

V. VANKEVIŠ
M. GABRIELJANTS
R. MONTITSKI
J. SUHANOVA
V. FEDOTOV

Toidukaupade säilitamine

225660

V. YÄMSKÄ, M. SÄMELÄ, K. MONTTINEN
L. KUUSI, A. P. PÄÄTÖ

TOIDUKAUPAN
SÄILITÄMINEN

TOIDUKAUPAN
SÄILITÄMINEN

WILHELMINEN & KOSKINEN

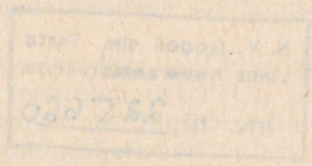
1679.8
T613

A-30556

EESTI NSV KAUBANDUSMINISTEERIUM

V. VANKEVIŠ, M. GABRIELJANTS, R. MONTITSKI,
J. SUHANOVA, V. FEDOTOV

TOIDUKAUPADE SÄILITAMINE



KIRJASTUS «VALGUS» · TALLINN 1970

679.85

338 K

T 62

Originaali tiitel:

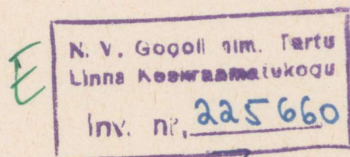
В. П. Ванькевич, М. А. Габриэльянц, Р. И. Монтицкий,
Е. Ю. Суханова, В. А. Федотов
ХРАНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ
Издательство «Экономика»
Москва 1966

Vene keelest tõlkinud A. Kõök
Kunstiliselt kujundanud M. Ruljand

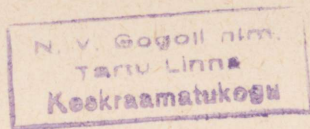
Raamatus käsitletakse toidukaupade säilitamist kaubandusettevõttes. Et paremini mõista toidukaupade säilitamisel neis toimuvaid protsesse, on antud ettekujutus teguritest, mis määravad neid protsesse: õhu koostis, temperatuur ja niiskus, kiirgusenergia, mikroorganismide mõju. Samuti on toodud andmed toiduainete koostise, nende valmistamise iseärasuste ja pakendi kohta.

Üksikutele kaupadele pühendatud peatükkides on detailselt vaadeldud kõiki neid muutusi toiduainete säilitamisel, mis ühel või teisel määral mõjutavad toiduainete kvaliteeti. Soovitatakse optimaalseid säilitusaegu ja -režiime, samuti kadude vähendamise abinõusid.

Raamatu eesmärgiks on aidata kaubandustöötajail õigesti organiseerida kaupade säilitamist, nii et ei tekiks kaupade riknemist ega kvaliteedi langust.



TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU



ESSONA

Kaubandusvõrk võtab vastu ja säilitab tohutu suure koguse toidukaupu, mis on ette nähtud elanikkonna varustamiseks. Lähematel aastatel suureneb toidukaupade, eriti aga karjasaaduste tootmine tunduvalt. Vastavalt sellele suureneb ka toidukaupade jaekäive.

Kaubandustöötajate tähtsaim ülesanne on säilitada täielikult tööstuselt saadavad toiduained, lubamata nende riknemist ja kvaliteedi langust.

Selle ülesande täitmine oleneb eelkõige toiduainete õigest säilitamisest kaubandusettevõtetes. Selleks peavad kaubandustöötajad hästi tundma iga kaubarühma keemilise koostise, füüsikaliste omaduste, pakendi ja säilitamise iseärasusi. Teades väliskeskkonna, mikrobioloogiliste ja fermentatiivsete protsesside mõju kauba kvaliteedile, peavad kaubandustöötajad oskama õigeaegselt reguleerida neid protsesse, luues kaupade säilitamiseks optimaalsed tingimused.

Raamatus on kasutatud Kaubanduse ja Ühiskondliku Toitlustamise Teadusliku Uurimise Instituudi (KUTTUI) ja teiste toidukaupade säilitamisega tegelevate instituutide ning laboratooriumide teadusliku uurimistöö tulemusi, samuti on arvestatud nende kaubandusettevõtete kogemusi, mis realiseerivad ainult kvaliteetseid toiduaineid ja säilitavad neid kadudeta.

Töös on kasutatud kaupade säilitamisel kehtivaid määrusi ja eeskirju. Katseandmete tulemused kaupade säilitamise loomuliku kao suuruse kohta on toodud soovitatavate optimaalsete hoiurežiimide põhjendamiseks ning neid ei saa võtta kui normatiivseid.

Peatükid «Tegurid, mis määravad toiduainete kvaliteedi muutumise säilitamisel», «Bakaalkaubad», «Pagaritooted» ja «Kondiitritooted» on kirjutanud R. Montitski, «Piimatooted ja rasvad» V. Vankevits, «Liha ja lihakaubad» M. Gabrieljants, «Kala ja kala-kaubad» J. Suhhanova, «Konservid», «Kanamunad ja munatooted», «Alkohoolsed ja alkoholivabad joogid» V. Fedotov.

TEGURID, MIS MÄÄRAVAD TOIDUKAUPADE KVALITEEDI MUUTUMISE SÄILITAMISEL

Toidukaupades toimuvad nende säilitamisel keerulised füüsilised, keemilised, biokeemilised ja mikrobioloogilised protsessid, mille tulemusena kaupade kvaliteet muutub.

Antud protsesside iseloom ja kiirus oleneb kauba koostisest ja omadustest, aga ka väliskeskkonna tingimustest: õhu koostisest, temperatuurist ja niiskusesisaldusest, kiirgusenergia toimest, mikroorganismide ja aidakahjurite tegevusest. Nende küsimuste uurimisel on suur praktiline tähtsus, sest reguleerides välistingimusi, võib ära hoida või aeglustada mittevajalikke protsesse, mis kutsuvad esile kaupade kvaliteedi languse säilitamisel.

ÕHU KOOSTIS

Õhk on lämmastiku (78%), hapniku (21%), argooni (0,93%) ja mõnede teiste gaaside (näit, neon, osoon) segu. Vähesel hulgal sisaldub temas veeauru, süsihappegaasi, tolmu jm.

Süsihappegaasi on õhus keskmiselt 0,03%, suurtes linnades kuni 0,07%. Laoruumides, kus säilitatakse taimse päritoluga kaupu (juurvili, puuvili, teravili jne.), suureneb süsihappegaasi kontsentratsioon tunduvalt taimede hingamise tõttu.

Õhus hõljuvad tahked osakesed tolmu näol. Neid võib olla 1 cm³ õhus mõnest sajast kuni saja tuhandeni ja isegi rohkem. Tolm saastab kaupu ja kannab neile bakterite ning hallituste spore. Õhu koostisosadest mõjuvad toidukaupadele kõige aktiivsemalt osoon, hapnik ja niiskus.

Osooni on atmosfääris äärmiselt vähe: umbes 2,5 mg 100 cm³ õhu kohta, kuid selle mõju kvaliteedilistele muutustele kaupade säilitamisel on suur. Tugeva hapendajana kiirendab osoon orgaaniliste ainete, eriti rasva lagundumist. See gaas tekib õhus elektri-laengute mõjul ja ruumide kiiritamisel bakteritsiidsete lampidega.

Bakteritsiidse lambi põlemisel tekib 1 tunni jooksul 100 m³ õhus 5 kuni 30 mg osoni.

Kaupades toimuvaid oksüdeerumisprotsesse põhjustab õhuhapnik. Nende protsesside hulka kuuluvad rasvade kibedaks tõmbumine ja räästumine, vitamiinide oksüdeerumine ning mõningad biokeemilised ja mikrobioloogilised protsessid (hingamine, käärimine jm.).

Rasvade kibedaks tõmbumist ei ole veel küllaldaselt uuritud. Suurem osa uurijaid arvab, et see protsess koosneb kahest põhilisest, teineteisest mittesõltuvast komponendist: rasva hüdroolüüsist ja rasvhapete oksüdeerumisest.

Rasva hüdroolüüsi ehk tema lõhustumist glütseriiniks ja vabadeks rasvhapeteks vaadeldakse kui kibedaks tõmbumise algstaadiumi. Rasva lõhustumist kiirendab ferment lipaas, mida leidub paljudes toiduainetes. Rasva hüdroolüüsi ajal tekkinud vabad rasvhapped oksüdeeruvad kiiremini kui glütseriidide näol rasvas olevad rasvhapped.

Esimeses järjekorras oksüdeeruvad küllastumata rasvhapped (oleiin-, linool-, linoleenhapped jt.), mis seovad kergesti õhuhapnikku. Rasvhapete oksüdeerumisel ühineb õhuhapnik kaksiksideme kohalt. See protsess kiireneb tunduvalt fermendi lipoksüdaasi toimel, mida sisaldavad paljud toiduained. Küllastumata rasvhapete oksüdeerumise algul tekib peroksiid. Olles väga tugevateks hapendajateks, hapendavad need ühendid kergesti rasvhappeid, mille tagajärjel tekib ebameeldiva maitse ja lõhnaga aineid. Rasvade räästumine seisneb küllastumata rasvhapete oksüdeerumises ja hüdroksühapete tekkimises. Eriti kiiresti kulgeb räästumisprotsess valguse käes. Rasvade oksüdeerumise kiirus on suurel määral valguse, peamiselt ultraviolettkiirte toimest. Rasva ja rasva sisaldavate toiduainete pakkimine mitteläbi- paistvasse hermeetilisse taarasse ja taara täitmine inertgaasidega hoiab ära või aeglustab tunduval määral rikkumist oksüdeerumise läbi.

Õhuhapniku toimel vitamiinid lõhustuvad. Nendest kõige väiksema vastupanuvõimega on C-vitamiin (askorbiinhape), mida sisaldavad paljud taimse ja loomse päritoluga toiduained. C-vitamiini oksüdeerumisprotsess kiireneb raua ja vase ning oksüdeeruvate fermentide mõjul. On teada, et viljades, mida on enne kuivatamist töödeldud vääveldioksiidiga, keeva vee või auruga, säilib C-vitamiin paremini kui töötlemata viljades. Töötamise korral lõhustuvad viljades leiduvad oksüdeerumist esilekutsuvad fermentid.

Kergesti oksüdeerub ka loomse päritoluga toiduainetes sisalduv A-vitamiin. Taimse päritoluga toiduainetes oksüdeerub kollane pigment karotiin hapnikuga, kusjuures karotiini provitamiiniossed omadused kaovad.

Suurema vastupanuvõimega õhuhapniku toimele on vitamiinid B₁, B₂ ja D. D-vitamiin, mis sisaldub loomse päritoluga toiduaine-

tes, oksüdeerub ainult pikaajalisel säilitamisel lahtiselt õhu käes. B₂-vitamiin lõhustub hapniku toimel aluselises keskkonnas (näit. küpsistes). Happelistes lahustes säilib see vitamiin kauem.

Mõnele vitamiinidele mõjub hapnik kaudselt. Nii näiteks vitamiinid A, D ja E lõhustuvad ainete mõjul, mis tekivad rasva hapendumisel hapnikuga (peroksiidid jt.).

ÕHUTEMPERatuur

Õhutemperatuur on üks tähtsamaid tegureid, mis mõjutab kaupades toimuvate protsesside kiirust. Temperatuuri tõus kiirendab keemilisi, füüsikalisi, biokeemilisi ja mikrobioloogilisi protsesse.

Temperatuuril alla nulli seiskub suurema osa mikroorganismide elutegevus. Ainult mõned bakterid on võimelised paljunema temperatuuril -5°C , hallitusseened ja pärmid aga -8°C tingimisel, et toiduainetes leidub tilk vedelat vett.

Laialdaselt kasutatakse madalaid temperatuure paljude kaupade säilitusaja pikendamiseks (liha, kala, munad, piim jm.).

Temperatuur mõjutab märgatavalt rasvade koostist (tihedust). Paljud rasvad (veiserasv, margariin, köögirasv jne.), mis on tahked toatemperatuuril, muutuvad temperatuuri kõrgenemisel kuni sulamispunktini vedelaks.

Rasvade sulamis- ja hangumistemperatuur, mida säilitamisel tuleb arvestada, on näidatud tabelis 1.

Tabel 1

Rasva sulamis- ja hangumistemperatuur

Rasv	Temperatuur	
	sulamisel	hangumisel
Veiserasv	40—50°	—
Lambarasv	44—55°	—
Searasv	28—40°	—
Piim	28—30°	—
Margariin	28—36°	—
Toidutaimeõli	28—37°	—
Toidusegarasv	28—41°	—
Kakaovõi	22—36°	22—27°
Puuvillaõli	—	0—4°
Päevalilleõli	—	-16—18,5°
Seesamiõli	—	-3—7°

Temperatuuri langemisel alla hangumispunkti tihknevad taimeõlid, mis raskendab nende kättesaamist tünnidest ja tsisternidest.

Temperatuuri tõusuga suureneb eriti vedelate (veini, õlle jne.) toiduainete maht, mis real juhtudel võib kutsuda esile nende väljavoolamise pudelitest, tünnidest, plekk-kannudest.

Madal temperatuur (alla 0°) mõjutab paljude kaupade füüsikalist olekut.

Enamiku toiduainete külmumine algab —1 °C piires, aga suure soola-, suhkru- või piiritusesisaldusega toiduainetel tunduvalt madalama temperatuuri puhul. Näiteks karamellitoodetes, mis sisaldavad suurel hulgal suhkrut, külmub vesi umbes —30° juures. Viina külmumistemperatuur on —24 °C. Külmumisel suureneb toiduainete kõvadus vee jääks muutumise tagajärjel, suureneb toiduainete maht, kuna külmumisega kaasneb vee mahu suuremine. See võib kaasa tuua klaastaara (purkide, pudelite) pragunemise ning metall- ja puittaara deformeerumise.

Kuivtoiduained, mis sisaldavad vett vähesel määral (jahu, suhkur, kruubid jne.), madalate temperatuuride toimel peaaegu ei muutu.

ÕHUNIISKUS

Õhuniiskus on üks tähtsamaid tegureid, mis tingib toiduainete säilitamisel paljude protsesside kulgemist. On olemas absoluutne ja relatiivne õhuniiskus.

Õhuniiskust iseloomustavad veeauru erirõhk, niiskusevajak ja kastepunkt.

Absoluutseks õhuniiskuseks nimetatakse 1 m³ õhus sisalduvat veeauru hulka grammides.

