums	++	+++	+++
Uzturvērtība	+	++	+++
Iznākums	+	++	+++

5. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kādi ir piena recināšanas paņēmieni biezpiena ražošanā? Ar ko tie atšķiras?
2. Kā ir iespējams atdalīt sūkalas?
3. Kādi ir klasiskās biezpiena ražošanas tehnoloģijas plusi un mīnusi?
4. Kāpēc ar ultrafiltrāciju iegūtais biezpiens ir plastisks?

6. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Papildiniet tekstu ar trūkstošo informāciju!

Biezpiena ražošanā izmanto ___, ___ un _____. Izejvielu termiski apstrādā, izmantojot ____ temperatūru. Pienu sarecina ar skābes fermenta paņēmienu, pievienojot ___, ___ un _____. Piens sarec ____ stundu laikā. Sūkalu izdalīšanai, recekli _____. Iegūtajam biezpienam ir ____ garša un ____ konsistence.

2. Doti trīs dažādi biezpiena konsistences veidi.



1



2



3

- 1) Izveidojiet tehnoloģisko procesu shēmu visiem dotajiem biezpiena veidiem. Kādas tehnoloģiskās iekārtas šo biezpienu gatavošanā izvēlēsieties?

Darbs veicams, konsultējoties ar pedagogu.

2) Kuram no šiem produktiem ir augstāka uzturvērtība?

Ieteikumi pedagogiem

1. Skābpriena produktu apguvē un zināšanu nostiprināšanai ieteicams organizēt seminārus un skābpriena produktu degustācijas, ļaujot izglītojamajiem iepazīties ar produktiem, izteikt savu vērtējumu. Pedagogam izglītojamie jāmotivē diskusijai, lai tie izsaka savas domas un rosina pārējos aktīvai dalībai, diskutējot par izvēlēto tematu.
2. Skābpriena produktu apgūšanu īstenojiet kopā ar tehnoloģisko iekārto apguvi, aicinot izglītojamos sagatavot kāda skābpriena produkta tehnoloģisko shēmu un izvēlēties tehnoloģiskās iekārtas, izmantojot grāmatā "Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas" raksturotās iekārtas.

3.1.4. SALDĒJUMA RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



DEFINĪCIJA

Saldējums ir uzputots un sasaldēts pārtikas produkts ar sevišķi patīkamu garšu un aromātu.

Saldējums ir uzputots un sasaldēts pārtikas produkts ar sevišķi patīkamu garšu un aromātu.



NOSKATIETIES

Saldējuma daudzveidība, formu un pildīšanas risinājumi
<https://youtu.be/M-h2v94eeAc>

Saldējuma ražošanā izmanto dažādas izejvielas: pienu, vājpierienu, saldo krējumu, iebiezinātu pienu ar cukuru, sauso pienu, sauso vājpierienu, sūkalas, sausās sūkalas, sūkalu olbaltumvielu koncentrātu, kakao, kafiju, sviestu, augu eļļas, paniņas, svaigus vai kaltētus augļus un ogas, riekstus, olas, olu pulveri, šokolādi, iesalu, vanilīnu, kanēli, citronskābi u. c.

Visu saldējumu maisījumu obligāta sastāvdaļa ir stabilizētāji – vielas ar lielu uzbriešanas spēju. Saistot ūdeni, tie palielina maisījuma viskozitāti, kavē lielu ledus kristālu veidošanos un nodrošina saldējuma konsistenci. Saldējuma ražošanā izmanto dažādus stabilizētājus: baltās akācijas sveķus, karaginānu u. c.



NOSKATIETIES

Stabilizētāju nozīme pārtikas produktos (angļu val.)
<https://youtu.be/0QUq9plroQI>

Emulgatoru nozīme pārtikas produktos (angļu val.)
<https://youtu.be/7I8GXmpKrVg>

3.17. tabula

Saldējuma sastāvs [33]

Saldējuma veids	Minimālais tauku saturs, %	Minimālais sausnas saturs, %	Maksimālais skābums, °T	Minimālais cukura saturs, %
Piena	3,5	29	22*	15,5
Krējuma	8	32	22*	12
Augļu un ogu	-	29	70	26

*bez augļu un ogu piedevām

**NOSKATIETIES***Saldējuma ražošanas process**(angļu val.)*<https://youtu.be/i6ij3EKKSyM>*Latvijas pieredze saldējuma**ražošanā*<https://youtu.be/94Fl6f8luw0>**Izejvielas**

Pieņemšana, kvalitātes pārbaude

Saldējuma masas sagatavošana

Saldējuma maisījuma sagatavošana, filtrēšana, pasterizācija, homogenizācija, masas nogatavināšana

Saldējuma ražošana

Frīzēšana, iepakošana, nocietināšana, uzglabāšana, realizācija

3.40. attēls. Saldējuma ražošanas tehnoloģiskais process

Katra saldējuma veida ražošanas pamatā ir receptūra, kurā norādīts tā pagatavošanai nepieciešamais sastāvdaļu daudzums.

Saldējuma receptūra apkopota 3.18. tabulā. Saldējuma ražošanā izmantotajām izejvielām nosaka ķīmisko sastāvu: tauku, sausnas un/vai beztauku sausnas un cukura saturu. Šie rādītāji ir nepieciešami,

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

lai izpildītu ražošanas uzdevumu un sagatavotu saldējumu ar noteiktu sausnas, tauku un cukura saturu. Zinot saldējuma izejvielas un to sastāvu, var aprēķināt saldējuma rādītājus. 3.18. tabulā dots piemērs saldējuma tauku saturs, beztauku sausnas, cukura un kopējās sausnas satura aprēķināšanai. Ražošanas apstākļos var sagatavot saldējuma receptūru, ja zināmas saldējuma ražošanas izejvielas un to ķīmiskais sastāvs.

3.18. tabula

Saldējuma receptūra [33]

Izejviela	Aprēķins 1 t saldējuma masas				
	Izejviela, kg	Tauki, kg	Beztauku sausna, kg	Cukurs, kg	Kopējā sausna, kg
Piens ar tauku saturu 3,2 % un beztauku sausnu 8 %	500	$\frac{500 \times 3,2}{100} = 16$	$\frac{500 \times 8}{100} = 40$	-	56
Sviests ar tauku saturu 82,5 % un ūdens saturu 16 %, beztauku sausnu 1,5 %	101,82	$\frac{101,82 \times 82,5}{100} = 84$	$\frac{101,82 \times 1,5}{100} = 1,5$	-	85,5
Sausais vājpīens ar beztauku sausnu 93,9 %	64,52	-	$\frac{64,52 \times 93,9}{100} = 60$		60
Cukurs (cukura saturs 100 %)	160	-	-	$\frac{160 \times 100}{100} = 160$	160
Stabilizētājs	3	-	-	-	-
Ūdens	170,66	-	-	-	-
Kopā, kg	1000	100	101,5	160	361,5
Kopā, %		$\frac{100 \times 100}{1000} = 10$	$\frac{101,5 \times 100}{1000} = 10,1$	$\frac{160 \times 100}{1000} = 16$	$\frac{361,5 \times 100}{1000} = 36,1$

Tālāk sniepts detalizēts atsevišķu saldējuma ražošanas tehnoloģisko procesu raksturojums.

Pasterizācija nepieciešama, lai pilnīgi izšķidinātu visas sastāvdaļas. Pasterizācijas temperatūra ir robežās no 72 līdz 85 °C ar izturēšanas laiku no 15 s līdz 20 min. Saldējuma maisījumam ir paaugstināts sausnas saturs, kas palielina tā viskozitāti un aizsargā mikroorganismus no temperatūras iedarbības.

Homogenizācija veicina sīku ledus kristāliņu veidošanos sasaldēšanas laikā un uzlabo gatavā produkta konsistenci.

Maisījuma atdzesēšana un masas nogatavināšana. Apstrādāto maisījumu atdzesē līdz 0–6 °C un nogatavina. Šajā laikā notiek saldējuma maisījuma nobriešana, lai saldējums tālāk iegūtu labu uzputojumu. Nogatavināšanas ilgums atkarīgs no maisījuma sastāva, temperatūras un stabilizētāja īpašībām, parasti nogatavina ap 12 stundām.

Frīzēšana ir saldējuma maisījuma vienlaicīga uzputošana un sasaldēšana. Saldējuma uzputojums ir viens no svarīgākajiem rādītājiem. Saldējumiem uzputojums ir 60–130 % robežās. Labs uzputojums piedod saldējuma garšai pilnīgumu, bet pārmērīgs rada tukšu garšu. Saldējums ar augstu uzputojumu lēnāk kūst. Uzputojuma pakāpes paaugstināšana veicina sniegveida struktūras rašanos. Ja uzputojuma pakāpe nav pietiekama, tiek iegūts saldējums ar noblīvētu konsistenci.

Nocietināšana. Pēc frīzēšanas gatavo masu iepako un nocietina. Nocietināšanas ilgums ir atkarīgs no saldējuma veida un saldēšanas iekārtas. Jo ātrāk notiek sasaldēšana, jo sīkāki ledus kristāliņi veidojas.

Uzglabāšana. Nav pieļaujamas temperatūras svārstības saldējuma uzglabāšanā, tās var ietekmēt laktozes, arī ledus kristālu augšanu. Abos gadījumos saldējumam novēro smilšainu garšu (laktozes gadījumā) vai rupju, sniegveida konsistenci (ledus kristāli).

7. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi



NOSKATIETIES

Saldējuma uzputošana
<https://youtu.be/rbSmX0O4kAU>
Dažādu saldējuma formu
veidošana
<https://youtu.be/zwfdtfF6wV4>

1. Aprēķiniet, kāds ir pagatavotā saldējuma uzputojums, ja vienādai tilpuma vienībai maisījuma svars ir 225 g, bet saldējuma ar uzputojumu svars ir 140 g!
2. Kas ir frīzēšana?
3. Kāpēc saldējuma uzglabāšanā nedrīkst mainīties temperatūra?
4. Atrodiet informāciju internetā par dažādu saldējuma formu veidošanu. Paskaidrojet, kā tiek gatavotas attēlotās saldējuma formas!



Atbildi sniedziet pēc informācijas uztveres un izpratnes.

Ieteikumi pedagogiem

1. Izskaidrojiet saldējuma receptūrā ietverto izejvielu sastāva aprēķinu.
2. Tehnoloģisko procesu labākai izpratnei izglītošanu veiciet kopā ar tehnoloģisko iekārtu un to darbības principu apguvi.
3. Tēmas apguvei ieteicams lietot *Dairy processing handbook*. Tetra Pak, 2017. Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/>

3.1.5. SVIESTA RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

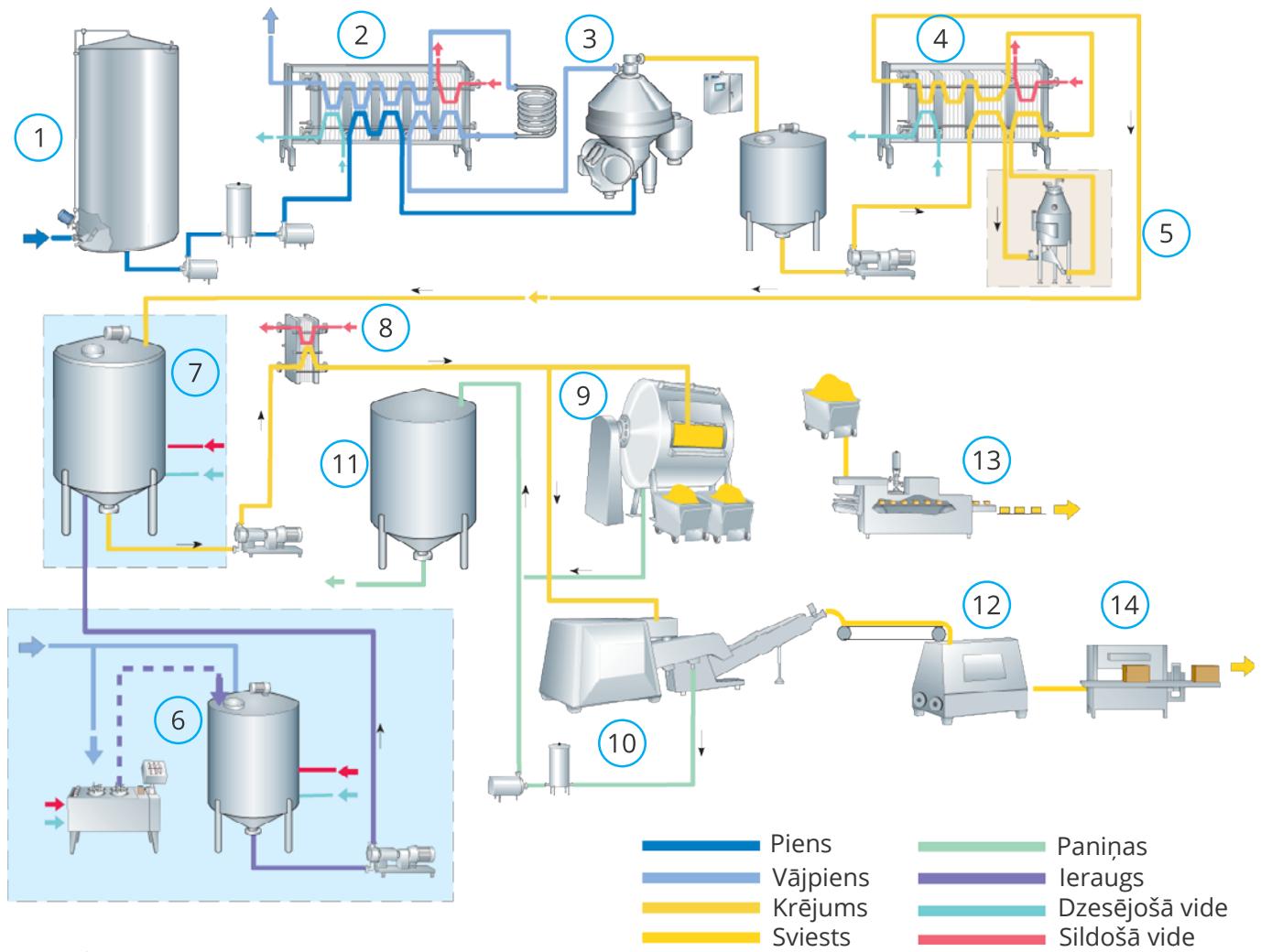
 DEFINĪCIA	<p>Par sviestu sauc piena produktu ar tauku saturu, kas nav mazāks par 80 %, un ūdens saturu, kas nav lielāks par 16 %. Sviesta un piena tauku produktu nosaukumi apkopoti 3.19. tabulā.</p>
<i>Par sviestu sauc piena produktu ar tauku saturu, kas nav mazāks par 80 %, un ūdens saturu, kas nav lielāks par 16 %.</i>	

3.19. tabula

Piena tauku produktu nosaukumi [8]

Tauku saturs, %	Sviesta un tā produktu nosaukumi
80–95	Sviests
>62–<80	Piena tauku pasta
60–62	Sviests ar samazinātu tauku saturu
>41–<60	Piena tauku pasta ar samazinātu tauku saturu
39–41	Zema tauku satura sviests
<39	Zema tauku satura piena tauku pasta

Sviestu var gatavot no salda vai skāba krējuma. Sviesta ražošanā izmanto krējumu ar dažādu tauku saturu. Izmantotajam krējumam jābūt ar tīru, svaigu, viegli saldenu garšu un aromātu, bez blakus piegaršām un smaržām, ar viendabīgu konsistenci. Čpaši stingri ir jākontrolē krējuma skābums, no tā ir atkarīga olbaltumvielu stabilitāte termiskās apstrādes laikā.



© Tetra Pak

3.41. attēls. Sviesta ražošana: 1 – piena tvertne; 2 – plākšņu siltummainis; 3 – separators; 4 – krējuma plākšņu pasterizators; 5 – deaerators; 6 – tvertne ierauga gatavošanai; 7 – krējuma fizikālās nogatavināšanas tvertne, arī krējuma raudzēšanas tvertne, gatavojot skābkrējuma sviestu; 8 – krējuma sildītājs; 9 – kuļmuca; 10 – nepārtrauktas darbības kūlējs; 11 – paniņu tvertne; 12 – sviesta homogenizators; 13 – fasētājs

Krējuma pasterizācija. Pasterizācijas temperatūru izvēlas atkarībā no ražojamā produkta veida, krējuma tauku saturā un kvalitātes. Ja krējumam ir nevēlama piegarša, pasterizācijas temperatūru ieteicams paaugstināt. Pasterizācijas laikā krējums iegūst specifisku pasterizēta produkta garšu.

Atdzesēšana un fizikālā nogatavināšana. Pēc pasterizācijas krējumu atdzesē. Ātra krējuma atdzesēšana veicina pasterizācijas laikā iegūtās garšas un aromāta saglabāšanos. Lai iegūtu sviestu ar teicamu konsistenci, atdzesēto krējumu papildus iztur. Šo izturēšanu sauc par fizikālo nogatavināšanu. Tās laikā nocietinās daļa tauku. Daļēja tauku nocietināšanās ir nepieciešama, jo pretējā gadījumā nebūs iespējams iegūt sviesta graudus.

Tauku sacietēšanas dēļ lodīte deformējas. Apvalkos parādās plāsas, daļa tauku izplūst. Nogatavināšanas laikā tauku lodītes sāk salipt, veidojot piciņas. Fizikālās nogatavināšanas režīmi apkopoti 3.20. tabulā.

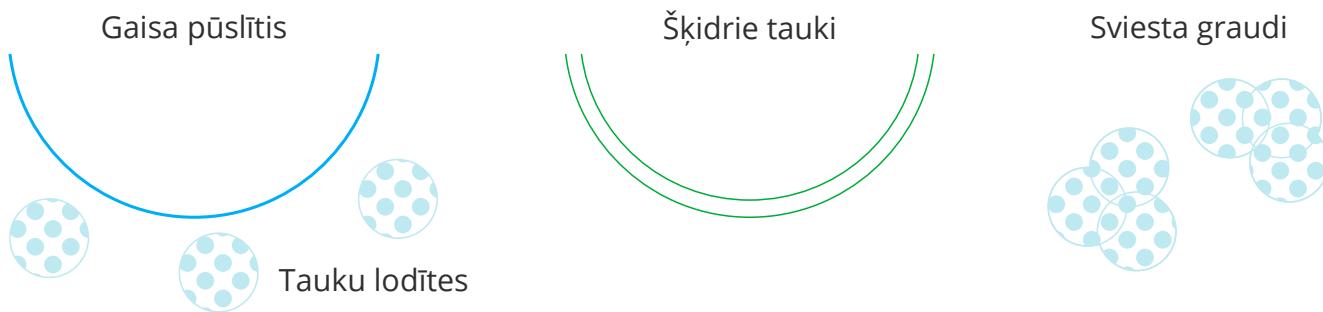
3.20. tabula

Krējuma fizikālās nogatavināšanas režīmi [33]

Sezona	Temperatūra, °C	Izturēšanas ilgums, h
Pavasaris–vasara	4–6	ne mazāk kā 5
Rudens–ziema	5–7	ne mazāk kā 7

Krējumu līdz kulšanas temperatūrai (11–13 °C) uzsilda nogatavināšanas tvertnēs.

Krējuma kulšana ir fizikāli-ķīmisks un mehānisks process. Kulšanas laikā krējumā tiek iekults gaiss un veidojas putas. Tauku loidītes mehāniskā spēka ietekmē tiek spiestas, presētas, apvienotas lielākos agregātos – sviesta graudos. Kulšanas beigās putas tiek sagrautas un rodas sviesta graudi.



3.42. attēls. Sviesta graudu veidošanās

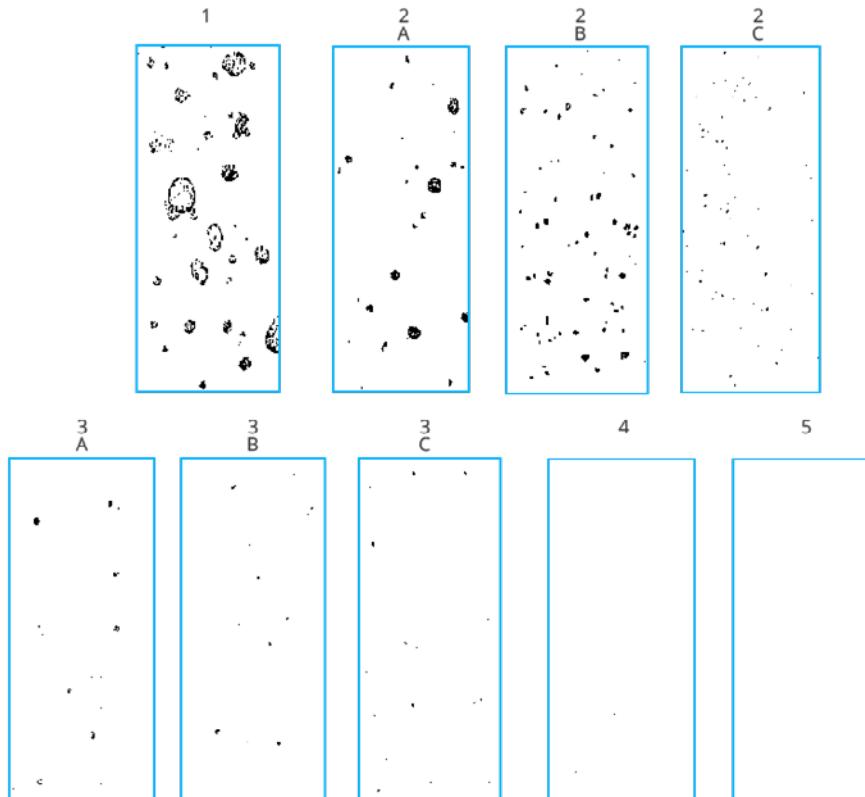
Kulšanas procesa novērtēšanā svarīga ir tauku izmantošanās pakāpe, tā nedrīkst būt mazāka par 99,3 %. Pieļaujamais tauku saturs paniņās ir 0,3–0,7 %, ja tauku saturs ir lielāks, paniņas separē. Pēc sviesta graudu iegūšanas paniņas tiek novadītas.

Tālāk seko **sviesta graudu apstrāde**, lai iegūtu monolītu masu ar vienmērīgi sadalītu mitrumu. Ūdens sadalījuma vienmērīgums un pilienu lielums, kā arī gaisa daudzums sviestā ir atkarīgs no sviesta apstrādes intensitātes. Apstrādes veids un intensitāte ietekmē sviesta izturību uzglabāšanas laikā. Sviesta gatavotajos produkts ir pakļauts triecieniem. Tādējādi sviests tiek gan maisīts, gan presēts.

Sviesta graudu skalošana. Ja krējumam ir jūtama kāda nevēlama piegarša, sviesta graudi ir jāskalo. Skalošanas biežums ir atkarīgs no piegaršas intensitātes. Ūdens daudzumu katrai skalošanas reizei nes 50–60 % no krējuma daudzuma. Izmantotajam ūdenim jāatbilst dzeramā ūdens prasībām.

Sālišana. Sāli pievieno sviesta graudiem sausā vai sāls šķīduma veidā. Sāls šķīdumu ir ērti pasterizēt un filtrēt, sālot ar sāls šķīdumu nav novērojams raibs sviests vai nepietiekami izkusis sāls, vieglāk sviestā iestrādāt ūdeni. Sālot ar sausu sāli, sāls kristāli ap sevi koncentrē ūdeni, radot raiba sviesta izskatu.

Sviesta kvalitātes vērtēšanā nozīmīgs ir ūdens sadalījuma vienmērīgums sviestā (skatīt 3.43. attēlu).



3.43. attēls. Ūdens dispersijas vērtējums sviestā: 2 un 3 punktiem ir A, B un C vērtējums: ar lielo alfabēta burtu apzīmē paraugu rezultātus atkarībā no ūdens pilienu lieluma (A lieli, B vidēji, bet skaitliski vairāk, C mazi, bet daudz)

Ūdens dispersiju vērtē 5 punktu sistēmā. Realizācijai ir derīgs tikai 4 vai 5 punktus ieguvušais sviests. Ja saņemts zemāks vērtējums, produkts ir jāpārstrādā.

8. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kādi kvalitātes rādītāji sviesta ražošanā ir jākontrolē krējumam?
2. Kā vērtē sviesta ražošanas procesa efektivitāti?
3. Kāpēc pirms sviesta kulšanas krējums ir jānogatavina?
4. Kāpēc sviesta sālīšanai iesaka lietot sāls šķīdumu?
5. Saražotā sviesta ūdens dispersijas pakāpe ir 3A, vai to var realizēt?

9. uzdevums. Patstāvīgam darbam



NOSKATIETIES

Sviesta ražošana (angļu val.)
<https://youtu.be/X51UKzrHThM>

1. Atrodiet informāciju internetā un sagatavojet sviesta ražošanas procesa shēmu! Grāmatā "Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas" atrodiet sviesta gatavošanas iekārtas, iekopējiet tās līdzās attiecīgajam sviesta ražošanas procesa posmam.

Darbs veicams, konsultējoties ar pedagogu.

2. Aprēķiniet, cik daudz sviesta ar tauku saturu 82 % var iegūt no 100 kg piena ar tauku saturu 4 %. Aprēķinot patēriņu, nosakiet tauku zudumus ar paniņām un vājpienu! Tauku saturu paniņās pieņemiet paši.

3.1.6. SIERA RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Siers pieder pie vērtīgākajiem pārtikas produktiem. Atkarībā no produkta tauku saturu siera uzturvērtība svārstās no 100 līdz 400 kcal (418–1674 kJ) 100 g siera. Sierā atrodas visas piena uzturvielas, izņemot nogatavinātos sieros, kuros nav laktozes. Siers ir olbaltumvielām bagāts produkts, olbaltumvielu saturs ir robežās no 20 līdz 40 %. Sieru nogatavināšanas laikā daļa olbaltumvielu tiek sadalītas sīkākos slāpekļi saturošos savienojumos. Šo savienojumu sagremošanai ir jāpatērē mazāk enerģijas, nekā tas ir nepieciešams gaļas vai biezpiena olbaltumvielu sagremošanai.

3.21. tabula

Siera sastāvs

Siers	Ūdens saturis, %	Tauku saturis, %	Olbaltumvielu saturis, %	Kalcija saturis, mg 100 g^{-1}	Sāls saturis, %
Rokforas	41,3	32,9	19,7	530	3,5
Holandes	44	27,30	26,8	940	1,8
Kamambēras	50,7	23,7	20,9	350	2,5
Edamas	43,8	25,4	26	770	2,0
Ementāles	35,7	29,7	28,7	970	0,7
Krievijas	43	30	23,4	816	1,6

Siers ir arī bagātīgs minerālvielu avots. Atkarībā no veida 100 g siera satur 300–1200 mg kalcija. Daudzi sieri ir bagāti ar sāli, tas var būt robežās no 0,5 līdz 8 %. Latvijā tradicionāliem Holandes un Krievijas sieriem sāls saturs nepārsniedz 2 %, Rokforas sieram tas pat ir 8 %.

Siers satur taukus, tie bagātina siera garšu, aromātu, veido maigāku konsistenci vai intensīvāku krāsu. Ražotāji piedāvā arī sierus ar samazinātu tauku saturu.

Gatavojot sierus, no piena sierā pāriet lielākā daļa taukos šķīstošo vitamīnu – A un D, bet pārstrādes procesā C un B grupas vitamīni pāriet sūkalās.

Siera klasifikācijas kritēriji

Izmantotais piena veids. Latvijā sierus pārsvarā gatavo no govs piena, nedaudz izmanto arī kazas pienu. Sieru gatavo arī no aitu, kamieļu, bifeļu piena, aitu un kazu piena maisījuma u. c. Pēc vienādas tehnoloģijas, bet no dažādās izcelsmes izejvielām gatavots siers jūtami atšķirsies garšas un aromāta, arī krāsas un konsistences ziņā. Šīs īpašības nosaka izejvielu sastāvs, attiecības starp atsevišķām uzturvielām un citi faktori.

Piena recināšanas paņēmiens. Atkarībā no tā sierus iedala:



NOSKATIETIES

Jāņu siera gatavošana
<https://youtu.be/PymdijP6bNo>

- 1) saldpiena sieri – pienu sarecina ar recināšanas fermentu palīdzību;
- 2) skābpiena sieri – pienu sarecina ar skābes palīdzību, skābuma paaugstināšanai izmanto ieraugu, biezpienu, etiķskābi, citronskābi u. c. Pie skābpiena sieriem pieder latviešu tradicionālie ķimēnu un Jāņu sieri. Jāņu siers ir iekļauts Eiropas Savienības Garantēto tradicionālo īpatnību (GTĪ) reģistrā.

Nogatavināšanas ilgums un vide. Šajā grupā ietvertie sieri ir:

- 1) nenogatavināti (svaigi) – gatavi patēriņam īsi pēc to saražošanas (Talsu ritulis, Mozzarella u. c.);
- 2) nogatavināti – izturēti noteiktu laiku noteiktos apstākļos (Holandes, Krievijas, Čederas, Ementāles u. c.);
- 3) nogatavināti sālījumā – izturēti sālījumā līdz iepakošanai vai piegādātājam (Brinza, Suluguni, Feta u. c.).

Mikroorganismi, kuri piedalās sieru nogatavināšanā. Sieri nogatavinās daudzveidīgas mikrofloras ietekmē:

- 1) tikai pienskābes baktērijas (Holandes, Krievijas, Čederas);



- 2) pienskābes un propionskābes baktērijas (Ementāles, Maasdamer, Alpu u. c.);



- 3) pienskābes baktērijas un siera masā augošs pelējums (Rokforas, Stiltonas, Gorgonzolas u. c.);



- 4) pienskābes baktērijas un uz siera virsmas augošs pelējums (Kamambēras, Brī u. c.);



- 5) pienskābes baktērijas un uz siera virsmas glemi veidojošas baktērijas (Latvijas, Tilzītes, Limburgas u. c.).



Acojums. Sieriem ir dažādas formas acojums, proti,:;

- 1) apaļas vai ovālas formas acojums (Holandes, Alpu u. c.);
- 2) neregulāras formas acojums (Krievijas, Latvijas u. c.);
- 3) bez acojuma (Čederas, *Grana Padano*, *Parmigiano-Reggiano* u. c.).



3.44. attēls. Dažādu siera acojumu salīdzinājums

Tauku saturs sierā. Visus iepriekš minēto grupu sierus var ražot ar dažādu tauku saturu.

3.22. tabula

Tauku saturs sierā [2]

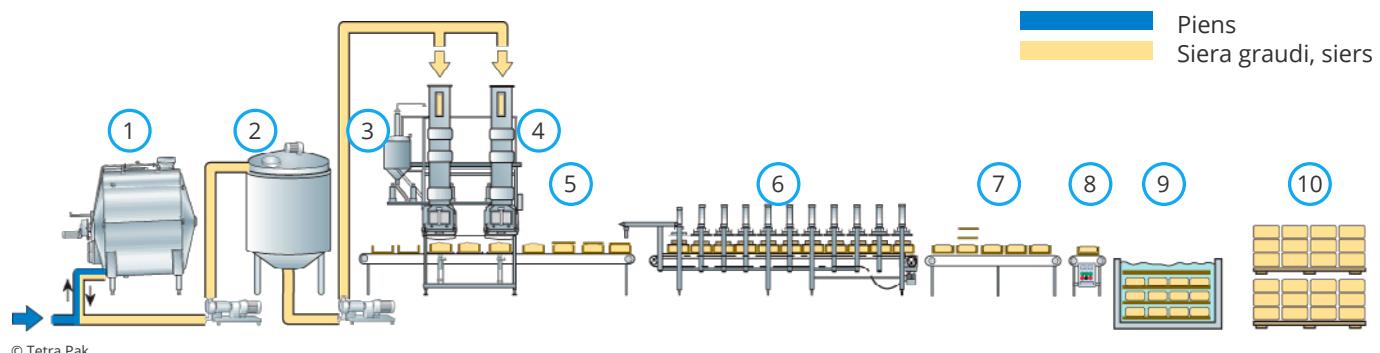
Sieri	Tauku saturs siera sausnā*
Ar lielu tauku saturu	> 60 %
Treknie	45–60 %
Vidēji treknie	25–45 %
Ar zemu tauku saturu	10–25 %
Liesie (vājpiena)	< 10 %

*Tauku saturs tiek norādīts siera sausnā. Sieriem tauku saturu attiecina pret sausnu, nevis pret visu masu. Nogatavināšanas laikā samazinās siera masa daļējas ūdens iztvaikošanas rezultātā. Turklat ūdens sierā nav precīzi noregulējams, pieļaujamās tā svārstības ir 1–3 % robežās, tādēļ tauku saturu attiecina pret nemainīgu siera daļu – sausnu.

3.23. tabula

Sieru iedalījums pēc ūdens daudzuma [29]

Sieri	Ūdens daudzums
Ļoti cieti	< 51 %
Cieti	49–56 %
Puscieti/pusmīksti	54–69 %
Mīksti	> 67 %



© Tetra Pak

3.45. attēls. Siera ražošanas process: 1 – siera gatavotājs; 2 – starptvertne; 3 – sūkalu atdalītājs; 4 – siera veidošanas kolonna; 5 – transportieris siera pārvietošanai; 6 – horizontālā prese; 7 – transportieris siera pārvietošanai; 8 – siera svēršana; 9 – siera sālišana; 10 – siera sagatavošana nogatavināšanai un nogatavināšana

Lielākai daļai sieru tehnoloģiskās operācijas ir līdzīgas, tie galvenokārt atšķiras ar ierauga sastāvu, piena recināšanas temperatūru, atsevišķu operāciju ilgumu, sasniedzamo skābumu, skābuma pieauguma intensitāti, sūkalu atdalīšanas pakāpi u. c.



NOSKATIETIES

Vispārīgā siera ražošanas tehnoloģija (angļu val.)
<https://youtu.be/gX3cLS2m67c>

Tālāk raksturotas nozīmīgākās saldpiena siera ražošanas tehnoloģiskās īpatnības un nedaudz ieskicētas dažādu siera grupu specifiskās nianses.

Pieņemot pienu, to **atdzesē** un **uzglabā**. Siera ražošanā nav ieteicama ilgstoša piena uzglabāšana, jo tas var samazināt piena piemērotību siera ražošanai un siera iznākumu.

Pasterizācijas temperatūra ietekmē piena recināšanu un sūkalu izdalīšanos, arī siera nogatavināšanas procesu un iegūtā produkta sensorās īpašības. Siera ražošanā iesaka izvēlēties maigus termiskās apstrādes režīmus (72–76 °C 15–20 s).

Pasterizācijas negatīvo ietekmi var censties mazināt ar **nogatavināšanu**. Lai nogatavināšanas process noritētu sekmīgi, pienam pievieno noteiktu ierauga un dažkārt arī kalcija hlorīda daudzumu.

Recināšanas procesa norisei tiek pievienots ieraugs, kalcija sāli un recināšanas ferments. Recināšanas fermentu pievieno kā pēdējo, kad ir sasniepts noteikts piena skābums. Pievienojot iepriekšminētās sastāvdaļas, piens tiek sagatavots recināšanai un recināts 30–45 min. Kad izveidojas receklis, to sagriež vajadzīgā lieluma kubiņos, novada daļu sūkalu un var sākt siera graudu apstrādi. Siera graudu apstrādes mērķis ir regulēt sūkalu sinerēzi un skābuma pieauguma intensitāti.

Siera veidošanas mērķis ir apvienot siera graudus gabalā, piedot gabalam noteiktu formu un novadīt izdalījušās sūkalas. Siera veidošanā turpinās pienskābā rūgšana, tāpēc procesu veic telpas temperatūrā. Siera veidošanas paņēmiens ietekmē siera acojumu.

Sierus ar neregulāras formas acojumu veido ar uzbēršanu. Šajā paņēmienā sūkalas kopā ar graudiem novada uz formām, sūkalas notek un siera graudi sablīvējas formās, vai arī graudu un sūkalu maisījumu padod uz rotējošu sūkalu atdalītāju, sūkalas novada un siera graudus saber formās. Veidojot sierus ar uzbēršanu, starp graudiem paliek gaisa spraugas. Gāzu spiediens, kas radies nogatavināšanas laikā, ir pārāk mazs, lai gaisa spraugas noapaļotu, tādēļ sieriem veidojas neregulārs acojums.

Sierus ar apaļas vai ovālas formas acojumu veido no slāņa. Atkarībā no uzņēmuma iekārtām siera slāni var veidot siera vannās un slāņa veidošanas iekārtās. Svarīgākais šajā paņēmienā ir izveidot slāni zem sūkalu kārtas, lai graudos neiekļūtu gaiss, tie neatdzistu un nedeformētos. Kad graudi ir nogulsnējušies un sablīvējušies sava smaguma spēka vai pieliktā mehāniskā spēka ietekmē, sūkalas novada, slāni nopresē un slāni sagriež.

Sieri bez acojuma. Čederas siera ražošanā pēc sūkalu aizvadīšanas graudu masu papildus iztur pienskābās rūgšanas veicināšanai. Pienskābās rūgšanas laikā izdalās noteikts gāzu daudzums, tās caurauž siera masu. Skābumam palielinoties, olbaltumvielu masa kļūst plastiska un staipīga. Šo masu sagriežot noteikta izmēra gabaliņos, gāzu pūslīši plīst. Tālāk masu presē un formē. Tā kā pienskābā rūgšana turpmāk praktiski vairs nenotiek, tad oglskābā gāze neveidojas un sieram nav acojuma.

Pēc sieru veidošanas seko **pašpresēšana** vai **presēšana**. Presēšanas mērķis ir palīdzēt novadīt izdalījušās sūkalas, noblīvēt siera gabalu, nostiprināt tā formu, izveidot sieram blīvāku virskārtu.

Pēc presēšanas seko siera **sālīšana**. Sālīšana veido sieram raksturīgo garšu, regulē mikroorganismu darbību, ietekmē siera konsistenci. Sālīšanā ir jāievēro sālījuma koncentrācija, temperatūra, siera īpatnējā virsma, tauku saturs un virskārtas blīvums. Sālīšanai parasti izmanto 18–20 % sāls koncentrāciju. Sālīšanas procesā siera masa nedaudz samazinās, jo sālījumam ir lielāks osmotisks spiediens, tādēļ sāls difundē sierā, bet no siera izdalās sūkalas ar tajās ietilpst ošajām sastāvdaļām.

Pēc sālīšanas sierus apžāvē, iepako un nogatavina. Lai ierobežotu pelējuma augšanu, virsmu var apstrādāt ar sorbīnskābes šķīdumu vai natamicīnu.

Siera nogatavināšana ir viens no nozīmīgākajiem procesiem, kas veido katrai siera šķirnei raksturīgās īpašības. Nogatavināšanas laikā notiek pārvērtības ar siera sastāvdaļām – laktozi, olbaltumvielām un taukiem, rezultātā veidojas katrai siera šķirnei raksturīgā konsistence, garša un aromāts, krāsa, acojums u. c.

10. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

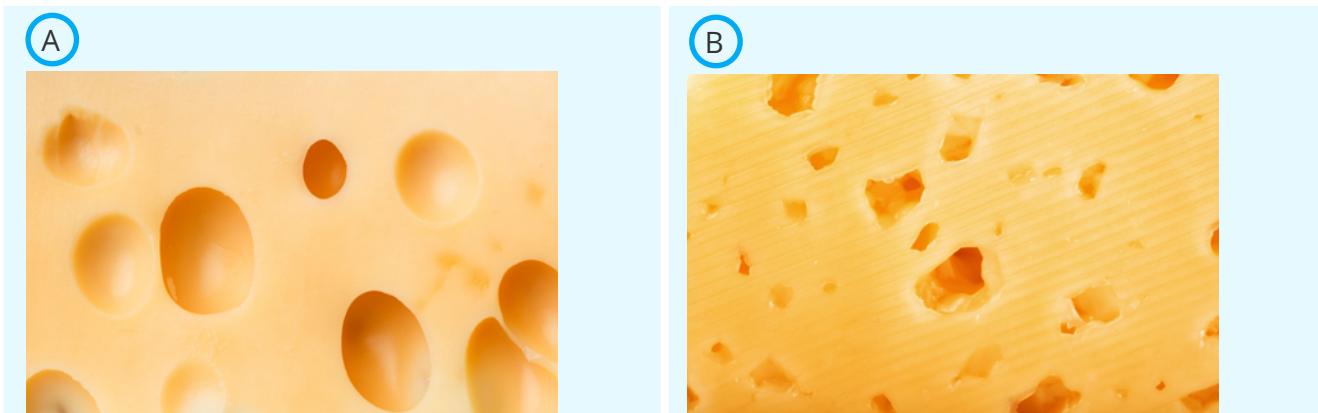
1. Kāds ir siera graudu apstrādes mērķis?
2. Kādam nolūkam sieru sāla?
3. Kāpēc siers ir jānogatavina?
4. Ko darīt, lai nogatavināšanas laikā uz siera virsmas neaugtu nevēlams pelējums?

11. uzdevums. Patstāvīgam darbam

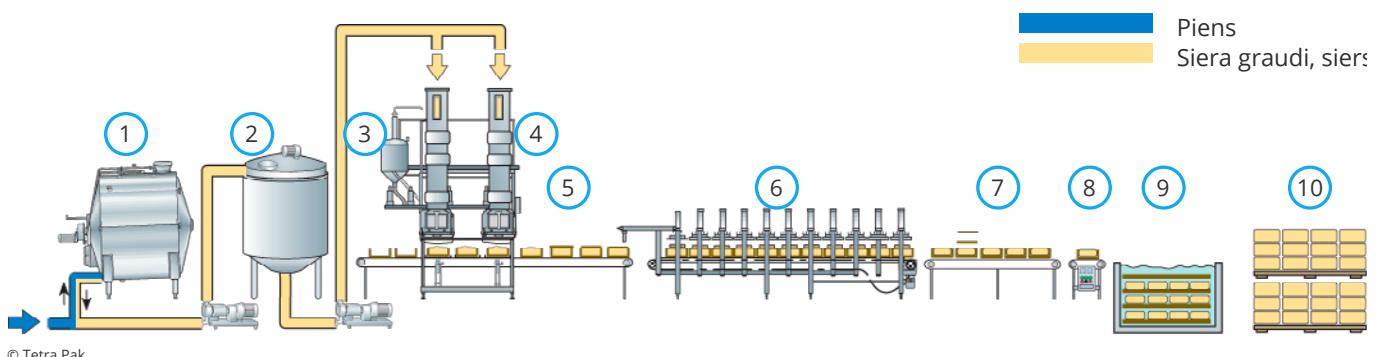
1. Raksturojiet sierus, lietojot siera klasifikācijas kritērijus!

Siers	Raksturojums
	Atbildes piemērs. <i>Saldpiena siers, siers ar apaļas formas acojumu, siers nogatavināts pienskābes baktēriju un propionskābes baktēriju ietekmē.</i>
	
	
	
	
	
	

2. Paskaidrojet, kā iegūt sieru ar šādu acojumu!



3. Kādi tehnoloģiskie procesi notiek siera ražošanā izmantotajās iekārtās?



Darbs veicams, konsultējoties ar pasniedzēju.

4. Praktiskais darbs. Skābpriena siera gatavošana



NOSKATIETIES

Jāņu siera gatavošana
<https://youtu.be/PymdijP6bNo>

Atrodiet informāciju internetā par Jāņu siera gatavošanu. Laboratorijā sagatavojiet skābpriena sieru, izmantojot šādu produktu daudzumu: 4 l piena, 1 kg vājpriena biezpiena, 200 g sviesta, 1,5 tējkarotes sāls, 5 g ķimeņu, 3 olas.

3.1.7. PIENA KONSERVU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Svaigam pienam un tā produktiem ir ierobežots uzglabāšanas laiks, turklāt ne visos pasaules reģionos piena ieguve ir iespējama. Lai neliegtu šiem iedzīvotājiem uzturā lietot piena produktus, tiek ražoti piena konservi. Piena konservu ražošana atlauj ievērojami paildzināt to derīguma termiņu. Tie ir viegli transportējami, uzglabājami, no tiem var gatavot plašu piena produktu klāstu. Piena konservus izmanto gandrīz visās pārtikas nozarēs, lai piešķirtu kādam produktam noteiktas sensorās īpašības, bagātinātu ar olbaltumvielām u. c. Atšķaidot sauso pienu noteiktās attiecībās ar ūdeni, var iegūt pēc sastāva un sensorām īpašībām svaigpienam identisku produktu.

Pienas konservu ražošanā izmanto trīs konservēšanas paņēmienus:

- 1) osmotiskā spiediena palielināšanu iebiezīnāto konservu ar piedevām ražošanā;
- 2) sterilizāciju iebiezīnāto sterilizēto konservu ražošanā;
- 3) kaltēšanu sauso piena konservu ražošanā.

Visi konservēšanas paņēmieni ir domāti mikroorganismu ierobežošanai. Pievienojot cukuru, palielinās produkta osmotisks spiediens, kas ierobežo mikroorganismu vairošanos produktā. Sterilizācijas procesā tiek iznīcināti mikroorganismi, to sporas, baktēriju producētie toksīni. Produkts kļūst komerciāli sterils.

Kaltēšanā iztvaicējot brīvo ūdeni, produktā palikušais ūdens ir nepietiekams mikroorganismu vairošanai.

Pienas konservi tiek iedalīti:

- 1) iebiezīnātie piena konservi ar piedevām un iebiezīnātie sterilizētie;
- 2) sausie piena konservi.

Latvijā tiek gatavoti sausie piena konservi, tādēļ mācību līdzeklī raksturoti tikai šīs grupas pārstāvji.

3.24. tabula

Sausā pilnpiena un sausā vājpriena kvalitātes rādītāji [27]

Rādītāji	Pilnpiens	Vājpriens
Maksimālais ūdens saturs, %	4	4
Tauku saturs, %	min 25	max 1,5
Minimālais olbaltumvielu saturs, %	–	32
Minimālais laktozes saturs, %	–	50
Maksimālais šķīdības indekss, cm ³	0,2	0,2
Maksimālais skābums, ° T	20	20

Sauso piena konservu ražošanā izmanto pienu, vājprienu, paniņas, krējumu, sūkalas u. c. Sausos piena konservus izmanto:

- 1) atjaunoto produktu ražošanā,
- 2) sauso pārtikas produktu gatavošanā,
- 3) jogurta, saldējuma, kausēto sieru ražošanā sausnas satura paaugstināšanai, tehnoloģisko funkciju, t. sk. konsistences, veidošanai,
- 4) gaļas, konditorejas izstrādājumu, šokolādes ražošanā u. c.

**NOSKATIETIES**

Sausā pienu ražošanas tehnoloģija (angļu val.)
<https://youtu.be/lGVE1ztEzzk>

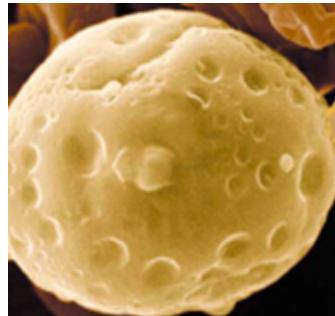
**NOSKATIETIES**

Sauso piena produktu ieguve, izmantojot izsmidzināšanas kaltē (angļu val.)
<https://youtu.be/0o4ZCjHnaRw>

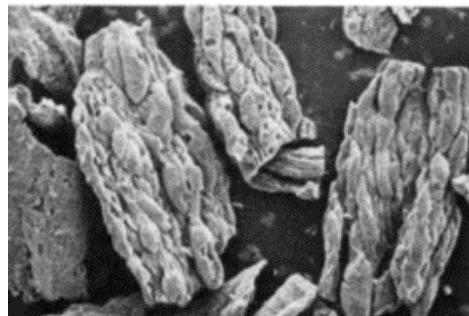
Sauso piena konservu ražošanā viena no svarīgākajām tehnoloģiskām operācijām ir **pasterizācija**. Pasterizācija ietekmē produkta drošību un nekaitīgumu, tas ir arī kritiskais kontroles punkts. Sauso piena konservu ražošanā iebiezināšanas un kaltēšanas procesi būtisku ietekmi uz mikroorganismiem neatstāj. Kaltēšanas procesā katras sīkākā daļiņa sasilst līdz aptuveni 54 °C temperatūrai.

Sauso piena produktu ieguvei izmanto izsmidzināšanas kaltes, bet procesu var veikt arī veltņu kaltē u. c.

Dažādās kaltēs iegūtie sausie produkti atšķiras ar struktūru un krāsu (skatīt 3.46. attēlu). Veltņu kaltē produkts būs dzeltenīgāks, krēmīgāks, dažkārt var novērot arī tumšākas krāsas nianses.



a



b

3.46. attēls. Sausā pienu daļiņu struktūra: a – izsmidzināšanas kaltē; b – veltņu kaltē

Pēc kaltēšanas produkts ir jāatdzesē (15–18 °C). Ja tas netiek izdarīts, pazeminās iegūtā produkta kvalitāte, šķīdība, mainās produkta krāsa. Sausos piena produktus iepako papīra maisos ar polietilēna ieliktniem. Tie ir ļoti higroskopiski. Ja uzglabāšanas laikā mainās temperatūra vai telpas relatīvais mitrums, produktam zūd birstamība un samazinās šķīdība.

12. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kāpēc ir jāgatavo pienu konservi?
2. Ar ko atšķiras veltņu un izsmidzināšanas kaltē iegūto sauso produktu īpašības?
3. Kāpēc sausos piena produktus nedrīkst uzglabāt neiekopotus?
4. Kāpēc sauso pienu var uzglabāt ilgāk nekā gadu?

13. uzdevums.

Patstāvīgam darbam



NOSKATIETIES

Sausā pienu ražošana

(angļu val.)

<https://youtu.be/lGVE1ztEzzk>

Atrodiet informāciju internetā un atbildiet uz jautājumiem!

- 1) Izveidojiet sausā pilnpiena ražošanas procesu secību! Kādas tehnoloģiskās iekārtas izmantosiet katrā no procesiem (skatīt grāmatu "Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas"). Ieteicams iekārtas meklēt internetā.
Darbs veicams, konsultējoties ar pedagogu.
- 2) Kas būtu jāmaina, lai ražotu sauso vājpieri?

3.1.8. PIENA RŪPNIECĪBAS BLAKUSPRODUKTU PĀRSTRĀDE

Sviesta, siera, biezpiena ražošanā tiek iegūti dažādi blakusprodukti – paniņas un sūkalas, kurās pāriet daļa no piena sausnas. Paniņās pāriet 70 % no sausnas, sūkalās ap 50 % sausnas sastāvdaļu. Pienas blakusprodukta sastāvs atspoguļots 3.25. tabulā.

3.25. tabula

Vājpiena, sūkalu un paniņu ķīmiskā sastāva (%) salīdzinājums [33]

Sastāvdaļas	Vājpiens	Paniņas	Sūkalas
Sausna, t. sk.:	8,7	9,2	5–7
olbaltumvielas	3,2	3,2	0,8
laktoze	4,8	4,7	3,8–4,7
tauki	0,05	0,6	0,1–0,7
minerālvielas	0,7	0,7	0,5–0,7

Laktozes un minerālvielu saturs visos blakusprodukto ir līdzīgs, bet biezpiena sūkalās ir mazāk laktozes. Olbaltumvielu saturs vājpienā, paniņās un pienā ir praktiski vienāds, atšķirības vērojamas sūkalu sastāvā. Ražojot biezpienu un sieru, sūkalās pāriet tikai ūdenī šķīstošās olbaltumvielas. Visos blakusprodukto ir atšķirīgs tauku saturs. Sūkalas atšķiras ar skābumu. Tās iedala saldajās sūkalās (siera) un skābajās sūkalās (biezpiena). Sūkalas atšķiras ar minerālvielu saturu. Atkarībā no siera gatavošanas tehnoloģijas sūkalas var saturēt sāli.

Vājpieni galvenokārt izmanto piena produktu ar samazinātu tauku saturu ražošanā – vājpiena biezpiena, skābpiena dzērienu, sausā vājpiena, vājpiena siera un kazeīna ražošanā. Kazeīna plašāku

izmantošanu ierobežo vājā šķīdība ūdenī. Apstrādājot kazeīnu ar sārmu vai sāļu šķīdumiem, tiek iegūti kazeināti – produkti ar izteiktām ūdens saistīšanas spējām. Tos var izmantot emulgatoru, stabilizētāju, putu veidotāju un citu pārtikas piedevu vietā.

Sūkalas izmanto dažādu produktu ieguvei, piemēram, sūkalu dzērieniem, koncentrētiem sūkalu produktiem (iebiezināti, kaltēti), sūkalu raudzēšanā iegūtiem produktiem (spirts, pienskābe, B₁₂ vitamīns), lakozei, sūkalu olbaltumvielu koncentrātam, sūkalu krējumam u. c. Sūkalas ātri bojājas, tāpēc tās pasterizē 72 °C 15 s.

Sūkalas izmanto **sauso sūkalu** ražošanai, šo produktu lietojums ir diezgan plašs. Ar sauso sūkalu palīdzību var samazināt atsevišķu ražojamo produktu pašizmaksu.

Praksē plaši izmanto sūkalu sastāvdaļu frakcionēšanu, izdalot olbaltumvielas un lakozi. **Sūkalu olbaltumvielu** izdalīšanu var veikt, tās uzkarsējot līdz 85–95 °C un denaturējot olbaltumvielas. Sekmīgākai izgulsnēšanai tās var paskābināt. Pilnīgai olbaltumvielu izgulsnēšanai lieto ultrafiltrāciju. Olbaltumvielas var izmantot miltu konditorejas, maizes izstrādājumu ražošanā, mīklas īpašību un gatavā produkta struktūras uzlabošanai. Tās ir veiksmīgas olu aizvietotājas, spēj nodrošināt putu stabilitāti. Pārtikas produktos veic arī emulgatoru funkcijas.

Arī sūkalās esošo **lakozi** var atdalīt. Atdala olbaltumvielas ar iepriekšminētajiem paņēmieniem un dzidrās sūkalas iebiezina līdz sausnas saturam 40–60 %. Tālāk koncentrētās sūkalas lēni dzesē līdz 10–12 °C temperatūrai. Tas veicina lakozenes kristālu rašanos, bet tālākā maisīšana un izturēšana (līdz 30 stundām) – to augšanu. Lai atdalītu kristalizēto lakozi, masu centrifugē. Iegūtos lakozenes kristālus mazgā un kaltē.

Minerālvielas piedod sūkalām specifisku garšu. Šī garša ierobežo sauso sūkalu izmantošanu pārtikas rūpniecībā. Ar jonu apmaiņas iekārtas palīdzību ir iespējams atdalīt minerālvielas un gatavot demineralizētas sūkalas. Tas paplašina sūkalu izmantošanas iespējas.

14. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kur praksē izmanto vājpienu?
2. Kur praksē izmanto paniņas?
3. Ar ko atšķiras paniņas, sūkalas un vājpiens?
4. Kādi ir ieguvumi no blakusprodukta pārstrādes?

15. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Kā piena blakusprodukta pārstrāde ietekmē uzņēmuma ekonomiku?
2. Atrodiet informāciju internetā par sūkalu pārstrādes risinājumiem Latvijas piena pārstrādes uzņēmumos. Kādi produkti tiek ražoti? Vai sūkalas Latvijā tiek pilnībā izmantotas? Ko Jūs ieteiktu ar tām darīt?

Izveidojiet Latvijas piena pārstrādes uzņēmumu sarakstu (kurus Jūs zināt), apskatiet informāciju uzņēmumu tīmekļvietnēs. Jautājuma atbildes meklējiet pēc atslēgvārdiem – sūkalu pārstrāde Latvijā, sūkalas un vide. Apkopojet informāciju un atbildiet uz jautājumiem!

3. Paskaidrojiet, kāpēc sūkalas nevar liet kanalizācijā vai uz lauka!

3.2. GRAUDU PĀRSTRĀDES PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Šajā apakšnodaļā ietvertās informācijas mērķis ir sekmēt izglītojamo spējas gatavot dažādas mīklas un cept kviešu, rudzu un cita veida maizi. Izglītojamie, apgūstot šo materiālu, spēs sagatavot ražošanai nepieciešamās izejvielas, produktus, materiālus un piedevas atbilstoši maizes veidam, gatavot dažādas mīklas, ievērojot tehnoloģisko instrukciju nosacījumus, piemērot un nodrošināt maizes un tās izstrādājuma veidam atbilstošo cepšanas režīmu, apstrādāt un noformēt maizi, sagatavot to realizācijai.

3.2.1. KVIEŠU MAIZES GATAVOŠANA

Kviešu maizei ir balts, elastīgs, porains mīkstums, tādēļ to sauc par baltmaizi (skatīt 3.47. attēlu). Tai ir raksturīga gaiši brūna, spīdīga garozīņa, kura vēl siltai, tikko ceptai maizei ir izteikti kraukšķīga un aromātiska. Kviešu maize ir vieglāk sagremojama, tajā ir mazāk vērtīgo uzturvielu, īpaši šķiedrvielu, minerālvielu un vitamīnu.



3.47. attēls. Kviešu maize

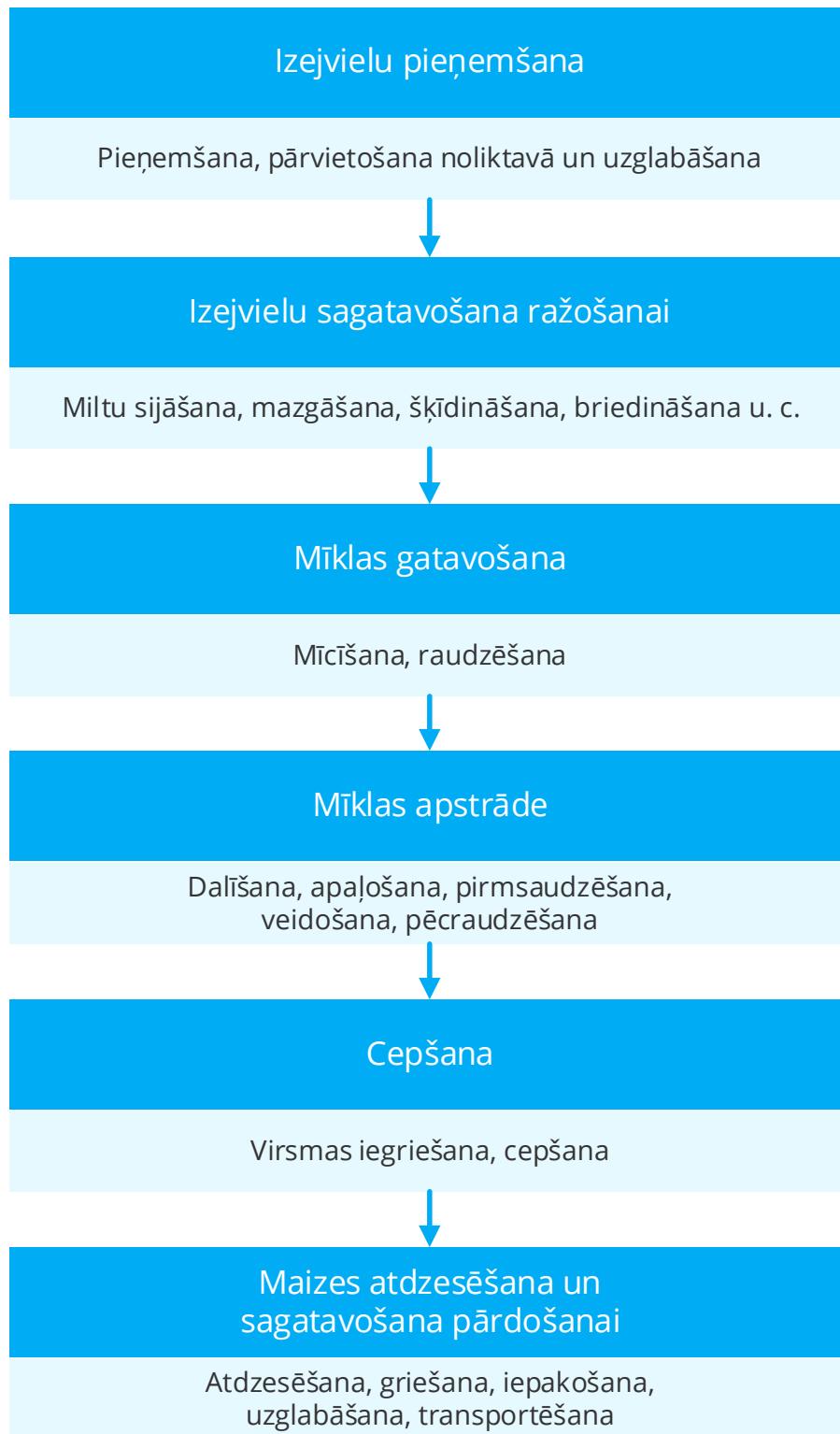
Kviešu maizes gatavošanā izmanto ne mazāk par 90 % kviešu miltu, tie var būt balti un iegūti tikai no grauda kodola vai tumšāki ar ārējo grauda apvalku daļām. Ja gatavošanai izmanto rupjākus kviešu miltus, tad maizes mīkstums ir tumšāks vai pelēcīgs.

Kviešu mīklai pievieno raugu, sāli, cukuru, taukvielas, pienu un vēl citas papildizejvielas. Kviešu maizes uzglabāšanas laiks ir 3–5 dienas, tā nav piemērota ilgstošai uzglabāšanai bez speciālu tehnoloģiju vai piedevu izmantošanas. Kviešu maizes īpašības un raksturojums apkopots 3.26. tabulā.

3.26. tabula

Kviešu maizes raksturojums	
Īpašības	Skaidrojums
Liels maizes apjoms	Raugs pārraudzē cukurus, rūgšanas laikā mīklā notiek intensīva gāzu veidošanās. Mīklā uzbriedušais lipeklis ir elastīgs un stiepjams, lipekļa un mīklas struktūrā tiek saglabātas rūgšanas laikā radušās gāzes.
Kraukšķīga maizes garoziņa	Cepšanas laikā mīklā esošie cukuri izstrādājuma virsmā kūst un veido stigru, spīdīgu garoziņu. Temperatūrā, kas ir augstāka par 100 °C, garozā veidojas vairāki savienojumi (dekstrīni, melanoidīni, karamele).
Maigs, gaišs maizes mīkstums	Elastīgās lipekļa sienīņas ietver gāzes, izstiepjas plānas, līdz ar to veidojot smalku porainību. Kviešu miltu 550. un 405. tips veido baltu, gaišu maizes mīkstumu.
Patīkama, aromātiska maizes garša	Mīklas gatavošanas un raudzēšanas laikā rodas aromātveidojoši savienojumi. Maigs maizes mīkstums, kraukšķīga un aromātiska garoza, porains mīkstums – tas viss rada patīkamu maizes garšu.

Jebkura maizes veida ražošana ietver vairākus posmus, kurus īstenojot noteiktā secībā var iegūt augstas kvalitātes produktus. Kviešu maizes sagatavošanā var izdalīt sešus atsevišķus posmus: izejvielu pieņemšana, izejvielu sagatavošana, mīklas gatavošana, mīklas apstrāde, cepšana, maizes atdzesēšana un sagatavošana pārdošanai. Kviešu maizes ražošanas procesu tehnoloģiskā shēma dota 3.48. attēlā.



3.48. attēls. Kviešu maizes ražošanas tehnoloģisko procesu shēma

Izejvielu izvēle un sagatavošana ražošanai

Izejvielu un piedevu izvēle notiek saskaņā ar receptūru. No izvēlētā izejvielu veida un kvalitātes ir atkarīga arī maizes kvalitāte.

Izejvielām un piedevām ir jābūt:

- kvalitatīvām;
- tehnoloģiski piemērotām.

Receptūra ir precīza konkrētai maizes gatavošanai nepieciešamo izejvielu uzskaitē. Receptūrā tiek aprakstīts arī izstrādājuma gatavošanas process, cepšanas temperatūra, laiks un citi parametri. Maizes ražošanas pamatreceptūras visbiežāk tiek rēķinātas uz 100 kg miltu jeb graudu produktu, jo milti ir pamatizejviela, attiecībā pret kuru aprēķinātas pārējās izejvielas. Senāk receptūras tika rēķinātas uz vienu litru ūdens (vai piena), savukārt mūsdienā receptūras pārrēķina noteiktai mīklas porcijai un maizes klaipu daudzumam (skatīt 3.27. tabulu).

3.27. *tabula*

Kviešu maizes pamatreceptūras

Izejvielas	Uz 100 kg miltu	Uz 1 litru ūdens	Uz 10 mīklas gabaliem ar svaru 400 g
Kviešu milti, 812. tips	100 kg	1667 g	2331 g
Ūdens, aptuvens daudzums	60 kg	1000 g	1399 g
Presētais raugs	3 kg	50 g	70 g
Sāls	1,6 kg	27 g	37 g
Augu eļļa	4 kg	67 g	93 g
Cukurs	3 kg	50 g	70 g
Mīkla kopā	171,6 kg	2861 g	4000 g

Miltu ūdens saistīšanas spēja ir mainīga un katrai miltu piegādes partijai var būt atšķirīga, tāpēc maizniekam rūpīgi jāseko, cik daudz ūdens mīklai ir jāpievieno. Pēc mīcīšanas mīklai ir jābūt ar optimālām īpašībām – ne par mīkstu, ne par stingru. Receptūru papildina ar informāciju par mīklas mīcīšanas ilgumu, mīklas temperatūru, raudzēšanas un cepšanas režīmiem, kā arī tajā norāda izstrādājuma formu un ārējo izskatu.

Miltus uzglabā sausā, vēdināmā telpā 16–18 °C temperatūrā. Kviešu mīklas gatavošanai vēlams izmantot miltus, kuru temperatūra ir 20–22 °C. Tas nozīmē, ka ražošanai nepieciešamie milti jau laikus jāienes siltākā telpā vai jānovieto siltākā vietā.

Ja maizes ceptuvē milti tiek uzglabāti silosos vai tvertnēs, tie ar pneimotransportu tiek pārvietoti pa cauruļvadiem, kuros ir iemontēti sieti un magnēti metālmagnētisko daļiņu atdalīšanai. Cauruļvadi ir savienoti ar svariem ražošanas cehā, kas atrodas līdzās mīklas mīcītājam. Pēc receptūras izvēlas miltu

veidu un tipu, iekārtas vadības pultī ievada nepieciešamo miltu daudzumu, un milti tiek dozēti. Svaru apkašā atveras aizbīdnis, un milti iebirst mīcītāja katlā. Ja milti ir auksti, tie slikti saista ūdeni, lēnāk uzbriest, veidojas mitra un lipīga mīkla.

Lielākajā daļā ceptuvju sāli, raugu, cukuru, taukvielas, uzlabotājus un citas izejvielas sver atsevišķām mīklas porcijām, bet lielos uzņēmumos izmanto automatizētās dozēšanas ierīces. Uzņēmumos ar lielu ražošanas jaudu var izmantot arī speciālas iekārtas rauga šķīdināšanai, aktivēšanai un šķidrās rauga suspensijas dozēšanai.

Mūsdienās maizes ceptuvēs izmanto augstas kvalitātes sāli un cukuru, tādēļ senāk lietotā šķīdināšana ir nepieciešama tikai retos gadījumos. Arī raugu izmanto bez iepriekšējas aktivēšanas, jo intensīvā mīklas apstrāde nodrošina sastāvdaļu vienmērīgu samaistišanos un rūgšanas procesa sākšanos.

Nav stingri noteikts, kādā kārtībā miltiem ir jāpievieno sāls, raugs, cukurs, taukvielas un citas izejvielas. Papildizejvielas mīklā parasti pievieno vienā reizē, ir jāievēro, ka raugam virsū sāli, cukuru un taukus neliel. Ieteicams katru izejvielu bērt vienu otrai blakus, lai pārliecinātos, ka neviena sastāvdaļa nav aizmirsta.

Maizes ceptuvēs jābūt nodrošinātai siltā, arī aukstā ūdens padevei. Tas nepieciešams, lai nepieļautu temperatūras paaugstināšanos, kad mīkla tiek intensīvi mīcīta. Mazos, vidējos un arī lielas jaudas uzņēmumos visbiežāk izmanto pusautomātiskos vai automātiskos ūdens dozatorus. Ūdens daudzuma un temperatūras mērišanai ir jāievada nepieciešamie rādītāji. Šādi ūdens dozatori nodrošina temperatūras diapazonu no 1 līdz 80 °C, ūdens caurteci 20–25 litri minūtē, regulējamu dozēšanas apjomu, t. i., no 0,1 līdz 1000 litriem.

Ražošanas procesā nepieciešamo ūdens atdzesēšanu var nodrošināt ar speciāliem dzesētājiem vai ledu. Jo īpaši vasaras periodā šādas iekārtas ir nepieciešamas mīklām, no kurām gatavo saldētus pusfabrikātus.

Kviešu mīklas gatavošana un apstrāde

Ar mīklas gatavošanu saprot laika posmu no mīklas mīcīšanas sākuma līdz nobriedušai mīklai, kura ir gatava tālākai apstrādei. Savukārt mīklas apstrāde ietver mīklas dalīšanu gabalos, to apalošanu, nelielu raudzēšanu pirms formas veidošanas jeb pirmsraudzēšanau, formas veidošanu, salikšanu uz pannām un pēcraudzēšanu.

Kviešu mīklu var gatavot, izmantojot tiešo vai netiešo paņēmienu. Tiešajā paņēmienā mīklu ar visām receptūrā paredzētajām izejvielām mīca uzreiz, bet netiešajā – mīklas gatavošana norit divos vai vairākos posmos.

Tiešais ir visplašāk izmantotais kviešu mīklas gatavošanas paņēmiens. To nereti sauc arī par ātrās mīklas gatavošanas paņēmienu, kurā visas izejvielas tiek samīcītas mīklā vienlaikus. Tiešā mīklas gatavošana no mīcīšanas līdz cepšanai aizņem 60 līdz 90 minūtes.

Tiešo mīklas gatavošanas veidu izmanto kviešu maizes, sīkizstrādājumu un aizdaroto izstrādājumu ražošanā. Jāņem vērā, ka šādi gatavotas mīklas izstrādājumiem ir iespējams uzlabot garšu, pievienojot pienu, taukvielas, cukuru un citas izejvielas, kas ļauj efektīgi kompensēt dabisko aromātvielu trūkumu.

Kviešu mīklas gatavošana ar iejavu. Jau kopš seniem laikiem ir zināms kviešu mīklas gatavošanas paņēmiens ar iejavu. **Iejavs** ir no kviešu miltiem, ūdens un rauga pagatavota mīkla rūgšanas procesu veicināšanai un miltu sastāvdaļu labākai uzbriedināšanai. Uzraudzētam iejavam pievieno receptūrā paredzētās izejvielas un mīca mīklu.

Iejavu var gatavot dažādi – izmantot daļu vai pusi no receptūrā paredzētā miltu daudzuma, raudzēt īsāku vai ilgāku laiku un rūgšanas intensitāti veicināt ar izvēlēto iejava temperatūru (27–30 °C). Pēc raudzēšanas ilguma iejava gatavošanas paņēmienus iedala ilgajā, vidējā un īsajā. Tā kā ilgajā iejava gatavošanas laikā notiek rauga vairošanās, to pievieno mazāk nekā mīklās bez iejava. Tas nozīmē, ka šo paņēmienu var izmantot arī tad, ja maiznieka rīcībā ir mazs vai nepietiekams rauga daudzums. Biežāk iejavu gatavo no vienas līdz divām stundām, izmantojot līdz 50 % miltu. Iejavu gatavo mazliet mīkstāku nekā mīklu.

Iejava gatavošanas laikā notiek arī miltu sastāvdaļu pārvērtības, tādēļ iejavā izmanto daļu no miltiem, arī miltus ar stipru lipekli. Ja iejava gatavošanā izmanto miltus ar vāju lipekli, tad olbaltumvielas ir viegli šķelt, kas savukārt negatīvi ietekmēs izstrādājuma kvalitāti. Rezultātā būs mazāks maizes apjoms, izplūdusi izstrādājumu forma.

Aizdaroto mīklu jeb mīklu ar lielu cukura un tauku daudzumu (saldās maizes, kliņgeri, Lieldienu pīrāgi u. c.) arī ir jāgatavo ar iejavu. Tas ir nepieciešams, lai iejavā aktivētu raugu un panāktu mīklas irdināšanu. Liels cukura un taukvielu daudzums mīklā (virs 10 %) kavē rauga darbību, tāpēc mīkla būs nepietiekami poraina un gatavajiem izstrādājumiem būs blīvs mīkstums un mazs apjoms.

Aizdarotās mīklas gatavošanas paņēmienam ir vairākas priekšrocības: labākas mīklas īpašības, maizes mīkstums nav drupans, maizei ir izteiktāks aromāts, tā ilgāk saglabājas svaiga. Jāatzīmē arī vairāki trūkumi: mīklas gatavošanas process ir ilgs, darbīlīgs, papildus nepieciešami katli.

Kviešu mīklas gatavošana ar ieraugu. Ieraugā atšķirībā no iejava rūgšanas procesu nodrošina pienskābes baktērijas. Ieraugs tiek gatavots tā, lai šo mikroorganismu attīstībai būtu optimāli apstākļi. Kviešu ierauga gatavošanai izmanto kviešu miltus, ūdeni un tīrkultūru, kura nodrošina pienskābo rūgšanu.

Tradicionāli ieraugs tiek gatavots rudzu mīklai. Taču maizes ražotājiem tiek piedāvātas speciāli selekcionētas pienskābes baktēriju tūrkultūras arī kviešu mīklai. Tās mīklā veido kviešiem raksturīgo aromātu ar viegli jūtamu un patīkamu skābumu. Ierauga mikroorganismi nedaudz palielina mīklas skābumu un veicina intensīvu ogliskābās gāzes izdalīšanos. Izstrādājumiem ir lieliska garša, patīkams aromāts, un tie ilgāk saglabājas svaigi.

Kviešu ieraugus izmanto tādu maizes izstrādājumu gatavošanai, kuriem raksturīga izteikta garša un aromāts, piemēram, *Ciabatta*, *Baguette* u. c. Vasarā, kad kviešu maizei palielinās kartupeļu slimības risks, izmantojot ieraugu, ir iespēja izvairīties no šī maizes bojāšanās veida.

Kviešu ierauga gatavošanai izmanto 10 līdz 20 % no kopējā miltu daudzuma. Tomēr ir arī daži trūkumi – ierauga gatavošana ir darbietilpīgs process, papildus nepieciešami katli, telpas.

Mīklas īpašības

Mīklas gatavošanas laikā **temperatūra** ir ļoti nozīmīgs faktors, tā ietekmē ne tikai mīklas nobriešanas ātrumu un rūgšanas procesu, arī mīklas apstrādes īpašības, noturību pēcraudzēšanas laikā un izstrādājuma kvalitāti. Optimāla mīklas temperatūra ir 24–28 °C.

Ja mīkla ir par **vēsu** (temperatūra zemāka par 24 °C), rūgšana un mīklas nobriešana notiek lēni. Ja mīkla nav pietiekami uzrūgusi, tā var būt par "jaunu" tālākai apstrādei. Tāda mīkla ir mitra, lipīga un izplūst, tā rezultātā ir mazs izstrādājumu apjoms, nevienmērīga porainība un izteikti brūna garoza.

Ja mīkla ir par **siltu** (temperatūra augstāka par 28 °C), tā ātri uzrūgst un "noveco". Mīkla rūgst straujāk, nekā to iespējams apstrādāt, bet pārrūgusi mīkla klūst stingra un "īsa", t. i., stiepjot plīst, zaudē stabilitāti rūgšanas laikā, ir arī mazs izstrādājumu apjoms, sīkporains mīkstums un bāla, cieta garoza.

Katram izstrādājumu veidam mīklas **konsistence** ir atšķirīga – vieniem gatavo mīkstas, citiem stingrākas mīklas. Svarīgi mīklu samīcīt atbilstoši ražošanas tehnoloģijai, jo mīklas konsistence vistiešāk ietekmē izstrādājumu kvalitāti. Ja mīkla ir par mīkstu, tā izplūst un apstrādājot līp pie iekārtām, rokām, izstrādājumi ir plakani, ar mazu apjomu un nevienmērīgu porainību. Pretēji – ja mīkla ir cieta, to ir grūti apstrādāt, tā lēni rūgst, ir samazināts izstrādājumu apjoms, izteikti brūna garoziņa, kā arī mīkstumā veidojas biezas poru sieniņas.

Diemžēl nav ērtu mērinstrumentu tūlītējai mīklas kvalitātes pārbaudei mīcīšanas laikā. Praksē viens no visbiežāk izmantotajiem paņēmieniem ir mīklas konsistences pārbaude ar roku, taču tā nav īpaši precīza.

Mīklas mitrums ir viens no izmērāmiem mīklas kvalitātes rādītājiem, tāpēc ceptuvēs to izmanto mīklas kvalitātes kontrolēšanai. Tas katram maizes veidam ir atšķirīgs, tāpēc nav iespējams nosaukt konkrētu rādītāju.

Mīklas mīcīšana

Mīklas mīcīšana ir process, kurā izejvielas tiek samīcītas viendabīgā mīklā. Mīkla tiek gatavota mīklas mīcītājā, izmantojot mīcīšanas iekārtas divus ātrumus – lēno un ātro gaitu. Mīcīšanas sākumā ir nepieciešams laiks, lai sajauktu visas izejvielas un pēc iespējas mazāk veidotu miltu putekļus. Kad sāk veidoties mīkla, ieslēdz ātro mīcītāja darbību. Šajā laikā mīkla kļūst arvien sausāka, gludāka un iegūst nepieciešamo kvalitāti.

Mīcīšanas procesu var dalīt vairākos posmos:

- 1) izejvielu sajaukšanās;
- 2) mīklas veidošanās;
- 3) mīklas stabilizēšanās.

Pirmajā posmā visas izejvielas sajauc un rada apstākļus miltu un citu daļiņu uzbriešanai, arī vielu šķīšanai. Masā iestrādā ūdeni, un notiek miltu daļiņu salipšana ar citām sastāvdaļām.

Turpinot mīcīšanu, miltu daļiņas uzbriest un salīp. Miltu olbaltumvielas saista ūdeni divas reizes vairāk par savu masu. Mīcīšanas laikā olbaltumvielas tiek spiestas, stieptas, to virsmas laukums ievērojami palielinās, tādējādi uzbriedušās olbaltumvielas salīp un veido tīklu, rodas lipeklis, kurš nodrošina mīklas struktūru.

Intensīva kviešu mīklas mīcīšana nodrošina visu sastāvdaļu vienmērīgu sadalījumu mīklā, uzlabo miltu daļiņu uzbriešanu, samazina brīvā ūdens daudzumu mīklā un rada sausāku mīklu. Intensīvi samīcītas mīklas priekšrocības ir ūsāks mīklas nobriešanas laiks, uzlabojas mīklas īpašības, ir labāka rūgšanas stabilitāte un izstrādājumu kvalitāte. Maizei ir lielāks apjoms, smalka porainība, brūna un kraukšķīga garoziņa, tā ilgi saglabājas svaiga.

Pārmīcīšana notiek tad, kad lipekļa struktūra nespēj izturēt pārmērīgu mehānisko slodzi un tiek izjaukta, mīklā piesaistītais ūdens atbrīvojas. Ja mīkla pārmīcīta tikai nedaudz, tās īpašības var uzlabot, palielinot raudzēšanas laiku. Stipri pārmīcīta mīkla ar tehnoloģiskiem paņēmieniem vairs nav labojama. Izstrādājumi no pārmīcītas mīklas ir mazāki apjomā, ar nepietiekami brūnu garozu, mīkstumam ir neraksturīgas, lielas poras, iespējama pliekana garša un ūsāks uzglabāšanas laiks.

Mīcītājos ar spirāles un āķa maisītājiem pirmās divas minūtes notiek mīklas maisīšana, tad mīcītājs pārslēdzas uz intensīvo mīcīšanas ātrumu, ar kuru kviešu mīklu mīca četras līdz sešas minūtes. Mīcīšanas laiku tā arī pieraksta, piemēram, 2 + 6 min. Tas nozīmē, ka divas minūtes maisa mīklas sastāvdaļas, bet sešas minūtes intensīvi mīca mīklu.

Mīkla raudzēšana (nobriešana, atpūtināšana)

Mīkla rūgšana sākas mīcīšanas laikā, turpinās daļšanas un formēšanas laikā un joprojām arī cepšanas procesa sākumā. Mīklu pēc samīcīšanas ir grūti formēt, virskārta plīst, mīkla raujas atpakaļ. Tāda mīkla ir lipīga, nenotur formu. Lai mīklu varētu apstrādāt, tai jābūt nobriedušai jeb uzraudzētai.

Mīkla raudzēšanas mērķis ir iegūt optimālu mīklas stāvokli, lai mīklu dalītu, veidotu, raudzētu un ceptu, kā arī lai pietiekamā daudzumā uzkrātos tās vielas, kuras nosaka maizei raksturīgo aromātu un garšu.

Svarīgākais raudzēšanas uzdevums ir mīklas irdināšana ar ogļskābo gāzi, kas veidojas spirta rūgšanas laikā. Mīkla nobriešanas un arī rūgšanas ātrumu speciālistam ir iespējams vadīt. Tās ir prasmes kviešu mīklu pagatavot tā, lai noteiktā laikā mīkla ir gatava tālākai apstrādei – daļšanai un veidošanai. Izvēloties noteiktus parametrus mīklas gatavošanas un apstrādes laikā, piemēram, ūdens temperatūru, mīcīšanas ātrumu vai temperatūru pēcraudzēšanas kamerā, iespējams ietekmēt tālāk mīklā notiekošos procesus un tās īpašības, no tiem svarīgākie ir spirta un pienskābā rūgšana, koloidālie un fizikālie procesi, arī bioķīmiskie procesi.

Rūgšanas intensitāti ietekmē rauga šūnu daudzums un kvalitāte, mīklas receptūra, mitrums un temperatūra, mīklas mīcīšanas intensitāte un pievienotie uzlabotāji. Palielināts sāls, cukura, taukvielu daudzums kavē rūgšanu un gāzu veidošanos. Mīklas temperatūra būtiski ietekmē rūgšanas ātrumu. Paaugstinot mīklas temperatūru no 26 līdz 35 °C, gāzu veidošanās spējas palielinās divkārt.

Pienskābā rūgšana intensīvi notiek ieraugā un rudzu mīklā, jo tur ir nodrošināti apstākļi pienskābo baktēriju dzīvotspējai un vairošanai. Kviešu mīklā pienskābai rūgšanai nav būtiskas nozīmes.

Raudzēšanas laikā palielinās mīklas apjoms, jo spirta rūgšanā izdalās ogļskābā gāze. Kaut arī mīklas daļšanas un veidošanas laikā šī gāze daļēji tiek izspiesta no mīklas, ir svarīgi, ka šādi tiek izstieptas lipekļa sieniņas. Tas mīklas apstrādes laikā ļauj veidoties sīkai, vienmērīgai porainībai ar plānām poru sieniņām.

Mīklas temperatūra rūgšanas laikā paaugstinās par 1–2 °C, salīdzinot ar temperatūru tūlīt pēc mīcīšanas. Tas ir saistīts ar rūgšanas laikā izdalīto enerģiju. Ja mīklas daudzums ir mazs un arī telpa, kurā mīkla tiek turēta, ir vēsa, mīklas temperatūra var pazemināties.

Mīkla dalīšana, apaļošana, pirmsraudzēšana un veidošana

Vidējos un lielos maizes ražošanas uzņēmumos mīklas apstrāde notiek ar atsevišķu iekārtu palīdzību, kompleksās iekārtās vai automatizētās līnijās. Mazos un vidējos uzņēmumos mīklu vēl arvien apstrādā ar rokām (skatīt 3.49. attēlu).



3.49. attēls. Kviešu mīklas dalīšana un veidošana

Kad mīkla ir uzraudzēta, to dala gabalos pēc noteikta svara atbilstoši izstrādājuma veidam. Jāatceras, ka mīklas svars nav vienāds ar izstrādājuma svaru, tāpēc ir jāizvērtē nocepums (svara zudums cepšanas laikā) un nožuvums (svara zudums maizes atdzesēšanas laikā).

Nožuvums, salīdzinot ar nocepumu, ir maznozīmīgs (parasti 2–3 %), tādēļ praksē visbiežāk visus zudumus summē un apzīmē ar nocepumu. Nocepumu ietekmē vairāki apstākļi. Jo mazāka ir izstrādājuma masa, tā labāk irdināta, jo ilgāks ir cepšanas laiks, tādējādi arī lielāks ir nocepums. Piemēram, garajai kviešu maizei, kurai garozas daļa ir ievērojami lielāka nekā kviešu maizes batonam, nocepums ir daudz lielāks. Kviešu maizei tas ir robežas no 11 % līdz 16 %, savukārt sīkizstrādājumiem – no 16 % līdz 21 % (skatīt 3.28. tabulu).

3.28. tabula

Kviešu maizes izstrādājumu nocepums

Izstrādājuma veids	Izstrādājuma masa, g	Nocepums, %	Mīklas sagataves masa, g
Sīkmaizītes	45	18–21	55
	60	16–20	72
Kviešu maize	300	10–12	336
	500	8–10	550

Dalīšana. Mazās un vidējās maizes ceptuvēs ļoti bieži mīklu dala ar rokām, sverot uz svariem. Sīkizstrādājumu dalīšanai izmanto dalītāju-apaloņā vai dalītāju. Dalīšana ar rokām ir ļoti darbietilpīga, to var veikt tikai ar nelielu mīklas daudzumu. Ja mīkla netiek sadalīta noteiktajā laikā, tā var pārrūgt. Vidējos un lielos maizes ražošanas uzņēmumos kviešu mīklu ātri sadala dalītājos pēc noteikta svara, kuru noregulē katram izstrādājuma veidam. Dalītāji 1 min spēj sagatavot līdz pat 30 mīklas gabaliem vai vairāk.

Apalošana. Sadalītajam mīklas gabalam struktūra un forma ir nevienmērīga, virsma var būt mazliet miltaina vai ieplēsta, bet mīkstumā lielas un nevienmērīgas poras. Tādēļ pēc dalīšanas mīklas gabalu

ar rokām vai iekārtās (konusveida vai cilindrveida apaļotājā) noapaļo. Mīklas noapaļošanas laikā lielākās poras tiek vienmērīgi sadalītas mīklā, izlīdzinās iekšējais mīklas spiegums, un mīklas sagatavei ir gluda virsma.

Pirmsraudzēšana. Tikko noapaļotas kviešu mīklas sagataves ir grūti formēt, tām ir nedaudz jāatslābst un mazliet jāuzrūgst. Tā ir pirmsraudzēšana – laika posms pēc noapaļošanas līdz tālākai mīklas formēšanai, kas nepieciešams, lai mīkla atslābtu un to būtu viegli irdināt.

Pirmsraudzēšanai nav nepieciešami īpaši apstākļi, tā aizņem 8–15 min. Ja mīklas daudzums ir neliels, noapaļotas mīklas sagatavi pirmsraudzē uz galda turpat ražošanas cehā, savukārt ceptuvēs ērti ir izmantot pirmsraudzēšanas skapjus. Tie bieži ir kombinēti kopā ar mīklas dalītāju, apaļotāju un formētāju.

Veidošana. Pēc pirmsraudzēšanas noapaļoto mīklas sagatavi veido, piešķirot izstrādājumam atbilstošu izskatu un formu. Mazās ceptuvēs visbiežāk veidošanu veic ar rokām, bet vidējos un lielos uzņēmumos – ar iekārtām. Izmantotās iekārtas ļauj apstrādāt lielu mīklas daudzumu un iegūt vajadzīgās formas izstrādājumus.

Saformēto mīklas sagatavi liek uz pannām vai uz pēcraudzēšanas ierīcēm, dēlīsiem, transportieriem vai dvieļiem.

No kviešu mīklas sagataves visbiežāk veido garenus klaipus, piemēram, kviešu maizes batonus, bet to var satīt arī radziņos, veidot apaļus izstrādājumus vai pītus no vairākām daļām.

Mīklas pēcraudzēšana

Mīklas dalīšanas un veidošanas laikā no sagataves tiek izspiestas gāzes, tādējādi ir nepieciešams laiks, lai tās atjaunotos. Pēcraudzēšana ir mīklas sagataves intensīva raudzēšana pirms cepšanas.

Pēcraudzēšanas laikā mīklā turpinās rūgšanas procesi – uzbriest mīklas sastāvdaļas, aktīvi darbojas mikroorganismi un fermenti, palielinās gāzu daudzums, poru lielums, izstiepjas poru sieniņas, rodas aromātveidojojošie savienojumi. Mīklas sagatavi pēcraudzējot tiešajā paņēmienā, speciālā pēcraudzēšanas kamerā process ilgst vidēji no 30 līdz 60 min. Raudzēšanas apstākļi ražošanas telpās nav piemēroti, jo temperatūra un relatīvais gaisa mitrums ir nepietiekams mīklas rūgšanai. Tas kavē rūgšanas procesu, mīklas virsma apkalst, un rezultātā izstrādājumiem ir nepietiekams apjoms, bet cepšanas laikā veidojas plaisas.

Raudzēšanas skapis vai raudzēšanas kamera ir aprīkota ar regulējamu temperatūru un relatīvo gaisa mitrumu. Optimāla pēcraudzēšanas kameras temperatūra ir 35–38 °C, un relatīvais gaisa mitrums 70–75 %. Mitrumam jābūt pietiekamam, bet jāseko, lai kamerā neveidotos kondensāts. Paaugstināts relatīvais mitrums atslābina mīklas struktūru, tādējādi uz garozas var veidoties nelabojami

defekti – virsējā kārta nolobās, veidojas pūslīši. Mīklai jābūt tik mitrai, lai virskārta saglabātos elastīga un neapzūtu. Temperatūrai raudzēšanas kamerā jābūt par pieciem grādiem augstākai, nekā tas nepieciešams mīklas sagatavei.

Mīklas sagataves rūgšanas pakāpe maizniekam jānosaka organoleptiski, novērtējot ārējo izskatu un mīklas sagataves īpašības. Šajā gadījumā nozīme ir pieredzei un iemaņām, jo nav precīzu instrumentu rūgšanas pakāpes noteikšanai.

Pēcraudzēšanu pārtrauc, kad mīkla uzrūgusi un mīklas sagatavi var cept. Optimāli uzrūgusi mīklas sagatave nodrošina vēlamo izstrādājuma kvalitāti, bet, ja tā ir pārrūgusi vai nepietiekami uzraudzēta, rodas izstrādājuma defekti.

Ja ir nepietiekami uzraudzēta mīklas sagatave, izstrādājumiem ir mazs apjoms, apaļīga forma un nepietiekama porainība. Savukārt, ja mīklas sagatave ir pārraudzēta, izstrādājumiem ir izplūdusi forma, grubuļaina garoza, izplūduši iegriezumi, neizteikts ārējais izskats, matēta brūngana garoza, mīkstumā lielas poras. Praksē uzrūgšanas pakāpi nosaka, pārbaudot izstrādājuma izskatu, apjomu un elastību, mīklu iespiežot.

Ražošanā var būt situācijas, ka uzrūgušu mīklas sagatavi nevar cept, jo krāsns ir aizņemta. Mīklā turpinās izdalīties gāzes. Neliela pārraudzēšana nerada maizes defektus. Mīklas stabilitāti var ietekmēt ar izejvielām un mīklas gatavošanas paņēmienu:

- pievienojot emulgatorus vai askorbīnskābi;
- pievienojot taukvielas.