Veeauru rõhk on surve, mille tekitab veeaur. See suureneb veeauru hulga kasvamisega õhus ja seda mõõdetakse elavhõbedasamba pikkusega millimeetrites või millibaarides. Antud temperatuuril suureneb veeauru hulk õhus kuni teatava piirväärtuseni. Vastavat aururõhku nimetatakse küllastusrõhuks.

Õhu küllastamiseks vajalik veeauru hulk ja järelikult küllastusrõhk suureneb temperatuuri tõustes.

Temperatuur (°C)	Küllastusrõhk (mm)
—30	0,4
—20	0,9
—10	2,1
0	4,6
+10	9,2
+20	17,5
+30	31,8

Relatiivne niiskus on õhus sisalduva veeauru rõhu ja küllastusrõhu suhe.

Kui näiteks temperatuuril 10 °C on veeauru rõhk 4,6 mm, küllastusrõhk aga 9,2 mm, on relatiivne õhuniiskus

$$\frac{4,6 \times 100}{9,2} = 50\%.$$

Seda suurust väljendatakse protsentides ja see näitab õhu küllastusastet.

Kui relatiivne niiskus on 100%, siis on õhk täielikult veeauruga küllastunud. Relatiivne õhuniiskus võrdub nulliga, kui õhk ei sisalda üldse veeauru, s. t. on absoluutselt kuiv.

Õhe ja sama absoluutse niiskuse korral võib relatiivne niiskus muutuda olenevalt temperatuurist. Temperatuuri alanemisel suureneb relatiivne õhuniiskus, õhk muutub märjemaks, temperatuuri tõustes aga muutub õhk kuivemaks. Need relatiivse õhuniiskuse kõikumised temperatuuri muutudes on tingitud veeauru küllastusrõhust (tabel 2).

Tabel 2

Relatiivse õhuniiskuse muutumine olenevalt temperatuurist ja veeauru rõhust

Temperatuur	Veeauru tegelik rõhk (mm)	Küllastusrõhk (mm)	Relatiivne õhuniiskus (%)
20°	4,6	17,5	26
10°	4,6	9,2	50
0°	4,6	4,6	100

Niiskusvajakuks nimetatakse veeauru küllastusrõhu ja tegeliku rõhu vahet antud temperatuuril. Kui temperatuuril 10°C on veeauru tegelik rõhk 4 mm, küllastusrõhk aga 9,2 mm, on niiskusvajak 5,2 mm (9,2—4,0).

See suurus näitab auru hulka, mis on vajalik õhu täielikuks küllastamiseks.

Kastepunktiks nimetatakse temperatuuri, mille puhul õhk on täielikult veeauruga küllastunud.

Kui 10°C juures on veeauru erirõhk 4,6 mm, siis on relatiivne õhuniiskus 50%, kuna maksimaalne erirõhk on sellel temperatuuril 9,2 mm. Temperatuuri alanemisel kuni 0°C langeb veeauru maksimaalne erirõhk 4,6 mm ja seoses sellega relatiivne õhuniiskus suureneb 100%, s. t. õhk küllastub täielikult. Antud juhul on kastepunktiks temperatuur 0°C.

Veeauru kondenseerumine. Temperatuuri alandamisel kastepunktini küllastub õhk veeauruga. Temperatuuri edasine alandamine tekitab liigse hulga veeauru ja õhk muutub üleküllastatuks. Veeauru ülejääk kondenseerub (veeldub). Kui kondenseerumine toimub kõrgemal temperatuuril kui 0°C, sadestub kondensaat veetilkadena; 0°C madalamal temperatuuril moodustub härmatis.

Veetilkade sadestumist («higistamist») võib jälgida, kui külm kaup tuua sooja ruumi. Puutudes kauba külma pinnaga kokku, soe õhk jahtub ning muutub küllastunuks. «Higistamine» toimub ka kevadel, kui soojendatud välisõhk tungib lattu, kus säilitatakse kaupu, mis on talve jooksul omandanud madala temperatuuri.

«Higistamine» võib tekkida ka temperatuuri järsul alanemisel, mis kutsub välja õhu küllastumise veeauruga.

Veetilkade või härmatise moodustumine kauba pinnal ei toimu ainult õhuniiskuse arvel. Kauba pinnakihtide temperatuuri alanemisel alaneb ka veeauru erirõhk. Selle tulemusena tungib aur sügavamatest kihtidest pinnale, sest sügavamal on auru erirõhk suurem. Jõudnud jahtunud pinnale, aur kondenseerub.

Õhuniiskuse ööpäevane ja aastane kõikumine. Välisõhu relatiivne niiskus küünib maksimumini öösel ning hommikul päikesetõusu eel, miinimumini aga kella 13.00 paiku. Näiteks välisõhu keskmine relatiivne niiskus on Moskvas (%):

	detsember	juuni
kell 7.00	86	72
" 18.00	83	51
" 21.00	86	80

Need andmed näitavad, et suvel on relatiivse õhuniiskuse kõikumised suuremad kui talvel. Välisõhu relatiivse niiskuse suurimad väärtused esinevad aasta külmal perioodil (oktoober — märts), väikseimad aga soojal (aprill — september). Näiteks Moskvas on keskmine relatiivne õhuniiskus külmal aastaajal 82,2%, soojal aga 69,3%.

Laoruumide õhuniiskuse kõikumistel on teistsugune iseloom kui välisõhu puhul. Laod on kaht tüüpi: laod, mille temperatuur on reguleeritav (kõetavad laod, külmutuskambrid), ja laod, millel puuduvad nii kütte- kui külmutusseadmed.

Ladudes, mille temperatuur on reguleeritav, ei esine järske temperatuuri kõikumisi ja seetõttu muutub neis ka relatiivne õhuniiskus vähe. Teist tüüpi ladudes on relatiivse õhuniiskuse kõikumised üldiselt samasugused kui välisõhu puhul, sest temperatuur neis oleneb otseselt välisõhu temperatuurist.

Seos õhu- ja kauba niiskuse vahel. Õhu- ja kauba niiskuse vahel on kindel omavaheline seos, mida tuleb kauba säilitamisel alati arvestada.

Olenevalt õhu- ja kauba niiskusest osa vett kas aurub kaubast või vastupidi, kaup imab niiskust. Teatud ajavahemiku jooksul tekib kaubas oleva vee hulga ja relatiivse õhuniiskuse vahel tasakaal.

Tasakaalumomendil võrdub veeauru erirõhk õhus auru erirõhuga kauba pinnal ning seetõttu kaup ei kuiva ega niisku.

Kauba niiskust, mille puhul veeauru rõhk kauba pinnal ja ümbritsevas õhus on võrdne, nimetatakse tasakaaluliseks niiskuseks.

Mida suurem on relatiivne õhuniiskus, seda kõrgem on veeauru rõhk ja seega ka vastav kauba-tasakaaluline niiskus.

Tabelis 3 on toodud A. Lõkovi ja L. Auermani andmetel mõningate kaupade tasakaaluline niiskus temperatuuril 25 °C.

Tabel 3

Mõningate kaupade tasakaaluline niiskus

protsentides

Kaup	Relatiivne õhuniiskus						
	50	60	70	75	80	85	90
Jahu	8,50	10,08	12,60	13,80	15,80	17,50	19,0
Tärklis	7,40	8,30	9,20	—	10,60	—	12,7
Makaronid	12,20	13,75	16,60	17,45	18,75	20,06	22,4
Leib	6,50	8,50	11,40	12,50	13,90	16,75	18,9
Galetid	5,05	6,90	8,70	9,85	11,00	12,00	13,0
Küpsised	5,00	6,50	8,30	—	10,90	—	24,9
Zelatiin	4,90	6,10	7,60	—	9,30	—	11,4

Tasakaalulisel niiskusel on suur praktiline tähtsus. Selle järgi on võimalik määrata, kuidas muutub kauba niiskus antud relatiivse õhuniiskuse puhul. Näiteks jahu niiskus 13,8% relatiivsel õhuniiskusel 75% ei muutu. Kui aga relatiivne õhuniiskus alaneb 70%-ni, hakkab jahu kaotama niiskust ja see protsess vältab seni, kuni jahu niiskus on 12,6%.

Relatiivse õhuniiskuse suurenemisega algab pöördprotsess: jahu niiskus hakkab suurenema (vt. tabel 3).

Teades kauba niiskust ja kasutades tabelit 3, on võimalik lahendada küsimust, millist relatiivset õhuniiskust on vaja kauba hoidmiseks. Näiteks 7—8%-lise niiskusesisaldusega küpsiseid on õige hoida tingimustes, kus relatiivne õhuniiskus on 60—70%, sest kauba kaal siis peaaegu ei muutu.

Suurema osa kaupade tasakaaluline niiskus väheneb temperatuuri tõustes.

Niiskuse aurumine. Toiduainetes on alati vett, mis moodustab toiduainete osakestel aurukihi. Kui kauba pinnal on auru erirõhk suurem kui õhus, siis produkt annab vett ära. See protsess jätkub seni, kuni kauba niiskusesisaldus jõuab tasakaalu ümbritseva relatiivse õhuniiskusega.

Vee aurumine kauba pinnalt on keeruline protsess ja sõltub paljudest teguritest.

Aurumise kiiruse määravad eelkõige aurumispinna temperatuur, kuid ka õhutemperatuur, relatiivne õhuniiskus ja õhu tsirkulatsioon ning atmosfäärirõhk.

Temperatuuri kõrgenedes aurumise intensiivsus kasvab. Mõningaid kaupu (makaron- ja pagaritooted, rafineeritud suhkur, kuumsuitsukala jm.) tuuakse kaubandusvõrku mitteküllaldaselt jahtunult ja seetõttu on neil suur kuivamiskadu. KUTTUI andmetel on kuivamiskadu makaronidel, mille temperatuur vastuvõtmisel oli 45°C, ööpäeval hoidmisel kaupluses 0,43%, jahtunud makaronidel aga 0,03%.

Relatiivne õhuniiskus mõjub tugevalt kaupade kuivamiskaole. Näiteks rukkileiva kuivamiskadu oli 6-tunnisel hoidmisel kaup-

luses üle 85%-lise relatiivse õhuniiskuse korral 0,25%, kuid alla 60%-lise relatiivse õhuniiskuse korral kuni 0,36%.

Õhu tsirkulatsioon soodustab aurumist, sest pidevalt kõrvaldatakse õhku, mis on rikastatud aurust, ja asendatakse see kuive-maga.

Siledalt pinnalt aurub niiskust vähem kui krobeliselt; kaupadest, millel on peeneteraline struktuur, aurub samadel tingimustel rohkem niiskust kui jämedateralise struktuuriga kaupadest.

Niiskuse aurumine kauba pinnalt oleneb eriti tema keemilisest koostisest ja füüsikalisest seisundist.

Tuleb silmas pidada, et enamik kaupu saabub kaubandusvõrku erinevat liiki taaras. See vähendab tunduvalt niiskuse aurumist produktidest.

Tarvitataval taaral ja pakkimismaterjalidel on erinev auru läbilaske võime ja seoses sellega kaitsevad nad ka erinevalt kaupu kuivamise eest. Metall- ja klaastaara ei lase veeauru läbi ja seetõttu hoiab suurepäraselt kaupu niiskuse kaotamise eest.

Pakkimismaterjalidest lasevad veeauru vähe läbi alumiiniumpaber, polüetüleen, lakitud tsellofaan.

Niiskuse aurumine kaupadest oleneb veel kaubapartii suurusel, selle asetusest laos ja teistest teguritest. On teada, et suurel kaubapartiil on suhteline kuivamiskadu tunduvalt väiksem kui väikesel partiil. Seda võib seletada sellega, et suurtes kaubapartiides toimub intensiivne niiskuse aurumine välistelt taarapindadelt. Kaubad, mis asuvad virna sees, kaotavad nõrga õhutsirkulatsiooni tagajärjel niiskust palju aeglasemalt.

Kauba niiskumine. See protsess võib toimuda kahel põhjusel: veeauru kondenseerumisel kauba pinnale ja niiskuse imamisel (absorbeerumisel) ümbritsevast õhust.

KIIRGUSENERGIA

Kiirgusenergia (päikese ja teiste allikate energia) avaldab mõju toidus toimuvate keemiliste protsesside kiirusele ning mikroorganismide ja aidakahjurite elutegevusele.

Eriti kiiresti muutub valguse toimel toiduainete värvus, mis viitab pigmentide lagundumisele.

Kiirgusenergia tegevuse intensiivsus oleneb lainepikkusest. Kõige aktiivsemad on ultraviolettkiired, mis võivad esile kutsuda valkude koaguleerumise, rasvade mõrunemise, mikroorganismide hukkumise ja teisi nähtusi.

Ultraviolettkiirte bakteritsiidset (baktereid hävitavat) omadust kasutatakse viimasel ajal õhu, vee, taara ja kaubandusinventari steriliseerimiseks.

Sellele aitas kaasa ultraviolettkiirguse võimsate tehislake allikate — elavhõbelampide loomine.

Mitte kõik ultraviolettkiired ei mõju mikroorganismidele ühe-
suguse aktiivsusega.

Suurima bakteritsiidse aktiivsusega on kiired lainepikkusega
254 μm .

Kaasaegsed bakteritsiidlampid (BYB-30, BYB-15) kiirgavad ca
80% oma energiast sellel lainepikkusel.

Ultraviolettkiirte bakteritsiidne tegevus oleneb mitte ainult
lainepikkusest, vaid ka kiirguse hulgast (annusest), s. t. kiiritatud
objektis neeldunud energia hulgast. See energiahulk sõltub lambi
võimsusest, selle kaugusest kiiritatavast objektist ja kiirituse kes-
tusest. Kiirituse hulka väljendatakse mikrovattides ruutsentimeet-
rile sekundis ($\mu\text{W}/\text{s} \cdot \text{cm}^2$). Ultraviolettkiirte toime efektiivsus sõl-
tub ka välistest teguritest: kiiritatava objekti pinna seisundist,
mikroobide hulgast, õhutemperatuurist ja -niiskusest.

Kiiritamise efektiivsusastmele mõjub ka toiduainete pinnal
olevate mikroobide hulk.

Mida suurem on mikroobide hulk kiiritatava eseme pinnal,
seda väiksem on ultraviolettkiirte efektiivsus ja seda rohkem
tuleb kulutada energiat, et hävitada mikrofloora. Siit tuleneb
vajadus kiiritada toiduaineid perioodil, mil neil asub kõige vähem
mikroobe. Tähtsust omab ka temperatuur, mille juures toimub
kiiritamine. Temperatuuril alla 0°C on ultraviolettkiirte bakte-
ritsiidne toime nõrgem kui üle 0°C .