Mīklas sagatavošana cepšanai

Kviešu mīklas sagatavē pirms cepšanas parasti iegriež. Iegriezumi ietekmē izstrādājuma ārējo izskatu, novērš maizes plaisāšanu cepšanas laikā. Iegriezumu daudzums un raksts katram maizes veidam ir atšķirīgs. Mīklas sagatavē jāiegriež ar asu, plānu nazi. Iegriezumu dziļums ir atkarīgs no sagataves raudzēšanas pakāpes. Ja mīkla ir stingra un maz uzraudzēta, to iegriež dzilāk, savukārt, ja ir vāja un nestabila, – iegriež saudzīgi.

Iegriezumus vai iespiedumus var veikt dažādi un tā nereti ir "firmas zīme" maizes ražotājam. Maizes ražošanā plašāk ir izplatīti tikai daži iegriezuma veidi.

Apkaisīšanai izmantotajām izejvielām ir jāatbilst kvalitātes prasībām, jo pretējā gadījumā cerētais papildinājums var kļūt par būtisku trūkumu. Arī apkaisīšana jāveic ļoti akurāti, jo no sagataves nobirušais produkts krāsnī apdegs, un tas var ietekmēt maizes aromātu.

Mīklas sagataves ievietošanu krāsnī ar lizi visbiežāk izmanto mūrētās krāsnīs. Mīklas sagataves vienu pēc otras sarindo uz lizes un tad liek krāsnī. Lai to varētu veikt, cepējam jāapgūst prasme mīklas

sagatavi maigi noslidināt uz krāsns klona. Lai mīkla nepieliptu pie lizes, to apkaisa ar klijām vai miltiem. Lizes izmanto arī klona krāsnīs, lai ievietotu mīklas sagataves vai pannas.

Klona krāsnīs mīklas sagataves novietošana uz slīdošās lentas ir iespējama visā krāsns garumā. Lai sagataves ievietošanu vienkāršotu, labāk investēt speciāla aprīkojuma statīvos.

Maizes cepšana

Kviešu maizes cepšana parasti notiek 220–240 °C temperatūrā, tas ir atkarīgs no izstrādājuma veida un masas, krāsns sistēmas un vēl citiem rādītājiem. Krāsnī mīklas virsējie slāņi uzreiz ir pakļauti stiprai sakaršanai, bet iekšējie – sasilst pamazām, cepšanas beigās sasniedzot 97–98 °C temperatūru. Šajā procesā notiekošās izmaiņas atspoguļotas 3.29. tabulā.

Mīklas sagataves virskārta ātri sasniedz 100 °C un turpina paaugstināties līdz 180 °C, šādu temperatūru sasniedzot cepšanas beigās. Savukārt mīkstuma temperatūra cepšanas laikā nepārsniedz 100 °C un maizes centrā to sasniedz tikai cepšanas beigās.

3.29. *tabula*

Cepšanas laikā mīklā un maize notiekošās izmaiņas [42]

Faktori, kas karstuma ietekmē mainās	Mīkla	Maize	Pamatojums
Formas noturība	Mīksta, mitra, nestabila	Stabila, sausa	Olbaltumvielas denaturējušās, ciete klīsterizējusies.
Uzglabāšanas laiks	Loti īss	Garāks	Fermenti un mikroorganismi inaktivēti, samazinājies mitrums.
Garša	Bez garšas, bez aromāta	Ar patīkamu garšu, aromātiska	Garožā un maize mīkstumā rodas aromātveidojošie savienojumi.
Sagremojamība	Grūti sagremojama	Viegli sagremojama	Klīsterizētā ciete viegli sagremojama.

Temperatūras ietekme uz maize mīkstuma un garozas veidošanos skaidrota 3.30. tabulā.

3.30. tabula

Maizes mīkstuma un garozas veidošanās temperatūras ietekmē [21]

Maize	Temperatūra, °C	Notiekošie procesi
Maizes mīkstums	35–45	Intensīva fermentu un raugu darbība, palielinās poru un maizes apjoms.
	50	Raugu šūnu bojāeja.
	53–60	Baktēriju dzīvotspējas pārtraukšanās.
	60–80	Olbaltumvielu koagulācija.
	65–80	Cietes klīsterizēšanās.
	78	Spirta iztvaikošana.
Garoza	100	Ūdens iztvaikošana, garozas veidošanās.
	120	Gaišo dekstrīnu veidošanās.
	140	Tumšo dekstrīnu veidošanās.
	150	Cukuru karamelizēšanās.
	160–200	Veidojas tumšie degšanas produkti (ogle).

Cepšanas režīmi

Lai noteiktu optimālu cepšanas režīmu, ir jāņem vērā krāsns veids un konstrukcija, kā arī izstrādājuma veids un masa.

Maizes mīkstuma veidošanos ietekmē mitruma iztvaikošanas temperatūra ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$), kuru krāsns kameras temperatūra daudz neietekmē. Pārāk intensīva siltuma pievadīšana otrajā cepšanas posmā tikai padziļinātu mitruma iztvaikošanu, biezākas garoziņas veidošanos un nocepuma palielināšanos. Tas var veicināt arī intensīvi tumšas garozas un rūgtas piegaršas rašanos.

Smagākas kviešu mīklas sagataves cep augstākā sākotnējā temperatūrā un zemākā beigu temperatūrā. Cepšana krītošas temperatūras režīmā kavē strauju garoziņas krāsas pastiprināšanos, izstrādājumus var cept ilgi, tas savukārt uzlabo mīkstuma un garozas īpašības. Konvekcijas krāsnīs cepšanas temperatūru uztur par $20\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$ zemāku nekā klena krāsnī ar fiksētu (nekustīgu) karstā gaisa padevi.

Vēl viens svarīgs rādītājs ir cepšanas laiks. Maizi cep aptuveni pusstundu, cepšanas laiks ir atkarīgs no izstrādājuma svara, krāsns, cepšanas veida (uz klena vai formās), no sagataves izvietojuma krāsnī, mīklas sastāva un temperatūras. Rūpnieciskajā ražošanā cepšanas laiku sīkmaizītēm ($50\text{--}80\text{ g}$) iesaka no 18 līdz 22 min, kviešu maizei (500 g) no 35 līdz 45 min (skatīt 3.31. tabulu).

Kviešu maizes cepšanas režīmu apkopojums [42]

Maizes veids	Cepšanas temperatūra	Cepšanas laiks
Kviešu maize 250 g		20 min
Kviešu maize 500 g		30–35 min
Kviešu maize 750 g	240–220 °C krītošā temperatūras režīmā	35–40 min
Tostermaize 500 g		35–40 min
Bagete 500 g		25 min
Saldās pīnes 500 g	190–200 °C bez tvaika	~30 min

Jo lielāka ir izstrādājuma masa, jo mazāka temperatūra un ilgāks cepšanas laiks. Izstrādājumi uz klona izcepsies ātrāk nekā tāda paša veida un masas izstrādājumi formās. Ja cepšanas sākumā tiek nodrošināta intensīva tvaika padeve, izstrādājumi ātrāk izcepas. Apaļi maizes izstrādājumi sasilst un cepas lēnāk nekā tādas pašas masas garenie klaipi.

No maizes cepšanas ilguma ir atkarīga maizes krāsns ražība un nocepums, tas ir veicinājis maizes izstrādājumu cepšanas laika samazināšanu. Nedrīkst aizmirst par cepšanas nozīmi maizes kvalitātes veidošanā.

Pētījumos ir pierādīts, ka cepšanas laika paildzināšana uzlabo mīkstuma struktūrmehāniskās īpašības un palielina aromātveidojošo vielu rašanos. Pētījumos un praktiskos eksperimentos apstiprināts, ka palielināts cepšanas laiks kavē maizes sacietēšanas procesu. Ir jāņem vērā, ka cepšanas procesa nepamatota paildzināšana nav lietderīga, tā rada papildu izdevumus un ietekmē maizes kvalitāti.

Kviešu maizes un tās izstrādājumu cepšanā nozīme ir **tvaikam**. Tvaiks labi vada siltumu, uz mīklas sagataves veidojas kondensāts. Cepšanas procesa sākumā jau pēc dažām sekundēm veidojas stingra, elastīga garoziņa, tā ņauj izstrādājumam palielināt apjomu un neplaisāt. Tvaiks veicina dekstrīnu veidošanos, kas garoziņai nodrošina spīdumu un krāsu.

Nepieciešamo tvaika daudzumu parasti nosaka eksperimentāli, tas ir atkarīgs no krāsns un izstrādājuma veida. Atkarībā no krāsns sistēmas to fiksē sekundēs, cik ilgi tvaiks tiek padots cepšanas kamerā, vai pēc kamerā padotā tvaika daudzuma litros.

Nepietiekami mitrā cepšanas kamerā izveidojas cieta garoza, tā nestiepjas, bet plīst, un veidojas plaisas, arī maizes garozas virsma kļūst nespodra, miltaina.

Nelielās ceptuvēs un mājas apstākļos cepšanas laikā nav iespējams krāsnī nodrošināt tvaiku, tas izdalās no maizes. Šajā gadījumā produkcijas kvalitāte jānodrošina, regulējot cepšanas temperatūru un laiku. Daudz retāk ir iespējams regulēt gaisa cirkulāciju krāsnī, tikai ja krāsnī ir izveidotas īpašas lūkas.

Maizes izstrādājumu gatavību nosaka pēc cepšanas laika un organoleptiskiem rādītājiem. Pēc krāsas un svara nosaka maizes gatavību, to var noteikt arī ar roku.

Ja maize dedzina roku, tā vēl nav izcepusies, ja nededzina – izcepusies. Bieži maizes gatavību pārbauda, to pārlaužot, ja mīkstums mitrs, lipīgs, neelastīgs, mīkla manāmi jēla – maize nav izcepusies. Sens panēmiens, kā pārbaudīt maizes gatavību, ir piesist pie klaipa apakšas, skaņai ir jābūt dobjai; mūsdienās pārbauda pēc temperatūras maizes centrā, tai jābūt ap 98 °C.

Maizes atdzesēšana

Tikko no krāsns izņemtu maizes klaipiņus nepieciešams atdzesēt, jo silta maize viegli deformējas. Lai maizi varētu iepakot, tā jāatdzesē līdz 25 °C temperatūrai. Tādējādi tiek novērsta kondensāta rašanās garozā un netiek veicināta mikroorganismu attīstība.

Atdzesējot ir jāņem vērā, ka rudzu maize dziest līdz divpadsmit stundām, šajā laikā maize nobriest, iegūst izteiktu aromātu. Kviešu maize atdziest ātri, parasti stundas vai pusotras stundas laikā, un atdzišanas ātrums ir atkarīgs no telpas gaisa temperatūras un klaipa lieluma (masas).

Lielajos maizes ražošanas uzņēmumos maizes atdzesēšana notiek speciālas konstrukcijas dzesētājos. Mūsdienās tiek piedāvāti visdažādākie risinājumi gan formas un izmēru ziņā, gan pēc dažāda augstuma un izvietojuma telpā. Maizes atdzesēšanu nodrošina ar vēsa, filtrēta gaisa plūsmu, ko ražošanas uzņēmumā var kombinēt ar klimata kondicionieriem un citām sistēmām.

Vidējos un mazos uzņēmumos maizei ļauj pašai atdzist, tomēr dažkārt ir nepieciešams paātrināt dzesēšanu. To panāk, maizi ievietojot aukstuma kamerās vai atdzesēšanas telpu papildus ventilējot. Jāņem vērā, ka straujas temperatūras svārstības negatīvi ietekmē maize garozas īpašības, tādēļ nepieciešams no tā izvairīties.

16. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Pārbaudiet miltu mitrumu, tos saspiežot saujā!
2. Pārbaudiet marķējumu uz dažādu izejvielu iepakojumiem! Pierakstiet norādīto realizācijas laiku un uzglabāšanas nosacījumus!
3. Sameklējiet un salīdziniet dažādas kviešu maizes gatavošanas receptūras!

4. Aprēķiniet nepieciešamo **mīklas sagataves masu**, ja zināms, ka:

- 1) maizes masa 450 g, bet nocepums ir 8 %:
■ mīklas sagataves masai jābūt _____ g;
- 2) maizes masa 120 g, bet nocepums ir 16 %:
■ mīklas sagataves masai jābūt _____ g;
- 3) maizes masa 750 g, bet nocepums ir 9 %:
■ mīklas sagataves masai ir jābūt _____ g.

5. Praktiskais darbs. Lipekļa noteikšana

Darba mērķis ir iepazīties ar lipekļa kvalitātes vērtēšanu.

- 1) Nosakiet lipekļa daudzumu kviešu miltos!

Darba gaita. Nosver 25 g miltus, pievieno 14 ml ūdens un samīca mīklas lodīti. Atstāj to trauciņā, pārklātu ar plēvi, 20 min olbaltumvielu uzbriešanai.

Pēc 20 min sāk lipekļa mazgāšanu. Mīklas lodīti mīca vieta zem silta, tekoša krāna ūdens vai ievieto bļodā, pārlej ar ūdeni un, ar pirkstiem spaidot un mīcot, atmazgā cieti un ūdenī šķīstošās vielas. Mazgāšanu veic uzmanīgi, lai neaizskalotu sīkās lipekļa daļīnas. Kad vairākums cietes un apvalku daļīnu ir izskalots, mazgāšanu veic enerģiskāk. Nejauši atrāvušās lipekļa piciņas rūpīgi savāc no vieta un pievieno kopīgai lipekļa masai. Mazgāšanu veic tik ilgi, kamēr apvalku daļīnas ir pilnīgi izskalotas un ūdens, izspiežot no lipekļa, nav dulķains. Iegūto lipekli nosver un tā daudzumu aprēķina:

$$x = \frac{a \times 100}{b},$$

kur:

a – lipekļa masa, g

b – miltu masa lipekļa iegūšanai (25 g), g

x – lipekļa daudzums, %

- 2) Salīdziniet dažādu tipu kviešu miltu lipekļa daudzumu un īpašības un apkopojiet informāciju tabulā! Pamēģiniet izskalot lipekli no rudzu miltiem.

Kviešu miltu tips	Lipekļa daudzums	Īpašības (krāsa, elastība)	Secinājums

- 3) Saskaņā ar receptūru sagatavojiet kviešu mīklu un izcepiet izstrādājumu! Fiksējet ūdens un mīklas temperatūru, raudzēšanas laiku, cepšanas laiku un temperatūru, produkta iznākumu!

3.2.2. RUDZU MAIZES GATAVOŠANA

Rudzu maize ne tikai pēc ārējā izskata, bet arī pēc citām īpašībām atšķiras no kviešu maizes. Rudzu maizi cep no rupjiem, skrotētiem vai bīdelētiem miltiem, tai ir tumša un samērā bieza garoza. Rudzu maizes raksturojums dots 3.32. tabulā.

3.32. *tabula***Rudzu maizes raksturojums [21]**

Raksturojums	Skaidrojums
Mazs maizes apjoms, nedaudz izplūdusi forma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rudzu mīkla nav elastīga. ■ Vāja mīklas struktūras noturība. ■ Vāja gāzu saistīšanas spēja.
Tumša, aromātiska garoza	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ilgs maizes cepšanas laiks. ■ Augsta cepšanas temperatūra.
Spēcīgs, izteikts aromāts	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rudzu maize parasti tiek cepta no rupjiem miltiem, kas satur graudapvalkus. ■ Ilgs mīklas gatavošanas laiks. ■ Pienskābā rūgšanā rodas dažādās organiskās skābes. ■ Cepšanas laikā garozā veidojas dažādi aromātveidojojošie savienojumi.
Tumšāks un blīvāks maizes mīkstums.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rudzu milti satur graudapvalkus. ■ Rudzu mīklai ir vājas gāzu saistīšanas spējas, līdz ar to veidojas sīkas poras ar rupjām poru sieniņām.
Maize ilgāk saglabājas svaiga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rudzu miltos liels pentozānu un šķiedrvielu saturs. ■ Cietes klīsterizēšanās procesā ūdens tiek labi saistīts cietes graudos. ■ Briedvielas labi saista ūdeni un kavē maizes sacietēšanu.

Rudzu maizes gatavošana ir tradīcijām bagātāka un sarežģītāka par kviešu, jo rudzu miltu cepamīpašības izpaužas tikai skābā vidē.

Rudzu maize ne tikai pēc ārējā izskata, bet arī pēc citām īpašībām ievērojami atšķiras no kviešu maizes. Rudzu miltiem raksturīgas vājas gāzu noturības īpašības, tādēļ rudzu maize parasti ir ar mazāku apjomu, ar stingrāku, tumšāku un mazāk porainu mīkstumu nekā kviešu maize (skatīt 3.48. attēlu). Rudzu maizes garša var būt maigi saldskāba vai pat stipri skāba. Lielu daļu rudzu maizes gatavo no rupja maluma miltiem, un tajos ir vairāk graudapvalku, attiecīgi lielāks ir arī skābju un fermentu daudzums, kas uzlabo un pastiprina garšu.

Rudzu maizes garoza ir tumšāka, biezāka un aromātiskāka nekā kviešu, jo maizes cepšanas laiks ir ilgāks un temperatūra augstāka. Rudzu maize bagātīgi satur šķiedrvielas, un to ieteicams ilgāk košlāt. Rudzu maize uzlabo gremošanu, rada sāta sajūtu un, salīdzinot ar kviešu maizi, ir bagātāka ar vitamīniem un minerālvieļām.



3.50. attēls. Rudzu maize

Rudzu maizes ražošanas tehnoloģija ir līdzīga kviešu maizes ražošanai, taču tai ir arī atšķirības un vērā ņemamas īpatnības, kas galvenokārt saistītas ar mīklas gatavošanu. Rudzu mīkla pēc struktūras ir vāja, mīksta un lipīga, to ir daudz grūtāk apstrādāt.

Rudzu maizes gatavošana sākas ar ierauga vai plaucējuma gatavošanu, kas aizņem līdz 30 stundām. Mūsdienās ir arī paņēmieni ātrākai rudzu mīklas pagatavošanai, šim nolūkam izmanto skābuma regulētājus vai sausos ieraugus.

Rudzu miltu un mīklas īpašības

Rudzu mīklas gatavošanas laiks, izmantojot ieraugu, ir ilgāks nekā kviešu mīklai, fermentu darbības rezultātā mīklā intensīvāk noārdās ciete un olbaltumvielas, kas ietekmē aromāta veidošanos. Ierauga gatavošanas veids nodrošina maigāku vai stiprāku maizes garšu un aromātu.

Sajaucot rudzu miltus ar ūdeni, veidojas viskoza rudzu mīkla. Jo rupjāks ir miltu malums, jo mīkla ir mazāk stiepjama. Rudzu miltos ir daudz pentozānu, tāpēc mīkla ir lipīga, mitra, līp pie katla malām, iekārtām un rokām. Virsmas spraigums ir neliels, tāpēc rudzu mīklas forma biežāk ir izplūdusi, tā nav pietiekami noturīga. Rudzu mīkla var atslābt, kļūt mīkstāka vai stingrāka. Šīs izmaiņas galvenokārt saistītas ar fermentu aktivitāti miltos. Ja tā ir paaugstināta, fermenti šķēļ cieti un pentozānus,

atbrīvojot saistīto ūdeni, un mīkla atslābst. Savukārt, ja fermentu aktivitāte ir neliela, tad ciete turpina uzbriest, piesaista brīvo ūdeni, un mīkla klūst stingrāka.

Skābuma paaugstināšana mīklā ir viens no veidiem, kā nodrošināt rudzu miltu cepamīpašības. Paaugstinot mīklas skābumu, tiek panākta fermentu aktivitātes samazināšanās. Tādējādi tiek uzlabotas miltu sastāvdaļu ūdens saistīšanas un uzbriešanas īpašības.

Ierauga gatavošana

Ierauga gatavošana ir viena no senākajām raudzēšanas metodēm pārtikas ražošanā. Ja miltus samaisa ar ūdeni un iztur, tad pēc divām trim dienām var pamanīt rūgšanas pazīmes. Pienskābes baktērijas nēm pārsvaru pār citiem mikroorganismiem, un sākas rūgšanas process.

Ieraugs nav tikai miltu un ūdens maisījums. **Ieraugs** ir pienskābes baktēriju un raugu fermentācijas produkts. No mikrobioloģiskā viedokļa tas ir aktīvu mikroorganismu sistēma, kā arī nepārtraukti atjaunojama mīklas fāze. Daļu ierauga izmanto mīklas gatavošanai, lai nodrošinātu skābumu un specifiskās mikrofloras attīstību. Citai ierauga daļai pievieno noteiktu miltu un ūdens daudzumu un gatavo jaunu ierauga porciju. Pēc noteikta laika ieraugā atjaunojas mikrofloras sastāvs, tas sasniedz vajadzīgo skābumu un atkal ir izmantojams mīklas gatavošanai un pavairošanai. Šāds ierauga pavairošanas process var turpināties vairākus mēnešus.

Pienskābes baktērijas (*Lactobacillus* ģints pārstāvji) saraudzē miltu cieti un cukurus, veido pienskābi un etiķskābi, kas pozitīvi ietekmē rudzu miltu cepamīpašības un maizes garšu. Arī ieraugā esošie raugi pārraudzē cletes hidrolīzes produktus (cukurus), veidojot ogļskābo gāzi, kā rezultātā mīkla irdinās un palielinās tās apjoms.

Viens no ierauga gatavošanas svarīgākajiem parametriem ir **temperatūra**, īpaši raudzēšanas procesa sākumā. Temperatūras izvēle ir atkarīga no izmantoto mikroorganismu veida.

Tikpat svarīgi ir ierauga gatavošanā izmantot pareizi izvēlētu daudzumu tā saucamo starta ieraugu (abrkasīti, galviņu, tirkultūru), kā arī ievērot raudzēšanas laiku. Tas jākontrolē katrā ierauga gatavošanās posmā, lai nepieļautu, piemēram, nepietiekami raudzēta vai pārrūguša ierauga izmantošanu mīklas gatavošanā.



3.51. attēls. Uzraudzēts ieraugs

Spontānā ierauga gatavošana

Ja rudzu miltus samaisa ar ūdeni un atstāj siltā vietā (25–30 °C), pēc kāda laika var pamanīt rūgšanas pazīmes gāzu pūslīšu veidā un sajust skābas mīklas aromātu un garšu. Ja šo mīklu atstāj sausā vietā, mīkla izžūst, un mikroorganismu darbība tiek pārtraukta, ja – mitrā vietā, tā pārklājas ar pelējumu.

Savukārt, ja spontāni ierūgušai mīklai pievieno jaunu miltu un ūdens porciju, atstāj to rūgt, turklāt to atkārto vairākas reizes dažu dienu (piemēram, četru) garumā, ieraugā būs pavisam cits mikrofloras sastāvs.

Pirmajā spontānās rūgšanas stadijā ierauga sastāvu un īpašības nosaka milti. Atjaunotajā ieraugā dominē pienskābes baktērijas un raugi.

Spontānās rūgšanas procesā, pievienojot miltiem ūdeni, miltos esošie mikroorganismi sāk vairoties.

3.33. tabula

Spontānā ierauga gatavošanas paņēmiens [21]

Posmi	Iepriekšējais posms, g	Rudzu milti, g	Ūdens, g	Temperatūra, °C	Raudzēšanas laiks, h
1. posms	–	1000	1000	25	24
2. posms	500	500	1000	26	12
3. posms	500	500	1000	34	12
4. posms	1000	500	500	28	8

Atjaunojot ieraugu, var iegūt mīklas gatavošanai piemērotu ieraugu (skatīt 3.33. tabulu) ar īpašu aromātu un garšu. Spontānā ierauga gatavošana var notikt dažādi, tomēr vajadzētu būt vismaz trīs atjaunošanas posmiem. Atšķirīgas temperatūras katrā ierauga atjaunošanas posmā veicina dažādu mikroorganismu veidu intensīvāku attīstību.

Tirkultūras

Tirkultūras ierauga gatavošanai izmanto speciāli selekcionētas pienskābes baktērijas ar specifiskām īpašībām vai pienskābes baktēriju un raugu kombināciju, kas nodrošina strauju pienskābo rūgšanu.

Tirkultūras ir presētā, sausā, saldētā vai šķidrā veidā un atšķiras ar pienskābes baktēriju veidu un daudzumu. No tā ir atkarīga rūgšanas procesā radusies pienskābes un etiķskābes attiecība, kura nosaka maizes mīkstuma īpašības.

Analizējot piedāvāto tīrkultūru klāstu, nav universālu ieteikumu, kas derētu ieraugu gatavošanai. Dažādu tīrkultūru mikroflora ir atšķirīga, un dažādas ir prasības to augšanas apstākļiem, turklāt rūgšana nenotiek sterilos apstākļos. 1 g miltu mikroorganismu daudzums ir robežās no 5×10^4 līdz 107 KVV. Mikroorganismi ieraugā nonāk arī no gaisa, ūdens, ražošanas iekārtām un darbiniekiem, tādēļ tīrkultūrā jābūt vismaz 107 KVV uz 1 g, lai tiktu nodrošināta intensīva pienskābā rūgšana. Ja ieraugā mikroorganismu daudzums nav pietiekams, var sākties nevēlami rūgšanas procesi.

Plaucējuma gatavošana un ieraudzēšana

Plaucējums ir viens no rudzu mīklas gatavošanas posmiem, kurā apmēram trešdaļu rudzu miltu aplej ar karstu ūdeni un labi izmaisa. Miltos esošā ciete klīsterizējas, sadalās līdz cukuriem. Lai cietes šķelšanās notiku intensīvāk, plaucējumam pievieno gaišo jeb nefermentēto rudzu iesalu. Plaucējumu iztur apmēram 12–24 stundas un atdzesē līdz 35–40 °C. Daudzās pasaules valstīs šo darbietilpīgo mīklas gatavošanas posmu nepraktizē, bet tieši šajā laikā veidojas vielas, kas nodrošina īpašo un izteikto rudzu maizes garšu un aromātu.



3.52. attēls. Koka kublā ieraudzēts plaucējums

Kad plaucējums ir atdzis līdz ~35–40 °C temperatūrai, pievieno ieraugu. Ātrāk to neiesaka darīt, jo augstākā temperatūrā ieraugā esošās baktērijas iet bojā. Plaucējums tiek ieraudzēts, bet mīklai un maizei veidojas saldi skāba garša. Kad plaucējums ir pietiekami uzrūdzis, to izmanto mīklas gatavošanai. Plaucējumam saskaņā ar receptūru pievieno pārējās izejvielas un mīca mīklu.

Mīklas gatavošana

Katram maizes veidam ir jābūt izstrādātai atsevišķai receptūrai. Šādā receptūrā jānorāda visi tehnoloģiskie parametri – mīcīšanas laiks, mīklas temperatūra, mīklas sagataves svars, raudzēšanas un cepšanas režīmi. Svarīgi ir ņemt vērā, ka izejvielas jānosver noteiktā secībā precīzi saskaņā ar receptūru.

Rudzu maizes receptūru veido pamatizejvielas un papildizejvielas. Pamatizejvielas ir rudzu milti, ieraugs, sāls un ūdens. Plašāks ir papildizejvielu klāsts, starp tām ir cukurs, iesala produkti (iesala milti,

iesala ekstrakts), raugs, garšvielas (ķimenes, koriandrs), rīvmaize un kviešu lipeklis. Nereti receptūrās tiek iekļautas arī piedevas – sēklas, rieksti, augļi, dārzeņi, retāk citas papildizejvielas.

Rudzu mīklas mīcīšana nav intensīva, tāpēc ir svarīgi nodrošināt rupjāko miltu daļiņu uzbriešanu. Mīklu mīca lēnām 20 līdz 30 min. Optimāla rudzu mīklas temperatūra ir 28–30 °C robežās, bet rudzu-kviešu mīklai – aptuveni 26–28 °C.

Pēc mīcīšanas mīkla ir jāuzraudzē. Tas ir nepieciešams, lai izejvielas saistītu ūdeni un mīkla uzbriestu, lai tajā veidotos gāzes un aromātveidojošie savienojumi. Ja ieraugā, kas izmantots mīklas gatavošanā, raugs nav pietiekami aktīvs un mīklas gatavošanā nav papildus pievienots presētais raugs, rūgšana var ilgt 50–80 min. Rūgšanas laikā veidojas spirts, oglekļa dioksīds un pienskābe. Pienskābe uzlabo maizes kvalitāti, rada patīkamu garšu, smaržu, veicina rauga darbību, olbaltumvielu uzbriešanu, cletes hidrolīzi un fermentu darbību, kā arī aizkavē nevēlamu baktēriju attīstību. Ja rūgšanas procesā radušo gāzu daudzums ir nepietiekams, pasliktinās maizes organoleptiskās īpašības.

Rudzu mīklu visbiežāk raudzē abrā vai kublos. Katls ir jāapsedz, lai mīkla neatdzistu un neapkalstu, tāpat svarīgi ir ievērot arī higiēnas prasības.

Rudzu mīklas dalīšana, veidošana

Rudzu mīklas apstrāde nav vienkārša, jo rudzu mīkla ir mitra un nestiepjas, tā līp pie rokām, galda un iekārtu virsmām. Mīklas dalīšana tiek veikta, ņemot vērā maizes veidu.

Sverot mīklas sagataves, jāatceras, ka cepšanas laikā no tām iztvaiko mitrums un samazinās svars, tādēļ mīklas sagatave vienmēr ir smagāka nekā izceptā maize. Nocepums ir masas zudums cepšanas laikā, tas veido lielākos tehnoloģiskos zudumus. Nocepums rudzu maizei ir 8 līdz 10 %.

Atkarībā no izstrādājuma veida rudzu maizes klaipa svars parasti ir robežās no 600 līdz 1000 g. Katrā ceptuvē ražošanas kontrolcepienos nepieciešams pārbaudīt faktisko zudumu, kas rodas maizes cepšanas un atdzesēšanas laikā, lai varētu precīzi aprēķināt mīklas sagataves svaru. Piemēram, ja atdzisušas maizes masai jābūt 600 g, bet zudums ir 12 %, tad mīklas sagataves masai ir jābūt vismaz 672 g (skatīt 3.34. tabulu).

Nelielās ceptuvēs rudzu mīklas dalīšanu un veidošanu veic ar rokām, nosverot mīklas gabalu uz svariem un tūlit piešķirot tam nepieciešamo formu. Atkarībā no maizes veida saveidotās mīklas sagatavi liek formās, pannās, grozījos, uz raudzēšanas dēļišiem, konveijera lentām vai uz lizes.

Mīklu dalot ar rokām, jāseko, lai formēšanas laikā neizmantotu par daudz miltu. Milti var traucēt mīklas salipšanu, kā arī tie veicina defektu rašanos – plaisas locījuma vietās, lielas poras vai tukšumus mīkstumā. Dalīšanas atvieglošanai izmantojot ūdeni, jāseko, lai tā nebūtu par daudz. Liekais ūdens veicina apdeguma tulznas, plaisas garozā un tukšumus mīkstumā.

3.34. tabula

Maizes masa, nocepums un mīklas sagataves masa

Maizes masa, g	Nocepums, %	Nocepums, g	Mīklas sagataves masa, g
600	12	72	672
750	10	75	825
800	10	80	880
1000	9	90	1090

Pēcraudzēšana

Dalīšanas un veidošanas procesā no mīklas daļēji tiek izspiestas gāzes, tādēļ mīklas sagatave pirms cepšanas vēlreiz jāuzraudzē, lai atjaunotos mīklas struktūra un palielinātos poru apjoms. Mīklas sagatavi pēc formas izveidošanas var raudzēt dažādos veidos. Piemēram, to var likt uz dēlišiem, kas apkaisīti ar klijām vai rupjajiem miltiem, uz pannām, uz iekraušanas transportiera ar auduma lentu, uz dvieļiem, pēcraudzēšanas formās (pītās, plastmasa, metāla vai cita materiāla).

Ja mīkla tiek dalīta ar rokām, tās struktūra nedaudz tiek saspista, tāpēc pirms cepšanas to raudzē ne vairāk par 20–30 min vai neraudzē vispār. Ja dalīšana notiek mehanizēti, mīkla tiek intensīvi apstrādāta, ir nepieciešams laiks, lai atjaunotos mīklas porainība un palielinātos sagataves apjoms. Tādā gadījumā mīklas sagatavi pēcraudzēšanas kamerā raudzē 35–50 min 37 °C temperatūrā, gaisa relatīvais mitrums 70–75 %. Pēc uzraudzēšanas mīklas sagataves, ja nepieciešams, ar mitrām rokām nogludina un liek krāsnī.

Cepšana

Svarīgākais maizes gatavošanas procesa posms ir cepšana. Cepšanas laikā nestabila un mitra mīkla klūst par garšīgu izstrādājumu ar pietiekami sausu, elastīgu mīkstumu un stingru garozu. Tieši cepšanas procesā notiek izstrādājuma kvalitātes veidošanās, tādēļ cepējam ir svarīgi zināt, kas notiek šajā laikā un kā šo procesu vadīt nepieciešamā rezultāta iegūšanai.

Tikko krāsnī ieliktas sagataves sasilšana sākas ar ārējiem slāņiem un virzās dzīlāk iekšējos slāņos, mīklas sagataves vidusdaļa ir visstabilākā. Maizes virsējā kārta klūst arvien stingrāka, biezāka un brūnāka (skatīt 3.53. attēlu).



3.53. attēls. Rudzu maizes mīkstums cepšanas laikā (pēc 10, 20, 30, 40 un 60 cepšanas minūtēm)

Kviešu un rudzu maizes cepšanas laikā notiekošie procesi ir līdzīgi, tomēr rudzu mīklai ir vairākas atšķirības. Rudzu cletes klīsterizēšanās sākas ~50 °C, bet kviešu ciete klīsterizējas ~60 °C temperatūrā. Tas nozīmē, ka fermentu iedarbība notiek ātrāk un ilgāk nekā kviešu mīklā.

Arī fermentu iedarbība ir spēcīgāka. Tas ir saistīts ar rudzu fermentu lielāku aktivitāti. β -amilāze inaktivējas 60 °C temperatūrā, turpretī α -amilāze turpina darbību līdz pat 75 °C. Šajā laikā veidojas dekstrīni, kas rada kēpīgu, lipīgu mīkstumu. Tā kā rudzu mīkla vājāk satur gāzi, mīkstuma struktūra veidojas ar rupjākām porām un poru sieniņām.

Cepšanas laikā notiekošie procesi dažādi ietekmē maizes īpašības (skatīt 3.35. tabulu). Maizes mīkstums kļūst sausāks, stabilāks un vieglāk sagremojams cletes klīsterizēšanās un olbaltumvielu koagulācijas dēļ. Mikroorganismi iet bojā un fermenti inaktivējas, tad dzīvības procesi produktā tiek pārtraukti un izstrādājumi pēc izcepšanas ir viegli uzglabājami.

3.35. tabula

Cepšanas procesā notiekošie procesi [21]

Procesi	Iedarbība
<ul style="list-style-type: none"> ■ Klīsterizējas ciete, koagulē olbaltumvielas. ■ Daļēji iztvaiko mīklas mitrums. ■ Palielinās forma. ■ Iet bojā mikroorganismi. ■ Inaktivējas fermenti. ■ Veidojas cepšanas produkti: esteri, melanoidīni, karamele. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Izstrādājums stabilizējas. ■ Izstrādājums viegli sagremojams. ■ Maizi var sagriezt šķēlēs. ■ Irdināts izstrādājums. ■ Izstrādājumu var uzglabāt. ■ Aromātisks izstrādājums.

Rudzu maizes cepšanas sākumā ir nepieciešama ap 280 °C augsta temperatūra, lai pēc iespējas ātrāk sakarstu mīklas sagatave, nostiprinātos tās garoziņa un notiku vienmērīga maizes cepšana 220–200 °C.

Rudzu maizes klaips jācep apmēram vienu stundu, bet, ja masa ir lielāka par kilogramu, ilgāk. Pēc cepšanas rudzu maizes klaipi tiek noziesti ar cletes klīsteri, lai labāk saglabātos maizes aromāts un virsma būtu spīdīga. Garoza aizsargā maizes mīkstumu no mitruma zaudēšanas un apkārtējās vides mikroorganismiem.

Joprojām viena no labākajām **maizes gatavības noteikšanas** metodēm ir klaipa pārlaušana. Tā ir tiešā metode, bet ir zināmas vairākas netiešas maizes gatavības novērtēšanas metodes, kuras ļauj noteikt, vai izstrādājums ir izcepies:

- pēc cepšanas laika un garozas krāsas;
- pēc piesišanas klaipa apakšā;
- pēc svara;
- pēc temperatūras maizes vidusdaļā (skatīt 3.36. tabulu).

3.36. tabula

Metodes maizes gatavības noteikšanai [21]

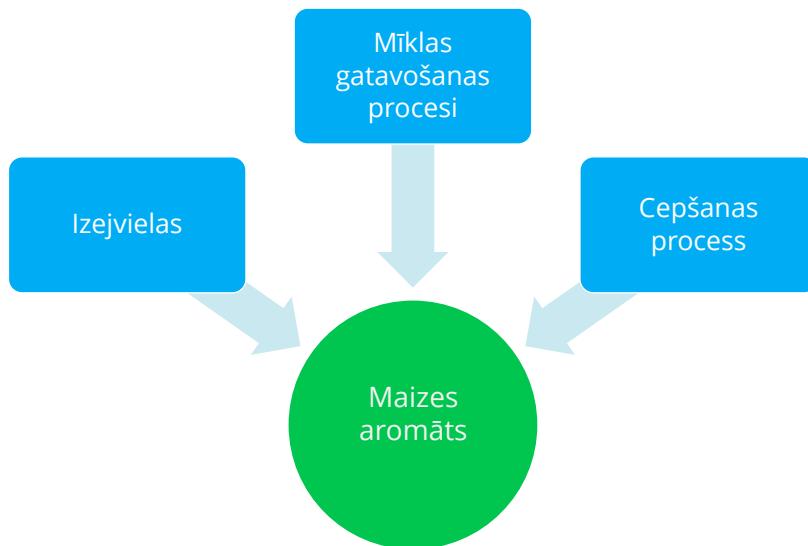
Metode	Maize ir gatava	Maize jāturpina cept	Maize ir pārcepta
Garozas krāsa	Tumši brūna, stingra, sausa	Gaiša, mīksta	Melna, apdegusi, cieta
Skaņa, piesitot pie klaipa apakšas	Dobja, var dzirdēt piesitienu	Noslāpēts piesitiens	Dobja
Svars	Aptuveni par 10 % vieglāka nekā mīklas sagatave	Tikpat smaga kā mīklas sagatave	Vairāk nekā 12–15 % svara zuduma
Temperatūra maizes vidusdaļā	98 °C	Nav sasniegti 98°C	Virs 98 °C

Maizes aromāts

Maizes aromātu nosaka izejvielas, mīklas gatavošanas posmi un cepšanas process. Izšķirotie maizes aromāta savienojumi veidojas miltu apstrādes (iejava, plaucējuma, ierauga un mīklas gatavošanas) laikā, 90 % no maizes aromātveidojošajiem savienojumiem rodas cepšanas laikā.

Maizes aromātu ietekmē ieraugs, par to var pārliecināties, salīdzinot kviešu un rudzu maizes aromātu. Rudzu maizes aromāts un garša ir spēcīgāka un izteiktāka, jo šīs maizes ierauga un mīklas gatavošanas laiks ir ilgāks nekā kviešu maizei, turklāt atšķiras arī cepšanas temperatūra un laiks (skatīt 3.54. attēlu).

Ierauga un mīklas raudzēšanas laikā veidojas savienojumi, kuri vēlāk cepšanas laikā nodrošina aromāta un garšas savienojumu veidošanu. Cepšanas laikā daļa aromātveidojošo savienojumu iztvaiko, bet daļa saglabājas maizei un nosaka tās aromātu.



3.54. attēls. Galvenie maizes aromātu veidojojošie faktori

Ierauga gatavošana ir svarīga, ne tikai lai nodrošinātu mīklai skābumu, bet arī lai rastos aromātveidojojošie savienojumi. To veidošanās notiek garozas apvidū temperatūras ietekmē. Maizes atdzesēšanas laikā daļa gaistošo savienojumu difundē maizes mīkstumā un ievērojami ietekmē maizes garšu un aromātu.

Patērētājiem ir svarīgi baudīt svaigu maizi, kurai ir labi sajūtams aromāts. Garoza ne tikai nodrošina maizes garšu, stabilu ārējo aizsargslāni, aizsargājot mitro mīkstumu no apkārtējās vides mikroorganismiem, bet arī kā izolējošs slānis aiztur mitruma un aromātvielu zudumu no maizes mīkstuma.

Maizes uzglabāšana

Maizi uzglabājot 15–25 °C temperatūrā, pēc 10–12 stundām parādās sacietēšanas pazīmes. Pēc izcepšanas maizes garozas mitrums ir 5–10 %, bet mīkstuma mitrums 40–45 %. Maizes uzglabāšanas laikā ūdens no mīkstuma pārvietojas uz garozu, un tā kļūst mīkstāka un elastīgāka, bet, uzglabājot ilgāk, garoza sacietē. Svaigas maizes mīkstums ir mīksts un elastīgs, bet uzglabātai maizei – sauss un stingrs, ievērojami atšķiras arī maizes aromāts un garša. Maizei sacietējot, notiek izmaiņas mīkstuma struktūrā. Šo procesu sauc par cletes retrogradāciju, kuras laikā ciete maina savu kristālisko stāvokli. Tā noblīvējas, samazinās šķīdība un notiek daļēja mitruma izdalīšanās.

Ja nopirkta maize ir ielikta papīra maisiņā, to ieteicams pārlikt polipropilēna maisiņā, lai tā neapkalstu. Papīrs paredzēts tikai produkta transportēšanai un aizsargāšanai no apkārtējās vides iedarbības.

Maizei ir novērojama novecošana jeb sacietēšana. Uzglabāšanas veids to ietekmē tikai dalēji. Maizes sacietēšanas ātrumu ietekmē receptūra, izmantotas miltu veids, mīkļas gatavošanas paņēmiens, arī cepšanas process.

Uzglabāšanas temperatūra tomēr jūtami ietekmē maizes sacietēšanas ātrumu. Visstraujāk cietes struktūras izmaiņas notiek 0–10 °C temperatūrā, savukārt 50 °C temperatūrā sacietēšana praktiski nenotiek. Tā kā temperatūrā virs 30 °C jau ir labvēlīgi apstākļi mikroorganismu attīstībai, tad uzglabāt maizi šādos apstākļos, kad temperatūra ir tuvu 50 °C, praktiski nav iespējams – sākas intensīva mikroorganismu darbība un maizes bojāšanās.

17. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Ar ko atšķiras rudzu un kviešu miltu olbaltumvielas!
2. Skaidrojet α -amilāzes fermenta darbību rudzu mīklā!
3. Nosauciet, kādas izejvielas nepieciešamas rudzu mīklas gatavošanai! Salīdziniet nosauktās izejvielas un maizes markējumā minētās sastāvdaļas!

18. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Izpētiet rudzu maizes markējumu, paskaidrojet katras izejvielas un pārtikas piedevas nozīmi tajā!
2. Aprakstiet rudzu maizes ārējo izskatu, garozas un mīkstuma īpašības, garšu un smaržu!
3. Pagaršojet un pasmaržojet rudzu maizes ieraugu. Kā tas garšo un smaržo? Kādi rūgšanas procesi tajā norit, un kādas vielas veidojas?
4. **Praktiskais darbs. Rudzu-kviešu mīklas maizes cepšana**
 - 1) Samīciet mīklu no kviešu un rudzu miltiem! Salīdziniet to krāsu, elastību un stiepjamību!
 - 2) Pagatavojiet plaucējumus:
 - 100 g rudzu bīdelētos miltus aplej ar 200 g karsta ūdens;
 - 100 g rudzu bīdelētos miltus sajauc ar 20 g gaišo rudzu iesalu un aplej ar 200 g karsta ūdens;
 - 100 g rudzu rupjos miltus aplej ar 200 g karsta ūdens. Plaucējumus samaisa un analizē atšķirības.
 - 3) Saskaņā ar receptūru pagatavojiet rudzu-kviešu mīklu un izcepiet maizi!

Ieteicamie avoti

- Kunkulberga, D.; Segliņš, V. *Maizes ražošana*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015.
- Schünemann, C.; Treu, G. *Technologie der Backwarenherstellung*. Gildebuchverlag GmbH & Co KG, 2009.
- Ауэрман, Л. Я. *Технология хлебопекарного производства*. СПб: Профессия, 2003.

3.3. ZIVJU PĀRSTRĀDES TEHNOLOGIJA

Apakšnodaļā ir apkopota informācija par zivju pārstrādes produktu ražošanu, skaidrota atsevišķu procesu būtība, secība un nozīme produktu kvalitātes nodrošināšanai. Pēc iepazīšanās ar materiālu izglītojamais pārzinās pārstrādē biežāk izmantotos zivju veidus, pratīs noteikt to kvalitāti un pieņemt tās pārstrādei, pārzinās atsevišķu zivju produktu ražošanas tehnoloģisko procesu, kā arī spēs novērtēt kvalitātes prasībām neatbilstošu produktu.

Latvijā tiek ražota dažāda veida zivju produkcija (skatīt 3.55. attēlu): saldētas, sālītas un kūpinātas zivis, nesterilizēti preservi un sterilizēti konservi. Zivju pārstrādē izmanto atvēsinātas un saldētas, ķidātas un neķidātas zivis, zivju liemeņus, gabalos sadalītas zivis, muguriņas u. c. Galvenie zivju griešanas veidi parādīti 3.56. attēlā.



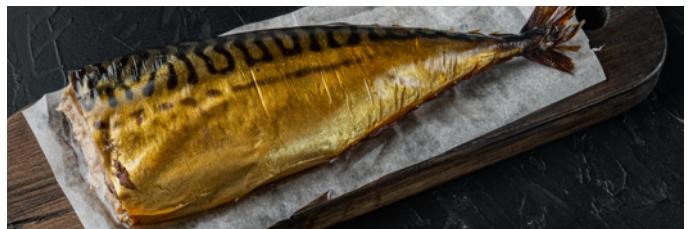
Saldētas zivis



Sālītas zivis



Karsti kūpinātas reņģes



Auksti kūpināta makrele

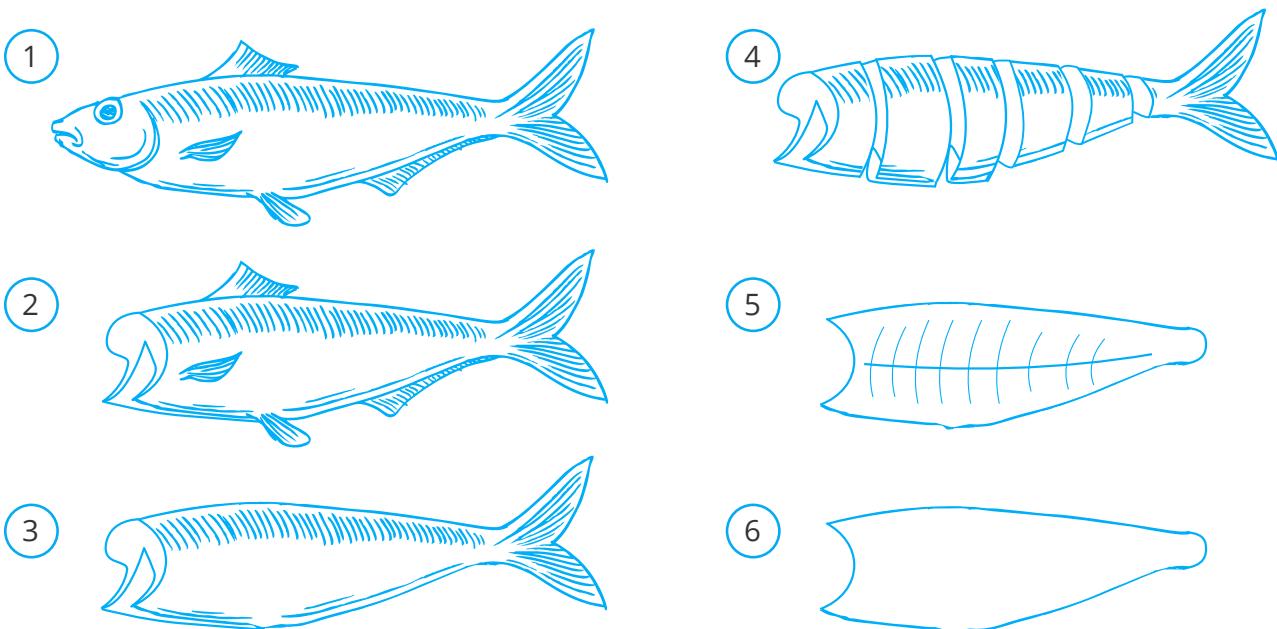


Nesterilizēti zivju preservi



Sterilizēti zivju konservi

3.55. attēls. Latvijā ražotie zivju produkcijas veidi



3.56. attēls. Galvenie zivju griešanas veidi: 1 – vesela zivs; 2 – ķidāta zivs bez galvas; 3 – ķidāta zivs bez galvas un spurām; 4 – gabalos sagriezta zivs pēc galvas nogriešanas un iekšējo orgānu izņemšanas;
5 – fileja ar asakām; 6 – fileja bez asakām



NOSKATIETIES

Zivju zveja un apstrāde uz
kuģiem okeānā
<https://youtu.be/6vz58N88M-U>

Atvēsinātu zivju ražošana
(angļu val.)
<https://youtu.be/UEkA0uUYp4E>

Zivju saldēšana un glazēšana
https://youtu.be/5GX_L0Lejd8

Zivju saldēšana blokos
<https://youtu.be/sRQc6khvDFU>

3.3.1. ZIVJU KŪPINĀŠANAS TEHNOLOGIJA



IEVĒRĪBAI

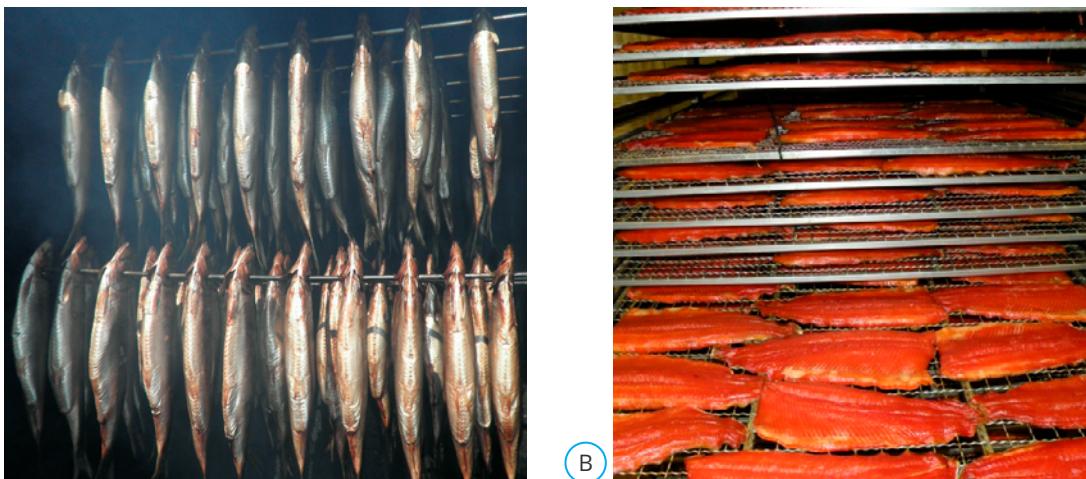
Zemā temperatūrā kūpinātas
zivis sauc par auksti kūpinātām.
Augstā temperatūrā kūpinātas
zivis sauc par karsti kūpinātām.

Kūpināšana ir produkta apstrāde ar koksnes nepilnīgas sadegšanas produktiem – dūmgāzēm.

Zemā temperatūrā kūpinātas zivis sauc par auksti kūpinātām.
Augstā temperatūrā kūpinātas zivis sauc par karsti kūpinātām.

Kūpināšanai parasti izmanto lapu koku malku un skaidas, bet nelieto skujkoku koksni, arī krāsotu, līmētu vai ķīmiski apstrādātu koksni, bērzu koksnei noņem tāsi. Skuju koku un bērzu tāšu sveki kūpināšanas procesā veido melnus traipus (darvu) un rūgtu garšu. Vislabākā ir alkšņu, ozolu vai apšu malka. Pēdējos gados kūpinātu zivju ražošanā izmanto netiešo kūpināšanu, zivis apstrādājot ar kūpināšanas šķidrumu vai šķidrajiem dūmiem.

Auksti kūpinātu zivju produktu ražošana. Aukstā kūpināšana ir konservēšanas paņēmiens, kurā zivis kūpina temperatūrā, kas nav augstāka par $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Liela un vidēja izmēra zivis (zandartus, karpas, butes, vimbas, mencas un jūras asarus) kūpina ķidātas, ar vai bez galvas. Lielās zivis uzšķerž, izķidā, sadala divos sānu gabalos gar mugurkaulu un griež šķērsgabalos. Ar tīru ūdeni, kura temperatūra ir $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, zivis mazgā. Zivis iesāla, lai tajās būtu 8–10 % sāls. Pēc sālīšanas zivis atkārtoti mazgā ar $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ siltu ūdeni. Produkta virsējos slāņos sāls koncentrācija ir augstāka nekā dziļākajos, turklāt, termiskās apstrādes laikā samazinoties produkta mitrumam, sāls kristālu veidā izspiežas uz produkta virsmas. Mazgātās zivis satur 6–8 % sāls. Tad kūpināšanai gatavās zivis uzver uz irbjiem, uzkar uz ākiem un liek uz sietiem (skatīt 3.57. attēlu).



3.57. attēls. Zivju sagatavošana kūpināšanai: A – uz irbjiem uzvērtas zivis; B – zivis uz sietiem

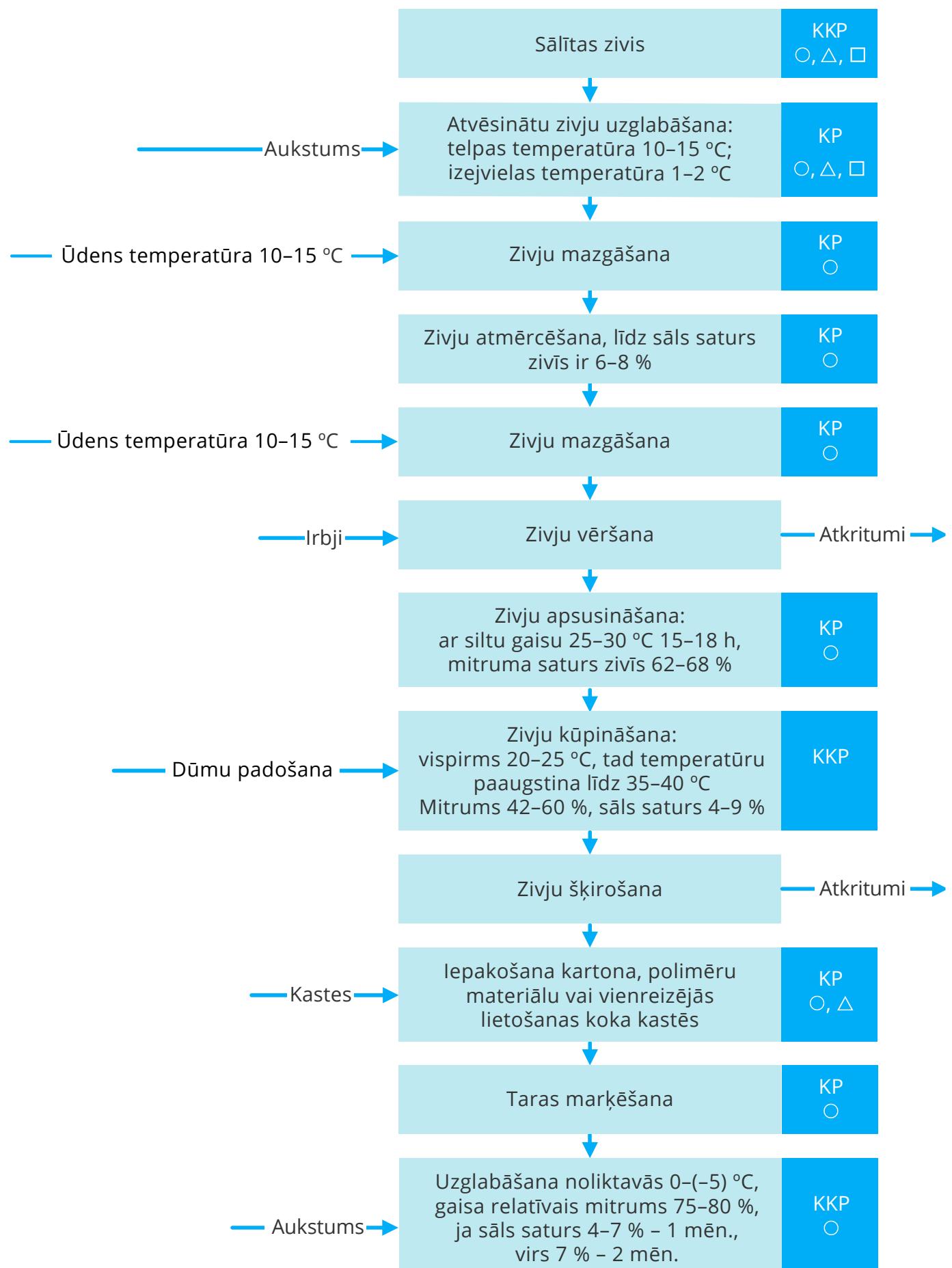
Zivis pirms kūpināšanas apžāvē (nosusina) līdz mitrums tajās ir 62–68 %. Kūpināšanas sākumā zivis kūpina $20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$, tālāk temperatūru var paaugstināt līdz $35\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zivis ir apkūpinātas, ja:

- 1) ir piesātinātas ar dūmu produktiem;
- 2) ir ieguvušas ārēji zeltaini dzeltenu krāsu un ir ar blīvu, sulīgu gaļas konsistenci;
- 3) garšai ir mēreni sāļa, bez piegaršām, ar svaigu dūmu aromātu;
- 4) mitrums ir 42–60 %;
- 5) sāls koncentrācija ir 4–9 %.

Zivis pirms iesaiņošanas šķiro pēc kvalitātes un izmēriem. Auksti kūpinātas zivis uzglabā $2\text{--}6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ar gaisa mitrumu 75–80 %. Ja sāls saturs ir 4–7 %, tad uzglabā vienu mēnesi, ja virs 7 %, tad divus mēnešus. Kūpināt iespējams arī sālītas zivis.

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Tehnoloģiskā shēma parādīta 3.58. attēlā, tajā attēloti mikrobioloģiskā (○), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).



3.58. attēls. Auksti kūpinātu zivju gatavošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma

Karsti kūpinātu zivju produktu ražošana. Karsti kūpinātu zivju produktu ražošanai izmanto svaigas zivis. Lietojot saldētas zivis, galaproducts ir sauss un ar irdenu gaļas struktūru. No karsti kūpinātām zivīm gatavo konzervus. Kūpina gan grieztas, gan svaigas, neķidātas zivis. Liela un vidēja izmēra zivis (zandartus, karpas, butes, vimbas, mencias un jūras asarus) kūpina ķidātas, ar vai bez galvām. Lielās zivis uzšķerž, ķidā, sadala divos sānu gabalos gar mugurkaulu un tos griež šķērsgabalos. Sīkās zivis (reņģes, salakas, lucīšus) kūpina neķidātas. Zivis mazgā ar tīru 15 °C siltu ūdeni. Zivis sāla 10–12 % sālījumā. Pēc sālīšanas zivis ir 1,8–2 % sāls, gatavā produkcijs ap 3 % (citreiz 4%). Sālīšanas ilgums ir 5–6 stundas. Zivju svara zudums sālīšanas procesā ir 3–4 %. Pēc sālīšanas atkārtoti zivis mazgā. Kūpināšanai sagatavotās maza izmēra zivis uzver uz irbjiem. Irbī katru zivs novietota atsevišķi, tas veicina vienmērīgu kūpināšanu. Uz irbjiem savērtās zivis liek uz rāmjiem, kurus kūpināšanas laikā maina vietām. Irbi dur cauri žaunai, mutei vai acīm, zivis izlīdzina, vēlamā atstarpe starp tām ir 3–4 cm. Irbus ar zivīm saliek rāmjos, ieturot 8–10 cm atstatumu. Zivis pirms kūpināšanas apžāvē.

Kūpināšanas process ietver zivju apžāvēšanu, termisko apstrādi un kūpināšanu. Sākotnēji zivis apžāvē 60–80 °C temperatūrā. Virsmas pārāk ātra apžāvēšana var pārvērst to mitruma necaurlaidīgu, bet mitruma nepietiekama iztvaikošana var būt par cēloni ādas plīšanai tālākajā kūpināšanā. Termiskās apstrādes laikā zivju muskuļaudi kļūst gatavi lietošanai uzturā. Vārīšanās temperatūra ir 80–140 °C, ilgums 15–60 min. Zivju muskuļaudos temperatūrai jābūt 70–75 °C, bet ne augstākai par 80 °C. Šī procesa beigu pazīmes ir šādas: asinis pie mugurkaula sarecējušas, gaļa mīksta, labi atdalāma no asakām. Nepietiekama ūdens iztvaikošana vārīšanās procesa sākumā un ātra tā iztvaikošana rada muskuļaudu izšķīšanu un sadalīšanos. Kūpināšanas temperatūrai jābūt 80–100 °C, procesa ilgums 30–190 min. Kūpināšanas laikā nedrīkst samazināt gaisa pieplūdumu, jo tad dūmi kļūst biezāki un rada zivīm tumšbrūnu nokrāsu un rūgtu piegaršu. Karsti kūpinātu produktu izturību glabāšanas laikā palielina to atvēsināšana līdz 8–12 °C temperatūrai. Ja karsti kūpinātas zivis lēni atvēsina, rodas labvēlīgi apstākļi nevēlamās mikrofloras darbībai, kas izsauc šo zivju bojāšanos.



NOSKATIETIES

Sausā zivju sālīšana (angļu val.)
<https://youtu.be/nv4mvOTSH8c>

Sālījuma injicēšana laša filejās
<https://youtu.be/DX9WuUJE3SE>

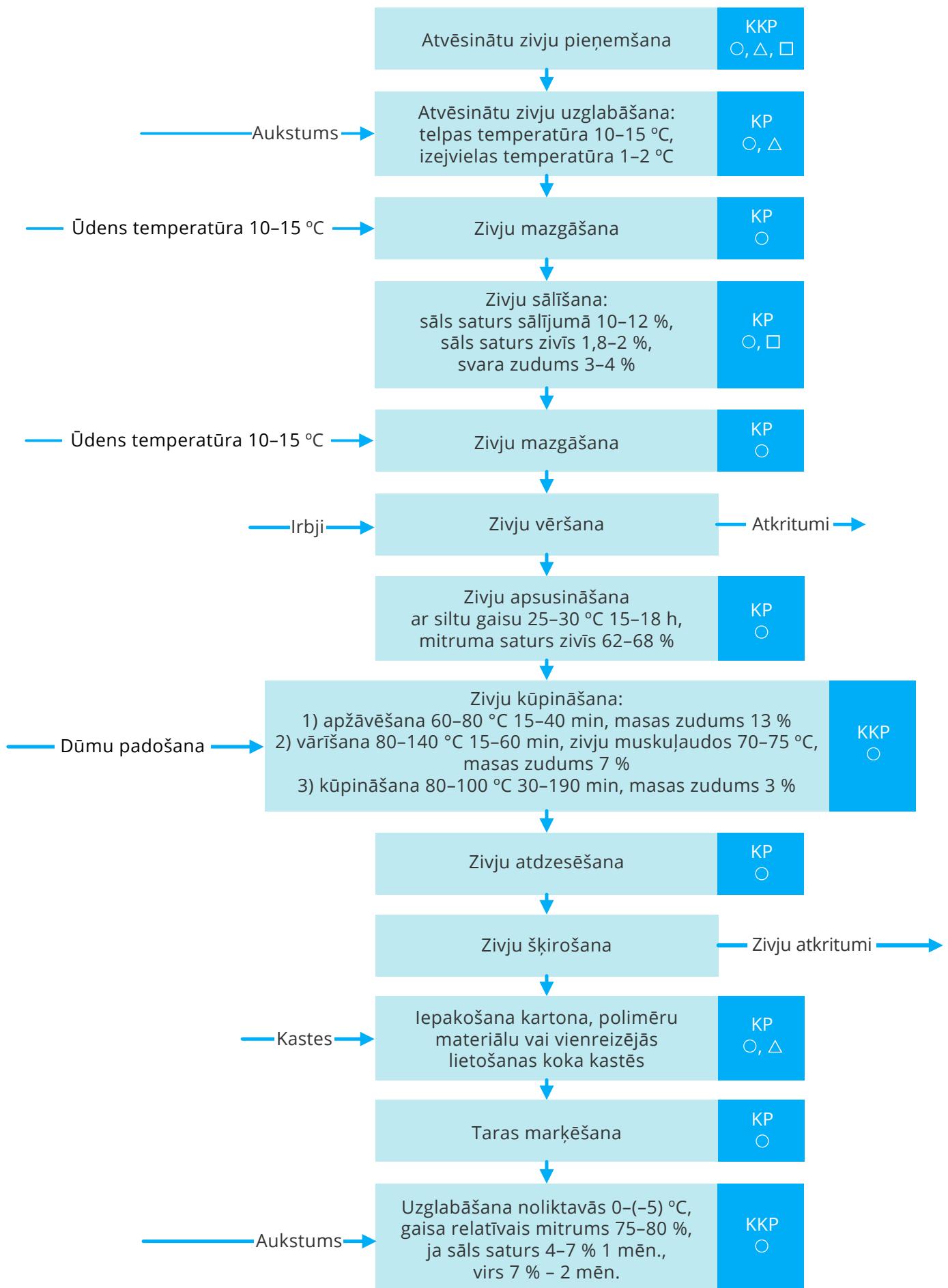
Karsti kūpinātu zivju
 gatavošana (angļu val.)
<https://youtu.be/V8z4bjH7Ljs>

Auksti kūpinātu zivju
 gatavošana (angļu val.)
<https://youtu.be/6pEuQe52R9E>

Balto zivju aukstā kūpināšana
 (angļu val.)
https://youtu.be/_E5I2paOTY8

Tehnoloģiskā shēma parādīta 3.59. attēlā, kurā attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.59. attēls. Vispārīga karsti kūpinātu zivju gatavošanas tehnoloģiskā shēma

3.3.2. ZIVJU KONSERVU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



DEFINĪCIJA

Zivju konservi ir produkti, kas sakārtoti kārbās, hermētiski aizvākoti un pakļauti siltumapstrādei.

Zivju konservi ir produkti, kas sakārtoti kārbās, hermētiski aizvākoti un pakļauti siltumapstrādei.

Zivju konservus iedala:

1) **pēc konservu veida:**

- dabiskie konservi – gatavo no zivīm, zivju aknām, vēžveidīgajiem bez izejvielu iepriekšējas termiskās apstrādes. Tie ir konservi savā sulā, buljonā vai želejā. Šiem konserviem ir maiga, zivs gaļai raksturīga garša (izmanto lašus, siļķes, skumbrijas, mencu aknas, paltusus, stavridas);

- konservi tomātu mērcē – gatavo no eļļā apceptām, blanšētām vai svaigām zivīm, tās pārlejot ar tomātu mērci. Zivis cep eļļā, iepriekš panējot. Izmanto gan veselas, gan gabalos sagrieztas zivis. Lasi, stavridu, siļķi, tunzivi neapcep;
 - konservi eļļā – gatavo no dažādi apstrādātām izejvielām (blanšētām, apceptām vai kūpinātām zivīm), pārlejot ar augu eļļu:
 - blanšētas zivis eļļā gatavo, zivis applaucējot ar tvaiku vai ūdeni, nosusinot karstā gaisā, pārlejot ar eļļu un sterilizējot;
 - ceptas zivis eļļā gatavo, zivis apcepot eļļā, sapildot kārbās, pārlejot ar eļļu un sterilizējot;
 - kūpinātas zivis eļļā gatavo no karsti kūpinātām zivīm. Pēc kūpināšanas zivis sapilda kārbās, pārlej ar eļļu un sterilizē;
 - šprotes eļļā gatavo no karsti kūpinātām rengēm un brētliņām, pārlejot ar karstu eļļu un sterilizējot;
 - sardīnes eļļā gatavo no rengēm, sīkajām Baltijas un Baltās jūras siļķēm, Atlantijas sardīnēm. Zivis apvītina, apžāvē siltā gaisa plūsmā, līdz tās klūst zeltainas, sapilda kārbās, pārlej ar eļļu, sterilizē;
 - zivju pastētes un pastas ir dažādi apstrādātu samaltu zivju masa, kurai var būt pievienota eļļa vai tauki un garšvielas;
 - preservi – gatavo no garšvielās sālītām vai marinētām zivīm. Svaigas zivis pārkaisa ar sāls un garšvielu maisījumu un ievieto kārbās, kuras hermētiski aizvāko, bet nesterilizē. Šajās kārbās konservi nogatavojas 1,5–4 mēnešus;
- 2) **pēc sterilizācijas veida:** pasterizēti (temperatūras apstrāde zem 100 °C); sterilizēti (temperatūras apstrāde virs 100 °C);
 - 3) **pēc lietošanas veida:** uzkodu (nav nepieciešama siltumapstrāde); pusdienu (nepieciešama papildu siltumapstrāde); diētiskie (ar sviestu, krējumu).

Konservu ražošana sākās ar izejvielu atdzesēšanu, uzglabāšanu, saldētu izejvielu atlaidināšanu, mazgāšanu, šķirošanu, griešanu, porcionēšanu un sālīšanu. Šo procesu mērķis ir sagatavot

pusfabrikātu termiskai apstrādei un uzturā nelietojamu daļu atdalīšanai. Mazgātas zivis un jūras veltes sagriež gabalos, lai tās atbilstu kārbas izmēram. Sāls saturs konservos ir no 0,8 līdz 2,5 %. Sāli pievieno sausa sāls veidā, zivis sāla sālījumā, vai lieto sālītās izejvielas.

Dažkārt zivis sāla pirms cepšanas, apceptās zivīs sāls lēnāk difundē termiskās apstrādes rezultātā izveidotās garoziņas dēļ. Šādus konservus pirms realizācijas ir jāiztur.

Konservu ražošanā pirms sterilizēšanas var veikt pusfabrikātu termisko apstrādi. Šīs operācijas mērķis ir konservu garšas īpašību uzlabošana, daļēja ūdens izdalīšana, aromātveidojošo savienojumu ekstrakcija, piesārņojuma samazināšana, fermentu inaktivācija.

Galvenie konservu ražošanā izmantotie termiskās apstrādes veidi ir blanšēšana, cepšana, kaltēšana vai kūpināšana.

Konservu ražošanā īsteno arī citus procesus: pildījuma un konservu kārbu sagatavošanu, izejvielu iepakošanu, masas kontroli, aizzīmogošanu un kārbu mazgāšanu.

Pildījuma gatavošanai parasti tiek izmantotas augu eļļas, arī buljons, uzlējumi vai mērces, kam jābūt saderīgam ar produktu gan saturā, gan izskatā, gan garšā un aromātā.

Dārzeni tiek termiski apstrādāti, lai uzlabotu to garšu un smaržu, samazinātu ūdens saturu un panāktu kulināro gatavību (saldētos, neapstrādātos un skābētos pārtikas produktos) vai palielinātu ūdens saturu (izmantojot sausās sastāvdaļas). Pēc termiskās apstrādes dārzenus strauji atdzesē, lai izvairītos no pārvārīšanas.

Konservētu zivju ražošanai galvenokārt tiek izmantotas dažāda izmēra metāla kārbas, stikla un retāk polimēra iepakojums. Katra konservu partijas kvalitāte tiek rūpīgi pārbaudīta, lai novērstu šķidruma noplūdi, deformācijas un korozijas pazīmes, piesārnotāju klātbūtni un citus defektus. Pirms aizvākošanas procesa jāveic daļēja gaisa aizvadīšana no produkta, vakuumējot vai karsējot kārbu. Šajā operācijā gaiss tiek aizvadīts no produkta brīvās, neuzpildītās kārbas daļas, kā arī no šķidrās fāzes.

Kārbas hermetizācija. Šai operācijai jānodrošina kārbu necaurlaide, lai izvairītos no mikroorganismu iekļūšanas un produkta zudumiem.

Konservu apstrādes noslēguma procesi ietver sterilizāciju, pasterizāciju un atdzesēšanu. Jāuzsver, ka jebkuru konservu termiskā apstrāde ir kritiskais kontroles punkts (KKP).

Bombāža ir viegla konservu kārbas dibena uzpūšanās, un, izdarot spiedienu, kārbas dibens uzsprāgst. Kārbu uzpūšanos var izraisīt mikroorganismu attīstība neatbilstoša sterilizācijas procesa dēļ un kļūdas konservu kārbu pildīšanas, uzglabāšanas utt. laikā. **Mikrobiālo bombāžu** izraisa gāzu veidojošās

mikrofloras attīstība, kas kārbā paaugstina spiedienu, un tās apakša uzpūšas. Procesu ierosinātāji ir *Clostridium* ģints baktērijas, pelējumi, kā arī *Bacillus mesentericus*, *Escherichia coli*, kas veido putām līdzīgu masu.



NOSKATIETIES

Tunzivs konservu gatavošana
<https://youtu.be/oOW-l6f-X3o>

Viltus bombāžu var izraisīt klūdas ražošanas procesā, bet šajā gadījumā nenotiek mikroorganismu attīstība. Kārbu uzpūšanos var izraisīt arī citi faktori:

- pārlieku liels produktu saturs konservu kārbā;
- ja pākšaugi (pupas) ir nepietiekami izmērcēti, tie uzbriest sterilizācijas procesā;
- konservu uzglabāšana temperatūrā, kas ir zemāka par produkta sasalšanas punktu;
- konservu kārbā palikušas gāzes;
- kārbas atdzesēšana pārāk zemā temperatūrā;
- pārsildīšana sterilizācijas procesa laikā;
- kārbas uzglabāšana augstā temperatūrā.

3.3.3. ZIVJU PRESERVU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Zivju preservi ir konservi, kuros iepakotās zivis ir apstrādātas ar sāli, cukuru, skābi un konservantu.

Atkarībā no ražošanas tehnoloģijas un izejvielām preservus iedala:

- 1) zivis īpašā sālījumā – sālījumu sagatavo, izmantojot sāli, cukuru, konservantus;
- 2) zivis pikantā sālījumā – gatavo, izmantojot sāli, cukuru, konservantus un garšvielas;
- 3) zivis īpašā sālījumā ar garšvielām;
- 4) svaigas zivis (neķidātas) pikantā sālījumā;
- 5) sadalītas, ķidātas zivis dažādās mērcēs un uzlējumos.

Preservu ražošanā izmanto nātrija benzoātu, var lietot arī kālijai sorbātu. Ja izmanto etiķskābi, citus konservantus nelieto. Iepako metāla kārbās, stikla burkās ar metāla vākiem vai polimēra materiāla iepakojumā.

Preservu ražošanai izmanto svaigas, atvēsinātas vai saldētas zivis. Zivis tiek svērtas porcijās katrai kārbai atsevišķi. Lielās zivis tiek apvilātas sāls un/vai garšvielu maisījumā. Mazās zivis sajauc ar sāls maisījumu, iepako un pievieno atlikušo sāls daudzumu. Zivīm jābūt iepakotām stingrās, savstarpejī krustojošās rindās. Apakšējā rinda – ar mugurām uz leju, augšējo kārtu liek ar muguru uz augšu. Aizpildītās kārbas aizvāko. Pirms aizvākošanas kārbas markē. Kārbas aizvalcē bez vakuumēšanas. Pēc

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

aizvākošanas kārbas mazgā ar aukstu ūdeni, noslauka vai apžāvē gaisā. Iepakotos preservus iztur 2–6 °C nogatavināšanai. Uzglabāšanas laikā produktā vienmērīgi izkliedējas sāls. Procesa vadīšanai ieteicams iepakojumu divas reizes apgrozīt.

Dažādi zivju preservu veidi atainoti 3.60. attēlā.



Cepta siļķe marinādē



Siļķu rolmopši (bez ādas) ar dārzeniem



Siļķes fileja eļļā

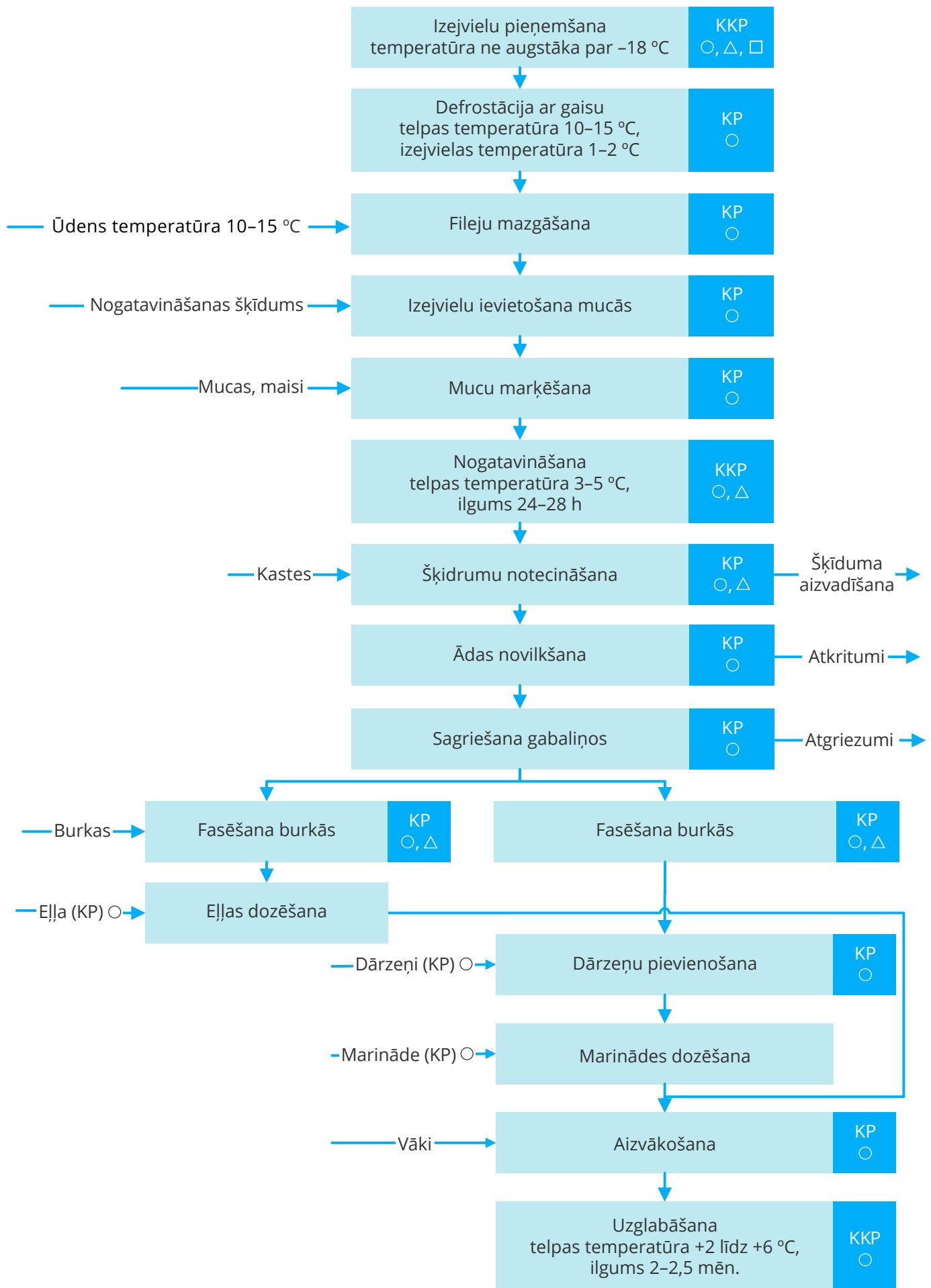


Siļķu salāti ar bietēm

3.60. attēls. Dažādi zivju preservu veidi

Tehnoloģiskā shēma parādīta 3.61. attēlā, kurā attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.61. attēls. Zivju preservu ražošanas tehnoloģiskā shēma

3.3.4. CITI ZIVJU PRODUKTI

Kaviārs jeb melnie ikri un sarkanie ikri. Nosacīti kaviāru var iedalīt ir četrās grupās: storu, lašu, sīkzivju un okeāna zivju kaviārs. **Augstvērtīgākie un iecienītākie ir storu jeb melnie un lašu jeb sarkanie ikri,** taču uzturā lieto arī foreļu, karpu, zaķzivju, kefaļu, mencu, siļķu, skumbriju, mintaju, līdaku un citu zivju ikrus. Visus kaviāra veidus lieto uzturā bez papildu apstrādes. Kaviāra jeb melno un sarkano ikru uzturvērtība ir **270–280 kcal 100 g⁻¹**. Zivju ikros ir ap 30 % olbaltumvielu un 10–13 % tauku, tajos ir augsts nepiesātināto **taukskābju** īpatsvars. Šīs taukskābes veicina smadzeņu darbu, paaugstina imunitāti, novērš sirds un asinsvadu slimības, mazina alerģiju risku un stiprina redzi. **Zivju ikri bagāti ar lecitīnu, A, D, E un B grupas vitamīniem.** Sarkanie ikri sekmē šūnu reģenerāciju un asinss piedienai normalizēšanos, savukārt **melnie ikri ir bagāti ar minerālvielām:** fosforu, sēru, dzelzi, kāliju, nātriju, kalciju, magniju u. c. Tieki uzskatīts, ka melnie ikri ir vērtīgāki nekā sarkanie, taču pārāk bieža to lietošana uzturā var veicināt nierakmeņu veidošanos un podagru.

Tā kā storu daudzums samazinās, to nozveja pasaulē ir gandrīz pilnībā pārtraukta. Tādēļ tās pārsvarā tiek audzētas akvakultūrā. Daudzas no storu sugām tiek uzskatītas par apdraudētām vai pat kritiski apdraudētām dambju būvniecības dēļ, jo tie aizšķērso storu dabiskos migrācijas ceļus, kā arī pārmērīgas zvejošanas un piesārņojuma dēļ. Tādējādi storu audzēšana globāli tiek atzīta par nozīmīgu ne tikai gaļas un kaviāra ieguvei, bet arī dabisko krājumu atjaunošanai. Stores galvenokārt pasaulē tiek audzētas kaviāra ieguvei. Jēdziens "kaviārs" ir attiecīns tieši uz ikriem, kuri iegūti no *Acipenseridae* dzimtas zivīm. Ikri, kas iegūti no citām zivju sugām, var tikt nosaukti vienīgi kā "kaviāra aizstājēji". Stores tiek zvejotas, kad tās peld no Kaspijas jūras un meklē ceļu uz saldūdens upi, īpaši Volgu. Stores reizēm iepeld arī Melnajā jūrā un no turienes ceļo uz Donavu. Tūdalj pēc noķeršanas mātītēm vēl dzīvām esot, ar rokām izņem ikrus. Šādi iegūts kaviārs ir viskvalitatīvākais.

Vislielākā storu dzimtas zivs ir beluga, kas var būt līdz pat vienai tonnai smaga, un 15 % no tās svara veido ikri. Belugas kaviārs ir ar lieliem graudiem, tumši pelēks, gandrīz melns, un tam ir īpaši plāns apvalciņš. Savukārt mazākais kaviārs, kura graudu krāsa ir no gaiši pelēkas līdz tumši pelēkai, ar smalku aromātu un bagātu garšu, pieder sevrjugai. Ar kaviāra eksportu nodarbojas visas valstis, kas atrodas pie Kaspijas jūras, – Krievija, Kazahstāna, Azerbaidžāna, Irāna, Turkmenistāna. Kā uzskata daži eksperti, pārlieku lielā zvejas aktivitāte var novest pie storu izsīkuma, un kaviārs pēc vairākiem gadiem vairs nebūs nopērkams.

Jau ilgāku laiku no ketlašiem tiek iegūts tā saucamais ketas kaviārs, populārs ir arī relatīvi lielgraudainais foreļu kaviārs un smalkgraudainais mirēnu kaviārs. Lašu dzimtas zivju kaviārs tiek dēvēts arī par sarkano kaviāru. Šī kaviāra gatavošanai izmanto dzīvu vai tikko "aizmigušu" lašu ikrus.

Arī no lašu dzimtas zivju ikriem gatavo graudaino kaviāru. Katra ketlašu ikru graudiņa izmērs ir 5–7 mm liels, un tie ir klāti ar maigu un elastīgu apvalku. To krāsa var būt no dzintara krāsas līdz tumši oranžai. Kuprlaša ikri ir mazliet mazāki nekā ketlaša ikri.

Zemākas kvalitātes ikrus mēdz arī presēt, neizlobot tos no saistaudu somiņas. Vislabākais ir tāds presētais kaviārs (ikru graudi, kas nav derīgi graudainā kaviāra gatavošanai), kuram ir vienveidīga krāsa, konsistence, sālums un patīkama, mazsālīta garša, kā arī izteiksmīgs aromāts.

Katras atsevišķas zivju sugas ikrus pārstrādā un iepako atsevišķi. Vispirms zivis rūpīgi nomazgā un pārgriež vēderu (skatīt 3.62. attēlu) tā, lai nesabojātu ikrus, kā arī lai nesabojātu kuņģa un zarnu traktu un citus orgānus. Rūpīgi izņem ikrus. Iegūtos ikrus sašķiro pēc kvalitātes, pievēršot uzmanību to krāsai, struktūrai un ikru ārējam izskatam. Ikri, kuru konsistence ir neatbilstoša, piemēram, tie ir pārklāti ar gļotām, saturs ir ļoti mīksts, necaurspīdīgs, vai arī tie ir lipīgi, netiek nodoti tālākai apstrādei.



3.62. attēls. Lašu ikri

Pēc tam ikri tiek skaloti ar tīru, svaigu aukstu ūdeni (temperatūra 0–5 °C), lai atdalītu asins sarecējumus, saistaudu plēves gabalus, gлотas un citus piemaisījumus, tad tos ievieto perforēta tipa grozos un atdzesē. Pēc tam atdzesētos ikrus 5–10 min iztur liekā šķidruma notecināšanai. Tad ikrus izberž caur sietu, kam ir noteikts acu diametrs, un atdala to maisiņus, kā arī asins recekļus. Izberztie ikri tālāk tiek savākti perforēta tipa grozos un nosūtīti uz sālīšanu. Ikru sālīšana notiek īpašās sālīšanas tvertnēs atsevišķās porcijās (ne vairāk kā 20 kg) sāls šķidumā (10 °C), kas nepārtraukti tiek maisīts. Sālīšanas procesā jāpārliecinās, ka visi ikri atrodas sālsūdenī, un tajā pašā laikā jānoņem putas, kā arī palikušās plēves un asins recekļi. Ikru sālīšanas ilgums vidēji ir 3–22 min atkarībā no ikru graudu izmēra, veida, kvalitātes, sāls šķiduma temperatūras un nātrijs hlorīda saturā produktā.

Pēc sālīšanas atlikušais sāls šķidums tiek atdalīts centrifugējot (3–5 min), vai arī sālītie ikri tiek izturēti īpašos grozos vai sietos vidēji līdz 8 stundām 15 °C temperatūrā. Pēc sāls šķiduma atdalīšanas ikrus izklāj uz speciāla galda un ar viegliem, asiem koka kociņiem vai pincetēm šķiro, noņem plēves atliekas, asins sarecējumus un citus piemaisījumus. Tālāk ikrus sajauc ar augu eļļu, glicerīnu un antiseptiskiem (askorbīnskābes) līdzekļiem. Ikriem pievieno augu eļļu (sajaucot ar glicerīnu), lai novērstu graudu salipšanu un izžūšanu.



NOSKATIETIES

*Melnā (storu) kaviāra iegūšana
(angļu val.)*

https://youtu.be/yzfO8Ey_W6g

<https://youtu.be/OLPaqR8V288>

*Oranžā (lašu) kaviāra iegūšana
(angļu val.)*

<https://youtu.be/sWBFXbKuYGO>

Mākslīgā kaviāra iegūšana

(angļu val.)

<https://youtu.be/nj7eyqxJdbs>

Tālāk ikrus porcionē metāla kārbās vai stikla burciņās. Kaviārs tiek iepakots kārbās, izmantojot vai nu dozēšanas iekārtas, vai arī manuāli, un nekavējoties nosūtīts uz aizvākošanas iekārtu. Aizvākotās kārbas noslauka vai mazgā ar tīru 20–25 °C siltu ūdeni un pēc tam markē, iepako kastēs un uzglabā –4 līdz –6 °C temperatūrā līdz 12 mēnešiem, ja ir izmantoti antisепtiski līdzekļi, un līdz 4 mēnešiem – bez antisепtiskiem līdzekļiem.

Cepti nēģi želejā. 2015. gadā "Carnikavas nēģi" ieguva Eiropas kvalitātes zīmi "Aizsargāta ģeogrāfiskas izcelsmes norāde" un ir iekļauti Eiropas Savienības tradicionālo īpatnību un ģeogrāfiskās izcelsmes produktu sarakstā, kas apliecina, ka nēģi ir unikāli ne tikai Latvijā, bet visā Eiropā.

Eiropas Savienības valstis, īpaši Itālijā, Spānijā un Francijā, ir plaši izplatīta kvalitatīvas pārtikas ražošana ar aizsargātas ģeogrāfiskās izcelsmes norādēm, aizsargātiem cilmes vietas nosaukumiem un garantētām tradicionālajām īpatnībām, kuru galvenais uzdevums ir aizsargāt produktu nosaukumus. Ar norādi "Carnikavas nēģi" markē tikai Carnikavas novadā laikā no 1. augusta līdz 1. februārim ar murdiem Gaujas upes lejtecē pie ietekas jūrā zvejotos svaigos un pārstrādātos nēģus, ja tie ražoti Carnikavas novadā atbilstoši specifikai. Carnikavas nēģu specifika un garšas īpašības saistītas ar Carnikavas iedzīvotāju nēģu ieguves un pagatavošanas prasmēm, kas mantotas no paaudzes paaudzē jau no 17. gadsimta un kuru pamatā ir roku darbs un pieredze. Carnikavas nēģi izceļas ar savu tīribu (bez smilšu piejaukuma) atšķirībā no citu upju nēģiem. Nēģu garša ir piesātināta, sātīga un nedaudz sāļa. Nosaukums "Carnikavas nēģi" tiek izmantots ceptiem nēģiem želejā. Nēģu cepšana notiek, ievērojot senās 17. gadsimta receptes. Svaigi nēģi tiek kārtoti uz restēm un cepti uz oglēm. Kad nēģi no abām pusēm apcepti, tos liek sautējamā traukā, pārlej ar ūdeni tā, lai tie būtu nosegti, pievieno sāli un ļauj sautēties, līdz nēģi iegūst nepieciešamo mīkstuma pakāpi. Kad nēģi izsautēti, šķidrumu (buljonu) nolej un ļauj tam atdzist. Kamēr buljons dziest, nēģus nedaudz sapresē, līdz tie kļūst plakani. Atdzesētam buljonam pievieno nepieciešamo daudzumu želatīna. Saspiestos nēģus kārto traukā, pārlej ar atdzesēto buljonu un ļauj aukstumā sastingt.



NOSKATIETIES

*Panētu zivju produktu ražošana
(angļu val.)*

<https://youtu.be/OF2-oZqnz5s>



3.63. attēls. Cepti nēģi

19. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kuram no zivju produktiem ir ilgākais uzglabāšanas laiks?
 - Karsti kūpinātām zīvīm
 - Saldētām zīvīm
 - Sterilizētiem zivju konserviem
 - Ar ledu atvēsinātām zīvīm
 - Zivju preserviem
 - Sālītām zīvīm
2. Kā iedala zivju konservus?
3. Norādiet, kurus kurināmos materiālus izmanto zivju kūpināšanai!
 - Bērza malku ar tāsi
 - Krāsotus un lakotus dēļus
 - Ozolu
 - Kļavu
 - Dižskābardi
 - Alksni
 - Priedi
 - Ābeli
 - Ķirsi
 - Egli

20. uzdevums.

Patstāvīgam darbam

- Kas ir dūmu šķidumi? Kādas būtu šo dūmu izmantošanas priekšrocības un trūkumi? Atrodiet internetā un literatūrā pieejamo informāciju un atbildiet izvērstī!
- Zivju liemeņus ir iespējams griezt dažādos veidos. Iepazīstieties ar internetā atrodamiem zivju produktu griešanas veidiem! Apkopojiet iegūto informāciju tabulā un pievienojiet attēlu ar attiecīgo zivju griešanas veidu!

Zivju griešanas veids	Attēls, kas raksturo attiecīgo zivju griešanas veidu

Ieteicamie avoti

- Brūvere L. *Pārtikas produktu prečzinība*. 1. daļa. Rīga: Biznesa augstskola "Turība", 2000.
- Vida, A., Kotai, T. *365 Zivis*. Tallina: Grenader Grupp OÜ, 2012.
- Vītola, V. *Celvedis mājražotājiem*. Ozolnieki: SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs", 2015.

3.4. GAĻAS PĀRSTRĀDES TEHNOLOGIJA

Apakšnodaļā ir dots gaļas pārstrādē izmantoto izejvielu un desu apvalku raksturojums, skaidrota gaļas produktu ražošanas būtība, apkopota vispārīga informācija par atsevišķu produktu ražošanu un nozīmi produktu kvalitātes nodrošināšanā.

Iepazīstieties ar saturu, izglītojamais pārzinās dzīvnieku, putnu sagatavošanu pārstrādei, kaušanu, liemeņu klasificēšanu, pārzinās gaļas pārstrādē izmantojamās izejvielas un pārtikas piedevas, spēs analizēt izejvielu kvalitāti, pārzinās atsevišķu produktu ražošanas tehnoloģiju, izpratīs gaļas produktu defektu rašanās cēloņus.

3.4.1. DZĪVNIEKU SAGATAVOŠANA PĀRSTRĀDEI UN TO KAUŠANA

Dzīvnieku sagatavošana pārstrādei un to apdullināšana notiek saskaņā ar Ministru kabineta 2013. gada 8. janvāra noteikumiem Nr. 21 "Kaušanai paredzēto lauksaimniecības dzīvnieku aizsardzības prasības". Jāievēro arī Ministru kabineta 2017. gada 17. oktobra noteikumi Nr. 624 "Prasības medījamo dzīvnieku un to gaļas apritei un piegādei nelielā apjomā galapatērētajam".

Dzīvniekus pēc to atvešanas uz kautuvi nekavējoties izkrauj. Ja dzīvnieki tūlīt pēc atvešanas netiek nokauti, tos tur šķirti, ievērojot to vecumu, sugu, dzimumu un izcelsmi. Dzīvniekus izvieto aplokos, aizgaldos vai nojumēs, kur tiem ir pieejams svaigs dzeramais ūdens. Liellopus, cūkas, aitas un kazas nokauj 72 stundu laikā pēc to atvešanas uz kautuvi. Putnus un ierobežotās platībās audzētus savvalas sugars dzīvniekus nokauj 12 stundu laikā, bet zirgus – 24 stundu laikā. Šajā laikā dzīvniekiem dod dzert bez ierobežojuma. Dzirdināšanu pārtrauc 2–3 stundas pirms kaušanas.

Dzīvnieku apdullināšanas mērķis ir padarīt tos nejūtīgus un nekustīgus, nepārtraucot sirdsdarbību un līdz ar to arī asinsriņķošanu.

Dzīvnieku apdullina vai nu ar elektrisko strāvu, vai ar oglekļa dioksīdu.

Liellopu un aitu kaušana saskaņā ar reliģisko kopienu tradicionālajām gaļas ieguves metodēm atļauta šim nolūkam atzītā kautuvē, kas atbilst Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 29. aprīļa Regulai (EK) Nr. 853/2004 par pārtikas produktu higiēnu un Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 29. aprīļa Regulai (EK) Nr. 853/2004, ar ko nosaka īpašus higiēnas noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes pārtiku.

Musulmaņi un ebreji uzturā patērē tikai tādu pārtiku, kas pagatavota saskaņā ar reliģiskajām tradīcijām. Izmantojot "halal" metodi kaušanas procesā, tiek ievērotas islāma tradīcijas, savukārt košera (*kosher*) metode norāda, ka dzīvnieks ir kauts saskaņā ar jūdaisma tradīcijām.

Kašruts ir jūdaisma reliģisko likumu kopums, kas attiecas uz atļautajiem un aizliegtajiem ēdieniem, kā arī regulē to pareizu pagatavošanu. Pārtikas produkti, kuru izcelsme un pagatavošana atbilst šiem likumiem, tiek sauktī par košeru. Vārds "halal" nozīmē 'izmantojams, likumīgs, atļauts'. Ārpus islāma pasaules ar "halal" saprot dzīvnieka gaļu, kura nepārkāpj islāma pārtikas aizliegumus, bet tirdzniecības marka "halal" nozīmē, ka piedāvātie produkti izstrādāti atbilstoši islāma tradīcijām un nesatur komponentus, kurus musulmaņi nedrīkst lietot uzturā.

Dzīvnieku un putnu ķermeņa masas daļas attiecība ir dota 3.37. tabulā, kurā redzams vidējais liemeņa iznākums pēc kaušanas.

3.37. tabula

Dzīvnieku un putnu ķermēņa masas daļas attiecība, % [54]

Masas daļa, %	Lielie mājdzīvnieki	Mazie mājdzīvnieki	Cūkas	Putni
Liemenis	47–50	40	62–69	62–64
Subprodukti	12–16	10–14	12–18	5–6
Zarnas, kuņģis	7	9	6–7	10
Zarnu saturs	14–15	14	10	1–2
Pārtikas tauki	2–3	1–4	3–5	1–2
Asinis	3–4	3–4	3	4
Āda, sari, spalvas	6–7	9–10	4–5	6
Nepārtikas izejvielas	8–10	7–8	1–2	13–14
Zudumi apstrādes laikā	2–8	1–10	5–7	2–3

Liellopu pārstrādes tehnoloģiskais process sastāv no vairākām pamatoperācijām:

- 1) apdullināšanas;
- 2) atasiņošanas;
- 3) ādas atdīrāšanas un novilkšanas;
- 4) iekšējo orgānu izņemšanas;
- 5) liemeņa pārzāgēšanas;
- 6) aptīrišanas;
- 7) liemeņa klasifikācijas un svēršanas.

Liellopus iedzen pirmskaušanas aplokā, no kura pa vienam dzen tālāk boksā. Boksā notiek dzīvnieka apdullināšana.

Atasiņošanu atkarībā no uzņēmuma iekārtojuma un mehanizācijas līmeņa var veikt horizontālā vai vertikālā stāvoklī. Apstrādājot kautķermēnus vertikālā stāvoklī, iespējams darbu organizēt pēc plūsmas metodes, uzlabojas sanitārais stāvoklis un galas kvalitāte. Apdullinātos mājlopus paceļ aiz pakaļkājām. Atasiņošanas paņēmiens atkarīgs no asiņu izlietošanas mērķa. Ja tās ir paredzētas uzturam, tad asinis tiek savāktas tvertnē, un tās nedrīkst saskarties ne ar dzīvnieka ādu, ne strādnieku rokām. Ja asinis nav paredzēts tālāk izmantot, tad tās savāc teknē, bet pēc tam – tvertnē. Vidēji no

liellopiem (no dzīvmasas) iegūst ap 4,2 % asiņu. Atasiņošanas ilgums 6–8 min. Taču visu dzīvniekā esošo asiņu daudzumu savākt nevar. Daļa asiņu paliek asins kapilāros, daļa zūd pārstrādes laikā.

Ādas atdīrāšana un novilkšana. Āda jāatdala pa zemādas šūnaudu slāni, neiegriežot ne ādā, ne muskulatūrā. Ādas saistība ar muskuļaudiem lielā mērā atkarīga no lopa barojuma, gadalaika, pirmskaušanas izturēšanas apstākļiem un ķermenē vietas. Āda jānovelk tūlīt pēc atasiņošanas. Dalēji (apmēram 15–20 % platībā no ķermenē virsmas) ādu atdīrā ar nazi, dalēji to var novilkta ar mehāniskām ierīcēm. Ar nazi ādu atdīrā no galvas, kājām, tesmeņa, sāniem, krūtīm, dalēji arī no pleciem un kakla. Galvu atdala. Ādas novilkšanai no muguras daļas izmanto mehāniskas periodiskas vai nepārtrauktas darbības iekārtas. Mehāniskās vilkšanas laikā ar nazi piepalīdz vietās, kur āda nav pietiekami labi atdalīta, lai pie ādas nepaliku arī zemādas tauki un muskuļaudi.

Iekšējo orgānu izņemšana (eviscerācija). Tā ir svarīga operācija, kuras savlaicīga veikšana ietekmē kā gaļas, tā iekšējo orgānu kvalitāti. Ja tā aizkavējas, zarnu sieniņas klūst tumšas, nokrāsojas barības vielu iedarbībā un sāk sadalīties pūšanas baktēriju un audu fermentu ietekmē, mikroorganismi caur zarnu sieniņām var ieklūt apkārtējos audos. Tādēļ iekšējie orgāni jāizņem ne vēlāk kā 45 min pēc atasiņošanas. Pārgriežot vēdera sienu pa viduslīniju, vispirms izņem vēdera dobuma taukplēvi, tad kuņģi un pārgriež saites, ar kurām zarnu kanāls piestiprināts pie mugurkaula. Pēc iekšējo orgānu izņemšanas atgriež diafragmu, pārgriež saites, kas saista krūšu dobuma orgānus ar vēdera iekšējām sienām, un aiz trahejas izvelk visus krūšu dobuma orgānus – traheju, plaušas, sirdi, aknas –, tos neatdalot citu no cita. Visi iekšējie orgāni jāpārbauda veterinārārstam, kurš pēc apskates rezultātiem dod norādījumus par to tālāku izmantošanu.

Liemeņa pārzāgēšana. Liellopu liemeņus pārzāgē gareniski pa mugurkaulu divās daļās. To dara tāpēc, lai liemeņus būtu ērtāk transportēt, pilnīgāk varētu izmantot saldētavas platības, kā arī lai atvieglotu liemeņu tālākās apstrādes procesu. Liemeņus pārzāgē ar elektrisko vai pneimatisko zāgi. Liemeni zāgē no mugurpuses pa mugurkaula vidu. Pirms zāgēšanas ar nazi pārgriež audus pa mugurkaula līniju. Zāgējuma vietai jābūt līdzlenai.



NOSKATIETIES

Liellopu kaušanas process
https://youtu.be/TN3G_5O-SWc

Aptīrīšana. Aptīrīšana ir nepieciešama, jo apstrādes gaitā liemeņi tiek aptraipīti ar asinīm, ar netīru ādu, ar kuņģa vai zarnu saturu, tiem var būt zemādas asinsizplūdumi. Vispirms ar nazi likvidē diafragmas paliekas, atlikumus, asins izplūdumus, sasitumus, apstrādā kakla griezuma vietu, atdala atkarājušās plēves un gaļas gabaliņus. Tad liemeņus noskalo ar tīru, 35–40 °C silta ūdens strūklu.

Tālāk tiek veikta liellopu liemeņu klasifikācija un svēršana.

Latvijā dzīvnieku liemeņu kvalitātes un klasifikācijas prasības gaļas ieguves uzņēmumos nosaka Ministru kabineta 2018. gada 10. jūlija noteikumi Nr. 416 "Dzīvnieku liemeņu klasifikācijas noteikumi"

un Komisijas deleģētā 2017. gada 20. aprīļa Regula Nr. 2017/1182, ar ko attiecībā uz Savienības skalām liellopu, cūku un aitu liemeņu klasificēšanai un attiecībā uz konkrētu kategoriju liemeņu un dzīvnieku tirgus cenu paziņošanu papildina Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu Nr. 1308/2013.

Saskaņā ar šiem noteikumiem liemenis ir vesels nokauta dzīvnieka ķermenis pēc atasiņošanas, iekšējo orgānu izņemšanas un ādas novilkšanas, bet pusliemenis ir produkts, kas iegūts, liemeni simetriski sadalot pa kakla, muguras, jostas un krusta kaula skriemelu centru un pa krūšu kaula, sēžas kaula un kaunuma kaula simfīzes centru.

Liellopu liemeņu klasifikācijas sistēma balstās uz diviem iedalījuma lielumiem:

- 1) kategorijas, kura izsaka dzimumu, vecumu, brieduma pakāpi un svaru;
- 2) tirdzniecības klases, kur nem vērā:
 - liemeņa muskuļaudu attīstību,
 - aptaukošanās līmeni.

Liellopu iedalījums kategorijās ir dots 3.38. tabulā.

3.38. tabula

Liellopu iedalījums kategorijās [30]

Kategorija	Apzīmējums	Apraksts
Jaunlopa gaļa	Z	Liellopu liemeņi, dzīvnieka vecums ir no 8 līdz 12 mēnešiem.
Jauna buļļa gaļa	A	Nekastrētu vīriešu kārtas liellopu liemeņi, dzīvnieka vecums ir no 12 līdz 24 mēnešiem.
Buļļa gaļa	B	Nekastrētu vīriešu kārtas liellopu liemeņi, dzīvnieka vecums pārsniedz 24 mēnešus.
Vērša gaļa	C	Kastrētu vīriešu kārtas liellopu liemeņi, dzīvnieka vecums pārsniedz 12 mēnešus.
Govs gaļa	D	Atnesušos sieviešu kārtas liellopu liemeņi.
Teļa gaļa	E	Citi tādu sieviešu kārtas liellopu liemeņi, dzīvnieka vecums pārsniedz 12 mēnešus.

Iedalījums tirdzniecības klasēs. Tirdzniecības klašu shēma nem vērā liemeņa vērtību noteicošās ķermeņa daļas – gurns, mugura un plecs – un aptaukošanās līmeni. Muskuļaudu un tauku satura novērtējums tiek veikts visām kategorijām vienādi, tas atspoguļots 3.39. un 3.40. tabulā.

3.39. tabula

Muskūlaudu klasses (liemeņa profila un nozīmīgāko liemeņa daļu raksturojums) [30]

Klase	Apraksts
S (izcila)	Visi profili izteikti izliekti; īpaši labi attīstīta muskulatūra (dubultās muskulatūras dzīvnieku liemeņa veids).
E (teicama)	Visi profili izliekti līdz izcili izliekti; īpaši labi attīstīta muskulatūra.
U (ļoti laba)	Profili kopumā izliekti, ļoti labi attīstīta muskulatūra.
R (laba)	Profili kopumā taisni; labi attīstīta muskulatūra.
O (vidēja)	Profili taisni līdz ieliekti; vidēji attīstīta muskulatūra.
P (vāja)	Visi profili ieliekti līdz ļoti ieliekti; vāji attīstīta muskulatūra.

3.40. tabula

Tauku slāņa klasses (tauķu noslāņojums liemeņa virspusē un krūšu dobumā) [30]

Tauķu slāņa klase	Apraksts
1.	Tauķu slāņa nav, vai tas ir neliels.
2.	Tauķu slānis neliels, gandrīz visur redzama muskulatūra.
3.	Tauķu slānis klāj gandrīz visu muskulatūru, izņemot gurnu un plecu daļu, krūšu dobumā neliels tauķu noslāņojums.
4.	Tauķu slānis klāj muskulatūru, bet gurnu un plecu daļā tas vēl daļēji redzams, krūšu dobumā dažās vietās izteikts tauķu noslāņojums.
5.	Tauķu slānis klāj visu liemeni; krūšu dobumā biezi tauķu noslāņojumi.

Liellopu liemeņus un pusliemeņus noformē:

- 1) bez galvas un kāju pēdām; galva atdalīta no liemeņa pie atlanta un pakauša kaula locītavas, kāju pēdas atdalītas karpometakarpālajās un tarsometatarsālajās locītavās;
- 2) bez orgāniem, kas atrodas krūšu un vēdera dobumā, ar vai bez nierēm, nieru taukiem un iegurņa taukiem;
- 3) bez dzimumorgāniem un saistītajiem muskuļiem;
- 4) bez tesmeņa vai piena dziedzeru taukiem.

Liemeni markē tieši pēc kaušanas – pēc gaļas pārbaudes pirms dzesēšanas. Dzīvnieku liemeņus markē uz ārējās virsmas ar zīmogu vai etiķeti. Markējumu uzliek uz liemeņa pakalējās ceturtdaļas un priekšējās ceturtdaļas.

Vairāk informācijas par liellopu liemeņu klasifikācijas iespējām var iegūt, aplūkojot materiālus https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/00/74/30/Liellopu_klasifikacija.pdf un https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/00/74/31/Klasifikacija_lielopu2.pdf.

Cūku pārstrādes tehnoloģiskais process sastāv no vairākām pamatoperācijām:

- 1) apdullināšanas;
- 2) atasiņošanas;
- 3) ādas plaucēšanas vai svilināšanas;
- 4) iekšējo orgānu izņemšanas;
- 5) liemeņa pārzāgēšanas;
- 6) aptīrišanas;
- 7) liemeņa klasifikācijas un svēršanas.

Pirms kaušanas cūkas sadzen pirmskautuves aplokos un no turienes nelielās partijās pārdzen uz kautuvi. Pirms iedzīšanas aplokos cūkas mazgā 20–25 °C silta ūdens dušā.

Atasiņošana. To veic tāpat kā liellopiem. Atasiņošanas ilgums ir 6–8 min. Vidēji no cūkām (no dzīvmasas) iegūst ap 3,5 % asiņu.

Plaucēšana. Tā nepieciešama saru pilnīgai atdalīšanai. Plaucēšanas laikā atmiekšķējas ādas epiderma, paplašinās saru saknes sīpoliņš, un sari ar visu sakni kļūst viegli atdalāmi. Plaucēšanu veic ar 62–64 °C karstu ūdeni, ilgums 3–5 min; tas atkarīgs no cūku šķirnes, vecuma, lieluma, klimatiskajiem apstākļiem un gadalaika. Pēc plaucēšanas sarus notīra ar nažiem vai speciālām iekārtām.

Svilināšana. Cūkas var svilināt īpašās krāsnīs. Svilināšanas ilgums 15–20 s (līdz ķermeņa virsma kļūst gaiši brūna). Lai karstumā āda nesasprēgātu, krāsnīj pievada tvaiku. Pēc apsvilināšanas liemeņus zem dušas mazgā un dzesē, kā arī nokasa apdegušo epidermu un saru paliekas.

Iekšējo orgānu izņemšana (eviscerācija). To veic tāpat kā liellopu apstrādē, tikai kopā ar krūšu dobuma orgāniem izņem arī mēli. Šī operācija jāizdara ne vēlāk kā 30 min pēc atasiņošanas.

Liemeņa pārzāgēšana. To atvieglo, ja vispirms no mugurpuses ar nazi pārgriež speķa slāni virs mugurkaula skriemeļiem. Zāgējuma līnijai jābūt taisnai un jāiet tieši pa mugurkaula skriemeļu vidu.

**NOSKATIETIES**

Cūku kaušanas process
<https://youtu.be/qqwqj4Wu2zg>

Aptīrīšana. Vispirms atdala sasitumus, asinsizplūdumus un aplīdzina visas griezuma līnijas. Nieres izloba no tauku kapsulām un atdala urīnvadus. Vispirms nogriež galvu, tad – priekškājas un pakaļkājas līdz locītavām. Pēc sausās aptīrīšanas veic slapjo aptīrīšanu ar siltu 35–38 °C vai aukstu dzeramo ūdeni, no liemeņu iekšpuses noskalojot asiņu un varbūtējās kūnā vai zarnu satura paliekas.

Tālāk tiek veikta cūku liemeņu klasificēšana un svēršana.

Cūku liemeņu svēršanu un klasificēšanu veic ne vēlāk kā 45 min pēc cūkas kaušanas sākuma. Tas nepieciešams, lai nodrošinātu līdzīgus novērtējuma rezultātus, jo, kautķermenim atdziestot, strauji samazinās dzīvnieka liemeņa sākotnējā masa, un tādējādi rodas svara zudums. Muskuļaudu saturs ir attiecība starp visu šķērssvītroto sarkano muskuļu gaļu, ciktāl to var atdalīt ar nazi, un liemeņa svaru. Cūku liemeņu iedalījums klasēs pēc liesās gaļas procentuālā daudzuma skatāms 3.41. tabulā.

3.41. tabula

Cūku liemeņu iedalījums klasēs pēc liesās gaļas procentuālā satura [30]

Klases	Liesās gaļas saturs procentos (%) no liemeņa svara
S	60 % un vairāk
E	55–59 %
U	50–54 %
R	45–49 %
O	40–44 %
P	mazāk nekā 40 %

Cūku liemeņus piedāvā bez mēles, sariem, nagiem, ārējiem dzimumorgāniem, nieru taukiem, nierēm un diafragmas.

Muskuļaudu saturu novērtē, izmantojot Eiropas Komisijas atļautas klasificēšanas metodes. Apstiprināt var tikai ar statistiski pierādītām novērtēšanas metodēm, kuru pamatā ir cūkas liemeņa vienas vai vairāku anatomisko daļu fiziska izmērīšana. Klasificēšanas metodes atļauj izmantot, ja statistiskā klūda aprēķinā nepārsniedz maksimālo pielaidi. Liemeņa komerciālo vērtību tomēr nenosaka tikai aprēķinātie muskuļaudi.

Lai noteiktu cūku liemeņu muskuļaudu jeb liesās gaļas daudzumu, Latvijā atļauts izmantot vairākas klasifikācijas metodes:

- 1) manuālo jeb divpunktu mērišanas metodi (ZP metodi);
- 2) izmantojot optiskās zondes aparātu:
 - "Introscope" (Optical Probe),
 - "PG 200" (Pork Grader).



NOSKATIETIES

Cūkas pusliemeņa sadalīšana
<https://youtu.be/rYKm3o28B9o>

Cūkas liemeņa krūts daļas atkaulošana un sadalīšana
<https://youtu.be/tJbYD3pICJ0>

Cūkas liemeņa stilbs atkaulošana un sadalīšana
<https://youtu.be/4GJ5xAD3TXQ>

Cūkas liemeņa lāpstiņas daļas atkaulošana vai sadalīšana
<https://youtu.be/yL1B9uAgJxw>

Tūlīt pēc klasifikācijas veic **cūku liemeņu markēšanu**. Dzīvnieku liemeņus markē uz ārējās virsmas ar zīmogu (izmantojot zīmoga krāsu vai iededzinot) vai etiķeti. Markējumu izvieto cūku liemenim katrā pusē uz pakalējās ciskas vai gurna ādas.

Vairāk informācijas par cūkas liemeņu klasifikācijas iespējām var iegūt materiālā https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/00/74/32/Brosura_Cuku_liemeni.pdf.

Iz vairāki cūkas liemeņa griešanas modeļi: vācu, amerikānu, angļu, Maskavas jeb Krievijas (skatīt 3.42. tabulu).

3.42. tabula

Cūkas liemeņa griešanas modeļi [25]

Cūkas liemeņa griešanas veids	Apraksts
Vācu modelis 	Saskaņā ar šo modeli cūkas liemeni sadala divos pusliemeņos, kurus tālāk sadala vairākos gabalošos. Pirmā daļa – jostas vieta (2) un šķiņķis (1); otrā daļa – krūšu daļa (3), priekštīls (5) un mugurkaula priekšpuse (4); trešā daļa – pavēdere (6); ceturtā daļa – galva un vaigi (7), un kājas (8).
Amerikānu modelis 	Pamatojoties uz šo modeli, cūkas liemeni sadala divos pusliemeņos, kurus tālāk sagriež šādi: plecu (1) daļa, lāpstiņas daļa un priekškāja (5), muguras daļa (2), sānu daļa (4), šķiņķis (3) un galva (6). Gaļu un speķi izgriež no plecu daļas (1), bet no muguras daļas (2) izņem fileju un speķi, no sānu daļas (4) izņem speķi un ribas.

Cūkas liemeņa griešanas veids	Apraksts
Angļu modelis 	Atbilstoši šim modelim cūkas liemenis tiek sadalīts četrās daļās – galva (4), priekšējā daļa (3), centrālā daļa (2) un pakaļciska (1).
Maskavas jeb Krievijas modelis 	Saskaņā ar šo modeli cūkas liemenis tiek sadalīts astoņās daļās: šķiņķis (1), muguras daļa (2), kakls (3), lāpstiņa un pleci (5), krūtiņa (6), kājas (7, 8), galva un vaigi (4).

Putnu pārstrādes tehnoloģiskais process sastāv no vairākām pamatoperācijām:

- 1) putnu transportēšanas;
- 2) putnu pieņemšanas;
- 3) putnu uzkarināšanas uz konveijera;
- 4) putnu elektriskās apdullināšanas;
- 5) kakla artērijas pārgriešanas un asins notecināšanas;
- 6) putnu applaucēšanas;
- 7) spalvu plūkšanas;
- 8) iekšējo orgānu izņemšanas (eviscerācijas);
- 9) putnu liemeņu skalošanas;
- 10) putnu liemeņu atdzesēšanas;
- 11) putnu liemeņu klasifikācija, un pārstādes.

Putnu transportēšana. Transportējot putnus uz kautuvi, ir jāievēro noteiktas prasības. Jānodrošina atbilstoša transportēšana, kas ir bez apdraudējuma gaļas drošībai. Putnu transportēšanai uz kautuvi izmanto speciāli ar būriem aprīkotus transportlīdzekļus.

Putnu pieņemšana. Būrus ar putniem novieto speciālā putnu pieņemšanas telpā, un tie kaušanai tiek nodoti pēc iespējas ātrāk. Ar automātiskā pacēlāja palīdzību būrus ar putniem novieto uz konveijera, no kura pieņemšanas operators putnus uzkarina uz transportēšanas līnijas.

Putnu uzkarināšana uz konveijera. Šī operācija ir vienkārši izpildāma, taču tā ir ļoti svarīga, jo no tās ir atkarīga putnu liemeņu kvalitāte un turpmākā tehnoloģiskā procesa izpilde. Putna uzkarināšana uz konveijera rada lielu stresu putnam, tāpēc pēc uzkarināšanas putnam dod laiku (vidēji 90 s) nomierināties.

Putnu elektriskā apdullināšana. Putna galva tiek iegremdēta izolētā rezervuārā ar ūdeni, kurā atrodas elektriskās strāvas kontakts, kēde noslēdzas, un tā rezultātā notiek apdullināšana, kas ilgst 12 s. Nekvalitatīvas apdullināšanas gadījumā rodas dažāda rakstura defekti: nepilnīga atasiņošana, liemeņu defekti, kas saistīti ar locītavu lūzumiem utt.

Kakla artērijas pārgriešana un asins notecināšana. Kakla artērijas pārgriešana notiek 30 s pēc apdullināšanas. Process ir automātisks un notiek virs speciāli asins notecināšanai paredzētas vannas. Asins notecināšana ilgst ~1,5–2 min. Par labi atasiņotu uzskatāms tāds putna liemenis, kura asins daudzums ir 4–5 % no dzīva putna masas. Putna liemenis, no kura nav pilnībā notecinātas asinis, var saturēt sarkanus plankumus, īpaši spārni.

Putna applaucēšana. Putna applaucēšana tiek veikta, lai paaugstinātu spalvu plūkšanas efektivitāti. Optimāla ūdens temperatūra ir 53–54 °C. Putnu applaucējot, atslābinās muskuļi, un spalvas ir viegli atdalāmas. Putna applaucēšanai nepieciešamais laiks ir 2 min.

Spalvu plūkšana. Atspalvošanu veic uzreiz pēc applaucēšanas ar speciāli aprīkotām iekārtām. Šīs iekārtas darbojas, izmantojot berzes spēku, kas rodas, spalvām saskaroties ar gumiju. Slīdes spēkam jābūt lielākam par spēku, kas notur spalvas putna ādā.

Iekšējo orgānu izņemšana (eviscerācija). Ķidāšanu veic, nenoņemot putnu no konveijera, virs tekņu sistēmām, kas sastāv no pamatteknes un papildteknes. Pamattekne paredzēta tehnisku atkritumu un subproduktu transportēšanai, bet papildtekne paredzēta māgu ķidāšanai un transportēšanai uz apstrādes vietu. Tieks izņemtas zarnas, izgriezta kloāka, un, ja ir konstatēta barības masas klātbūtne māgā, tā tiek izņemta caur griezumu kakla rajonā. Veicot eviscerāciju, nodrošina iespēju veikt rūpīgāku veterināri sanitāro ekspertīzi un racionālu kautproduktu izmantošanu. Izmantojot šādu eviscerācijas metodi, palielinās sekundāro produktu pārstrāde, kurus var izmantot pusfabrikātiem, konserviem u. c. izstrādājumiem.



NOSKATIETIES

Putnu kaušanas process
<https://youtu.be/gN rifohOQv4>

Putnu liemeņu skalošana. Putna liemeņa skalošana notiek, nepārtraucot tehnoloģiskā procesa gaitu. Virzoties pa līniju, putns nonāk iekārtā, kurā tas tiek nomazgāts no visām pusēm ar lielu ūdens daudzumu. Skalošanu veic ar dzeramo ūdeni.

Putnu liemeņu atdzesēšana. Visizplatītākā dzesēšanas metode ir liemeņu iegremdēšana aukstā ūdenī. Liemeņa dzesēšana tiek veikta apmēram 25 min 1 °C aukstā ūdenī.

Atdzesēšana izslēdz gaļas masas zudumu, uzlabo liemeņa izskatu pēc applaucēšanas. Liemeņa virsmas augsta siltumatdeves koeficiente dēļ 20–30 min laikā liemeņa temperatūra no 27–30 °C samazinās līdz 6–8 °C.

Putnu liemeņu klasifikācija un pārstāde. Klasifikācija tiek veikta saskaņā ar Komisijas 2008. gada 16. jūnija Regulu (EK) Nr. 543/2008 par kārtību, kādā piemērojama Padomes Regula (EK) Nr. 1234/2007 attiecībā uz mājputnu galas tirdzniecības standartiem.

Iz šādi mājputnu izcirtņi:

- 1) puses: liemeņa puses, kuras iegūtas, liemeni gareniski sadalot gar krūšu kaulu un mugurkaulu;
- 2) ceturtdaļa: cisku ceturtdaļa vai krūtiņas ceturtdaļa, kas iegūta ar puses šķērsvirziena griezumu;
- 3) nesadalītas gurnu ceturtdaļas: abas gurnu ceturtdaļas kopā ar augšstilbu daļu, ar astes gabalu vai bez tā;
- 4) krūšdaļa: krūtiņa un ribas, sadalītas uz pusēm kopā ar apkārtējo muskulatūru. Krūtiņa var būt vesela vai sadalīta uz pusēm;
- 5) stilbiņš: gurns un augšstilbs kopā ar apkārtējo muskulatūru. Abi izcirtņi tiek veidoti, cērtot pa locītavām;
- 6) cāļa stilbiņš ar muguras daļu: muguras daļas svars nepārsniedz 25 % no visa gabala svara;
- 7) ciska: augšstilbs kopā ar apkārtējo muskulatūru. Abi izcirtņi tiek veidoti, cērtot pa locītavām;
- 8) šķiņķītis: augšstilba daļa kopā ar apkārtējo muskulatūru. Abi izcirtņi tiek veidoti, cērtot pa locītavām;
- 9) spārns: plecu un elkoņu daļa kopā ar apkārtējo muskulatūru. Tītara spārniem plecu vai elkoņu daļu kopā ar apkārtējo muskulatūru var piedāvāt atsevišķi. Spārnu gali, ieskaitot delnas kaulus, var būt un var nebūt nogriezti. Izcirtņi ir veidoti, cērtot pa locītavām;
- 10) neatdalīti spārni: abi spārni savienoti ar muguras gabalu, kura svars nepārsniedz 45 % no izcirtņa svara;
- 11) krūtiņas fileja: vesela krūtiņa vai tās puses, atkaulota, t. i., bez krūšu kaula un ribām. Tītara krūtiņas filejā var būt tikai dziļie krūšu muskuļi;
- 12) krūtiņas fileja ar ķīli: krūtiņas fileja bez ādas, ar atslēgas kaulu un tikai krūšu kaula skrimšļiem, atslēgas kaula un skrimšļu svars nepārsniedz 3 % no izcirtņa svara;
- 13) *Magret, maigret:* pīļu un zosu krūtiņas, ko veido āda un zemādas tauki, kuri sedz krūšu muskuli, bez dziļā krūšu muskuļa;
- 14) atkaulota tītara kāju gaļa: tītara ciskas un/vai stilbiņi, atkauloti, t. i., bez stilba kaula, ciskas kaula un ikra kaula, veseli, kubiņos vai sagriezti strēmelēs.

Putnu liemeņus iedala A un B kategorijā. Lai ietilptu šajās kategorijās, putnu liemeņiem un izcirtņiem jāatbilst šādām minimālajām prasībām:

- nebojāti, nesmot vērā veidu, kādā tos piedāvā;
- tīri, bez redzamiem svešķermeņiem, netīrumiem vai asinīm;
- bez neraksturīgas smakas;
- bez redzamiem asins traipiem, tie var būt nelieli un neuzkrītoši;
- bez lauztiem kauliem, kas izspiedušies;
- bez lieliem sasitumiem.

A kategorijas putnu liemeņiem un izcirtņiem papildus jāatbilst šādiem kritērijiem:

- 1) liemeņi ir labi veidoti. Ķermenis ir labi barots, labi attīstītas platas, garas un gaļīgas krūtis, gaļīgi stilbiņi. Cāliem, jaunām pīlēm vai pīlēniem un tītariem uz krūtīm, muguras un gurniem ir vienmērīga plāna tauku kārtīja. Gaiļiem, vistām, pīlēm un jaunām zosīm ir pieļaujama biezāka tauku kārtīja. Zosīm uz visa liemeņa ir mērena vai bieza tauku kārta;
- 2) uz krūtīm, stilbiņiem, astes daļas, kāju locītavām un spārnu galīem var būt dažas mazas spalvas, spalvu gali un matiņi. Vārītām vistām, pīlēm, tītariem un zosīm spalvas nedaudz var būt arī citās vietās;
- 3) ir pieļaujami daži nelieli un neuzkrītoši bojājumi, sasitumi un krāsas pārmaiņas, ja tie nav uz krūtīm vai stilbiem. Var nebūt spārnu galu. Uz spārnu galīem un folikuliem ir pieļaujams neliels sarkanums;
- 4) saldētiem vai ātri sasaldētiem putniem nedrīkst būt saldēšanas aparāta radīti bojājumi, izņemot nelielus un neuzkrītošus, ja vien tie nav uz krūtīm vai stilbiem.



NOSKATIETIES

Putnu liemeņu sadale

https://youtu.be/ot-TIH_8F_Q

Ja putnu liemeņi un izcirtņi neatbilst A kategorijas kritērijiem, tos ieskaita B kategorijā.

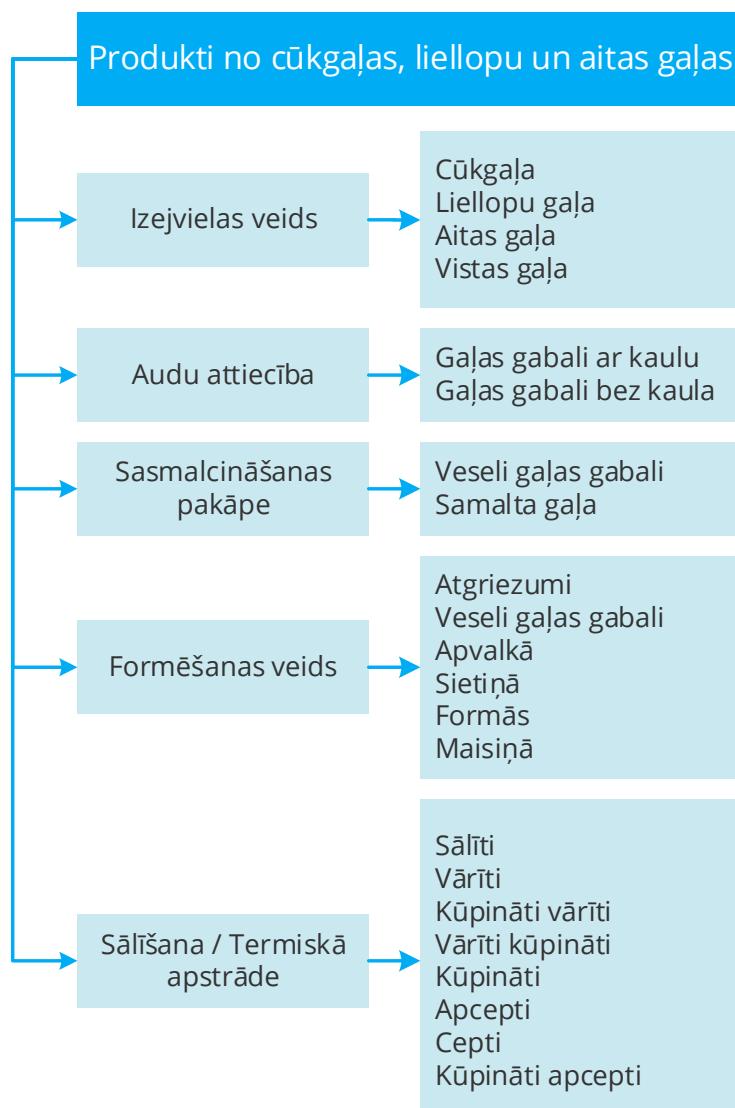
Putnu liemeņu sadali var veikt tā, kā norādīts 3.64. attēlā.



3.64. attēls. Putna liemeņa sadalīšanas iespējas

Gaļas produktus gatavo no dažādām liemeņa daļām vai gabaliem, neizjaucot muskuļaudu struktūru. Tos sāla, termiski apstrādā kūpinot, vārot vai cepot.

Iegūto produktu klāsts ir atkarīgs no gaļas veida, tās apstrādes nosacījumiem, liemeņa daļas – šķīnkis, krūtiņa utt. Sālītus produktus galvenokārt ražo no cūkgaļas, retāk – liellopa, jēra un citas gaļas. Tie var būt ar kaulu (šķīnķi, krūtiņa) un bez kaula (ruletes). Atkarībā no produkta izmantošanas mērķa tiek ražoti produkti ar dažādu derīguma termiņu – **sālīti produkti** (uzglabāšanas laiks vairāk nekā 20 dienas), **kūpināti produkti** (līdz 30 dienām), kā arī **sālīti un vārīti, cepti, kūpināti un vārīti, kūpināti un cepti produkti**. Apzīnot izejvielu daudzveidību, produktus var iedalīt pēc 3.65. attēlā dotā principa.



3.65. attēls. Gaļas produktu iedalījums

Lai arī rūpnieciski ražoto produktu klāsts ir ļoti daudzveidīgs, tehnoloģiju pamatā ir sālīšanas un termiskās apstrādes ietekme uz izejvielu.

3.4.2. GAĻAS PĀRSTRĀDĒ IZMANTOTO IZEJVIELU RAKSTUROJUMS

Gaļas produktu ražošanā izmanto visu produktīvo mājdzīvnieku, putnu, medījumu un nebrīvē audzētu savvaļas dzīvnieku gaļu, kura iegūta Pārtikas un veterinārā dienesta atzītās kautuvēs.

Visām gaļas izejvielām, kas paredzētas gaļas produktu ražošanai, ir jābūt iegūtām no veseliem dzīvniekiem, atdzesētiem vai saldētiem, atlaidinātiem, bez mikroorganismu un fermentu izraisītām bojāšanās pazīmēm.

Gaļas produktu ražošanā neizmanto dzīvnieku dzimumorgānus (izņemot sēkliniekus), urīnorgānus (izņemot nieres un urīnpūslī), balsenes skrimslī, traheju un lielos bronhus, acis un acu plakstiņus, ārējos dzirdes orgānus, ragu audus, mājputnu galvu (izņemot seksti, ausis un paseksti, arī barības vadu, guzu, zarnas).

Gaļas produktu ražošanā izmanto nesadalītu vai sadalītu gaļu, maltu gaļu, mehāniski atkaulotu gaļu.

Gaļas produktu pieņemšanas, uzglabāšanas un sadales posmos jāievēro noteikta temperatūra: sadalītai vai nesadalītai gaļai tā nav augstāka par 7 °C, putnu gaļai ne augstāka par 4 °C, maltai gaļai ne augstāka par 2 °C, mehāniski iegūtai gaļai ne augstāka par 2 °C, subproduktiem ne augstāka par 3 °C, sasaldētai gaļai ne augstāka par -12 °C, sasaldētai maltai gaļai un gaļas izstrādājumiem ne augstāka par -18 °C, mazo medījumu dzīvnieku gaļas temperatūra nedrīkst būt augstāka par 4 °C un lielo – ne augstāka par 7 °C.

Gaļas liemeņu dalīšana tiek veikta, lai piešķirtu gabaliem noteiktu formu. Liemeņa sadalīšana ir atkarīga no gatavā produkta īpašībām, jo muskuļu, tauku, saistaudu, kaulu un skrimšlaudu īpatsvars gabaloš atšķiras. Dzīvnieku liemeņu sadalījums dots 3.43. tabulā.

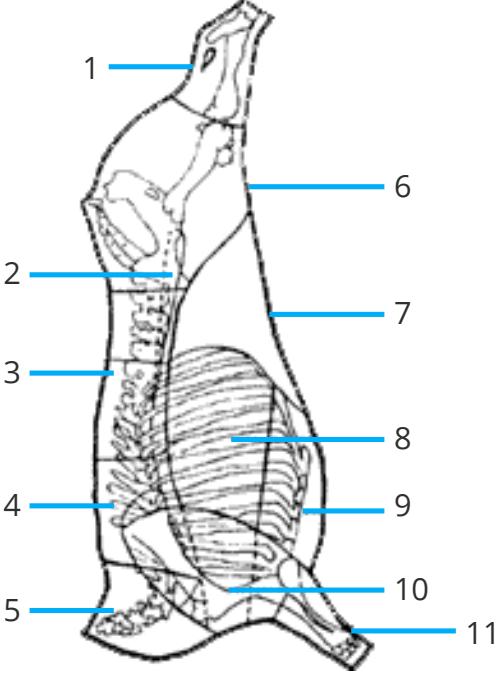
Pārējās izejvielas klasificē kā citas gaļas izejvielas vai taukus saturošās izejvielas, ādiņu emulsijas u. c.

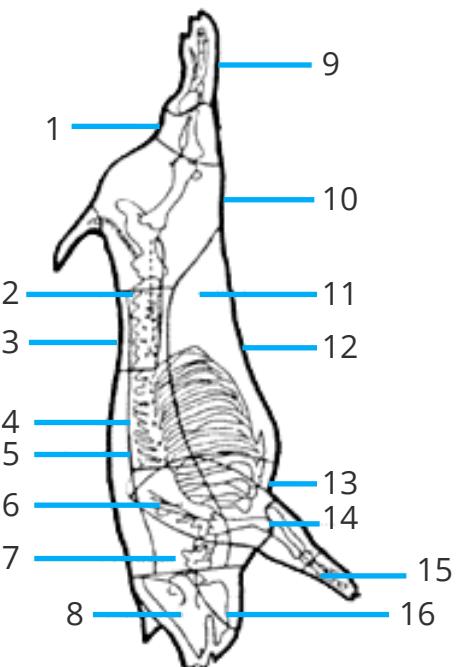
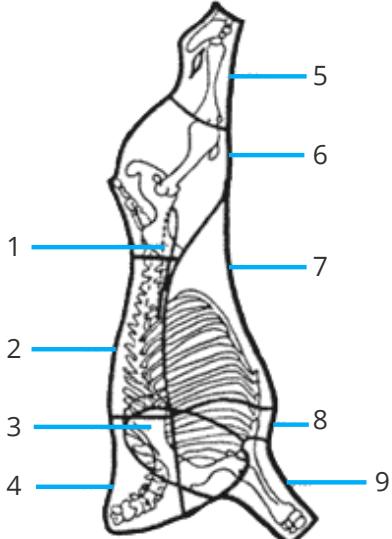
Pie citām gaļas izejvielām pieder mēle, aknas, plaušas, asinis, asins plazma, cūkas kuņģis, ausis u. c.

Pie taukus saturošām izejvielām pieder speķis, cūkas krūtiņa, jēltauki un kausētie pārtikas tauki.

Speķis ir zemādas tauki ar ādu vai bez tās. Speķa virsmai ir jābūt tīrai, bez saru paliekām, asinssarecējumiem, plankumiem un netīrumiem. Griezumā speķa krāsai jābūt baltais ar rozīgu nokrāsu. Pēc konsistences speķi var iedalīt muguras un sānu speķi. Muguras speķi noņem no muguras daļas, priekšējo un pakaļējo šķiņķu virspuses. Sānu speķim, salīdzinot ar muguras speķi, ir mīkstāka konsistence. To nogriež no liemeņu sānu daļas. Speķis ir nozīmīgākā no visām tauku izejvielām.

Liemeņu sadalījums [40]

Liemeņa veids	Liemeņa daļu nosaukums un izvērtējums
Liellopa liemeņa sadalīšana, iznākums	
 <p>The diagram shows a side view of a pig's ribcage and shoulder area. Numbered lines point to specific parts: 1 points to the neck area; 2 points to the shoulder blade; 3 points to the ribcage; 4 points to the front leg; 5 points to the shoulder joint; 6 points to the back of the neck; 7 points to the middle of the ribcage; 8 points to the front of the ribcage; 9 points to the shoulder blade; 10 points to the front of the shoulder joint; and 11 points to the shoulder blade.</p>	<p>1 – pakaļstilbs (4,6 %)</p> <p>2 – fileja (2,2 %)</p> <p>3 – muguras gabals (8,2 %)</p> <p>4 – skausta gabals</p> <p>5 – kakla gabals (9,3 %)</p> <p>6 – ciska (16,6 %)</p> <p>7 – pavēdere (6,3 %)</p> <p>8 – ribu gabals (sānu) (9,2 %)</p> <p>9 – krūtiņa (6,2 %)</p> <p>10 – lāpstiņa (23,5 %)</p> <p>11 – priekšstilbs (3,2 %)</p> <p>12 – kauli (22,2 %)</p>

Liemeņa veids	Liemeņa daļu nosaukums un izvērtējums
Cūkas liemeņa dalīšana, iznākums	
	<p>1 – pakaļstilbs (2,7 %) 2 – fileja (1,4 %) 3, 4 – muguras (karbonādes) gabals (12 %) 5 – speķis (7,2 %) 6 – lāpstiņas gabals (12,2 %) 7 – kakla (skausta) gabals (4 %) 8 – galva (bez vaidziņiem) (4,7 %) 9 – pakaļkāja (1,5 %) 10 – šķinķis (24,7 %) 11 – sānu (ribu) gabals (9,5 %) 12 – pavēdere (6,0 %) 13 – krūtiņa (3,1 %) 14 – priekšstilbs (1,8 %) 15 – priekškāja (0,8 %) 16 – vaidziņš (2,7 %) 17 – kauli (12 %)</p>
Jēra (aitas, kazas) vai teļa liemeņa dalīšana, iznākums	
	<p>1 – fileja (1,9 %) 2 – muguras gabals (13,9 %) 3 – lāpstiņas gabals (+priekšstilbs) (16,9 %) 4 – kakls (6,7 %) 5 – pakaļstilbs 6 – šķinķis (+ pakaļstilbs) (31,5 %) 7 – vēdera gabals (13,8 %) 8 – krūtiņas gabals (+ribu gabals) (5,3 %)</p>

Jēltauki. Cūku taukiem atdzesētā veidā ir maiga konsistence un krāsa – balta ar rozīgu tonējumu. Jēltaukus izmanto sardeļu, cīsiņu, vārīto un aknu desu ražošanā.

Kausēti pārtikas tauki. Desu ražošanā lieto kausētus liellopu un cūku taukus. Tos izmanto cīsiņu, sardeļu, vārīto un aknu desu ražošanā.

Ādiņu emulsija. Vārīto desu masai pievieno no cūku ādas izdalītas olbaltumvielas emulsijas veidā.

Cukurs nodrošina gaļas produktiem (kūpinātiem, termiski apstrādātiem) raksturīgo aromātu un garšu, neutralizē sālumu, veicina gaļas krāsas noturību nitrītsāls ietekmē. Gaļas fermentu iedarbībā cukurs tiek sadalīts līdz pienskābei, tā samazina sālījuma pH, aizkavē mikroorganismu attīstību.

Sāls nodrošina gaļai raksturīgo aromātu un garšu, kavē mikroorganismu darbību, palielina gaļas olbaltumvielu ūdens saistīšanas spējas. Desas satur 2–3 % sāls, pievienojot fosfātus, sāls daudzums var būt mazāks (1,5–2 %). Ja gaļai ūdens saistīšanas spējas nav pietiekamas (liels saistaudu olbaltumvielu īpatsvars, ilgstoša saldētas gaļas uzglabāšana), desu masai pievieno izejvielas vai pārtikas piedevas, kuras saista ūdeni:

- olbaltumvielu produktus – kazeināti, sojas olbaltumvielu izolāti, sojas olbaltumvielu koncentrāti, sojas milti, kviešu un asins plazmas olbaltumvielas;
- ogļhidrātu produktus – kviešu milti, cietes atvasinājumi, piemēram, rīsu, kukurūzas, kartupeļu, kukurūzas sīrups.

Miltus un cieti izmanto vārīto un pusžāvēto desu ražošanā (2–7 %), lai palielinātu ūdens saistīšanas spējas un desu masas lipīgumu. Ciete termiskās apstrādes laikā klīsterizējas, saistot ūdeni.

Sojas olbaltumviela. Pievieno apmēram 2 % sojas olbaltumvielu kopā ar ūdeni (6–8 %), tās var aizvietot 8–10 kg gaļas 100 kg desu ražošanai.

Olas un olu produkti – olas, saldēti olu produkti un/vai olu pulveris. Izmanto vārīto un aknu desu ražošanā, desu masas viskozitātes un uzturvērtības paaugstināšanai.

Piena produkti – pilnpiens, vājpiens, saldais krējums, sausais piens vai vājpiens. Sausie piena produkti ir izturīgi. Piena olbaltumvielas palielina desu masas ūdens saistīšanas spēju, veicina tauku emulgēšanu un paaugstina gatavā produkta saistīgumu. Dažu vārīto un pusžāvēto desu izgatavošanā izmanto sieru.

Garšvielas un garšaugi. Garšvielas (kurkuma, ingvers, kaperi, lavanda, safrāns, anīss, ķimenes, kardamons, čili, dilles, sinepes) un garšaugi (baziliks, selerija, majorāns, piparmētra, oregano, pētersīļi, rozmarīns, salvija, timiāns) piešķir gaļas produktiem izteiktāku smaržu un garšu, to antimikrobiālo īpašību dēļ tiek paaugstināta produkta drošība. Plaši izmanto arī garšvielu maisījumus, kuros

garšvielas ir sasvērtas noteiktās attiecībās. Katru maisījumu lieto noteiktam desu veidam. Garšvielas vai garšaugus var pievienot pulverveidā, granulu vai ekstraktu veidā (ūdenī, eļļā). Kopā ar garšaugiem pievieno arī nātrija glutamātu.

Ūdens. Desu masai pievieno 15–40 % ūdens. Desu masas gatavošanas laikā ieteicams pievienot zvīņveida ledu vai ūdens un ledus maisījumu. Ūdeni pirms pievienošanas atdzesē (0–2 °C).

Pārtikas piedevas. Gaļas produktiem drošībai, arī garšas, smaržas un izskata uzlabošanai pievieno pārtikas piedevas (nātrija nitrītu, fosfātus, askorbīnskābi), nepārsniedzot maksimāli pieļaujamo daudzumu.

Nātrija nitrīts uzlabo produkta aromātu, saglabā gaļas sarkano krāsu, kavē sasmakuma un nepatīkamas garšas veidošanos, aizkavē mikroorganismu augšanu (*Clostridium botulinum*). Nātrija nitrīts stabilizē gaļas sarkano krāsu, tāpēc termiskās apstrādes laikā produkta sārtais tonis saglabājas.

Nitrītsāls. Lai nepārdozētu nātrija nitrītu, to lieto tikai kopā ar vārāmo sāli.

Askorbīnskābe. Nātrija askorbāts ir nātrija un askorbīnskābes sāls. Nātrija askorbātu plaši izmanto desu ražošanā, tas veicina labāku produkta nokrāsas un aromāta noturību, darbojas kā antioksidants.

Fosfāti ir pārtikas piedevas, kas veicina gaļas olbaltumvielu ūdens saistīšanas spējas. Fosfāti regulē gaļas pH, saista kalcija jonus, paaugstina ķīmiski saistītā ūdens daudzumu, sekmē aktomiozīna disociāciju aktīnā un miozīnā, darbojas kā emulgatori un stabilizētāji. Izmainot gaļas pH, palielinās gaļas olbaltumvielu ūdens saistīšanas spējas. Fosfātu šķīdība ūdenī ir ierobežota, tā samazinās sāls klātbūtnē. Tas nozīmē, ka fosfāti ir jāpievieno pirms citām sastāvdaļām. Pievienojot fosfātus, samazinās gaļas produktu masas zudums termiskās apstrādes laikā, uzlabojas desu struktūra, konsistence.

Nātrija glutamāts ir garšas pastiprinātājs, kuru pievieno, lai atjaunotu pārstrādes un/vai uzglabāšanas laikā zaudēto garšu, arī lai pastiprinātu dabisko garšu.

3.4.3. SUBPRODUKTI

Saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 24. aprīļa Regulu (EK) Nr. 853/2004, ar ko nosaka īpašus higiēnas noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes pārtiku subprodukti ir svaiga gaļa, kas nav liemeņa gaļa, ieskaitot iekšējos orgānus un asinīs. Tie ir iekšējie orgāni, atsevišķas ķermēņa daļas (galva, kājas, aste) un asinīs, kas tiek iegūti (atdalīti) liemeņa apstrādes laikā. Savukārt darbība ar dzīvnieku izcelsmes blakusproduktiem, kuri nav paredzēti cilvēku patēriņam, to iedalīšana kategorijās, likvidēšanas kārtība, izmantošanas iespējas utt. ir noteiktas Eiropas Parlamenta un Padomes 2009. gada 21. oktobra Regulā (EK) Nr. 1069/2009, ar ko nosaka veselības aizsardzības

noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes blakusproduktiem un atvasinātajiem produktiem, kuri nav paredzēti cilvēku patēriņam, un ar ko atceļ Regulu (EK) Nr. 1774/2002 (Dzīvnieku izcelsmes blakusproduktu regula).

Subproduktus var iedalīt:

- 1) pārtikas – galva un tās sastāvdaļas (mēle, smadzenes, ausis, lūpas), ekstremitātes, aste, kuņģis, plaušas, sirds, nieres, aknas, diafragma, traheja, liesa un balsene ar rīkli, gaļas atgriezumi, asinis;
- 2) tehniskie – dzimumorgāni, ragi, nagi u. c.

Pārtikas subprodukti ir olbaltumvielu avots. Dažādu audu savstarpējā attiecība un ķīmiskais sastāvs tiem ir ļoti atšķirīgs, tādēļ arī to uzturvērtība ir dažāda.

Iekšējo orgānu subproduktus, nemot vērā uzturvērtību, iedala divās grupās, pirmo grupu pielīdzinot gaļai. Pirmajā grupā ietilpst smadzenes, mēle, aknas, nieres, sirds, gaļas atgriezumi. Otrajā grupā – galva, kājas, plaušas, liesa, kuņģis utt. Vidējais olbaltumvielu satus blakus produktos ir 9–18 %, bet daļa satur daudz saistaudu, t. i., nepilnvērtīgās olbaltumvielas – kolagēnu un elastīnu – , tādēļ par blakusproduktu uzturvērtību spriež galvenokārt pēc pilnvērtīgo un nepilnvērtīgo olbaltumvielu attiecības. Piemēram, aknās pilnvērtīgās olbaltumvielas ir 16,6 %, nepilnvērtīgās – 2,08 %, bet kuņģī pilnvērtīgās olbaltumvielas ir 7,4 %, bet nepilnvērtīgās – 7,6 %.

Pēc uzbūves subproduktus iedala mīkstajos (aknas, sirds, plaušas, diafragma u. c.), vilnainajos (galva, aste, kājas, ausis) un glotainajos (kuņģis). Subprodukti viens no otra atšķiras arī pēc ķīmiskā sastāva un uzturvērtības. Iekšējie orgāni, kas dzīvnieka dzīves laikā nepilda kustību funkcijas (aknas, plaušas, nieres, liesa u. c.), sastāv no saistaudiem, asinsvadiem un limfātiskās sistēmas. Sirds, mēle, diafragma un kuņģis sastāv no muskuļaudiem, saistaudiem un dziedzeriem. Liemeņa ārējās daļas (ausis, aste, galva, kājas) satur saistaudus vai kaulaudus un skrimšlaudus. Vērtīgākie subprodukti (mēle, aknas, nieres) galvenokārt tiek realizēti tirdzniecībā vai ēdināšanas uzņēmumos. Mazāk vērtīgie (ausis, kuņģis u. c.) tiek izmantoti desu un kulinārijas izstrādājumu ražošanai.

Subprodukti ātri bojājas, tādēļ tos apstrādā uzreiz pēc to iegūšanas. Ja subproduktu apstrāde nenotiek pietiekami ātri, pasliktinās to kvalitāte, tie iegūst nepatīkamu aromātu un pārkļājas ar pelējumu. Ja subproduktus neapstrādā 3 stundu laikā, tad saru, spalvu, nagu, glotaino apvalku atdalīšana ir apgrūtināta. Pēc kaušanas subprodukti jāapstrādā ne vēlāk kā 7 stundu laikā, bet glotainie pēc 3 stundām.

Mīkstos subproduktus mazgā, atdala saistaudu plēves, lielos asinsvadus, audus ar izmainītu struktūru, krāsu vai konsistenci. Sirdīj atdala saistaudus, taukus, to pārgriež un mazgā. Mīkstajiem subproduktiem jābūt tīriem ar elastīgu konsistenci un attiecīgajam orgānam piemītošo krāsu un smaržu. Pārtikā izmanto tikai subproduktus, kas iegūti no veseliem dzīvniekiem.

Glotainajiem subproduktiem atdala taukus, notīra netīrumus un glotādu. Lai atdalītu glotādu, subproduktus 7–10 min apstrādā ar 65–68 °C karstu ūdeni, pēc tam to noņem manuāli vai centrifugējot.

Vilnainajiem subproduktiem notīra vilnu vai sarus, epidermu un netīrumus. Šo subproduktu apstrāde sastāv no vairākiem posmiem: tos mazgā ar aukstu ūdeni, plaucē 5–10 min 62–68 °C karstā ūdenī, notīra un nosvilina vilnas vai saru paliekas un mazgā. Pēc svilināšanas subprodukti jāiztur 10–15 min aukstā ūdenī, lai vieglāk varētu atdalīt apdegusās vietas. No kājām nomauc nagus.

Asinis. Dzīvnieku asinis ir vērtīgs olbaltumvielu avots. Bez olbaltumvielām asinis vēl satur arī taukus, oglhidrātus, fermentus, vitamīnus un minerālvielas (dzelzi).

Asiņu ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no dzīvnieka sugas, dzimuma, vecuma, barojuma un apstākļiem, kādos tas turēts pirms kaušanas. Asinis satur 79,0–82,0 % ūdens, 16,5–19,0 % olbaltumvielu, 0,7–1,2 % citu organisko vielu, 0,4–0,9 % minerālvielu (arī ar olbaltumvielām nesaistītā veidā). Asins olbaltumvielas ir pilnvērtīgas, jo tās satur neaizvietojamās aminoskābes.

Mājlopu organismā ir 7,6–8,3 % asiņu, atasiņojot iegūst apmēram 65 %. Asinis sastāv no asins plazmas (63–72 %) un asinsķermenīšiem (28–44 %) – eritrocītiem, leikocītiem un trombocītiem. Asinsķermenīši ir blīvāki par plazmu, un, ja asinis atrodas miera stāvoklī, tie izgulsnējas: eritrocīti (blīvums $1,09 \text{ g cm}^{-3}$) kā smagākie nosēžas pirmie un veido intensīvas sarkanas krāsas apakšējo slāni, vidējais – pelēki baltais slānis – sastāv no leikocītiem (blīvums $1,03 \text{ g cm}^{-3}$), virsējais – caurspīdīgais gaiši dzeltenais slānis – ir asins plazma (blīvums $1,028 \text{ g cm}^{-3}$). Trombocīti noārdās asins savākšanas laikā.

Sarkano krāsu asinīm piešķir eritrocītos esošā olbaltumviela hemoglobīns.

Asinis, izplūstot no asinsvadiem, dažu minūšu laikā sarec. Šķīstošā plazmas olbaltumviela fibrinogēns pārveidojas par nešķīstošo fibrīnu. Fibrīna pavedieni izveido tīklu, kurš ietver pārējās asins sastāvdaļas, veidojot recekli.

Asinis var saglabāt šķidras, tās defibrinējot, t. i., atdalot fibrīnu. Ja asinis 4–5 min intensīvi maisa (sākot asins maisīšanu ne vēlāk kā 1 min pēc to savākšanas), fibrīna pavedieni aptinas ap maisītāju. Ja receklis (fibrīns) jau izveidojies, to var izjaukt, saraujot fibrīna pavedienus. Tā kā fibrīna blīvums ir mazāks nekā pārējām asins sastāvdaļām ($0,7 \text{ g cm}^{-3}$), tas nostājas virspusē, un to var atdalīt nostādinot un filtrējot. Fibrīna iznākums ir apmēram 10 % no kopējās asiņu masas.

Asiņu sarecēšanu var aizkavēt, tās stabilizējot – pievienojot dažādas vielas. Šim nolūkam izmanto nātrijs nitrītu (10 % šķīdumu), nātrijs polifosfātu (8,5 % šķīdumu), nātrijs pirofosfātu (10 % šķīdumu), iegūst t. s. stabilizētās asinis.

Asinsķermenīšus no plazmas var atdalīt separatoros. Separējot stabilizētas asinis, iegūst asins plazmu, bet pēc defibrinētu asiņu separēšanas – asins serumu, kurā ir mazāk olbaltumvielu.

Svaigām asiņīm piemīt bakterīdas īpašības, taču tās ir labvēlīga vide mikroorganismu attīstībai, tādēļ nav ilgstoši uzglabājamas. Svaigas stabilizētas vai defibrinētas asinis jāpārstrādā ne vēlāk kā 4 stundu laikā pēc savākšanas.

Lai novērstu asiņu un to frakciju bojāšanos, tās konservē:

- 1) atdzesējot līdz 4 °C temperatūrai (uzglabāšanas laiks ne ilgāks par 12 stundām);
- 2) sasaldējot -18 līdz -35 °C temperatūrā (uzglabāšanas laiks 12 °C temperatūrā ne ilgāks par 6 mēnešiem);
- 3) pievienojot vārāmo sāli 2,5-3,0 % attiecībā pret izejvielas masu (uzglabāšanas laiks ne ilgāks par 4 stundām 15 °C temperatūrā un ne ilgāks par 2 diennaktīm 4 °C temperatūrā).

Asinis ir vērtīga izejviela dažādu pārtikas, tehnisko produktu, kā arī ārstniecības līdzekļu izgatavošanai. Uztura produktu (galvenokārt dažu desu šķirņu) ražošanā izmanto stabilizētas vai defibrinētas asinis. Pēc separēšanas iegūto plazmu vai serumu var izmantot olu vietā par piedevu desu masai, kotletēm, pelmeniem utt. (1 litrs plazmas aizstāj 15 olas). Samērā plaši asinis izmanto dažādu ārstniecības līdzekļu izgatavošanai.

3.4.4. APVALKU RAKSTUROJUMS GAŁAS PRODUKTU RAŽOŠANĀ

Apvalki aizsargā desas no piesārņojuma, tehnoloģiskiem masas zudumiem un citiem faktoriem. Apstrādes procesā desu masa pakļauta noteiktām pārmaiņām (tā izplešas, saraujas), un apvalkam šīs pārmaiņas ir jāiztur. Desu ražošanā izmanto dabīgos apvalkus un mākslīgos apvalkus.

Dabīgie desu apvalki. Dabīgie apvalki ir visu sugu mājlopu apstrādātas zarnas. Pirms pildīšanas apvalkus speciāli sagatavo: mazā aukstā ūdenī (12-15 °C 10-5 min), mērcē siltā ūdenī (30-35 °C, ilgums līdz 2 stundām) un skalo. Zarnu mērcēšanu veic, līdz zarnu sieniņas kļūst elastīgas, bet ne ilgāk par 2 stundām. Neizmantotās zarnas žāvē, pārkaisa ar sāli un sasaldē.

Mākslīgie desu apvalki. Salīdzinājumā ar dabīgajiem zarnu apvalkiem mākslīgajiem desu apvalkiem ir vairākas priekšrocības:

- tiem ir standarta diametrs, garums un biezums;
- apvalku izmēri dod iespēju mehanizēt un automatizēt desu pildīšanas un siešanas procesus;
- apvalki ir noturīgi pret mikroorganismu iedarbību, to uzglabāšana ir vienkārša;
- tie uzlabo desu izstrādājumu izskatu;
- apvalkus var apdrukāt.

Atkarībā no izejvielām mākslīgos apvalkus iedala:

- 1) olbaltumvielu apvalki (kutuzīna, belkozīna un naturīna) – izgatavoti no speciāli apstrādātas liellopu ādas;
- 2) viskozes un celofāna apvalki – izgatavoti no augu valsts izejvielām (celulozes u. c.);
- 3) papīra un pergamenta apvalki – izgatavoti no papīra, kas piesūcināts ar želatīna, kazeīna šķīdumu;
- 4) polimēra apvalki – izgatavoti no polimēra materiāliem.

Mākslīgos apvalkus izvēlas atkarībā no to īpašībām, kas katrai apvalku grupai ir atšķirīgas. Mākslīgos desu apvalkus uzņēmums iepērk rullos, gofrētā veidā, saiņos, sadalītus nogriežņos ar nostiprinātu vienu galu. Pirms pildīšanas apvalkus (izņemot celofāna) izmērcē 40–50 °C siltā ūdenī ne mazāk kā 30 min. Gofrētās caurulītes iemērc vertikālā stāvoklī, lai tās izdalītu gaisu. Mākslīgos desu apvalkus uzglabā telpā 15–20 °C temperatūrā.

3.44. tabula

Mākslīgo apvalku raksturojums [54]

Apvalka veids	Apvalka īpašības	Izmantošana
Olbaltumvielu apvalki	Izturīgi, elastīgi, labi piekļaujas masai. Mitruma un dūmgāzu caurlaidīgi. Izturīgi 75–80 °C temperatūrā.	Vārītajām un pusžāvētajām desām
Viskozes apvalki	Noturīgi augstā temperatūrā (85–90 °C). Izturīgi, elastīgi. Vāja gāzu caurlaidība. Krāsaini, tos iespējams apdrukāt.	Vārītajām desām
Celofāna apvalki	Mitruma izturīgi. Gāzu un tauku necaurlaidīgi. Caurspīdīgi, tos var markēt, starp celofāna kārtām ievietojot apdrukātu informācijas lento.	Vārītajām un subproduktu desām
Papīra un pergamenta apvalki	Izturīgi, gāzu un tauku necaurlaidīgi.	Vārītajām – papīra, subproduktu desām – pergamenta
Polimēra apvalki	Izturīgi, elastīgi. Gāzu un tauku necaurlaidīgi, krāsaini, tos iespējams efektīvi apdrukāt.	Vārītajām desām

Dabīgo un mākslīgo desu apvalku salīdzinājums redzams 3.66. attēlā.



3.66. attēls. Dabīgie un mākslīgie desu apvalki: A – aitu zarnas; B – mākslīgie desu apvalki



NOSKATIETIES

Dabīgo zarnu desu apvalku gatavošana
<https://youtu.be/QlEhnn3l7GJ/>

3.4.5. GAĻAS PRODUKTU RAŽOŠANAS KOPĪGIE PROCESI

Sālīšana. Gaļas produktiem izmanto sauso, slapjo un jaukto jeb kombinēto sālīšanu.

Sausā sālīšana. Sālot ar sauso paņēmienu, izmanto tīru, sausu sāli vai maisījumu, kurā ir sāls, nitrīti, cukurs un garšvielas.

Sagatavotās gaļas izejvielas ierīvē ar sāli vai maisījumu un saliek kārtās, katru pārkaisa ar sāli vai maisījumu. Sālīšanas laikā no produkta izdalās gaļas sula, tā virsma klūst sausāka, cietāka, ārējos slāņos produkts ir stipri sālīts. Šādi sāla zarnas un ādas, to izmanto arī speķa un to izejvielu sālīšanai, kas bagātīgi satur taukus un maz ūdens. Šo paņēmienu lieto arī desu, bekona un šķiņķa sālīšanai pirms vītināšanas. Sālīšanas ilgums ir atkarīgs no vēlamā sāls satura produktā, no gaļas gabala lieluma un uzbūves. Tauki un āda kavē sālīšanas procesu. Sālīšanas ilgums ir 7–15 dienas, bet speķa sālīšana var ilgt pat 15–30 dienas. Pēc sālīšanas produkta masas zudums ir 15–20 %.

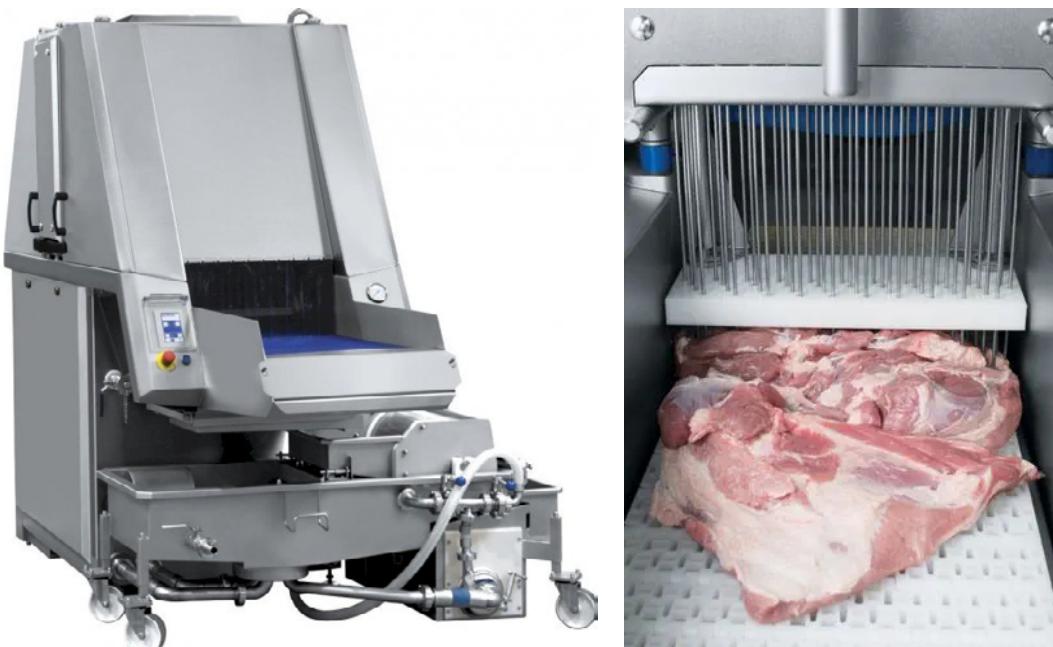
Slapjā sālīšana. Lai izmantotu šo sālīšanas paņēmienu, tiek sagatavots sālījums. Sālījumam var pievienot garšvielas (ķiploku, ķimenes, piparus, lauru lapas), cukuru, fosfātus, karaginānu, sojas olbaltumvielas. Izmantojot slapjo paņēmienu, sagatavotās izejvielas blīvi saliek tvertnēs un pārlej ar sālījumu. Gaļas produktu sālīšanai nepieciešamais sālījums ir 40–60 % no izejvielu masas. Pēc

sālīšanas šie izstrādājumi satur vairāk ūdens, mazāk sāls, tie nav ilgstoši uzglabājami, produktu garša ir viegli sāļa. Sālīšanas laikā no produkta sālījumā pāriet ūdens un šķīstošās vielas, bet uzkrājas sāls.

Produktus 4–7 dienas iztur sālījumā 4 °C temperatūrā. Pēc sālīšanas produktu 3–5 dienas nogatavina. Nogatavināšanas laikā masa apžūst, veidojas īpatnējais sālītas gaļas aromāts. Sālījums gaļas audos difundē lēni, tādēļ sālīšanas paātrināšanai daļu sālījuma injicē tieši muskuļaudos (skatīt 3.67. attēlu). Šķīduma koncentrācijā ir 8–14 % sāls, ievadāmais sālījuma daudzums 15–20 %. Sālījuma injicēšana ļauj saīsināt sālīšanas laiku, kā arī nav nepieciešanas speciālas telpas sālīšanai.

Pēc sālījuma injicēšanas gaļas produktus iztur 24–48 stundas, lai tas vienmērīgi izlīdzinātos produktā.

Jauktais (kombinētais) paņēmiens. Vispirms produktu ierīvē ar sausu sāli, blīvi saliek sālīšanai paredzētās tvertnēs un iztur 3–4 dienas, tad pārlej ar sālījumu. Produktā var arī vispirms injicēt sālījumu, tad salikt traukos un pārliet ar sālījumu. Ar šo sālīšanas paņēmienu iespējams samazināt ekstraktvielu un olbaltumvielu zudumu, produkti ir labāk uzglabājami.



3.67. attēls. Daudzadatu sālījuma injektors

Lai ievadītais sālījums vienmērīgi izkliedētos gaļas gabalā un saīsinātos sālīšanas process, izmanto vakuummasažierus (skatīt 3.68. attēlu). Ievadāmā sālījuma daudzums var būt 25–75 % vai pat 80 % no izejvielas masas. Ir vairākas vakuummasažieru izmantošanas priekšrocības:

- 1) vienmērīga sālījuma izkliede;
- 2) īsāks sālīšanas laiks;
- 3) mehāniskās iedarbības rezultātā notiek muskuļaudu olbaltumvielu uzbriešana un ūdens saistīšanas spēju palielināšanās;
- 4) uzlabojas produkta kvalitāte (sulīgums, maigāka konsistence, garša);
- 5) palielinās gatavā produktu iznākums.

Gaļu, kas sālīta ar klasiskām sālīšanas metodēm, mērcē, mazgā, apžāvē un formē.



3.68. attēls. Gaļas vakuummasažieris

Mērcēšanas laiks ir atkarīgs no sālīšanas ilguma (2 min 1 kg izejvielas). Gaļas gabali tiek iemērkti tekošā ūdenī, kura temperatūrā nav augstāka par 20 °C. Sālīta produkta virsējos slāņos sāls koncentrācija ir augstāka nekā dziļākos. Mazgāšana samazina sāls saturu virskārtā, un sāls izkliede produktā ir daudz vienmērīgāka. Mērcēšanu izmanto arī pārsālītam produktam. Ja sālījums tiek injicēts produktā, mērcēšana nav nepieciešama. Mērcēšanas laikā gaļa zaudē līdz 10 % masas. Ja mērcēšana nenotiek, tad termiskās apstrādes laikā, produkta mitrumam samazinoties, sāls kristālu veidā izspiežas produkta virsmā. Tie pasliktina produkta izskatu, turklāt tie ir higroskopiski, saista mitrumu un veicina pelējuma attīstību.

Atkaulotus gaļas gabalus (ruletes, šķiņķi formās un apvalkos) pēc mērcēšanas mazgā, lai atdalītu kaulu un skrimšļus sīkās daļiņas. Šos gaļas gabalus masē masažieros (20–30 min) un formē.

Atkarībā no produkta veida izvēlas atbilstošu gaļas gabalu formēšanu:

- apsiešanu ar auklu un karināšana rāmjos (karbonādei, kakla karbonādei, filejai);
- ietīšanu polimēra plēvēs, apsiešanu ar auklu, galu nostiprināšanu ar klipšiem un karināšanu rāmjos (ruletei);
- izejvielu sakārtošanu presformās (ruletei, šķiņķim);
- izejvielu salikšanu polimēra plēves maisos un ievietošanu presformās (šķiņķim);
- gaļas gabalu sakārtošanu liela izmēra apvalkos;
- gaļas izejvielu sakārtošanu dažāda izmēra elastīga materiāla tīkliņos.

Gatavojot produktus presformās, vispirms veidnes tiek izklātas ar celofānu vai pergamentu, lai novērstu produkta pielipšanu pie formas sienām. Formas izklāšana nav nepieciešama, ja veidnes iekšējai virsmai ir speciāls pārklājums, kas kavē masas pielipšanu. Lai produkts iegūtu monolītu struktūru, gaļas gabalus formās izkārto pēc iespējas blīvāk, neatstājot tukšumus, kā arī pirms formēšanas papildus veic gaļas apstrādi masažieros (30–40 min).



3.69. attēls. Gaļas produktu presforma

Kūpināšana tiek veikta kūpinātu vārītu, kūpinātu apceptu un kūpinātu produktu ražošanā, kuru virsma tiek pakļauta dūmu iedarbībai. Aukstās kūpināšanas ilgums vidēji ir 12 līdz 72 stundas. Savukārt karstās kūpināšanas ilgums, kas raksturīgs kūpināti vārītiem un kūpināti apceptiem produktiem, ir 1–18 stundas 80–100 °C, bet 2–48 stundas 30–50 °C. Pēc kūpināšanas kūpināti vārītie gaļas produkti tiek vārīti, kūpinātie apceptie – tiek apcepti, bet kūpinātie kaltētie – kaltēti.

Termiskās apstrādes laikā produkti iegūst savu kulināro gatavību. Termiskās apstrādes režīmi būtiski ietekmē produkta kvalitāti, masas un uzturvielu zudumu. Šīs izmaiņas ir atkarīgas no apstrādes temperatūras un gatavošanas ilguma, produkta svara, produkta un ūdens daudzuma attiecības. Gaļu apstrādājot 70–75 °C temperatūrā, var iegūt sulīgākus un mīkstākus produktus ar lielāku masu. Paaugstinot apstrādes temperatūru, palielinās izkausēto tauku daudzums. Gatavojot jau kūpinātus produktus, samazinās kūpinātā aromāta intensitāte. Mitruma zudums termiskās apstrādes laikā rada sīkstu produkta konsistenci, tādējādi, jo zemāka ir termiskās apstrādes temperatūra, jo lielāks ir produkta iznākums. Šī iemesla dēļ produkta termiskā apstrāde tiek veikta 70–72 °C temperatūrā. Savukārt ilgstošas vārīšanas laikā gaļa klūst šķiedraina.

Lai samazinātu šķīstošo vielu pāreju buljonā, produkts ūdenī vai kamerā ir jāievieto, kad temperatūra ir sasniegusi 95–100 °C. Vārīšanas laikā ūdens daudzumam apkārtējā vidē ir jābūt minimālam, jo šķīstošo vielu zudums ir tieši proporcionāls ūdens daudzumam apkārtējā vidē.

Gaļas produktu vārīšanu var veikt ūdens vidē. Sagatavotās izejvielas liek grozā vai uzkarina uz rāmjiem un iegremdē ūdenī ar 95–100 °C temperatūru.

Sālītos gaļas produktus termiski apstrādā tvaika kamerās vai termokamerās. Gatavojot šķīnķi, gaļa pie kaula var pārvārīties, arī ruletes vāra tikai speciālos traukos, kur var uzkrāties iztecējušie tauki.

Produktiem presformās optimālā uzsildīšanas temperatūra ir 78–90 °C. Produktu gatavošanas temperatūra ir atkarīga no izmantotā apvalka veida: belkozīna un kutuzīna apvalkos ne vairāk par 76–78 °C, celofāna apvalkos – 78–80 °C. Vārīšanas ilgums ir 2,5–3,5 stundas atkarībā no apvalka diametra.



NOSKATIETIES

*Kūpināta šķīņķu gatavošana
(krievu val.)*

<https://youtu.be/NAadaR-MSNs>

Bekona gatavošana (angļu val.)

<https://youtu.be/GAqlynamBMY>

Vārot gaļu presformās, siltumnesējs ir metāla virsma. Vārīšanai formās ir vairākas priekšrocības: samazinās produkta masas zudums, termiskā apstrāde var notikt ar tvaiku vai gaisu, produkts ir sulīgs, viendabīgs un garšīgs. Vārīšanas laikā izdalījies buljons un tauki paliek formā un atdzestot veido želeju, tādējādi palielinās arī produkta iznākums.

Lai izkausētu pie formas sienām sastingušo buljonu un taukus, atdzesētas formas ar šķīņķi īslaicīgi apstrādā karstā ūdeni.

3.4.6. DESU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Mituma daudzums atkarībā no izejvielu sastāva **vārītajās desās** svārstās 55–75 % robežās, sāls – 2–2,5 %. Gatavās produkcijas iznākums ir 100–120 % attiecībā pret pamatizejvielu masu. Vārīto desu ražošanas shēma dota 3.70. attēlā, kurā attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).

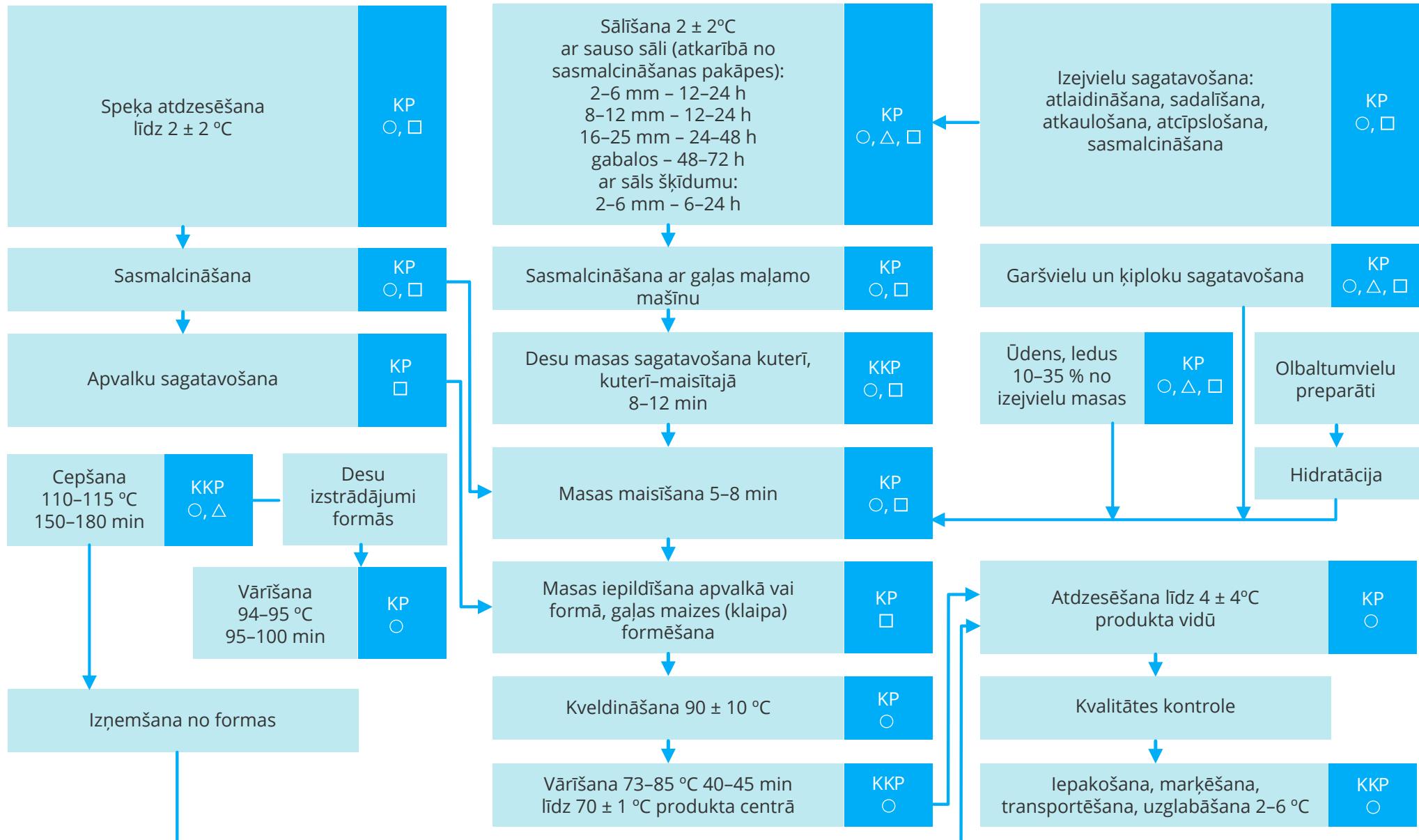
Izejvielu sagatavošana. Desu pamatizejvielas ir atcīpslotā cūkgaļa, liellopu un aitas gaļa, speķis, subprodukti. Pēc gaļas termiskā stāvokļa tā var būt atdzesēta vai saldēta. Vārīto desu ražošanā izmanto dažādas dzīvnieku un augu valsts izejvielas, kas uzlabo produkta garšu un uzturvērtību. Iepriekš atdzesēts vai sasaldēts speķis tiek sasmalcināts 4–8 mm lielos gabaliņos. Cukura, nitrītsāls un garšvielu svēršana notiek atbilstoši konkrētā desas izstrādājuma receptūrai. Katram vārīto desu veidam izmanto noteikta veida, diametra un garuma apvalku.

Sālīšana. Lai ātrāk un vienmērīgāk sālījums izkliedētos masā, gaļu pirms sālīšanas sasmalcina maļot. Sasmalcināto gaļu nosver, ievieto maisītājā, pievieno sauso sāli vai sālījumu un maisa 3–5 min.

Desu masas sagatavošana. Sālīto gaļu samāl gaļas maļamajā iekārtā. Atkarībā no desu izstrādājuma izskata griezumā izšķir strukturētas (desas masu samaisa ar speķa gabaliem) un nestukturētas (masu sīki smalcina ar kuteri) desas.

Pildīšana apvalkos. Ar dažādu konstrukciju pildspiedēm vārīto desu masu pilda dabīgos un mākslīgos apvalkos. Galus sasien ar diegu vai nostiprina ar metāla skavām. Vienmērīgai kveldināšanai (masas apstrāde karstā gaisā vai tvaikā daļējai tās apžāvēšanai) un vārīšanai desas tiek sakarinātas uz stieņiem ar intervālu – ne mazāku par 10 cm.

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.70. attēls. Vārīto desu, cīsiņu un sardeļu ražošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma

Noblīvēšana. Vārīto desu noblīvēšana ilgst 2–3 stundas 2–8 °C.

Kveldināšana. Vārīto desu virsma tiek apstrādāta ar karstām dūmgāzēm 80–120 °C no 30 min līdz 3 stundām atkarībā no desas diametra un gaļas produkta veida. Kveldināšana notiek divos posmos: pirmajā 50–60 °C temperatūrā apžāvē apvalku; otrajā kveldina maksimālajā temperatūrā. Procesa gaitā desas virsma kļūst sārta, temperatūra produkta vidū sasniedz 40–45 °C (maza diametra apvalkos) vai 30–35 °C (liela diametra apvalkos).

Vārīšana. Atkarībā no apvalka, gaļas izstrādājuma diametra un veida desas vāra 75–85 °C no 30 min līdz 3 stundām. Vārīšanas beigās temperatūrai produkta vidū ir jābūt 70–72 °C.

Atdzesēšana. Vārītās desas tiek dzesētas divos posmos: vispirms zem aukstas ūdens dušas, tad aukstā gaisā.

Cīsiņi un sardeles ir neliela izmēra vārītas desīņas, kuru diametrs ir no 14 līdz 32 mm, bet garums 12–13 cm, 32–44 mm vai 7–9 cm. Cīsiņu un sardēju ražošanā izmanto atdzesētu un saldētu liellopu gaļu un cūkgaļu. Garšas uzlabošanai un uzturvērtības paaugstināšanai pievieno dzīvnieku vai augu valsts izcelsmes izejvielas. Gataviem cīsiņiem un sardelēm ir raksturīga sārta krāsa, maiga konsistence, specifiska garša un smarža. Mitruma daudzums cīsiņos ir 65–70 %, un gatavā produkta iznākums ir 95–114 % no izejvielu masas. Sardelēs attiecīgi ir 55–65 % mitruma, un iznākums ir 100–114 %. Cīsiņu un sardēju ražošanas tehnoloģija ir identiska vārīto desu ražošanas tehnoloģijai.

Gaļas masas sagatavošana. Cīsiņu un sardēju masai ir viendabīga, smalka struktūra, bez pievienotiem gaļas vai speķa gabaliņiem. Atkarībā no izejvielu sastāva gaļas masai pievienotais ūdens ir 20–40 %.

Gaļas masas iepildīšanu apvalkos veic ar dažādas konstrukcijas pildspiedēm. Sapildītos apvalkus aizsien ar speciālu iekārtu palīdzību.

Cīsiņi un sardeles tiek karināti uz tieviem stieņiem ar noteiktu intervālu, lai novērstu gaļas izstrādājumu salipšanu. Produktus kveldina 90–100 °C 30–50 min, līdz izstrādājuma virsma kļūst sārta un produkta temperatūra sasniedz 55 °C, pēc tam cīsiņus un sardeles vāra tvaika kamerās vai katlā ar ūdeni 75–85 °C 10–15 min, līdz temperatūra produkta centrā ir sasniegusi 70 ± 1 °C. Vārot cīsiņus un sardeles katlā, ūdens temperatūrai jābūt ~85–95 °C. Cīsiņus mākslīgajā apvalkā apstrādā tikai tvaika kamerās. Cīsiņu un sardēju atdzesēšana ir identiska vārītajām desām.

Pusžāvētās un vārītas kūpinātās desas

Pusžāvētās desas ir desas, kuras pēc kveldināšanas un vārīšanas tiek pakļautas karstai kūpināšanai un žāvēšanai.

Vārītas kūpinātas desas pēc vārīšanas atkārtoti tiek kūpinātas. Pēc masas struktūras šīs desas ir rupja maluma.

Abu desu veidu ražošanas tehnoloģisko operāciju secība ir identiska, atšķiras tikai termiskās apstrādes režīmi. Pamatizejvielu (sadalīšana, atkaulošana, atcīpslošana, šķirošana) un palīgizejvielu sagatavošanas procesi ir identiski vārīto desu ražošanas tehnoloģijai.

Sālīšana. Pusžāvēto un vārīto kūpināto desu ražošanai paredzēto gaļu sagriež 1 kg lielos gabaloš vai sasmalcina gaļas maļamajā iekārtā un pievieno sāli. Sālīšanas ilgums aizņem 48–96 stundas (gaļas gabaliem) vai 24–48 stundas (sasmalcinātai gaļai).

Desu masas sagatavošana. Pēc sālīšanas gaļu otrreiz sasmalcina gaļas maļamajā iekārtā un novirza uz maisītāju. Gaļa tiek maisīta līdz viendabīgai masai ar vienmērīgu krūtiņas, pustreknas cūkgalas un jēltauku gabaliņu izkliedi. Maisīšana ilgst 6–8 min. Desu masas temperatūra nedrīkst pārsniegt 12 °C.