60%-lise ja suurema relatiivse niiskuse puhul ultraviolettkiir-
te toime nõrgeneb. Kiiritamise pidevus ei oma olulist tähtsust.
Kiiritamist võib sooritada kas korraga ettenähtud aja ulatu-
ses, näiteks 2 tundi, või osade kaupa tingimusel, et üksikute
kiiritamiste aegade summa vastaks kiiritamiseks ettenähtud
ajale.

Ultraviolettkiirgus mõjub kahjulikult inimestele, eriti nende
nägemisele. Seetõttu tuleb bakteritsiidlampide kasutamisel täita
vastavaid ohutustehnikanõudeid. Kiiritamisel ruumides, kus asu-
vad inimesed, tuleb bakteritsiidlampid kinnitada lakke. Lampid
peavad olema varustatud kaitseadmetega, mis kaitsevad tööta-
jate silmi ultraviolettkiirte mõju eest. Kiiritamise ajal on kohus-
tuslik kaitseprillide kandmine.

Bakteritsiidlampidega kiiritamisel eraldub teatud hulk osooni.
Seetõttu tuleb iga 2—3 tunni järel teha 1—2-tunnine vaheaeg.

KÜTTUI-s läbiviidud katsed kaupade kiiritamisel näitasid, et
ultraviolettkiired hävitavad ainult need mikroorganismid, mis
elavad kiiritatavate toiduainete pinnal. Toiduainete sügavamates
kihtides või pealispinna konarustes ja pragudes olevad mikroobid
jäävad elama.

Toiduainete säilitamisel muutuvad need kohad mikroorganis-
mide leviku kolleteks. Peale selle kutsuvad ultraviolettkiired esile
rasvade kibedaks tõmbumise (eriti searasv) ja tekitavad toiduaine-
tel sageli spetsiifilise ebameeldiva lõhna.

Järelikult võib ultraviolettkiirtega kiiritamist soovitada siledade pindade (seinad, laed, kaubandusinventar, taara), õhu ja joogivee desinfitseerimiseks.

Tunduvalt tugevamat toimet omab radioaktiivne kiirgus, eriti gammakiired, mis tungivad toiduainetesse kuni 35 cm sügavuseni ja olenevalt annuse suuruselt võivad esile kutsuda mikroorganismide hukkumise. Mikroorganismide põhimass hakkub kiiritusega pastöriseerimisel, kui kasutatakse suhteliselt madalaid kiiritusannuseid (70 000—80 000 rfe¹). Mikroorganismide täielikuks hävitamiseks on vajalikudunduvalt suuremad annused (2—3 milj. rfe), s. o. kiiritussteriliseerimine. Kasutades kiirituspastöriseerimist, võib jahutatud toiduainete säilimist (viinerid, hakkliha, tükeldatud liha) pikendada 3—5 korda, ilma et kvaliteet märgatavalt muutuks, sest kiiritatavate toiduainete temperatuur tõuseb vähesel määral.

Kiiritussteriliseerimisel hävivad kõik mikroorganismid ja nende spoorid, kuid samaaegselt halveneb toiduainete kvaliteet. Kõige tundlikumad kiirituse suhtes on piimasaadused. Juba kiiritusannuse puhul alla 100 000 rfe tekib piimal ebameeldiv kõrvalmaitse, võil ja juustul 200 000 rfe puhul ebameeldiv maitse ja lõhn, millega kaasneb ka värvuse muutus (või muutub värvuse tuks ja rasustub vähesel määral).

Toiduainete niiskusel on siin oluline tähtsus. Väikese niiskuseisaldusega toiduainete (jahu, kruubid, kuivatatud puuvili) kvaliteet kiiritamisel oluliselt ei muutu. Tugeval kiiritamisel aga jahu küpsetusomadused halvenevad: väheneb leiva maht, maitse muutub halvemaks, muutub ka kooriku värvus.

Radioaktiivse kiiritamisega hävitatakse ka parasiite, nagu trihiine ja finnoose, kes nakatavad liha. Nende hävitamiseks jätkub väikestest kiiritusannustest (ca 10 000 rfe), mis ei kutsu esile liha kvaliteedi muutust.

Ioniseerivat kiirgust kasutatakse ka võitluseks putukate vastu, kes tekitavad suurt kahju teraviljasaadustele ja teistele kaupadele. Selleks kasutatakse väikesi kiiritusannuseid (kuni 10 000 rfe).

Sellest jätkub, et muuta täiskasvanud putukad viljatuks ja nende vastsed arenemisvõimetuks.

FERMENDID

Paljud toiduainetes toimuvad protsessid on tingitud fermentidest — elusa raku poolt toodetud valkainetest. Fermentid kiirendavadunduvalt organismides toimuvate protsesside kulgu, kuigi nad ise reaktsiooni käigus ei muutu. Seetõttu nimetatakse fermente bioloogilisteks katalüsaatoriteks.

¹ Rfe — röntgeni füüsikaline ekvivalent, vastab 83,8 ergi kiirgusenergia neeldumisele ühes grammis õhus.

Fermentidele on omane eriti kõrge aktiivsus. Reaktsiooni kiirendamiseks piisab äärmiselt väikesest fermentikogusest. Fermentidele kui katalüsaatorile on iseloomulik, et ta avaldab mõju ainult rangelt kindlaks määratud ainele või kutsub esile ainult ühe reaktsiooni. Nii kutsub ferment amülaas esile tärglise lagunemise, kuid ei mõju rasvadele, ja ferment lipaas — rasva lagunemise, kuid ei mõju tärglisele. Fermente nimetatakse harilikult nii nagu aineid, mida nad mõjutavad, kuid sõna tüvele lisatakse liide «aas».

Näiteks invertsuhkrut mõjutavat fermenti nimetatakse invertaasiks, maltoosi — maltaasiks. Loomsete või taimsete organismide rakkude produtseeritud fermentid jäävad aktiivseteks ka pärast raku surma. Nii säilivad nad paljudes loomsetest või taimsetest toorainetest saadud toiduainetes.

Real juhtudel kutsuvad fermentid esile autolüüsi (eneselahustumise), millega kaasneb süsivesikute, valkude ja rasvade suurem või väiksem muutus. Selle tulemusena muutub toiduainete koostis, maitse ja lõhn. Kõige eredamalt väljendub autolüüsi protsess lihas (nn. liha valmimine).

Fermente produtseerivad ka toiduainetesse sattunud mikroorganismid. Fermentide toime sõltub temperatuurist, keskkonna reaktsioonist ja teistest teguritest. Temperatuuri tõusul kasvab fermentide aktiivsus. Suurima aktiivsuse saavutavad fermentid temperatuuril 40—50°. Temperatuuri edasise tõusuga kaasneb fermentide mõju langemine. Madalaid temperatuure taluvad fermentid hästi. Fermentide aktiivsus toiduainete külmetamise ja järgneva sulamise korral ei muutu.

Teine tähtis tegur, mis mõjutab fermentide katalüütilist aktiivsust, on keskkonna reaktsioon. Suurem osa elava raku poolt produtseeritud fermente on neutraalses keskkonnas väga aktiivsed.

Fermentide aktiivsus oleneb reast ainetest. Fermentide aktiivsust suurendavaid aineid nimetatakse aktivaatoriteks, vähendavaid — paralüsaatoriteks.

Tuntakse suurt hulka mitmesuguseid fermente, mis jaotatakse oma toime iseloomult mitmesse gruppi. Allpool on toodud andmed fermentide kohta, millel on suur tähtsus kauba säilitamisel toimuvates protsessides.

Amülaas on ferment, mis põhjustab tärglise hüdrolyüsi ning dekstriini ja maltoosi moodustumise. Tuntakse selle fermenti kaht liiki — α - ja β -amülaasi.

β -amülaasi leidub jahus ja kvaliteetsest teraviljast toodetud tangudes. α -amülaas tekib isekuumenenud ja kasvamaläinud teraviljasaadustes. See lõhub tärglise mütseeli hüdrofiilsed (vett siduvad) seosed, millega kaasneb jahu ja tangainete kvaliteedi langus.

Invertaas lahustab sahharoosi glükoosiks ja fruktoosiks. Seda leidub taimedes ja mikroorganismides (eriti pärmis).

Laktaas lahustab piimasuhkru (laktoosi) glükoosiks ja galak-

toosiks. Seda leidub mandlipuu viljades, mõnes pärmiliigis, bakterites ja hallitusseentes.

Lipaas lagundab rasvad glütseriiniks ja rasvhapeteks. Seda leidub kõrsviljade ja õlikultuuride seemnetes ning mikroorganismides. Sel fermendil on suur tähtsus rasvade ja rasva sisaldavate toiduainete säilitamisel. Säilitamistemperatuuri tõusul lõhustab lipaas kiiresti rasvad, kusjuures moodustuvad vabad rasvhapped. Selle tõttu produkti happelisus kasvab, millele järgneb kibedaks tõmbumine.

Fosfataasid eraldavad fosforhappe tema ühendeist orgaaniliste ainetega. Nad on laialdaselt levinud loomsetes organismides, taimedes ja mikroorganismides. Nende fermentide tegevuse tulemusena moodustub fosforhape ning suureneb jahu ja tangainete happelisus.

Proteaasid (proteolüütilised ferendid) koosnevad suurest gruppist fermentidest, mis hüdrolüüsivad valke ja valkainete mittetäieliku hüdrolüüsi produkte.

Sageli toimivad nad üheaegselt, põhjustades valkude järkjärgulist lõhustumist. Proteaasid on looduses laialdaselt levinud, neid produtseerivad loomsed ja taimsed rakud ning mikroorganismid.

MIKROORGANISMID

Paljude toiduainete kvaliteedi langemise peamised põhjustajad on mikroorganismid. Nad põhjustavad biokeemilisi protsesse (roiskumine, käärimine, hüdrolüüs jne.), mille tulemusena muutub toiduainete maitse, lõhn, värvus ja koostis.

Roiskumine — see on valkainete lõhustumine mikroobide toimel. Roiskumisprotsessi tekitajaks on bakterite mitmesugused liigid (proteakepike, soolekepike, heinakepike, kartulikepike jt.), samuti hallitusseente eri liigid. Roiskumisprotsessid toimuvad kas õhuhapniku olemasolu korral või ilma.

Enamik roisumikroobe areneb aluselises või neutraalses keskkonnas.

Valkainete lagunemine on mitmes järgus kulgev protsess. Mikroobide poolt eraldatavate proteolüütiliste fermentide toimel lagunevad valgud peptonideks, polüpeptiidideks ja aminohapeteks. Moodustunud aminohapped lagunevad edasi ja tekivad mitmesugused orgaanilised ühendid. Need ühendid sisaldavad väga ebameeldiva lõhnaga (fenool, skatool, indool, väävelvesinik) ja mürgiseid (ptomaiin) aineid.

Roiskumisel lõhustunud valkude kõige iseloomulikumad produktid on ammoniaak ja süsihappegaas, mille olemasolu lihas, kalas ja teistes valgurikastes toiduainetes on roiskumisprotsessi tunnuseks.

Roisubakterite optimaalne arenemistemperatuur on 25—35°. Enamiku roisubakterite arenemine peatub 4—6° juures.

Käärimine on süsivesikute (tähtis, suhkur) lõhustumine. Eristatakse käärimise mitmeid liike: alkohol-, piimhappeline, äädikhappeline käärimine jne.

Alkoholkäärimise tulemusena lõhustub suhkur piirituseks ja süsihappegaasiks. Peale nende põhiliste ainete tekib veel väike kogus kõrvalaineid: glütseriin, äädikhape, atsetaldehyüüd jt. Alkoholkäärimise peamisteks tekitajateks on pärmid ning mõned hallitusseente liigid.

Pärm tekitab lihtsuhkrute (monosahhariidid), näit. glükoosi, fruktoosi ja disahhariidide (sahharoos, maltoos) alkoholkäärimise. Alkoholkäärimise intensiivsust mõjutavad suhkruga ja alkoholi kontsentratsioon ning temperatuur. Käärimine toimub kõige intensiivsemalt suhkruga 10—15%-lise kontsentratsiooni puhul. Seoses sellega põhjustab pärm suhkrut vähe sisaldavate ainete (magusate alkoholivabade jookide, puuvilja- ja marjamahlade jne.) riknemist.

Kui suhkruga kontsentratsioon on üle 30—35%, lõpetavad paljud pärmid käärimise. Kuid on olemas pärmiliike, mis arenevad isegi 60—65%-lise suhkru sisalduse juures. Nad kutsuvad teatud tingimustes esile keediste, džemmide, povidlo, mee ja teiste suhkrurikaste toiduainete riknemise.

Kõige soodsamad tingimused alkoholkäärimiseks on 30° juures. Temperatuuri langedes käärimine aeglustub, kuid ei lakka isegi 0° juures.

Käärimisel tekkinud alkohol pidurdab pärmiseente arenemist ning alkoholi 15%-lise kontsentratsiooni juures käärimine harielikult seiskub. Alkoholkäärimise intensiivsusele avaldab mõju ka keskkonna reaktsioon. Kõige soodsam on happeline keskkond. Alkoholkäärimine võib toimuda õhuhapniku olemasolu korral või ilma selleta.

Piimhappeliseks käärimiseks nimetatakse suhkruga muundumist mikroobide toimel piimhappeks. Piimhappe kõrval tekib vähesel hulgal ka teisi aineid (äädikhape, süsihappegaas jne.). Piimhappelise käärimise tekitajaiks on piimhappes bakterite grupp: bulgaaria kepike, Delbrüki kepike, piimhappes treptokokk jt. Need mikroorganismid on arenemisvõimelised ainult orgaaniliste lämmastikühendite (naturaalsed lahustuvad valgud, aminohapped ja peptiidid) olemasolu korral, mida leidub piimas, tainas, puu- ja juurviljas. Nimetatud toiduained on piimhappes bakterite arenemiseks kõige sobivam keskkond.

Piimhappes bakterid ei moodusta sporeid, mistõttu nad hävivad kuumutamisel 60—70°-ni üsna kiiresti. Enamiku piimhappes bakterite arenemiseks optimaalne temperatuur on 30—35°. Käärimisprotsessis tekkiv piimhape pidurdab piimhappes bakterite arene-

mist. Mõnede nende bakterite arenemine seiskub piimhappe 1%-lise kontsentratsiooni juures.

Nii alkohol- kui ka piimhappelisel käärimisel muunduvad monosahhariidid (glükoos, fruktoos, galaktoos) ja disahhariidid (sahharoos, maltoos, laktoos).