Desu izstrādājumu formēšana. Desas blīvi iepilda apvalkos ar aprēķinu, ka tālākās apstrādes laikā masa samazināsies. Apvalki tiek pildīti ar hidraulisko vai vakuumu pildspiedi. Desas karina uz stieņiem un novirza termiskai apstrādei.



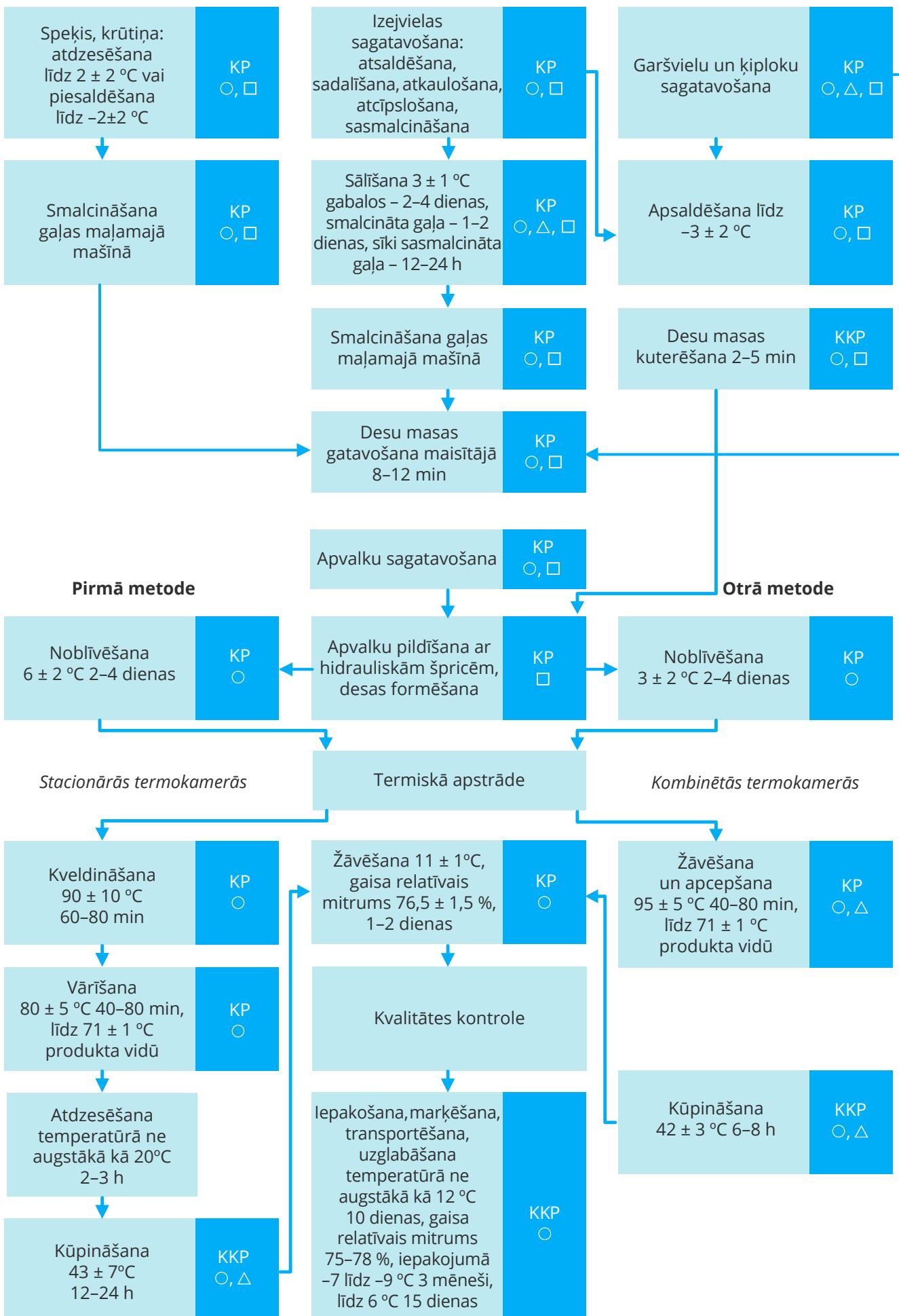
NOSKATIETIES

*Mini peperoni gatavošana
(angļu val.)*
<https://youtu.be/1MxYWwouFPM>

Desu gatavošana (angļu val.)
<https://youtu.be/MrQdVWGBbzA>

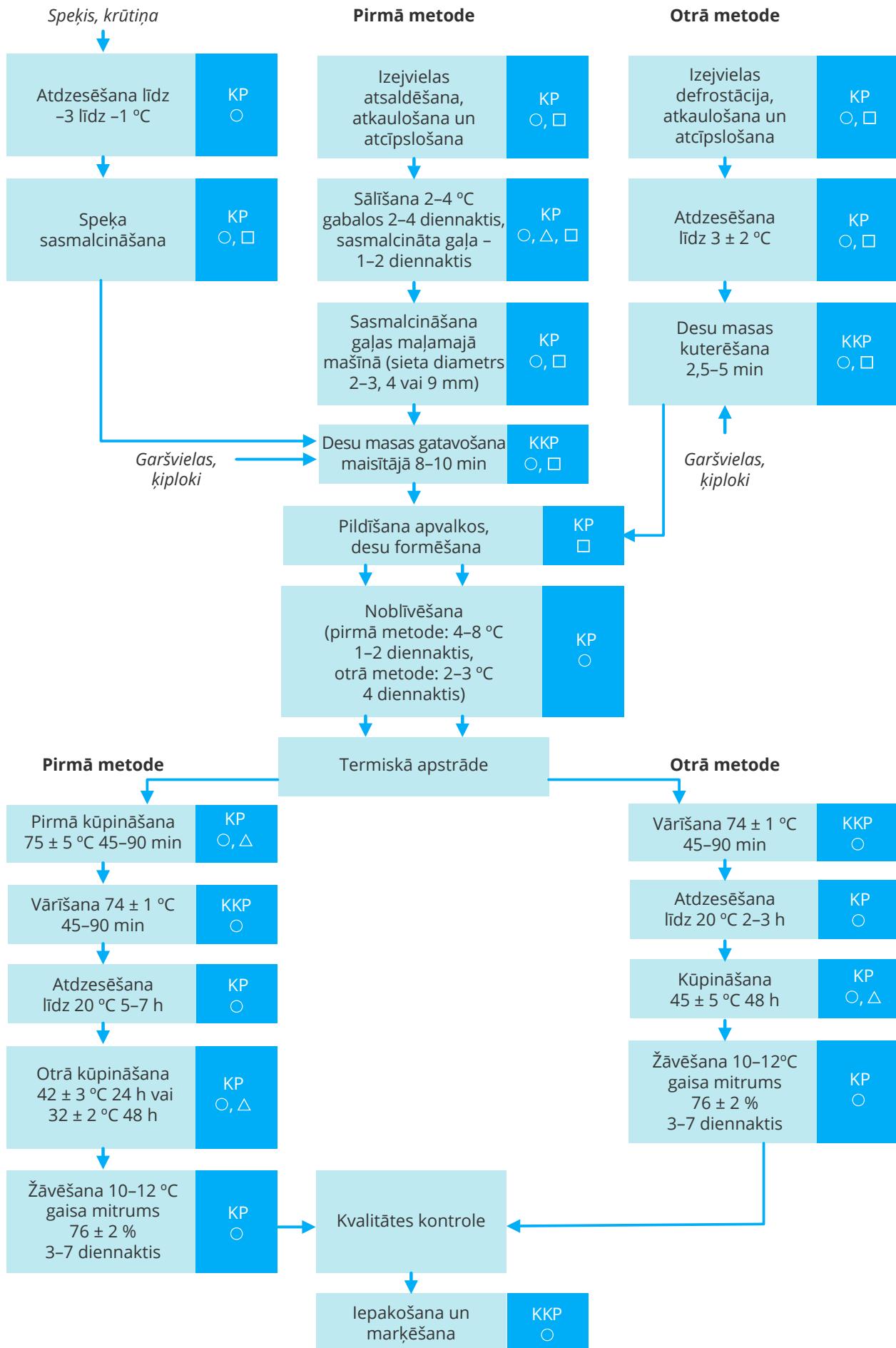
Pusžāvēto desu tehnoloģiskā shēma parādīta 3.71. attēlā, bet vārītu kūpinātu desu 3.72. attēlā, shēmās attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP),

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.71. attēls. Pusžāvēto desu ražošanas tehnoloģiskā shēma

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.72. attēls. Vārītu kūpinātu desu ražošanas tehnoloģiskā shēma

Noblīvēšana. Šis process notiek noblīvēšanas kamerās: gaisa relatīvais mitrums – 85–90 %, temperatūra – 2–8 °C, noblīvēšanas ilgums pusžāvētām desām ir 24 stundas, vārītām kūpinātām – 24–48 stundas.

Kveldināšana. Tai tiek pakļautas pusžāvētās desas. Procesa parametri ir atkarīgi no izstrādājuma izmēriem (apvalka diametra) un kameras konstrukcijas: kveldināšanas ilgums ir 60–80 min, vides temperatūra ir 80–100 °C, relatīvais gaisa mitrums – 10–20 %. Par kveldināšanas procesa beigām liecina sārtas krāsas veidošanās uz desu virsmas, un temperatūra produkta centrā ir sasniegusi 40–60 °C. Produkta zudumi šajā ražošanas posmā veido 7–12 %.

Vārīšana. Tai tiek pakļautas gan pusžāvētas, gan vārītas kūpinātas desas. Vārīšanas režīms ir atkarīgs no desu izstrādājuma veida, apvalka un izmantotās iekārtas. Pusžāvēto desu vārīšanas procesa parametri: ilgums 40–80 min, temperatūra 75–85 °C, relatīvais mitrums 90–100 %.

Vārīto kūpināto desu apstrādi var veikt divējādi:

- 1) pirms vārīšanas desas tiek pakļautas kūpināšanai 70–80 °C 1–2 stundas, pēc tam vāra termokamerās 73–75 °C 45–90 min;
- 2) pēc noblīvēšanas vārītas kūpinātas desas vāra. Vārīšanas process ir pabeigts, kad temperatūra produkta vidū sasniegusi 70–72 °C.

Atdzesēšana. Pusžāvēto un vārīto kūpināto desu atdzesēšana notiek dabiskos apstākļos 2–3 vai 5–7 stundas temperatūrā, kas nav augstāka par 20 °C. Mērķis – apvalka apžāvēšana.

Kūpināšana. Kūpināšanas režīms ir atkarīgs no desu izstrādājuma veida un diametra:

- pusžāvētās desas 2–24 stundas 36–50 °C temperatūrā;
- vārītās kūpinātās desas (pēc pirmās metodes) 24–48 stundas 35–45 °C temperatūrā;
- vārītās kūpinātās desas (pēc otrās metodes) 48–72 stundas 40–50 °C temperatūrā.

Visu veidu desu kūpināšana notiek 60–65 % gaisa relatīvajā mitrumā. Kūpināšanas procesā pusžāvētās un vārītās kūpinātās desas zaudē līdz 10 % mitruma no sākotnējās masas.

Žāvēšana. To veic, lai izvadītu mitrumu no produkta. Pusžāvētās un vārītās kūpinātās desas žāvē šādos režīmos:

- pusžāvētās desas 1–2 diennaktis 10–12 °C, gaisa relatīvais mitrums 75–78 %;
- vārītās kūpinātās desas 2–3 diennaktis 10–12 °C, gaisa relatīvais mitrums 74–78 %.

Fermentētās desas ir gaļas delikatese, kas savas augstās kvalitātes un organoleptisko īpašību dēļ ir iecienīta patēriņtāju vidū. Tām ir raksturīga blīva konsistence, patīkama smarža un asi sāļa garša. Zemā mitruma dēļ tās var uzglabāt ilgu laiku periodu. Fermentētās desas satur 25–30 % mitruma

un 3–6 % sāls. Gatavās produkciju iznākums ir 55–73 % no sākotnējās izejvielu masas. Fermentēto desu ražošana ir viens no sarežģītākajiem gaļas produktu ražošanas procesiem, jo tās gatavo no jēlas gaļas, gatavošanas laikā netiek izmantota termiskā apstrāde, bet tikai biotehnoloģiskais paņēmiens – fermentācija (vielu apmaiņas mikrobioloģiskais process).

Ražošanas procesā fermentētās desas tiek pakļautas ilgstošai noblīvēšanai, kūpināšanai un kaltēšanai. Vītināto desu ražošanā izmanto tikai kaltēšanu, savukārt auksti kūpināto desu ražošanā tiek apvienota noblīvēšana un kūpināšana. Atkarībā no struktūras un uzglabāšanas laika izšķir cetas (var uzglabāt ilgāku laiku bez atdzesēšanas) un mīkstas vai smērējamas (nav paredzētas ilgstošai uzglabāšanai) fermentētās desas.

Viens no svarīgākajiem kvalitatīvu desu iegūšanas priekšnosacījumiem ir izejvielu augstā kvalitāte. Dažāda veida salami tipa desas skatāmas 3.73. attēlā.



3.73. attēls. Dažāda veida fermentētās desas

Izejvielu izvēle. Ražošanas apstākļos nav iespējams kontrolēt pirmskaušanas perioda un dzīvnieku kaušanas apstākļu ietekmi uz gaļas kvalitāti.

Galvenie gaļas kvalitātes kritēriji mēdz būt vairāki: dzīvnieku vecums, pH, gaļas mikrobioloģiskā piesārņojuma līmenis, tauku un saistaudu daudzums. Gaļas izejvielai jāatbilst šādām prasībām: pieaugušu, veselu, labi atpūtinātu dzīvnieku gaļa, nogatavināta gaļa (laiks pēc kaušanas ne īsāks par 2–3 diennaktīm), pH 5,4–5,8, zems mikrobioloģiskais piesārņojums, izejvielu temperatūra no +2 °C līdz -18 °C, tikai ciets, sasaldēts (-18 °C) (muguras) speķis.

Šo desu gatavošanā ir ieteicams izmantot pieaugušu dzīvnieku gaļu, jo tā ir sausāka, ar izteiktāku krāsu (augstāks mioglobīna saturs) un sliktākām ūdens saistīšanas spējām. Vispiemērotākā ir 5–7 gadus vecu buļļu gaļa vai 2–3 gadus vecu cūku gaļa. Ir ieteicams izmantot svaigi saldētu gaļu, jo tai piemīt vājas ūdens saistīšanas spējas un tajā ir mikroorganismu attīstībai nelabvēlīgi apstākļi. Nedrīkst izmantot gaļu, kas ir saldēta vairākkārt.

pH jābūt robežās no 5,4 līdz 5,8. Augstāks pH izraisa desu defektus nogatavināšanas procesa laikā un pat bojāšanos, kā arī veicina pūšanas baktēriju attīstību, kas savukārt negatīvi ietekmē krāsas veidošanos un tās noturību. Nenoliedzami, šāds nepieciešamais pH diapazons var būt tikai tajā gadījumā, ja gaļa iegūta no veseliem, pirms kaušanas labi atpūtinātiem dzīvniekiem. Viens no svarīgiem nosacījumiem ir tādas gaļas izmantošana, kas nogatavināta ne ilgāk par 2–3 dienām. Veidojot desu receptūras, ir svarīgi atcerēties, ka, salīdzinot ar muskuļaudiem, zemādas taukiem un saistaudiem ir augstāks pH līmenis.

Fermentēto desu ražošanā svarīga nozīme ir mikroorganismu daudzumam galā. Šo kvalitātes rādītāju ietekmē kaušanas sanitāri higiēniskie apstākļi, gaļas uzglabāšana un izejvielu sagatavošana atkaulošanas un atcīpslošanas laikā. Gaļu nepieciešams ātri atdzesēt un uzglabāt vidēji 0 °C temperatūrā. Ir svarīgi izejvielu uzglabāšanas laikā kontrolēt gaisa temperatūru un mitrumu.

Fermentēto desu ražošanā nedrīkst izmantot mīkstas konsistences speķi, jo tas var kavēt mitruma izdalīšanos, kā arī pasliktināt desas zīmējumu griezumā. Speķis ietekmē fermentēto desu garšu un to uzglabāšanas ilgumu. Vislabākais un piemērotākais ir cietas konsistences cūkas muguras un šķīnķa speķis. Ciets speķis nodrošina noteiktu zīmējumu desas griezumā, un šāds speķis pēc smalcināšanas (griešanas) neizsmērējas. Fermentētās desas tiek uzglabātas ilgāku laiku, to ražošanā ir nepieciešams izmantot taukus, kas grūti oksidējas. Mīksts speķis satur daudz nepiesātināto taukskābju, kas veicina rūgtas garšas rašanos un krāsas stabilitātes samazināšanos. Speķi pirms pievienošanas desu masai ir nepieciešams sasaldēt –30 °C un šādā temperatūrā izturēt 3 diennaktis, kas turpmākajā pārstrādē nodrošinās tā vienmērīgu sasmalcināšanu.

Fermentēto desu gatavošanā kā obligātas izejvielas ir vārāmais sāls, nātrija nitrīts, askorbīnskābe, oglhidrāti, glukona delta-laktons, starta kultūras un garšvielas.

Vārāmais sāls. Tam piemīt ne tikai konservējošas īpašības, bet fermentēto desu ražošanā vārāmo sāli izmanto arī mitruma aizvadīšanai. Pievienojot vārāmo sāli, samazinās ūdens aktivitāte, tādējādi tiek ierobežota mikroorganismu attīstība (it īpaši nobriešanas procesa sākuma stadijā). Optimālais sāls pievienošanas daudzums ir 28–30 g uz 1 kg maltas gaļas.

Nātrija nitrīts. Viens no svarīgākajiem fermentēto desu kvalitātes rādītājiem ir tās sarkanā krāsa. Nātrija nitrīts pilda galveno lomu krāsu veidojošās reakcijās un veicina fermentēto desu specifiskās smaržas rašanos, kā arī kavē nevēlamās mikrofloras attīstību.

Askorbīnskābe un tās sāli ietekmē fermentēto desu krāsas veidošanos un tās stabilitāti. Askorbīnskābes deva nedrīkst pārsniegt 0,4–0,5 g uz 1 kg gaļas. Pārdozēšanas gadījumā ir novērojama nepietiekama krāsas stabilitāte, ko izraisa pH samazināšanās.

Oglhidrāti tiek izmantoti kā barības viela mikroflorai, kas ietekmē fermentācijas procesa norisi un turpmāko pH samazināšanos. Oglhidrātu pievienošana ļauj mainīt un kontrolēt pH. Fermentēto

desu ražošanā izmantojamos oglīhidrātus iedala pēc to ķīmiskā sastāva, darbības principa un mikroorganismu asimilācijas pakāpes. Izmanto monosaharīdus (glikoze, fruktoze), disaharīdus (laktoze, saharoze, maltoze) un polisaharīdus (ciete, maltodekstrīns u. c.). Monosaharīdus šķēl praktiski visi mikroorganismi. Turpretim disaharīdus un polisaharīdus tikai atsevišķi mikroorganismi noārda pilnībā, daži – daļēji, bet citi vispār nespēj sašķelt. Izvēloties oglīhidrātus, ir nepieciešams ņemt vērā sākotnējo pH, desas veidu un izmantotās starta kultūras. Pievienotais cukura daudzums nedrīkst pārsniegt 0,8–1 %. Ja oglīhidrāti ir pārdozēti, var veidoties pārāk zems pH.

Glikona delta-lakttons (GDL) tiek iegūts no glikozes. Gaļā ūdens ietekmē glikona delta-laktons izraisa pH pazemināšanos. Reakcijas ātrums ir atkarīgs no temperatūras un pievienotās vielas daudzuma. Glikona delta-laktona izmantošana pirmajās nogatavināšans dienās ļauj palielināt izdalītā ūdens daudzumu. Tas pozitīvi ietekmē jēlas desu masas konsistenci, veicinot gela veidošanos un maltas gaļas daļīņu salipšanu. Kā viens no galvenajiem glikona delta-laktona izmantošanas trūkumiem (it īpaši pārdozēšanas gadījumā) ir skābās un rūgtās garšas pastiprināšanās. Glikona delta-laktonu pievieno 0,8 % no kopējās maltās gaļas masas daudzuma.

Starta kultūras. Gaļas izejvielu mikroflora ne vienmēr var garantēt fermentācijas procesu norisi nepieciešamajā virzienā, tādējādi var veidoties gatavās produkcijas defekti.

Nevēlamās mikrofloras attīstības kavēšanai izmanto speciālas baktēriju kultūras, kas pozitīvi ietekmē desu fermentatīvos un nobriešanas procesus. Starta kultūru izmantošana ļauj saīsināt nogatavināšanas laiku, regulēt pH izmaiņas, kā arī pozitīvi ietekmē fermentēto desu garšas un smaržas veidošanos. Tās ietekmē arī krāsas veidošanās procesu, veicina konsistences izmaiņu un kavē tauku oksidēšanās procesu norisi.

Starta kultūru klasifikācijā var izdalīt vairākas grupas – pienskābes baktērijas, mikrokokus, pelējuma sēnītes un raugus –, un katram no tām specifiski iedarbojas uz desu fermentatīvajiem procesiem.

1. Pienskābes baktērijas šķēl cukurus līdz pienskābei, samazina pH un ūdens saistīšanas spējas:
 - inhibē pūšanas mikrofloras attīstību;
 - saīsina kaltēšanas (vītināšanas) ilgumu;
 - paātrina krāsas veidošanos.
2. Mikrokoki un stafilocoki veicina nitrīta pārvēršanos par slāpekļa oksīdu, samazina oksidatīvā reducējošā potenciāla vērtību, producē proteolītiskos, lipolītiskos un katalītiskos fermentus:
 - piedalās krāsas veidošanas procesā;
 - veido garšu, smaržu, konsistenci;
 - novērš sarūgtēšanu.

3. Pelējumi producē proteolītiskos, lipolītiskos un katalītiskos fermentus:

- izlīdzina smaržu nogatavināšanas procesa laikā;
- kavē nevēlamās mikrofloras attīstību, neveidojot mikotoksīnus;
- stabilizē krāsu;
- novērš sarūgtēšanu.

4. Raugi neutralizē pH, hidrolizē taukus un olbaltumvielas, izlīdzina smaržu nogatavināšanas procesa laikā.

Garšvielas. Dabiskā fermentēto desu garša un smarža, kas veidojas mikrofloras darbības rezultātā, ir maigi skābena. To var izmainīt, pievienojot dažādas garšvielas. Atsevišķu fermentēto desu smarža ir dabiska, tā tiek izcelta, pievienojot piparus, kā arī ķiplokus, kadiķus, rumu vai konjaku. Fermentēto desu gatavošanā var izmantot jau gatavus garšvielu maisījumus.

Fermentēto desu ražošana notiek atbilstoši 3.73. attēlā dotajai shēmai. **Izejvielu sagatavošana** notiek tāpat kā pusžāvēto un vārītu kūpinātu desu ražošanas procesā.

Desu masas sagatavošana. Fermentēto desu konsistence var būt dažāda: smalki dispersa (servelāde), rupji samalta, cieta un mīksta. Fermentētas desas ar cieto konsistenci atkarībā no nepieciešamās sasmalcināšanas pakāpes gatavo, izmantojot divas metodes.

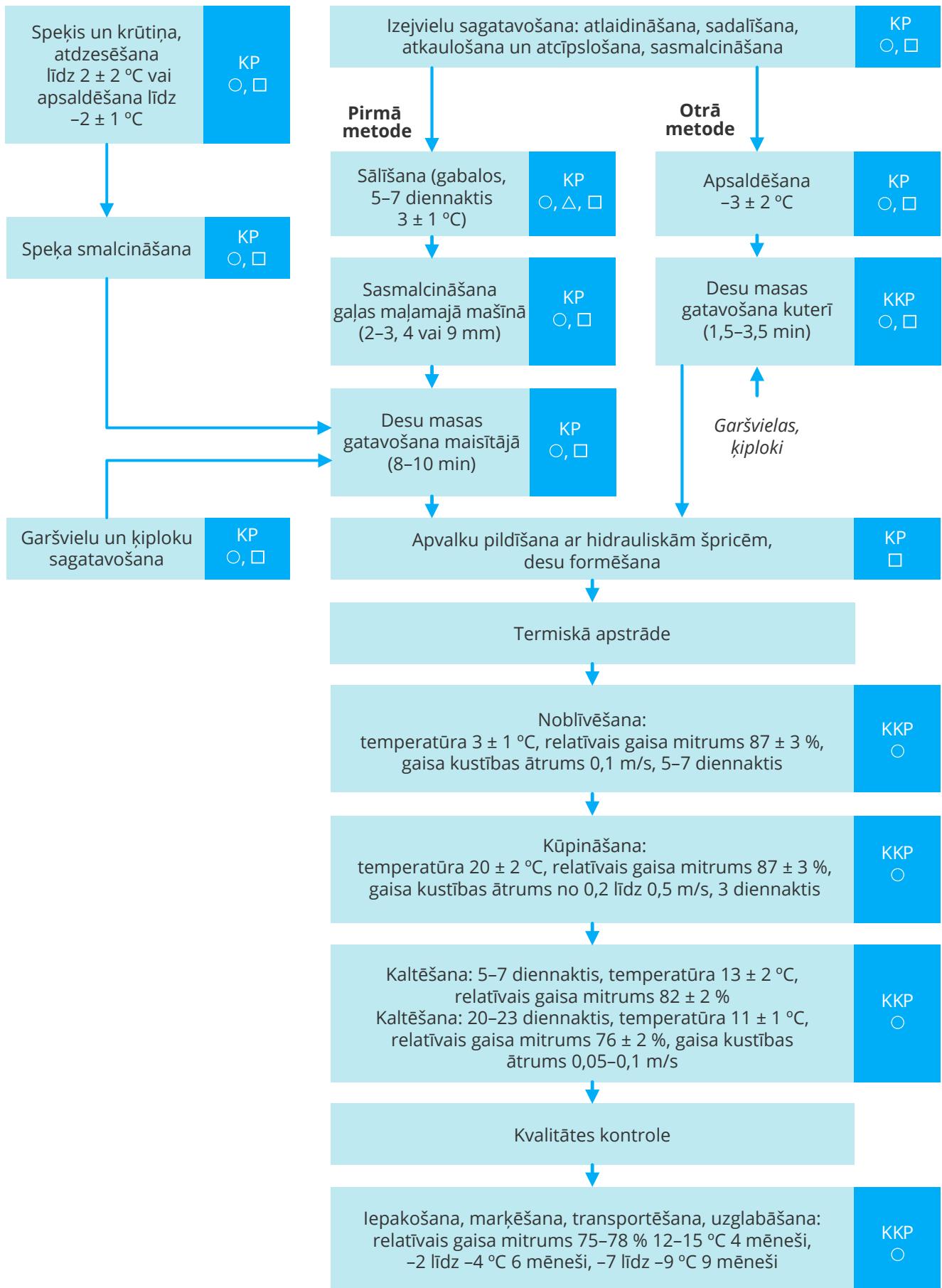
Pirmā metode: atcīpslotas gaļas gabalus 5–7 diennaktis sāla perforētos traukos (mitruma aizvadīšanai). Gaļu sasmalcina gaļas maļamajā mašīnā, samaisa maisītājā un iztur speciālos traukos 24 stundas 2 ± 2 °C temperatūrā.

Izmantojot otro metodi, kas ir plašāk izplatītāka, iepriekš apsaldētu (-2 līdz -3 °C) gaļu sasmalcina un turpmāko desu masas gatavošanu veic kuterī. Vārāmo sāli un pārējās receptūrā paredzētās izejvielas pievieno kuterēšanas laikā, kas vidēji ilgst 1,5–3,5 min. Desu masas temperatūrai pēc sasmalcināšanas jābūt 0–2 °C. Temperatūra ir stingri jākontrolē, jo tas ietekmē turpmākos procesus: desu masas pildīšanu apvalkos un nogatavināšanu.

Desu masai apvalkos ir jābūt pietiekami blīvai, jo šis process ietekmē desu kvalitāti (konsistences defektus, gaisa tukšumus u.tml.).

Fermentēto (auksti kūpināto) desu tehnoloģiskā shēma parādīta 3.73. attēlā, kurā attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).

3. NODAĻA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.73. attēls. Fermentēto (auksti kūpināto) desu ražošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma

Nogatavināšanas laikā notiek dažādi sarežģīti bioķīmiskie, fizikāli-ķīmiskie un mikrobioloģiskie procesi. Tos izraisa fermentu darbība, kā arī mitruma samazināšanās desu masā. Nogatavināšanas process sākas noblīvēšanas laikā, turpinās kūpināšanas procesā un beidzas ilgstošās kaltēšanas (vītināšanas) laikā.

Ar mitruma samazināšanos saistītās svarīgākās desu masā notiekošās izmaiņas ir kvantitatīvas un kvalitatīvas mikrofloras izmaiņas, pH un ūdens aktivitātes (a_w) vērtību izmaiņas, desu struktūras, garšas, smaržas un krāsas veidošanās.

Kvantitatīvās un kvalitatīvās mikrofloras izmaiņas notiek pakāpeniski gan produkta dzīlākajos slāņos, gan uz tā virsmas. Kaut arī mikrofloras attīstības gaita galvenokārt ir atkarīga no sākotnējā desu masas mikrobioloģiskā piesārņojuma, kopējā tendence ir, ka sākuma posmā (noblīvēšana, kūpināšana, daļēja kaltēšana) mikroorganismu skaits pieaug, sasniedzot vairāk nekā desmit miljonus uz 1 g desu masas, tad kopējais mikroorganismu daudzums pakāpeniski samazinās, turklāt sāk dominēt tikai noteikti mikroorganismu veidi. Pirmajās kaltēšanas (vītināšanas) dienās pieaug pienskābes baktēriju un mikrokoku aktivitāte. Kaltēšanas procesa beigās pienskābās baktērijas pilnīgi dominē pār pārējo mikrofloru. Šāda mikrofloras kvantitatīvā un kvalitatīvā transformācija ir saistīta ar mitruma izdalīšanos, pH samazināšanos un sāls koncentrācijas palielināšanos.

Nogatavināšanas laikā, mitrumam samazinoties un sasniedzot 10 % koncentrāciju, sāls nomāc pūšanas baktēriju attīstību. pH vērtība pazeminās pienskābes un citu skābju ietekmē, kas veidojas cukuru noārdīšanās procesā. Pienskābes baktēriju dzīvotspēja ir izskaidrojama ar to izturību pret skābju un sāls iedarbību, spēju attīstīties plašā temperatūras diapazonā pie relatīvi zema gaisa mitruma.

Pelējums, kas attīstās uz desu virsmas, parasti izraisa nevēlamas produkta organoleptisko īpašību izmaiņas, bet daži pat ir spējīgi veidot mikotoksīnus. Lai novērstu nevēlamo pelējumu attīstību, tiek izmantots kālija sorbāts vai citi nekaitīgi pelējumu veidi.

pH izmaiņas. Gaļas zemais pH ir svarīgs ne tikai pūšanas baktēriju, kuru attīstības optimums ir pH 7,0–7,4 diapazonā, attīstības un dzīvotspējas nomākšanai, bet arī būtiski ietekmē kaltēšanas procesa ātrumu. pH intervālā, kas ir tuvs gaļas olbaltumvielu izoelektriskajam punktam (5,1–5,5), veicina ūdens saistīšanas spēju samazināšanos un tādējādi paātrina kaltēšanas procesu.

Ir svarīgi, lai fermentācijas procesā pH samazinātos pakāpeniski un tas nebūtu zemāks par 5, jo ar zemāku pH ūdens saistīšanas spējas atjaunojas (atkal pieaug), kā arī tiek nomākta skābju izturīgo mikroorganismu dzīvotspēja, kas savukārt ir būtiska fermentēto desu garšai, smaržai un krāsai. Tieki uzskatīts, ka sākotnējais pH 5,8 nodrošina labvēlīgu procesu norisi.

Ūdens aktivitātes (a_w) izmaiņas. Šo rādītāju var regulēt tāpat kā pH. To veic, pievienojot cukuru, sāli un speķi, kā arī kontrolējot nogatavināšanas klimatiskos apstākļus. Nogatavināšanas procesa sākumā

vārāmā sāls un cukura pievienošana var tikai daļēji izmainīt ūdens aktivitāti. Turpmāko ūdens aktivitātes vērtību ir iespējams ietekmēt, regulējot gaisa relatīvo mitrumu. Ūdens aktivitāte samazinās kaltēšanas procesā, it īpaši desas augšējā slānī. Tādējādi rodas atšķirība starp sāls koncentrāciju desas augšējā slānī un produkta vidū, kas izraisa sāls pārvietošanās no desas perifērijas uz centru. Tas savukārt labvēlīgi ietekmē mikrobioloģisko stabilitāti produkta centrālajos slānos, kas žūst relatīvi lēni. Ārējos produkta slānos ūdens aktivitātes samazināšanās notiek aktīvas kaltēšanas rezultātā, savukārt centrālajos slānos – vārāmā sāls koncentrācijas palielināšanās dēļ.

Svarīgi faktori, kas ietekmē fermentēto desu cietības pakāpi, ir izžūšanas pakāpe un speķa daudzums desu masā. Desām ar augstu speķa saturu pēc izgatavošanas ir raksturīgs augsts pH un mīksta konsistence.

Fermentēto desu garšas un smaržas veidošanā piedalās vairāki komponenti. Daži no tiem tiek pievienoti ražošanas procesā – sāls, garšvielas, kūpināšanas laikā pievadītie dūmi. Vielas, kas piedod garšu, veidojas pārsvarā tauku, oglhidrātu un olbaltumvielu fermentatīvās noārdīšanas rezultātā. Jānorāda, ka tikai visu savienojumu kombinācija veido gatavam produktam raksturīgo smaržu un garšu. Atsevišķu garšas vai smaržas toņu pārākums ir atkarīgs no savienojumu veida, daudzuma un pieļaujamās koncentrācijas.

Jēlu desu krāsas veidošanu veicina nātrija nitrīta pievienošana desu masai. Tomēr krāsas veidošanas apstākļiem ir savas īpatnības:

- 1) tehnoloģiskā procesa veikšanas zemā temperatūra;
- 2) pakāpenisks mitruma samazinājums;
- 3) nātrija hlorīda koncentrācijas pieaugums;
- 4) denitrifikācijas baktēriju klātbūtne;
- 5) pH novirze uz skābo pusi.



NOSKATIETIES

*Salami desu gatavošana
(angļu val.)*
<https://youtu.be/GjmanUWCZmA>

Samazinot mitrumu, pH un ūdens aktivitāti, mikrobioloģiskie un fermentatīvie procesi pakāpeniski palēninās. Fermentēto desu nogatavināšana pāriet **nobriešanas** procesā. Parasti nobriešanas posms tiek apvienots ar desu realizāciju. Produkcijas uzglabāšanas apstākļos vēl notiek desu mitruma samazināšanās.

Šajā laikā turpina samazināties desu svars, tomēr nenotiek sausa ārējā slāņa veidošanās. Ir svarīgi šajā laikā produktu aizsargāt no spēcīgas gaisa kustības, tomēr gaisa cirkulācijai un apmaiņai telpā jābūt pietiekamai, lai aizvadītu izdalīto mitrumu. Uzglabāšanas kamerās nedrīkst būt spilgts apgaismojums, jo tas kopā ar gaisa skābekli var veicināt krāsas izmaiņas un rūgtas garšas veidošanos desas ārējos slānos.

Aknu desas. Šo desu ražošanā kā pamatizejviela izmantoti subprodukti. Aknu desas ir maltas gaļas masas izstrādājumi, kurus iegūst no vārītiem vai blanšētiem subproduktiem un gaļas.

Aknu desu ražošanā izmanto atcīpslotu liellopu gaļu un cūkgaļu, apstrādātus dzīvnieku un putnu subproduktus atdzesētā vai sasaldētā veidā. Papildus izmanto cūku ādiņas, pavēderes daļu, kausētus taukus, asinis un asins produktus, olas, pienu, cieti, olbaltumvielu preparātus, soju, miltus, pākšaugus (pupiņas, zirņus) un putraimus. Atkarībā no izejvielu sastāva gatavo desu mitrums ir 58–70 %, bet sāls 2–2,2 %. Aknu desu iznākums ir 95–112 % no pamatizejvielu masas. Aknu desu tehnoloģiskā shēma parādīta 3.74. attēlā, kurā attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).

Izejvielu sagatavošana. Subproduktu un citu izejvielu sagatavošanu nepieciešams veikt atsevišķas telpās vai uz atsevišķiem galdiem, nepieļaujot neapstrādāto subproduktu kontaktu ar vārītajiem.

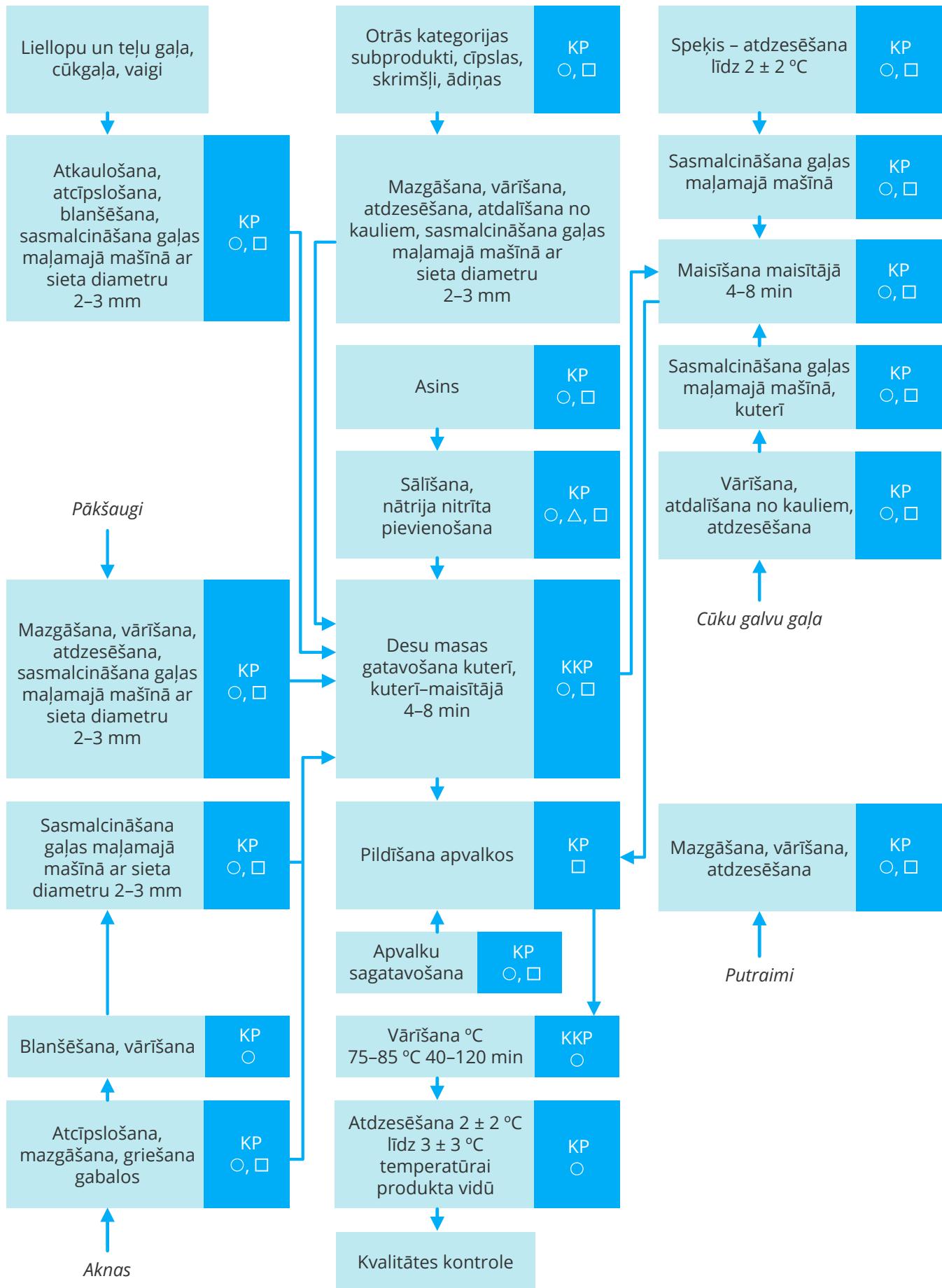
Desu masas sagatavošana. Vispirms izejviela tiek sasmalcināta gaļas maļamajā iekārtā ar sieta diametru 2–3 mm. Sasmalcināto izejvielu atbilstoši receptūrai apstrādā kuterī 5–8 min līdz pastveida masas iegūšanai. Kuterēšanas laikā pievieno buljonu. Aknu desu gaļas izejvielu kuterēšanas secība ir atkarīga no desas veida.

Pēc desu masas sagatavošanas to izlaiž cauri smalcināšanas iekārtai maigākas konsistences iegūšanai. Gatavās masas temperatūrai jābūt ne augstākai par 12 °C, ja tiek izmantota aukstā metode, un ne augstākai par 50 °C, izmantojot karsto metodi. Metodes atšķiras ar siltu vai aukstu izejvielu novirzīšanu desu gatavošanai.

Desu masas pildīšana apvalkos. Aknu desu ražošanā izmanto gan dabīgos, gan mākslīgos apvalkus. Sagatavoto desu masu iepilda apvalkos, sasien ar diegu vai auklu. Izmantojot apdrukātus mākslīgos apvalkus, aizdari veic ar metāla skavām. Pēc pildīšanas desas nekavējoties novirza uz termisko apstrādi.

Termiskā apstrāde. Aknu desas vāra tvaika kamerās 80–85 °C vai ūdenī līdz 72–75 °C temperatūrai produkta vidū. Pēc vārīšanas aknu desu dabīgajā apvalkā atdzesē zem auksta ūdens dušas 10–15 min, mākslīgajā apvalkā – ne ilgāk par 5 min. Turpmāko aknu desu atdzesēšanu veic 0–4 °C temperatūrā.

3. NODĀLA. PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



3.74. attēls. Aknu desu ražošanas tehnoloģiskā shēma

Asinsdesas ir gaļas izstrādājumi, kas gatavoti no vārītas gaļas un subproduktiem, kam pievienotas asinis, dažos gadījumos arī milti vai putraimi. Tām ir raksturīga brūni sarkana krāsa, elastīga konsistence, patīkama garša ar izteiku garšvielu aromātu. Atkarībā no izejvielas sastāva asinsdesu mitrums ir 50–75 %, sāls 2,2–3,5 %, gatavās produkcijas iznākums ir 90–100 % no sākotnējās izejvielas masas.

Asinsdesu ražošanai izmanto visa veida subproduktus, cūku ādiņas, pavēderi, saistaudus un skrimšļus, asinis, cūku taukus, kviešu vai sojas miltus, sojas olbaltumvielas vai nātrijs kazeinātu, cieti, putraimus (prosu, miežus, pērļu grūbas) un pākšaugus (zirņus, lēcas). Asinsdesu ražošanā pārsvarā izmanto cūku asinis.

Izejvielu sagatavošana. Pamatizejvielu sagatavošana ir analogiska aknu desu ražošanai. Asinis pievieno svaigas vai vārītas. Asinis var iesālīt un pievienot nitrītus, lai saglabātu to krāsu. Iespējams izmantot arī kaltētas asinis (hemoglobīna pulveri), ko sajauc ar ūdeni attiecībā 1:3 vai 1:4 atkarībā no vēlamās konsistences.

Parasti izmanto cūku asinis, to krāsa ir gaišāka nekā citiem dzīvniekiem. Iespējams izmantot arī aitu, govju vai zosu asinis. Pākšaugus un putraimus sagatavo, attīrot no visu veidu piemaisījumiem, sijājot, skalojot ar auksto ūdeni un vārot 2–3 stundas. Vārīto putraimu iznākums no sākotnējās masas ir 300 % (pērļu grūbas), 250 % (mieži) un 200 % (prosa). Pēc vārīšanas pākšaugus un putraimus sasmalcina un novirza desu masas gatavošanai.



NOSKATIETIES

Asinsdesu gatavošana
(angļu val.)
<https://youtu.be/Mo3jWunxnkl>

Desu masas gatavošana. Šo operāciju veic kuterī vai maisītājā atkarībā no desu veida. Desu masas gatavošanas secība katram desu veidam var būt atšķirīga. Sākuma kuterē asinis, atbilstoši receptūrai pievieno sasmalcinātās gaļas izejvielas un citas sastāvdaļas.

Visas turpmākas operācijas (desu masas pildīšana apvalkos, termiskā apstrāde) ir identiskas aknu desu ražošanai.

3.4.7. GAĻAS PUSFABRIKĀTU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Pusfabrikāti – produkti, kas izgājuši vienu vai vairākus apstrādes posmus, bet nav lietojami uzturā bez galīgas apstrādes. Augstas gatavības pusfabrikāti – produkti, kas sasniegusi kulināro gatavību, taču tiem nepieciešama neliela palīgapstrāde (piemēram, uzkarsēšana, porcionēšana). Gaļas pusfabrikāti ir produkti, kas izgatavoti no veseliem gabaliem vai sasmalcinātās gaļas. Pusfabrikātus atkarībā no to apstrādes tehnoloģijas iedala dabīgos, panētos un maltas gaļas pusfabrikātos. Pie pusfabrikātiem pieskaita arī pelmeņus.

Izšķir govs, cūkas, aitas, teļa un vistas gaļas pusfabrikātus. Pēc termiskā stāvokļa ir atdzesētie un saldētie pusfabrikāti.

Atkarībā no apstrādes izšķir vairākus pusfabrikātu veidus:

- 1) **dabīgie – lielos gabalos** (fileja, karbonāde, krūtiņa, gūžas un ciskas daļa, lāpstiņu daļa, plecu daļa, kotlešu gaļa), **porcijās** (fileja, karbonāde, kotletes, bifšteks, šnicele, eskalops), **sīkgabalos** (mīkstie – befstrogonovs, azu, gulašs, šašliks; gaļa un kauli – zupas izlase, ragū);
- 2) **panētie** – sagriezti gabalos un apviļāti rīvmaizē;
- 3) **maltie** – kotletes, frikadeles, šniceles, tefteļi, bifšteki, pelmeņi un pankūkas ar gaļu.

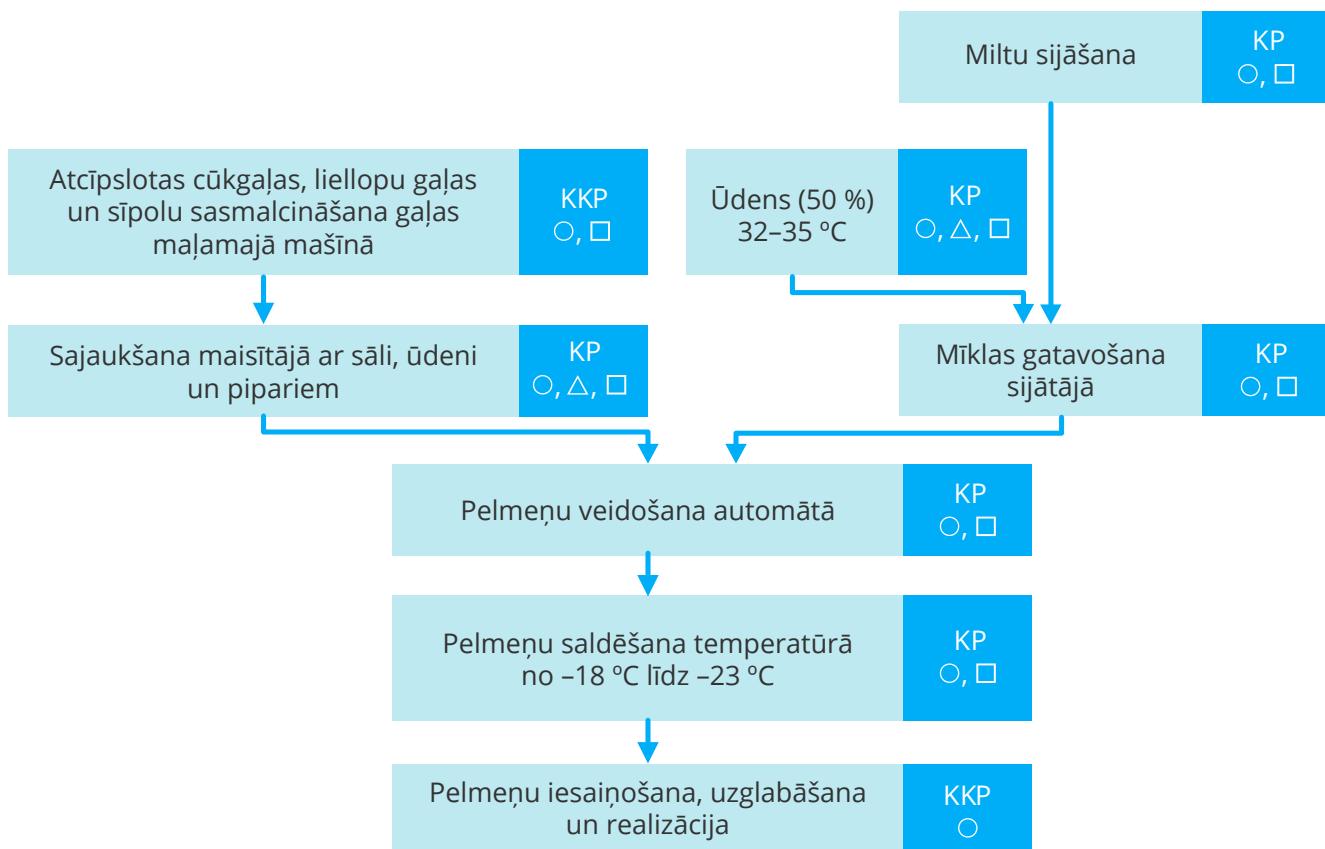
Dabīgie pusfabrikāti. Lielo gabalu pusfabrikāti ir gaļas mīkstumi vai no kauliem atgriezts gabals, no kura atdalītas cīpslas un virsējās plēves. **Porciju pusfabrikāti** ir gaļas mīkstumi, kuriem ir ieapaļa vai ovāla forma, tiem ir noteikta masa un biezums. Vienā porcijā ietilpst viens vai divi gaļas gabali. **Sīkgabalu pusfabrikāti** ir gaļas mīkstumi, kuri ir iegūti, sagriežot muskuļaudus šķērsām, vai arī gaļas mīkstumi un noteikts daudzums kaulu.

Panētie pusfabrikāti. Mehāniski apstrādāti gaļas gabali, kuriem izjaukta muskulārā struktūra. Sagatavotie pusfabrikāti tiek panēti.

Maltie pusfabrikāti. Kotlešu gaļas masa tiek gatavota no liellopu gaļas, 10 % tauku piedevas vai no treknas cūkgaļas, atgriezumiem. Pēc samalšanas gaļu izmanto citu pusfabrikātu gatavošanai.

Pelmeņi – mīklā iepildīta samaltas gaļas masa ar garšvielām un citām piedevām. Gaļas maisījumu gatavo no liellopu gaļas, cūkgaļas, vistas gaļas, aitas gaļas vai to maisījuma, gaļa ir 54–56 % no pelmeņu kopējās masas. Pelmeņus veido pelmeņu automātos.

Pelmeņu gatavošanas tehnoloģiskā shēma parādīta 3.75. attēlā, kurā attēloti mikrobioloģiskā (O), ķīmiskā (Δ) un fizikālā apdraudējuma (□) riski, ražošanas procesa kontroles (KP) un kritiskie kontroles punkti (KKP).



3.75. attēls. Pelmeņu gatavošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma

Saskaņā ar labas higiēnas prakses vadlīnijām atklāta tipa ēdināšanas uzņēmumos ir noteikts gaļas pusfabrikātu ieteicamais uzglabāšanas laiks (skatīt 3.45. tabulu).

3.45. tabula

Ieteicamais gaļas pusfabrikātu uzglabāšanas laiks [17]

Produkti	Ledusskapī (2–5 °C)	Saldētavā (-18 ± 3 °C)
Liellopu, teļa, jēra, cūkas, putnu un truša gaļas pusfabrikāti		
Lielie gabali (virs 1 kg)	3 dienas	4–8 mēneši
Dabīgi porciju gabali (līdz 1 kg)	2 dienas	4–6 mēneši
Panēti porciju gabali	1 diena	2–3 mēneši
Sīkgabali (stroganovam, plovam u. c.)	1 diena	2–3 mēneši
Pildītas gaļas (cūkas, jēra) šķēles vai vistu krūtiņas	1 diena	—
Maltas gaļas masa (dabīga)	1 diena	1–2 mēneši

Produkti	Ledusskapī (2–5 °C)	Saldētavā (-18 ± 3 °C)
Dabīgas maltās gaļas porciju pusfabrikāti (maltais bifšteks, šnicele, vistu kotlettes u. c.)	12 stundas	1–2 mēneši
Kotlešu masas pusfabrikāti, kotlešu masas pildījums	6 stundas	1 mēnesis

3.4.8. KONSERVU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



DEFINĪCIJA

Konservi ir produkti, kas iepildīti kārbās, hermētiski aizvākoti un pakļauti termiskai apstrādei.

Konservi ir produkti, kas iepildīti kārbās, hermētiski aizvākoti un pakļauti termiskai apstrādei. Tos var ilgi uzglabāt un lietot uzturā bez papildapstrādes. Gaļu noslēgtās kārbās sterilizē 113–120 °C, lai pārtrauktu mikroorganismu un sporu darbību, kā arī lai konservus varētu ilgāk uzglabāt.

Gaļas konservus gatavo no mājdzīvnieku, putnu, medījumu gaļas, blakusproduktiem (aknām, mēles, smadzenēm, nierēm u. c.), gaļas izstrādājumiem (desīņām, desu masas, sālīta vai kūpināta šķiņķa), ar dzīvnieku un augu valsts produktu piedevām (taukiem, buljonu, želeju, tomātiem, kāpostiem, zirņiem, pputraimiem u. c.). Tos gatavo no svaigas, vārītas, ceptas vai sālītas gaļas.

Gaļas konservus var iedalīt vairākās grupās:

1) pēc izmantotā gaļas veida:

- gaļa – liellopu, cūkgaļas, aitas, teļa, putnu gaļa vai citu dzīvnieku gaļa,
- blakusprodukti – mēle, aknas, nieres, spureklis, blakusproduktu maisījums utt.,
- gaļas produkti – cīsiņi, desu masa, kūpināta cūkgaļa,
- gaļa un augi – gaļas izejvielas vai blakusprodukti kopā ar grūbām, miltu izstrādājumiem, pākšaugiem, dārzeņiem u. c. augu valsts izejvielām,
- tauki un pākšaugi – kausēti cūku tauki speķa kombinācijā ar pupiņām, lēcām, zirņiem;

2) pēc izejvielu pirmapstrādes veida:

- nesālīti vai izturēti sālījumā,
- termiski apstrādāti (blanšēti, vārīti, apcepti) – veidoti no lieliem gabaliem, rupji griezti vai smalcināti,
- termiski neapstrādāti;

3) pēc sastāva:

- konservi savā sulā – ar sāli un garšvielām,
- konservi mērcēs – tomātu, balto piparu u. c.,
- konservi želejā;

4) pēc konservu veida:

- sautētas gaļas, arī ceptas gaļas konservi – produkti ir pārlieti ar cepšanas gaitā iegūto gaļas sulu. Šie konservi ir vieni no izplatītākajiem,
- vārītie gaļas konservi – tos pārlej ar koncentrētu buljonu, kurā gaļa ir vārīta, piemēram, gaļas gulašs,
- subprodukta konservi – mēle savā sulā vai želejā, nieres tomātu mērcē, gaļas pastētes, aknas savā sulā u. tml.,
- desu izstrādājumu konservi – tos izmanto uzkodām un otrajiem ēdienu. Šajā grupā visizplatītākie ir desījas buljonā, kā arī tūristu brokastis u. c.,
- putnu gaļas konservi – vistas ragū, putnu gaļa savā sulā, putnu gaļa želejā u. tml.,
- gaļas un augu konservi – tos gatavo no liellopu, aitas gaļas, cūkgalas, pievienojot pākšaugus, makaronu izstrādājumus vai rīsus;

5) pēc termiskās apstrādes veida:

- pasterizēti,
- sterilizēti;

6) pēc izmantošanas veida:

- uzkodu – nav nepieciešama papildu termiskā apstrāde;
- pusdienu – jāveic termiskā apstrāde;
- diētiskie;
- konservi bērniem.

Konservi ir mikrobioloģiski drošs produkts.

Sterilizācija. Ir dažāds nepieciešamais laiks un temperatūra, lai inaktivētu produktā esošos fermentus un mikroorganismus. Fermentu darbības izbeigšanai pietiek ar 80 °C temperatūru, taču mikroorganismi ir izturīgāki. Dažu mikroorganismu inaktivācijai pietiek ar 10–30 min karsēšanu 70 °C, var izmantot arī karsēšanu paaugstinātā temperatūrā (līdz 100 °C), izturot 1–5 min.

Sterilizācijai izmanto šādu formulu:

$$\frac{A - B - C - D}{t^\circ},$$

kur:

A – gaisa izpūšana, spiediena un temperatūras celšana, procesa ilgums 5–20 min;

B – laiks līdz noteiktai sterilizācijas temperatūrai, procesa ilgums 15–20 min;

C – konservu sterilizācijas ilgums 30–75 min;

D – spiediena un temperatūras samazināšana, tvaika nolaišana 10–25 min.

Konservu sterilizācijas formulas izveidošana ir sarežģīts process, ir jāņem vērā produkta sastāvs, kārbu tilpums, kārbas veids utt. Parasti formulā *B* un *C* apvieno, uzrādot kopējo šī posma ilgumu. *A* ir atkarīgs no sildošās vides veida un sterilizācijas temperatūras, autoklāva izmēriem. *B* atkarīgs no konservu kārbu un produkta īpašībām, kārbu lieluma un izmēriem. Īpatnējā siltumvadītspēja kārbām ir apmēram 10 reizes lielāka nekā stiklam. Jo produktā vairāk ūdens un mazāk tauku, jo ātrāk tas sasilst. Jo lielāks kārbas tilpums, jo ilgāks laiks vajadzīgs tās saturu uzkarsēšanai. Kārbas ar mazāku diametru uzkarsējamas ātrāk. Satura uzkarsēšanas ilgumu ietekmē arī kārbu ievietojums autoklāvā (saliktas rindās vai sabērtas). *C* atkarīgs arī no mikroorganisma daudzuma. *D* atkarīgs no sterilizācijas temperatūras, kārbu tilpuma un produkta ūdens saturu. Jo vairāk produktā ūdens, augstāka sterilizācijas temperatūra un lielāks kārbu tilpums, jo ilgāks laiks nepieciešams spiediena samazināšanai. Procesa beigās spiedienu pakāpeniski samazina līdz atmosfēras spiedienam. Tikai pēc tam atver autoklāvu. Hermētiskām skārdā kārbām pēc sterilizācijas ir nedaudz izspiesti vāciņi. Pēc pilnīgas atdzišanas tie ieņem normālu stāvokli.

Izveidoto sterilizācijas režīmu pārbauda, izmantojot temperatūru logerus, kurus ievieto kontroliepakojumos un izvieto attiecīgi autoklāva apakšā, vidū un augšā. Sterilizācijas laikā nepieciešams pilnīgi izvadīt gaisu no autoklāva, jo gaiss kavē vienmērīgu kārbu uzsilšanu. Uzsildīšanas un sterilizācijas laikā temperatūra konservu kārbā paaugstinās lēni, jo galai ir vāja siltumvadītspēja. Taras materiāls un tā sieniņu biezums ietekmē sterilizācijas ilgumu. Konservu uzsilšanas ātrums ir atkarīgs no kārbu tilpuma. Sterilizācijas ātrumu ietekmē kārbas novietojums. Pēc sterilizācijas produkta ārējam izskatam un garšas īpašībām jāatbilst noteiktām prasībām. Pēc sterilizācijas konservus atdzesē ūdenī vai ar auksta ūdens dušu.

3.4.9. VĪTINĀTI GAĻAS PRODUKTI

Vītināšana (kaltēšana) ir senākā konservēšanas metode pasaulē un viens no gaļas pagatavošanas veidiem.

Gaļas izstrādājumu gatavošanas tradīciju atšķirības Eiropas valstīs ietekmējuši visdažādākie faktori, tomēr viens no būtiskākajiem noteikti ir klimats. Tas ietekmējis gan lopkopības tradīcijas, gan arī produkta nogatavināšanas un uzglabāšanas iespējas. Silts un sauss klimats paver iespējas dažādām apstrādes un uzglabāšanas tehnikām, kurās nav iespējamas ziemēļu pusē, savukārt garie ziemas mēneši ziemēļu tautām tradicionāli likuši pievērsties medībām. Vītināti produkti ir plaši izplatīti Rietumeiropā – Spānijā, Itālijā, Francijā – , kā arī Kaukāza valstīs – Gruzijā, Armēnijā.

Viens no galvenajiem vītināšanas mērķiem ir gaļas uzglabāšanas termiņa pagarināšana, kas tiek panākta, gaļā samazinot mitrumu. Kaltēšanas laikā, gaļā samazinoties mitruma daudzumam, samazinās arī produkta apjoms. Pirms vītināšanas gaļu apstrādā ar sāli, kas kavē mikroorganismu attīstību, un dažādām garšvielām. Sāls koncentrācija ir noteicošā uzglabāšanas laika pagarināšanai un organoleptisko īpašību uzlabošanai.

Mūsdienās vītinātu gaļu patēri kā delikatesi, un, salīdzinot ar citiem gaļas pārstrādes produktiem, tā ir dārga, jo gatavošanas laikā ir liels masas zudums (ap 50 %).



3.77. attēls. Žāvēti un vītināti gaļas produkti

Populārākās Spānijas šķiņķa šķirnes ir no cūkgalas gatavotais *Jamon Iberico* jeb Ibērijas šķiņķis un *Jamon Serrano* jeb kalnu šķiņķis. Lai arī līdzīgi pēc nosaukuma, katram no tiem ir atšķirīgas garšas nianses. Spānijas šķiņķa pagatavošanas procesā, tāpat kā senos laikos, tiek ievērots dabas noteiktais ritms. Gaļa tiek sālīta gada aukstajos mēnešos, bet vītināta pavasarī un vasarā. Vītinātais šķiņķis *Iberico* ir gatavots no Ibērijas melnās cūkas gurna daļas, turklāt šķiņķa gatavošana sākas jau ar cūkas barošanu – tās ēdienkarte galvenokārt sastāv no ozolzīlēm un zāles. Ibērijas šķiņķa vītināšanas speciālisti produkta tapšanu iedala divos posmos: pirmie deviņi mēneši, kad šķiņķis tiek vītināts, un otrs posms jeb nogatavināšana – visnoslēpumainākais process, jo nekad nav zināms, vai tas

ilgs vienu, divus vai pat trīs gadus. Arī *Serrano* jeb kalnu šķiņķa gatavošanas tradīcijas ir gadsimtiem senas. Kā atklāj nosaukums, šķiņķis tiek nogatavināts kalnu apvidū, kur vasarā gaiss ir silts un sauss, bet ziemā – vēsāks.

Vispopulārākais gaļas izstrādājums Itālijā ir vītināts cūkgaļas šķiņķis *Di Parma*. Mūsdienās šķiņķis tiek ražots Parmas apkaimē, kur ir daudz saules, un Apenīnu kalni rada šim reģionam raksturīgo mikroklimatu. Parmas vārds pamazām kļuvis par vītinātā šķiņķa *Prosciutto* (prošuto) sinonīmu. *Prosciutto crudo filo* ir plāni sagriezts un necepts šķiņķis, un šāds šķiņķa pasniegšanas veids tiek sauktς par *Prosciutto crudo*.

Vēl viens tikpat populārs ir šķiņķis bez kaula *San Daniele*. Tas ir itāliešu šķiņķis, kura ražošana atbilst trim pamatprasībām – cūkām ir jābūt audzētām Itālijas centrālajā daļā, gaļai jābūt nogatavinātai kalnainajā Friuli reģionā, bet cilvēka roku darbā, kas ietver piedevu pievienošanu un uzraudzību, ir jāievēro vairākus gadsimtus senas tradīcijas.

Biltong ir pazīstams Dienvidāfrikā. Tas ir sālīti vītināts gaļas produkts, kas ir gatavs lietošanai uzturā bez iepriekšējas termiskās apstrādes un tiek pagatavots no jēlas gaļas, izmantojot sauso sālīšanu, nogatavināšanu un vītināšanu. Vītināšanai paredzēto gaļu vispirms sāla 4–10 °C, tad vītina 20–35 °C un uzglabā 25 °C temperatūrā. To parasti gatavo no liellopa vai antilopes gaļas. Gaļu sagriež garās sloksnēs (1 līdz 2 cm biezās) un sāla ar sausās sālīšanas paņēmienu. Sāls un garšvielu maisījumu ierīvē galā ar rokām, un sālītas sloksnes ievieto turpmākai konservēšanai piemērotā traukā. Sālītas gaļas sloksnes sāla divas dienas. Pēc tam gaļas sloksnes mazgā un vītina gaisā divas līdz trīs dienas vasarā vai 15 līdz 20 dienas ziemā. Pēc vītināšanas sloksnes sakrauj līdz 30 cm augstās kaudzēs un presē 12 stundas. Vēl pēc viena vītināšanas perioda, kas ilgst divas līdz trīs dienas, gaļas gabalus atkal presē 12 stundas. Visbeidzot gaļu atkal vītina gaisā 5 līdz 10 dienas. Tad gaļas gabalus iemērc karsta ūdens un etiķa maisījumā, kura attiecība ir 10:1. Tas galvenokārt tiek darīts, lai novērstu pelējuma rašanos un pastiprinātu produkta garšas nianses. Ražošanas procesa beigu posmā *Biltong* vītina 24 stundas atklātos saules staros.

Jerky tiek kaltēts 60 °C temperatūrā, tādēļ gan ražošanas process, gan gala produkts atšķiras no citiem šāda veida produktiem. *Jerky* ir dehidrēta liesa gaļa, kas satur sāli un garšvielas. Šim produktam nav vienotas ražošanas tehnoloģijas, bet gan daudzas dažādas gatavošanas pieejas, sākot no mājsaimniecībām līdz rūpnieciskam ražošanas līmenim. Parasti šī produkta gatavošanā izmanto liellopu gaļu, bet var izmantot arī bifeļa, brieža, antilopes vai tītara gaļu. Gaļu sagriež 0,5 cm biezās, 1–2 cm platās un 15–20 cm garās sloksnēs. Atšķirības ražošanā sākas ar gaļas gabalu griešanas tehniku. Daži cilvēki dod priekšroku gaļas sagriešanai paralēli muskuļu šķiedrām, citi – šķērsām. Visi tauki un citi gaļai piestiprinātie taukaudi ir jānoņem. Mūsdienu apstrādē, lai atvieglotu griešanas procesu, var izmantot nedaudz saldētu, bet joprojām relatīvi mīkstu gaļu. Gaļas sālīšanai izmanto sauso sālīšanas paņēmienu. Vispirms gaļas gabalus ierīvē ar sāli un garšvielām, tad tos sāla 3–5 dienas. Pēc sālīšanas *Jerky* kaltē. Arī šeit ir iespējamas dažādas kaltēšanas iespējas: vītināšana atklātos saules staros un kaltēšana karstā gaisā konvekcijas tipa krāsnī. Ražojot šo produktu mājsaimniecībā nelielos apjomos,

vispirms gaļas sloksnes novieto uz konvekcijas krāsns plauktiem 47–106 °C temperatūrā. Krāsns durvis ir daļēji atvērtas, lai no gaļas varētu izdalīties mitrums. Produkti tiek kaltēti 6–8 stundas, līdz mitruma zudums veido 65 %. Rūpnieciskos apstākļos kaltēšana notiek karstā gaisā, kur gaļas sloksnes parasti izvieto uz perforētām metāla paplātēm, un karstā gaisa plūsmā kaltē speciālās kamerās.



NOSKATIETIES

Tradicionālas kaltētas gaļas gatavošana (angļu val.)

https://youtu.be/GbGBR_kZt4I

Parmas šķiņķa gatavošana

(angļu val.)

<https://youtu.be/IKHX72TAUVA>

Latvijā vītinātu gaļu pārsvarā ražo mazie pārstrādes uzņēmumi, un pašlaik šāda tipa produkti nav tik populāri kā citur pasaulē.

21. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kuri no attēlos redzamajiem produktiem atbilst kvalitatīvu desu prasībām?

A



D



B



E



C



F



2. Kuriem no paraugiem ir garāks uzglabāšanas laiks?



A

Vītināta gaļa



C

Vārītā desa



B

Kupāti jeb jēldesas



D

Pusžāvētā desa

3. Seminārs. Sālīšanas veida ietekme uz sāls un mitruma daudzumu gaļas produktos

- 1) Diskusijas veidā noskaidrojiet, kā mainās sāls un mitruma daudzums gaļas produktos atkarībā no to sālīšanas veida? Kā mainās gaļas produktu uzglabāšanas ilgums?
- 2) Gaļas produktu ražošanā atkarībā no desu veida gaļas masas sagatavošanai (izejvielu samaisīšanai kopā) tiek izmantotas dažādas iekārtas. Diskutējiet, kāda iekārta tiek izmantota vārīto desu masas sagatavošanai? Kāpēc pusžāvēto desu masas sagatavošanai tiek izmantota cita tipa iekārta?

22. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs. Desu (vārīto desu, cīsiņu un pusžāvēto desu) organoleptiskā pārbaude

Darbs veicams laboratorijā. Darba mērķis ir iepazīties ar desu organoleptisko vērtēšanu.

Darba gaita:

1. Novērtējiet desu paraugu ārējo izskatu!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts un fotouzņēmums
Ārējais izskats	Novērtē, apskatot produktu ārpusi, ar pirkstu viegli pieskaroties produktam, nosaka virsmas lipīgumu un apglumējumu.	

2. Novērtējet desu paraugu izskatu griezumā!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts un fotouzņēmums
Izskats griezumā	Novērtē, pārgriežot desu šķērsvirzienā un garensvirzienā, kā arī novēro, vai nav gaisa spraugu, pelēku plankumu un svešķermēnu.	

3. Novērtējet desu paraugu krāsu!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts un fotouzņēmums
Krāsa	Nosaka krādu griezuma vietā, arī desu virsmai, noņemot apvalku.	

4. Novērtējet desu paraugu konsistenci!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts un fotouzņēmums
Konsistence	Ar pirkstu viegli uzspiež griezuma vietai, izveido nelielu iespieduma bedrīti, vēro tās izlīdzināšanās laiku.	

5. Novērtējet desu paraugu garšu un smaržu!

Rādītāji	Kā novērtē	Apraksts un fotouzņēmums
Garša un smarža	Smaržu nosaka, iegriežot desas masā, garšu – uzsildot līdz kulinārajai gatavībai un nogaršojot.	

Ieteicamie avoti

- Kvirīni, K. B. *Mājas kūpinājumi*. Rīga: AS "Latvijas mediji", 2018.
- Latvijas iedzīvotāju pārtikā lietojamās gaļas raksturojums. Pieejams: http://llufb.llu.lv/LLUgramatas/SIGRA/Latvijas_iedzivot_partik_galas_rakstur.pdf
- Vītola, V. Ceļvedis mājražotājiem. Ozolnieki: SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs", 2015.

3.5. AUGĻU UN DĀRZEŅU PĀRSTRĀDES TEHNOLOGIJAS

Šajā apakšnodaļā ir apkopota informācija par augļu un dārzeņu pārstrādes produktu ražošanu, skaidrota atsevišķu procesu būtība, nozīme augļu un dārzeņu pārstrādes produktu nodrošināšanā.

Apgūstot apakšnodaļā ietverto informāciju, izglītojamie spēs orientēties nozīmīgākajos augļu un dārzeņu pārstrādes produktu veidos, to ražošanas tehnoloģiju pamatos, kā arī pratīs izvērtēt operāciju un režīmu nepieciešamību.

3.5.1. AUGĻU UN DĀRZEŅU PĀRSTRĀDES PRODUKTU IEDALĪJUMS

Cilvēki daļu augļu un dārzeņu patērē svaigā veidā, pārējos uzņem ar pārstrādes produktiem, kuri pagatavoti, izmantojot dažādas tehnoloģijas.

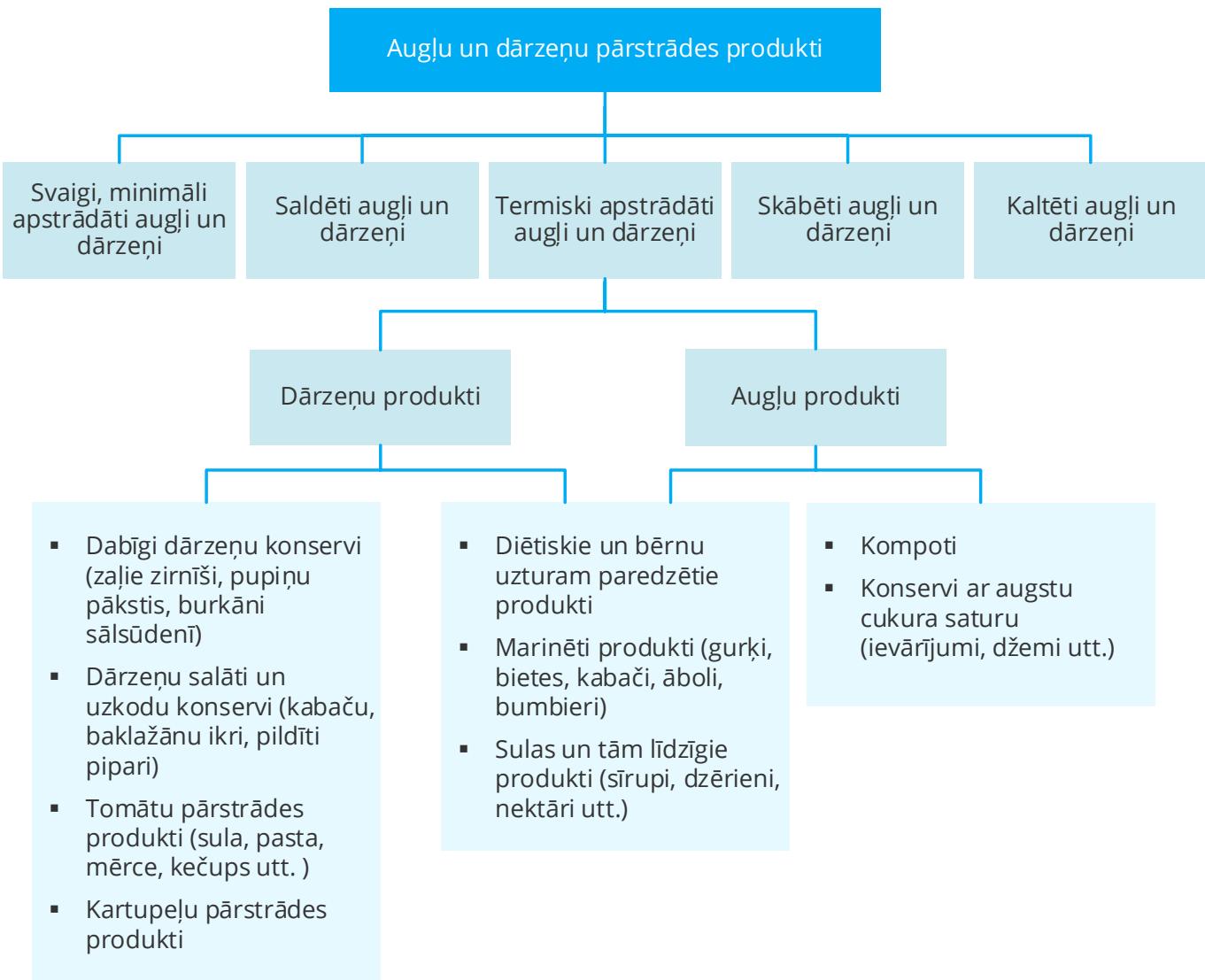
Viena no izplatītākajām augļu un dārzeņu pārstrādes formām ir konservēšana. Vārds cēlies no latīņu valodas vārda *conservare*, tas nozīmē 'saglabāties, palikt nebojātam'.



DEFINĪCIJA

Konservēšana ir produktu apstrāde ilgstošai uzglabāšanai, ko panāk iznīcinot vai kavējot mikroorganismus un fermentu darbību.

Konservēšana ir produktu apstrāde ilgstošai uzglabāšanai, ko panāk, iznīcinot vai kavējot mikroorganismus un fermentu darbību. Visus augļu un dārzeņu produktus var iedalīt dažādās grupās pēc konservēšanas veida (skatīt 3.78. attēlu).

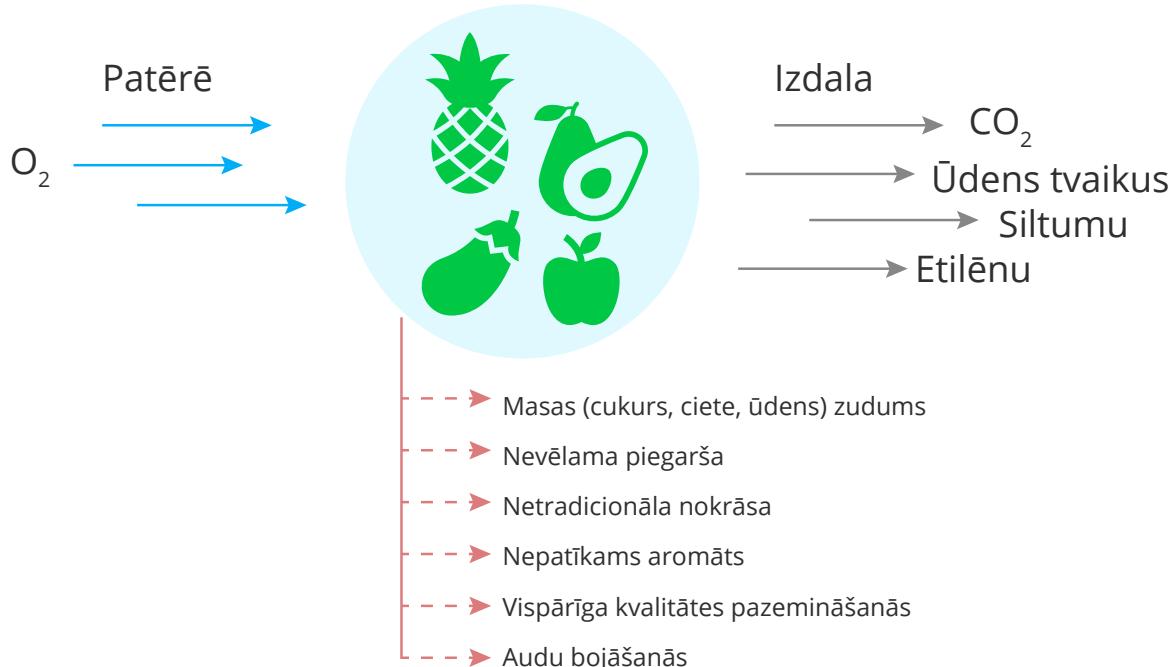


3.78. attēls. Augļu un dārzeņu produktu iedalījums

Mūsdienās ir vērojama tendence tradicionālās produktu grupas aizstāt ar jauniem produktu veidiem. Vairs nav stingri nodalāmi augļu un dārzeņu pārstrādes produkti. Piemēram, saldiskābās mērces gatavo ne tikai no tomātiem, bet arī no dažādiem augļiem un ogām (piemēram, āboliem, brūklenēm, dzērvenēm, pīlādžiem, upenēm) un no dārzeņu un augļu maisījumiem.

3.5.2. SVAIGI, MINIMĀLI APSTRĀDĀTI AUGĻI UN DĀRZENI

Svaigi augļi un dārzeņi atšķiras no pārējām patēriņa precēm, jo tie pēc novākšanas līdz patēriņam turpina aktīvi elpot (skatīt 3.79. attēlu).



3.79. attēls. Augļu un dārzeņu elpošanas mehānisma shēma

Produkts patērē O_2 un izdala CO_2 , ūdens tvaikus, siltumu, dažreiz etilēnu. Paaugstinot temperatūru par katriem 10 °C, elpošanas intensitāte pieaug 2–3 reizes. Produktu kvalitātes samazināšanās notiek augstākā temperatūrā.

Lai būtu iespējams ilgāk uzglabāt augļus un dārzeņus, kuri ātri bojājas, tiek izmantota ne tikai zema temperatūra, bet arī speciāli iepakošanas materiāli un uzglabāšanas vide, kas ļauj pagarināt derīguma termiņu.

Augļu un dārzeņu iepakošanu un uzglabāšanu var veikt vakuumā, izmainītā gāzu vidē, līdzsvara izmainītā gāzu vidē, kontrolētā gāzu vidē un izmantojot ēdamos apvalkus.

Vakuumā produktu iepako gāzu necaurlaidīgā iepakojumā un ar iekārtas palīdzību no iepakojuma izvada gaisu. Tas paredzēts augļiem un dārzeņiem ar zemu elpošanas intensitāti, piemēram, mizotiem kartupeļiem, burkāniem.

Izmainītā gāzu vidē produkts tiek iepakots gāzu necaurlaidīgā iepakojumā, no iepakojuma tiek izvadīts gaiss, un tā vietā iepildīts gāzu maisījums, noteiktās attiecībās sajaucot skābekli, ogļskābo gāzi un slāpeklī. Izšķir zema skābekļa saturā gāzu vidi, kurā tradicionāli ir ~2–5 % ogļskābās gāzes, 2–5 % skābekļa un pārējais ir slāpeklis, un augsta skābekļa saturā gāzu vidi, kuras gāzu sastāvā ir 70–95 % skābekļa un 5–20 % slāpeklī.

Līdzsvara izmainītā gāzu vidē augļi un dārzeņi tiek iepakoti gaisa vidē materiālā ar daļēju gāzu caurlaidību. Augļi un dārzeņi elpojot izmaina gāzu sastāvu iepakojumā, palielina oglskābās gāzes daudzumu un samazina skābekli. Materiāla daļēja caurlaidība palīdz iepakojumā saglabāt minimālo nepieciešamo skābekļa daudzumu (5–7 %). Šajā iepakojumā var iepakot intensīvi elpojošus augļus un dārzeņus, piemēram, lapu salātus, zaļumus.

Kontrolētā gāzu vidē augļus vai dārzeņus uzglabā speciālās kamerās, kurās tiek regulēts gāzu sastāvs, mitruma un temperatūras režīms. Šādi uzglabā dažāda veida augļus, piemēram, ābolus, bumbierus u. c.

Ēdamie apvalki ir paredzēti dažādu augļu virsmas pārklāšanai (āboliem, bumbieriem, citrusaugļiem u. c.). Ēdamie apvalki samazina mitruma zudumu, elpošanas intensitāti un etilēna izdalīšanu, kavē augļu aromāta zudumu. Augļiem, kas ir pārklāti ar ēdamiem apvalkiem, ir novērojama mīkstuma stingrības samazināšanās, serdes bojājumi, etanola uzkrāšanās un spirta piegarša.

Ražošanas tehnoloģija

Dārzeņi un augļi pirms tālākās apstrādes rūpīgi jānomazgā (skatīt 3.80. attēlu). Atkārtotu mazgāšanu veic pēc augļu un dārzeņu mizošanas un/vai griešanas. Mazgāšana pēc mizošanas un griešanas palīdz samazināt mikroorganismu un fermentu darbību uzglabāšanas laikā.

Mazgāšana ūdens plūsmā ir vairāk ieteicama nekā iemerkšana stāvošā ūdenī.

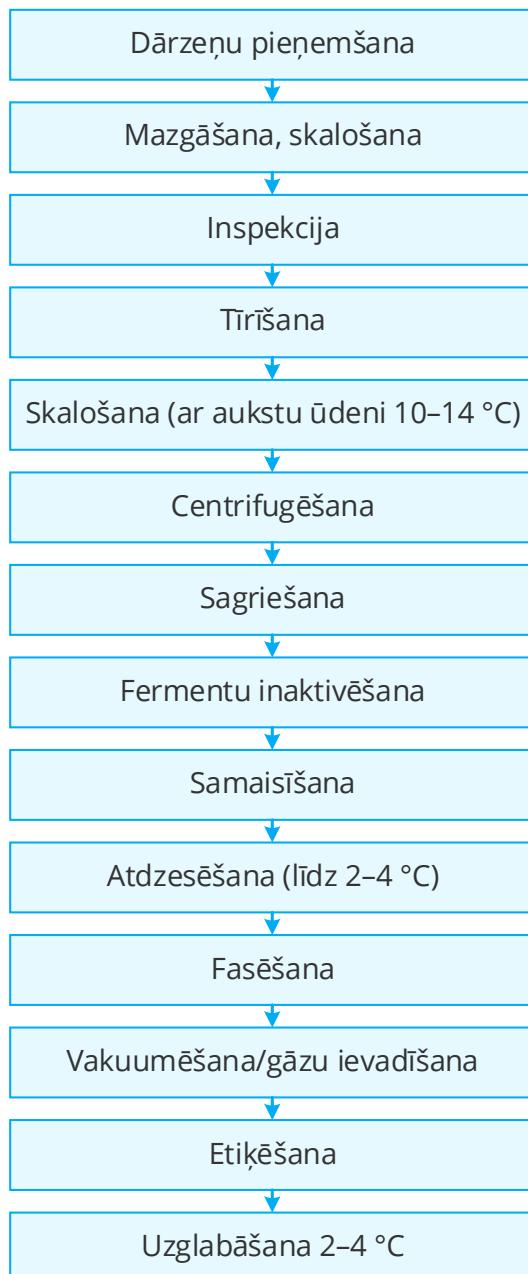
Ļoti būtiska ietekme uz produkta kvalitāti ir mizošanas veidam.

Griešanai un smalcināšanai jānotiek ar asiem nažiem vai asmeniem, kas izgatavoti no nerūsējoša tērauda. Svaigiem augļiem un dārzeņiem pēc to nomizošanas un sagriešanas sākas fermentatīvā brūnēšana, kas būtiski izmaina produkta krāsu un ārējo izskatu, arī aromātu un garšas īpašības. Fermentatīvo brūnēšanu var apturēt:

- 1) ar karstumu (temperatūrai jābūt vismaz 68–70 °C);
- 2) aizvadot skābekli un fenolus;
- 3) samazinot pH par 2 vai vairāk vienībām;
- 4) pievienojot vielas, kas aptur fermentu darbību vai aizkavē tumšo pigmentu veidošanos.

Svaigu, mizotu un grieztu augļu un dārzeņu apstrādei biežāk izmanto pH pazemināšanu vai vielu pievienošanu, kas aizkavē fermentu vai tumšo pigmentu veidošanos.

Svaigu un minimāli apstrādātu augļu un dārzeņu uzglabāšanai, transportēšanai un realizācijai jānotiek temperatūrā, kas nav augstāka par 2–4 °C. Augstākā temperatūrā strauji vairojas mikroorganismi, bet temperatūras svārstības izraisa kondensāta veidošanos iepakojumā. Ja atbilstošu temperatūru ir problemātiski nodrošināt, ir jāierobežo uzglabāšanas laiks, piemēram, 5–7 dienas 5–7 °C.



3.80. attēls. Svaigu, minimāli apstrādātu augļu un dārzeņu ražošanas tehnoloģiskā shēma



NOSKATIETIES

Svaigu, grieztu augļu
un dārzeņu ražošanas
tehnoloģiskais process
<https://youtu.be/f5Mu93jjyw>

23. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Ar ko augļi un dārzeni atšķiras no piena, gaļas vai miltiem?
2. Ko auglis vai dārzenis patēri un ko izdala elpošanas procesā?
3. Kas ir iepakošana vakuumā, kādus augļus un dārzenus šādi var iepakot?
4. Kas ir iepakošana izmainītā gāzu vidē, un kādus augļus un dārzenus šādi var iepakot?
5. Kas ir iepakošana līdzvara gāzu vidē, un kādus augļus un dārzenus šādi var iepakot?
6. Kas ir ēdamie apvalki?

24. uzdevums. Patstāvīgam darbam**Praktiskais darbs. Iepakotu augļu un dārzeņu kvalitātes vērtēšana**

Darbs veicams mājās vai laboratorijā. Darba mērķis ir vērtēt iepakotu augļu un dārzeņu kvalitāti.

Izvēlieties svaigus kartupeļus, ābolus un dilles (var lietot arī pētersīļus vai citus garšaugus)!

Darba gaita. Nomazgā izejvielas, nomizo un sagriež tās gabaliņos, nomazgā un sagriež zaļumus. Katru izejvielu iepako atsevišķi piecos hermētiski noslēdzamos, gāzu necaurlaidīgos, caurspīdīgos maisiņos un ievieto ledusskapī. Turpmāko piecu dienu laikā tabulā apkopo un apraksta radušās produktu izmaiņas.

No iegūtajiem rezultātiem seciniet: kuras no izejvielām ir ar lielāku elpošanas intensitāti, kuri iepakojumi katram produktam būtu piemērotāki.

Iepakotu augļu un dārzeņu izmaiņas uzglabāšanas laikā

Nr. p.k.	Izejvielas veids	Dienas	Krāsa	Aromāts	Bojāšanās pazīmes
1.	Kartupeļi	sākumā			
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			

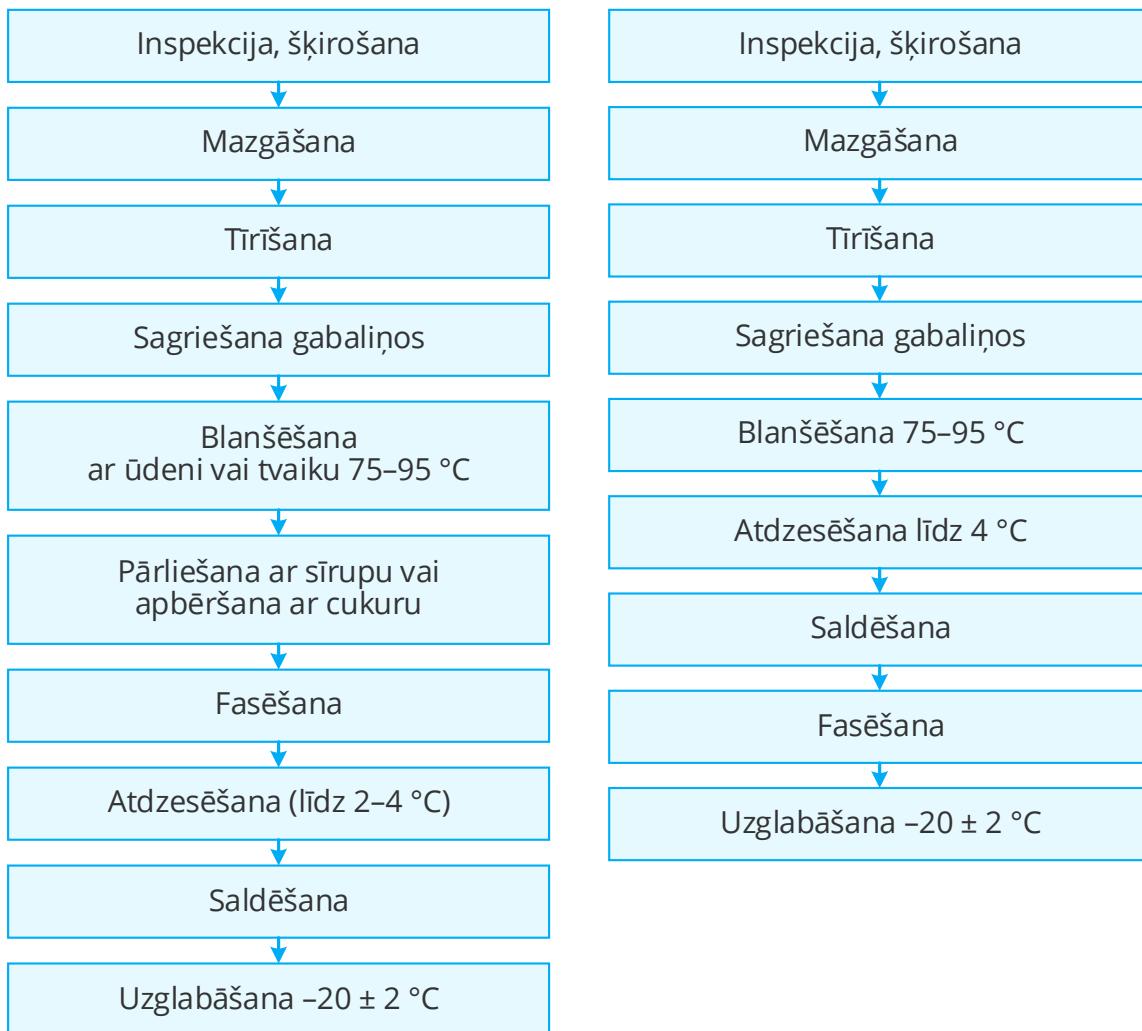
Nr. p.k.	Izejvielas veids	Dienas	Krāsa	Aromāts	Bojāšanās pazīmes
2.	Āboli	sākumā			
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			
3.	Dilles	sākumā			
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			

3.5.3. SALDĒTU AUGĻU UN DĀRZENU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Saldētu augļu un dārzeņu kvalitāti ietekmē izejvielas kvalitāte, pirmastrādes veids, saldēšanas tehnoloģija (izvēlētā iekārta, saldēšanas ātrums, temperatūra), uzglabāšanas režīmi un temperatūra, kā arī tās stabilitāte.