Piimhappebakterid võivad põhjustada mõnede toiduainete riknemist. Näiteks arenedes rõõsas piimas põhjustavad nad piima hapnemist. Piimhappelisel käärimisel põhineb mõnede toiduainete konserveerimine, sest piimhape pidurdab roisubakterite arenemist. Siiski ei saa neid toiduaineid kaua säilitada, sest happeline keskkond soodustab metsikute pärmi- ja hallitusseente arenemist. Asudes toiduainete pinnal, tarvitavad need mikroobid aktiivselt piimhapet. Tänu sellele asendub happeline reaktsioon aluseliselega, mis soodustab roisubakterite arenemist. Pärimi-, hallitus- ja roisubakterite elutegevuse tulemusena piimhapet sisaldavate toiduainete kvaliteet langeb ja need muutuvad toiduks kõlbmatuks.

Nii piimhappeline kui ka alkoholkäärimine toimub kas õhuhapniku olemasolu korral või ilma.

Võihappeliseks käärimiseks nimetatakse suhkru muundumist bakterite toimel anaeroobsetes tingimustes (õhuhapniku puudumisel), mille tulemusena tekivad võihape, süsihappegaas ja vesinik. Nende põhiprojektide kõrval tekivad ka kõrvalproduktid: butüül- ja etüülalkohol, atsetoon ning äädikhape. Võihappebakterite toimel käärivad mitte ainult lihtsuhkrud, vaid ka tärklis, dekstriin jt. Erinevalt piimhappebakteritest võivad nad moodustada spore, mis ei hävi kõrgel temperatuuril ega mõneminutilise keetmisel.

Piimas moodustavad nad võihappe, millel on iseloomulik ebameeldiv lõhn ja kibedaks tõmbunud või maitse. Mõnikord arenevad need bakterid juustus, põhjustades selle pundumist. Optimaalne temperatuur võihappebakterite arenemiseks on 30—40°. Võihappebakterite elutegevus toimub õhu täieliku puudumise korral.

Äädikhappeliseks käärimiseks nimetatakse etüülalkoholi hapendumist mikroobide toimel äädikhappeks. Selle käärimise tekitajateks on äädikhappebakterid — kepikesed, mis ei tekita eoseid. Nad arenevad alkoholi sisaldavate toiduainete pinnal kilede näol. Äädikhappeline käärimine toimub ainult hapniku olemasolu korral.

Äädikhappebakterid võivad põhjustada veini, hapupiimasaaduste ja õlle riknemist, eriti sel juhul, kui neid toiduaineid hoitakse lahtiselt ja nad puutuvad kokku õhuga. Need bakterid vähendavad antud toiduainete alkoholisisaldust ja suurendavad järsult nende happelisust.

Sageli lõhustuvad rasvad mikroorganismide elutegevuse tagajärjel. Mikroobid põhjustavad nende toiduainete riknemist, mis

sisaldavad peale rasvade veel valkaineid, süsivesikuid, vett, soola jm. Selliste rasvade hulka kuuluvad või, margariin, pekk, rafineerimata taimeõli jt.

Rasvade mikrobioloogilist riknemist tekitavad hallitusseened ja mõned bakteriliigid. Rasva riknemine algab rasva hüdrolüüsist mikroobide poolt eraldatava fermendi lipaasi toimel. Hüdrolüüsi tõttu kogunevad vabad rasvhapped ja suureneb toiduainete happelisus, mis annab tunnistust rasva riknemise algusest. Rasvhapped muutuvad lõpuks süsihappegaasiks ja veeks.

Mikroorganismid kasutavad glütseriini süsinikuallikana.

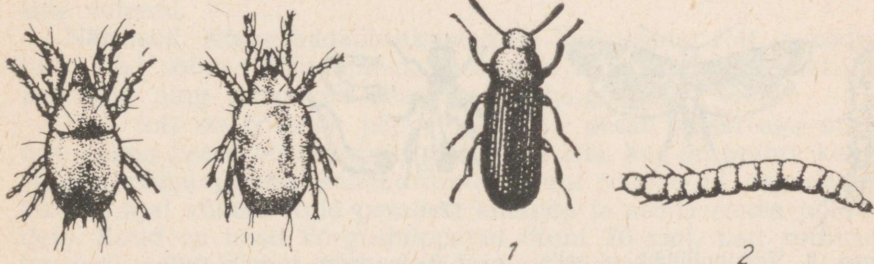
AIDAKAHJURID

Toidukaupade säilitamisel põhjustavad nende riknemist ka aidakahjurid: lestad, põrnikad, liblikad, kahetiivalised (kärbised) ja hiireliste liiki närilised.

Lestad. Need on väga väikesed (alla 1 mm) ämblikulaadsed kahjurid. Paljudest lestaliikidest esinevad toiduainete ladudes kõige sagedamini jahulest (joon. 1), piklik ja karvane lest.

Lestad rikuvad jahu, tangaineid, kuivatatud puuvilja, kompvette, šokolaadi, teed. Need kahjurid reostavad kaupu oma väljaheidetega ning massilisel paljunemisel tekitavad kaubale spetsiifilise ebameeldiva lõhna.

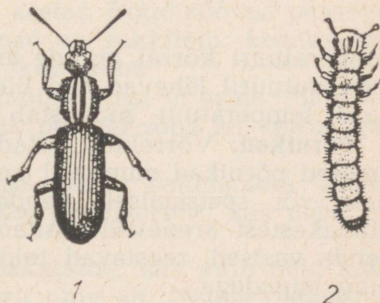
Kõige soodsamad tingimused lestade arenemiseks on temperatuur 18—24° ja toiduainete niiskusesisaldus üle 13%. Alla 10°



Joon. 1. Jahulestad.

Joon. 2. Suur jahumardikas ja selle vastne.

Joon. 3. Surinaami jahusöödik ja selle vastne.





1

Joon. 4. Aidakärsaklane ja selle vastne.



Joon. 5. Singi nahanäkk ja selle vastne.



1

2

3

Joon. 6. Kaunamardikas, selle tõuk ja vigastatud herned.



1

2

Joon. 7. Ja'huleediklane ja selle tõuk.



1

2

Joon. 8. Veski-tuliliblik ja selle vastne.



2

Joon. 9. Juustulest ja selle vastsed.

temperatuuri korral lestade arenemine aeglustub ja 0° lähedasel temperatuuril lähevad nad üle kangestunud olekusse. —5° lähedane temperatuur soodustab lestade kiiret hävimist.

Põrnikad. Võrreldes lestadega on nad tunduvalt suuremad. Emased põrnikad munevad oma munad toiduainete ja taara pinnale või spetsiaalselt nende poolt valmistatud augukestesse. Munakestest arenevad ussitaolised vastsed. Põrnikad, eriti aga nende vastsed, reostavad toiduaineid söömisel oma väljaheidete ning laipadega.

Laialdaselt levinud on järgmised põrnikaliigid: suur jahumardikas (joon. 2), väike jahumardikas, surinaami jahusöödik (joon. 3), aida- ja riisikärsaklased (joon. 4), singi nahanäkk (joon. 5), kaunamardikas (joon. 6).

Liblikad. Mitmed liblikaliigid kahjustavad bakaal- ja kon-diitrikaupu. Liblikad paljunevad samamoodi kui põrnikadki. Liblikate vastseid nimetatakse tõukudeks ja nad on liikuvamad kui põrnikate vastsed. Peamist kahju toovad mitte liblikad ise, vaid nende tõugud, kes söövad toiduaineid, määrivad neid ämblikuvõrguga ja reostavad väljaheidetega. Hädaohtlikumad on jahuleediklane (joon. 7) ja veski-tuliliblik (joon. 8).

Kärbsed. Nendest putukatest on hädaohtlikuim juustulest (joon. 9). See on väike läikivmust putukas, kes on peaaegu kaks korda väiksem kui harilik kärbes. Peamiselt kahjustab ta kastidesse pakitud soolatud kalakaupa. Kahju toob mitte kärbes ise, vaid tema vastne, keda nimetatakse hüppajaks (see on võimeline hüppama 0,5 m kõrgusele). Juustulest muneb kala lõpustesse, lõpuste kaantesse, suuõõnde, silmaaukudesse ja uimedesse. Kahe kuni nelja päeva pärast kooruvad munadest valkjad jalutud vastsed, mis tungivad kala kõhuõõnde ja kahjustavad lihaseid piki seljakeelikut. Juustulesta vastne kahjustab ka juustu. Ta elab 11—15 ööpäeva, kasvab 8—9 mm pikkuseks.

Juustulest ja tema noored vastsed ei talu madalaid temperatuure, täiskasvanud aga taluvad temperatuuri kuni -3° . Kärbes ise hukkub temperatuuril alla -5° , mis on võitluses temaga põhiline vahend.

Närilised. Kõige hädaohtlikumad on hall (isane) rott ja koduhiir. Nad söövad toiduaineid, reostavad neid, levitavad lesti ja putukaid ning kannavad edasi nakkushaigusi.

Hall rott on ööloom: päeval istub ta pesas, öösel aga otsib toitu. Oma pesad teevad rotid põrandate alla, kus on prahti, keldritesse, pööningutele, kahekordsete seinte vahele ja urgudesse. Suvisel ajal võivad rotid pesadest lahkuda ja asuda elama põldudele. Rotid on head kõrgushüppajad (kuni 70 cm), nad ronivad kergesti mööda järske ebatasaseid pindu ning mööda kõisi. Ainult siledad krohvitud seinad takistavad neid. Rott elab 3 kuni 3,5 aastat ja tal on 80 kuni 100 järglast aastas. Rotid söövad peaaegu kõiki toiduaineid, kuid eelistatavamad on rukkileib, keeduvorst, suitsupekk, hakkliha, hapukoor ja kohupiim.

Eluviisilt ja sigivuselt koduhiir hallist rotist ei erine. Püüniste abil on teda kergem püüda kui rott, pealegi sööb ka tema igasugust sööta.

Toiduainete puhtuse kontrollimise viisid. Toiduainete vastuvõtmisel ja säilitamisel kontrollitakse regulaarselt, kas need on nakatatud aidakahjuritest.

Kui toiduained on põrnikatest nakatatud, siis võib neid kahjureid leida kottide ja kastide vahelt ning alt. Nende olemasolu

võib kindlaks teha ka rajakeste järgi, mida nad jätavad tolmunud põrandale. Videvikus lendavad liblikad ja ämblikuvõrk taaral annavad tunnistust laoruumide nakatatuses leediklaste, koide ja teiste liblikate-kahjurite poolt. Väikesed puistainete mügarikud kottide peal ja paberkottidesse näritud augud näitavad samuti toiduainete nakatatumist kahjurite poolt.

Lestad ja putukad võivad sattuda lattu või kauplusse koos nakatatud kauba või taaraga. Seepärast tuleb kaupade vastuvõtmisel kontrollida hoolikalt, kas neis ei leidu kahjureid. Lestade ja putukate poolt nakatatud kaubad vastuvõtmisele ei kuulu. Kui kaup on pakitud taarasse, siis alustatakse kontrollimist selle ülevaatusega, pöörates erilist tähelepanu kottide õmblustele ja kastide pragudele.

Nakatatuse astme määramiseks võetakse keskmine proov ja saadetakse see laboratooriumi analüüsimiseks. Jahu ja tangainete keskmine proov ei tohi olla alla 1 kg, kuivatatud puuviljal mitte alla 0,5 kg. Suitsutatud ja kuivatatud kala nakatatus nahanäki poolt tehakse kindlaks paari-kolme lõhkilõigatud kõhuga kala hoolikal läbivaatamisel.

Kahjurite vastu võitlemine. Võitlemisviisid kahjuritega võib jaotada vältivaiks ja hävitavaiks.

Vältivateks viisideks on lao ning sellega kõrvuti olevate ruumide piinlik puhtus ja range sanitaareeskirjade täitmine. Toiduainete säilitamiseks ettenähtud ruumid peavad olema kuivad, hästi õhustatavad ja küllaldase valgusega. Laoruumide seinad krohvatakse siledaks, põrandad tehakse tasaseks ja tihedaks. Ladusid ja kaupluste abiruumi koristatakse iga päev, raasukesed korjatakse põrandalt, ruumide seinad, ukseid ja teised ruumide osad pühitakse puhtaks nendel asuda võivatest putukatest ning nende vastsetest ja nukkudest. Pühkmed, tolm ja mustus, mis võivad olla kahjuritele taimelavaks, veetakse pärast igakordset ruumide koristamist välja või põletatakse ära. Taara puhastatakse, raputatakse puhtaks ning hoitakse eraldi ruumides, sest sageli võib see olla nakatatud kahjuritest.

Pärast kaubapartii realiseerimist vabanenud koht puhastatakse hoolikalt. Ainult pärast seda võib samale kohale paigutada uus partii kaupa. Kui on kindlaks tehtud mõne kaubapartii nakatatus kahjurite poolt, veetakse see partii otsekohe laost välja, et ära hoida ülejäänud kaupade nakatumist.

Et tõkestada näriliste lattupääsu, suletakse tihedalt tsemendi või metallvõrgu abil kõik põrandas, laes ja seintes olevad praod ning avused. Avad, mille kaudu närilised pääsevad lattu, suletakse hoolikalt metallplaatide või võrkudega, puistatakse täis jämedat klaasipuru või tsementeeritakse, kusjuures tsemendile lisatakse teravat raualaastu. Madalamal kui 30 cm paiknevad aknad, luugid, ventilatsiooni- ja teised avad suletakse metallvõrgu abil. Uste alumised lauad lüüakse plekiga üle. Vee-

anumad suletakse kaantega, et takistada näriliste juurdepääsu veele.

Nii metall-, klaas- kui ka tihe puittaara (tünnid, mõned kastiliigid) kaitseb kaupu hästi aidakahjurite toime eest. Riidest, paberist ja kartongist taara aga ei kaitse kaupu putukate eest, sest suurem osa neist närib selle läbi.

Väikesed lapikud põrnikad (surinaami jahusöödik jt.) ja nende vastsed võivad sisse tungida läbi avade, mida on tekitanud nõelkottide kinniõblemisel ja lappimisel. Putukad võivad sisse tungida ka läbi pilude, mis jäävad kartong- ja pabertaara mittekvaliteetsel kinnikleepimisel.

Lesti ja putukaid hävitavate vahendite hulka (desinseksioon) kuulub kõrgete ja madalate temperatuuride, keemiliste vahendite jm. kasutamine. Külmal aastaajal võib temperatuuri alandada kauba hoiuruumi aktiivse ventileerimisega.

Temperatuuri langus -3 kuni -10° -ni kutsub putukatest kahjuritel esile kõikide elufunktsioonide aeglustumise. Temperatuuri edasine langemine põhjustab nende hukkumise. Kõige külmakartlikumad on väike jahumardikas ja riisikärsaklane. Nad hukuvad ühe ööpäeva jooksul: esimene temperatuuril -5° ja teine -10° juures. On külma suhtes vähetundlikke putukaid, kes ei hukku -10° juures kuu aja jooksul. Kahjurite hävitamiseks kõrge temperatuuri abil kuivatatakse toiduaineid $40-50^{\circ}$ temperatuuril päikese käes või spetsiaalsetes kuivatites. Päikese käes kuivatamisel puistatakse nakatatud toiduained (jahu, tangained, kuivatatud puuvili) õhukese kihina puhtale presendile ja vastavalt kuumenemisele segatakse. Päikese käes kuivatamine on ka sobiv viis võitluses nahanäki vastsega, kuid see annab tulemusi ainult siis, kui nahanäkk ei ole veel kala sisemusse tunginud.

Mõnede kaupade puhastamiseks kasutatakse 1% soolalahust. Näiteks hüpikämblikust nakatatud kalakaubad viiakse eraldatud ruumi ja neid pestakse tunni aja jooksul kanges soolvees. Pesemisel kerkivad esimestena pinnale nukud, siis vastsed (hüpikämblikud) ja lõpuks juustukärbe munad. Nad korjatakse kokku sõela või kahvli abil ja pannakse magedasse vette, milles nad hukuvad. Kalakaupu pestakse mitte alla 14° temperatuuril. Pestud kala hoitakse soolvees vähemalt kaks päeva. Kui ruumis on avastatud juustukärbes, siis hoitakse kala soolvees vähemalt kuus päeva. Kala pestakse soolveega ainult siis, kui hüpikämblik ei ole veel kala sisekihtidesse tunginud.

Sageli nakatab hüpikämblik taarat ja kaubandusinventari. Hüpikämbliku poolt nakatatud taara ja inventar viiakse eraldi asuvasse ruumi ja kallatakse keeva veega üle või pestakse naatriumhüdrosiidi (seebikivi) lahusega.

Võitluses putukate ja lestadega on kõige mõjuvam abinõu vedelas, gaasilises või pulbrilises olekus olevate keemiliste ainete kasutamine. Et aga need ained on kahjulikud inimorganismis-

mile, siis võivad neid kasutada ainult desinfitseerijaamade töötajad.

Närijate vastu võitlemine nende hävitamise teel (deratisatsioon) toimub püüniste, lõksude ja keemiliste ainete abil.

Toiduainete kauplustes ja ladudes hävitatakse närilisi peamiselt mitmesuguste püüniste ja lõksudega. Kõige sagedamini kasutatakse püünispuure, vedru- ja vibulõkse. Püüniste ja lõksude kasutamisel tuleb kinni pidada kindlatest reeglitest. Puhtaks pestud käte või metallist näpitsate abil tuleb lõksud ja püünised üles seada ja paigutada kohtadesse, kus asuvad näriliste urud, käigud jne. Püünispuurid tuleb paigutada urgude juurde nii, et urul ja püünispuuril ei ole vahet. Vibulõkse on soovitatav maskeerida kaltsude, heina või halli paberiga.

Söödaks kasutatakse vedrulõksude ja püünispuuride puhul praetud pekki, vorsti, juustu, päevalilleõlis leotatud rukkileiba. Et harjutada närilisi lõksude välimusega, pannakse sööt kahekskolmeks päevaks vinnastamata lõksu konksu otsa. Peale püünispuuride ja lõksude kasutatakse ka omatehtud püüniseid.

Hiirte ja rottide hävitamise kõige efektiivsem viis on mürgainete kasutamine. Selleks otstarbeks kasutatakse kas tugeva mürgi (rotimürk, baariumkarbonaat jm.) abil mürgitatud sööta või sööta, mis on nakatatud hiirte või rottide tüüfusebakterite poolt. Mürgitatud sööt tehakse teradest, leivapurust või pudrust. See paigutatakse õhukestest laudadest tehtud spetsiaalsetesse kastidesse (kasti mõõtmed $10 \times 10 \times 25$ cm või $15 \times 15 \times 30$ cm). Ülemine kaas eemaldatakse. Kasti külgedesse tehakse ümmargused avad, mille kaudu närilised võivad vabalt kasti pääseda. Ööseks pannakse kastid näriliste suurimatesse kogunemiskohtadesse. Mürgitatud söötade paigutamine on lubatud ainult desinfitseerijaamade töötajatel. Külmhoonetes kasutatakse võitluseks närilistega süsihappegaasi, mida lastakse külmutuskambritesse balloonidest. Gaasi kontsentratsiooni puhul 500 g/m^3 hukuvad närilised ööpäeva jooksul.

Näriliste hävitamiseks on lubatud kasutada kasse ja koeri ainult siis, kui kaupu säilitatakse taaras, kusjuures loomade järele peab olema valve.

BAKAALKAUBAD

Bakaalkaupade hulka kuuluvad mitmesugused taimse ja mineeraalse päritoluga kaubad: jahu, tangud, makarontooded, suhkur, tärklis, sool, kuivatatud aedvili, tee, kohv, vürtsid.

JAHU JA TANGAINED

Jahu ja tangained on põhilisemaid toiduaineid. Nende tagavarad jaekaubandusorganisatsioonides on arvatud ca 40—75 päevaks. Mõnedes rajoonides (Kaug-Põhi, ennetähtaegse sisseveo rajoonid jt.) on need tähtajad 12 ja enam kuud.

Jahu ja tangained on teravilja ümbertöötamise saadused. Nisu-, rukki- ja maisiterad koosnevad neljast põhilisest osast: kestast (vilja- ja seemnekest), aleuroonkihist, endospermist ja idust.

Teraosade keemiline koostis ja toiteväärtus pole ühesugune. Kõige enam hinnatakse endospermi (tera jahulist tuuma), mis sisaldab inimesele vajalikke valkaineid, süsivesikuid jt. aineid.

Endosperm ei sisalda peaaegu üldse mitteseeditavaid süsivesikuid, nagu hemitselluloos ja rakukude. Kõige väiksema toiteväärtusega on kest ja aleuroonkiht, sest nad sisaldavad palju rakukude ja hemitselluloosi. Tera idu on rikas hinnaliste toitainete (valkude, suhkrute jm.) poolest. Kuid temas suurel hulgal sisalduv rasv muutub säilitamisel mõrkjaks. Seepärast püütakse terade jahvatamisel jahuks ja tangaineteks vabaneda kestast, aleuroonkihist ja idust.

Killega kaetud kultuurid (hirss, riis, oder, kaer) on pealt kaetud mitteseeditavate sõkaldega, mis eemaldatakse.

Jahu. Kaubandusettevõtteis turustatakse nisu-, rukki-, soja-, maisi- ja teisi jahuliike.

Nisujahu valmistatakse viit sorti: sõre, kõrgem, 1. ja 2. sort ning liht- ehk ülesõelajahu. Jahusordid erinevad üksteisest põhiliselt terade koostisosade suhtelt: jahulise tuuma (endospermi), aleuroonkihi, kesta ja idu vahekordade poolest ning nende peenestusastmelt.

Sõre jahu koosneb suhteliselt suurtest ühetaolistest nisu endospermi osakestest. Jahu värvus on üldreeglina valge või kreemikas.

Kõrgema sordi jahu koosneb nisu endospermi ühetaolistest peeneks jahvatatud osakestest ega sisalda peaaegu üldse kliisid (kesta, aleuroonkihti, idu). Jahule on omane helevalge või veidi kreemikas varjund.

1. sordi jahu koosneb tera jahuse tuuma peenestatud osakestest, sisaldades vähesel määral peenestatud kliisid (3—4%). Jahuosakeste suuruselt on see vähem ühetaoline kui kõrgema sordi jahu. See on kõige levinum nisujahu sort, värvuselt on ta kõrgema sordi jahust tumedam. 2. sordi jahu erineb esimese sordi jahust selle poolest, et koosneb suurematest osakestest, sisaldab rohkem (8—10%) peenestatud kliisid ja on värvuselt tumedam.

Lihtjahu saadakse terade jahvatamisel ilma kliisid eraldamata.

See koosneb suhteliselt suurtest osakestest ning on värvuselt kollaka või pruunika varjundiga valge.

Rukkijahu saabub müügile kolmes sordis: rukkipüül, kroovja lihtrukkijahu.

Rukkipüül on kõige hinnalisem rukkijahu sort. See koosneb peenikestest jahuse tuuma osadest, sisaldades väheses koguses peenestatud kliisid (3—5%). Jahu värvus on kergelt hallika või sinaka varjundiga valge.

Kroovrukkijahu erineb rukkipüülist selle poolest, et selle osakesed on suuremate mõõtmetega ja sisaldab suuremas koguses kliisid (ca 10%). Jahu on helehall või kergelt sinaka varjundiga.

Lihtrukkijahu on rukkijahu põhiline sort. Selle värvus on hallikasvalge, mõnikord sinaka või pruunika varjundiga. Jahuosakesed on ebahürtlase suurusega. Lihtrukkijahu valmistatakse ilma kliisid eraldamata.

Desodoreeritud² sojajahu on kolme liiki: rasvata, poolrasvane ja rasvane. Rasvata sojajahu valmistatakse rasva eraldamiseks ekstraheeritud sojajääkidest. Värvuse, rakukoe sisalduse ja jahvatuse jämeduse põhjal jagatakse sojajahu kahte sorti — kõrgem ja esimene. Kõrgema sordi jahu on valge kuni valkjaskollane. Esimese sordi jahu on kollane.

Jahvatuse jämeduselt vastab kõrgema sordi rasvata sojajahu umbes nisujahu esimesele sordile, esimese sordi sojajahu — nisujahu teisele sordile (vt. tabel 4).

Poolrasvast sojajahu valmistatakse sojaõlikookidest, mis jäävad järele pärast sojaseemnetest rasva ärastamist pressimise teel. See jahu koosneb mõnevõrra suurematest osakestest kui rasvata jahu ja selle värvus on helekollane kuni kreemikas (kõrgem sort) ja kollane kuni helepruunikas (esimene sort).

Rasvast jahu valmistatakse purustatud sojaseemnetest, millest ei ole rasv ärastatud. Jahu kõrgem ja esimene sort ei erine värvuselt ja jahvatuse jämeduselt peaaegu üldse vastavatest poolrasvase jahu sortidest.

Maisijahu jaguneb pagarijahuks, millest valmistatakse vedelat pärimi, pannkoogi-, kondiitri- ja lastejahu.

Tangained. Kaubandusettevõtetesse saabuvad müügile järgmised tangainete liigid: lihvitud hirsi-, tatra-, odra-, riisi-, nisu-, kaera-, maisitangud ja kooritud hernerid.

Hirsitangu saadakse hirsiteradest tuumade vabastamise teel sõkaldest, osaliselt ka vilja- ja seemnekestast ning idust. Hirsitangude värvuseks on mitmesuguse varjundiga kollane. Olenevalt lisandite hulgast jagatakse hirsitangud kolme sorti: kõrgem, esimene, teine.

² Desodoreerima — halba lõhna kaotama.

Tatratangu valmistatakse aurutatud (kiiresti pehmeks keevad tangud) ja aurutamata tatrateradest. Tatratangud on kahte liiki: kroovitud, mis kujutavad endast tatraterade viljakestast vabas-
tatud tuumi, ja purustatud tangud, mis kujutavad endast tatra
purustatud tuumi. Olenevalt lisandite hulgast jagatakse kroovitud
tatratangud kahte sorti: esimene ja teine. Purustatud tatratangu
sortidesse ei jagata. Tangu värvus on kollaka või roheka varjun-
diga valge. Kiirelt pehmeks keevad tatratangud on mitmesuguse
varjundiga pruunid.

Odrast valmistatakse kaht liiki tangaineid: odrakruupe ja
odratangu.

Odrakruubid koosnevad hästi lihvitud odraterade tuumadest,
millelt eelnevalt on eraldatud sõklad. Olenevalt osakeste suuru-
sust toodetakse kruupe viies numbris. Peenemad kruubid (nr. 4, 5)
koosnevad puhtast endospermist, jämedamad (nr. 1, 2, 3) sisalda-
vad peale endospermi veel aleuroonkihi osakesi. Odratangu ei
lihvita. See koosneb purustatud odratuumade osakestest, millest on
eraldatud sõklad ja osaliselt viljakest. Olenevalt osakeste suuru-
sust jagunevad tangud kolmeks numbriks: 1, 2, 3.

Kruubid ja tangud sortideks ei jagune. Nende värvus on valge,
millel võib olla kollakas või rohekas varjund. Olenevalt töötle-
misviisist liigitatakse riisitangud lihvitud, poleeritud ja purusta-
tud riisiks.

Lihvitud riis kujutab endast riisituumi, millelt on eemaldatud
sõklad, vilja- ja seemnekest. See on valkja värvusega ning selle
tera on kaetud jahuse korruga. Üksikud terad võivad olla ka vär-
vilise varjundiga.

Poleeritud riisi saamiseks kasutatakse klaasja riisi sorte, kus-
juures lihvitud riisituumi töödeldakse täiendavalt poleerimismasi-
nates. Poleerimise tulemusena vabaneb tuum täielikult kestadest
ja idust ning osaliselt aleuroonkihist. Selle pealispind muutub sile-
daks, läikivaks ja omandab valge värvuse.

Purustatud riisi saadakse lihvitud ja poleeritud riisi töötlemise
kõrvalproduktina. See koosneb riisituuma osakestest, mille suu-
rus on kuni $\frac{2}{3}$ normaalse tuuma mõõtmetest.

Olenevalt lisandite hulgast jagatakse lihvitud ja poleeritud
riis kolmeks sordiks (kõrgem, esimene, teine). Purustatud riis väl-
jastatakse ainult ühes sordis.

Nisitangud liigitatakse järgmiselt: manna, tangud «Poltaava»,
«Artek».

Mannat saadakse jahu sordijahvatuse tulemusena 1—2% ula-
tuses terade kaalust, kusjuures vastavalt väheneb kõrgema sordi
jahu väljatulek. Manna koosneb suhteliselt suurtest valgetest,
kreemikatest ja kollakatest endospermi osakestest. Olenevalt jah-
vatamiseks saabuva nisu liigist eristatakse kolme liiki mannat:
M — pehmest nisust, T — kõvast nisust, MT — pehme nisu segu
kõva nisuga.