Šķirne nosaka izejvielas kvalitāti, produkta sasalšanas ātrumu, ledus kristālu veidošanās specifiku un citus faktorus. Audzēšanas un laikapstākļi ietekmē ūdens saturu augļos un dārzeņos. Šī iemesla dēļ, ja vēlas iegūt stingru kontroli pār saldēšanas procesu, jāizvēlas noteikta pārbaudīta un piemērota šķirne, sēklas materiāls un pat mēslojums. Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē saldētas produkcijas kvalitāti, ir izejvielu uzglabāšanas ilgums pirms saldēšanas.

Ražošanas tehnoloģija



3.81. attēls. Augļu un ogu saldēšana ar cukura sīrupu un augļu un dārzeņu individuālās saldēšanas tehnoloģiskā shēma

Blanšēšanu izmanto, lai pasargātu produktus no fermentu izraisītās bojāšanās. Blanšēšana ietekmē šūnu membrānu caurlaidību. Dārzeņi pēc blanšēšanas tūlīt ir jāatdzesē, jo vitamīnu daudzums augstā temperatūrā ātri samazinās, zūd garša un dabiskā krāsa.

Cukura un citu vielu pievienošana. Augļus un ogas saldē ar cukuru, cukura sīrupā vai bez tā. Cukura un tā sīrupa pievienošana aizsargā augļus no ledus kristālu iedarbības, kavē fermentatīvās reakcijas, samazina skābekļa daudzumu saldētos augļos un ogās. Augļus un ogas pārlej ar atdzesētu cukura sīrupu, kura koncentrācija ir 20–60 %, un 0 °C temperatūrā iztur 8–10 stundas. Citronskābi lieto, lai optimizētu saldētu produktu stabilitāti un samazinātu krāsas izmaiņas. Askorbīnskābi un nātrija askorbātu plaši izmanto kā antioksidantu un krāsas stabilizētāju. Pektīna pievienošana cukura sīrupam, ko izmanto ogu pārliešanai, samazina krāsvielu izdalīšanos no ogām atlaidināšanas procesā un padara ogas stingrākas.

Fasēšana. Augļus un dārzeņus ieteicams saldēt neliela tilpuma tarā. Saldēšanai labāki ir polimēra materiāli, jo tie aukstumā nezaudē savas mehāniskās īpašības.

Atdzesēšana. Augļus pirms saldēšanas atdzesē līdz 4 °C temperatūrai, lai sasaldēšanas process būtu pēc iespējas īsāks. Līdz ar to produktā veidojas sīki ledus kristāli, kas nodrošina labāku vitamīnu, krāsas un aromāta saglabāšanos.

Saldēšana. Saldēšanas metodes izvēle ir atkarīga no saldējamo produktu veida, izmantošanas un citiem faktoriem.

Pēc siltuma izvadīšanas veida saldēšanas procesu var iedalīt:

- 1) saldēšana aukstā gaisā (-20 līdz -35 °C);
- 2) saldēšana ar atdzesētu šķidrumu (-20 līdz -30 °C);
- 3) kontaktsaldēšana;
- 4) kriogēnā saldēšana (šķidrajā slāpeklī -195 °C vai ogļskābajā gāzē -78 °C);
- 5) saldēšanā dzīļā vakuumā.

Pēc kristalizācijas ātruma var izdalīt šādus saldēšanas veidus:

- 1) lēnā saldēšana (kristalizācijas ātrums $< 2 \text{ mm}^* \text{h}^{-1}$);
- 2) ātrā saldēšana (kristalizācijas ātrums $5\text{--}30 \text{ mm}^* \text{h}^{-1}$);
- 3) ļoti ātrā saldēšana (kristalizācijas ātrums $50\text{--}100 \text{ mm}^* \text{h}^{-1}$);
- 4) kriogēnā saldēšana (kristalizācijas ātrums $> 100 \text{ mm}^* \text{h}^{-1}$).

Saldēšanai labi piemērotas ir jānogas, upenes, ērkšķogas, aronijas, plūmes, ķirši un ābolu daivīņas. Arī avenes labi padodas saldēšanai. Visgrūtāk ir saldēt tumšsarkanas zemenes. Ogas var saldēt arī ar kauslapiņām un kātiņiem, taču piemaisījums dos zemas kvalitātes produkta iespaidu. Saldējot zemenes, labāk pievienot cukuru. Avenēm, ko izmanto saldēšanai, jābūt stingrām, tās nedrīkst būt pārgatavojušās vai lasītas lietus laikā. Nav ieteicams izvēlēties drūpošas šķirnes, kā arī tādas, kas pēc saldēšanas un atlaidināšanas kļūst rūgtas vai zaudē savu formu. Saldēt var arī dažādus dārzeņus: spinātus, ziedkāpostus, zaļos zirnīšus, pupiņas, piparus, tomātus, burkānus, bietes, baklažānus un kartupeļus u. c.

25. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kuri augļi un ogas nebūs piemēroti saldēšanai?
2. Kurus dārzeņus ir un kurus nav ieteicams izmantot saldēšanai?
3. Kāpēc ir nepieciešama blanšēšana? Kurām izejvielām to labāk neizmantot?
4. Kuras vielas pievieno, saldējot augļus un ogas? Kāpēc?
5. Kādus saldēšanas veidus var izmantot?

3.5.4. TERMISKI APSTRĀDĀTI DĀRZEŅU KONSERVI

Termiski apstrādātos dārzeņu konservus iedala:

- 1) dabīgie dārzeņu konservi (zaļie zirnīši, tomāti savā sulā, burkāni sālsūdenī);
- 2) dārzeņu salāti un uzkodu konservi (kabaču, baklažānu ikri, pildīti pipari);
- 3) gaļas un dārzeņu konservi ēdienu gatavošanai;
- 4) tomātu pārstrādes produkti (sula, pasta, mērce, kečups utt.);
- 5) marinēti dārzeņi (gurķi, bietes, kabači);
- 6) dārzeņu sulas (ķirbju, burkānu).

Dabīgie dārzeņu konservi

Dabīgi (naturāli) konservi ir konservi, kuru sastāvā ir dārzeņi, kas garšas uzlabošanai pārliet ar nelielas koncentrācijas sāls un cukura šķīdumu. Lai šos konservus varētu ilgstoši uzglabāt, tos sterilizē.

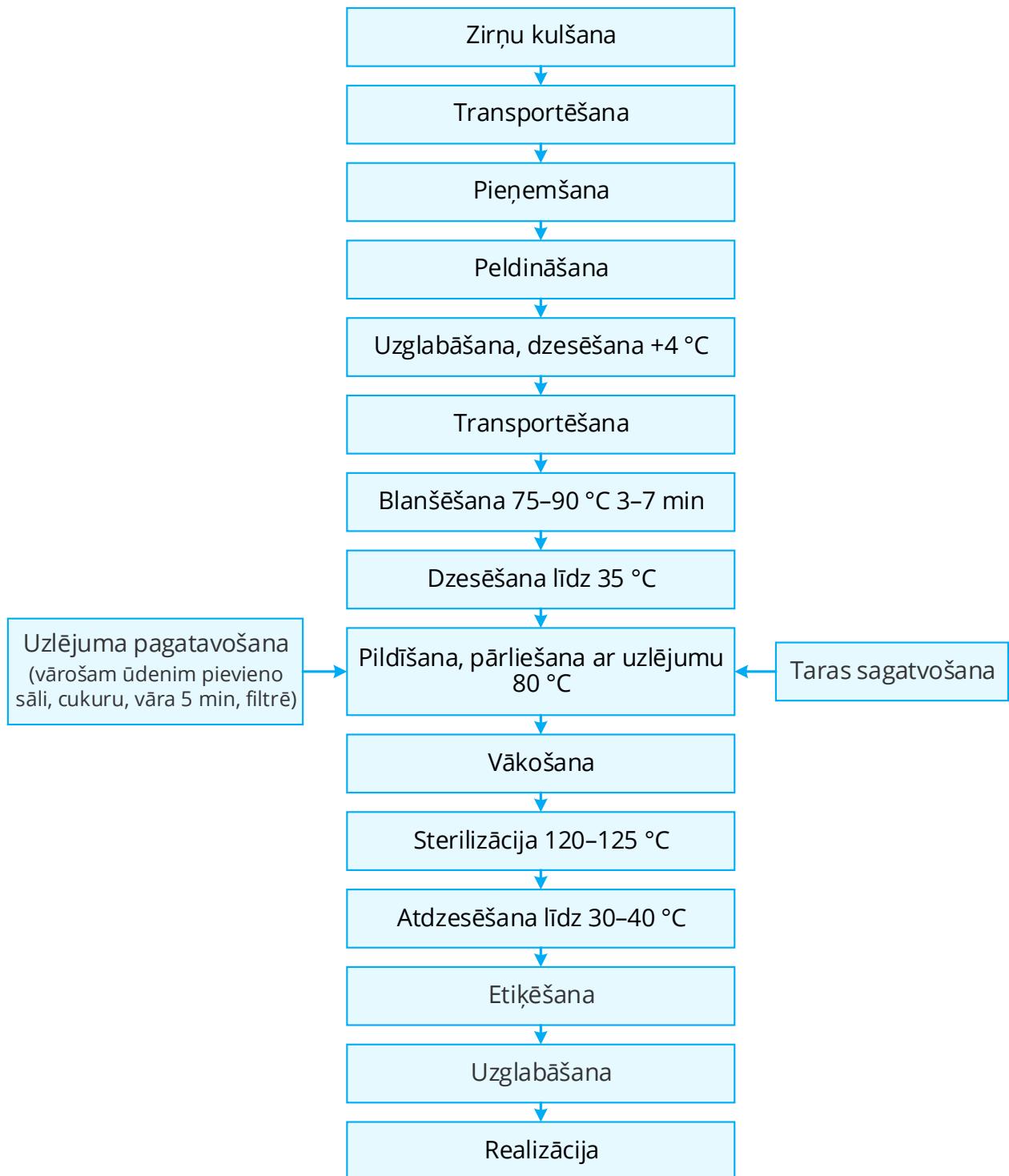
Ražošanas tehnoloģija

Pārstrādei izmanto svaigus vai saldētus zaļos zirnīšus.

Attīrišana. No izkultajiem zirņiem atdala piemaisījumus ar sietu palīdzību, pēc tam liek universālajā tīrāmajā mašīnā.

Mazgāšana. Lai atdalītu netīrumus un palikušos piemaisījumus, zirņus mazgā.

Blanšēšana. Zirņu blanšēšanas režīmi ir atkarīgi no zirņu gatavības pakāpes. Jaunus zirņus blanšē 75–80 °C 3–4 min, vidējas gatavības 81–85 °C 4–5 min, pārgatavojušos 86–90 °C 6–7 min. Blanšēšanu veic, lai novērstu šķīduma duļķošanos gatavajos konservos un fermentu inaktivēšanos. Blanšēšanas laikā ciete klīsterizējas un pāriet zirņu virspusē, to noskalo zem dušas, un šķīdums vairs neduļķojas.



3.82. attēls. Zaļo zirnīšu ražošanas tehnoloģiskā shēma

Atdzesēšana. Pēc blanšēšanas zirņus atdzēsē aukstā ūdenī līdz 35 °C temperatūrai.

Šķirošana. Blanšētos un atdzētos zirņus šķiro pēc gatavības pakāpes sāls šķīdumā. Šķirošanas laikā jāseko līdzi sāls šķīduma koncentrācijai, to atjauno katru stundu. Pēc šķirošanas zirņus mazgā, lai atdalītu sālsūdeni.

Inspekcija. Uz lentas transportiera ($v=3 \text{ m/min}$) atdala sasistos un kaitēkļu bojātos zirņus un piemaisījumus.

Sāls un cukura šķīduma pagatavošana. Šķīdumu gatavo 80 °C temperatūrā. Lai novērstu cietes nosēšanos nogulsnēs, pievieno 0,07 % CaCl₂.

Pildīšana. Zirņus fasē stikla vai metāla kārbās (tilpums ne vairāk kā 1 litrs). Burkā jāatstāj 7 % neaizpildīta tilpuma. Zirņu daudzums ne mazāks par 65 %.

Sterilizācija. Piepildītās burkas sterilizē 120–125 °C temperatūrā. Sterilizācijas laiks ir noteikts uzņēmumā atkarībā no zirņu gatavības pakāpes un taras tilpuma. Lai zirņi neklūtu mīksti, konservi pēc sterilizācijas ir jāatdzēsē līdz 30–40 °C temperatūrai.

Dārzeņu salāti un uzkodu konservi

Dārzeņu salātus un uzkodu konservus gatavo no dārzeņiem, tos apcepot, blanšējot, tvaicējot, pievienojot tomātu pastu vai mērci, sāli, cukuru, zaļumus, garšvielas, un uzturā lieto atdzesētus vai uzsildītus.

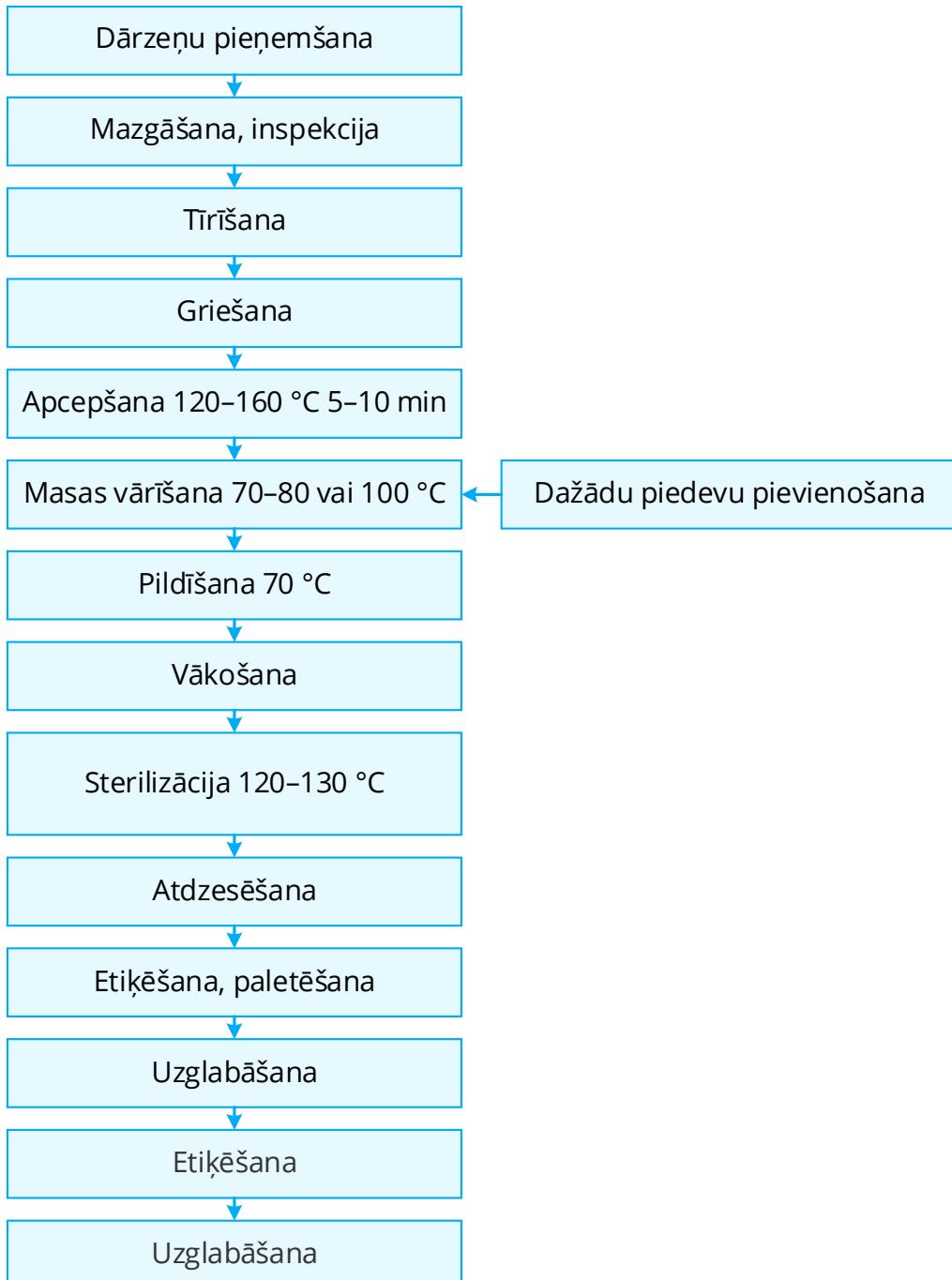
Pēc gatavošanas tehnoloģijas un rakstura uzkodu konservus var iedalīt:

- 1) veselo dārzeņu konservi (baklažāni, pipari, tomāti) – pildīti ar apceptu sakņu, sīpolu pildījumu un pārlieti ar tomātu mērci. Dažreiz daļu pildījuma aizstāj ar vārītiem rīsiem;
- 2) apceptu, aplīšos sagrieztu dārzeņu konservi – pildīti ar apceptu sakņu pildījumu un pārlieti ar tomātu mērci;
- 3) sagrieztu dārzeņu konservi – ar sīpolu vai burkānu, balto sakņu piedevām;
- 4) dārzeņu ikri – sasmalcināti, apcepti dārzeni, saknes un sīpoli, kam pievienota tomātu mērce (pasta), sāls un cukurs.

Ražošanas tehnoloģija

Izejvielas konservu ražošanai parasti piegādā kastēs vai konteineros. Zaļumus glabā saliktus nelielās kaudzēs, biezumā līdz 15 cm. Maksimālais glabāšanas laiks izejvielu noliktavā ir:

- kabačiem, patisoniem, baklažāniem – 36 stundas;
- saldajiem pipariem – 24 stundas;
- burkāniem, bietēm, sīpoliem, baltajām saknēm – 72 stundas;
- zaļumiem – 16 stundas.



3.83. attēls. Dārzeņu salātu ražošanas tehnoloģiskā shēma

Tīrīšana. Kabačiem un patisoniem atdala mizu un sēklas, vienlaicīgi tos sagriežot aplīšos. Saknes (burkāni un baltās saknes) tīra, izmantojot ķīmisko, mehānisko vai termisko metodi. Mehānisko tīrīšanu veic abrazīvās iekārtās vai tīra ar ķīmisko paņēmienu, izmantojot nātrijs hidroksīdu (1000 kg sakņu notīrīšanai nepieciešami 4 kg nātrijs hidroksīda). Notīrītās saknes skalo zem dušas. Sīpoliem miziņu attīra ar rokām. Bites blanšē autoklāvā 120 °C 15–20 min, pēc blanšēšanas bites vidū temperatūra ir sasniegusi 70 °C, pēc tam tīra ar rokām vai abrazīvajā tīrīšanas iekārtā.

Griešana. Tīros dārzeņus un garšaugus sagriež noteikta izmēra gabalos.

Apcepšana. To veic, lai paaugstinātu kaloritāti, piedotu specifisko garšu un aromātu. Apcepšanas laikā saknes klūst mīkstas, iegūst specifisku aromātu, izmainās to ārējais izskats. Tieks izvadīts mitrums, bet dārzeni piesūcas ar eļļu. Eļļas temperatūra apcepšanai ir 120–160 °C, cepšanas laiks 5–10 min.

Vārīšana. Pēc apcepšanas visus dārzenus pēc receptūras sasver vārāmajā katlā, pievieno garšvielas, tomātu pastu vai mērci, un, masu maisot, vāra līdz atbilstošai konsistencei. Vārīšanu veic vai nu vārāmajā (100 °C), vai arī vakuumvārāmajā katlā (70–80 °C).

Fasēšana. Gatavo salātu masu pilda stikla burkās vai lakota metāla tarā, pildīšanas temperatūra nav zemāka par 70 °C.

Tomātu pārstrādes produkti

Tomāti ir ļoti iecienīta izejviela citu pārstrādes produktu ražošanai. No tomātiem tiek iegūta sula, biezenis, pasta, dažādas mērces, kečupi, tie ir kā nozīmīga dažādu salātu konservu sastāvdaļa.

Tomātu sula ir no sarkano šķirņu tomātiem iegūta šķidra masa, no kurās ir atdalītas mizas, sēklas un citas cietās daļīnas. Tā tiek gatavota atbilstoši biezsulu ražošanas tehnoloģijai. Tomātu sula var būt homogenizēta, sajaukta ar sāli, paskābināta, var būt arī koncentrēta. To izmanto tūlītējam patēriņam, konservē sterilizējot vai sasaldē.

Koncentrēti tomātu produkti. Pie tomātu koncentrātiem pieder tomātu biezenis, tomātu pasta un koncentrēta tomātu sula. Koncentrētus tomātu produktus iegūst no tomātu masas, iztvaicējot daļu mitruma. Koncentrātos ir jābūt vismaz 7 % tomātu šķīstošās sausnas. Ja tās ir mazāk par 24 %, produktu sauc par tomātu biezeni, bet, ja tomātu šķīstošās sausnas satura ir 24 % vai vairāk, tā ir tomātu pasta (*Standard for Processed Tomato Concentrates, CODEX STAN 57-1981*).

Tomātu mērces. Kečups, tomātu mērce, čili mērce un cita veida mērces, kuras satur tomātus, tomātu sulu, tomātu koncentrātu vai tomātu daļīnas, pieder pie tomātu mērcēm. Šie produkti ir koloidāli šķidrumi, kas satur ievērojamu suspendēto daļīnu un izšķīdušās sausnas daudzumu.

Kečups ir pārtikas produkts, kas pagatavots no tomātu koncentrāta vai citiem tomātu produktiem, pievienojot citronu sulu, citronu koncentrātu vai organiskās skābes tādā daudzumā, cik tas nepieciešams vēlamā pH sasniegšanai. Produkts var saturēt sāli, etiķi, cukuru, saldinātājus, garšvielas, aromatizatorus, sīpolus vai ķiplokus. Tā galīgā struktūra var tikt panākta ar koncentrāciju un/vai ūdens pievienošanu.

Latvijas normatīvajos aktos nav definēts, kas ir kečups. Kečups tiek tulkots kā "aukstā tomātu mērce". Ražotāji brīvi interpretē šo terminu, tā ražošanā izmantojot tomātu pārstrādes produktus, citas izejvielas un pārtikas piedevas (biezinātājus, stabilizētājus u. c.). Kečupa ražošanā var lietot svaigus tomātus, aseptiski konservētas tomātu sulas vai tomātu koncentrātus.

Tomātu mērce ir produkts, kas gatavots no koncentrētiem tomātu produktiem (pastas, biezeņa) vai svaigiem tomātiem ar dažādām garšvielu un garšaugu piedevām un kas pildīts hermētiski slēgtos traukos. Tomātu mērces var būt pasterizētas vai konservētas ar pārtikas piedevām. Tomātu mērces gatavošanas process ir līdzīgs kā kečupam, tikai atšķiras ar mazāku sausnas saturu. Latvijā tradicionāli tomātu mērci ražo pēc katra uzņēmuma standartiem, nepievienojot pārtikas piedevas (izņemot sorbīnskābi).

Čili mērce ir pārtikas produkts, kas pagatavots no svaigiem, notīri tiem, nomizotiem un saberztiem sarkano šķirņu tomātiem, tiem pievienojot sāli, garšvielas, etiķi, cukuru vai saldinātājus, arī sasmalcinātus sīpolus, zaļos vai sarkanos piparus, sasmalcinātus zaļos tomātus, selerijas un marinādi. Produktā tomāti ir dominējošā sastāvdaļa.

Marinētu dārzeņu konservi

Par marinētiem tiek saukti dārzeņi, augļi vai ogas, kas pārlieti ar šķīdumu, kura sastāvā ir etiķis (vai atsevišķos gadījumos arī citronskābe, vīnskābe), sāls, cukurs un garšvielas. Rūpnieciski ražotās marinādēs etiķskābes daudzums nepārsniedz 0,9 %. Šī koncentrācija nav pietiekama pelējumu, etiķskābes baktēriju un citu mikroorganismu iznīcināšanai, tāpēc produktus pasterizē vai sterilizē.

Marinēšanai izmanto atsevišķus dārzeņus vai to maisījumus: gurķus, tomātus, saldos piparus, zaļos zirnīšus, sagrieztus kabačus, gurķus, patisonus, baklažānus, kāpostus, burkānus, bietes, ķirbjus. Parasti tiek gatavotas vāji skābās marinādes, kuru skābums, pārrēķinot uz etiķskābi, ir 0,5–0,7 %, vai skābās marinādes ar 0,7–0,9 %. Vairumam dārzeņu gatavo vāji skābās marinādes. Skābās marinādes lieto kāpostu, kam pievienotas bietes vai burkāni, kā arī ziedkāpostu, loku, ķiploku marinēšanā.

Marinētu gurķu konservu ražošanas tehnoloģija

Marinēti gurķi ir vispopulārākais marinēto konservu veids praktiski visā pasaulē, tomēr dažādās valstīs šo konservu gatavošanas specifika atšķiras. Latvijā tradicionāli tiek ražoti marinēti gurķu konservi ar bagātīgu pievienoto garšaugu klāstu.

Nozīmīgākā marinēto gurķu konservu ražošanas izejviela ir gurķi. Pēdējo gadu laikā ir mainījušies gurķu izmēru standarti, jo patērētāji vēlas iegādāties neliela izmēra marinētos gurķīšus.

3.46. tabula

Izejvielu raksturojums

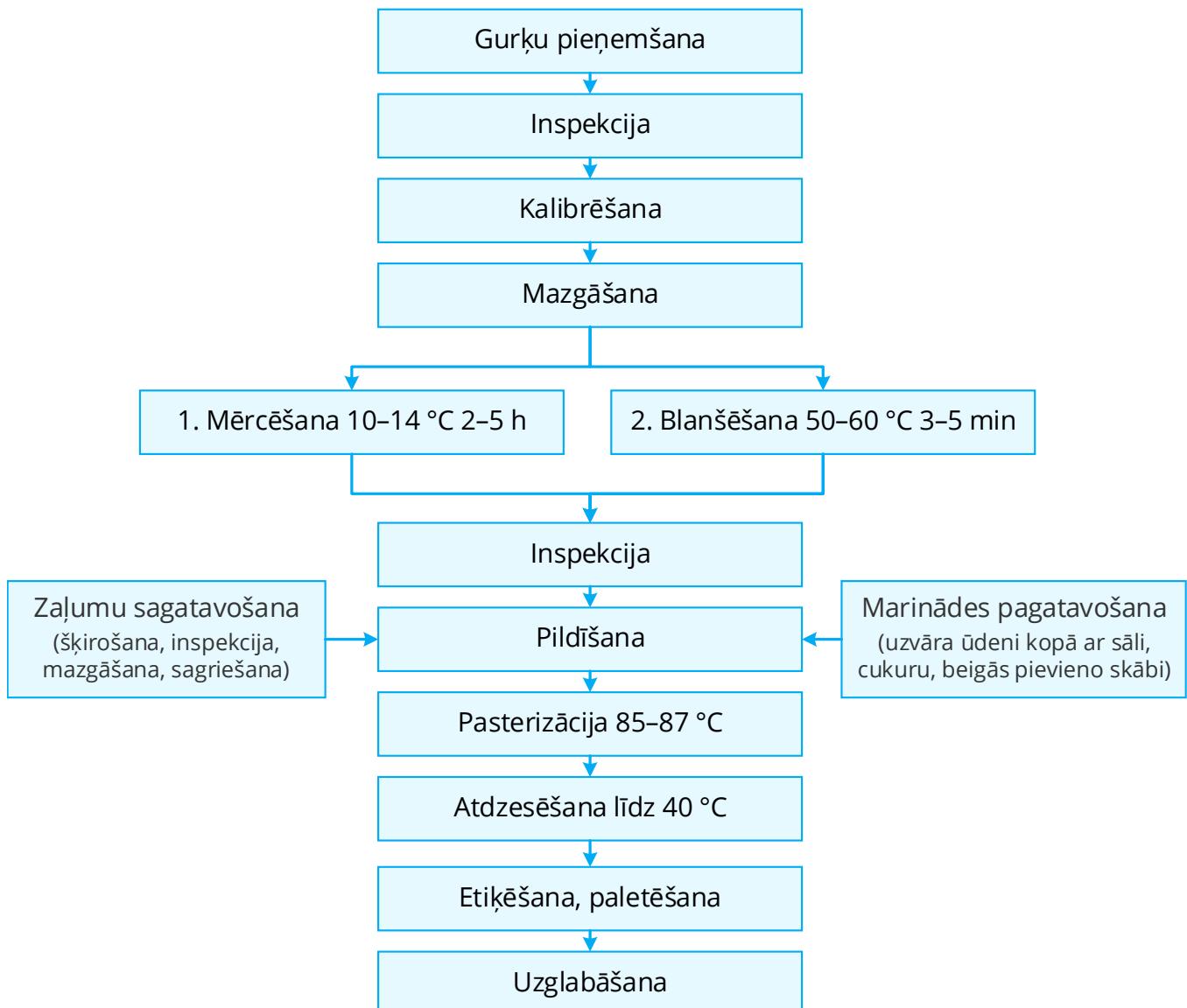
Izejvielas	Raksturojums	Attēls
Gurķi	Tiek izmanto svaigi gurķi, blīvi, spilgti zaļā krāsā, ar pareizu formu, tehniskajā gatavības pakāpē. Gurķiem jāatbilst noteiktiem izmēriem: augstākā labuma – garums 60–90 mm, diametrs 25 mm; 1. šķira – garums 90–120 mm, diametrs 50 mm.	
Dilles	Jaunas, tīras, zaļā krāsā, aromātiskas, ieteicamas ar zaļām sēklām.	
Ķiploki	Sausi, no baltas līdz violetai nokrāsai.	
Mārrutki	Balti ar pelēku nokrāsu, lapas zaļas.	
Seleriju, pētersīlu lapas	Lapas intensīvi zaļā krāsā, bez bojājumiem, ar konkrētajam garšaugam raksturīgu aromātu un garšu.	
Cukurs	Satur vismaz 99,8 % saharozes, kristāliska viela baltā vai nedaudz dzeltenīgā krāsā.	
Melnie pipari	Kaltētas, cietas ogas, nemizotas, krokainas, bez kātiem, pieļaujams līdz 15 % gaišo ogu, no brūngani melnas līdz pelēcīgi melnai vai melnai krāsai.	

Izejvielas	Raksturojums	Attēls
Lauru lapas	Lapas ar īstiemi kātiņiem, bez zariņiem, no gaiši zaļas līdz gaiši brūnai krāsai, ar lauru lapām raksturīgu aromātu.	
Vārāmais sāls	Kristālisks produkts, kurā vismaz 97 % no sausnas veido nātrijs hlorīds.	
Etiķskābe	Lieto 80 % etiķskābes veidā.	

Izejvielas uzglabā speciālā tarā. Svaigus svaigus gurķus 10 stundas, ķiplokus 72 stundas, zaļumus 12 stundas, ekstraktus uzglabā temperatūrā līdz 20 °C.

Gurķus var gatavot, izmantojot divus paņēmienus – mērcējot vai blanšējot. Tiem abiem ir viens mērķis – gurķos palielināt ūdens saturu, kas samazinājis, tos uzglabājot. Process ļauj atgūt arī kraukšķīgumu.

Gurķus pārbauda un sagrupē pēc lieluma, atdalot nederīgos un bojātos gurķus, pēc lieluma var atlasīt arī ar kalibrēšanas iekārtu palīdzību. Vispirms mazgā, tad mērcē metāla vai cementa tarā. Pēc mērcēšanas gurķus var skalot ar aukstu ūdeni.



3.84. attēls. Marinētu gurķu ražošanas tehnoloģiskā shēma

Blanšēšana. Kalibrētos gurķus 3–5 min blanšē ūdenī (50–60 °C), kuru maina ik pēc 2 stundām. Dažādu šķirņu gurķus blanšē atsevišķi. Pēc blanšēšanas gurķus atdzesē aukstā ūdenī, pēc tam skalo. Atdzesētus gurķus nosūta uz fasēšanas līniju.

Zaļumu sagatavošana. Zaļumus mazgā, sagriež, mehanizēti dozē.

Marinādes pagatavošana. Katlā izšķīdina vārāmo sāli, cukuru, šķīdumu vāra 5–10 min. Attīrītai marinādei (85–90 °C) pievieno etiķskābi. Gatavā marināde satur 7–8 % sāls.

Pildīšana. Fasē stikla tarā, apakšā liek zaļumus un garšvielas, pēc tam blīvi – gurķus. Ja gurķu garums ir 70 mm, to daudzums gatavajā produktā ir 55 %, pārējiem – 50 %. Garšvielu saturs 2,5–3,5 %. Piepildītās burkas pārlej ar marinādi, kuras temperatūra ir 85 °C. Taru hermētiski noslēdz un pasterizē vai sterilizē.

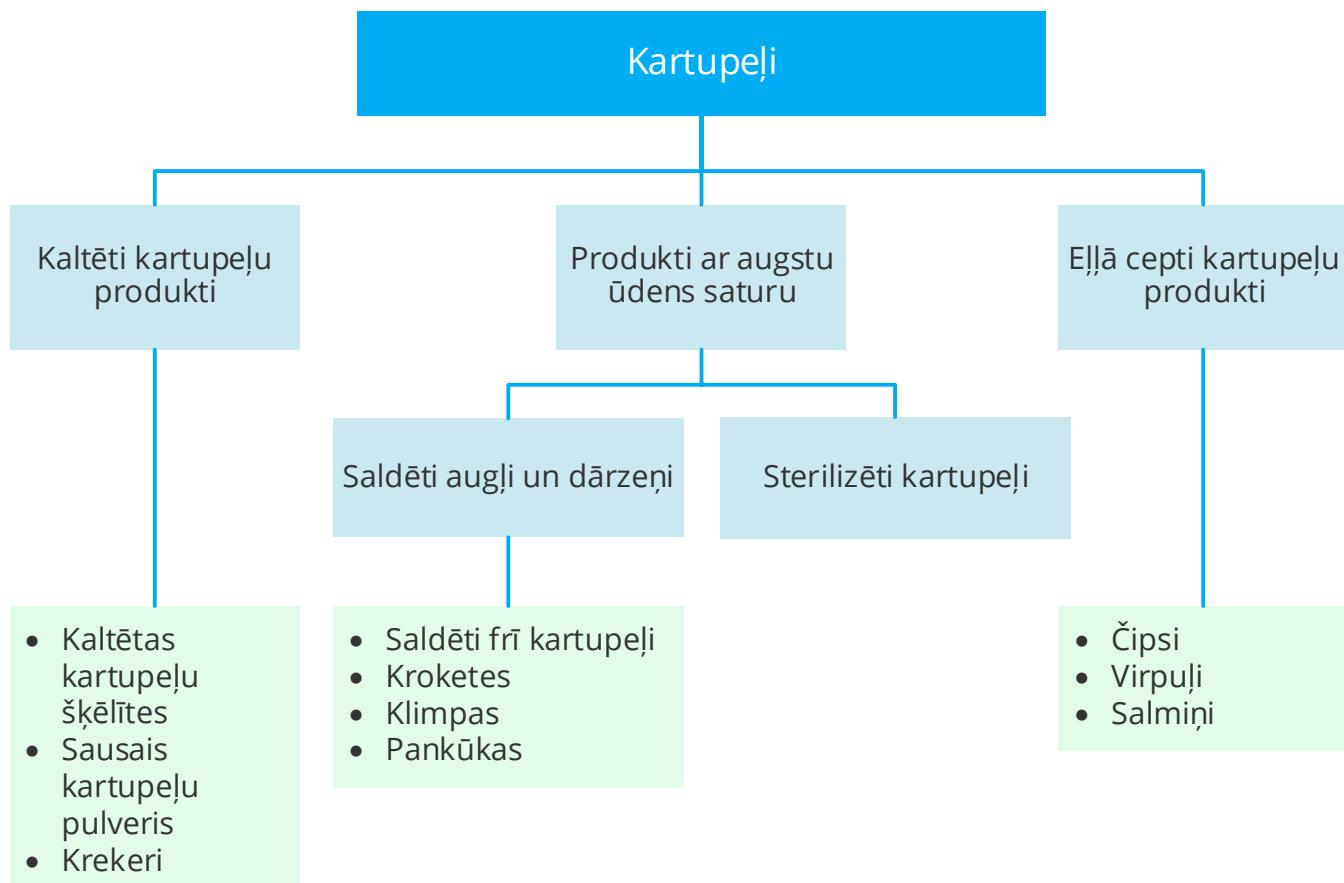
Termiskā apstrāde. Pasterizāciju un sterilizāciju veic autoklāvā vai nepārtrauktas darbības sterilizatorā. Gurķus sterilizē temperatūrā līdz 100 °C vai arī pasterizē 85–87 °C. Pēc sterilizācijas produktu atdzesē līdz 40 °C.

Sēņu marinēšana

Marinētas sēnes ir viens no populārākajiem rūpnieciski gatavotajiem konserviem. To gatavošanas tehnoloģija ir līdzīga kā marinētiem dārzeņiem. Tomēr pirms pārliešanas ar marinādi, sēnes parasti vēl novāra un atdzesē aukstā ūdenī, lai tās būtu stingrākas, kā arī drošības apsvērumu dēļ, lai samazinātu sēnēs esošos alkoloīdus. Vispopulārākās sēnes rūpnieciskajai pārstrādei ir šampinjoni. Sēņu konservu gatavošanai parasti izvēlās skābās marinādes, kas palīdz nodrošināt šo konservu labāku mikrobioloģisko drošību.

Kartupeļu pārstrādes produkti

Kartupeļus izmanto spirta ražošanai, cietes ieguvei, dažādu pārtikas produktu ražošanai. Kartupeļu pārstrādes produktu iedalījums ir apkopots 3.85. attēlā.



3.85. attēls. Kartupeļu pārstrādes produktu iedalījums

Galvenie faktori, kas ietekmē gatavā produkta kvalitāti, ir šķirnes bioloģiskās īpatnības, audzēšanas apstākļi, kartupeļu uzglabāšanas apstākļi un tehnoloģiskā procesa norises. Pārstrādē izmantotajām izejvielām (kartupeļiem) ir jāatbilst šādiem kritērijiem:

- to virsmai jābūt līdzenei;
- kartupelim jābūt garenas vai apaļas formas;
- jābūt nelielam acu skaitam ar nelieliem padziļinājumiem;
- cietes saturs nav mazāks par 17 %;
- reducējošo cukuru nav vairāk par 0,2–0,4 %;
- mīkstums gaisa skābekļa klātbūtnē nedrīkst melnēt;
- kartupeļiem jābūt ar labām garšas īpašībām.

Frī kartupeļu ražošanas tehnoloģija

Frī kartupeļi ir viens no populārākajiem produktiem, kas tiek piedāvāts praktiski visos ātrās ēdināšanas uzņēmumos. To ražošanā liela nozīme ir kartupeļu šķirnei un kvalitātei. Lai iegūtu atbilstoša izmēra salmiņus, ir nepieciešami noteikta izmēra un formas kartupeļi.

Blanšēšana. Kartupeļu salmiņu blanšēšanu veic karstā ūdenī, karstā nātrija bisulfīta, nātrija citrāta šķīdumā vai arī karstā tvaikā. Jāizvēlas atbilstošs apstrādes laiks un temperatūra, lai novērstu kartupeļu salmiņu brūnēšanu.

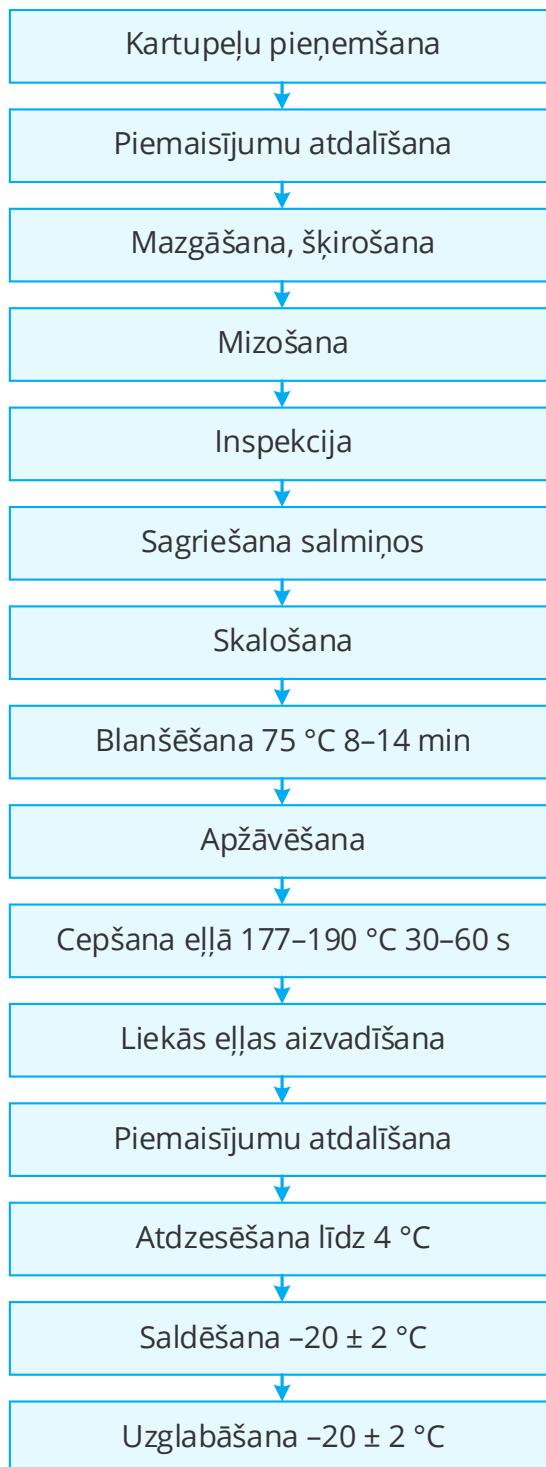


NOSKATIETIES

Saldētu frī kartupeļu ražošanas tehnoloģiskais process
(angļu val.)
<https://youtu.be/1r2hMqN3qsE>
<https://youtu.be/hlVNXrkpWG8>

Apžāvēšana. Apžāvēšana ir nepieciešama, lai atdalītu ūdeni, arī izveidotu sausāku garoziņu. Tā samazina eļļas iesūkšanos cepšanas laikā. Apžāvēšanu veic 80–100 °C karstā gaisa plūsmā.

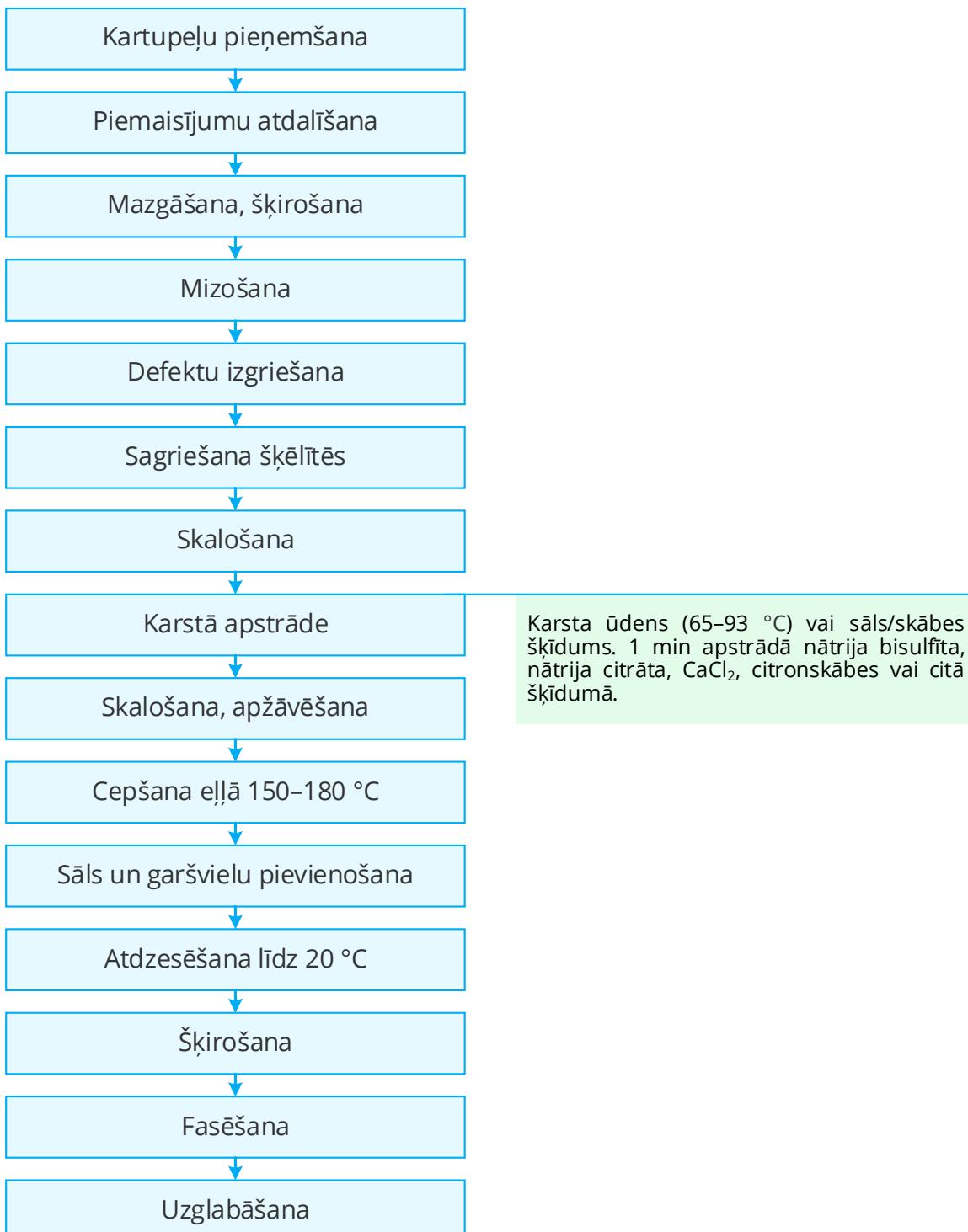
Cepšana eļļā. Procesa mērķis ir izveidot kartupeļu virsmai kraukšķīgu garoziņu. Apstrādes laiks parasti ilgst ne vairāk par 30–60 s.



3.85. attēls. Kartupeļu pārstrādes produktu iedalījums

Kartupeļu čipsu ražošanas tehnoloģija

Līdzīgi kā frī kartupeļu arī kartupeļu čipsu ražošanā ļoti nozīmīga ir izejvielas kvalitāte. Lai iegūtu kraukšķīgus čipsus ar noteiktām garšas īpašībām, viens no kartupeļu čipsu ražošanas svarīgākajiem procesiem ir kartupeļu sagriešana šķēlītēs. Šķēlīšu biezums un forma (gludi, rievoti, vafeļformas) lielā mērā ietekmē gatavā produkta garšas īpašības (piemēram, garšvielu pielipšanas daudzumu), arī kraukšķīgumu.



3.87. attēls. Kartupeļu čipsu ražošanas tehnoloģija



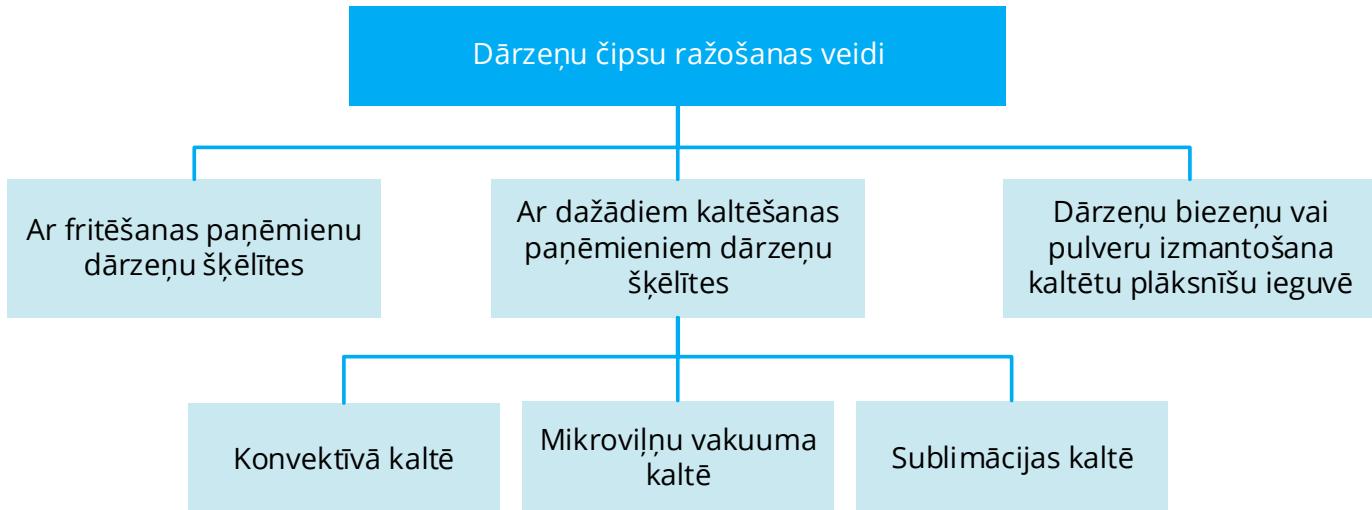
NOSKATIETIES

Kartupeļu čipsu ražošanas tehnoloģiskais process AS "Latfood" Ādažu čipsu ražotnē
<https://youtu.be/68K-qc-54Uo>

Arī cepšanas veidam un temperatūrai ir nozīme gatavā produkta struktūras un garšas īpašību veidošanā. Tradicionāli kartupeļu čipsi tiek gatavoti tuneļkrāsnīs ar 150–180 °C augstu eļļas temperatūru. Sākumā temperatūra ir augstāka, tad to pakāpeniski samazina. Cepšanu veic arī katlos, kur ar sietā palīdzību konkrētā kartupeļu porcija tiek iemērkta un pēc apstrādes izcelta ārā. Šādā veidā ceptiem kartupeļiem veidojas stingrāka, cietāka struktūra.

Dārzeņu čipsu ražošana

Pēdējos gados arvien populārāki kļūst arī dažādu citu dārzeņu (biešu, burkānu, ķirbju, seleriju, kabaču u. c.) čipsi. Daļu no minētajiem var gatavot līdzīgi kā kartupeļu čipsus, bet citiem galvenokārt to augstā cukuru saturā dēļ ir jāizvēlas kādi citi alternatīvie vai kombinētie procesi (skatīt 3.88. attēlu).



3.88. attēls. Dārzeņu čipsu ražošanas iespējamie ražošanas veidi

26. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Ko sauc par dabīgajiem dārzeņu konserviem?
2. Kā veic zaļo zirnīšu šķirošanu?
3. Kāpēc zaļo zirnīšu konserviem var rasties baltas duļķes?
4. Ar ko dārzeņu salāti atšķiras no citiem konservu veidiem?
5. Kāpēc dārzeņu salātiem veic apcepšanu?
6. Kādi ir tomātu pārstrādes produkti?
7. Kas ir tomātu pasta?
8. Ko sauc par marinētiem dārzeņiem?
9. Kādi produkti tiek gatavoti no kartupeļiem?
10. Kādi ir galvenie kartupeļu kvalitātes rādītāji?

27. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Tomātu mērču un kečupu salīdzinājums

No veikalā piedāvātā produktu klāsta izvēlieties vienu aso tomātu mērci un vienu aso kečupu (no dažādiem ražotājiem), kā arī vienu saldo tomātu mērci un vienu saldo kečupu (arī dažādu ražotāju). Veiciet šo produktu salīdzinājumu un rezultātus apkopojiet tabulā!

Nr. p.k.	Produkta veids	Krāsa	Garša	Aromāts	Konsistence
1.					
2.					
3.					
4.					

Seciniet, vai ir un kādas ir atšķirības starp tomātu mērcēm un kečupiem! Kādi ir nozīmīgākie produktu raksturojumi?

- Dažādu čipsu veidu salīdzinājums

Salīdziniet dažādos veikalos pieejamos čipsus, apkopojoj iegūtos rezultātus tabulā!

Nr. p.k.	Čipsu veids	Šķēlīšu forma (gludi, rievoti, vafeļtipa)	Cepšanas veids (klasiskais, katlā)*	Garša + smarža	Konsistence, kraukšķīgums
1.					
2.					
3.					

*Klasiskais – kartupeļu čipsi tiek cepti tuneļkrāsnī eļļā (piemēram, Ādažu čipsi ar tomātiem, sieru, krējumu un sīpoliem, dillēm).

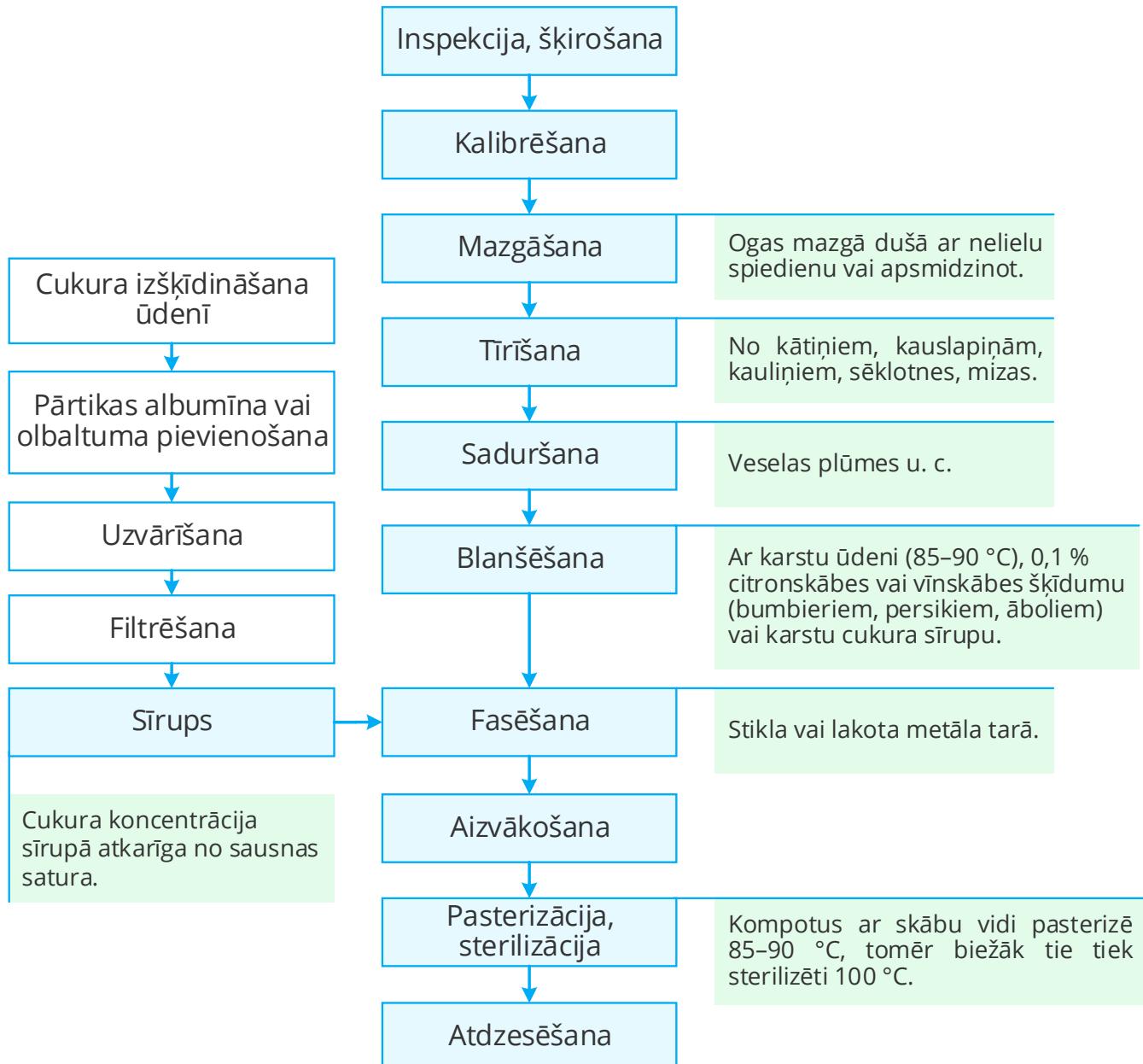
Katlā – kartupeļu čipsi, kas vārīti eļļā katlā (piemēram, Ādažu "Lauku čipsi")

- Pēc rezultātu apkopošanas izvērtējiet, vai kartupeļu šķēlīšu forma un biezums, kā arī cepšanas veids ietekmē to garšu un kraukšķīgumu!

3.5.5. TERMISKI APSTRĀDĀTI AUGĻU UN OGU KONSERVI

Termiski apstrādāti augļu un ogu konservi ir kompoti, sulas un tiem līdzīgie produkti (piemēram, sīrupi, dzērieni, nektāri utt.), kā arī konservi ar augstu cukura daudzumu (ievārījumi, džemi, želejas, marmelādes utt.).

Komproti ir augļi un ogas, no kuriem atdalītas neēdamās daļas, izejvielas ir veselas vai sagrieztas gabaliņos, pārlietas ar cukura sīrupu un pasterizētas vai sterilizētas.



Konservi ar augstu cukura saturu

Džems ir līdz želejveida konsistencei sagatavots maisījums, kas sastāv no viena veida vai vairāku veidu augļu mīkstuma vai biezena, vai abu minēto izejvielu maisījuma, kā arī no cukura un ūdens.

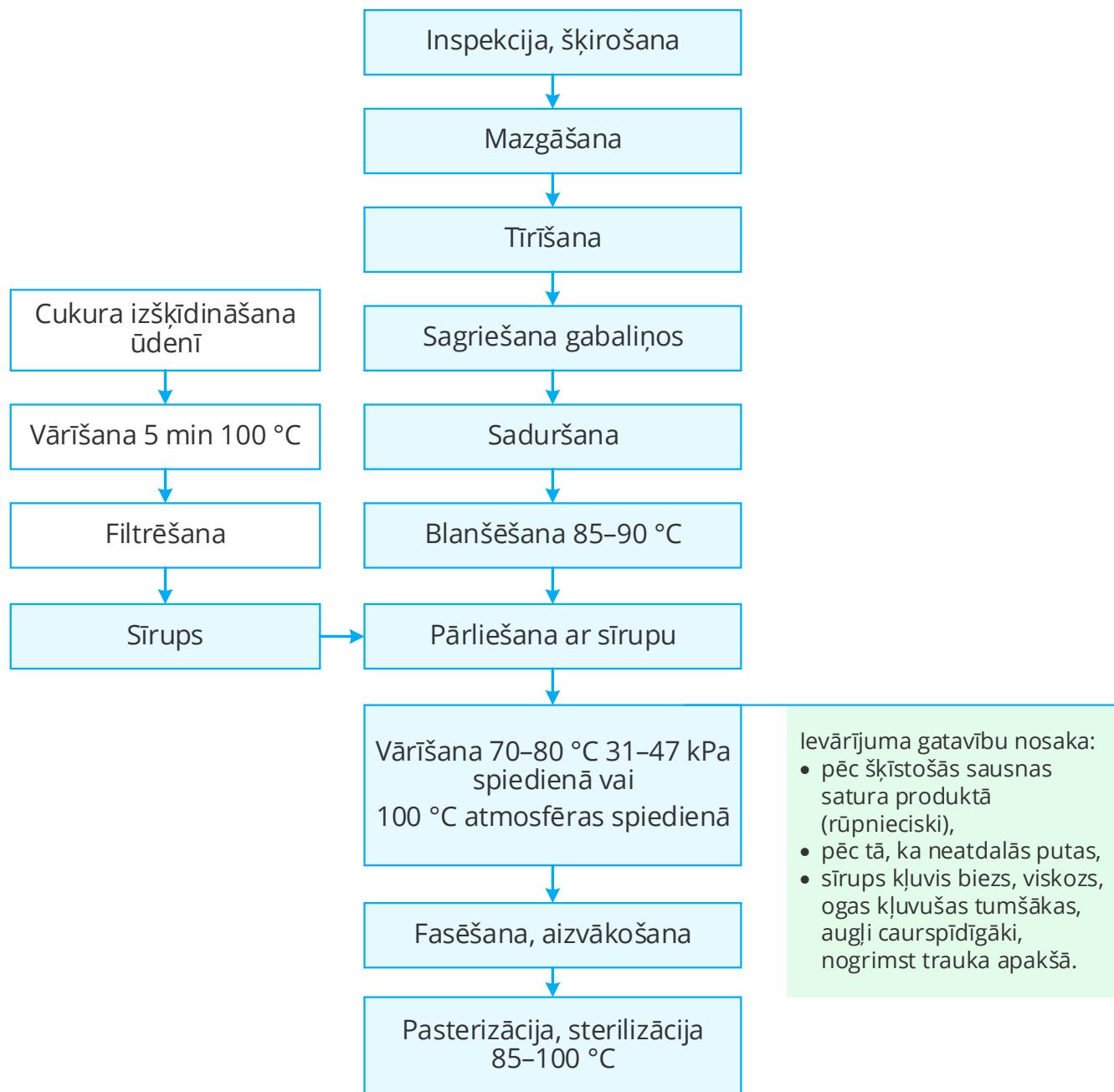
Ievārījums ir karsēts un līdz plūstošai konsistencei sagatavots augļu maisījums, kurš sastāv no viena veida vai vairāku veidu veseliem vai smalcinātiem augļiem, to mīkstuma vai biezena, kā arī no cukura un ūdens un kura šķīstošās sausnas saturs ir 47–59 % atbilstoši refraktometra rādījumiem.

Želeja ir želejveida konsistences produkts, kas sastāv no viena vai vairāku veidu augļu sulas vai ūdeni saturošiem izvilkumiem, vai abu minēto izejvielu maisījuma un cukura.

Marmelāde ir līdz želejveida konsistenciei sagatavots maisījums, kas sastāv no ūdens, cukura un vienas vai vairākām augļu izejvielām – mīkstuma, biezeņa un sulas, ūdeni saturošiem izvilkumiem un mizas.

levārījuma gatavošanas tehnoloģiskais process

levārījuma, arī džema, sukāžu, želejas un citu līdzīgu produktu ražošana balstīta uz bagātīgu cukura pievienošanu, to bieži sauc arī par konservēšanu ar cukuru. Sīrups nedrīkst želēt, kaut arī tam ir jābūt pabiezam un viskozam. levārījumi satur augļu vai ogu gabaliņus, tiem ir plūstoša konsistence, bet šķīstošās sausnas saturs ir 47–59 %.



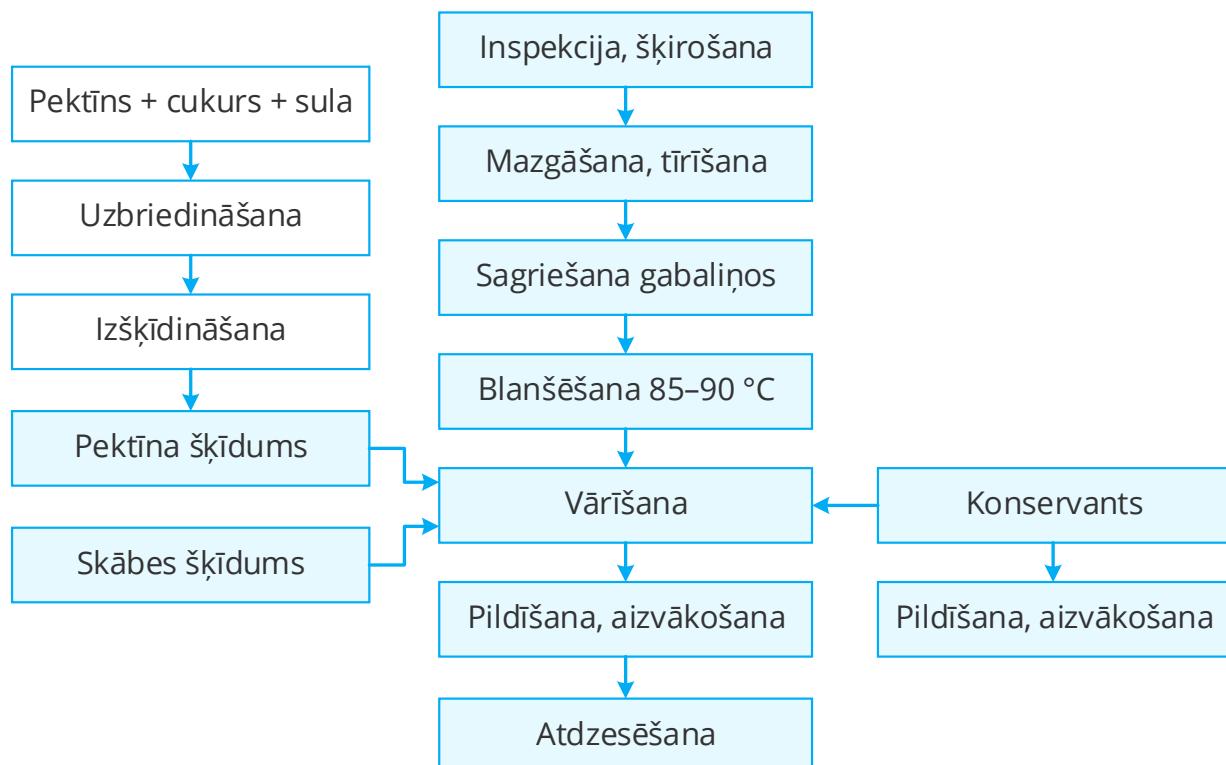
3.90. attēls. levārījuma gatavošanas tehnoloģiskā shēma

Ievārījumu gatavo no visu veidu augļiem un ogām, arī no grieķu riekstiem, melonēm un ķirbjiem. Augļiem un ogām, kas paredzēti ievārījuma pagatavošanai, jābūt tehniskajā vai bioloģiskajā gatavībā, ar mīkstumu, kas vārot stipri nešķīst, ar intensīvu krāsu, ar harmonisku, patīkamu garšu un aromātu.

Blanšēšanu veic karstā ūdenī vai cukura sīrupā. Plūmes un aličas pirms tam sadur, lai tās nesaplīstu un nenolobītos miziņa. Mīkstās ogas – zemenes, avenes, vīnogas, upenes u. c. – pirms vārīšanas neblanšē. Sagatavoto ievārījumu pilda speciāli sagatavotā tarā (stikla burciņās, lakota metāla tarā u. c.), aizvāko un pasterizē vai sterilizē.

Džema gatavošanas tehnoloģiskais process

Džemam augļu un ogu gabaliņi var būt izjukuši, produktam ir želejveida konsistence, bet šķīstošā sausna nav stingri reglamentēta.

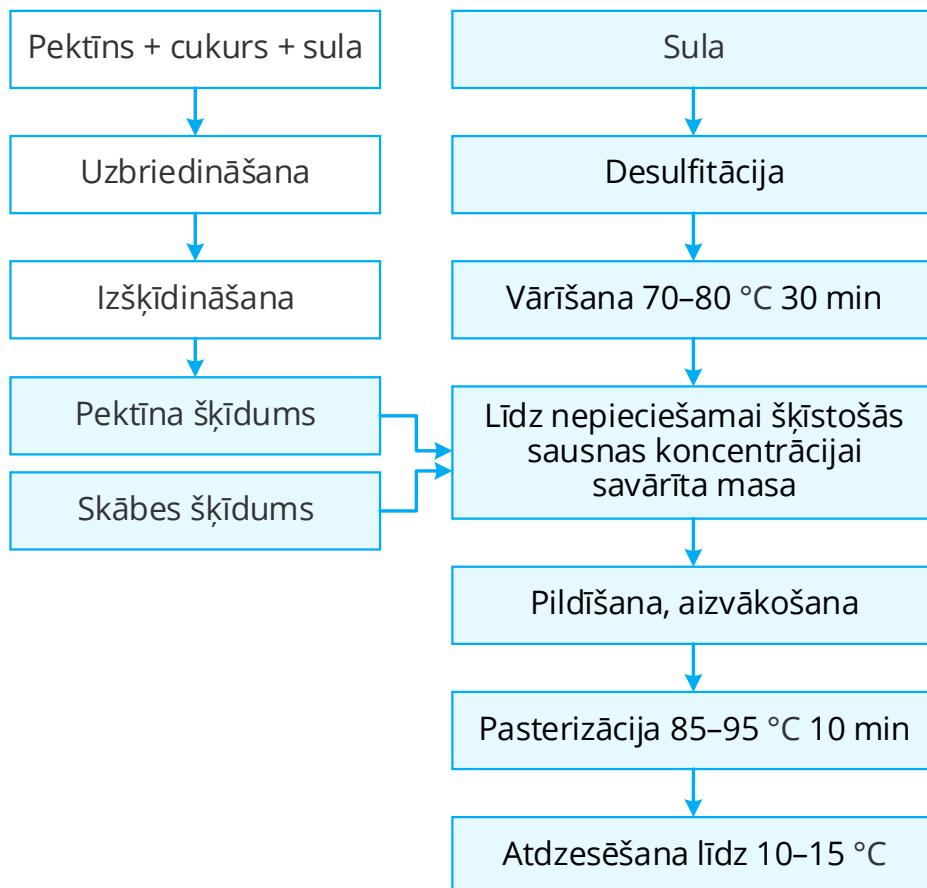


3.91. attēls. Džema gatavošanas tehnoloģiskā shēma

Augļu un ogu sagatavošana džema vārīšanai notiek līdzīgi kā ievārījuma gatavošanai. Arī tehnoloģiskais process ir līdzīgs: pēc pirmā strādes augļiem un ogām pievieno cukuru vai cukura sīrupu (70–75 %) un vāra. Vārīšanas beigās, ja augļi vai ogas nesatur pietiekamu pektīna daudzumu, pievieno pektīna šķīdumu vai skābes. Sagatavoto džemu fasē, pasterizē vai sterilizē.

Želejas gatavošanas tehnoloģiskais process

Želeju sagatavo no dzidrinātas sulas, tai ir dzidra, želejveida konsistence, šķīstošās sausnas saturs nav stingri reglamentēts. Želeju gatavo no dzidras, svaigas vai sulfītētas sulas, sīrupa, koncentrāta. Sulfitēto sulu uzkarē sēra dioksīda (SO_2) atdalīšanai, lai tā nebūtu vairāk par 0,01 %.



3.92. attēls. Želejas gatavošanas tehnoloģiskā shēma

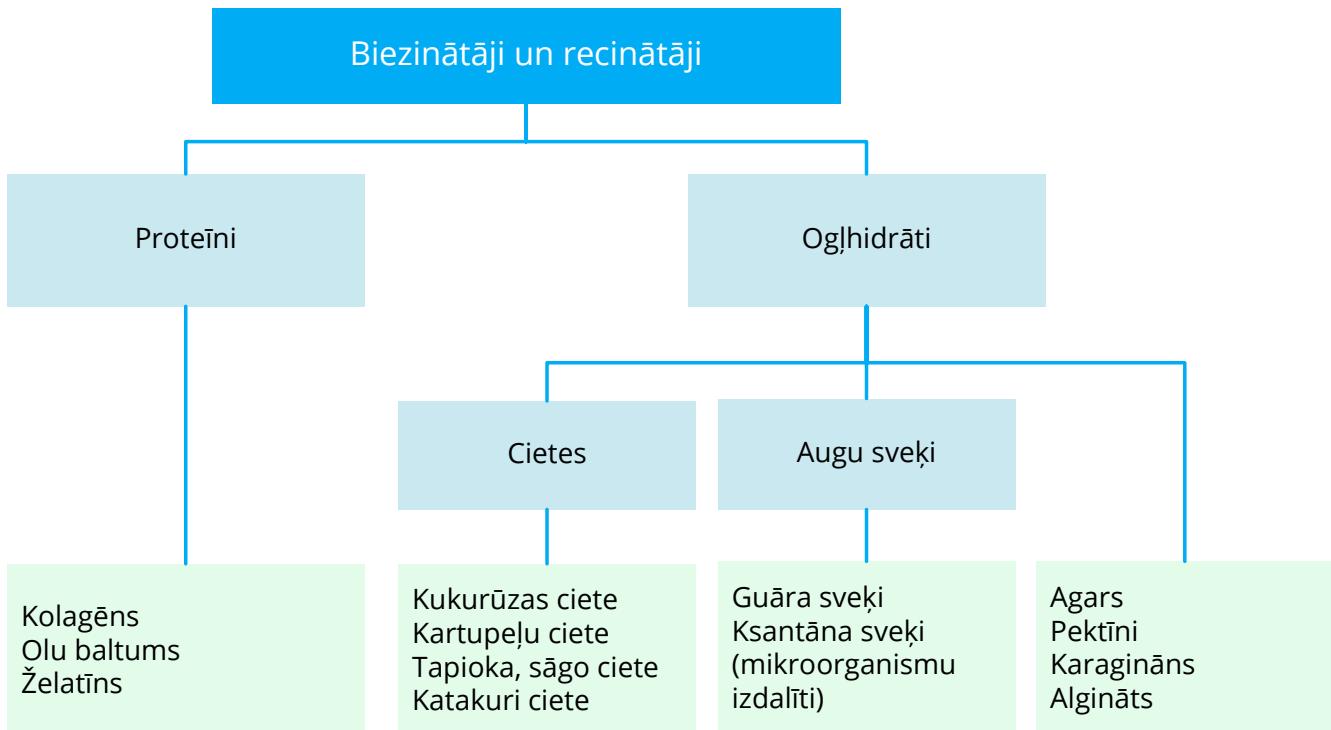
Filtrētai un dzidrinātai sulai pievieno cukuru un ūdenī izšķīdinātu albumīnu. Želeju vāra speciālā vakuma vai dubultsienas katlā noteiktā spiedienā. Vārīšanās temperatūra ir 70–80 °C, vārīšanās ilgums ne vairāk kā 30 min. Vārīšanas beigās, ja nepieciešams, pievieno izšķīdinātu citronskābi. Produktu vāra, līdz sausnas saturs ir 65 %, ja veic pasterizāciju, vai līdz 68 %, ja pasterizācija netiek veikta.

Karsto želeju pilda tarā, hermētiski noslēdz, ja nepieciešams, 10 min pasterizē 95 °C. Gatavo želeju atdzesē un iztur sarecēšanai.

Produkcijai ir jābūt želejveida, ar viendabīgu, caurspīdīgu masu bez piemaisījumiem un gaisa pūslīšiem, kā arī ar želejas gatavošanā izmantotajai sulai raksturīgo garšu un aromātu.

Biezinātāji un recinātāji, ko izmanto džema, želejas un marmelādes ražošanā

Biezinātāji un recinātāji ir vielas, kas palielina produkta viskozitāti, būtiski neizmainot citas tā īpašības



3.93. attēls. Dažādu biezinātāju un recinātāju veidi

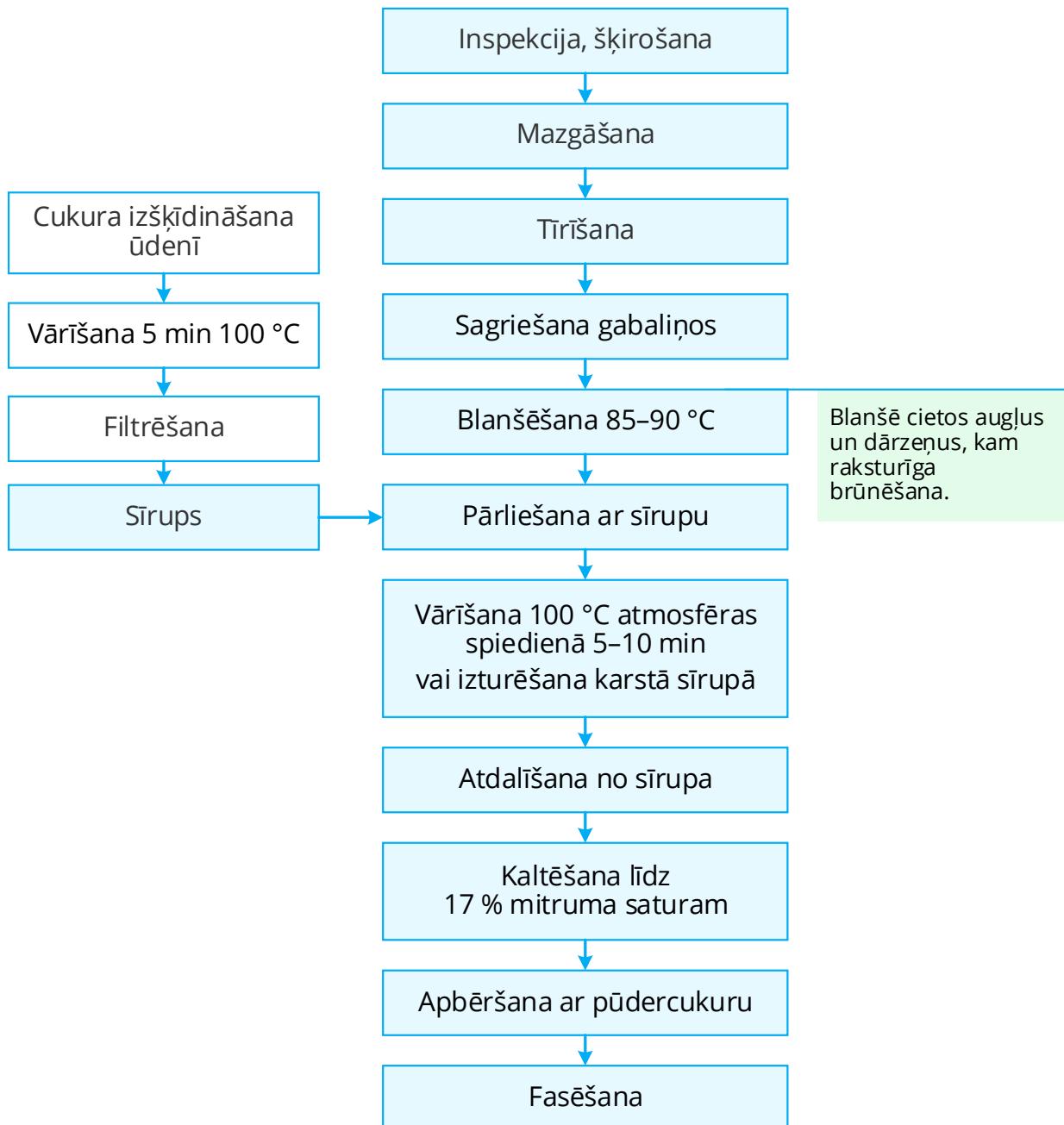
Dažādu augļu un ogu produktu ražošanā visplašāk izmantotie recinātāji ir pektīni.

Augļu, ogu un dārzeņu sukādes

Sukādes – augļi un ogas (veseli vai sagriezti), kas izmērcēti vai savārīti ar cukura sīrupu, pēc tam nosusināti, kaltēti un apbērti ar pūdercukuru vai glazēti. Sausnas saturs 83 %.

Sukādes gatavo no svaigiem, sulfitētiem vai saldētiem sēkleņaugļiem, kauleņaugļiem, ogām un citrusaugļiem. Reizēm izmanto arī dārzenus: ķirbjus, burkānus, bietes, kabačus, melones.

Izejvielu sagatavošana notiek līdzīgi kā ievārījuma gatavošanā. Tāpat notiek arī vārīšana vakuumkatlā. Sausnas saturam augļos pēc vārīšanas jābūt 70–72 %, bet sīrupā 78 %. Pēc vārīšanas augļus atdala no sīrupa, novieto tos uz sietiem (acu diametrs 5–7 mm) un ar 40–60 °C siltu gaisu apžāvē. Sausnas saturam pēc apžāvēšanas jābūt ne mazākam par 78 %, bet glazēšanai paredzētajos augļos pat 80 %. Atdalīto sīrupu izmanto džemu, biezeņu un citu augļu un ogu pārstrādes produktu pagatavošanā. Lai sukādes iegūtu pievilcīgu ārējo izskatu, apžāvētos augļus šķiro un apber ar pūdercukuru vai glazē.



3.94. attēls. Augļu un dārzeņu sukāžu ražošanas shēma

Augļu, ogu un dārzeņu sulas

Augļu sula ir produkts, ko iegūst no viena vai vairāku veidu kopā sajauktu veselu un gatavu, svaigu, ar atdzesēšanu vai sasaldēšanu saglabātu augļu ēdamās daļas un kam ir attiecīgajiem augļiem raksturīgā krāsa, aromāts un garša.

Koncentrāts ir produkts, ko iegūst no viena vai vairāku veidu augļu sulas, fizikāli atdalot noteiktu daļu ūdens. Ja produkts paredzēts tiešai lietošanai pārtikā, atdala vismaz 50 % ūdens.

Augļu nektārs ir raudzējams, bet neraudzēts produkts, ko iegūst, pievienojot ūdeni augļu sulai vai augļu sulai no koncentrāta, koncentrātam, augļu sulai, no kuras ekstrahēts ūdens, sausajai

(pulverveida) augļu sulai, augļu biezenim un koncentrētam augļu biezenim vai augļu biezenim, vai koncentrētam augļu biezenim, vai minēto produktu maisījumam.

Sulas iedala:

- 1) naturālās jeb dabīgās (iegūtas no viena veida izejvielas bez jebkādām papildu piedevām);
- 2) kupažētas (kopā sajauktas divas vai vairākas dažādas sulas);
- 3) biezsulas (sulas ar mīkstuma un audu daļiņām);
- 4) dzidrinātas;
- 5) piesātinātas ar oglskābo gāzi;
- 6) sulas ar cukuru (saskaņā ar Ministru kabineta 2013. gada 15. oktobra noteikumiem Nr. 1113 "Prasības attiecībā uz augļu sulām un tām līdzīgiem produktiem" smiltsērkšķu sulai atļauts pievienot cukuru, bet ne vairāk par 140 gramiem litrā).

Pēc konservēšanas veida sulas iedala:

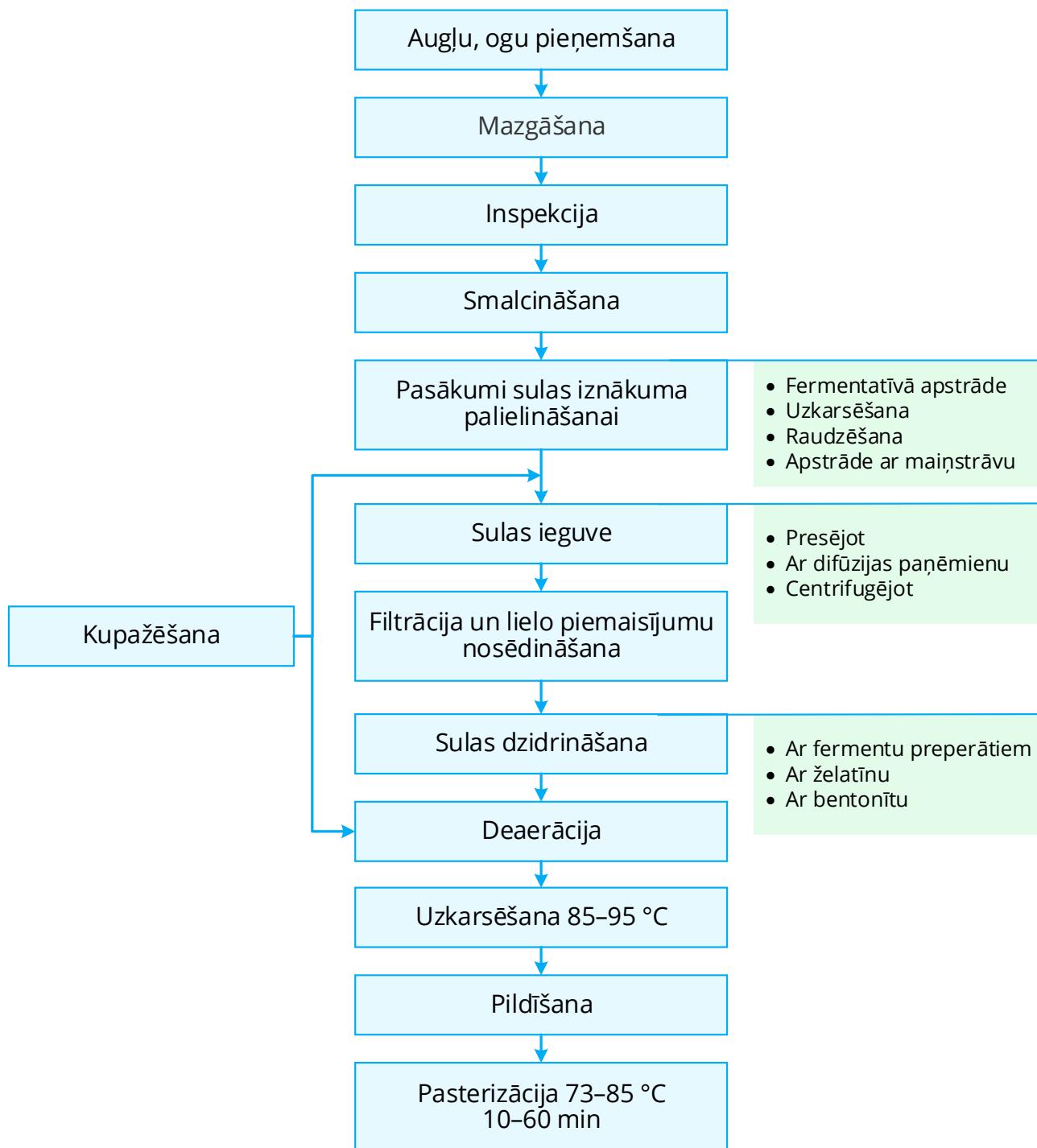
- 1) pasterizētas;
- 2) aseptiski apstrādātas, pildītas;
- 3) spirtotas, sulfitētas;
- 4) koncentrētas.

Dzidrinātu sulu ražošanas tehnoloģija

Dzidrinātas sulas ir sulas, kam atdalītas audu un mīkstuma daļiņas un kas satur tikai augļu vai dārzeņu šķidro fāzi (skatīt 3.95. attēlu).

Izejvielu sasmalcināšana

Izejvielas tiek sasmalcinātas noteikta izmēra daļiņās. Ja rupji sasmalcina, tās presē lielākā spiedienā. Savukārt, ja sasmalcināšanas pakāpe ir augsta, iegūst putrveida masu, kura piepilda poras un no kuras grūti atdalīt šķidro fāzi.



3.95. attēls. Dzidrinātu sulu ražošanas tehnoloģija

Sulas ieguve. Sulas atdalīšanas intensitāte ir atkarīga no mehāniskās ietekmes (spiediena), arī no augļu fizikāli-ķīmiskajām īpašībām. Visvieglāk sulu iegūt no āboliem, grūtāk – no ērkšķogām un plūmēm.

Lai palielinātu sulas daudzumu, var izmantot fermentatīvo apstrādi. Tajā sasmalcināto masu 8 stundas apstrādā ar fermentu preparātiem 40–44 °C. Fermenti sadala pektīnvielas, tādējādi sulas iznākums palielinās par 2–3 %. Paņēmienu izmanto aroniju, upēnu sulas ražošanā. Iegūstamo sulas daudzumu var palielināt, uzsildot augļus, ogas tvaikā vai ūdenī, sasmalcināto augļu masu raudzējot vai apstrādājot ar maiņstrāvu.

Sulas dzidrināšana. Pēc sulas ieguves tā joprojām satur audu un šķiedrvielu daļīnas. Lielās daļīnas viegli nosēžas, tad tās atdala filtrējot, separējot vai nostādinot. Smalkākās daļīnas (olbaltumvielas, pektīnvielas, miecvielas, krāsvielas) ilgu laiku atrodas suspendētā stāvoklī un piešķir sulai duļķainu nokrāsu. Lai šīs daļīnas atdalītu, izmanto dzidrināšanu.

Sulu dzidrināšanai lieto fermentu preparātus, veic apstrādi ar želatīnu vai dzidrina ar bentonītu (speciāliem māliem). Izmantojot bentonītu, sulai izmainās krāsa.

Sulas kupažēšana jeb sajaukšana ar citām sulām. Sulas kupažēšanai izmanto cukuru, cukura sīrupu, citas augļu un ogu sulas.

Termiskā apstrāde. Sulu apstrādē izmanto pasterizāciju 73–85 °C 10–60 min vai aseptisko pildīšanu, produktu uzkarsējot 120–135 °C, izturot 10–20 s, atdzesējot līdz 35–50 °C un pildot sterilā tarā.

Biezsulu ražošanas tehnoloģija

Biezsulas gatavo no augļiem, kam ir kauliņi, un āboliem, kā arī no dažādiem dārzeniem. Biezsulām izmanto ne tikai svaigus augļus, arī saldētus biezeņus, sulfitētas sulas un augļus.