Tangu «Poltaava» toodetakse harilikult kõvast nisust. See koosneb tervetest või purustatud lihvitud nisuteradest, millest on eraldatud idu ning osaliselt vilja- ja seemnekestad. Olenevalt terakeste suurusest ja kujust jagatakse tangud «Poltaava» nelja numbrisse: nr. 1 — jäme, nr. 2 ja 3 — keskmine, nr. 4 — peen.

Tang «Artek» koosneb lihvitud nisu peenikestest tuumaosakestest, mis on täielikult vabastatud idust ning osaliselt vilja- ja seemnekestast. Tangust «Poltaava» erineb see osakeste väiksema suuruse poolest. Sortideks ei jagune.

Kaeratange valmistatakse kolme liiki: purustamata, muljutud ja kaerahelbed (herkulo).

Purustamata kaeratangud saadakse aurutatud ja kuivatatud kaerateradest, kusjuures eemaldatakse sõklad. Muljutud kaeratangud kujutavad endast rihveldatud valtside vahel laiaks muljutud kaeraterade tuumi. Olenevalt lisandite hulgast jagatakse purustamata ja muljutud kaeratangud kvaliteedi järgi kahte sorti: kõrgem ja esimene sort. Tangude värvus on mitmesuguste varjunditega hallikaskollane.

Kaerahelbeid (herkulo) saadakse kõrgema sordi purustamata tangudest, mida aurutatakse ja mis muljutakse laiaks siledatele valtsidel, nii et nad muutuvad õhukesteks helvesteks (0,3—0,4 mm). Saadud helbed kuivatatakse. Sortidesse neid ei jagata.

Maisist valmistatakse purustatud ja lihvitud tange. Purustatud maisitangud on peenestatud maisituuma mitmesuguse kujuga osakesed, mis on vabastatud viljakestast ja idust. Lihvitud maisitangud erinevad purustatud tangudest selle poolest, et nende terakesed on hästi lihvitud ning ümarate kantidega. Olenevalt terakeste suurusest jagatakse lihvitud kruubid viide, purustamata — kolme numbrisse.

Maisitange sortidesse ei jagata. Tangude värvus on varjunditega valge või kollane.

Kaunviljalised (hernes, aeduba jne.) on oma otstarbalt lähedased tangudele.

Toiduhernes jaguneb värvuselt valgeks, roheliseks ja kollaseks, mõõtmelt — suureks (terade läbimõõt 7 mm ja rohkem), keskmiseks (6—7 mm) ja väikseks (4—6 mm).

Realiseerimisele kuuluvate herneste niiskusesisaldus ei tohi ületada 16%, lisandeid prügina olenevalt herneste suurusest mitte rohkem kui 0,5—1% ja teraviljalisandeid mitte rohkem kui 2—3%.

Kooritud herned koosnevad aurutatud, kuivatatud ning eelnevalt kestast (koorest) vabastatud lihvitud herneseemne pooltest. Nad jagunevad kahte liiki: terved ja tükeldatud, s. t. poolikud hernerad. Herned on kollast või rohelist värvi.

Aedoad jagunevad värvuselt valgeteks, ühte tooni värvilisteks ja kirjudeks, lisanditesisalduselt aga kahte klassi. Prügilisandite-

Nimetus	Vesi	Süsivesikud	Valgud	Rasv
Nisujahu:				
kõrgem sort	14,0	73,6	10,8	0,9
1. sort	14,0	72,0	11,0	1,1
2. sort	14,0	71,3	11,5	1,4
lihtjahu	14,0	69,6	11,8	1,5
Rukkiyahju:				
rukkipüül	14,0	74,6	8,9	1,2
kroovrukkijahu	14,0	70,4	10,6	1,6
rasvata sojajahu	14,0	29,0	49,0	1,0
Tangained:				
hirsitangud	14,0	69,6	12,0	2,50
odrakruubid	14,0	73,8	9,0	1,20
odratangud	14,0	72,0	9,5	1,5
kaeratangud	14,0	64,9	13,0	6,50
tatratangud (kroovitud)	14,0	67,4	12,5	2,50
riisitangud	14,0	75,8	7,6	1,0
manna	14,0	73,3	11,20	0,80
maisihelbed	8,2	72,3	14,9	1,30

sisaldus ei tohi ületada 0,5—1%, teraviljalisandite hulk 2—3%, niiskus mitte üle 20%.

Üksikud jahu- ja tangainete liigid erinevad üksteisest oma keemiliselt koostiselt (tabel 4).

Nagu tabelist nähtub, on jahus ja tangainetes, välja arvatud sojajahu, ligikaudu 70% süsivesikuid, mis esinevad peamiselt tärglisena. Kõrgema sordi nisujahu koosneb põhiliselt tärgliserikast endospermist ja sisaldab seetõttu rohkem tärglist kui lihtnisujahu. Lihtnisujahus on rohkem tera väliskestas asuvaid rasvu ja valkaineid. Kõige rohkem leidub süsivesikuid riisis ja mannas — kuni 75%.

Vähesel määral sisaldavad jahu ja tangained ka lahustuvaid süsivesikuid (dekstriin, sahharoos, maltoos, glükoos, fruktoos jmt.). Rohkem leidub neid jahu madalates sortides.

Mittekvaliteetsetest teradest (kasvanud jt.) valmistatud jahu ja tangained sisaldavad suuremas koguses lahustuvaid süsivesikuid, mille tõttu neid on raskem säilitada kui kvaliteetsetest teradest valmistatud saadusi.

Jahu ja tangained sisaldavad valke 8—15%. Suur valkude-sisaldus, mis osalt määrab ära antud toiduainete hügrokoopsuse, on kaunviljalistel (hernes, aeduba jne.) ja sojajahul (ca 50%). Jahu ja tangained sisaldavad tavaliselt 0,8—2,5% rasva.

Kaeratangud sisaldavad rohkem rasva kui teised tangaineliigid (6,5%). Nisujahus suureneb rasvasisaldus sordilisuse langes: liht- ja teise sordi jahus on rasva rohkem kui kõrgema ja esimese

sordi jahus. Rasvata sordijahus on vähe rasva (1%), seevastu rasvane ja poolrasvane sojajahu sisaldab seda väga palju (vastavalt 17 ja 8%).

Jahu ja tangainete rasv sisaldab peamiselt küllastamata rasvhappeid — linool- ja oleiinhapet, mis hapenduvad väga kergesti ning muudavad jahu ja tangained mörkjaks. Seetõttu ei ole suure rasvasisaldusega jahu ja tangained (kaeratangud, rasvane ja poolrasvane sojajahu) kõlblikud pikaajaliseks säilitamiseks.

Jahu ja tangained sisaldavad vitamiine B₁, B₂, PP, E jt. Jahu ja tangained sisaldavad ka mitmesuguseid fermente: amülaasi, proteaasi, lipaasi.

Defektsetest teradest valmistatud jahule ja tangainetele on iseloomulik fermentide suurem (fermentatiivne) aktiivsus, mis halvendab nende ainete säilivust.

Jahu ja tangainete kvaliteedinõuded. Kaubandusettevõtetesse saabuvatel jahu- ja tangainete partiidel peab olema kvaliteeditõend e. sertifikaat. Nendega varustatakse kõik jahu- ja tangainete partiid, mida veetakse kas vagunites, vee- või autotranspordi abil. Jahu ja tangainete põhilised kvaliteedinäitajad on toodud tabelites 5 ja 6.

Mõningad jahu ja tangainete kvaliteediomadused määravad nende püsikindluse säilitamisel. Selliste hulka kuuluvad niiskus, värskus ja kõrvaliste lisandite hulk (tangainetes).

Jahu ja tangainete niiskus avaldab olulist mõju nende säilivusele. Jahu ja tangainete niiskuse astmest sõltub nendes toimivate biokeemiliste ja mikrobioloogiliste protsesside iseloom ning kiirus, samuti jahulestade ja putukate elutegevus.

Kuivas jahus ja tangainetes (niiskus alla 13%) mikroorganismid ja putukad ei arene. Mikroorganismide (peamiselt hallituste) elutegevus hakkab ilmnema toiduainete • 13—15% niiskusesisalduse puhul.

Kui teraviljasaaduste niiskusesisaldus on üle 14—15%, siis fermentatiivsete protsesside (hingamine, rasva hüdrolyüs jmt.) kulg kiireneb. Jahu ja tangainete algniiskusest oleneb samuti nende kuivamiskao suurus säilitamisel. Olenevalt toodete liigist määratakse jahu ja tangainetele niiskusesisalduse normid (vt. tabelid 5 ja 6).

Mõned kauem säilitatavad tangained peavad olema väiksema niiskusesisaldusega kui kohe tarvitatavad tangained. Näit. hirsi-, riisi-, tatra- ja mannatangud, kooritud herned — mitte üle 14%, kiiresti pehmeks keevad kroovitud ja purustatud tatratangud — 13%, kaeratangud — mitte üle 12—12,5%. Kaunviljaliste puhul (herned, aedoad, läätsed) on lubatud suhteliselt suurem niiskus — 16%.

Teraviljasaaduste säilitamise püsikindlusele avaldab suurt mõju nende värskus. On teada, et jahu ja tangained, milles on alanud rikkumisprotsess, ei ole säilitamiseks kõlblikud.

Andmed jahu kvaliteedi kohta

Jahu	Tuhasi- saldus %-des	Liim- aine- sisaldus %-des	Osakeste suurus			
			jääk		läbimine	
			sõela nr.	%-des (mitte rohkem)	sõela nr.	%-des (mitte vähem)
Nisujahu:						
sõre jahu	0,60	30	23	2	35	10 (mitte rohkem)
kõrgem sort	0,55	28	43	5	43	95
esimene sort	0,75	30	35	2	43	75
teine sort	1,25	25	27	2	38	60
lihtjahu	—	20	0,67	2	38	30
Rukkijahu:						
rukkipiül	0,75	—	27	2	38	90
kroovrukkijahu	1,45	—	0,45	2	38	60
lihtjahu	2,0	—	0,67	2	38	30
lihtsegajahu	—	—	0,67	2	38	30
Maisijahu:						
pagarijahu	0,8	—	—	—	23	32
pannkoogijahu	0,8	—	—	—	23	32
kondiitrijahu	0,8	—	—	—	0,50	100
lastejahu	0,6	—	—	—	25	32
Sojajahu:						
rasvane jahu		Kest- aine- sisaldus				
kõrgem sort	3,5	—	35	5	38	60
esimene sort	4,5	—	25	5	35	60
poolrasvane jahu:						
kõrgem sort	4,5	—	35	3	38	70
esimene sort	5,0	—	25	3	35	60
rasvata jahu:						
kõrgem sort	4,5	—	35	2	40	70
esimene sort	5,0	—	25	2	35	70

Märkused.

1. Nisu-, rukki- ja maisijahu niiskusesisaldus (%-des, mitte rohkem) 15, rasvasel ja poolrasvasel sojajahul 9, rasvata sojajahul — 10.

2. Maisijahu rasvasisaldus ei tohi ületada 1,8%, rasvane sojajahu peab sisaldama rasva mitte vähem kui 17%, poolrasvane — 5—8%, rasvata sojajahu rasvasisaldus ei tohi ületada 2%.

Jahu ja tangainete värskuse üle otsustatakse eelkõige nende lõhna ja maitse järgi. Jahu ja tangained, mis on kopitanud, hallituse või mõrkja maitse ja lõhnaga, loetakse mittekvaliteedilisteks ning need säilitamisele ei kuulu. Oluliseks värskuse näitajaks on ka tangainete värvus. Kauemat aega säilitatud või niiskunud teradest valmistatud tangainetel on valkjashallikas värvus. Ka riisitangude kolletunud terad pole täisväärtuslikud. Siiski ei iseloomusta tangainete ja jahu maitse, lõhn ja värvus nende värs-

Tangained	Niiskusesisaldus (mitte rohkem)	Kvaliteetsete terade (tuumade) hulk (mitte vähem)	Kõrvallisandid (mitte rohkem)					
			prügi	rikutud tuumad	koorimata terad	purunenud tuumad	jahu-tolm	tuha-sisaldus
Lihvitud hirsitangud:								
kõrgem sort	14—15	99,2	0,3	0,2	0,3	0,5	—	—
esimene sort	14—15	98,7	0,4	0,5	0,4	1,0	—	—
teine sort	14—15	98,0	0,4	0,8	0,6	1,5	—	—
Kroovitud tatratangud:								
esimene sort	13—15	99,2	0,4	0,2	0,3	3	—	—
teine sort	13—15	98,3	0,5	0,4	0,5	4	—	—
purustatud tatratangud	13—15	98,3	0,7	0,5	0,1	—	0,5	—
Lihvitud ja poleeritud riisitangud:								
kõrgem sort	14—17	99,7	0,2	—	0	4	—	—
esimene sort	14—17	99,2	0,4	—	0,2	9	—	—
teine sort	14—17	98,7	0,5	—	0,3	13	—	—
purustatud riis	14—17	98,2	0,8	—	—	—	—	—
Kaeratangud:								
kõrgem sort	12,5—14	99	0,3	—	0,4	0,5	0,3	—
esimene sort	12,5—14	98,5	0,7	—	0,7	1,0	0,5	—
kaerahelbed (herkulo)	12	—	0,35	—	—	—	—	2,1
odakruubid	15	99,6	0,3	—	—	—	0,2	—
odratangud	15	99	0,3	—	—	—	0,4	—
Manna, margid								
M	14—15,5	—	—	—	—	—	—	0,6
MT	14—15,5	—	—	—	—	—	—	0,7
T	14—15,5	—	—	—	—	—	—	0,85
Nisitangud («Poltaava», «Artek»)	14	99,2	0,3	0,2	—	—	—	—
Kooritud herved:								
terved	15	—	0,4	0,4	3	0,1	—	—
tükeldatud	15	—	0,5	0,5	0,8	1,0	—	—
Lihvitud maisitangud	15	—	0,05	—	—	—	1,5	—
Purustatud maisitangud	15	—	0,05	—	—	—	—	0,95

Märkused.

1. Riisis lubatakse kollakaid glutinosiinseid teri (tuumi) mitte rohkem kui: kõrgemas sordis 0,5 ja 1%; esimeses sordis — 2 ja 2%; teises sordis — 8 ja 5%.