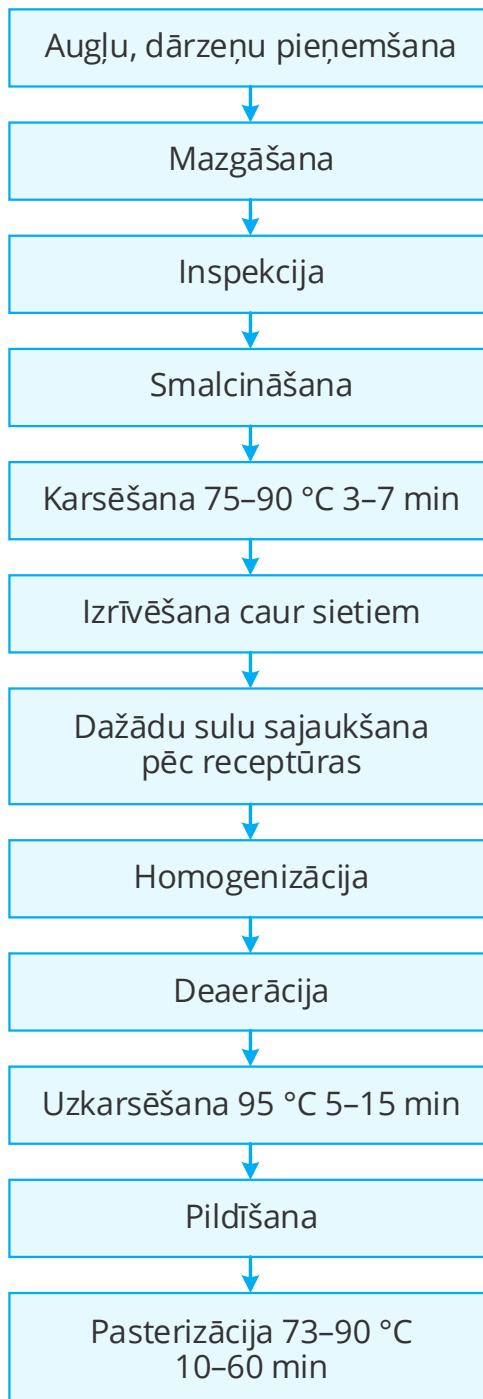
Uzkarsēšana. Karsēšanas temperatūrai ir nozīme sulas kvalitātes nodrošināšanā, no tās ir atkarīgs zudums un atkritumprodukti. Ja sula tiek karsēta pārmērīgi, tā kļūst ūdeņaina, noslāņojas un zaudē preces izskatu. Savukārt nepietiekamā karsēšanā palielinās masas zudums, sulai veidojas neatbilstoša krāsa.

Izrīvēšana caur sietiem. Pēc karsēšanas augļu masu sarīvē. Pēc karsēšanas augļu masu izberž caur sietiem, kas iekārtā var būt vairāki, ar dažādiem acu izmēriem (sākumā ar lielāko izmēru, beigās ar mazāko).

Samaisīšana. Sīki sasmalcināto masu samaisa ar citām sulām un biezeņiem. Biezsulu izmanto arī nektāru ražošanā, tādā gadījumā sulai pievieno cukura sīrupu.

Homogenizācija. Pēc samaisīšanas sulu homogenizē, lai uzlabotu sulas konsistenci un tā būtu izturīgāka pret noslānošanos. Homogenizējot mīkstuma daļīnas, tās samazinās līdz mazāk nekā 50 µm, kas nodrošina mīkstuma saglabāšanos suspendētā stāvoklī.

Deaerācija. Homogenizācijas laikā sulā nonāk gaiss. Gaiss izraisa vitamīnu, ēterisko eļļu un citu augļu sastāvdalju oksidēšanos un krāsaino pigmentu atkrāsošanos, tas pasliktina sulas kvalitāti. Tāpēc sulu ir nepieciešams pakļaut deaerācijai. Šajā procesā sulu apstrādā vakuumā, gaiss tvaika veidā tiek atdalīts no produkta. Pēc deaerācijas sulu uzkarsē 70–80 °C, fasē, pasterizē vai aseptiski konservē.



3.96. attēls. Biezsulu ražošanas tehnoloģija

28. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kas jādara, lai augļi un ogas ievārījumā nepaliktu sīksti, nesarautos?
2. Kādas vielas ūleju, džemu un marmelādes ražošanā tiek izmantotas produktu viskozitātes palielināšanai?
3. Kā iedala sulas?
4. Ar kādiem paņēmieniem var iegūt dzidru sulu?
5. Ko var darīt, lai biezsula nenoslāņotos?

29. uzdevums.

Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs. Ievārījuma un džema pagatavošana un salīdzinājums

Darbs veicams laboratorijā vai mājās. Darba mērķis ir gūt priekšstatu par ievārījuma un džema gatavošanu.

Darba gaita. No svaigām vai saldētām ogām (zemenēm, avenēm vai skābajiem ķiršiem bez kauliņiem) pagatavot 1 kg ievārījuma un 1 kg džemu pēc iepriekš aprakstītajām tehnoloģijām, izmantojot tabulās apkopoto izejvielu daudzumu.

	Izejvielas	Daudzums, g
Ievārījumam	Ogas	500
	Cukurs	300
	Ūdens	200
Džemam	Izejvielas	Daudzums, g
	Ogas	695
	Ievārījuma cukurs	300
	Citronskābe	5

Ievārījumu vāra, līdz vairs neizdalās putas un sīrups klūst biezāks, džemu kopā ar ievārījuma cukuru vāra aptuveni 15 min. To karstu pilda burciņās, nosver iegūto daudzumu, aizvāko. Tālāko salīdzinājumu veic pēc produktu pilnīgas atdzišanas (vismaz vienu dienu nostāvējis ledusskapī). Aprēķina produkta gatavošanā radušos zudumus. Tos nosaka, produktus nosverot.

Gatavajiem produktiem nosakiet krāsu, garšu, aromātu un konsistenci! Iegūtos datus apkopojet tabulā!

Ievārījuma un džema salīdzinājums

Produkta veids	Krāsa	Garša	Aromāts	Konsistence
Ievārījums				
Džems				

Seciniet, ar ko abi produkti atšķiras, kas jāievēro to gatavošanas tehnoloģijā! Kādi zudumi ir radušies vārīšanas procesā?

3.5.6. SKĀBĒTI AUGĻU UN DĀRZENŪ PRODUKTI

Skābēšana ir pats senākais konservēšanas veids. Skābēšana, izmantojot pienskābes baktērijas, palielina produkta uzturvērtību – B grupas vitamīnu, brīvo aminoskābju un citu bioloģiski aktīvo vielu saturu.

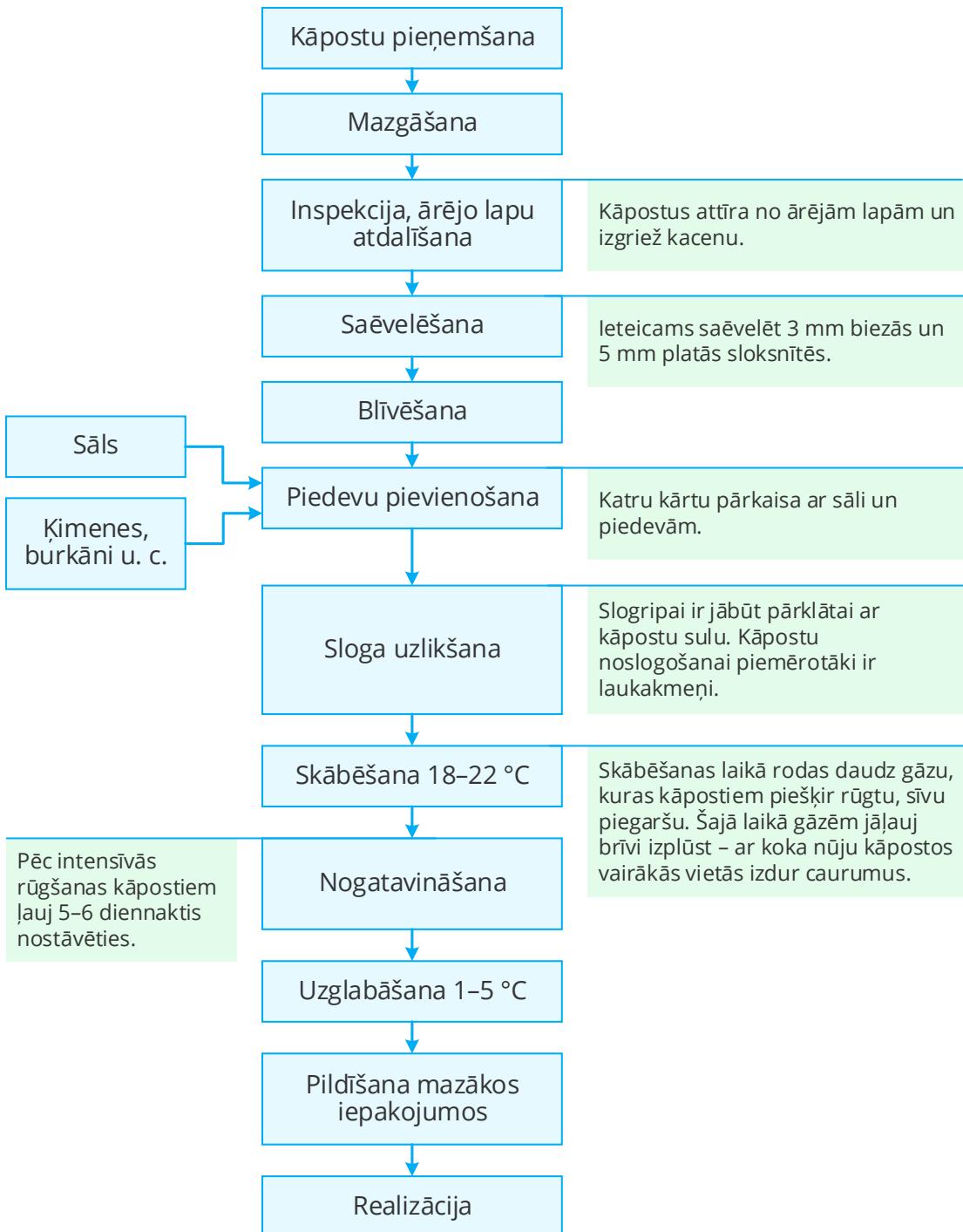
Skābēt var visdažādākos augļus un dārzenus, lai gan populārākie mūsu reģionā ir kāposti un gurķi.

Skābētu kāpostu ražošanas tehnoloģija

Skābētu kāpostu ražošanā raudzēšanas optimālā temperatūra ir 18–22 °C, procesam ir jānotiek temperatūrā, kas nav zemāka par 15 °C. Skābēšana notiek bezgaisa vidē, to panāk ar stingru kāpostu sablīvēšanu. Skābēšanā ir jāseko līdzi izdalītās sulas daudzumam, sulai ir jāapņem visa partija, nedrīkst pieļaut kāpostu iežūšanu. Svarīga ir sāls pievienošana, vēlamais sāls daudzums kāpostos ir 1–2 %. Pieliekot lielāku sāls devu, lēnāk darbojas pienskābes baktērijas, kā arī sadalās C vitamīns. Kāpostu skābēšanā sāls veicina kāpostu šūnsulas izdalīšanos, ierobežo nevēlamo mikroorganismu darbību.

Kāpostu skābēšanā var pievienot auglus, ogas un dārzenus. Burkāni piedod skābētiem kāpostiem patīkamu garšu un krāsu, palielina skābēto kāpostu uzturvērtību. Mēdz pievienot arī ķimenes, tās veido patīkamu smaržu un garšu. Ieteicams pievienot ne vairāk kā 0,2 % ķimeņu. Skābētu kāpostu gatavošanā nav ieteicams pievienot ābolus, jo tie sadala C vitamīnu, samazinot produkta uzturvērtību. Tāpat nav ieteicams pievienot dzērvenes, jo to sastāvā ietilpst ošā benzoskābe kavē kāpostu ieskābšanu. Dzērvenes var pievienot jau ieskābētiem kāpostiem.

Lai kāposti uzglabāšanas laikā nebojātos, regulāri jāseko, lai virsējais slānis būtu pārklāts ar sulu, lai kāpostiem nepieplūstu gaiss un to uzglabāšanas temperatūra nepārsniegtu 6 °C.



3.97. attēls. Skābētu kāpostu ražošanas tehnoloģija

30. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kas izraisa kāpostu ieskābšanu?
2. Kāda ir skābēšanai labākā temperatūra?
3. Kāpēc kāposti pirms skābēšanas jāstampā un jānoslogo?
4. Ko dod sāls pievienošana kāpostiem?
5. Kādas piedevas mēdz pievienot, skābējot kāpostus?

6. Kas ir jāievēro skābētu kāpostu uzglabāšanas laikā?
7. Kāpēc kāpostiem skābēšanas laikā neiesaka pievienot ābolus un dzērvenes?

3.5.7. KALTĒTI AUGĻU UN DĀRZEŅU PRODUKTI

Kaltēšana ir viens no senākajiem produktu konservēšanas veidiem – tā ir ūdens daudzuma samazināšana produktā līdz tādai pakāpei, kādā mikroorganismu darbība izbeidzas. Kaltētus augļus un dārzeņu izmanto gan kā ēdienu piedevas, gan arī kā sastāvdaļas dažādu deserta produktu gatavošanā. Kaltētu produktu galvenās priekšrocības ir:

- samazināta produktu masa, mazāks iepakojamo materiālu, taras patēriņš un noliktavu laukums, transportēšanas izdevumi;
- nav nepieciešami īpaši uzglabāšanas apstākļi.

Kaltētu augļu un dārzeņu ražošanas tehnoloģija

Kaltētu augļu un dārzeņu ražošana sākas ar izejvielu mazgāšanu.

Inspekcija, šķirošana un kalibrēšana. Tieka veikta produkcijas apskate, nederīgo izejvielu atlase, arī bojāto daļu izgriešana. Inspekcijas laikā tiek veikta arī šķirošana un kalibrēšana pēc kvalitātes, gatavības pakāpes, krāsas, formas, lieluma, kā arī šķirnes.

Augļu un sakņaugu miza tiek atdalīta, izmantojot mehāniskās, termiskās vai ķīmiskās apstrādes paņēmienus.

Lai augļi un dārzeņi pēc notīrīšanas nebrūnētu, tiek veikta **sulfitācija**, iegremdējot tos sēra dioksīdā. Dārzeņu un kartupeļu sulfitācijā lieto 0,1–0,4 % nātrijs bisulfīta šķīdumu. Kaltēšanas laikā lielākā daļa sēra dioksīda iztvaiko.

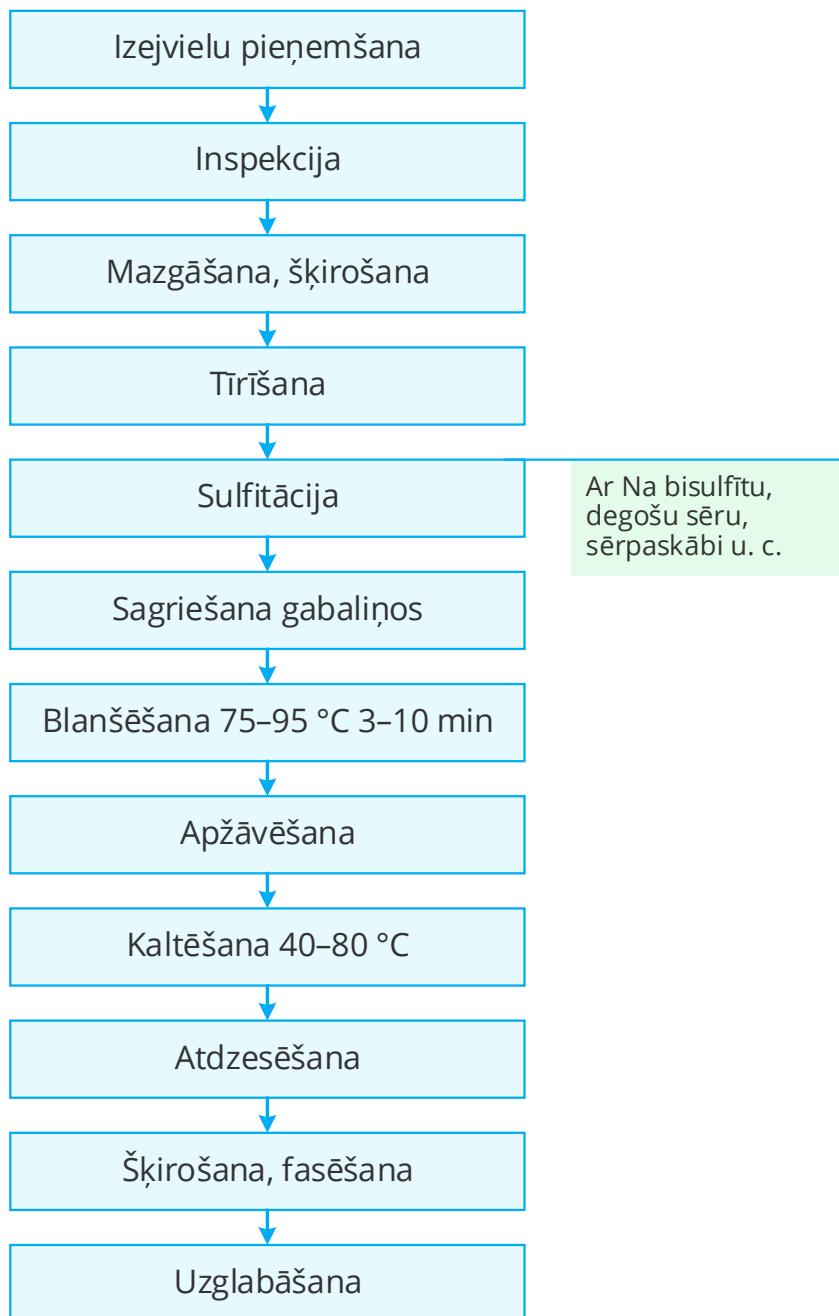
Atkārtotā tīrīšana. Pēc sulfitācijas veic atkārtotu izejvielu tīrīšanu, kuras laikā tiek izgrieztas acis, bojājumi, melnumi u. c.

Sagriešana. Lai palielinātu virsmas iztvaikošanas laukumu, paātrinātu blanšēšanu un kaltēšanu, dārzeņus un augļus griež kubiņos, salmiņos, aplīšos vai gredzentīnos 3–7 mm biezumā.

Blanšēšana. Blanšēšana inaktivē fermentus, stabilizē produkta krāsu, padara mīkstākus produkta audus. Izejvielas blanšē ar karstu ūdeni vai tvaiku.

Apžāvēšana. Apžāvēšanu veic, lai atbrīvotos no liekā ūdens daudzuma, kas radies blanšēšanas rezultātā.

Kaltēšana. Kaltēšanas režīmi ir atkarīgi gan no kaltējamā augļu vai dārzenu veida, gan izvēlētās kaltēšanas metodes.



3.98. attēls. Kaltētu augļu, dārzenu ražošanas tehnoloģija

Mūsdienās kaltēšanai izmanto kaltēšanu saulē, solāro kaltēšanu, osmotisko-gaisa kaltēšanu, konvekcijas kaltēšanu (tunel tipa, plauktu tipa u. c. krāsnīs), mikrovilņu kaltēšanu, vakuumkaltēšanu, infrasarkano staru tehnoloģiju, kaltēšanu augstfrekvences strāvas laukā un sublimāciju.

31. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kāpēc pirms kaltēšanas augļiem un dārzeņiem veic sulfitāciju? Kuriem augļiem un dārzeņiem tā nepieciešama?
2. Kāda ir blanšēšanas nozīme kaltētu augļu un dārzeņu produktu ražošanā? Vai tā ietekmē kaltēšanas ātrumu?
3. Kādas metodes izmanto augļu un dārzeņu kaltēšanai?
4. Ar kādu kaltēšanas metodi ir iegūtas veikalā nopērkamās rozīnes un aprikozes?

Ieteicamie avoti

Augļu un dārzeņu konservu ražošana. Konservēšanas alternatīvās metodes. Vadlīnijas. Rīga, 2017.
Pieejams: https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/01/11/51/vadlinjas_konservesanas_alternativas_metodes_08102017.pdf

3.6. DZĒRIENU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Lai dažādotu ūdens organoleptiskās īpašības, cilvēks ir izgudrojis, kā varētu izmainīt ūdens garšu, tam pievienojot dažādu augļu vai ogu sulas, ekstraktus, minerālvielas, vitamīnus, padarījis to saldāku, pievienojis ogļskābo gāzi un nosaucis tos par dzērieniem. Ja dzērienu pagatavošanai izmanto raugu, kas tajos veido spiritu, tad tiek iegūti cilvēci zināmie dzērieni – alus, vīns, konjaks u. c. Izpētot dažādus procesus, gatavojot dzērienus un izgudrojot attiecīgas iekārtas, dzērienu ražošana ir pārvērtusies par pilnošu industriju, kas piedāvā plašu klāstu dažādu dzērienu.

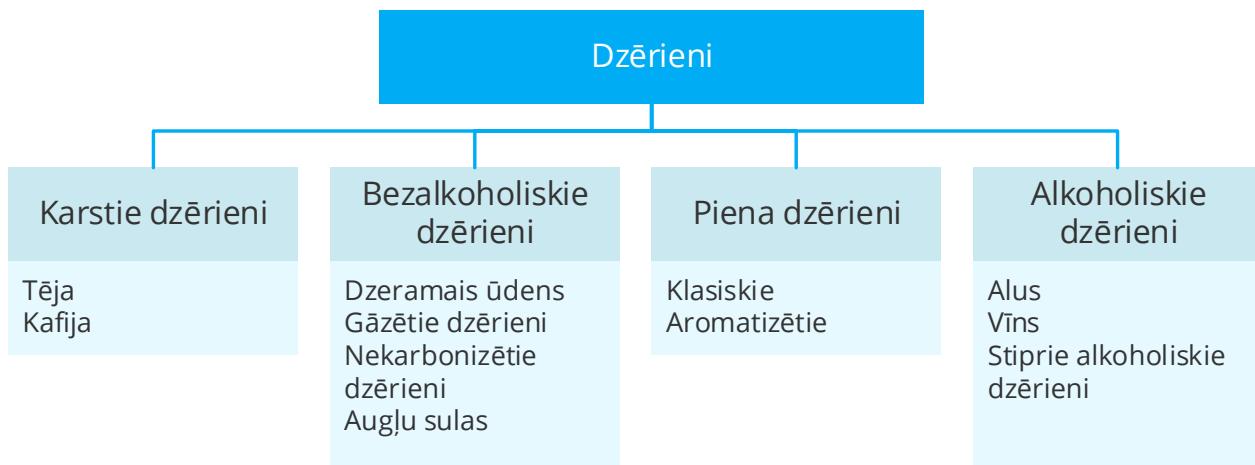
Šajā apakšnodaļā ir aprakstīts, kā pagatavot dzērienus un kādi ir to tehnoloģiskie procesi, lai iegūtu dzērienus ar patēriņtājam vēlamajām īpašībām. Izklāstīta teorija, doti uzdevumi un jautājumi paškontrolei, lai izglītojamais pārzinātu svarīgākos dzērienu ražošanas terminus un tehnoloģiskos procesus, spētu analizēt un izskaidrot, kāpēc ir jāievēro noteikta secība konkrēta dzēriena ražošanas procesā, un spētu novērtēt piedāvāto ražošanas tehnoloģiju plusus un mīnusus, kā arī ieteiktu iespējamos uzlabojumus.

Dzēriens ir šķidrums, kas pagatavots dzeršanai. Dzērienus lieto slāpju remdēšanai, ēdienu garšas papildināšanai, arī enerģijas tonusa atjaunošanai.

Dzērienus iedala:

- 1) alkoholiskajos – tie satur etilspirtu;
- 2) bezalkoholiskajos – tie satur ne vairāk kā 0,3 tilp. % etilspirta (skatīt 3.99. attēlu).

Bezalkoholisko dzērienu pamatizejviela ir ūdens, tēja, kafija, bet piena dzērienu – piens, piena olbaltumvielas, jogurts u. c.



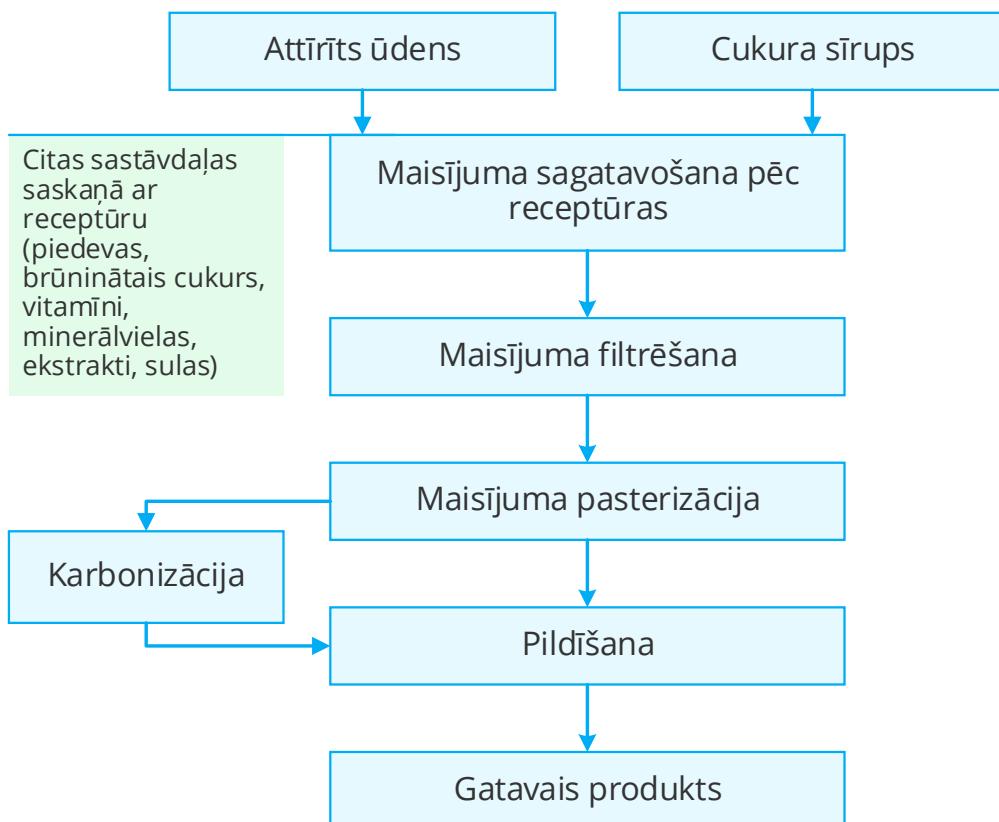
3.99. attēls. Dzērienu klasifikācija

Šajā apakšnodaļā netiks apskatīti karstie un piena dzērieni, arī augļu sulas.

3.6.1. BEZALKOHOLISKO DZĒRIENU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Bezalkoholisko dzērienu pamatsastāvdaļa ir ūdens, ko paskābina, saldina, pievieno aromātvielas, krāsvielas vai augļus, iesala ekstraktu, vitamīnus, minerālvielas un citas sastāvdaļas. Tālāk dzērienam var pievienot ogļskābo gāzi.

Bezalkoholisko dzērienu izgatavošana ietver vairākus tehnoloģiskos procesus, sākot ar ūdens sagatavošanu, cukura sīrupa un brūninātā cukura pagatavošanu, sastāvdaļu samaisīšanu, maisījuma filtrēšanu, ogļskābās gāzes pievienošanu, dzēriena pasterizāciju un maisījuma pildīšanu izvēlētajā tarā (skatīt 3.100. attēlu).



3.100. attēls. Bezalkoholisko dzērienu gatavošanas tehnoloģija

Izejvielu pieņemšana un sagatavošana paredz visu izejvielu uzglabāšanu atbilstošos apstākļos, lai tās nezaudētu kvalitāti un būtu izmantojamas produkta gatavošanas tehnoloģiskajos procesos. Bezalkoholisko dzērienu ražošanas galvenā izejviela ir ūdens. To īpaši sagatavo un uzglabā speciālā tvertnē. Cukuru izmanto cukura sīrupa un brūninātā cukura pagatavošanai. Pārējās sastāvdaļas ražotājs saņem gatavā veidā no piegādātāja. Sastāvdaļu kupažēšana paredz visu sastāvdaļu sajaukšanu noteiktā secībā pēc dzēriena receptūras, lai maisot neveidotos nogulsnes.

Filtrēšanu veic, lai iegūtu dzidru maisījumu.

Ogļskābās gāzes pievienošana paredzēta gāzētiem dzērieniem.

Pasterizācijas process ir atkarīgs no izvēlētā dzēriena veida. Sagatavoto maisījumu var pasterizēt plūsmā vai tarā, vai arī var izmantot aseptisko konserveršanu ar tūlītēju pildīšanu sterilā tarā.

Gatavajam produktam ir jāatbilst noteiktiem kvalitātes rādītājiem.

Bezalkoholisko dzērienu raksturojums

Uz ūdens bāzes gatavotie bezalkoholiskie dzērieni var būt gāzēti vai negāzēti. Pie dzērieniem ar mazu alkohola saturu pieder kvass un sidrs (skatīt pie augļu un ogu vīna gatavošanas).

Bezalkoholiskie dzērieni ir:

- 1) limonāde;
- 2) tonizējošs bezalkoholisks dzēriens; enerģijas dzēriens;
- 3) diētisks jeb mazas kaloritātes dzēriens;
- 4) vitaminizēts dzēriens;
- 5) dzēriens sportistiem;
- 6) tējas dzēriens;
- 7) kvass un iesala dzēriens;
- 8) minerālūdens;
- 9) dzeramais ūdens.

Limonāde ir atspirdzinošs bezalkoholisks dzēriens, kas gatavots no ūdens un papildvielām, produkts piesātināts ar ogļskābo gāzi. Papildvielas ir augļu un ogu sulas, to koncentrāti, esences, cukura sīrups, pārtikas skābes. Limonādi, kas gatavota, dabīgo sulu aizvietojot ar aromatizētājiem, krāsvielām un saldinātājiem, sauc par brauzi.

Tonizējošs bezalkoholisks dzēriens ir dzēriens, kas satur kofeīnu (kola, piemēram, *Coca-Cola*), hinīnu (toniks, piemēram, *Schweppes*). Kofeīna saturs šādos dzērienos ir robežās no 65 līdz 250 mg/l, maksimālais hinīna daudzums – līdz 80 mg/l. Šai grupai varētu pieskatīt arī enerģijas dzērienus.

Enerģijas dzēriens ir tāds bezalkoholiskais dzēriens, kurā kopējais kofeīna daudzums pārsniedz 150 mg/l. Šāds dzēriens satur vienu vai vairākas tonizējošas vielas (taurīnu, inozitolu, guarāna alkoloīdus, ginka ekstraktu). Tajā ir arī B grupas vitamīni: tiamīns, riboflavīns, niacīns, pantetonskābe, piridoksīns, ciānkobalamīns, folskābe un biotīns. No ogļhidrātiem enerģijas dzērienā var būt glikoze, fruktoze, saharoze, kā arī cukura aizvietotāji – saldinātāji.

Diētiskā jeb mazas kaloritātes bezalkoholiskajā dzērienā cukurs daļēji vai pilnīgi ir aizvietots ar saldinātājiem. To sauc par vieglu (*light*), mazas kaloritātes (*low calorie*) vai diētisku (*dietic*) dzērienu, un tas tiek atspoguļots dzēriena markējumā.

Vitaminizēts dzēriens ir bezalkoholisks dzēriens, bagātināts ar vitamīniem – galvenokārt A, C un E –, var saturēt arī citus vitamīnus un minerālvielas. Dzēriena garšas un smaržas nodrošināšanai pievieno cukuru, sāli, citronskābi, ābolskābi, aromatizētājus, stabilizētājus (dzēriena viendabīguma nodrošināšanai) un konservantus (uzglabāšanas laika pagarināšanai). Dzēriena sastāvs ir atkarīgs no ražotāja izvēlētās maisījuma formulas. Vitamīnu un minerālvielu sastāvu šajos dzērienos uzrāda procentos no ieteicamās diennakts devas (IDD).

Dzēriens sportistiem ir funkcionāls bezalkoholisks dzēriens, kas izstrādāts, lai palīdzētu sportistiem uzturēt šķidruma un elektrolītu līdzsvaru organismā pirms, pēc un treniņa laikā. Ir trīs dzērienu veidi. **Izotoniskie dzērieni** satur elektrolītus un glikozi tādā pašā daudzumā kā organisms. Tie ātri atjauno enerģiskās rezerves un elektrolītu līmeni asinīs. **Hipertoniskie dzērieni** satur vairāk oglīhidrātu un elektrolītu nekā organisms. Tos lieto pēc treniņiem, lai palielinātu glikogēna rezerves organismā. **Hipotoniskie dzērieni** satur mazāk oglīhidrātu un elektrolītu nekā organisms, tie ātri atjauno cukura un sāls līmeni.

Tējas dzēriens ir bezalkoholisks dzēriens, ko gatavo no tējas ekstrakta, pievienojot cukura sīrupu, aromatizētājus (persiku, citronu) un ūdeni. Tējas ekstrakta ieguvei izmanto sausu zaļo, melno vai ārstniecisko augu tēju, to ekstrahējot ūdenī un koncentrējot. Cukura vietā var izmanto arī saldinātājus.

Kvass un iesala dzērieni ir neraudzēti bezalkoholiskie dzērieni, ko iegūst, izmantojot graudu produktu ekstraktu, ūdeni, aromatizētājus, konservantus, saldinātājus un citas pārtikas apritē atlautās sastāvdaļas. Iesala dzēriena sastāvā noteikti jābūt iesalam.

Šo dzērienu ražošanai izmanto speciāli sagatavotu ūdeni ar mazu cietības pakāpi. Dzērieni varbūt gāzēti vai negāzēti. Gāzēto dzērienu sastāvā esošais oglekļa dioksīds ne tikai nodrošina garšas īpašības un padara produktu dzirkstošu un putojošu, bet darbojas kā konservants raugu un pelējumu darbības nomākšanai. Oglīskābes daudzums dzērienā var būt atšķirīgs. Dzērieni mēdz būt ar vieglu (0,2–0,3 %), vidēju (0,3–0,4) un augstu karbonizācijas pakāpi (augstāks nekā 0,4 %).

Minerālūdeņi ir visizplatītākie bezalkoholiskie dzērieni. Tie var būt dabīgie (iegūti no minerālūdeņu avotiem vai dziļurbumiem) un mākslīgie (iegūti no dzeramā ūdens, to piesātinot ar noteiktām minerālvielām). **Dabīgais minerālūdens un avota ūdens** ir mikrobioloģiski tīrs ūdens, ko iegūst pazemes ūdens atradnēs no viena vai vairākām dabiskām vai urbtām ejām. Tas no dzeramā ūdens atšķiras ar sastāvu un temperatūras nemainīgumu. Ieguves vieta var ietekmēt ūdens ķīmisko sastāvu. Šo ūdeni neapstrādā, izņemot mehānisko filtrāciju, lai atdalītu iespējamos piemaisījumus, piemēram, smilšu graudiņus. Dabīgajam minerālūdenim un avota ūdenim jāatbilst normatīvajos aktos noteiktajām prasībām. Šos ūdeņus var piedāvāt arī gāzētā veidā. Dabīgos minerālūdeņus, kuros ir palielināts noteiktu sālu daudzums (lielāks par 2 g/l), sauc par ārstnieciskajiem. Pēc mineralizācijas pakāpes ūdeņus iedala ar vāju, vidēju, stipru un pārsātinātu mineralizācijas pakāpi. To sastāvā ir atrodami nātrija, magnija, kalcija, hlorā, sulfātu un hidrogēnkarbonātu joni. Tos lieto pēc ārsta norādījumiem.

Ir arī mākslīgi veidotīti minerālūdeņi, piemēram, soda, zelteris.

Dzeramais ūdens ir virszemes un pazemes ūdens, kurš neapstrādātā veidā vai pēc speciālas sagatavošanas paredzēts patēriņam cilvēku uzturā un mājsaimniecībā, kā arī izmantošanai pārtikas ražošanā. Dzeramo ūdeni var apstrādāt tradicionāli dažādos veidos – ķīmiski, fizikāli, termiski – atkarībā no tā izmatošanas mērķa, vai arī tā apstrādē izmantot jaunākās metodes, piemēram,

membrānu tehnoloģijas. Dzeramo ūdeni var pildīt dažāda tilpuma tarā, un to var ražot ar vai bez ogļskābās gāzes.

Bezalkoholisko dzērienu izvēle un sagatavošana ražošanai

Izejvielu izvēle un ražošana notiek saskaņā ar izvēlētā dzēriena ražošanas receptūru, kas nosaka tā sastāvdaļas, daudzumu un ražošanas procesu secību. Dzērienu receptūras visbiežāk tiek rēķinātas uz vienu dekalitru (1 dal) iegūtā dzēriena (1 dekalitrs = 10 litri).

Dzērienu pagatavošanā var izmantot cukuru un dažādus cukura sīrupus. Cukuru uzglabā noliktavā, kur gaisa relatīvais mitrums nav lielāks par 65 %. Lielās ražotnes to uzglabā silos, bet mazās – maisos.

Bezalkoholisko dzērienu ražošanā plaši tiek izmantotas pārtikas piedevas. Cukura vietā var izmantot dažādus saldinātājus, skābas garšas veidošanai – skābuma regulētājus, krāsai – krāsvielas, uzglabāšanas laika pagarināšanai – konservantus, smaržas nodrošināšanai – aromatizētājus. Dzēriena krāsas izvēle rūpīgi jāpārdomā, jo tā papildinās garšas izjūtu. Piemēram, sarkanā krāsa asociējas ar upeņu, zemeņu vai aveņu garšu, bet dzeltenā – ar citrusaugļu garšu. Dzēriena krāsas izmaiņas var liecināt par tā iespējamo bojāšanos. Izvēlētās piedevas pievieno šķiduma veidā. To daudzums ir atkarīgs no receptūras un normatīvo aktu nosacījumiem.

Svarīga dzēriena sastāvdaļa ir oglekļa dioksīds. Tas dzērienam piešķir asu, atsvaidzinošu garšu, dzirkstīgumu. Oglekļa dioksīdam piemīt arī konservējošas īpašības. Oglekļa dioksīdu piegādā speciālos spiedienizturīgos metāla balonos. Izmantojot to bezalkoholisko dzērienu ražošanā, stingri jāievēro darba drošības noteikumi.

Dzērienu gatavošanā būtiska ir arī ūdens kvalitāte, tā ietekmē gatavā produkta organoleptiskās īpašības, mikrobioloģisko kvalitāti un uzglabāšanas ilgumu. Dažādas ūdenī suspendētās daļīnas var pasliktināt dzēriena garšu un krāsu. Tāpēc tās atdala, izmantojot dažādus absorbcijas materiālus vai filtrējot caur smilšu filtru. Ūdeni ozonē, lai atbrīvotos no nevēlamiem mikroorganismiem un organiskiem savienojumiem, demineralizē. Ūdeni filtrē caur aktīvās ogles filtru un ar vakuumsūkņa palīdzību atdala gāzes. Ūdens attīrišanai var izmantot arī membrānu iekārtas. Attīrito ūdeni uzglabā tam speciāli paredzētā tvertnē.

Cukura sīrupa un brūninātā cukura pagatavošana

Cukura sīrups ir koncentrēts cukura šķidums ūdenī vai augļu sulās. Cukura sīrupu gatavo no izsijāta cukura, ko izšķīdina ūdenī un vāra, tad filtrē un uzglabā atdzesētu tvertnēs. Cukura sīrupu vāra ne ilgāk par 30 min, jo tas var karamelizēties un iegūt brūnu krāsu.

Brūnināts cukurs ir šķidra dedzinātā cukura masa, ko izmanto konditorejas izstrādājumu un dzērienu ražošanā. Lieto kā dabīgu pārtikas krāsvielu. To gatavo, noteiktam cukura daudzumam pievienojot

1–2 % ūdens, tad karsē, līdz cukurs izkusis un kļuvis brūns. Atkārtoti pievieno 1 % ūdens un masu karsē 160–180 °C temperatūrā, līdz iegūst neizplūstošas konsistences masu. Atdzesē līdz 60 °C, filtrē un uzglabā.

Kupažēšana. Kupāžas sīrups ir visu dzēriena receptūrā paredzēto sastāvdaļu maisījums (ražotāju izveidota maisījuma formula). Tās jāsajauc noteiktā secībā. Var gatavot ar auksto vai karsto paņēmienu. Izmantojot **auksto paņēmienu**, visus komponentus sajauc aukstā veidā, nepārtraukti maisot un pievienojot noteiktā secībā. Parasti šo paņēmienu lieto, ja izmanto citrusaugļu ekstraktus. **Karstajā paņēmienā** atsevišķi gatavo augļu un ogu sīrupu. Sulu ielej katlā, uzkarsē līdz 50 °C, pievieno cukuru un maisa, līdz tas izkusis. Maisījumu vāra 30 min, noputo, filtrē un atdzesē. Izmantojamais paņēmiens ir atkarīgs no dzēriena receptūras sastāvdaļām.

Ogļskābās gāzes pievienošana. Viena no gāzēto bezalkoholisko dzērienu īpašībām ir dzirkstība, ko nodrošina pievienotā ogļskābā gāze un tās saturs. Dzēriens, kas ir piesātināts ar ogļskābo gāzi, labi dzesē slāpes, tā papildina dzēriena garšas īpašības, vienlaikus darbojoties kā konservants. Ogļskābo gāzi dzērienos var ievadīt divējādi: piesātinot atdzesētu ūdeni un pildot pudelē, kurā ieliets kupāžas sīrups (*post mix* metode), vai gāzējot maisījumu, kurā ūdens sajaukts ar sīrupu (*pre-mix* metode), un pildot to pudelē. Šim nolūkam izmanto sašķidrinātu ogļskābo gāzi, un procesu veic saturatoros.

Saturācija ir šķidrumu piesātināšana ar ogļskābo gāzi. Piesātināšanas pakāpe ir atkarīga no dzēriena vai ūdens temperatūras un spiediena. Piesātināšanas laikā ūdens temperatūra nedrīkst pārsniegt 4 °C. Spiediens ir atkarīgs no izmantotā saturatora konstrukcijas. Piesātināšanai jāizmanto mīksts ūdens, jo liela sāļu koncentrācija ūdenī var apgrūtināt ogļskābās gāzes šķīšanu. Ogļskābās gāzes absorbcija notiek vienlaicīgi ar gāzes desorbciju, proti, cik gāzes izšķīst, tikpat atgriežas gāzveida stāvoklī, līdz iestājas līdzvars. Šo procesu būtiski ietekmē temperatūra un spiediens – jo zemāka temperatūra un augstāks spiediens, jo gāze vairāk šķīst. Gatavajam dzērienam jāsatur vismaz 0,4 % (no masas) oglekļa dioksīda.

Pildīšana un pasterizēšana. Dzērienus pilda metāla kārbās, PET un stikla pudelēs, izmantojot dažāda tilpuma iepakojumu. Uzglabāšanas laika pagarināšanai un mikrobioloģiskās drošības nodrošināšanai sagatavotie dzērieni tiek pasterizēti tarā, vai arī pasterizēts tiek maisījums (70–80 °C 15–30 s) un tad pildīts tarā. Dzēriena mikrobioloģiskās drošības garantēšanai var izmantot arī speciālus membrānfiltrus, kas garantē dzēriena sterilitāti.

Kvasa pagatavošana

Kvass ir dzēriens, ko iegūst, raudzējot kvasa misu ar raugu un pēc raudzēšanas pievienojot cukuru un citas pārtikas izejvielas, un pārtikas piedevas. No pārtikas piedevām kvasam var pievienot pienskābi, citronskābi, askorbīnskābi, nātrija benzoātu un kālija sorbātu. Faktiskais spirta daudzums kvasā nepārsniedz 1,2 tilp. %. Atšķirībā no alus tradicionālais kvass top pienskābās un nepabeigtas spirta rūgšanas procesā. Saskaņā ar Latvijas normatīvo aktu prasībām norādi "kvass" lieto tikai raudzētam produktam.

Kvasu var pagatavot no rudzu, miežu iesala vai kvasa ekstrakta, rudzu miltiem un rudzu maizes grauzdījiem. Kvasa gatavošanas process sastāv no kvasa maisījuma sagatavošanas (iesala vai kvasa ekstrakts, cukura sīrups, ūdens), tā pasterizācijas un atdzesēšanas. Pievieno raugu, tad kvasa misu raudzē 14–16 stundas 25–28 °C temperatūrā, pēc tam atdzesē līdz 6 °C. Noraudzētam maisījumam garšas īpašību uzlabošanai pievieno skābi, tad to filtrē, karbonizē, pilda pudelēs un pasterizē. Katra ražotne kvasam izstrādā savu receptūru. Gatavam produktam jāatbilst noteiktām kvalitātes prasībām. Kvass satur līdz 1,2 tilp. % spirta, dažādas skābes (citronskābi), cukuru un B grupas vitamīnus. Kvasam ir izteikta rudzu maizes garša un aromāts, tas labi veldzē slāpes un darbojas tonizējoši.

32. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Latvijā veikalos ir pieejami vairāku ražotāju vitaminizētie dzērieni. Kādos gadījumos tie būtu jālieto?
2. Kuru no bezalkoholiskajiem dzērieniem Jūs izvēlētos? Kāpēc?
3. Noskaidrojet, kāds ir cukura saturs dzērienos *Coca-Cola*, *Fanta*, *Sprite*? Ko, Jūsuprāt, vajadzētu mainīt šo dzērienu sastāvā, lai tos padarītu veselīgākus?
4. Vai tam, kā saauc bezalkoholisko dzērienu sastāvdaļas, ir kāda nozīme? Kāpēc?
5. No kā ir atkarīga dažu tumšo bezalkoholisko dzērienu krāsa? Vai tas var ietekmēt arī citas dzēriena organoleptiskās īpašības?
6. No kā ir atkarīga bezalkoholiskā dzēriena atsvaidzinošā un atspirdzinošā garša? Kā Jūs izvēlētos veikt šķīduma saturāciju, un kāpēc tieši tā būtu jādara?
7. Raksturojiet galvenās atšķirības starp kvasu un kvasa dzērienu!

33. uzdevums. Patstāvīgam darbam.

1. Aprēķiniet izejvielu patēriņu 65 % cukura sīrupa ieguvei! Sagatavojiet (izvāriet) šo sīrupu un nosakiet iegūtā sīrupa iznākumu!
2. Tirdzniecības tīklā izvēlieties kāda noteikta bezalkoholiskā dzēriena grupu! Kārtojiet dzērienu nosaukumus tabulā un analizējiet to sastāvu un atšķirības! Piemēram, dzērieni sportistiem, limonādes, kvasa dzērieni, enerģijas dzērieni, kvass.

Dzēriena nosaukums	Marķējumā norādītais sastāvs	100 ml dzēriena enerģētiskā vērtība, kcal	Oglhidrāti 100 ml produkta	Ražotājs

3.6.2. ALKOHOLISKIE DZĒRIENI

Alkoholisko dzērienu galvenā sastāvdaļa ir etilspirts, kas rodas no cukura rauga darbības rezultātā. Alkoholiskie dzērieni satur no 0,55 līdz 76 tilp. % etilspirta. Alkoholisko dzērienu veidi ir atspoguļoti 3.101. attēlā.



3.101. attēls. Alkoholisko dzērienu iedalījums

Alkoholiskos dzērienus ražo, raudzējot iepriekš sagatavotu izejvielu un destilējot spiritu saturošus šķīdumus. Raudzēšana ir tehnoloģisks process, kurā rauga darbības rezultātā izejvielā notiek cukura bioķīmiskas izmaiņas, izdalot vidē etilspirtu un ogļskābo gāzi. Destilēšana ir tehnoloģisks process, kurā, izmantojot spirta ietvaici, paaugstina etilspirta koncentrāciju produktā.

3.6.2.1. ALUS RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA



DEFINĪCIJA

Alus ir alkoholisks dzēriens, ko iegūst, pārraudzējot pārcukurotu apīnotu graudu misu. Alus satur vidēji 1,8–7 tilp. % etilspirta un 0,3–0,5 % ogļskābās gāzes. Alus gatavošanai izmanto četras pamatsastāvdalas: iesalu, apīņus, raugu un ūdeni. Alus ražošanas cikls sastāv no iesala ieguves, pēc kuras tālāk seko alus ražošana.

Alus ir alkoholisks dzēriens, ko iegūst, pārraudzējot pārcukurotu apīnotu graudu misu. Alus satur vidēji 1,8–7 tilp. % etilspirta un 0,3–0,5 % ogļskābās gāzes. Alus gatavošanai izmanto četras pamatsastāvdalas: iesalu, apīņus, raugu un ūdeni. Alus ražošanas cikls sastāv no iesala ieguves, pēc kuras tālāk seko alus ražošana.

Iesals ir produkts, ko iegūst regulējamā graudu diedzēšanas procesā, kam seko kaltēšana. Alus gatavošanā iesals ir nepieciešams cietes un olbaltumvielu sadalīšanai.

Iesala ieguves process sastāv no miežu pieņemšanas, uzglabāšanas, mērcēšanas, diedzēšanas un kaltēšanas. Iesala gatavošanai izmanto miežus, jo to fermenti, ķīmiskais sastāvs un fizikālās īpašības ir vispiemērotākās augstas kvalitātes iesala ieguvei. Vajadzīgos fermentus iesalā esošās cietes

sadalīšanai iegūst graudu diedzēšanas procesā. Iegūto produktu sauc par zaļiesalu, to nevar ilgstoši uzglabāt augstā mitruma dēļ. Iesala kaltēšana nepieciešama iesala uzglabāšanai un tā sensoro īpašību nodrošināšanai.

Gatavam iesalam ir patīkams aromāts, birstoša struktūra un salkana garša, mitruma daudzums ir mazāks par 5 %. Šādi gatavo gaišo iesalu (Pilzenes iesals). Alus garšas un krāsas nodrošināšanai izmanto tumšo iesalu, Minhenes iesalu, karameliesalu, šokolādes iesalu u. c. To iegūst, gaišo iesalu apstrādājot dažādos temperatūras režīmos.

Iesala gatavošana. Laba iesala ieguves pamatnosacījums ir miežu graudu izvēle. Iesala gatavošanai izmanto vasaras divrindu miežus ar noliektu vārpu, kas satur 9,5–11,5 % olbaltumvielu. Graudi ir rupji, vienāda izmēra, ar atbilstošu krāsu un smaržu. Alus miežus iesala ražošanai iepērk no zemniekiem un uzglabā silosos.

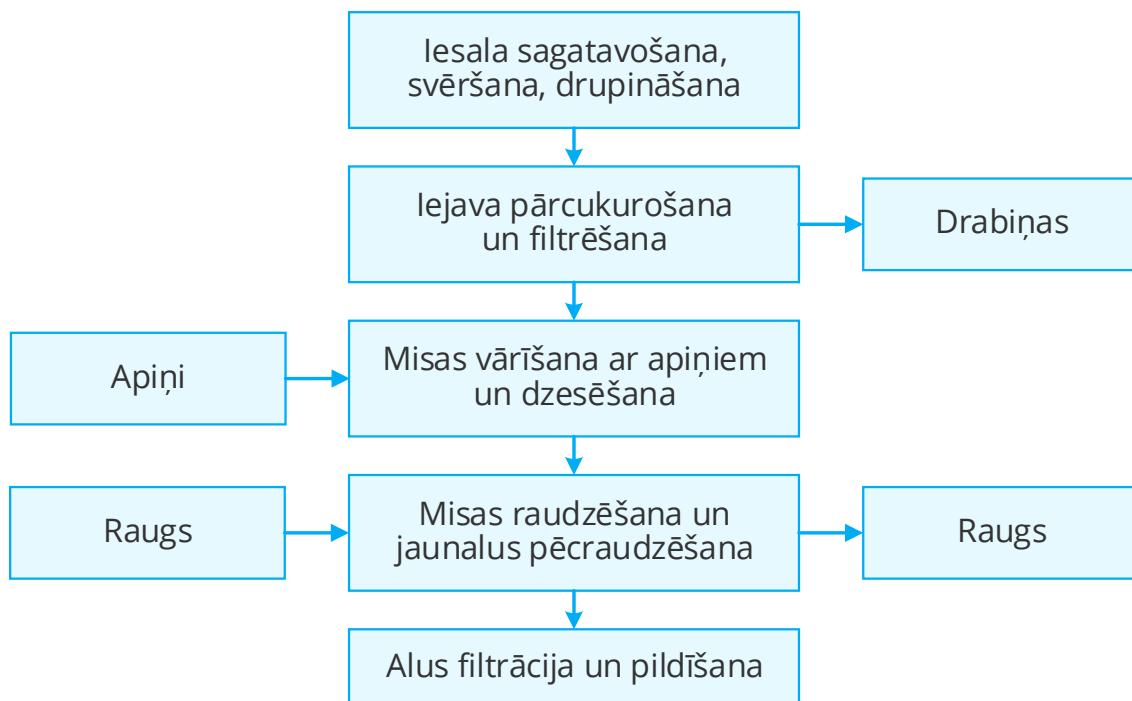
Iesala ieguves procesu nosacīti var iedalīt trīs posmos: graudu mērcēšana, diedzēšana un kaltēšana.

Graudu mērcēšana. Fermenti graudos ir neaktīvā stāvoklī. Mērcēšanas uzdevums ir piesātināt graudus ar nepieciešamo ūdens daudzumu dzīvības procesu aktivizēšanai. Ūdens uzsūkšanās spēju graudā ietekmē mērcēšanas ilgums, ūdens temperatūra, grauda šķirne un ražas gads. Mērcēšanas pakāpe ir graudā uzņemtais mitruma daudzums, kas tiek izteikts %. Ražojot gaišo iesalu, mitrumam ir jābūt 42–44 %, bet tumšajam – 44–47 %. Graudiem strauji uzņemot mitrumu, paaugstinās skābekļa patēriņš. Nesaņemot vajadzīgo skābekļa daudzumu, graudā notiekošais elpošanas process klūst anaerobs, grauda dīglītis iet bojā. Lai tas nenotiktu, graudu mērcēšanai izmanto ūdens-gaisa mērcēšanas sistēmu, kurā ik pēc 4–6 stundām aizvada ūdeni un graudus aerē ar gaisu ik pēc 10–15 min. Kopējais mērcēšanas ilgums ir 1–1,5 diena. Mērcēšanas beigās graudam parādās actīna. Pareizi izmērcēts grauds, to saspiežot, ir mīksts un čīkst.

Graudu diedzēšana. Graudu diedzēšanas galvenais uzdevums ir fermentu veidošanās graudos. Diedzēšanas procesā grauds aug, un tam nepieciešama enerģija un barības vielas. Grauds dīgst 5–7 dienas. Dīgšanas procesa beigās dīgllapa vēl nav iznākusi, dīgsaknītes ir 2–3 reizes garākas par graudu, un tas smaržo pēc svaigiem gurķiem. Graudu diedzēšanas procesā aktivizējas alus gatavošanai nozīmīgie cieti (α -amilāze) un olbaltumvielas (proteāzes) sadalošie fermenti. Visi fermenti, izņemot α -amilāzi, graudā ir nelielā daudzumā, α -amilāze veidojas 2.–4. grauda dīgšanas dienā, β -amilāzi nedīguši graudi satur lielos daudzumos. Fermentu veidošanās process notiek paralēli graudu elpošanas, vielu sadalīšanās un jaunu vielu veidošanās procesiem. Amilāzes ir svarīgākie fermenti iesala gatavošanas procesā. Amilāžu veidošanās ir graudu šķirņu pazīme. Tās vairāk veidojas lielos graudos un zemākā diedzēšanas temperatūrā. Graudu dīgšanu var veikt uz kcona grīdas vai speciālās iekārtās. Temperatūra diedzēšana telpā vai iekārtā nav augstāka par 15 °C. Graudu dīgšanu pārtrauc, kad sakņu asni sasniegusi 1,3–1,5 no graudu garuma un dīgllapa nav iznākusi. Iegūtos diedzētos graudus sauc par zaļiesalu.

Diedzēto graudu (zaļiesala) kaltēšana. Diedzētos graudos mitrumu samazina līdz 5 %, graudu masai pūšot cauri siltu gaisu. Graudos samazinās dzīvība, tajā pašā laikā tiek saglabāta fermentu aktivitāte, tāpēc graudus kaltēšanas procesa sākumā vispirms apvītina. Gaišajam iesalam kaltēšanas temperatūra nedrīkst pārsniegt 80 °C. Gatavojot tumšo iesalu, kaltēšanas temperatūru paaugstina, lai veidotos krāsaini cukura un aminoskābju savienojumi. Speciālo iesalu ražošanā izmanto gaišo iesalu, kuru apstrādā temperatūrā virs 100 °C. Pēc iesala kaltēšanas graudus atbrīvo no dīgsaknītēm un dīgllapām (3–4 %). Dīglos atrodas savienojumi, kas alum var radīt rūgtu piegaršu. Alus gatavošanai neizmanto svaigu iesalu, jo, iesalu drupinot, vairāk iegūst miltu frakciju, kā rezultātā misa ir nedzidra, slīkti filtrējas un lēni rūgst. Iesalu sāk izmantot pēc divu nedēļu uzglabāšanas, ieteicamais iesala uzglabāšanas laiks ir 1–2 mēneši. No 100 kg miežu iegūst 80 kg iesala. Labā iesalā jābūt optimālam kopējo un šķīstošo olbaltumvielu daudzumam, lielai fermentu aktivitātei, mazam sēra saturošo vielu sastāvam, kas var izraisīt alus garšas un smaržas defektus. Galvenie iesala kvalitātes rādītāji ir mitrums, kas raksturo ūdens saturu iesalā. Tas nedrīkst pārsniegt 5 %, parasti tas ir robežas 4–5 %. Ekstraktvielu satus, ko izsaka Plato grādos (g ekstrakta/100 g misas), gaišajam iesalam ir robežas no 79 līdz 83 %, tumšam iesalam – 75–78 %. Pārcukurošanās laiks ir laiks, kas nepieciešams cietes pārveidei cukuros. Labam gaišajam iesalam tas ir 10 min, tumšajam – starp 15–25 min.

Alus gatavošana. Alus gatavošanai izmanto iegūto iesalu, ūdeni, apiņus un raugu. Alus ražošanas tehnoloģiskais process sastāv no iesala sagatavošanas, iejava pagatavošanas, misas un apiņotās misas iegūšanas, tās raudzēšanas ar speciāliem alus raugiem, zaļalus nobriešanas, alus filtrācijas un izliešanas, pasterizācijas, kas nepieciešama ilgtermiņa kvalitātes nodrošināšanai. Alus ražošanas process atspoguļots 3.102. attēlā.



3.102. attēls. Alus gatavošanas process

Izejvielu pieņemšana. Alus gatavošanā izmanto gaišo miežu iesalu, speciālos iesalus, neiesala materiālus (tiem nav piemērots iesala iegūšanas process), kas sastāv no kukurūzas, rīsiem, auzām

un kviešiem, un apiņus, raugu un ūdeni. Izejvielām, ko izmanto alus gatavošanā, jāatbilst noteiktām kvalitātēm prasībām. Iesala, apiņu un rauga pieņemšana un uzglabāšana ietver informāciju par iesala un apiņu, kā arī rauga uzglabāšanu alus darītavā.

Iesala sagatavošana, iejavašana un iejava filtrācija. Iesala sagatavošana ietver vairākas tehnoloģiskas operācijas: pulēšanu, mehānisko piemaisījumu atdalīšanu, svēršanu un iesala drupināšanu dzirnavās. Iesala graudus sadrupina sīkākās frakcijās fermentu darbības labākai nodrošināšanai turpmākajos tehnoloģiskajos procesos. Sadrupināta iesala un ūdens sajaukumu noteiktā attiecībā alus gatavošanai sauc par **iejavu**. Sildot iejavu, fermentu darbības rezultātā tiek panākta iesala cletes pārvēršana cukuros. Šo procesu sauc par **pārcukurošanu**. Iejava filtrācijas rezultātā iegūst **misu**.

Misas ieguve, vārīšana un dzesēšana. Misas vārīšanu veic, lai iegūtu dzidru misu ar augstāku ekstraktvielu saturu, kā arī bagātinātu to ar apiņu rūgtumu un aromātu. Iegūto misu vāra līdz nepieciešamajam sausnas saturam, atdala olbaltumvielu nogulsnes un atdzesē līdz raudzēšanas temperatūrai.

Misas raudzēšana un jaunalus izturēšana. Raudzēšanas procesā ar rauga palīdzību panāk ekstraktvielu pārvēršanu spirtā un ogļskābajā gāzē. Tā iegūst jaunalu, kurš alus nobriešanas procesā iegūst gatavam alum nepieciešamās garšas un smaržas īpašības.

Alus filtrācija un pildīšana. Alu pirms pildīšanas karbonizē (ja nepieciešams), filtrē un pilda tarā izobāriskā procesā. Filtrācija kalpo, lai iegūtu kristāldzidru alu ar spīdumu.

Gatavajam alum nosaka spirta saturu tilpumprocentos (%), pārbauda krāsu, dzidrumu, smaržu, garšu un putu noturību. Alus dzidrums ir atkarīgs no alū esošo cieto daļiņu daudzuma, kas rodas no nepārraudzētiem cukuriem, olbaltumvielām un rauga daļiņām. Alus krāsu raksturo EBC vienībās (krāsu nosaka ar spektrofotometra palīdzību 430 nm vilņa garumā). Alus krāsa var būt no 4 līdz 139 EBC. Alus rūgtumu raksturo starptautiskās rūgtuma vienībās (IBU vienībās). Vienai rūgtuma vienībai atbilst viens miligrams α-rūgtskābes litrā alus. IBU vienības alum ir robežas no 0 līdz 100. Alus aromātu un garšu ietekmē iesals un apiņi. Alum var būt citrusu, tropisko augļu, augu, garšvielu, ananasu, sveķu, zaļo ābolu, slimnīcas, sviedru, kaķu un citas aromāta notis. Putām jābūt vismaz 4 cm augstām un jānoturas 4 minūtes.

Alus veidi. Ir divi alus veidi: eils (*ale*) un lāgers (*lager*). Starp tiem pastāv vairākas atšķirības. Eila gatavošanai lieto augšējos raugus, lāgeram – apakšējos raugus. Salīdzinot ar lāgeriem, eiliem ir īsāks raudzēšanas laiks, augstāka temperatūra, atšķirīgas nogulsnes. Šo apstākļu ietekmē mainās rauga darbības rezultātā radušos savienojumu daudzums, kas nodrošina alum atšķirīgas garšas un smaržas īpašības.

Eils ir vecākais alus pasaulē. Dažādās zemēs ražotie eili atšķiras ar izmantoto iesala veidu un ekstraktvielu saturu pirmmisā, ar iejavašanas metodi un pievienoto apiņu daudzumu.

Vācijā ražo vairākus eila veidus, taču populārākais ir kviešu alus. Atkarībā no kviešu alus veida tā ražošanai var izmantot no 50 līdz 100 % kviešu iesala. Vecais alus (*Altbier*) ir vācu tipa eils, vēsturiski tapis Diseldorfā. Tam ir sarkanīga krāsa, vidējs rūgtums un iesala garša un smarža. Alu iztur zemākā temperatūrā nekā tradicionālo eilu.

Lielbritānijā eila gatavošanā iejava pārcukurošanai izmanto infūzijas metodi, kā arī daļu iesala aizvieto ar neiesala materiāliem. Alkohola saturs variē plašās robežās no 3 līdz 10 tilp. % un augstāk. Lielbritānija piedāvā vairāku veidu eilus, stautu (*stout*) un porteri. Gaišais eils (*Pale ale*) ir populārs un tipisks angļu eils, kas pazīstams ar svaigu, līdzsvarotu apiņu garšu un zelta vai dzintara krāsu. To izgatavo no gaišā iesala. Alkohola saturs var svārstīties no 3 līdz 6,1 tilp. %. Vieglais eils (*Light ale*) ir ar patīkamu augļu un apiņu garšu, sabalansētu vieglu vai vidēju rūgtumu, ar gaiši dzeltenu nokrāsu. Rūgtais eils (*Bitter ale*) ir tumšākais gaišais eils ar izteiktu zeltainu vai sarkanbrūnu krāsu un apiņu rūgtumu, kas dominē pār iesala garšu. Brūnais eils (*Brown ale*) ir oriģināls eils no Ņūkāslas, tas ir tumšs, ar izteiktu saldu iesala smaržu un garšu un mazu apiņu aromātu un rūgtumu. Viens no populārākiem ir Indijas gaišais eils (*IPA – India Pale Ale*), kas no pārējiem eiliem atšķiras ar augstu alkohola saturu un izteiktu rūgtumu.

Stauti un porteri ir tumšie eili. Atšķirība ir krāsā: porteri ir tumšāki, dažreiz pat melni. Portera gatavošanā izmanto grauzdēto un dedzināto iesalu. Lai arī stauts ir radies no portera, stautam ir raksturīga grauzdēta, pat riekstaina garša, savukārt porteris vairāk smaržo pēc šokolādes. Porterim var būt augstāks alkohola saturs nekā stautam.

Belgija ir slavena ar *lambic* alu un *trappist* alu. *Lambic* ir ļoti unikāls eila alus veids, ko ražo Belģijā. Nosaukums nāk no Lembēkas pilsētas netālu no Briseles. Šo alu gatavo ar atšķirīgu metodi, kas piešķir *lambic* alum īpašu garšu. Tas ir spontāni raudzēts alus, no gaišas krāsas līdz dzintarkrāsai, spirta saturs ir 4,5–6 tilp. %. To gatavo, izmantojot miežus, kviešus un vecus apiņus. Misu, kas iegūta no iejava (gatavo no 70 % miežu iesala un 30 % nediedzētu kviešu), vāra divas līdz piecas stundas. Pēc tam to nakti iztur atvērtā dzesēšanas baseinā, kurā ieklūst savvaljas raugi: *Brettanomyces bruxellensis*, *Brettanomyces lambicus*, *Kloeckera apiculata* un *Saccharomyces spp.*, kā arī baktērijas *Enterobacter aerogenes*, *Pediococcus damnosus*, *Klebsiella aerogenes*, veidojot misā bez etanola arī etiķskābi, pienskābi, dzintarskābi, skudrskābi, augstākos spiritus un esterus. Atdzesēto alu iepilda koka (parasti ozolkoka) mucās, kuras izmantoja viskijs, konjaka, kalvadosa, heresa vai madeiras vīnu izturēšanai. Tās piedod savu garšu, turklāt to tilpums (3000 litri vai vairāk) jauj alu izturēt vairākus mēnešus vai pat gadus. *Gueuze* un *faro* ir tradicionālie *lambic* alus veidi. *Gueuze* ir otrreiz pudelē raudzēts alus. To gatavo no 2 vai 3 gadus veca *lambic* alus. *Gueuze* ir diezgan skābs, bet *faro* ir saldāks alus, kura ražošanā pievieno cukuru. Ir arī augļu *lambic*, kura gatavošanā izmanto ķiršus, avenes.

Trappist alus ir īpaša eila alus kategorija. Alus tiek ražots tikai trapistu mūku klosteru sienās, un tā kvalitāti kontrolē un par to atbild mūku kopiena. Uz alus pudeles vienmēr ir jāiekļauj logotips "Authentic Trappist Product". Precīzi noteikt, kādam jābūt trapistu alum ir grūti, jo katram klosterim ir savas

unikālās alus darīšanas metodes un garšas. Alkohola saturs alū var svārstīties no 8 līdz 12,5 tilp. %. Tas ir ļoti rūgts alus ar interesantu skābu smaržu un garšu, sarkanbrūnu krāsu, parasti dūmakains.

Lāgeri. Lāgera ali ir visizplatītākie. To ražošana aizsākās ar aukstumiekārtu (1871) un alus filtra (1878) izgudrošanu, kas ļāva izmantot pazeminātas misas raudzēšanas un alus izturēšanas temperatūras, iegūstot atbilstošas kvalitātes alu. Lāgeri galvenokārt ir gaišie ali ar vidēju rūgtumu un alkohola saturu 3–6 tilp. %. Lāgera alus garša ir tīra, maiga un izkopta, taču ne vienmēr sarežģīta. Izšķir vairākus lāgera alus stilus: vieglais, tumšais; Pilzenes un Boka stila alus. Vieglie lāgeri satur 2,5–6 tilp. % etilspirta, ir vidēji rūgti un vienmēr gaiši. Tumšo lāgeru alus grupu raksturo tumšā alus krāsa un spirta saturs robežās no 4,8 līdz 5 tilp. %. To pagatavošanai izmanto tumšo, bet ne dedzināto iesalu, kas gatavajam alum piešķir patīkamu garšu. Pilzenes alus grupā spirta saturs svārstās robežās no 4,8 līdz 5,1 tilp. %. Īpaša uzmanība tiek pievērsta apiņu šķirņu izvēlei un to pievienošanai. Pazīstamākais ir Bohēmijas Pilzenes lāgers, kas izgatavots Čehijā. Līdzīgs alus ar nosaukumu *Budweisser* sekmīgi tiek pārdots Amerikas Savienotajās Valstīs. Boka alus ir sezonāls un saistīts ar noteiktu laika periodu, piemēram, Maija boks, Ziemsvētku boks. Boka alus gatavošanai nepieciešams ilgāks raudzēšanas un izturēšanas laiks, lai veidotos vajadzīgais alus aromāts un garša. Spirta saturs šajos alos ir augsts un var būt robežās no 7 līdz 12 tilp. %. Kūpinātais alus (vācu valodā *Rauchbier*) ir lāgera alus ar dūmu aromātu, ko iegūst, alus gatavošanā izmantojot iesalu, kas kaltēts atklātā ugunī. Spirta saturs alū ir 5,1 tilp. %. Bambergas *Rauchbier* Vācijā ir zināmākais no kūpinātajiem aliem.

Lai paplašinātu alus sortimentu un panāktu tā lielāku realizāciju, 1922. gadā Bavārijā tika piedāvāts alus kokteilis "Radler", kas sastāvēja no tumšā alus un citrona limonādes, kuru attiecība varēja būt 50:50 vai 60:40. Aizstājot citrona limonādi ar citiem bezalkoholiskiem dzērieniem, piemēram, minerālūdeni, kolu, spraitu, izveidoja jaunus *radlera* tipa alus kokteiļus ar jaunām garšām. Meklējot arvien jaunus variantus, sekmīgi izmēģināja alu sajaukt ar stipriem alkoholiskajiem dzērieniem – ķiršu likieri, konjaku, viskiju, tekiļu, gaišo rumu, džinu, aizstājot tumšo alu ar cita tipa aliem, piemēram, stautu, kviešu alu.

Alus gatavošana

Ikviena alus veida gatavošanas galvenie tehnoloģiskie procesi ir līdzīgi. Izmantojot dažādus iesalus, raugu, apiņus un izmainot raudzēšanas procesa parametrus, tiek iegūti produkti ar atšķirīgām sensorām īpašībām.

Iesala, apiņu un rauga pieņemšana un uzglabāšana. Alus pamatizejviela ir iesals. Tas ir produkts ar nelielu mitruma daudzumu no 3,5 % līdz 5 %. Mazās alus darītavas iesalu iepērk maisos un uzglabā uz koka paletēm, lai aizsargātu to no nevēlamām smaržām, insektiem un grauzējiem. Efektīvāk ir iesalu glabāt silosos. Gaišā iesala uzglabāšanas laiks ir 4–6 mēneši. Speciālo iesalu uzglabā ūsāku laiku (apmēram līdz 3 mēnešiem), jo ir iespējams aromāta zudums.

Apiņi ir jutīgi pret siltumu, gaismu un skābekli. Šo faktoru iedarbībā apiņi zaudē savas sensorās īpatnības. Apiņus uzglabā alus darītavā iepakotus folijā vai noslēgtā stikla tarā tumšā, vēsā vietā.

Vēlamā temperatūra ir 0–5 °C. Apīnus var iegādāties presētus, granulu un ekstraktu veidā. Tie var būt rūgti un aromātiski, arī abu īpašību kombinācija. Apīnu rūgtumu izsaka α -rūgtskābju daudzumā gramos. Izvēlētā apīnu šķirne ietekmē alus aromātu un garšu.

Alus gatavošanā izmanto sauso un šķidro raugu. Sauso raugu ilgstoši var uzglabāt zemā temperatūrā (1–2 °C). Šķidro raugu uzglabā zemā temperatūrā 4–6 mēnešus.

Iesala drupināšana. Iesala drupināšanas uzdevums ir aktivizēt iesala fermentus iejavašanas procesam. Pirms drupina iesalu, to pulē, atdala dīgsaknīšu pārpalikumus, nejauši nokļuvušus metāla piemaisījumus. Iesalu nosver, drupina valču dzirnavās noteiktās attiecībās – miltos, lielos un smalkos putraimos un apvalkos. Iesala drupināšana ir ļoti nozīmīga tehnoloģiskā operācija, jo no tās ir atkarīgs iesalā esošās cietes pārcukurošanās ātrums, ekstraktvielu saturs misā un iejava filtrācijas ātrums. Vidēji sadrupināta iesala graudu masa satur 15 % apvalku, 20 % lielo putraimu, 30 % mazo putraimu un 35 % miltu. Smalki sadrupināts iesals paātrina pārcukurošanu, taču filtrācija notiek lēni. Rupji sadrupināta iesala graudi samazina ekstraktvielu iznākumu, bet iejava filtrācija notiek ātrāk.

Lai atvieglotu iesala drupināšanu, to iepriekš var samitrināt ar siltu ūdeni vai tvaiku, tādējādi graudu apvalki kļūst elastīgi, bet graudu endosperma paliek sausa un irdena.

Iejava pārcukurošana ir iesalā esošās cietes hidrolīze iejavā, tā rezultātā veidojas cukuri un dekstrīni. Svarīgākie amilolītiskie fermenti ir α -amilāze un β -amilāze. Atšķirīgās amilāžu īpašības ļauj iegūt maksimāli augstu maltozes saturu. Abu fermentu darbībai viegli var sekot ar joda reakciju. Pārbaudot cietes klātbūtni iejavā ar joda šķīdumu (tas ir brūnā krāsā), ja paraugs joda šķīduma krāsu nemaina, tas norāda uz cietes sadalīšanos. Laiku, kas ir nepieciešams, lai iejavas pārcukurotos 70 °C temperatūrā, sauc par pārcukurošanās ilgumu, un to mēra minūtēs.

Galvenais cukurs, kas veidojas cietes hidrolīzes rezultātā, ir maltoze, kas sadalās līdz glikozei fermentu ietekmē. Amilolītisko fermentu darbību ietekmē temperatūra, iejava sausnas koncentrācija un vides skābums.

Lai raugu darbībai iegūtu pilnvērtīgu misu, nepieciešamas slāpekli saturošas vielas. Tās rodas proteolītisko fermentu darbības rezultātā, sadalot iesala olbaltumvielas. Proteolīze ir daļējs iesala olbaltumvielu hidrolīzes process iejava pagatavošanas laikā. Iejavašanas procesā rodas peptoni, peptīdi un aminoskābes.

Lai panāktu maksimālu šķīstošo vielu pāreju ūdenī, iejavašanas procesā jāievēro trīs galvenās pauzes: olbaltumvielu, maltozes un dekstrīnu pauze. Gatavojot iejavu un to pārcukurojot, jāievēro:

- 1) iejava pH jābūt 5,3–5,5, jo šajās robežās aktīvāk darbojas amilolītiskie un proteolītiskie fermenti;
- 2) pārcukurošanas temperatūra, jo tā ietekmē cietes un olbaltumvielu hidrolīzi;
- 3) iejava sausnas koncentrācija nosaka attiecību starp maltozi un dekstrīniem;

4) parasti izvēlas attiecību starp ūdeni un iesalu 4:1.

Biezā iejavā, ja attiecība starp iesalu un ūdeni ir 1:3, vairāk veidojas dekstrīni, šķidrā iejavā, ja attiecība starp iesalu un ūdeni ir 1:5, vairāk veidojas maltoze.

Iejavošanas metodes

Ir zināmas divas iejavāšanas metodes – infūzija un dekokcija. Iesala iejavāšana ar nostādīšanu jeb infūziju ir iesala iejaukšanas paņēmiens, kurā iejava pārcukurošanu veic, iejavāšanas katlā izturot to dažādās temperatūrās, līdz sasniegta pārcukurošanās fāze.

Iesala iejavāšana ar atvārījumiem jeb dekokcija ir iesala iejaukšanas paņēmiens, kurā temperatūru iejavā paaugstina un regulē, pievienojot vienu, divus vai trīs atvārījumus (atsevišķi uzvārītas pārcukurotas iejava daļas). To īsteno, daļu iejava pārsūknējot citā katlā. Šo daļu sauc par atvārījumu. To silda, pārcukuro, vāra un karstu lej iepriekšējā katlā.

Infūzijas jeb nostādināšanas metode ir vienkāršāka. Sadrupināto iesalu sajauc ar 37–40 °C siltu ūdeni, maisa un 20–30 min laikā uzsilda maisījumu līdz 50–52 °C. Iejavu šajā temperatūrā iztur 20 min, lai aktīvi darbotos proteolītiskie fermenti un sadalītos olbaltumvielas. To sauc par olbaltumvielu pauzi. Tālāk iejavu turpina karsēt, ceļot temperatūru 1 °C vienā minūtē, līdz tā sasniedz 62–65 °C temperatūru (maltozes pauze, β -amilāzes darbība). Pēc 20–30 min iejava temperatūru paaugstina līdz 70–72 °C un pilnīgi pārcukuro. Tajā darbojas α -amilāze, un to sauc par dekstrīnu pauzi. Iejavu silda līdz 75 °C un pārsūknē uz filtrācijas kubulu. Misa, kas gatavota ar šādu metodi, satur mazāk dekstrīnu un labi rūgst. Pārcukurošanas procesu pārbauda ar 0,1 M joda šķidumu.

Atvārījuma jeb dekokcijas metode. Iejavošanas katlā ieļeji apmēram $\frac{1}{2}$ no paredzētā ūdens, tā temperatūrai pēc sadrupinātā iesala pievienošanas jābūt 50–52 °C. Tad pievieno pārējo ūdeni un iejavu iztur 10–30 min. Pēc tam 1/3 daļu iejava pārsūknē uz citu vārāmo katlu, pakāpeniski silda to līdz 70 °C, iztur, uzvāra un lej to atpakaļ sākotnējā iejava katlā. Pamata iejavas uzsilst līdz nākamajai pārcukurošanas pauzei. Darbību atkārto ar nākamo iejava daļu. 70–72 °C iejavu pilnībā pārcukuro, silda līdz 75 °C un pārsūknē uz filtrācijas kubulu.

Katrai metodei ir savas priekšrocības un trūkumi. Izmantojot infūzijas metodi, iejava pagatavošanas process ir vienkāršāks. Tās pagatavošanas ilgums ir 70–100 min, ar iejava filtrāciju 3–3,5 stundas. Šī metode ir ekonomiskāka, jo tās īstenošanai ir nepieciešams mazāks tvaika un elektroenerģijas patēriņš. Dekokcijas metode nodrošina labākus fermentu darbības apstākļus, turklāt ir iespējams pārcukurot arī sliktas kvalitātes iesalu. Tā ir ilgāka nekā infūzijas metode: no 3,5 (viens atvārījums) līdz pat 6–6,5 stundām.

Iejava filtrācija. Iejavošanas procesa beigās tiek iegūts šķidrs maisījums, kas sastāv no ūdenī šķīstošajām un nešķīstošajām daļiņām. Iejava daļu, kas sastāv no ūdenī šķīstošajām daļiņām, sauc par

misu. Ūdenī nešķistošās daļīņas sauc par drabiņām. Drabiņas veido graudu apvalki, graudu dīglīši un citas ūdenī nešķistošas vielas. Alus gatavošanai izmanto tikai ūdenī šķistošo frakciju – misu. Filtrējot iejavu, jāiegūst misa ar augstāku sausnas saturu. Drabiņas filtrācijas procesā kalpo kā filtrējošais slānis un materiāls. Filtrācijas procesam ir divas daļas: pirmmisas ieguve un drabiņu skalošana.

Iejava filtrācija ir viens no laikietilpīgākajiem alus gatavošanas procesiem, kas ir atkarīgs no iesala kvalitātes, iesala drupināšanas pakāpes, drabiņu slāņa augstuma, iejava temperatūras. Dažādu iejavā esošo daļīnu blīvuma dēļ misu var atdalīt. Filtrācijas procesā iejavs noslānojas, vispirms nosēžas lielākās un smagākās daļīņas, pēc tam mazākās un augšējā daļā vissīkākās daļīņas, kas sastāv no endospermas un olbaltumvielām. Virs tām atrodas vairāk vai mazāk dzidra misa. Visas daļīņas ir uzbriedušas un piesātinātas ar misu.

Pirmmisa ir misa ar palielinātu šķistošās sausnas daudzumu, kuru iegūst no iejava, to filtrējot caur drabiņu slāni.

Ekstraktvielas ir visas vielas, kas pāriet šķidumā iesala iejavošanas procesā. Sausnas koncentrācijai pirmmisā jābūt par 4–6 % augstākai nekā ekstraktvielu koncentrācijai misā, kas paredzēta alus ieguvei (12 % ekstraktvielu saturs alū, pirmmisā 16–20 %).

Drabiņas ir ūdenī nešķistošā iesala daļa, kas paliek pāri pēc misas aizvadīšanas un cietās fāzes skalošanas. Drabiņas skalo ar karstu ūdeni, tā iegūst misu ar zemu ekstraktvielu saturu, kuru pirms vāršanas pievieno pirmmisai. Ekstraktvielu daudzums drabiņu skalojamos ūdeņos nedrīkst pārsniegt 1,5 %, tai skaitā šķistošo vielu daudzums 0,5–0,7 %. Iejava temperatūra filtrācijas laikā ir no 75 līdz 78 °C. Iejavā turpinās cletes daļīnu pārcukurošana, tāpēc augstāka temperatūra inaktivēs α -amilāzi. Drabiņu skalojamo ūdeņu temperatūrai jābūt 78–80 °C. No 100 kg iesala iegūst ap 100–130 kg drabiņu ar mitrumu 70–80 % jeb 21–22 kg drabiņu uz 1 hl alus.

Misas vāršana. Iejava filtrācijas rezultātā iegūto pirmmisu, kurai ir pievienoti drabiņu skalojamie ūdeņi, vāra, lai paaugstinātu ekstraktvielu saturu, inaktivētu fermentus, izdalītu olbaltumvielas un inaktivētu mikroorganismus, kā arī pārnestu misā apiņu rūgtvielas un aromāta savienojumus. Vāršanas ilgums ir 1,5–2 stundas. Apiņu pievienošanas daudzums misā ir atkarīgs no ekstraktvielu daudzuma tajā. Piemēram, ja misā ekstraktvielu daudzums ir līdz 11 %, tos pievieno divas reizes: 90 % apiņu pēc 10–15 min no misas vāršanas sākuma un pārējos 10 % – 30 min pirms vāršanās beigām. Jo augstāks ir ekstraktvielu daudzums misā, jo arī apiņu pievienošanas daudzums ir lielāks. Misas vāršanas sākumā pievieno apiņus, kas bagāti ar rūgtvielām, bet vāršanas beigās aromatizētos apiņus. Apiņu daudzumu nosaka pēc nepieciešamo rūgtvielu daudzuma misā un α -rūgtskābju daudzuma apiņos. Apiņu pievienotais daudzums ir no 0,68 līdz 1,86 g/dal. Apiņu misu vāra līdz noteiktam blīvumam atbilstoši alus šķirnei. Misas blīvums ir misas tilpuma vienības masa 20 °C temperatūrā (kg/m^3).

Misas dzesēšana un olbaltumvielu atdalīšana. Misas dzesēšana ir ātra misas temperatūras samazināšana līdz tādai temperatūrai, kas ir labvēlīga raugu darbībai (no 100 °C līdz 3 °C). Misas intensīvas vārīšanās laikā veidojas liela izmēra olbaltumvielu pārslas. Tās tiek atdalītas ar virpuli vai misas separatoru. Misu dzesē plākšņu siltummainī un vienlaicīgi to piesātina ar skābekli, lai nodrošinātu rauga augšanu un attīstību. Misa pirms raudzēšanas ir sterila.

Misas raudzēšana un pēcraudzēšana. Misas raudzēšana ir oglhidrātu anaerobs sadalīšanās process raugu darbības rezultātā, kurā rodas etilspirts, oglekļa dioksīds un citi produkti. Sākotnēji raugi izmanto misā esošo glikozi un fruktozi, pēc tam maltozi un maltotriozi.

Misu var raudzēt ar apakšraugiem (*Saccharomyces pastorianus*) un augšraugiem (*Saccharomyces cerevisiae*). Tie galvenokārt atšķiras ar raudzēšanas temperatūru un nogulšņu veidu. Apakšējo raugu darbības temperatūra ir 6–14 °C, tie veido pārslveida nogulsnes. Augšējie raugi darbojas temperatūras intervālā no 14 līdz 25 °C, veido putekļveida nogulsnes. Raudzējot misu zemā temperatūrā, alum parasti ir laba putu noturība, aromāts un pilnīga garša. Raudzēšanas laiks 7–11 dienas. Raudzējot augstākā temperatūrā, raudzēšanas laiks samazinās līdz sešām dienām.

Misas raudzēšanu var iedalīt divos posmos: galvenā rūgšana un pēcraudzēšana (izturēšana, nobriešana). Galvenās rūgšanas laikā notiek misā esošo oglhidrātu pārraudzēšana. Pēcraudzēšanas procesā jaunalū vai zaļalū notiek pārpalikušo oglhidrātu pārraudzēšana, alus nogatavināšana (nobriešana) un piesātināšanās ar oglskābo gāzi.



DEFINĪCIJA

Zaļalus jeb jaunalus ir alus, ko iegūst, galvenajā rūgšanā iegūtai, pārraudzētai misai atdalot raugu un pārsūknējot uz pēcraudzēšanas tvertni. Noraudzētā misā paliek 1,0–1,2 % nepārraudzēta ekstrakta, no kā veidojas oglskābā gāze. Jaunalus satur ap 0,2% gāzes. Gatavā alū tā ir 0,30–0,35 %. Oglskābās gāzes koncentrācijas paaugstināšanās saistīta ar oglskābes saistīšanu un izšķīšanu noraudzētā alū. Izšķīdušās oglskābes daudzums ir atkarīgs no jaunalus temperatūras un spiediena. Noraudzētā misā palikušie raugi nodrošina atlikušā ekstrakta pārraudzēšanu.

Alus pēcraudzēšanas procesā notiek arī alus nobriešana, kas saistīta ar diacetila un acetaldehīda satura samazināšanos, kas gatavajam alum piedod negatava alus garšu. Alū paaugstinās esteru daudzums, kas veidojas no skābēm un spiritiem, tiem savstarpēji reagējot, izmainās pH (3,8–4,4).

Raudzēšanai izmantotajiem raugiem ir jābūt aktīviem, spējīgiem vairoties, labi nogulsnēties un noteikt alus garšu un aromātu. Raugs iepriekš tiek pavairots laboratorijas apstākļos, fermentatoros vai atvērtās tvertnēs. To pievieno misai raudzēšanas tvertnēs. Raugam pietiekamā daudzumā jāsatur dzīvās šūnas. Misā jābūt 60–70 % maltozei, 14–20 % maltotriozei un 10–15 % glikozei. Temperatūra

ir pats efektīvākais līdzeklis, lai regulētu rūgšanas procesa ātrumu. Jo zemāka temperatūra, jo lēnāk vairojas raugi un otrādi. Pievienotā rauga daudzums ir 0,5–0,8 l/hl, kas atbilst 15–20 miljoni rauga šūnu 1 ml misas. Palielinot rauga daudzumu, saīsinās raudzēšanas laiks, attiecīgi 0,5 l/hl – 7–8 dienas, 1 l/hl – 7 dienas, 2 l/hl – 4–5 dienas. Raudzēšanas procesa laikā bez spirta un ogļskābās gāzes veidojas produkti, kas būtiski ietekmēs alus garšu un smaržu. Vielas, ko var atrast jaunalū, ir diacetils, aldehīdi un sēru saturotie savienojumi, kas izmainās alus nobriešanas laikā. Alus pēcraudzēšanas procesā notiek alus dzidrināšana, kuras rezultātā nogulsnēs izkrīt lielmolekulārie savienojumi – olbaltumvielas, apiņu rūgtvielas, ogļhidrāti. Alus paliek dzidrs. Alus, raudzēts ar pārslveida raugiem, dzidrinās labāk nekā ar putekļveida raugiem. Alus dzidrināšanas procesu ietekmē arī temperatūra. Jo tā ir zemāka, jo lēnāks ir dzidrināšanas process un vairāk veidojas lielmolekulāro vielu komplekss, kurus vieglāk atdalīt alus filtrācijā.

Alus filtrācija. Alus filtrēšana ir alus atdalīšana no palikušajiem raugiem, suspendētām olbaltumvielu dalījām separējot vai filtrējot. Izmantojot separatoru, alus ir dzidrāks, īpaši alus raudzēšanas tvertnes apakšējos slāņos. Piespiedu alus filtrācijas laikā tiek aizturēts raugs un olbaltumvielu daļas. Filtra izvēle noteiks alus realizācijas laiku, piemēram, lietojot membrānfiltrus, alu var arī nepasterizēt, saglabājot alum ilgāku realizācijas laiku. Alu pēc filtrācijas var pasterizēt plākšņu pasterizatorā vai pudelēs tuneļtipa pasterizatorā.

Alus karbonizācija. Alu var arī mākslīgi piesātināt ar ogļskābo gāzi (karbonizēt) nepieciešamā ogļskābes dioksīda daudzuma nodrošināšanai alū.

Alus pildīšana. Gatavo alu pilda tumšās stikla pudelēs, keramikas krūkās, PET pudelēs, speciālas metāla muciņās – kegos – u. tml.

Gatavajam alum vērtē dzidrumu, putu noturību un to augstumu, smaržu un garšu. Laboratorijā nosaka alū esošo spirta daudzumu, krāsu, rūgtumu, skābumu un sausnas saturu pirmmisā. Gatavā alus kvalitātes rādītājiem jāatbilst noteiktam alus tipam (lāgers, eils, porteris utt.). Alus uzglabāšanas temperatūra ir 2–12 °C.

34. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Kāpēc alus izgatavošanā ir nepieciešams iesals?
2. No kā būs atkarīga iesala kvalitāte? Nosauciet vismaz trīs iemeslus, kas var izmainīt iegūtā iesala kvalitāti?
3. Kāpēc iejava jāiztur noteiktā temperatūrā? Vai to varētu mainīt, izvēloties augstāku vai zemāku izturēšanas temperatūru?
4. Kā izvēlas iejava pārcukurošanas metodi – infūzijas vai dekokcijas metodi? Salīdziniet abas metodes!

Pārcukurošanas metodes	Priekšrocības	Trūkumi
Infūzijas metode		
Dekokcijas metode		

5. Apiņi misai tiek pievienoti atšķirīgos laikos. Kādi faktori ir jāņem vērā, izvēloties apiņu pievienošanas kārtību?
6. Vai, gatavojot noteiktu alus veidu, ir svarīgi izvēlēties misas raudzēšanas temperatūru?
7. Kāpēc organoleptiskos rādītājos veidojas atšķirības starp eiliem un lāgeriem?
8. Vai Jums, strādājot alus ražotnē, būtu svarīgi, lai iegūtais alus būtu kvalitatīvs? No kā tas būtu atkarīgs?

35. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs

1. Nosakiet dīgtspēju 100 miežu graudiem!

Dīgtspēja ir kvalitātes rādītājs iesala ražošanā, jo šajā procesā veidojas fermenti. Alus miežu dīgtspēja nedrīkst būt mazākā par 95 %. Nedīguši graudi pazemina gatavā iesala kvalitāti. Dīgtspēja ir piecās diennaktīs izdīgušo graudu skaits.

Darbs veicams laboratorijā. Darba mērķis ir analizēt mieža graudu piemērotību iesala gatavošanai.

Darba gaita. 100 miežu graudus izmērcē vienu diennakti. Pēc tam tos novieto uz samitrināta filtrpapīra Petrī platē. Seko līdz filtrpapīra mitrumam. Vēlamā istabas temperatūra ir 16–17 °C. Pēc piecām dienām nosaka izdīgušo graudu skaitu un aprēķina procentuāli izdīgušo graudu skaitu no 100 izmērcētiem graudiem.

Seciniet, vai analizētie graudi ir derīgi iesala ieguvei!

2. Salīdziniet un aprakstiet dažādu iesalu organoleptiskās īpašības! Iegūtos rezultātus apkopojiet tabulā! Kādas atšķirības Jūs esat atklājuši? Vai, zinot iesala organoleptiskās īpašības, varat pateikt, kādam iesala veidam tas pieder?

Topošā alus kvalitāti nosaka izmantotā iesala kvalitāte. Izvēlieties vairākus iesala veidus! Kvalitatīvam iesalam ir labs, tīrs un svaigs aromāts, kas atbilst noteiktam iesala veidam. Bojāta iesala aromāts var būt sasmacis, skābs vai smaržot pēc dūmiem. iesala garša ir saliena, bet ne skāba vai rūgta. Krāsa var mainīties no zeltainas (gaišajam iesalam) līdz tumšai (tumšais iesals, dedzinātais iesals u. c.).

Iesala organoleptisko īpašību pārbaude

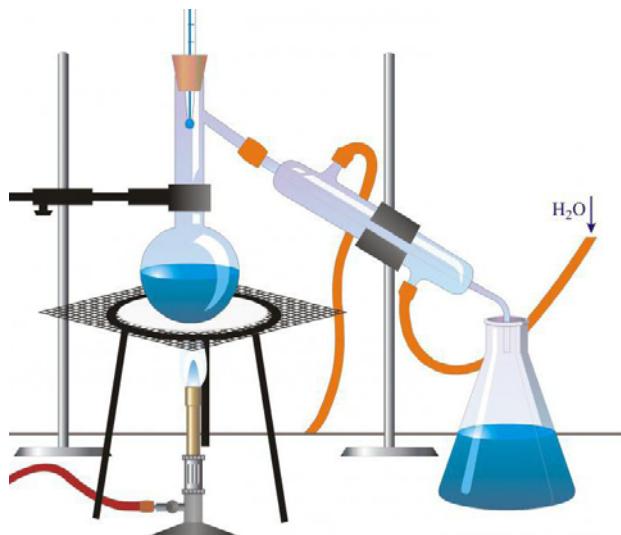
Iesala veids	Krāsa	Aromāts	Garša	Citas būtiskas piezīmes

3. Nosakiet spirta saturu alus paraugā!

Spirta saturs alū var svārstīties no 1,8 līdz 7 tilp. % atkarībā no alus šķirnes.

Darbs veicams laboratorijā. Darba mērķis ir apgūt spirta satura noteikšanu alū.

Darba gaita. Lai noteiktu alkohola saturu alū, to vispirms ir jāatdala no pārējā šķidruma. Izveido destilācijas iekārtu (skatīt attēlu), kas sastāv no destilācijas kolbas, dzesētāja un uztveres kolbas.



Destilācijas iekārta

Brīvi izvēlieties kādu alus paraugu. Pirms spirta satura noteikšanas alū, tas jāatbrīvo no ogļskābās gāzes (alu ieļej koniskā kolbā un, ar plaukstu aizsedzot kolbas kakla daļu, to nepārtraukti krata, līdz nejūt ogļskābās gāzes spiedienu). Radušās putas atdala no alus caur kroku filtru. Destilācijas kolbā iepilda 250 ml no ogļskābes gāzes atbrīvotu alu. Alu karsē. Kad destilāta uztvērējkolbā ir uzrājies $\frac{3}{4}$ no sākotnējā alus tilpuma, karsēšanu pārtrauc. Destilātam pievieno destilētu ūdeni līdz sākotnējam alus tilpumam (250 ml). Maisījumu sajauc. Ar spirtometru iegūtajā šķīdumā nosaka spirta daudzumu.

Iegūto rezultātu salīdziniet ar spirta saturu, kas ir uzrādīts markējumā! Izskaidrojet rezultātu atšķirību, ja tāda ir!

Ieteicamie avoti

- Kunze, W. *Technology brewing and malting*. 5th revised English Edition. VLB Berlin, 2014.
- Riekstiņš, K. *Pašdarināts alus un kvass*. Rīga: Avots, 2010.

3.6.2.2. VĪNA GATAVOŠANAS TEHNOLOGIJA

Vīns ir viens no senākajiem alkoholiskajiem dzērieniem, ko cilvēks ir izveidojis savas darbības rezultātā. Vīna gatavošanai izmantojot dažādas metodes, var iegūt atšķirīgus vīnus gan krāsas, gan alkohola, gan cukura ziņā.



DEFINĪCIJA

Vīns ir produkts, ko iegūst tikai svaigu, saspilstu vai nesaspilstu vīnogu vai vīnogu misas pabeigtas vai pārtrauktas spirta rūgšanas procesā.

Vīns ir produkts, ko iegūst tikai svaigu, saspilstu vai nesaspilstu vīnogu vai vīnogu misas pabeigtas vai pārtrauktas spirta rūgšanas procesā. Kopējā spirta tilpumkoncentrācija nav lielāka par 15 %.

Katra vīna ražotājvalsts klasificē vīna vīnogu šķirnes, kuras pieder pie *Vitis vinifera* sugas un attiecīgā valsts izmanto vīna izgatavošanai. Katram vīna ražošanas apgabalam ir sava identitāte, kura saistās ar noteiktām vīnogu šķirnēm, vietējo kultūru un klimatu.

Dažus vīnus izgatavo no vienas vīnogu šķirnes, bet citus no divām vai vairākām šķirnēm, tādējādi uzlabojot vīna garšu un smaržu. Vīnogu šķirņu attiecību vīnā regulē katras valsts normatīvie akti. Izvēlētā vīnogu šķirne un iegūšanas metode nosaka katra konkrētā vīna īpatnības, pēc kurām vīni tiek iedalīti vairākās apakšgrupās.

Visvienkāršākais vīnu iedalījums ir pēc krāsas – baltie, sarkanie un sārtie vīni. Baltvīnu izgatavo no gaišajām vīnogām, bet var arī izmantot tumšās, ja sasmalcinātās vīnogas tiek nekavējoties izspiestas. Gatavojot sarkanvīnu, jāpanāk, ka vīnogu miziņa paliek saskarsmē ar rūgstīgo vīnogu sulu, kas vīnam dos sarkano krāsojumu. Sārtos vīnus izgatavo, saīsinot rūgstīšās vīnogu sulas saskarsmi ar vīnogu miziņām. Iegūtā vīna krāsa un tonis var norādīt uz izmantoto vīnogu šķirni un vīna vecumu.

Vīna ražošanas lielvalstis – Francija, Itālija, Spānija un Vācija – ir izveidojušas vīna kvalitātes noteikšanas sistēmu, kas garantē vīna izcelsmi, priekšrakstu ievērošanu attiecībā uz vīnogu šķirni, vīna daudzumu un nogatavināšanas tehnoloģiju, kā arī garšas pārbaudi. Arī vīna izturēšanas laiku regulē attiecīgās valsts normatīvie akti.

Dzirkstošais vīns ir produkts, kurš iegūts sākotnējā vai atkārtotā spirta rūgšanā no svaigām vīnogām, no vīnogu misas vai vīna, no kura trauka atvēršanas brīdi izdalās oglekļa dioksīds, kas radies vienīgi

rūgšanas procesā. Pie dzirkstošajiem vīniem pieskaita šampanieti, ko gatavo ar tradicionālo metodi, veicot atkārtotu vīna fermentāciju pudelē (*Methode Traditionnelle* vai *Methode Classique*) vai šo procesu īstenojot slēgtā tvertnē (*Charmat* metode). Gāzēts dzirkstošais vīns ir produkts, kas iegūts no vīna bez aizsargāta cilmes vietas nosaukuma vai aizsargātas ģeogrāfiskās izcelsmes norādes un no kura trauka atvēršanas brīdī izdalās oglekļa dioksīds, kas pilnībā vai daļēji radies no minētās gāzes pievienošanas.

Desertvīns ir produkts, kura faktiskā spirta koncentrācija nav mazāka par 15 tilp. % un nav lielāka par 22 tilp. %. Tas ir iegūts no rūgstošas vīnogu misas, vīna vai iepriekšminēto produktu kombinācijas, un tam ir pievienots vīna spirts vai vīna destilāts. Šī veida vīniem raksturīgs bagāts aromāts, salda, stipra garša un zeltaīna nokrāsa. Šos vīnus ražo no ļoti gatavām, pat pelējuma skartām vīnogām ar ļoti augstu cukura līmeni. Viselegantākais un izcilākais neapšaubāmi ir franču vīns *Sauternes*.

Ražojot **stiprinātos vīnus** (heresu, portvīnu, madeiru, malagu, marsalu), ražošanas procesā papildus pievieno vīna spirta destilātu, to dara vai nu pirms vīnogu misas fermentācijas beigām (piemēram, portvīnam), vai arī fermentācijas procesam beidzoties (piemēram, heresam). Stiprināto vīnu krāsu gamma svārstās plašā amplitūdā no gaišas dzintara līdz sarkanai vai tumši sarkanai. Svarīga šo vīnu kvalitātes nodrošināšanā ir vīna izturēšana pudelēs vai mucās.

Stiprinātos vīnus, kam pievienotas aromātiskas sastāvdaļas, sauc par **aromatizētiem vīniem**. Aromatizētam vīnam jāsatur vismaz 75 % viena vai vairāku vīnu, var pievienot spiritu, krāsvielas, saldināt ar vīnogu misu. Spirta saturs tajos ir 14,5–22 tilp. %. Aromatizēto vīnu ražošanā izmanto garšaugus vai garšvielas – dažādus augu ekstraktus, muskatriekstu, kanēli, krustnagliņas un aromatizētājus, kas identisks vanilīnam, kā arī tādus, kuriem ir mandeļu, aprikožu, olu smarža vai garša. Zināmākais no tiem ir vermuts, kura raksturīgā garša ir iegūta, izmantojot attiecīgās *Artemisia* ģints augos ietilpstojas vielas.

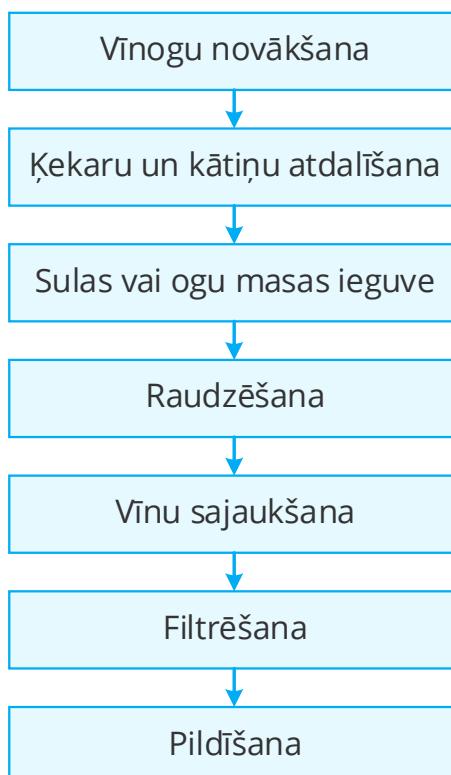
Tiek ražoti arī **aromatizēti vīna dzērieni**, kas sastāv no 50 % vīna un kam nepievieno spiritu. Vīna dzērienu var saldināt ar vīnogu misu, kā arī pievienot krāsvielas. Spirta saturs ir 4,5–14,5 tilp. %. Kā aromatizētājus var izmantot aromātiskus garšaugus un/vai garšvielas, un/vai aromatizējošus pārtikas produktus, kā arī noteiktas aromatizējošas vielas. Pazīstamākais pārstāvis ir *Sangría*, vīna dzēriens, kas iegūts no vīna un ir aromatizēts, pievienojot dabīgus citrusaugļu ekstraktus vai esences, ar šādu augļu sulu vai bez tās. Tam var būt pievienotas garšvielas, oglekļa dioksīds, bet nav pievienota krāsviela. Tā krāsa iegūta tikai no izmantotajām izejvielām. Dzēriena faktiskā spirta tilpumkoncentrācija ir 4,5–12 tilp. %. *Sangría* vai *Sangria* ir tirdzniecības nosaukumi, ko drīkst izmantot tikai produktiem, kas ražoti Spānijā vai Portugālē. Ziemassvētkos iecienīts ir vīna dzēriens *Glühwein*, kam pievienots kanēlis un krustnagliņas un kura spirta saturs ir 7 tilp. %.

Apzīmējumu “vīns” var lietot salikta nosaukuma veidā, ja tam pievienots augļa nosaukums, lai tirgotu produktu, kas fermentācijas procesā iegūts no citiem augļiem, nevis no vīnogām. Augļu un ogu vīnus nosauc to augļu vai ogu nosaukumā, no kā tas tiek gatavots (piemēram, ābolu vīns). Augļu un ogu vīnu izgatavošana dominē valstīs, kurās vīnogu audzēšanai ir ierobežoti klimatiskie apstākļi.

Vīna ražošanas tehnoloģija

Vīna izgatavošana iever vairākus procesus: vīnogu novākšanu, kātiņu un ķekaru atdalīšanu, sulas vai sasmalcinātās masas ieguvi, raudzēšanu, jaunvīna izturēšanu, vīna sajaukšanu un pildīšanu (skatīt 3.103. attēlu).

Vīnogas pirms smalcināšanas daļēji vai pilnīgi atbrīvo no kātiņiem. Vīnogas vispirms nedaudz saspaida un smalcina. Sarkanos vīnus iegūst, sulu raudzējot kopā ar miziņām un neatdalīto kātiņu daļiņām. Sarkano vīnogu miziņas paceļas sulas augšpusē un veido "cepuri".



3.103. attēls. Vīnogu vīna gatavošanas tehnoloģija

Pasaulē ir tūkstošiem vīnogu šķirņu, taču galvenās baltvīna iegūšanai ir *Riesling*, *Chardonnay* un *Sauvignon Blanc*. Populārākās sarkanās vīnogu šķirnes ir *Cabernet Sauvignon*, *Merlot*, *Shiraz*, *Pinot Noir* un *Sangiovese*.

Sulas vai sasmalcinātās masas ieguve. Lai iegūtu izcilu, sabalansētu garšas un aromāta vīnu, vīnogām jābūt novāktām optimālā gatavības pakāpē, t. i., tajā jāsasniedz noteiks līdzsvars starp vīnogās esošo cukura daudzumu un skābes līmeni. Gatavās vīnogas var novākt mehanizēti vai ar rokām, pēdējā metode garantē labāku vīna darītavā nonākošo vīnogu kvalitāti.

Lai paaugstinātu sulas un miziņu mijiedarbību labākas vīna krāsas ieguvei, maisījumu nepārtraukti maisa, izmantojot oglekla dioksīdu. Gaišos vīnus iegūst, gaišās vai tumšās vīnogas viegli spiežot tūlīt pēc sasmalcināšanas un iegūto sulu sulfitējot.

Vīnogu sulas raudzēšana. Daudzas vīna darītavas vīnogu sulas raudzēšanu veic ar vīnogu dabīgās mikrofloras palīdzību. Arvien biežāk šī procesa īstenošanai izmanto vīna raugu tīrkultūras, kas garantē kontrolētu raudzēšanas procesu un nodrošina vīnam tīrāku garšu. Raudzēšanas procesu veic nerūsējoša tērauda vai ozolkoka tvertnēs. Fermentācijas procesā ļoti būtiska ir temperatūra. Gaišos vīnus raudzē 10–20 °C temperatūrā, ilgāk nekā sarkanos, lai labāk saglabātu to aromātu un garšas īpašības. Lai iegūtu dažādu krāsu toņu sarkanos vīnus, sulā variē ar pievienoto sasmalcināto kātiņu un ķekaru masu vai krāsu regulē atkarībā no raudzēšanas laika. **Sarkanos vīnus** raudzē 20–30 °C temperatūrā un atkarībā no nepieciešamā raudzēšanas laika: pilnīgus raudzē 2–4 nedēļas, vidējus 7–10 dienas, vieglus – apmēram 3 dienas. Ja grib iegūt vieglu, atspirdzinošu sarkano vīnu ar nelielu sarkano krāsojumu, tad var raudzēt 18–20 °C temperatūrā.

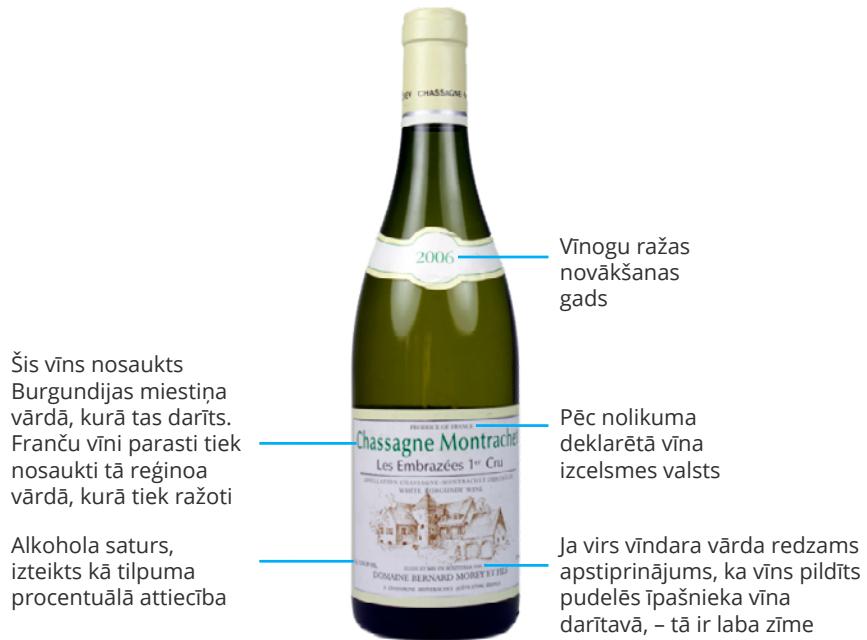
Pēc raudzēšanas vīnam atdala rauga nogulsnes, to dekantējot, pārsūknējot uz tērauda tvertnēm vai ozolkoka mucām izturēšanai.

Vīna izturēšana. Parastajiem galda vīniem izturēšanas laiks nepārsniedz gadu. Kvalitatīvi augstvērtīgus vīnus līdz realizācijai pagrabos iztur 2 līdz 10 gadus. Pirms vīna filtrēšanas veic vīnu sajaukšanu. Var sajaukt dažādu šķirņu vīnogu vīnus, vairāku gadu ražu vai dažādu vīna dārzu produktus.

Vīna filtrēšana un pildīšana. Pirms pildīšanas vīnu filtrē. Ja vīns ir nedzidrs, to dzidrina, izmantojot dzidrinātājus. Vīnu pilda stikla pudelēs, kuru krāsa un forma var mainīties atkarībā no vīna ražošanas reģiona.

Vīna novērtēšana. Vīnu vērtē gan organoleptiski, gan nosaka spirta, cukura, titrējamo un gaistošo skābju saturu. Ľoti svarīgs ir vīna izskats, tā smarža un garša. Tam jābūt kristāldzidram, svaigam, ar izteiku un raksturīgu noteikta vīna smaržu. Vīna aromātu veido gaistošie savienojumi, kas izdalās no vīna. Vīna aromāts veidojas, vīnu izturot, to sauc par vīna buketi. Vīna buketi veido augstākie spiriti, esteri, aldehīdi un gaistošās skābes. Labam vīnam jābūt harmoniskam, sabalansētam skābes, cukura un miecvielu ziņā. Dzirkstošiem vīniem gāzes burbulišiem ir jāizdalās lēni.

Vīna etikete var kodolīgi pastāstīt par vīnu. Uz vīna etiketes var atrast vīna darītavas vai vīndara vārdu, izcelsmes valsti, vīna stilu, alkohola saturu, vīna kvalitātes novērtējumu un vīnogu šķirni. Gada skaitlis, kas atrodams uz vīna etiketes, norāda vīnogu ražas novākšanas gadu. Tradicionālās vīna valstis ir izveidojušas kārtību, kas jāatspoguļo uz etiketes.



3.104. attēls. Vīna etikete

Augļu un ogu vīnu ražošanas īpatnības

Praktiski jebkurus augļus un ogas var izmantot vīna ieguvei, taču labākie ir tie, kuru skābes saturs ir no 1 līdz 1,5 % un kuriem ir pēc iespējas vairāk cukura. Augļi un ogas no vīnogām būtiski atšķiras kīmiskā sastāva ziņā – mazāk cukura, svārstīgs skābes daudzums, satur lielāku pektīnvielu daudzumu. Pirms pārstrādes tos mazgā. Galvenās atšķirības tehnoloģiskajā procesā ir sulas ieguve, cukura un skābes normēšana un rauga tūrkultūras pievienošana.

Sidrs ir alkoholisks dzēriens, kura pamatā ir raudzēta āboli sula. Alkohola saturs ir 4–8 tilp. %. Sidrs var būt arī gāzēts. Tradicionāli sidru gatavo no speciāli sidra gatavošanai kultivētām āboli šķirnēm un to maisījumiem. No āboliem iegūst sulu, kuru tālāk raudzē ozolkoka mucās apmēram piecas nedēļas, nodrošinot spirta rūgšanas procesu un vienlaicīgi arī ābolskābo/pienskābo rūgšanu, kam ir nozīme sidra tradicionālās smaržas un garšas buķetes veidošanā. Noraudzēto sidru filtrē, pasterizē un pilda pudelēs.

Modernās ražotnēs sidru gatavo no āboli sulas koncentrāta, pievienojot noteiktas sastāvdaļas un raudzējot. Pēc fermentācijas produktam var pievienot āboli vai bumbieru sulu, citu augļu un ogu sulu, oglekļa dioksīdu, pārtikas piedevas, aromatizētājus, dažādu veidu cukuru un ūdeni.

Augļu un ogu vīnu gatavošanai paredzētajiem augļiem un ogām jābūt kvalitatīvām, novākto izejvielu uzglabāšanas laiks ir atkarīgs no augļu vai ogu veida. Izmanto tikai gatavus un nebojātus augļus un ogas. Negatavos auglos un ogās ir mazāk cukura un vairāk skābes. Kritušie augļi ir bojāti, tiem parasti ir "zemes" piegarša. Pārgatavojušos augļu izmantošana var padarīt vīnu nedzidru.

Avenes, zemenes vai citas savvaļas ogas uzglabā ne ilgāk par 6 stundām, vīnogas vai plūmes – 24 stundas, ābolus, bumbierus, ērkšķogas – 48 stundas, ziemas šķirnes vai savvaļas ābolus un bumbierus 2–3 nedēļas.

Lielāko daļu augļu pirms sulas ieguves mazgā. Sulu var iegūt no augļiem un ogām dažādi – ar presi, tvaicējot, ekstrahējot sulu ar cukuru. Metodes izvēle ir atkarīga no izvēlētajiem augļiem un ogām un katra ražotāja tehniskajām iespējām. No sēkleņaugļiem sulu iegūst mehāniskā celā, tos sasmacinot un sulu spiežot no sasmalcinātās masas. Lai iegūtu raudzējamu sulu no mehāniski grūti saspiežamiem augļiem un ogām, sasmacināto augļu un ogu masu uzgarsē līdz 60 °C un iztur 30 min, atdzesē un spiež (piemēram, plūmes, aronijas, upenes, ķirši). Sasmalcinātai augļu ogu masai var pievienot rauga tīrkultūru, raudzēt 2–3 dienas 20–22 °C temperatūrā un izspiest sulu. Sasmalcināto masu periodiski maisa. Iegūstot sulu no sēkleņaugļiem (āboļiem, bumbieriem, cidonijām), jāatceras, ka sula ātri oksidējas un kļūst brūna. Tas būtiski ietekmē topošā vīna krāsu un garšu. Ieteicams sasmalcinātai augļu masai pievienot askorbīnskābi vai kālija vai nātrija metabisulfitu (antioksidants), kas sulu pasargā no nevēlamos mikrofloras darbības.

Augļu un ogu sulā koriģē cukura saturu (vīnogu sulai tas ir aizliegts), lai iegūtu bioloģiski izturīgu vīnu. Bioloģiski izturīgs ir vīns, kurā ir uzkrājies 13 g spirta (vīna izturības skaitlis jeb Delles indekss). Lai iegūtu šādu vīnu, aprēķinu pamatā ir pieņēmums, ka no 2 g cukura veidojas 1 g spirta (precīzāk no 1 g cukura rodas 0,62 g etilspirta). Tas nozīmē, ka sulai praktiski jāsatur 220–270 g/l cukura. Cukura aprēķināšanu veic šādi:

$$\frac{14}{0,62} \times 0,95 + 0,5 = 21,9 \text{ g } 100 \text{ ml cukura},$$

kur:

14 – spirta daudzums vīnmateriālā, tilp. % (katrs vīndaris izvēlas individuāli);

0,62 – bezūdens spirta iznākums no 1 g saharozes;

0,95 – koeficients invertcukura pārrēķināšanai saharozē;

0,5 – cukura saturs vīnmateriālā, g.

Pievienojamais cukurs jāizšķīdina sulā. Katrs kilograms pievienotā cukura palielinās šķīduma tilpumu par 0,6 litriem. Nedrīkst bērt cukuru pārraudzējamā sulā, to neizšķīdinot. Skābām sulām ieteicams pievienot cukura sīrupu. Cukuru var pievienot uzreiz vai pievienot pa porcijām. Sulai sākotnēji pievieno no 50 līdz 100 g/l, pēc 5–8 dienām atlikušo daudzumu.

Vēlamais un vispatīkamākais skābums cilvēka garšas receptoriem ir robežās no 5 līdz 7 g/l. Skābums ir ne tikai svarīgs vīna garšas veidotājs, tas ir būtisks rauga darbībai. Skābā sulā raugs labi darbosies, bet rūgšanas process saldu augļu sulās būs apgrūtināts. Skābes saturs augļu un ogu sulās svārstības plašās robežās, to var koriģēt ar vairākiem paņēmieniem – pievienot citu augļu un ogu sulu, ūdeni

(vīnogu sulai aizliegts) vai citronskābi. Pievienojamo sulas vai ūdens daudzumu aprēķina, vadoties pēc avotos norādītā skābes saturā augļos un ogās.

Sulai ieteicams pievienot ne vairāk kā 50 % vārīta, atdzesēta dzeramā vai avota ūdens. Pievienojamā ūdenī var šķīdināt cukuru un pagatavot sīrupu. Mazāk skābai sulai var pievienot citronskābi, ievērojot, ka 1 g citronskābes paaugstinās skābes daudzumu litrā par 0,1 %. Nav ieteicams ābolu sulu atšķaidīt ar ūdeni. Citas sulas vai ūdens daudzuma pievienošanu aprēķina, zinot titrējamās skābes daudzumu sulās un vēlamo skābes daudzumu vīnā.

Slāpeklis ir viens no galvenajiem vīna rauga barības avotiem, kas nepieciešams fermentācijas procesā. Katrā augļu un ogu šķirnē ir noteikts slāpekļa saturs, kas var ietekmēt gatavā vīna kvalitāti un aromātu. Ja izejmateriālā ir nepietiekams barības vielu daudzums, nepieciešams to pievienot. Slāpekļa avota pievienošana ietekmē rauga biomasa veidošanos fermentācijas procesā. Pievienojot noteiktu tā daudzumu rauga vairošanās fāzē, iespējams veicināt fermentācijas procesu un CO₂ izdalīšanos.

Uz augļu un ogu virsmas ir atšķirīgs mikroorganismu sastāvs, tur vairāk atrodas savvaļas raugi un augļu puvju ierosinātāji. Lielāko daļu augļu pirms sulas ieguves mazgā, tāpēc kvalitatīva augļu un ogu vīnu ieguvei būtu ieteicama vīna rauga tīrkultūras pievienošana.

Pievienojot sulai kālija vai nātrijs metabisulfītu, var kavēt nevēlamu mikroorganismu attīstību. Vīna raugs ir mazāk jutīgs pret šiem konservantiem sulas skābuma un pieaugošās spirta koncentrācijas dēļ. Jāatceras, ka raugam jābūt aktivizētam.

Izmantojot raugu tīrkultūras, var vieglāk un efektīvāk gatavot vīnus. Sulā ātrāk notiek fermentācijas process, jo *Saccharomyces* ģints vīna raugi nomāc savvaļas raugu, pelējumu un nevēlamu baktēriju augšanu. Tā ietekmē paātrinās fermentācijas process, vīns vieglāk dzidrinās un nobriešanas laikā ir izturīgāks. Rezultātā iegūst augstāku spirta iznākumu, kā arī gatavam vīnam ir izteiktākas sensorās īpašības. Ieteicami ir "killer" raugi, kas ātri savairojas, iznīcinot vai nomācot savvaļas raugu darbību.

Fermentācijas procesā piemērotāka ir 15–25 °C temperatūra. Augstāka temperatūra nelabvēlīgi iedarbojas uz vīna raugu, kā arī veicina nevēlamu mikroorganismu attīstību. Temperatūrai paaugstinoties, ātri veidojas spirts, kas var bremzēt rauga darbību, saīsinot fermentācijas procesu. Procesu var kontrolēt, mērot sulas blīvuma izmaiņas. Jo vairāk spirta izveidojas, jo mazāks ir raudzējamās sulas blīvums. Rūgšanas process beidzas, ja raudzētās sulas blīvums nemainās. Raudzēšanas periods ilgst apmēram 20–30 dienas.

Pareizi noraudzēts vīns raudzēšanas procesā laikā sāk dzidrināties, un pēc izturēšanas to dekantē. Var lietot dzidrinātājus (želatīnu, olas baltumu vai bentonītu). Vīnu filtrē, pilda pudelēs, aizkorķē, ja nepieciešams, to apmēram 20 min var pasterizēt 60–70 °C temperatūrā.

Augļu un ogu vīnu kvalitāte ir atkarīga no izejvielas. Šiem vīniem nosaka spirta, cukura saturu, kopējo titrējamās skābes un gaistošo skābju saturu.

36. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. No kā ir atkarīgs vīnu iedalījums?
2. Raksturojiet vīnu grupas! Ar ko tās atšķiras?
3. No kā ir atkarīga vīna kvalitāte?
4. Kāpēc vīna cenas veikalos atšķiras, kas to ietekmē?
5. Ar ko atšķiras gāzētie vīni no dzirkstošiem? Nosauciet zināmāko dzirkstošo vīnu!
6. Kādus rādītājus un īpašības vērtē vīnam?
7. Nosauciet trīs galvenās augļu un ogu vīnu gatavošanas atšķirības, ar ko tie atšķiras no vīnogu vīniem!
8. Kāpēc augļu sulai ir jāpievieno cukurs?
9. Kāpēc augļu un ogu sulu raudzēšanai būtu ieteicams pievienot vīna rauga tīrkultūru?

37. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs. Spirta noteikšana vīnam

Darbs veicams laboratorijā. Darba mērķis ir apgūt spirta noteikšanu vīnam.

Darba gaita. Spirta satura noteikšana vīnā ir līdzīga spirta satura noteikšanai alū. Ir jāizveido laboratorijas tipa destilācijas iekārta. Destilācijas kolbā ieļej 250 ml vīna un to karsē tik ilgi, līdz uztvērējkolbā šķidrums ir $\frac{3}{4}$ no sākotnējā tilpuma. Tālāk iegūto destilātu uzpilda līdz sākotnējam tilpumam – 250 ml. Spirta saturu nosaka ar spirtometru.

Ieteicamie avoti

- Gasnjē, V. *Kā izvēlēties vīnu?* Rīga: Zvaigzne ABC, 2005.
- Kokars, V. *Alus un vīna gatavošana mājas apstākjos.* Rīga: Akopeks, 2007.
- Riekstiņš, K. *Mājas gatavots vīns.* Rīga: Avots, 2010.

3.6.2.3. SPIRTA (ETILSPIRTA) RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

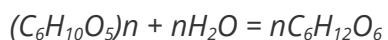
Etilspirts ir viens no svarīgākiem kīmiskajiem savienojumiem savienojumiem tautsaimniecībā. To izmanto farmācijas, parfimērijas un pārtikas rūpniecībā. Pēdējā laikā to izmanto arī kā piedevu degvielai. Rūpniecībā etilspiritu vienkārši sauc par spiritu.

Etilspirts pieder pie vienkāršajiem spirtiem, tā molmasa ir 46,07 g/mol. Tas ir bezkrāsains šķīdums ar raksturīgu smaržu un dedzinošu garšu. Spirta sasalšanas temperatūra ir -114,15 °C, iztvaikošanas temperatūra 78,39 °C. Spirts ar ūdeni sajaucas jebkurās attiecībās, kā rezultātā ir iespējama sajauktos šķīdumu tilpuma samazināšanās (kontrakcija) un siltuma izdalīšanās.

Etilspirtu, ko izmanto pārtikas rūpniecības vajadzībām, iegūst no lauksaimniecības izejvielām: cukurbietēm, cukurniedrēm, kartupeļiem un graudiem. To izmanto dažādu alkoholisko dzērienu gatavošanai.

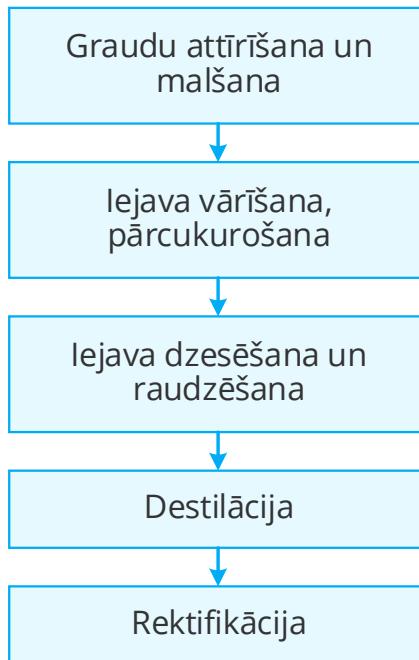
Lauksaimniecības izcelsmes etilspirta ražanai izmanto cieti (kartupeļi un graudi) un cukuru (cukurbieties, cukurniedres, melase) saturošas izejvielas.

Latvijā spirta ieguvei galvenokārt izmanto graudaugus. Spirta iznākumu nosaka graudaugos esošās cietes daudzums. Visvairāk spirta var iegūt no kukurūzas, kviešiem, tritikāles un rudziem, kas ir galvenās spirta ieguves izejvielas Latvijā. Spirta teorētisko iznākumu no cieti saturošas izejvielas var aprēķināt pēc šāda vienādojuma:



Aprēķinu rezultātā iegūst skaitli, kas norāda, ka no 100 kg cietes teorētiski var iegūt 72 l spirta. Faktiskais spirta iznākums ir mazāks, jo spirta ieguves procesā rodas zudums, kas saistīts ar graudu smalcināšanu, iejava vārīšanu, tā raudzēšanu un spirta atdalīšanu. Lai novērtētu visus oglhidrātus, ko satur graudi, spirta rūpniecībā lieto terminu **nosacītā ciete**. Ar to saprot graudos esošos pārraudzējamos cukurus, kurus pārrēķina uz cieti. Spirta iznākums ir iegūtā spirta daudzums no 1 t nosacītās cietes, pārrēķinot to uz absolūto alkoholu (bezūdens spirtu). Spirta iznākums ir 59,1–66,5 dal no 1 t nosacītās cietes vai teorētiski 82,1–92,8 %. Spirta daudzums ir atkarīgs no izmantotās izejvielas un tehnoloģiskā procesa.

Spirta ieguves procesu nosacīti var iedalīt divos posmos: vispirms destilācijas rezultātā iegūst jēlspirtu, pēc tam to rektificē. Spirta ieguves galvenie tehnoloģiskie procesi ir graudu malšana, iejava pagatavošana, vārīšana, atdzesēšana, pārcukurošana, raudzēšana, spirta destilācija un rektifikācija. Spirta ieguves procesa shēma ir attēlota 3.105. attēlā.



3.105. attēls. Spirta ražošanas process

Graudu pieņemšana. Graudus uzglabā silosos. Pirms ražošanas tos attīra no putekļiem un piemaisījumiem, dzelzs daļīnas atdala ar magnētiem, graudus nosver. Lai graudus varētu izmantot spirta ieguvei, tos samaiļ. Veselu graudu maisījums ar ūdeni ātri noslānojas. Tādējādi, pārvietojot ūdens un graudu masu cauruļvados, var iegūt tikai ūdeni vai ļoti blīvu, uzbriedušu graudu masu. Graudus samaiļāmura vai valču dzirnavās. Pēc malšanas daļīnu vidējais lielums ir 1,5 līdz 1,7 mm.

lejava pagatavošana un vārīšana. Samaltai graudu masai pievieno ūdeni attiecībā 1:3, paskābina (ja nepieciešams līdz pH 5,8) un pievieno fermentu preparātus (α -amilāzi un β -amilāzi). Masu silda ar tvaiku. Sildīšana jāveic ar aprēķinu, lai masā pēc iespējas mazāk veidotos cukuri, kas, reagējot ar aminoskābēm, rada melanoidīnus, kurus raugi nepārraudzē. Turklāt melanoidīni kavē fermentu un raugu darbību tālākajos procesos. lejava vārīšanas procesa laikā notiek cietes klīsterizācija un sašķidrināšanās. Cietes klīsterizāciju veic 30–45 min 85 °C temperatūrā, sašķidrināšanu 105 °C temperatūrā, izturot 5 min, un pārcukurošanu 85 °C temperatūrā 1–2 h. Cieti, kas ir izšķidusi iejavā, pārcukuro ar fermentu preparātiem, lai iegūtu raugiem pieejamu cukuru. Fermentu preparātos ir koncentrēti svarīgākie fermenti (amilāzes, īpaši – α -amilāze). Tiem ir īsāks pārcukurošanas laiks, nekā izmantojot iesalu. Gatavā pārcukurotā iejavā šķīstošās sausnas daudzumam jābūt 16–18 %, t. sk. 13–15 % pārraudzējamiem cukuriem. Pārcukurošanas pakāpi nosaka ar jodu. lejava krāsas reakcija ar jodu nedrīkst būt sarkanā vai violetā krāsā.

lejava dzesēšana un raudzēšana. Pārcukuroto iejavu atdzēsē līdz 30 °C, kas atbilst spirta rauga darbības optimālai temperatūrai. Labākai rauga darbības nodrošināšanai veic iejava paskābināšanu ar sērskābi, sālsskābi vai pienskābi (pH 4). lejava raudzēšanai izmanto *Saccharomyces* ģints raugus. Raudzēšanas process ilgst 68–72 stundas. Izvēlētā izejviela un raugs nosaka, kādi savienojumi bez ogliskābās gāzes un spirta veidosies raudzēšanas procesā.

Raugu pavairo laboratorijā, izmantojot rauga tīrkultūru, pēc tam fermentatoros. Raugu šūnu daudzumam jābūt 120–160 miljoni 1 ml. Galvenais pārraudzētās iejavas rādītājs ir spirta saturs, kuram jābūt robežās no 8 līdz 9,5 tilp. %, kā arī nepārraudzējamo cukuru daudzums iejavā robežās no 0,25 līdz 0,451 %, skābums 0,3–0,4 ml NaOH. Skābuma pieaugums liecina par blakusmikrofloras attīstību.

Spirta destilācija un rektifikācija. Pārraudzētais iejavas (brāga) ir sarežģīta daudzkomponentu sistēma, kas sastāv no ūdens, etilspirta un sausnas. Tā sastāvu ietekmē izejviela un tehnoloģiskie procesi. Sausnu veido rauga šūnas, nešķistošās izejvielas daļiņas (apvalki, nesaraudzētie dekstrīni). Iejavas satur gaistošos piemaisījumus (0,5 %), to veido apmēram 50 dažādas vielas (aldehīdi, augstākie spirti, skābes, esteri). No spirtiem būtu jāmin metilspirts (0,13 %), propilspirts, izobutilspirts un izoamilspirts, kas veido sīveļas (~0,30–0,35 %). Raudzēšanas procesā veidojas gaistošās skābes, visvairāk etiķskābe.

Destilācijas būtība ir šķidru maisījumu sadalīšana komponentēs, kas savā starpā atšķiras ar gaistamību (ūdens-spirts).

Destilācijā notiek vieglāk gaistošā savienojuma pāriešana no šķidruma (spirts) tvaikā un no grūtāk gaistošā savienojuma šķidrumā. Vieglākais savienojums ceļas uz augšu, veidojot spirta destilātu, smagākā frakcija – **šķiedeni**. Iejava pārtvaici veic 105 °C temperatūrā. Spirta koncentrācija pārtvaices kolonnā palielinās (piemēram, no 0,01 līdz 90 %), savukārt temperatūra samazinās (no 105 līdz 80 °C).

Atdestilēto spirtu sauc par **jēlspirtu**, kas satur 88 tilp. % etilspirta un ne vairāk kā 300 mg aldehīdu, 500 mg esteru, 5000 mg sīveļu 1 l bezūdens spirta un 0,13 % metilspirta.

Rektificēto spirtu iegūst no jēlspirta, atdalot gaistošos savienojumus. Spirta rektifikācijas rezultātā iegūst šādus blakusproduktus: luterūdeni, esteru un aldehīdu frakciju un sīveļas. Pirms jēlspirta rektifikācijas notiek spirta sajaukšana ar mīkstu ūdeni, samazinot spirta koncentrāciju no 88 līdz 30 tilp. % un atdalot esteru un aldehīdu frakciju. Esteru un aldehīdu frakciju aizvada uz rektifikācijas kolonnu, kurā no spirta atdala sīveļas.

Spirta kvalitāte. legūtais spirts satur 275 dažādus savienojumus. Tie rodas rauga, izmantoto palīglīdzekļu (fermentu preparāti, barības sāļi raugam), nevēlamo mikroorganismu darbības, arī destilācijas un rektifikācijas rezultātā.

Iegūtā lauksaimniecības izcelsmes etilspirta organoleptiskajās īpašībās nav citas garšas kā izejmateriāla, minimālā spirta koncentrācija 96,0 tilp. %.

Maksimāli pieļaujamais atliekvielu daudzums:

- skābju kopapjoms, ko izsaka gramos kā etiķskābes daudzumu vienā hektolitrā 100 % spirta, ir 1,5;
- esteri, ko izsaka gramos kā etilacetāta daudzumu vienā hektolitrā 100 % alkohola, ir 1,3;
- aldehīdi, ko izsaka gramos kā acetaldehīdu daudzumu vienā hektolitrā 100 % alkohola, ir 0,5;
- augstākie spirti, ko izsaka gramos kā 2-metilpropanola-1 daudzumu vienā hektolitrā 100 % alkohola, ir 0,5;
- metilspirts, izsaka gramos vienā hektolitrā 100 % alkohola, ir 30;
- sauss ekstrakts, izsaka gramos vienā hektolitrā 100 % alkohola, ir 1,5;
- gaistošās bāziskās vielas, kurās ir slāpeklis un ko izsaka gramos kā slāpekļa daudzumu vienā hektolitrā 100 % alkohola, ir 0,1;
- furfurols nav konstatēts.

Atsevišķu stipro dzērienu ražošanas īpatnības

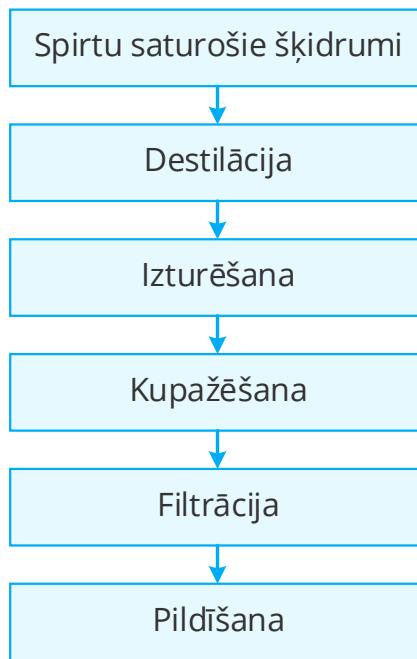


DEFINĪCIJA

Stiprais alkoholiskais dzēriens ir alkoholisks dzēriens, ko lieto pārtikā, kam ir noteiktas organoleptiskas īpašības un kurā spirta saturs nav mazāks par 15 %.

Stiprais alkoholiskais dzēriens ir alkoholisks dzēriens, ko lieto pārtikā, kam ir noteiktas organoleptiskas īpašības un kurā spirta saturs nav mazāks par 15 %. Stipros alkoholiskos dzērienus ražo, izmantojot vairākus paņēmienus: destilējot dabīgi raudzētus produktus, macerējot vai līdzīgi apstrādājot augu izcelsmes materiālu lauksaimniecības izcelsmes spirtā vai destilātā, vai spirtam pievienojot aromatizētājus, cukurus, kā arī stipros alkoholiskos dzērienus sajaucot ar vienu vai vairākiem citiem stipriem alkoholiskajiem dzērieniem vai etilspirtu.

Stipros alkoholiskos dzērienus ražojot no raudzētiem šķidrumiem, tie tiek destilēti, izmantojot dažādas destilācijas metodes. Tehnoloģiskais process sastāv no raudzējamā šķidruma ieguves, destilācijas metodes, izturēšanas, kupāžas izveides, filtrēšanas un pildīšanas (skatīt 3.106. attēlu).



3.106. attēls. Stipro alkoholisko dzērienu ražošanas tehnoloģiskais process

Spirtu saturošiem šķīdumiem var būt dažāda izceļsmes, tie var būt vīnogu, augļu un ogu vīni, raudzēti graudu produkti, alus un citi. Tiem visiem noteikti jāsatur etilspirts.

Produkta destilācijai var izmantot *pot* vai *patent* stilu. Ar *pot* stila metodi iegūst destilātu ar augstāku dažādu vielu saturu, to uzskata par klasisko metodi. Šo metodi izmanto skotu un īru viskijs ražošanai. Tā ir ilgāka, salīdzinot ar *patent* stilu, kas ir lētāka, ātrāka un dod augstāku spirta iznākumu, taču destilāts var nesaturēt vielas, kas ir būtiskas topošā dzēriena garšas un smaržas īpašību nodrošināšanai.

3.6.2.4. ATSEVIŠĶU STIPRO DZĒRIENU RAŽOŠANA



DEFINĪCIJA

Degvīns ir speciāli apstrādāts lauksaimniecības izceļsmes etilspirts, ko iegūst no kartupeļiem un/vai graudiem vai citiem lauksaimniecības izejmateriāliem, un mīkstināta ūdens maisījums ar nelielu citu vielu piejaukumu, kas piedod tikko manāmu garšu vai aromātu. Vidēji spirta saturs degvīnā ir 40–45 %, pēc Eiropas Savienības normatīvo aktu prasībām jābūt ne mazāk par 37,5 %.

Degvīns ir speciāli apstrādāts lauksaimniecības izceļsmes etilspirts, ko iegūst no kartupeļiem un/vai graudiem vai citiem lauksaimniecības izejmateriāliem, un mīkstināta ūdens maisījums ar nelielu citu vielu piejaukumu, kas piedod tikko manāmu garšu vai aromātu. Vidēji spirta saturs degvīnā ir 40–45 %, pēc Eiropas Savienības normatīvo aktu prasībām jābūt ne mazāk par 37,5 %.

Degvīna izgatavošanai izmanto tikai lauksaimniecības izceļsmes etilspirtu. Spirtu uzglabā speciālos mērtraukos un telpā, kurā ievēroti visi ugunsdrošības pasākumi.

Dzeramo ūdeni speciāli apstrādā, to mīkstinot, izmantojot nātrija katjonu filtru, lai izvairītos no nogulsnēm un duļķēm, kas var veidoties, ūdeni sajaucot ar spiritu. Ūdeni nevāra un nedestilē.

Spirtu sajauc ar ūdeni saskaņā ar izveidoto receptūru. Maisījumam var pievienot arī papildvielas, kas paredzētas degvīna garšas un aromāta uzlabošanai. Iegūto spirta un ūdens maisījumu filtrē caur smilšu filtriem, lai atbrīvotos no iespējamiem savienojumiem, kas degvīnā varētu veidot duļķes. Spirta un ūdens maisījumu apstrādā ar absorbentiem, kas iegūti no dažādu lapu koku koksnes, vai citiem sorbentiem, kā sausais vājpiens, modificētā ciete, pulverveida aktīvā ogle. Apstrādāto spirta un ūdens maisījumu filtrē cauri smilšu filtriem.

Apstrādātajam spirta un ūdens maisījumam pārbauda spirta saturu un, ja nepieciešams, to papildina ar rektificēto spiritu vai spirta un ūdens maisījumu. Lai degvīnam piešķirtu kristāldzidrumu, to pirms pildīšanas atkārtoti filtrē, izmantojot membrānfiltrus. Degvīnu pilda dažāda tilpuma stikla pudelēs. Ir klasiskais degvīns un aromatizētie degvīni.



DEFINĪCIJA

Džins ir stiprs alkoholiskais dzēriens ar kadiķogu aromātu, kuru ražo, ar kadiķa ogām aromatizējot organoleptiski piemērotu lauksaimniecības izcelsmes etilspirtu.

Džins ir stiprs alkoholiskais dzēriens ar kadiķogu aromātu, kuru ražo, ar kadiķa ogām aromatizējot organoleptiski piemērotu lauksaimniecības izcelsmes etilspirtu. Spirta tilpumkoncentrācija džinā ir ne mazāka par 37,5 %. Kā aromatizējošas vielas var izmantot arī garšaugus, garšvielas un augļus (kardamonu, kanēli, koriandru, apelsīnus, citronus, skalbes saknes), taču kadiķu ogu garšai ir jābūt dominējošai. Izmantoto augu sastāvs ir atkarīgs no džina ražotnes.

Destilēto džinu ražo, atkārtoti destilējot organoleptiski piemērotu lauksaimniecības izcelsmes etilspirtu, kura sākotnējā spirta tilpumkoncentrācija nav mazāka par 96 % un kas satur kadiķegas un citas dabiskas augu daļas, dominējot kadiķogām.

Londonas džins ir destilēta džina paveids, kura pagatavošanā izšķir četrus posmus: graudu vai melases iejava iegūšanu, raudzēšanu, iejava destilāciju un spirta rektifikāciju. Spirtu, smaržas un garšas savienojumus sajauc un atkārtoti destilē. Pudelēs pilda tikai vidus frakciju. Džins ir gatavs tūlītējai lietošanai.

Holandē džinu (ženevēru) gatavo no miežu, kukurūzas vai rudzu iesala iejava. Vispirms iegūst alu, to destilē un destilātu rektificē 2–3 reizes. To pazīst arī kā iesala vīnu (*Moutwijn*). iesala vīnu destilē kopā ar augu ekstraktiem (obligāti kadiķogām). Šis džins ir pilnīgs, bagāts un ļoti aromatizēts, tam ir iesala aromāts.



DEFINĪCIJA

*Brendijs ir vīnogu un augļu vai
ogu vīna dubultas destilācijas
produkts, kas noteiktu laiku
izturēts ozolkoka mucās.*

Brendijs ir vīnogu un augļu vai ogu vīna dubultas destilācijas produkts, kas noteiktu laiku izturēts ozolkoka mucās. Brendiju var iegūt no vīnogu vīna, no vīnogu ogu izspiedām un no augļu un ogu vīniem.

Konjaks ir pats zināmākais brendijs pasaulē. Pirmais konjaks tika iegūts 16. gadsimtā Francijā Konjakas pilsētā. Vīna destilāciju veica holandietis Žaks de Kruā-Marons, atvedot destilācijas kublus. 1860. gadā tika nolemts eksportēt konjaku pudelēs ar noteiktām etiķetēm, nevis mucās kā līdz tam. 1909. gadā Francijas valdība izdeva dekrētu, ka konjaks ir noteiktā ražošanas reģionā (apelācijas zonā) darināts produkts un to izgatavo pēc stingri reglamentētiem noteikumiem. 1939. gadā Francija noteica ražošanas reģiona robežas, sadalot to piecos ražošanas reģionos. Nosaukums ir attiecināms tikai uz Konjakas pilsētas apkārtnē ražotajiem brendijiem. Konjaka ražošanai ir atļautas noteiktas vīnogu šķirnes: *Ugni Blanc, Semillion, Colombard, Folle Blanche*. Galvenā vīnogu šķirne ir *Ugni Blanc* (98 %). Tikko novāktām vīnogām izspiež sulu un tūlīt to raudzē, sulas ieguvē aizliegts izmantot skrūves vai nepārtrauktas darbības spiedes. Destilācijas procesam (pēc konjaka ražošanas reglamenta) ir jāsākas ne ātrāk kā 15. novembrī un destilāciju nedrīkst veikt vēlāk par 31. martu, līdz ar to konjaka vecumu nosaka, sākot ar 31. martu. Vīnogu sulu raudzē 50–200 hl lielās tvertnēs. Aizliegts sulai pievienot cukuru un iegūto vīnu dzidrināt, centrifugēt vai filtrēt. Iegūto vīnu līdz destilācijas procesam iztur rauga nogulsnēs, panākot, ka vīns nesatur cukuru. Spirta daudzums noraudzētā vīnā ir 8–9 tilp. %. Destilāciju veic speciālos no vara gatavotos katlos (alambikos), kuru konstrukcija ir izveidota labākai aromāta saglabāšanai. Destilāciju veic divos posmos: iegūst vienkāršu destilātu (*bruli-brouillis*, spirta saturs 27–32 %), kuru otrajā posmā frakcionē (galvas frakcija 1–2 l no 100 l, sirds frakcija – 69–72 %, destilāciju pārtrauc, kad spirta saturs sasniedzis 56–60 %). Destilāciju veic 24 stundās. No 10 l vīna iegūst 1 l konjaka spirta. Iegūtais konjaka spirts ir bezkrāsains, eļļains šķidrums ar ziedu un augļu tonīem. Konjaka spiritu iztur koka mucās ne mazāk par 30 mēnešiem un līdz 50 vai vairāk gadiem. Mucas izgatavo bez naglām un līmes no 150–200 gadu vecas Limuzēnas provincē iegūtas ozolkoka koksnes. Izturēšanas process ir stingri reglamentēts. Konjaka spiritu jaunās ozolkoka mucās iztur deviņus mēnešus, pēc tam lietotās ozolkoka mucās no 5 līdz 15 gadiem vai ilgāk. Nevienu konjaku nerealizē ātrāk par 2,5 gadiem. Konjaka kvalitāti nosaka dažādu atšķirīga vecuma konjaka spirta daudzums dzērienā. Konjaka izgatavošanas procesu pabeidz ar kupažēšanu: vispirms sajauc viena vecuma konjaka spiritus, tad dažāda vecuma konjaka spiritus, pievieno ne vairāk par 2 % cukura sīrupa vai karamelizēta cukura, ozolkoka skaidu uzlējumu, kas iegūts, to vairākas stundas karsējot. Tas piedod konjakam tumšāku krāsu un "izturēta" produkta garšu. Procesu noslēdz ar destilēta ūdens un spirta (20 tilp. %) maisījuma pievienošanu, kas iepriekš vismaz vienu mēnesi izturēts ozolkoka mucā. Katra konjaka ražotne izvēlas konjaka pildīšanai piemērotu taru.

Uz etiķetes tiek norādīts jaunākā konjaka vecums jeb izturēšanas laiks:

- VS (*very special*); De Luxe – izturēts ne mazāk par 2,5–5 gadiem;
- VSSP (*very superior special pale*) – izturēts ne mazāk par 3,5 gadiem;
- VSOP (*very superior old pale*); VO (*very old*); VSO (*very old pale*) – izturēts 15–28 gadus;
- Napoleon, XO (*extra old*); X (*extra*) u. c. – izturēts ne mazāk kā 25 gadus;
- VSEP (*very special exclusive pale*) – izturēts 18–25 gadus;
- VVSOP (*very, very special old pale*) – izturēts 26–40 gadus.

Armanjaku sāka gatavot 15. gadsimtā Gaskonijas apgabalā no *Ugni Blanc*, *Colombard*, *Folle Blanche*, kā arī *Bacco* 22A vīnogām. Destilēšanai tiek izmantota vienkāršā destilēšana *alambic charentais*. Iegūto destilātu iztur Monlesēna mežā audzēta melnā ozolkoka mucās, izturēšanas laiks ir no 4 līdz 20 gadiem.

Metaxa. Dzēriena pirmsākumi meklējami pirms vairāk nekā 5000 gadiem, kad tagadējās Grieķijas teritorijā sāka kultivēt vīnogulājus. Dzērienu gatavo no trijām vīnogu šķirnēm – *Savatiano* (no tās gatavo arī slaveno grieķu vīnu *Retsina*), *Sultanina* un *Black Corinth*. Sula no šīm vīnogu šķirnēm tiek spiesta atsevišķi, fermentēta un stiprināta ar vīnogu brendiju, līdz sasniedz 18–24 tilp. % spirta. Pēc tam, izmantojot dažādas destilācijas metodes, iegūst ļoti atšķirīgus spiritus, kuru stiprums variē no 52 līdz 86 tilp. % spirta. Spiritus ieļej 300–350 l ozolkoka mucās (Limuzēnas province, Francija), tos iztur 3–30 gadus atkarībā no vēlamā rezultāta.

Grapu gatavo no vīnogu kauliņu, mizas un kātiņu masas, kas paliek pāri no vīna raudzēšanas. *Pomanci* apstrādā ar tvaiku un iegūto masu raudzē, pēc tam destilē, destilātu iztur ozolkoka vai akāciju koksnes mucās līdz 10 gadiem vai lieto tūlīt. Etilspirta saturs ir no 30 līdz 60 tilp. %.

Kalvadoss ir ābola sidra brendijs. Tam izmanto īpaši audzētas ābolu šķirnes, no kā iegūst sulu. Raudzēšanas process ilgst vismaz sešas nedēļas, tālāk destilēšanai izmanto dubulto *pot* destilācijas paņēmienu un iztur vismaz divus gadus ozolkoka vai kastaņkoka mucās.

Tekila ir dzēriens, ko gatavo no zilās agaves augļiem. Tekilas ražotnē augļus sagriež šķēlēs un tvaicē 48 stundas, lai augļos esošo cieti pārvērstu pārraudzējamos cukuros. Tos ekstrahē ar ūdeni. Pēc raudzēšanas vīnu destilē divas reizes, iegūstot tīru, bezkrāsinu šķidrumu ar apmēram 50 tilp. % stipru spiritu.

Rums ir stiprais alkoholiskais dzēriens, to ražo, tikai un vienīgi raudzējot un destilējot melasi vai sīrupu, ko iegūst, ražojot cukurniedru cukuru vai no pašas cukurniedru sulas, kura destilētā spirta tilpumkoncentrācija ir mazāka par 96 %, tāpēc destilātam ir īpašas, labi atšķiramas, rumam raksturīgas organoleptiskas īpašības. Spirta tilpumkoncentrācija rumā ir ne mazāka par 37,5 %.

Ruma gatavošanai izmanto cukurniedru sulu vai pēc cukura iegūšanas atlikušo melasi. Melasi atšķaida ar ūdeni, sajauc ar atlikumu, kurš palicis no iepriekšējās pārtvaices, un raudzē. Dažās spirta pārtvaices rūpniecībā šim maisījumam atļauj ieskābt pašam, izmantojot savvaļas raugus. Lielākā daļa ražotāju izmanto rauga tūrkultūru, kura galaproductam dod labākas garšas īpašības. Raudzēšanu veic 20 dienās, kad spirta saturs šķidrumā ir ap 7 tilp. %.

To divas reizes destilē *pot stilā*. Jauns rums ir bagāts ar sīveļlām, esteriem, skābēm, citiem aromātveidojošiem savienojumiem, spirta saturs tam ir ~86 tilp. %. Raudzēšanu var veikt 2–3 dienas, izmantojot speciālu rauga tūrkultūru. Šķidrumu destilē un rektificē. Jaunais rums ir ļoti gaišs, tam ir maz fūzeļu, bet ir augsts spirta saturs ~86 tilp. %.

Viskijs ir stiprs alkoholisks dzēriens (spirta tilpumkoncentrācija nav mazāka par 40 %), kas pagatavots no dažādiem graudiem un izturēts ozolkoka mucās. Ir iesala, graudu un jauktais viskijs. Viskiji atšķiras pēc izmantoto graudu veida, to procentuālās atšķirības, destilācijas procesa un dzēriena uzglabāšanas.

Skotijā viskijam izmanto no graudiem iegūtu iesalu, ko kaltē uz atklātas uguns, dedzinot kūdru, tāpēc viskijam ir spēcīgs, pat sīvs dūmu aromāts. Savukārt Īrijā to veic slēgtos traukos, visbiežāk uz gāzes liesmas. Īru viskiju uzskata par vistīrāko, to destilē trīs reizes, izmantojot *pot stilu*, skotu viskiju – divas reizes, bet amerikāņu viskiju jeb burbonu vienu reizi. Burbonu iztur tikai un vienīgi jaunās izdedzinātās ozolkoka mucās, otrreiz tās vairs neizmantojot. Dedzināšanas procesā karamelizējas kokā esošie cukuri. Izturot burbonu šādi apstrādātās mucās, rodas tam raksturīgais nedaudz saldais aromāts un garša, kā arī dzintara nokrāsa. Īru viskiju pilda šerija, arī burbona mucās. Spirta destilāta stiprums pēc destilēšanas ir 70–75 tilp. %.

Viskija pagatavošanai izmanto tikai rektifikāta vidusdaļu. Viskiju maksimāli var izturēt 60–70 gadus, taču uzskata, ka labu kvalitāti tas sasniedz pēc 35 gadiem.

Liķieris ir stiprais alkoholiskais dzēriens, ko ražo, izmantojot lauksaimniecības izcelsmes etilspirtu vai lauksaimniecības izcelsmes destilātu, vai vienu vai vairākus stipros alkoholiskos dzērienus, vai to maisījumu, saldina un pievieno vienu vai vairākus aromatizētājus, tā spirta saturs ir ne mazāks par 15 %, un minimālais cukura saturs, ko izsaka kā invertcukuru, – 100 g/l.

Liķieri ir daudzveidīga produktu grupa – neatkarojama garšu un smaržu varavīksne, kas apvieno simtiem kardināli atšķirīgus dzērienus no bezkrāsaini dzeltena, zaļa, zila, sarkana un līdz tumši brūnam tonim.

Visiem liķieriem ir alkohola bāze, kas var būt lauksaimniecības izcelsmes spirits vai destilāts, džins, rums, viskijs, brendijs u. c; garšas bāze – ogas, augļi, rieksti, kafija, piens, olas, augi utt.; saldvielas – cukurs, medus u. c.

Augļu likieru gatavošanai var izmantot upeņu, kīršu, aveņu, zīdkoku ogu, melleņu, citrusaugļu, lācēnu, dzērveņu, brūkleņu, smiltsērkšķu un ananasu augļus, augu likieru pagatavošanai – piparmētras, genciānu, anīsu, vērmeles un citus ārstniecības augus. Emulsijas likieri tiek gatavoti uz piena, saldā krējuma vai olu bāzes. Ir likieri ar augstu cukura daudzumu, parasti tie sākas ar vārdiem *Creme de*, un pēc tam seko izmantoto augļu vai izejvielu nosaukums, tas nav piena produkts.

Ir divi likieru pagatavošanas pamatveidi:

- 1) dažādu augļu, ogu, augu un citu izejvielu mērcēšana dažāda veida spiritu saturošos šķīdumos (lauksaimniecības izcelsmes etilspirtā vai destilātā, vai brendijā), tā ilgst vairākus mēnešus. Iegūto izvilkumu filtrē, pievieno ūdeni, saldvielas un aromātvielas, kas paredzētas noteikta likiera izgatavošanai;
- 2) dažādu augļu, ogu, augu un citu izejvielu mērcēšana dažāda veida spiritu saturošos šķīdumos (lauksaimniecības izcelsmes etilspirtā vai destilātā, vai brendijā), process ilgst pāris stundas vai nedēļu. Iegūto izvilkumu destilē un likieru pagatavošanai izmanto vidējo frakciju. Pievieno saldvielas, aromātvielas un ūdeni. Augstas klases likierus var izturēt labāku garšas un smaržas īpašību iegūšanai.

Likieru ražošanas process ietver vairākus posmus: etilspirta aromatizēšanu, saldvielu, krāsvielu vai aromātvielu pievienošanu, likiera izturēšanu, filtrāciju un pildīšanu pudelēs.

38. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Raksturojiet, kādas īpašības piemīt etilspirtam!
2. No kādiem kultūraugiem var iegūt spiritu?
3. Kāpēc tehnoloģiskie procesi spirta izgatavošanā ir sakārtoti noteiktā secībā? Vai būtu iespējams mainīt to kārtību?
4. Kādos gadījumos stipro dzērienu izgatavošanā var izmantot destilāciju un neveikt destilāta rektifikāciju?
5. Kāpēc pēc destilācijas ir nepieciešama spirta rektifikācija?
6. Kāpēc stiprie alkoholiskie dzērieni, kas ir iegūti ar līdzīgām metodēm, būtiski atšķiras organoleptisko īpašību ziņā?
7. Kāpēc citās valstīs konjakam līdzīgos dzērienu sauc par brendijiem? Ar ko atšķiras degvīns no džina?
8. Vai ruma ražošanai varētu izmantot cukurbieties, un, ja jā, tad – kāpēc? Kā nosauktu stipro dzērienu, kas iegūts no Latvijā ražota ābolu sidra? Vai to var saukt par kalvadosu?
9. Ar ko atšķiras dažādās valstīs ražotie viskijs?

39. *uzdevums.* Patstāvīgam darbam

Praktiskais darbs. Spirta rektifikāta sajaukšana ar ūdeni

Darbs veicams laboratorijā. Darba mērķis ir noskaidrot, kas notiek, salejot noteiktas koncentrācijas etilspirtu ar noteiktu ūdens daudzumu.

Darba gaita. 100 ml mērkolbā sajauciet 50 ml spirta (96,3 %) ar 50 ml ūdens! Aprakstiet kolbā notiekošo!

- 1) Pēc abu šķidumu savienošanas novērojet kolbas satura temperatūras izmaiņas! Izmēriet maisījuma temperatūru! Izskaidrojiet, kas ir noticis!
- 2) Stipro dzērienu ieguvei svarīga ir izmantotā ūdens kvalitāte. Kādas tehnoloģiskās operācijas jāveic, lai ūdeni sagatavotu dzērienu pagatavošanai?

3.7. SALDUMU UN ŠOKOLĀDES IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANA

Apakšnodaļas mērķis ir sekmēt izglītojamo spējas ražot dažāda veida šokolādi un saldumus saskaņā ar tehnoloģiskajām instrukcijām. Apgūstot mācību kursu, izglītojamie spēs noteikt saldumu un šokolādes izstrādājumu izejvielu atbilstību noteiktiem kvalitātes rādītājiem, sagatavot receptūras maisījumus, ievērojot saldumu un šokolādes izstrādājumu veidu tehnoloģiskās instrukcijas, formēt un apstrādāt produktus, izmantojot racionālus darba paņēmienus, ražot dažāda veida un sarežģītības saldumus un šokolādes izstrādājumus, nodrošināt saldumu un šokolādes izstrādājumu un starpproduktu uzglabāšanas prasības.

3.7.1. ŠOKOLĀDES RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Šokolāde ir viens no zināmākajiem un iecienītākajiem saldumiem ne tikai pasaulē, bet arī Latvijā. Tumšajai un piena šokolādei piedēvē dažādas ārstnieciskas īpašības. Tās sastāvā ir dzelzs, kalcijjs, magnijs, A, B1, C, D, E vitamīni, kā arī nedaudz teobromīna un kofeīna, kas sniedz baudas un laimes izjūtu. Šokolādi ražo no cukura un kakao produktiem: kakao masas, kakao sviesta, kakao pulvera. Kakao masu, kakao pulveri un kakao sviestu iegūst, apstrādājot un sasmalcinot kakao pupiņas speciālās rūpnīcās vai atsevišķos cehos. Kakao pupiņu maisījuma sastāvs un grauzdēšanas režīms nosaka kakao masas un kakao pulvera garšu un aromātu.

Šokolādes ražošana sākas ar maisījuma pagatavošanu no dažādām izejvielām, kuras samaisa viendabīgā masā. Maisījumā izmantotās izejvielas nosaka iegūstamās šokolādes veidu un īpašības. Piemēram, tumšā šokolāde sastāv no kakao masas, kakao sviesta un cukura, piena šokolādei vēl pievieno piena pulveri, bet balto šokolādi gatavo no kakao sviesta, cukura un sausā piena (skatīt 3.47. tabulu).

3.47. tabula

Šokolādes iedalījums pēc sastāva (100 g) [21]

Šokolādes veids	Cukurs	Kakao masa	Kakao sviests	Pienas pulveris
Tumšā šokolāde	47 g	49 g	4 g	–
Pienas šokolāde	48 g	12 g	18 g	22 g
Baltā šokolāde	46 g	–	28 g	26 g

Kakao sviests savieno šokolādes sausās sastāvdaļas homogēnā masā. Tas ir šokolādes noteicošais kvalitātes rādītājs. Kakao sviesta sastāvā ir apmēram 60 % piesātināto taukskābju – stearīnskābe un palmitīnskābe, kakao sviesta sastāvā ir arī nepiesātinātās taukskābes. Piesātinātās taukskābes istabas temperatūrā ir cietā agregātstāvoklī, bet kūst 29–33 °C temperatūrā. Tieši šo īpašību dēļ šokolāde kūst mutē.

Kad iegūts šokolādes izejvielu maisījums, seko masas valcēšana. Valcēšana ir nepieciešama, lai šokolāde būtu pietiekami maiga un bez graudiņiem. Kakao masas sastāvdaļas tiek sasmalcinātas sīkās daļiņās un cukura kristāli – pulverī. Valcēšanas laikā maisījums iegūst īpašo šokolādes smalkumu. Nākamajā – konšēšanas – posmā šokolādes masu mīca un maisa apmēram 70 °C temperatūrā, šis process ilgst no 12 stundām līdz trīs diennaktīm. Šajā laikā masa kļūst pilnīgi homogēna, cietās fāzes daļiņas sairst vēl sīkākās, tās nogludinās, izdalās gaistošās skābes, mazāk gaistošas vielas difundē šķidrajā fāzē, tāpēc deserta šokolādei ir smalkāka garša un izteiktāks aromāts. Pēc konšēšanas šokolādes masas temperatūra ir 45–55 °C. Pēc tam tiek noteikta masas viskozitāte jeb plūstamība, kam seko temperēšana – masa tiek sildīta un atdzesēta, pievienojot vēsāku šokolādes masu līdz apmēram 28 °C temperatūrai, lai to izmatotu formēšanai vai turpmākai transportēšanai. Vienkāršota šokolādes ražošanas tehnoloģisko procesu shēma dota 3.107. attēlā.



3.107. attēls. Šokolādes ražošanas tehnoloģisko procesu shēma

Šokolādes temperēšana jeb rūdīšana ir svarīgs tehnoloģisks process jebkurā šokolādes izmantošanas posmā. Lai šokolāde saglabātu spīdumu, masu nepieciešams temperēt. Temperēšanas laikā šokolādi uzsilda līdz 43–46 °C, lai izkausētu tauku kristālus, tad atdzesē līdz 27–29 °C un atkārtoti uzsilda līdz 30–32 °C. Šajā procesā tauku kristāli kļūst stabili, pēc atdzesēšanas šokolāde – trausla. Ja šokolādes masa netiktu temperēta, tajā esošie tauki zemākā temperatūrā patvalīgi sāktu veidot lielākus un mazākus tauku kristālus, tūlīt pat veidojot arī tauku izgulsnējumus uz šokolādes virsmas. Temperēšanas procesā tiek panāks, ka šokolādei piemīt spīdums, gluda virskārta un tā maigi kūst mutē. Pēc šī posma šokolādi var formēt. Ražošanas uzņēmumos pirms darba sākšanas tempermetrā pārbauda temperēšanas indeksu. Tempermetrs ir rudimentārs kalorimetrs, kas palīdz saldumu ražotājiem pārliecināties, ka šokolāde tiek pareizi temperēta – rūdīta un tiek iegūti nepieciešamie kakao sviesta kristāli. Pareizi temperētai šokolādei temperēšanas indekss ir no 5–6.



BŪTISKI

Katra kuvertūra ir šokolāde, bet ne katras šokolādes ir kuvertūra.

Atcerieties: augstvērtīgu šokolādi, kuru izmanto šokolādes produktu gatavošanā, konditori apzīmē ar speciālu terminu – **kuvertūra** (*couverture* – franču un angļu valodā, *kuvertüre* – vācu valodā). Katras kuvertūra ir šokolāde, bet ne katras šokolādes ir kuvertūra.



3.108. attēls. Tumšā, piena un baltā kuvertūra

Daudzās valstīs kuvertūra ir ar likumu aizsargāts termins, tajā ir noteikts minimālais kakao sviesta un kakao masas saturs. Ja tā ir tumšā vai piena šokolāde, tad kakao sviesta saturam ir jābūt ne mazākam par 31 %, bet kopējais kakao daudzums nedrīkst būt mazāks par 35 %. Kuvertūrai var pievienot pienu vai saldu krējumu. Piena kuvertūrā ir jābūt vismaz 14 % piena sausnas un 3,5 % piena tauku, krējuma kuvertūrā – 5,5 % piena tauku. Tumšajā kuvertūrā kakao masas saturs nedrīkst būt mazāks par 16 %.

Šokolāde jāuzglabā sausā, vēsā un tumšā vietā 12–20 °C temperatūrā. Iepakojumam, kurā glabā šokolādi, jābūt noslēgtam.

Šokolādes konfekšu ar pildījumu ražošana

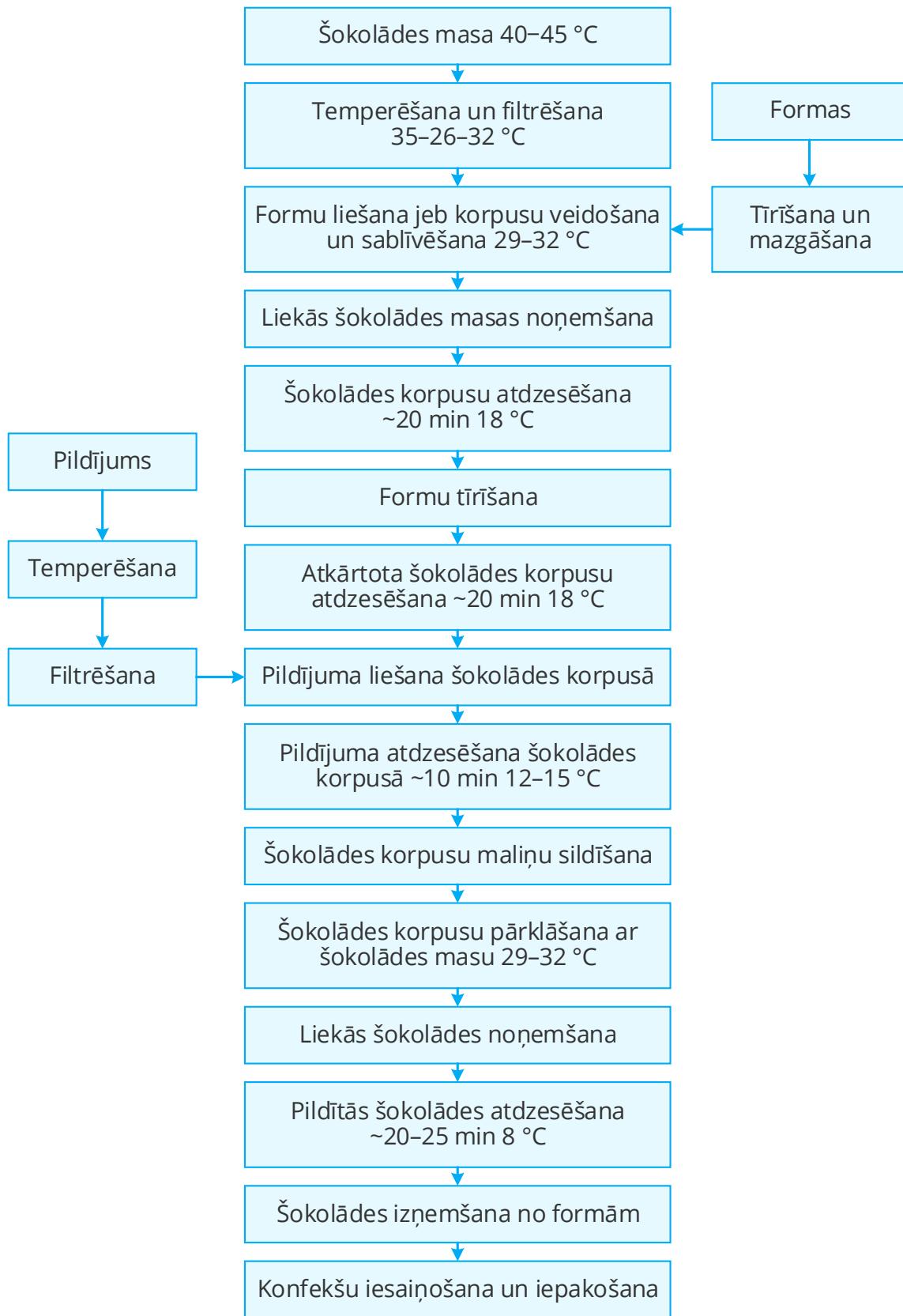
Šokolādes konfektes ar pildījumu un šokolādes batoniņi ir šokolādes izstrādājumi, kuros šokolādes daudzumam ir jābūt ne mazākam par 50 %. Šie izstrādājumi ietilpst grupā – šokolāde ar pildījumu, un tos formē ražošanas plūsmas līnijās.

Šokolādes izstrādājumu ar pildījumu ražošanas tehnoloģiskā shēma ietver vairākus posmus: kakao masas sagatavošanu, šokolādes masas sagatavošanu, šokolādes masas temperēšanu un filtrēšanu, pildījumu sagatavošanu, šokolādes korpusu vai batoniņu formēšanu, atdzesēšanu un izņemšanu no formām, iepakošanu, markēšanu, transportēšanu un uzglabāšanu (skatīt 3.109. attēlu).

Lai nepieļautu tauku migrāciju jeb sarmojuma veidošanos uz konfekšu virsmas, tukšās formas pirms pildīšanas tiek uzsildītas līdz 30 °C temperatūrai un tikai tad tiek pildītas ar šokolādes masu korpusiņu veidošanai. Lai šokolādes masa formā vienmērīgi izklātos un sablīvētos, to sakrata vibrācijas iekārtā. Pēc tam formas ar šokolādes masu tiek pagrieztas otrādi. Šajā laikā šokolādes masa, kura nav sacietējusi, noteik un formas malas pārklājas ar plānu šokolādes kārtu. Tādā apgrieztā stāvoklī forma vispirms tiek pakļauta vertikālām kustībām, lai nokratītu šokolādes notecējumus, pēc tam – horizontālām kustībām, lai nolīdzinātu šokolādes slāņa biezumu. Nākamajā posmā formas malas tiek nolīdzinātas (nogrieztas) ar plakaniem nažiem un liekā šokolāde tiek noņemta. Ar šokolādi piepildītās un nolīdzinātās formas tiek atdzesētas, un šokolāde pilnībā sacietē.

Sacietēšanas laikā var veidoties nelielas lāstekas, kuras tiek notīrītas ar plakanajiem nažiem. Nākamajā posmā formas tiek apgrieztas atpakaļ ar apakšu uz leju un tādā veidā tiek atdzesētas pilnīgi. Tad formas atgrieztas sākotnējā stāvoklī un tiek virzītas uz pildīšanas iekārtu. Pildīšanas iekārtā šokolādes korpusos pilda sagatavoto pildījumu. Vibrācijas iekārtā pildījums sablīvējas un to virza atdzesēšanas tunelī, lai pildījums sacietē. Tikai pēc tam formas virza pie sildelementiem, kur šokolādes korpusa malas nedaudz tiek izkausētas. Šķidrā šokolādes masa korpusu aizklāšanai savienojas ar siltuma starojuma ietekmē izkusušajām malām un blīvi noslēdz konfektes pildījumu. Liekā šokolāde atkal tiek atdalīta, un konfektes tiek atdzesētas. Pēc dzesēšanas konfektes automātiski izņem no formām, bet formas novirza uz procesa sākumu.

Automātiskajās iekārtās var ražot šokolādes konfektes ar cietu, mīkstu un šķidru pildījumu, kā arī batoniņus, šokolādes figūriņas, medaljonus un tāfelītes. Ir šokolādes korpusi dažāda veida šokolādes konfektēm (piemēram, "Asorti"), tiek gatavotas no šokolādes masas, kuras sastāvā ir vismaz 35 % kakao sviesta. Korpusu biezums ir atkarīgs no pildījumu veida. Ja pildījums ir biezs, šokolādes korpuuss ir plānāks, ja pildījums ir šķidrs – korpuuss ir biezāks. Šokolādes korpusa biezumu regulē centrībēdzes iekārtā, ievērojot masas viskozitāti. Šokolādes viskozitāte ir atkarīga no masas mitruma un kakao masas saturā. Šokolādes masai ar labām pārstrādes īpašībām sausnas saturs nav lielāks par 99,2 %. Lai nodrošinātu vienmērīgu šokolādes korpusa biezumu, ļoti svarīgi ražošanas cehā ievērot apkārtējās vides temperatūru. Ja temperatūra ir par zemu, tad formas atdziest pārāk strauji, un šokolādes masa sacietē ātrāk un straujāk, nekā vēlams.



3.109. attēls. Šokolādes konfekšu ar pildījumu ražošanas procesu tehnoloģiskā shēma

Pildījums šokolādes korpusā jādozē precīzi. Ja pildījuma ir par daudz, tad šokolādes korpusu nevar "aizvērt". Ja pildījuma ir par maz, tad veidojas pārāk bieza šokolādes pamatne. Šokolādes pamatnes pildīšanai parasti izmanto šokolādes masu ar nedaudz lielāku kakao sviesta saturu – līdz 41 %. Gatavošanas noslēdzošajā posmā konfektes nedrīkst atdzesēt par daudz, jo var veidoties mikroplaisas.

Pildījumu gatavošanai izmanto dažādās masas: cukura pomādi, pralinē, augļu marmelādi, šokolādi (higiēnas normām atbilstošus šokolādes ražošanas blakusproduktus), liķieri un citus pildījumus.

Cietos pildījumus gatavo, izmantojot cieto tauku bāzi līdz 30 %. Temperatūrā virs 25 °C pildījumu ir šķidri, bet pēc atdzesēšanas tie sacietē. Visus cietos pildījumus pirms pildīšanas šokolādes korpusos temperē, formas pēc pildīšanas pakļauj vibrācijai.

Vidēji šķidriem pildījumiem pamatā izmanto pomādi ar 15 % patokas piedevu (aprēķina pret cukura daudzumu). Šajā gadījumā ne vienmēr vibrācijai pakļauj formas ar pildījumu. Pildījums 30 °C temperatūrā līst un piepilda visu formu.

Šķidrie pildījumi biežāk ir tā saucamie liķieru pildījumi ar cukuru, patoku, spiritu vai vīnu. Spirts šajos pildījumos nosaka to garšu. Šķidrajos pildījumos vislabāk izmantot 60 % spirta produktus, kuri nesajaucas ar šokolādi. Liķieru pildījumos spirta saturs nedrīkst pārsniegt 21 %. Ja spirta saturs ir lielāks, šokolādes korpuuss uzglabāšanas laikā deformējas, iavelkoties uz iekšu. Saharoze šķidrajā pildījumā jāpievieno daļēji piesātinātā vai pārsātinātā šķiduma formā. Ja šķīdums nav piesātināts, tad cukurs šķīst šokolādes korpusā, un uz tā virsmas var parādīties balti kristāla graudi. Savukārt, ja cukura šķīdums ir piesātināts par daudz, tad uzglabāšanas laikā uz šokolādes korpusa iekšējās sienīņas veidojas lieli cukura kristāli, pasliktinot garšu.

3.7.2. CUKUROTO KONDITOREJAS IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

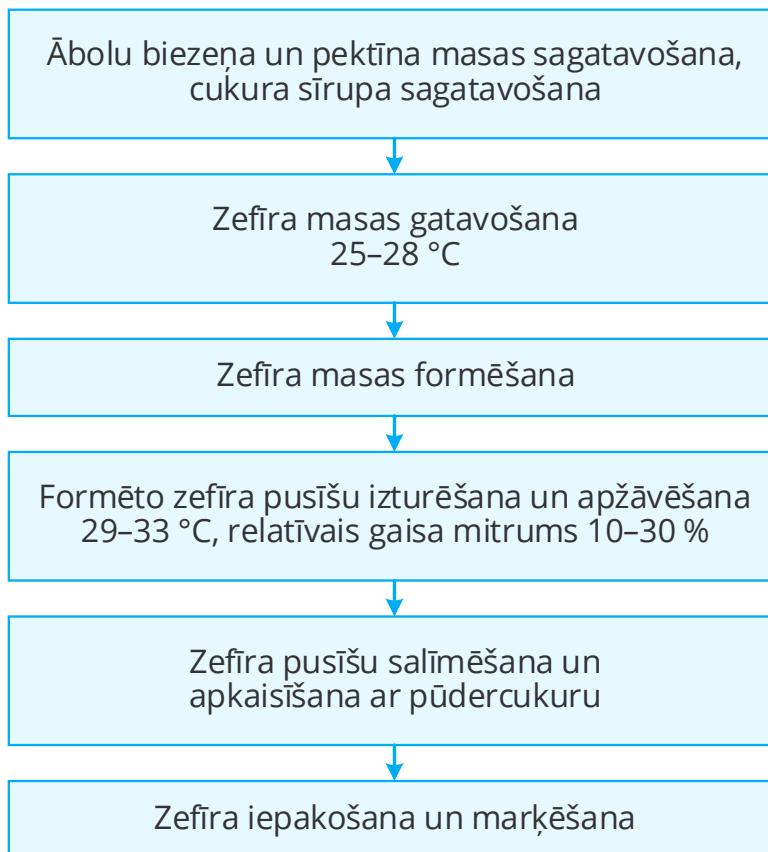
Pastilas izstrādājumus gatavo no saputota augļu un ogu biezeņa, cukura un putu veidotāja (piemēram, olas baltuma) ar vai bez recinātājiem. Atkarībā no saputotās masas gatavošanas izšķir pastilu un zefīru, bet atkarībā no želejošo vielu izmantošanas – līmīgo un plaucēto pastilu. Līmīgo pastilu gatavo no ābolu vai citu augļu un ogu biezeņa, cukura, olu baltuma un agara vai pektīna. Masas gatavošanā svarīgs ir putošanas ilgums. Saputoto masu lej uz koka paplātēm un atdzesē, sarecina un sagriež gabalos, kaltē līdz 18 % mitrumam, pārkaisa ar pūdercukuru un iepako.

Zefīrs ir viens no pastilas veidiem. To gatavo no augļu masas, cukura un olu baltuma, gaisīgumu un masas stingrību iegūst putojot, bet stabilitāti, pievienojot agaru, želatīnu vai pektīnu. Iegūto masu parasti veido puslodes formā ar reljefa virsmu, atdzesē līdz 40 °C temperatūrai, pārkaisa ar pūdercukuru, salīmē pa pāriem.

Šokolādē glazētā zefīra ražošanas process sākas ar cukura sīrupa, glikozes sīrupa un olbaltuma gatavošanu. Vispirms sīrups tiek uzzārtīts, tam pievieno iepriekš karsētu agaru un masu puto. Zefīra putošana notiek īpašā, hermētiski noslēgtā tvertnē. Uzputotā masa tiek formēta, atdzesēta. Pirms želēšanas zefīrs ir mīksts, masa atgādina putukrējumu. Apmēram pēc 20 min zefīrs ir gatavs. Zefīru

glazē, atdzesē un iepako. Zefīram kontrolē mitrumu, temperatūru, masu un glazūras kvalitāti. Process, sākot no masas sagatavošanas līdz zefīra glazēšanai, ilgst 0,5 stundas.

Krējuma zefīra ražošanā izmanto pektīnu, kas ir arī galvenā atšķirība no zefīra šokolādē. Jāatzīmē, ka tādu zefīru, kādi tiek ražoti Latvijā, nav nekur citur pasaulei. Šajā zefīrā ir vairāk nekā 23 % ābolu biezena un pievienota citronskābe, tādēļ zefīrs ir skābāks. Gatavojot zefīra masu, ābolu biezenim pievieno putotu olu baltumu. Šādi gatavots zefīrs tiek ražots Latvijā pēc īpaši izstrādātās tehnoloģijas.



3.110. attēls. Krējuma zefīra ražošanas tehnoloģisko procesu shēma

Ābolu biezenis tiek gatavots no 'Antonovkas' šķirnes āboliem. Zefīra masas gatavošanu veic 25 ± 5 °C, savukārt zefīra masu formē uzreiz pēc masas sagatavošanas, jo tas lēnām želē. Saformētām krējuma zefīra pusītēm ir nepieciešama žāvēšana – tās novieto uz koka pamatnēm, jo koks arī uzsūc mitrumu. Tad koka pamatnes ar atlēto zefīru pusītēm saliek speciālos ratos un transportē uz žāvēšanas skapi. Tas ir aprīkots ar gaisa sausināšanas iekārtu, ventilatoriem un sildīšanas kaloriferiem. Žāvēšanas laikā temperatūrai ir jābūt 29–33 °C, gaisa relatīvajam mitrumam – 10 līdz 30 %, ko nodrošina gaisa sausinātājs, mainot gaisu telpā ar plūsmu. Pēc tam zefīra pusītes tiek "salīmētas" kopā, veidojot zefīra gabalu. Kad zefīri apžuvuši un atdzesēti, tos apkaisa ar pūdercukuru vai smalcinātām vafelēm (skatīt 3.111. attēlu). Katrai zefīru partijai pārbaupta mitrumu, svaru un temperatūru.



3.111. attēls. Krējuma zefīrs

Karameles ir izplatīts cukura konditorejas izstrādājumu veids. Tās gatavo no karameļu masas ar pildījumu vai bez tā. Karameļu ražošanā ir vairāki tehnoloģiskie posmi: sīrupa vārīšana, karameļu masas vārīšana, karameļu masas apstrāde un sagatavošana formēšanai, pildījuma gatavošana, formēšana, atdzesēšana, virsmas apstrāde un iepakošana. Karameļu sīrupu gatavo no cietes sīrupa, to ietvaicējot vakuumu iekārtās, līdz mitrums nav lielāks par 3 %. Pēc tam masai pievieno citronskābi, krāsvielas, aromatizētājus un iegūto masu atdzesē līdz 80 °C temperatūrai. Šādā temperatūrā masa kļūst plastiska, nelīp, ir viegli veidojama un labi saglabā formu. Karameles formē. Atkarībā no receptūras un gatavošanas veida karameles iedala: ledenes, karameles ar pildījumu, glazētās, vitaminizētās, mīkstās un ārstnieciskās (skatīt 3.112. attēlu).



3.112. attēls. Karameles un ledenes

Ledenes gatavo no karameļu masas. Karameļu masai cukurs jāuzkarsē līdz 149 °C temperatūrai. Šādā temperatūrā masa kļūst cieta un trausla, bet cukurs vēl nav karamelizējies. Ja cukuru vāra ilgāk, mainās tā krāsa – tā kļūst tumšāka un var piedegt. Ja ledenes ir graudainas, tas nozīmē, ka cukurs ir sācis kristalizēties. Karameļu masu dzesējot, iegūst arī stiklveidīgas, viegli laužamas lausku karameles, kuras sacērt gabaliņos.