2. Kaerahelveste (herkulo) happelisus ei tohi ületada 5%.

3. Kroovimata terade (tuumade) hulk ei tohi ületada odrakruupides 0,7 ja odratangudes 0,9%.

4. Paljudele tangainetele on nende määratlusest olenevalt kehtestatud kindlad niiskusesisalduse normid. Niiskusesisalduse alumine piir on ette nähtud tangainetele, mis kuuluvad pikaajalisele säilitamisele, ülemine piir — jooksvaks tarbimiseks kuuluvaile tangainetele.

5. Kooritud tervetes hernestes lubatakse näriliste poolt rikutud herneteri mitte üle 0,5%, kooritud hernepooltes 1%. Kooritud herneste rikutud herneterad kuuluvad prügilisandite hulka.

Jahu ligilähedased happelisuse normid (happelisuse kraadid vesilahuses)

Jahu	Happelisus		
	normaalne	kõrgendatud	kõrge
Nisujahu:			
sõre ja kõrgem sort	kuni 3,5	kuni 4,5	4,5
1. sort	4,0	5,0	5,0
2. sort	4,5	5,5	5,5
lihtjahu	5,0	6,0	6,0
Rukkijahu:			
lihtjahu	5,0	6,0	6,0
rukkipüül	3,5	4,5	6,0

kust, eriti riknemise algstaadiumis, sest sel perioodil nad oluliselt ei muutu. Nende värskuse täpsemaks iseloomustamiseks määratakse rasva happearv või tiitritud happelisus. Happearvu määramine on seotud teatud raskustega, seepärast otsustatakse praktikas jahu ja tangainete värskuse üle nende kaupade happelisuse järgi, mis määratakse nende ainete vesilahuse abil. Käesoleval ajal on jahu ja tangainete happelisus, välja arvatud kaerahelbek (herkulo), standarditest välja jäetud. Kuid siiski on otstarbekas kindlaks teha produktide happelisus nendes jahu- ja tangainete partiides, mis on ette nähtud pikaajaliseks säilitamiseks või ennetähtaegseks kohaleveoks. Selleks võime kasutada jahu ligilähedasi happelisuse norme (tabel 7).

Tangainete jaoks ei ole happelisuse normid välja töötatud. KÜTTUI-s sooritatud katsed näitasid, et nisutangud, mille happelisus on üle 7°, ja kaeratangud, mille happelisus on üle 10°, ei ole säilitamiseks kõlblikud.

Kõrgendatud happelisus on iseloomulik ka jahule ja tangainetele, mis on saadud mittetäisväertuslikust teraviljast (kasvamaläinud, isekuumenenud, külmavõetud). Seepärast võib teraviljasaaduste happelisuse näitajat kasutada defektidega teraviljast valmistatud jahu ja tangainete kindlaks määramiseks. Need teraviljasaadused ei ole pikaajaliseks säilitamiseks kõlblikud.

Tangainete säilivusele mõjuvad samuti kõrvallisandid, eriti umbrohuseemned ja jahutolm. Võrreldes tangainete tuumadega on umbrohuseemnetel suurem hügrooskoopsus. Seepärast võivad nad suurendada tangainete niiskusesisaldust. Jahutolm sisaldab tavaliselt purustatud iduosakesi, mis riknevad suure rasvasisalduse tõttu kiiresti. Tangainete sordilisuse langedes suureneb neis kõrvallisandite hulk. Seetõttu on tangainete kõrgemad sordid säilimiskindlamad kui madalamad. Seoses sellega on tangainete kõrgemad sordid säilitamiseks ja ennetähtaegseks kohaleveoks kõlblikumad.

Jahu ja tangainete säilitamisel on suur tähtsus pakendil. Jahu pakitakse tugevatesse puhastesse kuivadesse aidakahjurite poolt

nakatamata vähemalt III kategooria kottidesse (mitte enam kui viis lappi).

Erandi moodustavad riis, kooritud hernes ja manna, mis pakitakse vähemalt II kategooria kottidesse (mitte enam kui kolm lappi).

Lihtjahu taarastamiseks on lubatud kasutada IV kategooria kotte (mitte enam kui seitse lappi), kui jahu on ette nähtud kohalikuks tarbimiseks või otsevedudeks raud- ja veeteedel kaugusega kuni 500 km.

Tangainete transportimisel raudtee- ja veetranspordi vahenditega või ümberlaadimisega tuleb need pakkida I kategooria kottidesse (ilma lappideta).

Jahu ja tangained pannakse standardse kaaluga kottidesse. Seepärast tuleb nende pakkimisel kinni pidada ettenähtud eeskirjadest.

Lapitud ja nõelutud kottidesse pannakse jahu ainult siis, kui seda tehakse masinaga. Kotid õmmeldakse kinni masinaga. Kasutatakse tugevat niiti ja jäetakse kogu koti laiune õmblusvaru. Masinate puudumisel on lubatud ka kottide kinniõmblemine tugeva nõoriga käsitsi, kusjuures jäetakse kaks kõrvakest. Kõik sellised kotid peavad olema plommitud. Kauba kaal (neto) kotis on (kg-des): kaeratangudel, riisil ja purustatud tatratangul — 65, teistel tangainetel — 70, sordinisujahul ja rukkipiiril — 70, soja-jahul — 60, teistel jahuliikidel 65. Iga jahukoti külge õmmeldakse kartongist või tugevast paberist lipik. Soja- ja pannkoogi-jahu võib pakkida mitmekihilistesse paberkottidesse netokaaluga 25 kg.

Jaekaubandusettevõtted saavad sageli pakitud jahu ja kruupe. Jahu pakitakse 1—3 kg pakkidesse, kaerahelbed 250—1000 g papist või tihedast paberist karpidesse, teised tangainete liigid paberist pakkidesse kaaluga 0,5—1 kg. Paberist pakid ja pappkarbid pannakse kastidesse.

Jahu ja tangained, mis on ette nähtud veoks Arktika, Kaug-Põhja ja kaugel asetsevatesse rajoonidesse, peavad olema pakitud uutesse vastupidavatesse kottidesse või kahekordsetesse kottidesse: välimine — uus või I kategooria kott; sisemine kott peab kuuluma vähemalt II kategooriasse.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Valmimine. Värske, äsja jahvatatud nisujahu, eriti sõreda, kõrgema ja esimese sordi jahu kvaliteet normaalsetes hoiutingimustes esimestel päevadel harilikult paraneb. Jahu muutub heledamaks ja selle küpsetusomadused paranevad. Seda protsessi nimetatakse jahu valmimiseks. Jahu heledamaks muutumine on seletatav tema pigmendi karotiini hapendumisega, mille tagajär-

jel tekivad värvitud ained. Jahu küpsetusomadused paranevad rasvades, valkudes, süsivesikutes ja teistes koostisosades toimivate muutuste tagajärjel. Eriti märgatav on värskest teraviljast toodetud jahu küpsetusomaduste paranemine. Sama kehtib ka jahu kohta, milles on vähe liimainet.

Valmimisaeag oleneb jahu omadustest, sordist ja hoiuruumi temperatuurist ning kestab mõnest päevast kuni mõne kuuni.

Mõned tangained (hirss, mais) muutuvad karotiini hapendumise tõttu hallikaks, nende kaubaline välimus halveneb.

Niiskusesisalduse muutumine. Kehtivates standardites määratakse kindlaks jahu ja tangainete niiskusesisalduse normid. Nimeetatud toiduainete niiskusesisaldus muutub hügroskoopsuse tõttu olenevalt relatiivsest õhuniiskusest.

Jahu ja tangainete hügroskoopsus on tingitud toiduainete suurest summaarsest pinnast ja toiduainetes leiduvatest kõrgmolekulaarsetest hüdrofiilsetest kolloididest, millel on omadus siduda hulgaliselt niiskust.

Jahul ja tangainetel on omadus ära anda niiskust ümbritsevasse keskkonda või imada seda seni, kuni saabub teatud tasakaal.

Mõnede tangaineliikide tasakaalulise niiskuse suurused Üleliidulise Teravilja Uurimise Instituudi (ÜTUI) andmete alusel on toodud tabelis 8.

Mõnede tangainete tasakaaluline niiskus

Tabel 8

protsentides

Tangaine	Relatiivne õhuniiskus			
	40	60	70	80
Lihvitud hirsitangud	10,9	13,0	14,2	16,1
Kooritud hirsitangud	10,9	12,8	13,0	15,8
Kroovitud tatratangud	11,3	13,5	15,0	16,5

70%-lise relatiivse õhuniiskuse korral (põhiliselt omane laoruumidele) moodustab tangainete tasakaalustatud niiskus 13—15%. Suurim hügroskoopsus on kroovitud tatratangudel, väikseim — kooritud hirsitangudel. Selles intervallis ongi kehtestatud niiskusesisalduse normid jahu ja tangainete eri liikidele.

KÜTTUI poolt kauplustes ja ladudes läbiviidud katsed näitavad, et tangained, millel on standardne niiskusesisaldus 75%-lise relatiivse õhuniiskuse korral, niiskuvad ja selle tõttu nende kaal suureneb. Kui relatiivne õhuniiskus on madalam, annavad tangained niiskust ära ümbritsevasse keskkonda, millega kaasneb nende kaalu vähenemine.

Relatiivse õhuniiskuse ning jahu ja tangainete niiskuse tasakaalu ei saa kohe määrata. Isegi laboratoorsetes tingimustes (eksiikaatoris) määratakse katsetatava toiduaine ja ümbritseva õhu

Tangainete kaalu muutumine olenevalt relatiivsest õhuniiskusest

Relatiivne õhuniiskus %-des	Kaalu muutumine 7-päeva- sel säilitamisel (%-des alg- kaalust)
üle 85	+0,04
76—85	+0,01
60—75	—0,03
alla 60	—0,07

vabal kokkupuutel tekkinud tasakaal kindlaks ühe kuu möödu- des, mõnikord ka hiljem. Niiskuse imendumine või eraldumine toimub kõige intensiivsemalt kolme ööpäeva jooksul, eriti aktiiv- selt esimesel ööpäeval.

Kauplustes ja kaubaladudes nimetatud protsesside kulg aeg- lustub, sest jahu ja tangaineid säilitatakse taaras, mis takistab nende vahetut kontakti ümbritseva õhuga. Peale selle on virna keskel asuvatele kottidele õhu juurdepääs raskendatud. Jahu ja tangainete niiskusesisaldus muutub säilitamise esimestel päeva- del vaid välimistes kottides 10—15 cm sügavuses toiduainete kihis. Sügavamate kihtide niiskusesisaldus jääb pikemaks ajaks peaaegu muutumatuks.

Jahu ja tangainete niiskusesisaldus ei suurene mitte ainult veeauru neeldumise arvel õhust, vaid ka selle kondenseerumise tagajärjel toiduainete pinnale. Veeaur kondenseerub sooja ja niiske õhu kokkupuutumisel külmade toiduainetega. Seda protsessi täheldatakse kõige sagedamini kevadel.

Jahu- ja tangainekottide asetamine külmale põrandale (tse- ment-, asfaltpõrand jm.) kutsub esile termohüdrodifusiooni, s. t. niiskuse ümberpaiknemise külmematesse kihtidesse ja niiske kihi tekkimise. See nähtus esineb eriti sageli sooja, jahtumata too- dangu virnadesse paigutamisel.

Toodang võib niiskuda ka sademete mõjul transportimisel, maha- ja pealelaadimisel ning säilitamisel parandamata katustega ladudes. Sellisel juhul tekib kotis oleva jahu pinnale koorik, mis kaitseb sügavat kihti edaspidise niiskumise eest.

Jahu ja tangained niiskuvad ka isekuumenemisel ja hallita- misel, sest orgaaniliste ainete lagunemisel moodustub vesi.

Jahu ja tangainete igasugune niiskumine on ohtlik, eriti soo- jal aastaajal. See toob kaasa biokeemiliste protsesside aktivisee- rumise, soodustab mikrofloora arenemist ja aidakahjurite teket.

Jahu seiskumine. Pikaajalisel säilitamisel (3—4 kuud) virna alumistes kottides jahu seiskub. Ülemiste kottide survele pressi- takse jahu neis kottides kokku, kusjuures moodustuvad kohevad jahuklombid. Jahu maht võib seiskumise tagajärjel väheneda kuni 20%-ni algmahust. Sordijahu seiskub kiiremini kui lihtjahu. Eriti kiiresti seiskub niiske (niiskusesisaldusega üle 15%) ja ise- kuumenenud jahu.

Seiskunud toiduained ei ole säilituskindlad ja need tuleb realseerida esimeses järjekorras, kui nad vastavad standardite nõuetele.

Hingamine ja isekuumenemine. Jahu ja tangainete säilitamisel toimub neis hingamisprotsess, millega kaasneb suhkru (glükoosi) lagunemine. Selle tõttu moodustuvad süsihappegaas, vesi või piiritus ja eraldub suur hulk soojust. Hingamisprotsess puudub toiduainetel, mida eelnevalt aurutati või keedeti (kiiresti pehmeks keevad tatratangud, aurutatud kaeratangud, -helbed jne.). Suhkru kaoga hingamisprotsessis kaasneb jahu ja tangainete mahu vähenemine. Niiskusesisalduse suurenemisel 14—15% -ni, eriti üle 15,5—17%, ja temperatuuri tõusmisel kuni 30—35° suureneb hingamise intensiivsus järsult. Jahu ja tangainete intensiivistunud hingamine põhjustab nende temperatuuri ja niiskusesisalduse suurenemist. Seega tekivad jahu ja tangainete pinnal asuvate mikroorganismide arenemiseks soodsad tingimused. Mikroorganismid omakorda, lagundades teraviljasaaduste orgaanilisi aineid, eraldavad soojust ja niiskust, mille tagajärjel temperatuur veelgi tõuseb.

Isekuumenemiseks nimetatakse temperatuuri tõusu toiduainetes toimuvate biokeemiliste protsesside tagajärjel. Temperatuuri kiire tõus isekuumenemisel on samuti seletatav jahu ja tangainete halva soojajuhtivuse ja vähese soojamahutavusega.

Isekuumenemine võib tekkida ka eelnevalt termiliselt töödeldud toiduainetes. See on tingitud elutegevusest mikroorganismides, mis arenevad neis toiduainetes kiiremini kui jahus ja tangainetes, mida ei ole termiliselt töödeldud. Olenevalt isekuumenemiseks tekkinud soodsate tingimuste kohast toimub see protsess kas üksikutes kottides või partii üksikutes piirkondades (pesaline isekuumenemine). Harvemini tekib see kogu partiis. Pesalist isekuumenemist põhjustab tavaliselt kottide märjaks saamine virmas katkise katuse puhul.