Dražejas ir nelielas, apaļas formas cukura konditorejas izstrādājumi. Tās gatavo no konfekšu vai karamēļu korpusa, glazējot šokolādē vai cukura sīrupā un pūdercukurā. Korpusi var būt dažādi – mazas konfektes, mīkstās karameles, sukādes, rieksti, augļu vai ogu gabaliņi. Sagatavotos konfekšu korpusus pilda speciālos dražēšanas katlos, samitrina ar cukura un cletes sīrupu, apkaisa ar pūdercukuru, šo procesu atkārto vairākas reizes, līdz iegūst nepieciešamās kvalitātes izstrādājumu. Dažām šķirnēm virsējo kārtu samitrina ar krāsainu sīrupu vai šokolādi. Iegūtos izstrādājumus apžāvē, nospodrina ar vaska, parafīna un augu eļļas maisījumu. Tas piešķir ne tikai spīdumu, bet pasargā no plaisāšanas un formas zaudēšanas. Pēc apdares materiāla izšķir:

- cukura dražejas, kurām korpusa apdarei izmanto krāsaino vai rafinēto cukuru, cletes sīrupu un pūdercukuru;
- šokolādes dražejas, kurām korpusu apdarina ar cukura un cletes sīrupu, pūdercukuru, kas sajaukts ar kakao pulveri un šokolādi;
- nonpareļa dražejas, kuru virsma tiek apkaisīta ar cukura kristāliem, kas apviļāti pūdercukurā.

Dražēju kvalitāti vērtē pēc ārējā izskata. Tās nedrīkst būt salipušas, saplaisājušas, un šokolādes virsma nedrīkst būt nosirmojusi, bez spīduma vai deformēta. Tām jābūt ar noteiktu garšu, aromātu, krāsu un konsistenci.

Mīkstās karameles tiek gatavotas, ievārot un putojot cukura un glikozes sīrupa maisījumu, kam pievienoti augu tauki, želatīns un pārtikas piedevas. Pamatizejvielas ir glikozes sīrups, cukurs, piens un piena produkti, taukvielas, tai skaitā sviests un piedevas garšas uzlabošanai.

Īrisi ir viens no piena konfekšu veidiem, ko gatavo romba, kuba, taisnstūra vai zīmulišu formā ar gludu vai rievotu virsmu. Īrisa konfektes gatavo, iebiezīnot piena, cukura, cletes sīrupa un sviesta vai margarīna maisījumu. Garšas uzlabošanai un dažādošanai pievieno kakao, kafiju, augļu sulu, riekstus, vanilīnu un citas piedevas. Īrisa ražošanā izejvielas tiek karsētas un maisītas 110–115 °C. Šajā laikā olbaltumvielas un cukuri veido krāsainus savienojumus, kurus sauc par melanoīdiem. Melanoīdi ir tumšas krāsas savienojumi, tāpēc īrisa krāsa var būt no gaiši dzeltenas līdz brūnai ar karamelizēta piena garšu un aromātu. Irisa masu vāra, līdz tās mitrums ir robežās no 6 līdz 10 %. Atkarībā no vāršanas tehnoloģijas īrisi var būt: cietie jeb karamēļveidīgie, puscietie un tiražētie.

Halva ir šķiedraini slāņains konditorejas izstrādājums, kuru gatavo no grauzdētām, sasmalcinātām eļļas augu – zemesriekstu, sojas, sezama, saulespuķu – sēklām vai riekstiem un uzputotas karamēļu masas. Plašāk zināmi vairāki halvas veidi: sezama sēklu, zemesriekstu, riekstu, saulespuķu un kombinētā halva. Halvas gatavošanā izmanto ziepjusaknes (*Saponaria*) sakņu ekstraktu. Halvas šķiedraino un slāņaino struktūru veido karamēļu masa un lielais tauku saturs. Halvas gatavošanu sāk ar karamēļu masas uzkarsēšanu un izkausēšanu. Karstajai karamēļu masai pievieno ziepjusaknes sakņu ekstraktu un puto. Putošanas laikā masai pakāpeniski pievieno sasmalcinātās eļļas augu sēklas vai riekstus un turpina putot līdz viendabīgai masai. Iegūto silto un plastisko masu iesaiņo mitruma

un tauku necaurlaidīgā iepakojumā. Halvai jābūt ar raksturīgu smaržu, saldu, taukainu garšu, slāņaini šķiedrainu struktūru, viegli griežamai. Halvas mitrums nedrīkst pārsniegt 4 %.

Marcipāna masu veido no iepriekš apstrādātām (lobītām, blanšētām, sasmalcinātām) mandelēm un cukura. Dažādu izstrādājumu gatavošanā masai pievieno cukuru, tā klūst vieglāk veidojama. Šai masai var pievienot pārtikas krāsvielas, olas baltumu u. c. Mandeļu un cukura attiecība nosaka marcipāna kvalitāti.

Konditorejās marcipāna pamatmasu izmanto cepumu, marcipāna kūciņu, rotājumu un trifeļu gatavošanai, kā arī smalkmaizšu pildījumos. Ar plānu marcipāna kārtu pārkālātas tortes ir ne vien garšīgas, bet arī skaisti noformētas, tās ir aizsargātas no apkārtējās vides ietekmes (skatīt 3.113. attēlu).

Marcipāna pamatmasas ražošana sākas ar mandeļu tīrišanu, mandeles vairākkārt sijā un attīra no putekļiem un piemaisījumiem. Mandeļu miziņu atdala, tās noplaucējot ar karstu ūdeni (90–100 °C) un noberžot gumijas valčos.



3.113. attēls. Marcipāna figūriņas

Nepilnīgi notīrītās mandeles atdala. Mandeles mazgā, nosver, sasmalcina un samaisa ar cukuru. Sasmalcinātajai masai saskaņā ar receptūru pievieno citas izejvielas, piemēram, rūgtās mandeles un invertsīrupu. Masu valcē, lai iegūtu viendabīgu konsistenci. Sagatavoto masu karsē. Karsēšanas procesā samazinās masas mitrums, tā klūst mikrobioloģiski drošāka, šajā laikā veidojas arī masas struktūra un pazīstamā garša. Masu atdzesē un iepako.

Marcipāna masa sastāv no 2/3 mandeļu un 1/3 cukura. Ir atļauts pamatmasā līdz 10 % cukura aizvietot ar invertcukuru. Invertcukurs aizkavē cukuru kristalizēšanos, un masai ir ilgāks uzglabāšanas laiks. Marcipāna pamatmasa kopumā var saturēt ne vairāk kā 17 % mitruma un ne vairāk kā 35 % cukura. Marcipāna pamatmasā no kopējā mandeļu daudzuma var būt būt līdz 12 % lobīto rūgto mandeļu.

Persipāna masas ražošanā izmanto persiku vai aprikozu kauliņu kodolus, no kuriem ir atdalītas rūgtvielas. Persipāna pamatmasas sastāvā cukurs nedrīkst pārsniegt 35 %, mitrums nevar būt lielāks par 20 %. Marcipāna masu no persipāna masas var atšķirt pēc krāsu reakcijas ar jodu. Persipāna masai pievieno līdz 0,5 % cietes, tāpēc reakcijā ar jodu veidosies zils krāsojums.



3.114. attēls. Persipāna masa

Pēc īpašībām un garšas persipāna masa ir līdzīga marcipāna masai, tomēr tā nav tik augstvērtīga un ir ar mazāk izteiktu garšu un aromātu. Produkts ir lētāks, līdz ar to plaši tiek izmantots konditorejas izstrādājumu ražošanā. Biežāk to lieto pildījumos vai kā piedevu dažādām saldinātām masām. Persipāna masu neizmanto augstākās kvalitātes izstrādājumu ražošanā, turklāt uz šādu izstrādājumu iepakojuma ir obligāti jānorāda, ka izmantots persipāns. Izejvielām ir būtiska ietekme uz marcipāna un persipāna masas īpašībām. Tās apkopotas 3.48. tabulā.

3.48. tabula

Izejvielu ietekme uz pamatmasu īpašībām [21]

Pamatmasas izejvielas	Ietekme
Mandeļu, riekstu, sēkliņu masa	<p>Veido saistošu masu, jo izstrādājumu cepšanas laikā notiek olbaltumvielu koagulācija un cietes klīsterizēšanās.</p> <p>Augsts taukvielu saturs (vismaz 28 %) rada bagātīgu garšu.</p>
Cukurs	<p>Šķīst daļēji, tikai izejvielās esošā ūdenī.</p> <p>Piešķir masai stabilitāti, jo neizšķīdušie cukuri kristalizējas.</p>
Olas baltums	Padara riekstu masu saistošu, vījīgāku un irdina izstrādājumus, jo olbaltumvielas labi saista ūdeni un gāzes.

Nugats ir maiga, patīkama, viegli kūstoša riekstu un šokolādes masa, ko plašāk izmanto šokolādes un šokolādes konfekšu pildījumos, kā arī kūku un tortu krēmos un rotājumos. Mūsdienās lazdu riekstu vai mandeļu nugats ir produkti, kuri saldumu izstrādājumu pasaulē ir ieņēmuši nozīmīgu vietu. Nugata īpašo garšu un konsistenci panāk, izmantojot īpašu tehnoloģiju.

Viena no nugata masas pamatsastāvdalām ir lazdu rieksti, tie ir īpaši jāsagatavo. Lazdu riekstus grauzdē, noloba, sasmalcina un samaisa ar cukuru un kakao produktiem. Nugata masas sastāvā jābūt ne mazāk kā 30 % tauku, ne vairāk kā 50 % cukura, tā mitrums nedrīkst pārsniegt 2 %. Nugata masu gatavo arī no mandelēm, retāk no citiem riekstiem. Papildus pievieno sezama eļļu.

Lazdu riekstus vispirms rūpīgi attīra no putekļiem, piemaisījumiem un salauztiem riekstiem un čaumalām. Riekstus grauzdē, lai tie iegūtu izteiktāku aromātu, kā arī lai samazinātu mitrumu un padarītu sausāku lazdu riekstu brūno miziņu. Rieksti tiek attīrīti, sasmalcināti, samaisīti, pievienotas pārējās izejvielas. Sajauktu nugata masu sasmalcina mikroskopiski sīkā, viendabīgā masā, iegūstot tai raksturīgo smalko struktūru. Pēc tam smalko masu karsē un intensīvi maisa. Šajā laikā visas sastāvdaļas sajaucas, masa kļūst homogēna, maiga, viegli kūstoša un plūstoša.

Ja nugata masas sastāvā ir šokolāde, ir nepieciešama temperēšana. Šajā procesā nugata masa iegūt tās īpašības, kas atbilst produkta kvalitātei. Pēc temperēšanas masa iegūst vēlamo konsistenci un cietību.

3.7.3. CEPUMU UN VAFEĻU RAŽOŠANAS TEHNOLOGIJA

Cepumu ražošana

Cepumi ir viens no visizplatītākajiem miltu konditorejas izstrādājumiem ar lielu cukura un tauku, mazu mitruma daudzumu. Cepumus iedala vairākās grupās: cukura, laminētie un aizdarotie. Cukura cepumus gatavo no plastiskas mīklas, izstrādājumi ir poraini, trausli, labi uzbriest. Laminētos cepumus gatavo no elastīgi plastiskas mīklas, cepumi ir slānaini, mazāk trausli un ar mazāku uzbriešanas spēju. Aizdarotos cepumus (smilšu, putotie, mandeļu un citi) gatavo no dažādām mīklām, kuru receptūrā ir liels cukura, tauku un olu produktu daudzums. Visus cepumu veidu irdināšanai izmanto kīmiskos irdinātājus.

Krekeru un galešu ražošanas tehnoloģija atšķiras no cepumu ražošanas, jo mīklas gatavošanā kā irdinātāju izmanto raugu. Izstrādājumi satur nelielu cukura un tauku daudzumu, ir ar kārtainu struktūru, kraukšķīgi un trausli. Dažāda veida cepumu, krekeru un galešu ražošana ietver līdzīgus galvenos tehnoloģiskos posmus: izejvielu sagatavošanu, mīklas mīcišanu, formēšanu, cepšanu, atdzesēšanu, apdari, iepakošanu un uzglabāšanu. Tehnoloģiskajā procesā var būt ietverti arī citi posmi, piemēram, atsevišķu pusfabrikātu sagatavošana, mīklas atpūtināšana, veltnēšana un citi (skatīt 3.115. attēlu).

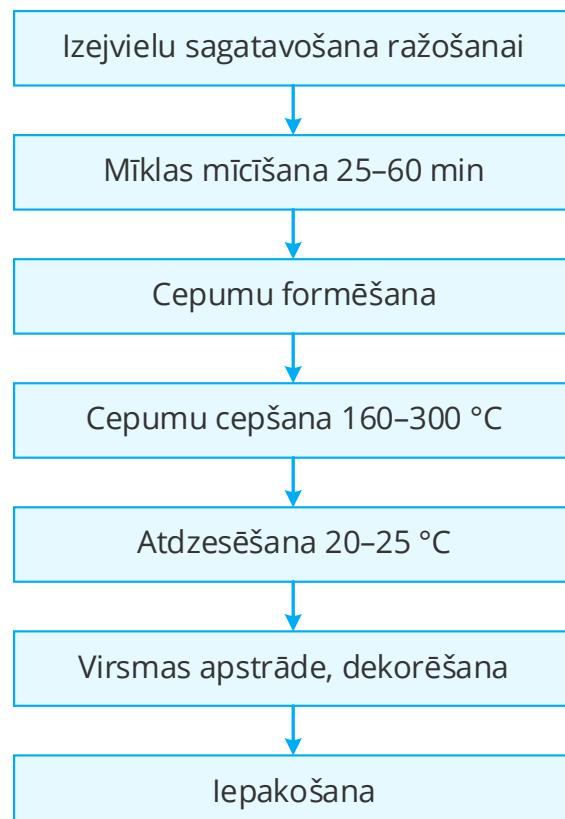
Cepumu, krekeru un galešu ražošanas pamatizejviela ir kviešu milti. Lai iegūtu miltus ar optimālām īpašībām, dažādu tipu kviešu miltus var sajaukt noteiktās attiecībās, pievienot cieti, kukurūzu vai sojas miltus. Visas sausās izejvielas sījā un pārbauda ar magnētiem, lai atdalītu iespējamos piemaisījumus.

Visas šķidrās izejvielas (pilnpienu, kausētus taukus, margarīnu vai sviestu, cukura sīrupu) filtrē caur sietu ar noteikta izmēra atverēm.

Mīklu dažāda veida cepumiem gatavo atšķirīgi. Liela nozīme mīklas gatavošanā ir kviešu miltu olbaltumvielām, kuras, saistoties ar ūdeni, veido elastīgu lipekli. Lipekļa īpašības būtiski ietekmē pārējās mīklas sastāvdaļas. Cukurs ierobežo olbaltumvielu uzbriešanu un mīklu padara plastiskāku un mīkstāku. Arī tauki kavē olbaltumvielu uzbriešanu, tādējādi palielinās mīklas plastiskums. Līdzīga ir arī cletes un piena produktu iedarbība.

Mīklas mīcīšanas paņēmiens ietekmē mīklas īpašības – mitruma saturu, temperatūru, mīcīšanas ilgumu. Palielinot šos rādītājus, ātrāk notiek olbaltumvielu uzbriešana, savukārt samazinot – tā tiek ierobežota. Lai iegūtu plastisku, viegli griežamu cukura mīklu, receptūrā iekļauj lielu cukura un tauku daudzumu. Mīklu mīca ātri, ar mazu mitruma saturu, zemā temperatūrā.

Savukārt laminēto mīklu gatavo un mīca pretēji – rada apstākļus labākai olbaltumvielu uzbriešanai un elastīgas mīklas iegūšanai. Mīklu gatavo siltu, elastīgu, mīca ilgi, pievieno nelielu cukura un tauku daudzumu. Laminēto un krekeru mīklu gatavo porciju tipa mīcītājos, cukura cepumu mīklu – nepārtrauktas darbības mīcītājos. Izmantojot mīklu porciju tipa mīcītājos, liela nozīme ir izejvielu secībai, kādā tās tiek pievienotas. Zinot izejvielu īpašības, tās pievieno noteiktā secībā: cukurs, sāls, kausēti tauki, iebiezīnāts piens, olas, cukura sīrups, invertcukurs, ūdens vai piens. Sastāvdaļas 2–3 minūtes rūpīgi samaisa un tad pievieno kīmiskos irdinātājus (dzeramo sodu, amonija karbonātu). Miltus un cieti pievieno mīklas mīcīšanas beigās. Laminētās mīklas mīcīšana ilgst apmēram 40–60 min 30–40 °C temperatūrā.



3.115. attēls. Cepumu ražošanas tehnoloģisko procesu shēma

Krekeru un galešu mīklas irdināšanai izmanto raugu, tāpēc mīklas gatavošana sākas ar iejava gatavošanu. Iejavam izmanto 10–25 % miltu no kopējā miltu daudzuma, raugu un ūdeni. Iejava mitrums ir 52–60 %, temperatūra 32–35 °C, galetēm raudzēšanas laiks ir apmēram viena stunda, krekeriem līdz 10 stundām. Rūgšanas procesā veidojas savienojumi, kuri nodrošina izstrādājumiem raksturīgu garšu, un uzbrīst olbaltumvielas. Pēc tam gatavo mīklu – iejavam pievieno ūdeni, pārējās izejvielas, bet miltus pievieno beigās. Mīklu mīca apmēram 25–60 min, galetēm mīklas temperatūra ir 32–36 °C un mīklas mitrums 31–36 %, krekeru mīklai – 26–31 %.

Mīklu cukura cepumiem gatavo nepārtrauktas darbības iekārtās, samaisot iepriekš sagatavoto emulsiju ar miltiem un cieti. Emulsiju gatavo no ūdens un pārējām izejvielām, izņemot miltus un cieti. Emulsijā taukiem jābūt vienmērīgi sadalītiem ūdenī, ko panāk, izmantojot emulgatorus – olu dzeltenuma lecitīnu, sojas fosfatīdus – vai šim mērķim lietojot produktus – kazeinātus. Mīkla, kuru gatavo ar emulgatoriem, ir viendabīga un vieglāk formējama. Cukura cepumu, galešu un krekeru formēšana notiek, izmantojot dažādus paņēmienus un iekārtas, tas ir atkarīgs arī no mīklas īpašībām un cepumu veida. Laminēto cepumu, galešu un krekeru formēšanā izmanto speciālu iekārtu – laminatoru jeb veltnējamo iekārtu. Iekārtā notiek nepārtraukta mīklas lentas transportēšana un veltnēšana starp gludiem vai rievotiem valčiem. Iekārta ir aprīkota ar regulējamu darbības sistēmu un kontroles ierīcēm.

Saformētās mīklas sagataves tiek virzītas uz cepšanu, kurā norit sarežģīti fizikāli-kīmiski un koloidāli procesi un mitruma iztvaikošana. Cepumus cep tuneļa vai citas konstrukcijas krāsnīs 160–300 °C temperatūrā. Cepšanas laikā cepumi palielinās apjomā, paliek stingri, poraini un tumšāki. Cepšanas beigās uz izstrādājuma virsmas temperatūra ir ap 180 °C, bet cepumu mīkstuma centrā 106–108 °C. Mīklā esošās olbaltumvielas denaturējas, kad temperatūra sasniedz 50–70 °C. Tajā pašā laikā sākas arī daļēja cietes klīsterizēšanās un cepumu struktūras nostiprināšanās. Temperatūrā ap 60 °C kīmiskie irdinātāji sadalās un veido gāzveida vielas. Tās palielina izstrādājumu apjomu, izstrādājumus padara porainus un irdenākus. Katram cepumu veidam ir noteikti konkrēti cepšanas režīmi. Cepšanas ilgums ir saistīts ar mīklas mitrumu, krāsns temperatūru un citiem faktoriem. Cukura, laminētos cepumus un krekerus cep apmēram 4–5 min, aizdarotos cepumus – 3–10 min, bet galetes – 7–15 min. Pēc cepšanas cepumi ir karsti, mīksti, un tos nepieciešams atdzesēt. Atdzesēšanu veic pakāpeniski, lai neveidotos plāsas. Tos atdzesē līdz 65–70 °C temperatūrai, tad tos pārvieto uz atdzesēšanas transportieriem un turpina atdzesēšanu līdz 30–35 °C temperatūrai (skatīt 3.116. attēlu).



3.116. attēls. Cepumu atdzesēšanas līnija

Optimāla cepumu atdzesēšanas gaisa temperatūra ir 20–25 °C, nodrošinot gaisa plūsmu 3–4 m/s. Dažus cepumu veidus pēc atdzesēšanas apstrādā – dekorē, pārklāj ar šokolādes vai cita veida glazūru, apber ar pūdercukuru vai citādi apstrādā – un tikai tad iepako.

Cepumus, galetes un krekerus iepako paciņās, aizdarotos cepumus – kartona kārbiņās. Cepumus, krekerus un galetes jāuzglabā sausās, vēdināmās, tīrās noliktavās, temperatūrā, kas nepārsniedz 18 °C, relatīvajam gaisa mitrumam ir jābūt robežās no 70–75 %. Realizācijas laiks cukura un laminētajiem cepumiem ir apmēram 3 mēneši, aizdarotajiem cepumiem atkarībā no tauku daudzuma – 15–45 dienas, krekeriem un galetēm – 1–6 mēneši.

Šo izstrādājumu svarīgākie kvalitātes rādītāji ir organoleptiskie (garša smarža, krāsa, forma u. c.) un fizikāli-ķīmiskie (cukura, tauku, mitruma saturs, sārmainība u. c.).

Vafeļu ražošana

Vafeles ir viegli, sīkporaini izstrādājumi, kas gatavoti plāksnīšu, tūtiņu vai gliemežvāciņu formā ar šūnainu vai rievotu virsmu. Vafeles var būt ar pildījumu vai bez tā. Vafeļu ražošanas tehnoloģiskais process sākas ar mīklas mīcīšanu, turpinās ar vafeļu plākšņu cepšanu, atdzesēšanu, pildījumu gatavošanu, pildījuma uzklāšanu, atdzesēšanu, plākšņu sagriešanu, ietīšanu un iepakošanu. Mūsdienās vafeļu ražošanai izmanto mehanizētas plūsmas līnijas.

Vafeļu mīklas konsistence ir līdzīga krējuma konsistencei, tai ir zema viskozitāte, un mitrums ir ~65 %. Automatizētās iekārtās mīklu gatavo nepārtrauktas darbības maisītājā, kurā sagatavo emulsiju no visām izejvielām, izņemot miltus. Miltus pievieno pakāpeniski mīklas maisīšanas beigās. Vafeļu plāksnes cep pusautomātiskajās krāsnīs 150–170 °C temperatūrā 2–4 min. Vafeļu pildījumu gatavo no tauku, šokolādes, pomādes vai augļu masas. Vafeļu pildījumam visvairāk izmanto uz hidrogenēto konditorejas tauku vai kokosa tauku bāzes ar pūdercukuru gatavotos pildījumus. Šiem krēmveida pildījumiem ir viegli kūstoša, taukaina un maiga konsistence. Pomādes pildījumā pievieno taukus,

fosfatīdus un sorbītu, kas kavē mitruma pārnesi no pildījuma uz vafelēm. Augļu pildījumus gatavo no novārīta augļu un ogu maisījuma ar pūdercukuru, lai sausnas saturs būtu ap 85 % un saglabātos vafeļu kraukšķīgums.

Pildījums uz vafeļu plāksnēm tiek uzklāts speciālās iekārtās vairākās kārtās. Pildītās vafeļu plāksnes atdzesē 4 °C temperatūrā un sagriež taisnstūra gabaliņos. Sagrieztās vafeles iepako paciņās vai kārbiņās.

40. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

1. Nosauciet šokolādes ražošanas pamatizejvielas!
2. Nosauciet dažādus pārtikas produktus, kuru ražošanā vai apstrādē izmanto šokolādi!
3. Izlasiet informāciju, kas norādīta uz šokolādes iepakojuma! Salīdziniet tumšās, piena un baltās šokolādes sastāvdaļas. Apkopojiet tabulā, ar ko tās atšķiras!

Šokolādes nosaukums	Kakao masas daudzums, g/100g	Cukura daudzums, g/100g	Sastāvdaļas

4. Izskaidrojiet, kāpēc šokolādi temperē!
5. Nosauciet vafeļu ražošanas pamatizejvielas!

41. uzdevums. Patstāvīgam darbam

1. Vienu nedēļu telpā uzglabājiet piecas karameles bez iepakojuma atvērtā traukā un piecas karameles iepakojumā slēgtā traukā! Pēc nedēļas novērtējiet karameļu kvalitāti un apkopojiet novērojumus! Izvērtējiet, kas tās ietekmējis!
2. Salīdziniet dažāda veida zefīru garšu, smaržu, krāsu un struktūru! Iepazīstieties ar sastāvdaļām, kas dotas šo produktu iepakojumā! Atzīmējiet atšķirības!
3. Internetā atrodiet, apkopojiet un salīdziniet mandeļu, zemesriekstu, lazdu riekstu, valriegstu, saulespuķu sēklu, sezama sēklu un kakao pupiņu ķīmisko sastāvu!

Riekstu un sēklu veids	g /100 g		
	Tauki	Olbaltumvielas	Oglīhidrāti

4. Izveidojiet cepumu ražošanas tehnoloģisko procesu shēmu, izmantojot 3.115. attēla informāciju!

Ieteicamie avoti

- Brūvere, L. *Pārtikas produktu prečzinība*. II. daļa. Rīga: Biznesa augstskola "Turība", 2001.
- Jerate, I., Taube, M. *Mājas cepumi*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2011.
- La Blau, E. *Lielā saldumu grāmata*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2013.
- Segliņš, V., Kunkulberga, D. *Miltu konditorejas izstrādājumu ražošana*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015.

PAŠPĀRBAUDES JAUTĀJUMU UN PATSTĀVĪGO DARBU ATBILDES

1. NODAĻA

1. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Saistīto ūdeni nevar izkaltēt, jo daļa ūdens ir saistīta ar piena sastāvdaļām.
2. Somatiskās šūnas ir jānosaka, lai pārliecinātos, ka piena pārstrādē izmanto veselu govju pienu.
3. Pienu nav ieteicams uzglabāt caurspīdīgos vai valējos traukos, jo, šādi uzglabājot, tas zaudē vitamīnus.

2. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildes

1. Iegūtie rādītāji liecina par ūdens klātbūtni pienā. Pienu ar šādiem rādītājiem pienotavā pieņemt nedrīkst.
2. Nē, jo lēmumu pieņem pēc standartmetodes rezultātiem.
- 3.



Kazeīns



Sūkalu olbaltumvielas

3. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Gaļas ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no anatomiskās atrašanās vietas, vecuma, dzīvnieka sugas, barības veida un sastāva.
2. 1) pīļu tauki, 2) cūku tauki, 3) liellopu tauki.
3. B
4. B
5. Mainās pH, gaļas olbaltumvielu ūdens saturēšanas spējas, gaļas krāsa, smarža.

5. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Zivju ķīmisko sastāvu ietekmē nozvejas laiks, vecums, zivju suga, barības daudzums, nārsta vietas attālums un barības kvalitāte.
2. Zivis atkarībā no tauku satura iedala:
 - 1) liesās zivis – tauku saturs līdz 1 % (līdakas, zandarti, asari, ķīši, mencas, vēdzeles, heki);
 - 2) vidēji treknās zivis – tauku saturs 1–5 % (karpas, plauži, līņi, karūsas, raudas, vimbas, sami, lucīši);
 - 3) treknās zivis – tauku saturs 5–15 % (laši, foreles, sīgas, butes, brētliņas, makreles, stores, sterletes, belugas);
 - 4) ļoti treknās zivis – tauku saturs virs 15 % (zuši, nēgi, siļķes, anšovi, paltusi).
3. Zivīm atšķiras zvīņas un acis. Saskaņā ar 1.9. tabulas aprakstu augšējais paraugs atbilst Ekstra vai A kategorijai, bet apakšējais paraugs – kategorijai “Nederīgas”.

6. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Kvieši, mieži, auzas, rudzi, rīsi, kukurūza, griķi, tritikāle.
2. Ciete.
3. 12 %.
4. Taukiem un šķiedrvielām.
5. Saspiežot tos plaukstā.
6. Kviešu lipekli veido ūdenī uzbriedušas nešķistošās olbaltumvielas, kas nodrošina mīklas un maizes poraino struktūru.

7. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildē

Graudi	Krāsa	Forma	Graudapvalka raksturojums	Kādu produktu ražošanā graudi tiek izmantoti
Kvieši	Dzeltenīgi brūna	Apaļa	Tikai graudapvalks	Izmanto miltu, putraimū, pārslu ražošanā; pamatizejviela makaronu, maizes, miltu konditorejas izstrādājumu ražošanā. Fermentācijas procesā ražo degvīnu, alu; plaši izmanto lopbarībā.
Rudzi	Zilgani pelēka	Garena	Tikai graudapvalks	Izmanto miltu, pārslu, maizes un degvīna ražošanā.
Auzas	Pelēcīgi dzeltena	Garena	Gluda ziedplēksne	Izmanto putraimū, pārslu, miltu, diētisko produktu ražošanā; lopbarībā.
Mieži	Pelēcīgi dzeltena	Rombveida	Ziedplēksne	Izmanto putraimū, pārslu, iesala, spirta ražošanā, alus brūvēšanā; lopbarībā.

8. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

- Augļos un dārzeņos kvantitatīvi visvairāk ir ūdens un oglhidrātu.
- Pektīnvielām piemīt spēja saistīt dažādus toksīnus, smagos un radioaktīvos metālus un izvadītos no organismā.
- Skābenes un spināti satur skābeņskābi.

2. NODAĻA

1. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Drupināšana ir smalcināšanas paveids. Ar smalcināšanu saprotama produkta sagriešana sīkās daļiņās; ar drupināšanu – produkta spiešana, skaldīšana, beršana utt. Drupināšanu izmanto miltu ražošanā, smalcināšanu – augļu un dārzeņu apstrādē.
2. Separēšana ietver gan attīrišanu, gan nostādināšanu. Separēšana ir dažāda blīvuma produktu sadalīšana. Attīrišana ir izejvielas attīrišana no mehāniskajiem piemaisījumiem. Nostādināšana ir šķidra produkta izturēšana, lai atdalītu nogulsnes.
3. Atšķiras ar apstrādes temperatūru, ietekmi uz mikroorganismiem un apstrādājamā produkta uzglabāšanas ilgumu.
4. Sterilizāciju izmanto zivju un gaļas konservu ražošanā, blanšēšanu – konservētu zaļo zirnīšu, ievārījumu un džemu ražošanā, apstrādi ultraaugstā temperatūrā – piena un sulu ražošanā.
5. Sālim ir konservējošas īpašības. Sāls palielina osmotisko spiedienu produktā un kavē mikroorganismu attīstību.
6. Ietvaice ir daļēja ūdens izdalīšana no apstrādājamā produkta, savukārt kaltēšana ir visa brīvā ūdens izdalīšana no produkta. Ietvaicē izmanto vakuumaparātus, arī pretējās osmozes iekārtas. Kaltēšanai – dažādas konstrukcijas kaltes, izvēle ir atkarīga no apstrādājamā produkta (izsmidzināšanas, valču, lentas, aglomerācijas u. c.).
7. Saldējot tiek saglabāta izejvielu kvalitāte līdz pārstrādei, kā arī nodrošināts ilgāks gatavā produkta derīguma termiņš.
8. Saldēšana atšķiras ar izmantoto iekārtu veidiem, produkta sasaldēšanas ātrumu. Ātru saldēšanu veic saldējuma, svaigas gaļas un zivju sasaldēšanai. Kriogēno saldēšanu izmanto augļu un ogu saldēšanā, ieraugu gatavošanā.
9. Procesi atšķiras ar membrānu poru izmēriem. Ultrafiltrācija spēj atdalīt olbaltumvielas un taukus no citām sastāvdaļas, apgrieztā osmozē var koncentrēt praktiski visas izejvielas sastāvdaļas, tostarp cukurus.
10. Sausnu var koncentrēt ar ietvaici, pretējo osmozi un kaltēšanu.
11. Spirta rūgšanu izraisa raugi, pienskābo rūgšanu – pienskābes baktērijas. Spirta rūgšanā cukuri tiek pārraudzēti līdz etilspirtam un ogļskābai gāzei, pienskābā rūgšanā cukuri tiek pārraudzētu līdz pienskābei.
12. Maizes ražošanā izmanto *Saccharomyces cerevisiae*.
13. Fermentācijas process notiek kefīra, skābu kāpostu, sidra, kvasa, jogurta un saldskābmaizes

ražošanā. Pienskābā rūgšana notiek skābu kāpostu un jogurta ražošanā, spirta rūgšana – sidra, kvasa un saldkābmaizes ražošanā. Jauktā rūgšana (pienskābā un spirta) – kefīra ražošanā.

14. Dzeramā piena, saldā krējuma, saldējuma ražošanā.
15. Kafijas ražošanā, iesala ražošanā, kakao pupiņu apstrādē šokolādes ražošanai.
16. Džema, ievārījuma, komposta, frī kartupeļu ražošanā.
17. Siera un vīna ražošanā.
- 18.



Fermentācija



Fermentācija



Kaltēšana



Sterilizācija



Grauzdēšana



Saldēšana kopā ar uzputošanu

3. NODĀĻA

1. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Produkti atšķiras ar tauku saturu, jo lielāks tauku saturs, jo nepieciešama augstāka temperatūra.
2. Pienā jāiznīcina fosfotāze, krējumā – peroksidāze.
3. Produkts ir komerciāli sterils, turklāt produktu iepako bezgaisa apstāklos, izmantojot gaismas un gaisa necaurlaidīgu iepakojuma materiālu. Šādos apstākļos neatvērtu produktu var uzglabāt līdz 6 mēnešiem.

3. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Izmantojot rezervuāra metodi, produktu raudzē tvertnē, izmantojot termostata metodi, produktu raudzē tarā.
2. Netiks iegūts produkts ar vēlamo garšu, smaržu un konsistenci.
3. Piena ražošanā pasterizācijas temperatūra nepieciešama produkta drošībai, skābpriena produktu ražošanā pasterizācijas temperatūra nodrošina recekļa stabilitāti un kavē sūkalu izdalīšanos no tā.
4. Nav kontrolējama to darbība, nevar iegūt kvalitatīvu produktu.

4. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildes

2. Jogurts, skābais krējums, lakto, rūgušpiens, biezpiens.
3. Paraugi atšķiras ar pasterizācijas temperatūru, paraugs pa kreisi ir apstrādāts temperatūrā, kas ir zemāka par 85 °C, paraugs pa labi – apstrādāts skābpriena dzērieniem ieteicamā temperatūrā.

5. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Ir skābes un skābes fermenta recināšanas paņēmiens. Atšķiras ar pievienotajām sastāvdaļām (nosauciet tās!), raudzēšanas laiku, recekļa apstrādi, iegūtā recekļa blīvumu un skābumu.
2. Sūkalas iespējams notecināt, atdalīt ar separatoru-sūkalu atdalītāju, ultrafiltrācijas iekārtu vai rotējošo sūkalu atdalītāju.
3. Plusi – patērētājam ierasts izskats, mīnusi – mazāks iznākums, jāveic papildu apstrāde (valcēšana) biezpiena izstrādājumu (sieriņi, tortes, krēmi u. c.) ražošanai.
4. Biezpiena masa satur sūkalu olbaltumvielas, tās labi saista ūdeni, veido plastisku, plūstošu produktu.

6. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbilde

1. Biezpiena ražošanā izmanto pienu, vājpieri un paniņas. Izejvielu termiski apstrādā, izmantojot 78 °C temperatūru. Pienu sarecina ar skābes fermenta paņēmienu, pievienojot ieraugu, recināšanas fermentu un kalcija hlorīdu. Piens sarec 6–8 h laikā. Sūkalu izdalīšanai, recekli sagriež. Iegūtajam biezpienam ir maiga garša un plastiska, elastīga konsistence.

7. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. 63 %.
2. Saldējuma masas uzputošana un sasaldēšana.
3. Saldējums iegūs smilšainu garšu, arī ledus kristāli tajā būs labi jūtami.

8. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Sensorās īpašības, skābums, pieņemot krējumu, arī temperatūra.
2. Vērtē pēc tauku satura paniņās, tam nebūtu jāpārsniedz 0,7 %.
3. Lai iegūtu krējumu ar tam atbilstošām īpašībām, samazinātu tauku zudumu ar paniņām, iegūtu uzglabāšanai stabili produktu.
4. To viegli iestrādāt masā, nerada raiba sviesta defektu.
5. Nē, sviests ir jāpārstrādā.

9. uzdevums. Patstāvīgam darbam

2. Plānots gatavot sviestu ar tauku saturs 82 %, vājpriena tauku saturs ir 0,05 %, bet paniņām 0,5 %.

Aprēķins:

- 1) Aprēķina, kā vājpriena tauku saturs ietekmē izejvielu:
 $4 - 0,05 = 3,95 \%$
- 2) Aprēķina, kā paniņu tauku saturs ietekmē izejvielu:
 $3,95 - 0,5 = 3,45 \%$
- 3) Aprēķina izejvielas patēriņu 1 kg sviesta ražošanai:
 $82:3,45 = 23,76 \text{ kg}$
- 4) Aprēķina sviesta daudzumu, kg:
 $100:23,76 = 4,20 \text{ kg}$

10. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Lai regulētu ūdens saturu un skābumu siera graudos.
2. Lai kavētu nevēlamo baktēriju vairošanos, veicinātu nogatavināšanas procesu vēlamajā virzienā, lai piedotu garšu.
3. Lai iegūtu konkrētajai siera šķirnei raksturīgās garšas, konsistenci un smaržas īpašības.
4. Ieteicams siera virsmu apstrādāt ar konservantiem, nogatavināt iepakotu sieru, regulēt temperatūru un relatīvo mitrumu nogatavināšanas telpās utt.

11. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildes

2. A – sieru veido ar uzbēršanu vai uzliešanu; B – sieru veido no slāņa.
3. 1 – piena recināšana un siera graudu apstrāde; 2 – siera graudu un sūkalu starpuzglabāšana; 3 – sūkalu atdalīšana; 4 – siera veidošana; 5 – siera gabalu ievietošana formās; 6 – siera presēšana; 7 – siera izņemšana no formām; 8 – siera svēršana; 9 – siera sālīšana; 10 – siera nogatavināšana.

12. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Lai nodrošinātu visās pasaules valstīs (arī tur, kur piena lopu turēšana nav iespējama) iespēju attīstīt piena pārstrādi.
2. Sausie produkti atšķiras ar šķīdību, krāsu.
3. Sausie piena produkti ātri saista ūdeni no apkārtējās vides, samirkst, zaudē šķīdību.
4. Sausajiem produktiem ir mazs ūdens saturs (<4 %), maza ūdens aktivitāte.

14. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Vājpieri izmanto piena produktu ar zemu tauku saturu ražošanā, analogi pienam.
2. Paniņas izmanto piena produktu ar zemu tauku saturu ražošanā, analogi vājpienam.

- Atšķiras ar tauku saturu, bet sūkalas no paniņām un vājpiena atšķiras ar olbaltumvielām (nesatur kazeīnu), sūkalām ir lielāks minerālvielu saturs (īpaši biezpiena sūkalās), arī ar skābumu.
- Iespējams samazināt pamatproduktu pašizmaksu. Rūpes par apkārtējo vidi, resursu ekonomija.

15. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildes

- Samazina ražoto produktu pašizmaksu.
- Sūkalas satur sarežģītas uzbūves olbaltumvielas, augsnes baktērijas tās nevar sadalīt. Izlejot sūkalas kanalizācijā un ūdenstilpnē, palielinās ķīmiskais un bioloģiskais skābekļa patēriņš, tiek piesārņota vide, apdraudēta floras un faunas daudzveidība.

16. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildes

- Ja miltu mitrums ir palielināts, milti paliek saspiesti, ja tie ir sausi – sabirst.
- 1) Risinājums: $450 + 8\% = 486 \text{ g}$
- 2) Risinājums: $120 + 16\% = 139,2 \text{ g}$
- 3) Risinājums: $750 + 9\% = 817,5 \text{ g}$

17. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

- Lielākā daļa rudzu olbaltumvielu šķīst ūdenī, kviešu miltu olbaltumvielas ūdenī nešķīst, tās uzbriest un veido lipekli.
- Ferments veicina cietes šķelšanu līdz dekstrīniem, process intensīvi notiek cietes klīsterizēšanās temperatūrā $60\text{--}70^\circ\text{C}$.
- Rudzu mīklas gatavošanai nepieciešami rudzu milti, ūdens, sāls, rudzu iesals, ķimenes, cukurs un ieraugs.

19. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Sterilizētiem zivju konserviem.
2. Dabiskie konservi, konservi tomātu mērcē, konservi eļļā (blanšētas zivis eļļā, ceptas zivis eļļā, kūpinātas zivis eļļā, šprotes eļļā, sardīnes eļļā), zivju pastētes un pastas, kā arī preservi.
3. Zivju kūpināšanai izmantojamie materiāli ir dižskābardis, ābele, alksnis, kļava, ozols. Materiāli, kurus nav ieteicams izmantot zivju kūpināšanā, – bērza malka ar tāsi, krāsota malka, egle, priede, kirsis.

21. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. A un C paraugu gatavošanas laikā ir notikusi jēlas desu masas piesārņošana ar neatbilstošiem materiāliem. A paraugam tas ir desu apvalks, bet C paraugam metāla detaļa, piem., no kutera. Iespējams, defektu rašanās cēloņi ir kļūdas ražošanas procesā un nepareiza darba plānošana izejvielu sagatavošanas laikā.

B un F paraugiem ir raksturīga vienmērīga konsistence, pievienotās izejvielas vienmērīgi izmaisītas desu masā, krāsa atbilst desu veidam.

D paraugam ir novērojama tauku koncentrēšanās zem apvalka. Tas varētu būt saistīts ar nepareizu piedevu pievienošanas daudzumu un secību, kā arī ar ražošanas tehnoloģiskā procesa parametru neievērošanu.

E paraugam ir novērojama nevienmērīga masas konsistence, kas varētu būt saistīta ar nepietiekamu desu masas maisīšanas ilgumu un izejvielu vienmērīgu izkliedi desu masā.

Atbilde. B un F.

2. A – vītināta gaļa, kam ir raksturīgs zems mitrums un relatīvi augsts sāls daudzums, kas kavē mikroorganismu attīstību, tādēļ šī produkta uzglabāšanas laiks ir visgarākais.

B – kupāti jeb jēldesas, kam nav veikta termiskā apstrāde un kam ir labvēlīga vide mikroorganismu attīstībai, tādēļ arī šim produktam ir visīsākais uzglabāšanas laiks.

C – vārītā desa, kam ir raksturīgs augsts mitruma daudzums, un, lai arī šo produktu var iepakot vakuumiepakojumā, tam nav raksturīgs garš uzglabāšanas laiks.

D – pusžāvētā desa, kam ir raksturīgs zemāks mitruma un augstāks sāls daudzums nekā vārītajai desai, līdz ar to šim produktam ir raksturīgs garš uzglabāšanas laiks.

Atbilde. A.

3. Paaugstinoties sāls daudzumam produktā, mitrums samazinās, un šāds produkts ir uzglabājams ilgāku laiku nekā produkts, kam ir lielāks mitrums.

Vārīto desu masas samaisīšanai tiek izmantots kuteris, kas masai piešķir homogēnu struktūru. Turpretim no pusžāvētām desām termiskās apstrādes laikā izdalās mitrums, tādēļ muskuļaudu struktūra ir jāsaglabā masas maisīšanas laikā.

23. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Tiem ir raksturīga elpošana, tie ir dzīvi organismi.
2. Tie patēri skābekli un izdala ogļskābo gāzi, ūdens tvaikus, siltumu, etilēnu.
3. Produktu iepako gāzu necaurlaidīgā iepakojumā un ar iekārtas palīdzību no iepakojuma izvada gaisu. Paredzēts augļiem un dārzeniem ar zemu elpošanas intensitāti.
4. Produkts tiek iepakots gāzu necaurlaidīgā iepakojumā, no iepakojuma tiek izvadīts gaiss, un tā vietā iepildīts gāzu maisījums, noteiktās attiecībās sajaucot skābekli, ogļskābo gāzi un slāpeklī. Paredzēts augļiem un dārzeniem ar zemu elpošanas intensitāti.
5. Augļi un dārzeni tiek iepakoti gaisa vidē materiālā ar daļēju gāzu caurlaidību. Augļi un dārzeni elpojot izmaina gāzu sastāvu iepakojumā, palielina ogļskābās gāzes daudzumu un samazina skābekli. Paredzēta augļiem, dārzeniem ar augstu elpošanas intensitāti, piemēram, lapu dārzeniem.
6. Tas ir plāns kāda materiāla apvalks, kas tiek uzklāts uz augļa virsmas un ir apēdams kopā ar šo augli.

25. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Saldēšanai nebūs piemērotas pārgatavas, ļoti mīkstas vai drūpošas ogas, kā arī tādas, kas pēc saldēšanas paliek rūgtas vai zaudē formu.
2. Saldēt var spinātus, ziedkāpostus, zaļos zirnīšus, pupiņas, piparus, tomātus, burkānus, bietes, baklažānus un kartupeļus, taču tie, kam raksturīga fermentu izraisīta krāsas maiņa, pirms tam jāblanšē.
3. Blanšēšanu izmanto, lai pasargātu produktus no fermentu izraisītas bojāšanās, krāsas izmaiņām. Blanšēšanu labāk neizmantot ogām vai dārzeniem ar ļoti mīkstu struktūru.
4. Augļiem un ogām pirms saldēšanas pievieno cukuru vai tā sīrupu, kas samazina skābekli un kavē fermentatīvās reakcijas, pasargā no ledus kristālu ietekmes. Pievieno arī citronskābi un

askorbīnskābi kā antioksidantus, pektīnu, lai samazinātu krāsvielu izdalīšanos un padarītu ogas stingrākas.

- Atkarībā no siltuma aizvadīšanas veida saldēšanas procesu var iedalīt: saldēšana aukstā gaisā; saldēšana ar atdzesētu šķidrumu; kontaktsaldēšana; saldēšanā ar šķidru un iztvaikojošu aukstumnesēju; saldēšanā dziļā vakuumā. Atkarībā no kristalizācijas ātruma var izdalīt lēno saldēšanu, ātro saldēšanu, ļoti ātro saldēšanu un kriogēno saldēšanu.

26. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

- Par dabīgajiem (naturālajiem) ir saucami tādi konservi, kuru sastāvā ir dārzeni, kas pārlieti ar nelielas koncentrācijas sāls un cukura šķidumu garšas uzlabošanai. Lai šos konservus varētu ilgstoši uzglabāt, tos sterilizē.
- Blanšētos un atdzesētos zirņus šķiro pēc gatavības pakāpes sāls šķidumā. Šķirošanas laikā jāseko līdzi sāls šķiduma koncentrācijai, to atjauno katru stundu.
- Baltas duļķes var rasties, jo no zirnīšiem termiskās apstrādes laikā izdalās ciete. Jo gatavāki zirņi, jo vairāk cietes var izdalīties.
- Dārzenu salātiem daļa izejvielu tiek apceptas eļļā, kas paaugstina to kaloritāti.
- Apcepšanas laikā cietās izejvielas klūst mīkstākas, piesūcas ar eļļu, iegūst specifisku garšu un aromātu.
- Tomātu sula, biezenis, mērce, pasta, čili mērce, kečups.
- Ja tomātu šķīstošās sausnas saturs nav mazāks par 24%, tā ir tomātu pasta.
- Par marinētiem tiek saukti dārzeni, augļi vai ogas, kas pārlieti ar šķidumu, kura sastāvā ir etikis (vai atsevišķos gadījumos arī citronskābe, vīnskābe), sāls, cukurs un garšvielas.
- No kartupeļiem gatavo kaltētus produktus (pulveri), saldētus, sterilizētus, kā arī eļļā ceptus produktus (čipsus, virpuļus, salmiņus). Kartupeļus izmanto arī cietes ieguvei un spirta ražošanai.
- Kartupeļiem ir jāatbilst noteiktiem kvalitātes kritērijiem: to virsmai jābūt līdzīzai, kartupelim jābūt noteiktas vai apalas formas ar mazu acu skaitu un nelieliem padziļinājumiem, cietes saturam jābūt ne mazākam par 17 %, reducējošiem cukuriem ne vairāk par 0,2–0,4 %, mīkstums gaisa skābekļa ietekmē nedrīkst melnēt, kartupeļiem jābūt labām garšas īpašībām.

28. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Lai augļi un ogas ievārījumā nepaliku sīksti, nesarautos, tie pirms vārīšanas tiek blanšēti ūdenī vai cukura sīrupā ar mērķi radīt augļu vai ogu miziņā mikroplaisas.
2. Tieki izmantoti dažādi biezinātāji un recinātāji, kas palielina produkta viskozitāti, būtiski neizmainot citas tā īpašības. Plašāk izmantotie ir olbaltumvielas (želatīns), polisaharīdi (cietes, pektīni, agars).
3. Sulas iedala:
 - 1) naturālas,
 - 2) kupažētas sulas,
 - 3) biezsulas,
 - 4) dzidrinātas sulas,
 - 5) ar ogļskābo gāzi piesātinātas sulas,
 - 6) sulas ar cukuru.

Pēc konservēšanas veida sulas iedala:

- 1) pasterizētas,
- 2) aseptiski konservētas sulas,
- 3) spirtotas, sulfitētas sulas,
- 4) koncentrētas sulas.
4. Dzidru sulu var iegūt ar fermentu preparātiem, ar želatīnu, ar bentonītu.
5. Lai biezsula nenoslāņotos, tiek veikta homogenizācija.

30. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Kāpostu ieskābšanu izraisa pienskābās baktērijas.
2. Skābēšanas optimālā temperatūra ir 18–22 °C.
3. Tas ir nepieciešams, lai veidotos bezgaisa vide, kas ir labvēlīga tieši pienskābo baktēriju attīstībai.
4. Kāpostu skābēšanā sāls veicina kāpostu šūnsulas izdalīšanos, ierobežo nevēlamo mikroorganismu darbību.
5. Skābējot kāpostus, mēdz pievienot ķimenes, burkānus, dzērvenes, āboli.

6. Lai kāposti uzglabāšanas laikā nebojātos, ieteicams regulāri sekot, lai virsējais slānis būtu pārklāts ar sulu, kāpostiem nepieplūstu gaiss un to uzglabāšanas temperatūra nepārsniegtu 6°C .
7. Ābolus nav ieteicams pievienot, jo tie sadala C vitamīnu, tā samazinot produkta uzturvērtību. Arī dzērvenes nav ieteicams pievienot, jo to sastāvā esošā benzoskābe kavē kāpostu ieskābšanu.

31. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Sulfitāciju veic, lai augļi un dārzeņi kaltēšanas laikā fermentu ietekmē nepaliku tumši (brūni vai melni), līdz ar to tā nepieciešama visiem, kam raksturīga oksidatīvā brūnēšana/melnēšana.
2. Blanšēšana inaktivē fermentus, stabilizē produkta krāsu, padara mīkstākus produkta audus. Blanšēšanas laikā augļu, ogu miziņā veidojas mikroplaisas, līdz ar to kaltēšana norit straujāk.
3. Kaltēšanai izmanto kaltēšanu saulē, solāro kaltēšanu, osmotisko-gaisa kaltēšanu, konvekcijas kaltēšanu (tuneltipa, plauktu tipa u. c. krāsnīs), mikrovilju kaltēšanu, vakuumkaltēšanu, infrasarkano staru tehnoloģiju, kaltēšanu augstfrekvences strāvas laukā un sublimāciju.
4. Aprikozenes un rozīnes iegūst ar kaltēšanas saulē vai solārās kaltēšanas metodi.

32. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Vitaminizētie dzērieni (piemēram, *Isostar*) satur vairākus nozīmīgus vitamīnus un minerālvielas. Tie būtu jālieto, ja ir liela fiziskā slodze, piemēram, intensīvi treniņi, grūts pārgājiens ar lielu fizisko slodzi.
2. Paraugs: No bezalkoholiskiem dzērieniem es izvēlētos avota ūdeni, kas nodrošina labu vielmaiņas procesu manā organismā un kuru es varu lietot slāpju dzesēšanai bez ierobežojumiem.
3. Sākotnēji dzērienos *Coca-Cola*, *Fanta*, *Sprite* cukura saturs bija ap 10–11 g/100 ml. Tagad, pilnīgi vai daļēji aizstājot cukuru ar saldinātājiem, ir panākts, ka *Coca-Cola Zero* cukuru nesatur, bet dzērienā *Fanta* tas ir samazināts līdz 6,5 g/100 ml, *Sprite* – līdz 3,3 g/100 ml. Bezalkoholiskajos dzērienos, lai samazinātu to kaloritāti un padarītu tos veselīgākus, ražotājs cukuru daļēji aizstāj ar saldinātājiem.
4. Bezalkoholisko dzērienu sastāvdaļas jāsajauc noteiktā secībā, kā to paredz dzēriena gatavošanas receptūra. Izjaucot kārtību, dzērienā var veidoties nogulsnes un mainīties dzidrums, kas savukārt pazeminātu dzēriena kvalitāti.

- Dzēriena tumšo krāsu panāk, tam pievienojot brūnināto cukuru. Ja brūninātais cukurs ir pareizi sagatavots, tas uzlabos dzēriena organoleptiskās īpašības, taču, ja tas būs pārkarsēts, dzērienam varbūt rūgta, nepatīkama piegarša.
- Gāzētos dzērienos pievienotā ogļskābe piedod dzērienam atsvaidzinošu un atspirdzinošu garšu. Kā ogļskābo gāzi pievienot dzērienu, būs atkarīgs no dzēriena un tā sastāvdaļām. Praksē vairāk izmanto ar ogļskābi piesātinātu atdzesētu ūdeni, ko lej pudelē, kurā iepriekš iepildīta kupāža.
- Saskaņā ar Latvijas normatīvo aktu prasībām, norādi "kvass" lieto tikai raudzētam produktam, kvasa dzēriens ir neraudzēts.

33. uzdevums. Patstāvīgam darbam.

Atbildes

- Lai pagatavotu 65 % cukura sīrupa, ir nepieciešams nosvērt 65 g cukura un pievienot 35 ml ūdens. (Procentuālā koncentrācija rāda, cik gramu tīras vielas ir 100 g produkta. Tas nozīmē, ka no 100 g šķīduma ir jāaatņem 65 g, un tiek iegūts pievienojamā ūdens daudzums.) Ūdens un cukura maisījumu karsē līdz vārīšanās temperatūrai un to vāra 10 minūtes. Iegūto sīrupu atdzesē un izmēra tā tilpumu. Iegūto rezultātu salīdzina ar teorētiski iespējamo, ko aprēķina šādi: 1 kg cukura ieņemtais tilpums ir 0,625 l. 65 kg cukura ieņems $65 \text{ kg} \times 0,625 = 40,63 \text{ l}$. Tālāk tilpumam ir jāpieskaita pievienotā ūdens tilpums: $40,63 \text{ l} + 35 \text{ l} = 75,63 \text{ l}$. Pagatavotā sīrupa daudzumam pēc aprēķina jābūt 75,63 l. Ir konstatēta atšķirība starp praktisko iznākumu un teorētiski aprēķināto, jo sīrupa gatavošanas procesa laikā rodas arī zudumi.
- Pēc dotā parauga salīdzina vairākus dzērienus.

Dzēriena nosaukums	Markējumā norādītais sastāvs	100 ml dzēriena enerģētiskā vērtība, kcal	Ogļhidrāti 100 ml produkta	Ražotājs
Kvass Tērvete "Godu"	Ūdens, cukurs, miežu, rudzu iesala ekstrakts, oglekļa oksīds, raugs, pienskābe	37	7,0/ tai skaitā cukuri 5,6 g	AS "Tērvetes Alus", alus darītava

34. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

- Iesals alus gatavošanā ir nepieciešams kā fermentu avots, kas iejavojas procesa laikā sadalīs cieti un olbaltumvielas raugam pieejamā formā.

2. Iesala kvalitāte būs atkarīga no graudu kvalitātes, no dīgšanas un kaltēšanas procesiem. Iesala kvalitāti var mainīt nepareizi izvēlēti mieži, kaltēšanas un gatavā iesala uzglabāšanas režīmi.
3. Iejavu iztur noteiktā temperatūrā, kas atbilst fermentu aktivitātes optimālajai temperatūrai. To mainīt nebūtu ieteicams, jo fermentu aktivitāte var kristies un cietes un olbaltumvielu hidrolīze var būt apgrūtināta.
- 4.

Pārcukurošanas metodes	Priekšrocības	Trūkumi
Infūzijas metode	Iejava pagatavošanas ilgums kopā ar filtrāciju 3–3,5 stundas. Metode ekonomiska.	Fermentiem darbības apstākļi nav tik labi, var pārcukurot tikai labas kvalitātes iesalu.
Dekokcijas metode	Fermentiem darbības apstākļi labi, var pārcukurot arī sliktas kvalitātes iesalu.	Iejava pagatavošanas ilgums 6–6,5 stundas. Metode prasa vairāk enerģētisko resursu.

6. Ir aromātiskie un rūgtie apiņi. Tas jāņem vērā, tos pievienojot misai. Rūgtos var pievienot agrāk, lai misā pāriet rūgtvielas, aromātiskos – vēlāk, lai saglabātu labāk aromātu.
7. Misas raudzēšanas temperatūra ir jāizvēlas atbilstoši alus stilam, vai gatavo eilu vai lāgeru. Eila raudzēšanas temperatūra ir augstāka nekā lāgeram.
8. Atšķirības starp eiliem un lāgeriem veidojas, izmantojot dažādus raugus un raugam darbojoties atšķirīgās temperatūrās. Tā rezultātā veidojas dažādi savienojumi, kas būtiski ietekmēs alus garšas un smaržas īpašības.
9. Strādājot alus ražotnē, man būtu svarīgi, lai iegūtais alus būtu kvalitatīvs. Tāpēc man būtu jāievēro pasākumi, kas saistās ar alus ražošanas tehnoloģiju un labas ražošanas prakses ievērošanu.

35. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbilde

2. Iesala organoleptisko īpašību pārbaude

Iesala veids	Krāsa	Aromāts	Garša	Citas būtiskas piezīmes
Gaišais iesals	Gaiši dzelteni	Patīkams, tīrs, bez blakus aromātiem	Saldena	Pamata bāze visiem aliem

Iesala veids	Krāsa	Aromāts	Garša	Citas būtiskas piezīmes
Karamēļiesals	Zeltaina	Specifisks karamēļu aromāts	Karamēļu saldums	Uzlabo alus garšas īpašības
Tumšais iesals	Dzintarkrāsas miežu graudi	Aromāts, tīrs, izteikts	Saldena garša ar nedaudz skābenu akcentu	Izmanto tumšo alus gatavošanai

36. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Vīnu iedalījums ir atkarīgs no izejvielas, krāsas un tehnoloģijas, kā tos iegūst. Vīnu var iegūt no vīnogām, kā arī var izmantot dažādus augļus un ogas. Vīnam var būt gaiša, sārta un sarkana krāsa. Pēc izmantotās tehnoloģijas vīnus iedala: vienkāršie, desertvīni, stiprinātie, aromatizētie, kā arī dzirkstošie un gāzētie dzirkstošie. Vīniem var būt dažādi kvalitātes līmeni, ko nosaka katras vīna ražotājvalsts normatīvie akti.
2. Baltvīnu gatavo no gaišajām vīnogām, sarkanvīnam izmanto tumšās vīnogas. Baltvīnu raudzē no sulas, sarkanvīnam izmanto sasmalcinātu vīnogu masu, atšķiras vīnu raudzēšanas temperatūra un izturēšanas laiks. Dzirkstošie vīni vienmēr satur ogļskābo gāzi. Stiprinātajiem vīniem ir lielāks spirta daudzums.
3. Vīna kvalitāte ir atkarīga no vīnogu kvalitātes, no izmantotās tehnoloģijas, izturēšanas laika.
4. Vīna cenas veikalos atšķiras, jo vīnam ir dažāda kvalitāte, tie nāk no dažādām pasaules valstīm.
5. Dzirkstošiem vīniem ogļskābe rodas raudzēšanas procesā, gāzētajiem to pievieno. Zināmākais dzirkstošais vīns ir Francijā ražotais šampanietis.
6. Vīnam vērtē fizikāli-kīmiskos un organoleptiskos rādītājus. Vīnam nosaka spirta, kopējās titrējamās skābes, gaistošo skābju un cukura daudzumu. Vīnam vērtē ārējo izskatu, smaržu un garšu.
7. Gatavojot augļu un ogu vīnus, atšķirībā no vīnogu vīniem šiem pievieno cukuru, normalizē skābju saturu un pievieno rauga tīrkultūru.
8. Lai iegūtu nepieciešamo spirta saturu, raudzējot augļu un ogu sulas, tām jāpievieno cukurs, jo lielākoties augļu un ogu cukura daudzums tajos ir zems.
9. Augļus un ogas pirms sulas ieguves mazgā, tāpēc nomazgā arī raugus, kas uz tiem atrodas. Lai rūgšanas process noritētu sekmīgi, jāpievieno vīna rauga tīrkultūra.

38. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Etilspirts ir vienkāršais spirts, bezkrāsains šķīdums ar raksturīgu smaržu un dedzinošu garšu. Spirts ar ūdeni sajaucas jebkurās attiecībās, tādējādi ir iespējama sajaukt oī šķīdumu tilpuma samazināšanās (kontrakcija) un siltuma izdalīšanās.
2. Spiritu var iegūt no dažādiem augiem, kas satur oglhidrātus. Rūpnieciski spiritu pārtikas vajadzībām iegūst tikai no lauksaimniecības izejvielām: graudiem, kartupeļiem, cukurniedrēm un cukurbietēm.
3. Spirta gatavošanas tehnoloģiskie procesi ir sakārtoti noteiktā secībā, lai izejvielā esošo cieti pārvērstu vienkāršos cukuros, ko var izmantot raugs, lai produktā veidotos spirts, kuru atdestilē.
4. Viskija, ruma, brendija gatavošanā izmanto tikai destilāciju. Gatavojot degvīnu un džinu, izmanto rektificētu etilspirtu.
5. Spirta rektifikāciju veic, lai paaugstinātu spirta koncentrāciju un samazinātu atliekvielu saturu tajā.
6. Atšķiras izejvielas, ko izmanto stipro alkoholisko dzērienu ražošanai. To gatavošanas tehnoloģijas arī ir dažādas, kas ļauj iegūt organoleptisko īpašību ziņā atšķirīgus dzērienus.
7. Vīna destilātus, kurus iegūst, destilējot vīnus, sauc par brendijiem. Konjaks arī ir brendijs, taču tā vārds ir cieši saistīts ar ģeogrāfisku vietas nosaukumu Francijā. Džins atšķiras no degvīna, jo džins satur kadiķegas.
8. Saskaņā ar normatīvajiem aktiem rumu izgatavo tikai no cukurniedrēm. Kalvadosu ražo tikai noteiktā reģionā Francijā. Latvijā līdzīgs produkts būtu jānosauc citādi.
9. Skotijā viskija iegūšanai izmanto iesalu, ko kaltē uz atklātas uguns, dedzinot kūdru, tāpēc viskijam ir spēcīgs, pat sīvs dūmu aromāts. Īru viskiju uzskata par vistīrāko, to destilē trīs reizes, izmantojot *pot* stilu, skotu viskiju – divas reizes, bet amerikāņu viskiju jeb burbonu vienu reizi ar *patent* stila metodi. Bourbonu iztur tikai un vienīgi jaunās izdedzinātās ozolkoka mucās, otrreiz tās vairs nelieto. Īru viskiju iztur heresa mucās vai burbona mucās.

39. uzdevums. Patstāvīgam darbam

Atbildes

1. Spirta rektifikātu sajaucot ar ūdeni, tā temperatūra paaugstinās, jo, sajaucot abus šķīdumus, izdalās siltums un samazinās tilpums (kontrakcija).
2. Lai ūdeni izmantotu dzērienu pagatavošanai, tam jāatdala cietās daļīnas, jāatdzelžo, jāmīkstina, jāatsālo, jāuzlabo tā organoleptiskās īpašības un jāsterilizē.

40. uzdevums. Pašpārbaudes jautājumi

Atbildes

1. Cukurs, kakao masa, kakao sviests.
2. Konfektes, šokolāde, cepumi, kūkas, saldējums, kakao dzēriens, jogurts, saldie ēdieni.
4. Šokolādes temperēšana nepieciešama, lai stabilizētu kakao sviesta tauku kristālu formu un nodrošinātu šokolādei raksturīgās īpašības – spīdumu, konsistenci un kvalitāti, to uzglabājot.
5. Kviešu milti, ciete, cukurs, pūdercukurs, olas, garšvielas.

IZMANTOTIE AVOTI

1. Ashurt, P. R. (ed.) *Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices*. 2nd edit. Blackwell Publishing Ltd, 2005.
2. Baltess, V. *Pārtikas ķīmija*. Rīga: Latvijas Universitāte, 1998.
3. Barrett, D. M., Beaulieu, J. C., Shewfelt, R. *Color, Flavor, Texture, and Nutritional Quality of Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Desirable Levels, Instrumental and Sensory Measurement, and the Effects of Processing*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 50(5): 2010.
4. Belitz, H. D., Grosch, W., Schieberle, P. *Food chemistry*. 4th edn. Berlin: Springer, 2009.
5. Brūvere, L. *Pārtikas produktu prečzinība*. II daļa. Rīga: Biznesa augstskola "Turība", 2001.
6. *Dairy processing handbook*. Lund: Tetra Pak Processing Systems AB, 1995. Pieejams: <https://ia902305.us.archive.org/24/items/DairyProcessingHandbookTetrapak/Dairy-Processing-Handbook-Tetrapak.pdf> [skatīts 28.12.2017.].
7. *Dairy processing handbook*. Tetra Pak, 2017.
8. *Dairy processing: improving quality*. XI. Edited by Gerrit Smit. Cambridge: Woodhead publishing Limited; Boca Raton etc.: CRC Press, 2003.
9. *Dairy starter cultures*. XII. Edited by T. M. Cogan and J. P. Accolas. New York etc.: VCH, 1996.
10. Eiropas Parlamenta un Padomes 2004. gada 24. aprīļa Regula (EK) Nr. 853/2004, ar ko nosaka īpašus higiēnas noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes pārtiku. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004R0853&from=LV> [skatīts 01.02.2021.].
11. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula Nr. 2017/1182, ar ko attiecībā uz Savienības skalām liellopu, cūku un aitu liemeņu klasificēšanai un attiecībā uz konkrētu kategoriju liemeņu un dzīvu dzīvnieku tirgus cenu paziņošanu papildina Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) Nr. 1308/2013. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX:32017R1182> [skatīts 01.02.2021.].

12. Eiropas Parlamenta un Padomes 1996. gada 26. novembra Regula (EK) Nr. 2406/96, ar ko paredz kopējus tirdzniecības standartus attiecībā uz noteiktiem zivsaimniecības produktiem. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A31996R2406> [skatīts 28.12.2017.].
13. *Factors Affecting Postharvest Quality of Fresh Fruits*. Chapter 2. In: *Postharvest Quality Assurance of Fruits*. Ed. by Ahmad, M. S., Siddiqui, M. W., 2016.
14. *Fruit and vegetable processing. Improving quality*. Ed. by W. Jongen, Woodhead Publishing Limited, 2005.
15. Gasnjē, V. *Kā izvēlēties vīnu?* Rīga: Zvaigzne ABC, 2005.
16. Heinz, G., Hautzinger, P. *Meat processing technology for small - to medium - scale producers*, 2007. Pieejams: <http://www.fao.org/3/a-ai407e.pdf> [skatīts 13.11.2019.].
17. *Higiēnas vadlīnijas atklāta tipa ēdināšanas uzņēmumiem*. Pieejams: <https://www.horeca.lv/uploads/files/vadlinijas2.pdf> [skatīts 15.11.2019.].
18. Jacques, K. A., Lyons, T. .P., Kelsall, D. R. *The Alcohol Textbook. 4th Edition. A reference for the beverage, fuel and industrial alcohol industries*. Pieejams: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2993570/mod_resource/content/1/The_Alcohol_Textbook-%204%20Ed.pdf [skatīts 01.02.2021.].
19. Jerate., I., Taube, M. *Mājas cepumi*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2011.
20. Kokars, V. *Alus un vīna gatavošana mājas apstākjos*. Rīga: Akopeks, 2007.
21. Kunkulberga, D., Segliņš, V. *Maizes ražošana*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes Akadēmiskais apgāds "Saule", 2015.
22. Kunze, W. *Technology brewing and malting*. 5th revised English Edition. VLB Berlin, 2014.
23. La Blau, E. *Lielā saldumu grāmata*. Rīga: Zvaigzne ABC, 2013.
24. *Latvijas iedzīvotāju pārtikā lietojamās gaļas raksturojums*. Zinātniskā monogrāfija prof. A. Jemeljanova redakcijā. LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts "Sigra", 2013. Pieejams: http://llufb.llu.lv/LLUgramatas/SIGRA/Latvijas_iedzivot_partik_galas_rakstur.pdf [skatīts 28.12.2017.].
25. *Meat cutting and utilization of meat cuts*. Pieejams: <http://www.fao.org/3/t0279e/T0279E05.htm> [skatīts 01.02.2021.].
26. *Milk composition, production and biotechnology*. X. Edited by R. A. S. Welch et al. [Wallingford]: CAB International, 1997.

27. *Milk powders and cream powder*, CODEX STAN 207-1999.
28. *Milk quality*. XII. Edited by F. Harding. London : Blackie Academic and Professional, 1995.
29. Ministru kabineta 2011. gada 1. februāra noteikumi Nr. 97 "Noteikumi par klasifikācijas, kvalitātes un markējuma prasībām piena produktiem un saliktiem piena produktiem". Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=225278> [skatīts 20.04.2018.].
30. Ministru kabineta 2018. gada 10. jūlija noteikumi Nr. 416 "Dzīvnieku liemeņu klasifikācijas noteikumi". Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/300432-dzivnieku-liemenu-klasifikacijas-noteikumi> [skatīts 01.02.2021.].
31. Ministru kabineta 2010. gada 30. septembra noteikumi Nr. 926 "Kvalitātes un klasifikācijas prasības kvasam un kvasa (iesala) dzērienam". Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/218950-kvalitates-un-klasifikacijas-prasibas-kvasam-un-kvasa-iesala-dzerienam> [skatīts 07.01.2019.].
32. Mitcham, B., Cantwell, M., Kader, A. *Methods for determining quality of fresh commodities*. Perishables Handling Quarterly No. 85. Division of Agricultural and Natural Resources, University of California, 1996.
33. Ozola, L., Ciproviča, I. *Piena pārstrādes tehnoloģija*. Jelgava: LLU PTF, 2002.
34. *Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas*. L. Dukaļskas red. Jelgava: LLU PTF, 2000.
35. Plikšs, M., Aleksejevs, Ē. *Zivis*. Rīga: Gandrs, 1998.
36. *Processing Fruits. Science and Technology*. 2nd ed. Ed. by D. M. Barrett, L. Somogyi, H. Ramaswamy; CRC Press LLC, 2005.
37. *Processing vegetables: science and technologies*. Ed. by D. S. Smith, I. N. Cash et. al. Lancaster; Barsel: Technomic Publishing Company, 1997.
38. Riekstiņš, K. *Mājās gatavots vīns*. Rīga: Avots, 2010.
39. Riekstiņš, K. *Pašdarināts alus un kvass*. Rīga: Avots, 2010.
40. *Rokasgrāmata ēdināšanas uzņēmumu vadītājiem*. Sastādījusi I. Millere. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2007.
41. Ruža, A. *Augkopība*. Jelgava: LLU, 2004.
42. Schünemann, C., Treu, G. *Technologie der Backwarenherstellung*. Gildebuchverlag GmbH & Co KG, 2009.
43. Segliņš, V., Kunkulberga, D. *Miltu konditorejas izstrādājumu ražošana*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2013.

44. Sperber, W. H., Doyle, M. P. (eds.) *Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages, Food Microbiology and Food Safety*. Springer Science+Business Media, LLC, 2009.
45. *Standard for Processed Tomato Concentrates*. CODEX STAN 57-1981.
46. Stevens, M. A. *Tomato flavor: Effects of genotype, cultural practices and maturity at picking*. In: *Evaluation of Quality of Fruits and Vegetables*. AVI Publishing Company, Westport, CN., 1985.
47. *The composition of fish*. Pieejams: <http://www.fao.org/3/x5916e01.htm> [skatīts 19.12.2017.].
48. Vītola, V. *Celvedis mājražotājiem*. Ozolnieki: SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs", 2015.
49. Walstra, P. *Dairy science and technology*. Pieter Walstra, Jan T. M. Wouters, Tom J. Geurts. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, 2006.
50. *Zaļā grāmata*. Briselē, 15.10.2008. COM(2008). Pieejams: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2008/LV/1-2008-641-LV-F1-1.Pdf> [skatīts 29.12.2017.].
51. *Zivju eļļa imunitātes spēcināšanas labākais palīgs*. Pieejams: <http://www.vesels.lv/produkti-un-pakalpojumi/imunittei/zivju-ella-imunitates-specinanas-labakais-paligs.html> [skatīts 22.05.2018.].
52. Бортник, О. И. *Крепкие спиртные напитки*. Минск: Харвест, 2013.
53. Васюкова, А. Т. *Переработка рыбы и морепродуктов*. Москва: Дашков и К, 2012.
54. Винникова, Л.Г. *Технология мяса и мясных продуктов*. Учебник. Киев: ИНКОС, 2006.
55. Ершова, А. М. *Технология рыбы и рыбных продуктов*. Санкт-Петербург: Гиорд, 2006.
56. Ильина, Е. В., Макаров, С. Ю., Сдавская, И. Л. *Технология и оборудование для производства водок и ликеро водочных изделий*. Москва: Дели принт, 2010.
57. Кецелашвили, Д. В. *Технология мяса и мясных продуктов*. Часть 2. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004.
58. Кудряшева, А. А., Савватеева, Л. Ю., Савватаев, Е. В. *Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров*. Москва: Колос, 2007.
59. Лисицын, А. Б., Липатов, Н. Н., Кудряшов, Л. С., Алексахина, В. А., Чернуха, И. М. *Технология и практика переработки мяса*. Москва: Эдиториал сервис, 2008.

ATTĒLU SARAKSTS

1. 1.1. attēls. *Sūkalu olbaltumvielu denaturācija.* Pieejams: <https://ia902305.us.archive.org/24/items/DairyProcessingHandbookTetrapak/Dairy-Processing-Handbook-Tetrapak.pdf> [skatīts 01.03.2021.].
2. 1.2. attēls. *Antibiotiku noteikšanas gaita pienā.*
Pieejams: http://labresurs.ru/analizatory-kachestva-moloka/article_post/delvotest-delvotest-sp-nt [skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://www.millwoodproducts.co.uk/wp-content/uploads/2018/10/Delvotest-spnt.18-instructions.pdf> [skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://www.dksh.com/in-en/home/performance-materials/industries/food-and-beverage/delvotest> [skatīts 01.03.2021.].
3. 1.3. attēls. *Iespējamās barotnes krāsas pēc parauga izturēšanas.* Pieejams: <http://labresurs.ru/thumb/2/fvdZlouiKypvljxZxBpCDA/580r450/d/delvotestsp-nt.png> [skatīts 01.03.2021.].
4. 1.4. attēls. *Eksprestesti.*
Pieejams: <https://www.fts.co.nz/image/data/EZ%20brochure%20May%202013.pdf> [skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://www.neogen.com/solutions/dairy-antibiotics/betastar-s-combo/> [skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://www.glenwood.ph/tech/portfolio-item/veterinary-drug-residue-testing-2/> [skatīts 01.03.2021.].
5. 1.5. attēls. *Gaļas krāsas izmaiņas uzglabāšanas laikā virskārtā un dzīļākajos slāņos.*
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc <https://www.spiedigitallibrary.org/journals/Journal-of-Biomedical-Optics/volume-21/issue-5/057002/Met-myoglobin-formation-accumulation-degradation-and-myoglobin-oxygenation-monitoring-based/10.1117/1.JBO.21.5.057002.short?SSO=1>, 2021.
6. 1.6. attēls. *Tauku izvietojums ap iekšējiem orgāniem un muskuļaudos.*
Pieejams: <https://www.serioouseats.com/recipes/2010/03/the-nasty-bits-lamb-kidneys-fried-huo-bao-fuchsia-dunlop.html> [skatīts: 01.04.2021.].
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
7. 1.7. attēls. *PSE un DFD gaļa.* Pieejams: <https://bohatala.com/chemical-and-physical-properties-of-meat/> [skatīts 01.03.2021.].
8. 1.8. attēls. *Zīvs ārējā uzbūve.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
9. 1.9. attēls. *Zīvs iekšējā uzbūve .* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc <https://journals.plos.org/plosbiology/article/fetchObject.action?uri=info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.0040291&representation=PDE>, 2021.

10. 1.10. attēls. *Zivju izvietojums akvārijā atkarībā no kvalitātes.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
11. 1.11. attēls. *Zivju svaiguma izvērtējums.* Pieejams: <https://www.adme.ru/svoboda-kultura/9-vidov-ryby-kotorye-ne-stoit-est-1516315> [skatīts 01.03.2021.].
12. 1.12. attēls. *Zivju vizuālā izskata izmaiņas atkarībā no uzglabāšanas ilguma.* Pieejams: <https://pdfs.semanticscholar.org/9585/fc4405064a7e6efc50940a3580628d32c7d0.pdf> [skatīts 01.03.2021.].
13. 1.13. attēls. *Dažādu graudu vārpas.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
14. 1.14. attēls. *Kviešu grauds šķērsgriezumā.* Kunkulberga, D., Segliņš, V. *Maizes ražošana.* Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015.
15. 1.15.attēls. *Kviešu miltu cepamīpašības ietekmējošie faktori.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc Kunkulberga, D., Segliņš, V. *Maizes ražošana.* Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015; 2021.
16. 1.16. attēls. *Dažādas ābolu formas un krāsas variācijas.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
17. 1.17. attēls. *Apelsīnu iedalījums šķirās pēc to formas.* S. Kampuse, 2020.
18. 1.18. attēls. *Penetrometrs augļu mīkstuma blīvuma mērišanai .* Pieejams: <http://www.pamalyne.com/articlegroup.asp?gid=1462> [skatīts 01.03.2021.].
19. 1.19. attēls. *Struktūras analizators.* Pieejams: http://www.keydiagnostics.com.au/index.php?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=916&virtuemart_category_id=319 [skatīts 01.03.2021.].
20. 1.20. attēls. *Ābolu mehāniskais bojājums.* J. Groša, 2021.
21. 1.21. attēls. *Dažādas ābolu novākšanas metodes.* Pieejams: <https://www.pexels.com/photo/green-leaved-plants-2257407/> [skatīts 01.03.2021.]. Pieejams: <https://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/theme-articles/immigration-and-agriculture/the-status-of-labor-saving-mechanization-in-us-fruit-and-vegetable-harvesting> [skatīts 01.03.2021.].
22. 1.22. attēls. *Augļu un dārzeņu slimības un bojājumi.* Pieejams: <https://pixabay.com/photos/choose-apple-in-the-fall-fruit-4473945/> [skatīts 01.03.2021.]. Pieejams: <https://www.growveg.co.uk/plant-diseases/uk-and-europe/late-blight/> [skatīts 01.03.2021.].
23. 2.23. attēls. *Apstrādes procesu klasifikācija.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Ciprovičas shēmas, 2021.
24. 2.24. attēls. *Separēšanas princips.* Pieejams: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/centrifugal-separators-and-milk-standardization> [skatīts 01.03.2021.].
25. 2.25. attēls. *Ekstrakcijas procesa norise.* Pieejams: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheidetrichter_brauner_Hintergrund.png Licence CC-BY-SA-4.0. [skatīts 01.03.2021.].
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.

26. 2.26. attēls. *Kafijas augļi, zaļās pupīņas un grauzdētas pupīņas.*
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
Pieejams: <https://pixabay.com/photos/green-coffee-coffee-beans-coffee-927604/>
[skatīts 01.03.2021.].
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
27. 2.27. attēls. *Iesals.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
28. 2.28. attēls. *Kakao pupīņas.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
29. 2.29. attēls. *Kūpināti pārtikas produkti.*
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
Pieejams: <https://www.pexels.com/photo/high-angle-view-of-bread-on-table-306799/>
[skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://pixabay.com/photos/gruyere-smoked-cheese-milk-product-3538/>
[skatīts 01.03.2021.].
30. 2.30. attēls. *Sālīti produkti.*
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
31. 2.31. attēls. *Marinēti produkti.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
32. 3.32. attēls. *Pienā produktu iedalījums.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Ciprovičas shēmas, 2021.
33. 3.33. attēls. *Termiski apstrādāta piena un krējuma ražošanas tehnoloģija.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Ciprovičas shēmas, 2021.
34. 3.34. attēls. *Pasterizēta piena ražošanas tehnoloģiskais process.*
Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/pasteurized-milk-products>
[skatīts 01.03.2021.].
35. 3.35. attēls. *Termostata metode.* Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/fermented-milk-products> [skatīts 01.03.2021.].
36. 3.36. attēls. *Rezervuāra metode.* Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/fermented-milk-products> [skatīts 01.03.2021.].
37. 3.37. attēls. *Skābpiena dzērienu ražošanas tehnoloģija.*
Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/fermented-milk-products>
[skatīts 01.03.2021.].
38. 3.38. attēls. *Biezpiena ražošanas tehnoloģiskais process.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Ciprovičas shēmas, 2021.
39. 3.39. attēls. *Sūkalu izdalīšanas veicināšana biezpiena ražošanā.*
I. Ciproviča, 2021.
Pieejams: <https://myfoodmywayblog.com/2012/11/04/cheese-making-class/>
[skatīts 01.03.2021.].
40. 3.40. attēls. *Saldējuma ražošanas tehnoloģiskais process.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Ciprovičas shēmas, 2021.

41. 3.41. attēls. *Sviesta ražošana*. Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/butter-and-dairy-spreads> [skatīts 01.03.2021.].
42. 3.42. attēls. *Sviesta graudu veidošanās*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc Ozola, L., Ciproviča, I. *Piena pārstrādes tehnoloģija*. Jelgava: LLU, 2002; 2021.
43. 3.43. attēls. *Ūdens dispersijas vērtējums sviestā*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc LVS 356:2002. *Sviests. Ūdens dispersijas pakāpes noteikšana*, 2021.
44. 3.44. attēls. *Dažādu siera acojumu salīdzinājums*.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
45. 3.45. attēls. *Siera ražošanas process*. Pieejams: <http://dairyprocessinghandbook.com/chapter/cheese#toc-processing-lines-for-hard-and-semi-hard-cheese> [skatīts 01.03.2021.].
46. 3.46. attēls. *Sausā pienu daļiņu struktūra*.
L. Ozola, I. Ciproviča. *Piena pārstrādes tehnoloģija*. Jelgava: LLU, 2002.
I. Ciprovičas lekciju materiāls, 2020.
47. 3.47. attēls. *Kviešu maize*. D. Kunkulberga, 2020.
48. 3.48. attēls. *Kviešu maizes ražošanas tehnoloģisko procesu shēma*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kunkulbergas shēmas, 2021.
49. 3.49. attēls. *Kviešu mīklas dalīšana un veidošana*. Pieejams: https://www.suomenhiiva.fi/wp-content/themes/suomenhiiva/images/Hiiwalla_Hyvaa_web.pdf [skatīts 01.03.2021.].
50. 3.50. attēls. *Rudzu maize*. D. Kunkulberga, 2020.
51. 3.51. attēls. *Uzraudzēts ieraugs*. D. Kunkulberga, 2020.
52. 3.52. attēls. *Koka kublā ieraudzēts plaucējums*. D. Kunkulberga, 2020.
53. 3.53. attēls. *Rudzu maizes mīkstums cepšanas laikā (pēc 10, 20, 30, 40 un 60 cepšanas minūtēm)*. D. Kunkulberga, 2020.
54. 3.54. attēls. *Galvenie maizes aromātu veidojošie faktori*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc Kunkulberga, D., Segliņš, V. *Maizes ražošana*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 2015; 2021.
55. 3.55. attēls. *Latvijā ražotie zivju produkcijas veidi*.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
56. 3.56. attēls. *Galvenie zivju griešanas veidi*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.

57. 3.57. attēls. *Zivju sagatavošana kūpināšanai.*
Pieejams: <https://pixabay.com/photos/herring-fischraeucherei-fish-food-333225/>
[skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://www.reich-germany.de/en/produkte/airmaster-ukq-airjet/detail>
[skatīts 01.03.2021.].
58. 3.58. attēls. *Auksti kūpinātu zivju gatavošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
59. 3.59. attēls. *Vispārīga karsti kūpinātu zivju gatavošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
60. 3.60. attēls. *Dažādi zivju preservu veidi.* Pieejams: <http://avis-d.lv/product-category/sverama-produkciya> (Copyright© [2021] SIA "Avis-D") [skatīts 01.03.2021.].
61. 3.61. attēls. *Zivju preservu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
62. 3.62. attēls. *Lašu ikri.* Pieejams: <https://fb.ru/post/crockpot-recipes/2020/5/3/207091>
[skatīts 01.03.2021.].
63. 3.63. attēls. *Cepti nēģi.* Pieejams: <https://www.db.lv/zinas/foto-negu-susi-un-citas-delikateses-negu-svetkos-carnikava-478281> [skatīts 01.03.2021.].
64. 3.64. attēls. *Putna liemeņa sadalīšanas iespējas.* Pieejams: <https://www.quericosa.com/slider/order-chicken-cuts-online-worldwide-delivery> [skatīts 01.03.2021.].
65. 3.65. attēls. *Gaļas produktu iedalījums.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
66. 3.66. attēls. *Dabīgie un mākslīgie desu apvalki.*
Pieejams: <https://nz.thecasingboutique.com/pages/natural-casings> [skatīts 01.03.2021.].
Pieejams: <https://www.globecasing.com/fibrous-casing?lightbox=dataltem-jmmeo3en>
[skatīts 01.03.2021.].
67. 3.67. attēls. *Daudzadatu sālījuma injektors.* Pieejams: <https://metalbud.com/en/126-brine-injectors#gal-9> [skatīts 01.03.2021.].
68. 3.68. attēls. *Gaļas vakummasažieris.* Pieejams: <https://rmfworks.com/learn-the-challenge-rmf-meat-massager-difference/> [skatīts 01.03.2021.].
69. 3.69. attēls. *Gaļas produktu presforma.* Pieejams: <https://rozetka.com.ua/ua/60608252/p60608252/> [skatīts 01.03.2021.].
70. 3.70. *Vārīto desu, cīsiņu un sardeļu ražošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
71. 3.71. attēls. *Pusžāvēto desu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
72. 3.72. attēls. *Vārīti-kūpinātu desu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
73. 3.73. attēls. *Dažāda veida fermentētas desas.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.

74. 3.73. attēls. *Fermentēto (auksti kūpināto) desu ražošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
75. 3.74. attēls. *Aknu desu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
76. 3.75. attēls. *Pelmeni gatavošanas vispārīga tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc I. Grāmatiņas shēmas, 2021.
77. 3.77. attēls. *Žāvēti un vītināti gaļas produkti.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
78. 3.78. attēls. *Augļu un dārzeņu produktu iedalījums.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
79. 3.79. attēls. *Augļu un dārzeņu elpošanas mehānisma shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
80. 3.80. attēls. *Svaigu, minimāli apstrādātu augļu un dārzeņu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
81. 3.81. attēls. *Augļu un ogu saldēšana ar cukura sīrupu un augļu un dārzeņu individuālās saldēšanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
82. 3.82. attēls. *Zaļo zirnīšu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
83. 3.83. attēls. *Dārzeņu salātu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
84. 3.84. attēls. *Marinētu gurķu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
85. 3.85. attēls. *Kartupeļu pārstrādes produktu iedalījums.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
86. 3.86. attēls. *Kartupeļu frī ražošanas tehnoloģija.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
87. 3.87. attēls. *Kartupeļu čipsu ražošanas tehnoloģija.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
88. 3.88. attēls. *Dārzeņu čipsu ražošanas iespējamie ražošanas veidi.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
89. 3.89. attēls. *Kompotu ražošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
90. 3.90. attēls. *Ievārijuma gatavošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
91. 3.91. attēls. *Džema gatavošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
92. 3.92. attēls. *Želejas gatavošanas tehnoloģiskā shēma.* SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.

93. 3.93. attēls. *Dažādu biezinātāju un recinātāju veidi*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
94. 3.94. attēls. *Augļu un dārzeņu sukāžu ražošanas shēma*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
95. 3.95. attēls. *Dzidrinātu sulu ražošanas tehnoloģija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
96. 3.96. attēls. *Biezsulu ražošanas tehnoloģija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
97. 3.97. attēls. *Skābētu kāpostu ražošanas tehnoloģija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
98. 3.98. attēls. *Kaltētu augļu, dārzeņu ražošanas tehnoloģija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc S. Kampuses shēmas, 2021.
99. 3.99. attēls. *Dzērienu klasifikācija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
100. 3.100. attēls. *Bezalkoholisko dzērienu gatavošanas tehnoloģija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
101. 3.101. attēls. *Alkoholisko dzērienu iedalījums*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
102. 3.102. attēls. *Alus gatavošanas process*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
103. 3.103. attēls. *Vīnogu vīna gatavošanas tehnoloģija*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
104. 3.104. attēls. *Vīna etikete*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc http://epadomi.lv/tavavirtuve/vina_pasaule/29032013-ka_saprast_un_lasit_vina_pudeles_etiketi, 2021.
105. 3.105. attēls. *Spirta ražošanas process*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
106. 3.106. attēls. *Stipro alkoholisko dzērienu ražošanas tehnoloģiskais process*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kārkliņas shēmas, 2021.
107. 3.107. attēls. *Šokolādes ražošanas tehnoloģisko procesu shēma*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kunkulbergas shēmas, 2021.
108. 3.108. attēls. *Tumšā, piena un baltā kuvertūra*. Pieejams: <https://gallerys.id/blog/baru-cokelat-couverture-dari-gallerys-chocolate/> [skatīts 01.03.2021.]
109. 3.109. attēls. *Šokolādes konfekšu ar pildījumu ražošanas procesu tehnoloģiskā shēma*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kunkulbergas shēmas, 2021.
110. 3.110. attēls. *Krējuma zefīra ražošanas tehnoloģisko procesu shēma*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kunkulbergas shēmas, 2021.
111. 3.111. attēls. *Krējuma zefīrs*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.

112. 3.112. attēls. *Karameles un ledenes*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija", 2021.
113. 3.113. attēls. *Marcipāna figūrīnas*. Pieejams: <https://pixabay.com/photos/easter-cake-marzipan-1543905/> [skatīts 01.03.2021.].
114. 3.114. attēls. *Persipāna masa*. Pieejams: <https://ua.all.biz/en/marzipan-persipan-g2588618> [skatīts 01.03.2021.].
115. 3.115. attēls. *Cepumu ražošanas tehnoloģisko procesu shēma*. SIA "Baltijas Datoru Akadēmija" veidots pēc D. Kunkulbergas shēmas, 2021.
116. 3.116. attēls. *Cepumu atdzesēšanas līnija*. Pieejams: <https://www.gea.com/en/company/about-us/our-history/index.jsp> [skatīts 01.03.2021.].