Jahu ja tangainete isekuumenemisel eristatakse kolme astet. Esimeses astmes tõuseb toiduaine temperatuur kuni 30—35°, tekib iseloomulik linnaste lõhn, läige kaob. Teises astmes tõuseb mikrofloora arenemise tõttu temperatuur 50—60° -ni, toiduainete värvus tumeneb ja tekib kopitanud või hallituslõhn. Kolmandas astmes tõuseb temperatuur 60—70° ja isegi rohkem. Tekib roiskumislõhn ning toiduained muutuvad tumedaks, peaaegu mustaks.

Isekuumenemine kulgeb väga kiiresti ja, kui seda ei peatata algastmes, muutuvad jahu ja tangained täiesti kõlbmatuks.

Hallitamine. Isekuumenemisega kaasneb harilikult hallitamine. Kuid hallitamine võib esineda ka iseseisvalt, kui jahu ja tangaineid säilitatakse soojades niisketes halvasti õhustatud ruumides.

Kui see protsess on levinud ulatuslikumalt, siis toiduained tumenevad, omandavad spetsiifilise hallituslõhna ning pinnad kat-

tuvad hallitusega. Hallitamiseks loome soodsad tingimused, kui asetame sooja jahu külmale asfalt-, kivi- või tsementpõrandale. Sel juhul niiskuvad alumistes kottides olevad toiduained temperatuuri erinevuse tõttu. Niiskumine mõjub soodsalt hallitusseente arenemisele. Need seened vajavad arenemiseks õhuhapnikku, mille tõttu hallitamine algab harilikult kotis asuvate jahu ja tangainete väliskihtidest ja levib siis sisekihtidesse.

Väga kiiresti hakkavad hallitama märgunud toiduained. Algul tekib hallitus koti niiskunud kohal, levib sealt kiiresti kogu kotile ning muudab selle niiskeks jahu ja tangainete orgaaniliste ainete lagunemisel tekkinud vee arvel. Seetõttu ei tohi märgunud toiduaineid säilitada. Need tuleb viivitamata kuivatada, kuivadesse kottidesse ümber kallata ja realiseerida.

Happelisuse suurenemine. Jahu ja tangainete rasva happearv on nende ainete värskuse objektiivne näitaja.

Rasva happearv suureneb vabade rasvhapete kogunemise arvel, mis tekivad teraviljasaadustes seetõttu, et seal toimub rasva hüdroolüüs. N. Kozmina andmeil sisaldab kvaliteetsest teraviljast valmistatud jahu ja tangainete (hirss) rasva happearv 15—25 mg leelist ühe grammi rasva kohta. Säilitamisaja jooksul suureneb rasva happearv seda kiiremini, mida kõrgem on säilitamistemperatuur. Tangainete liigid erinevad üksteisest rasva happearvu suurenemise kiiruselt. Rasva happearv on kõige väiksem tatra- ja riisitangul. Kõige kiiremini toimub purustatud kaera- ja hirsitangude rasva hüdroolüüs. Eriti kiiresti kasvab mittekvaliteetsest teraviljast (külmavõetud, kasvamaläinud ja isekuumenenud) valmistatud jahu ja tangainete rasva happearv. Seda võib seletada asjaoluga, et rasva hüdroolüüs algab juba mittekvaliteetsetes teraviljas ja jätkub sellest saadud toiduainetes.

Rasva hüdroolüüsi kiirus oleneb ka teravilja termilisest töötlustest. Mitmed katsed on näidanud, et aurutatud teraviljast toodetud kaera-, tatra- ja hirsitangudes aeglustub rasva hüdroolüüs tunduvalt, mis on tingitud fermentide lagundumisest aurutamisel.

Koos rasva happearvu suurenemisega jahu ja tangainete säilitamisel suureneb ka nende toiduainete üldine happelisus. Teraviljasaaduste happelisus on põhiliselt tingitud neis leiduvatest orgaanilistest hapetest ja anorgaanilistest hapudest fosfaatidest. Need ühendid moodustuvad rasva ja orgaaniliste fosforühendite fermentatiivsel hüdroolüüsil.

Nagu varem mainitud, pole jahu ja tangainete happelisuse norme kehtestatud. Nende toiduainete happelisus oleneb teravilja keemilisest koostisest ja muudest põhjustest. Ühesuguse happelisusega teraviljasaadused erinevad üksteisest sageli värskuse poolest. Seetõttu on jahu ja tangainete värskuse iseloomustamiseks oluline mitte niivõrd happelisuse absoluutsuurus, kuivõrd selle kasvutempo säilitamisel. Vesilahuse abil määratud happelisuse

tõus jahu ja tangainetes nende 2—3-kuisel säilitamisel moodustab ca 0,5—1°.

Aljakrinskaja andmeil suurenes teise sordi nisujahu happelisus kahekuisel säilitamisel 3,4 kraadilt 5,6 kraadini. KÜTTUI andmeil suurenes kolmekuisel säilitamisel hirsitangude happelisus 3,3 kuni 4,1°, kaeratangudel — 4,9 kuni 5,8°, kaerahelvestel — 5,1 kuni 6,2°.

Kibedaks tõmbumine. Jahu ja tangainete kibedaks tõmbumise olemus seisneb rasvade hapendumises õhuhapniku toimel. Jahu ja tangainete kibedaks tõmbumise kiirus oleneb peamiselt säilitamistingimustest ja teravilja kvaliteedist, millest jahu ja tangained on valmistatud. Lao kõrgendatud temperatuuri puhul kibedaks tõmbumine kiireneb. Suvel tõmbuvad jahu ja tangained kibedaks väga kiiresti, eriti meie maa lõunarajoonides. Kibedaks tõmbumine kiireneb ka valguse mõjul. Mõnede autorite andmeil tõmbuvad kuivad teraviljaproduktid (niiskusesisaldus alla 12%) kiiremini kibedaks kui niiskemad.

Rasva kõrgema happearvuga või suurema üldise happelisusega teraviljasaadused tõmbuvad kiiresti kibedaks, sest vabad rasvhapped hapenduvad kiiremini kui seotud. Seoses sellega tõmbuvad kiiresti kibedaks defektsest teraviljast (kasvamaläinud, külma- võetud, isekuumenenud) valmistatud jahu ja tangained.

Isekuumenenud teraviljast valmistatud nisujahu võib kibedaks tõmbuda isegi normaalsete säilitamistingimuste puhul juba kahe kuu möödumisel. Sageli tõmbuvad kibedaks teise sordi nisu- ja maisijahu.

Tangainetest tõmbuvad kõige kergemini kibedaks kaerahelbed, purustatud maisitang ja hirsitang, milles rasvad hapenduvad kiiremini kui teistel tanguliikidel. Mõrunemise protsess kiireneb riknenud tuumade (tumenenud, mädanenud, hallitanud) esinemisel. Suhteliselt aeglaselt tõmbuvad kibedaks rukkijahu, riis ja tatratangud. Sordijahu tõmbub kiiremini kibedaks kui lihtjahu.

Aidakahjuritest nakatumine. Sageli siginevad jahusse ja tangainettesse putukad (suur ja väike jahumardikas, punane jahusöödik, veskileediklane, koi jt.) ja lestad. Riisi, odratangu ning kruupe kahjustavad ka kärsaklased. Jahu ja tangainete peenepoorilise struktuuri ja alumiste tihenenud kihtide väiksema gaasiläbilaskvuse tõttu ei suuda põhiline osa putukatest ja lestadest tungida toodete sügavusse ja elab seetõttu nende pealiskihtides. Erandiks on suure jahumardika vastsed ja mõnede liblikate tõugud, mis tungivad koti sügavamatesse kihtidesse.

SÄILITUSTINGIMUSED

Jahu ja tangaineid säilitatakse kütmata ladudes ja kaupluste abiruumides. Ruumid peavad olema puhtad, kuivad, aidakahjuritest nakatamata ja kõrvallõhnadeta. Kotid laotakse kolme- või viiekaupa virna, õmblused sissepoole (joon. 10). Hästi ventileeritavat hoiuruumi vajavad jahu ja tangained (soojad, suurenenud niiskusesisaldusega, isekuumenenud) soovitatakse asetada virna neljakaupa. Sellise viisi puhul laotakse esimese rea kaks kotti serviti, teineteisega paralleelselt, väikese vahega. Analoogiliselt asetatakse teine kottidepaar esimesele, kolmas teisele jne.

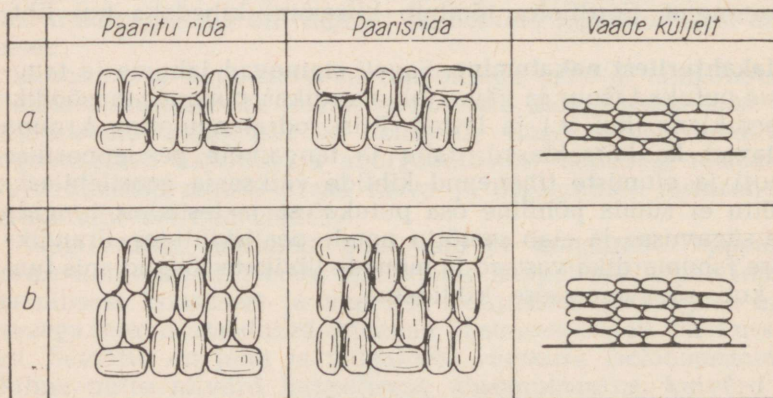
Et vältida mehaanilisi kadusid, on keelatud laduda virnadesse rebenenud, aukudega ja näriliste poolt kahjustatud kotte. Rikutud kottidest tuleb jahu ja tangained tervetesse ümber kallata.

Et betoon-, asfalt- või kivipõrandatega ladudes virnade alumistes ridades kaup soojuse ja niiskuse difusiooni tagajärjel ei niiskuks, tuleb jahu- ja tangainete kotid asetada vähemalt 10 cm kõrgustele laudadest tehtud vahedeta alustele.

Laudpõrandatega ruumides, kus ei toimu soojuse ja niiskuse difusiooni, laotakse jahu- ja tangainete kotid vahetult põrandale.

Toodang laotakse virnadesse partiide, liikide ja sortide järgi. Erineva tootmisajaga ja erinevates ettevõtetes toodetud jahu ja tangainete kotte ei tohi laduda ühte virna. Virna kõrgus oleneb toodangu liigist, seisundist ja õhutemperatuurist (aastaajast).

Soojal aastaajal (temperatuur üle 10°) laotakse kotid hirsi- ja kaeratangude, maisijahu ja -tangude ning sojajahuga kuue kotti kõrgustesse virnadesse, külmal ajal aga 8 kotti kõrgustesse virnadesse. Ülejäänud jahu- ja tangainetekotid laotakse 8 ja 10—12 kotti kõrgustesse virnadesse. Neljakaupa laotud kottide virna kõrgus ei tohi ületada kuut kotirida.



Joon. 10. Jahukottide paigutamine virna: a) kolmekauga ja b) viiekaupa.

Väga soojades piirkondades vähendatakse virna kõrgust kuumal ajal veel 1—2 kotirea võrra. Pakendkaubad säilitatakse metall-, puit- või kartongkastides.

Jahule ja tangainetele jäävad kergesti külge kõrvallõhnad. Seepärast ei tohi neid hoida koos teravalt lõhnavate kaupadega.

Kõik jahu- ja tangainete partiid peavad olema varustatud vernalipikutega, kuhu märgitakse toodangu nimetus, sort, valmistamise kuupäev, vaguni ja saatelehe number, kaal, kottide arv, lattu saabumise kuupäev ja andmed, mis on toodud kvaliteeditõendis (maitse, lõhn, niiskusesisaldus jne.).

Vernalipikule märgitakse virnade ülevaatusel kindlaks tehtud kvaliteedimuutused.

Ladude tuulutamiseks ja toodangu kvaliteedi kontrollimiseks säilitamise ajal jäetakse virnade, samuti seinte ja virnade vahele 0,7 m laiused käigud. Peale- ja mahalaadimiskohtades peavad virnadevahelised käigud olema 1,25 m laiused. Et ennetada või aeglustada jahu ja tangainete kvaliteeti halvendavaid protsesse, tuleb neid kaupu säilitada kuivades jahedates ruumides.

Ruumides soovitatakse relatiivset õhuniiskust hoida 60—75% tasemel. Kõrgema õhuniiskuse juures jahu ja tangainete niiskusesisaldus kasvab, mille tagajärjel tekib isekuumenemine, hallitamine ja hapendumine. Madalama relatiivse õhuniiskuse korral kiireneb kibedaks tõmbumine ja intensiivistub nende kaupade kuivamine. Ruumis peab olema võimalikult madal temperatuur. Kui õhutemperatuur on madal, aeglustuvad jahu ja tangainete kvaliteeti halvendavad protsessid, nagu hingamine, rasva mörumine, samuti mikrofloora ja aidakahjurite areng.

Õhu temperatuuri ja niiskust reguleeritakse ruumide ventileerimise teel. Selleks et õhu temperatuuri alandada ja niiskust vähendada, tuulutatakse ruume kuiva ilma puhul. Uksed ja aknad avatakse siis, kui välisõhu temperatuur on madalam kui laos.

Külma saabumisel jahutatakse kogu toodangut tuulutamise teel. Halva soojajuhtivuse tõttu jahtuvad jahu ja tangained väga aeglaselt, eriti kottide sisemistes kihtides. Jahtumise kiirendamiseks soovitatakse virnad ümber laduda, s. t. vahetada alumiste ja ülemiste ridade kotid.

Pärast toodangu jahtumist suurendatakse virna kõrgust külmal aastaajal 2—4 rea võrra.

Kevadise sooja saabumisel tuleb hoolitseda jahu ja tangainete madala temperatuuri püsimise eest. Selleks tuleb hoida ladude aknad ja uksed suletuna. Need avatakse ainult äärmise vajaduse korral. Virnade kõrgust tuleb vähendada enne kevadise sooja saabumist, sest kottide ümberpaigutamisega virnas kaasneb paratamatult toodangu temperatuuri tõus.

Kaubandusorganisatsioonide ladudes ja jaekaubandusettevõtete abiruumides säilitatakse jahu ja tangaineid harilikult mitte üle 10—15 päeva. Selle aja kestel ei jõua veel areneda nende

kaupade kvaliteeti järsult halvendavad protsessid. Kuid kuuma-del suvekuudel võivad jahu ja tangained rikneda, eriti kui nad on suure niiskusesisaldusega. Vahel tuleb aga kaubandusorgani-satsioonide ladudes säilitada jahu ja tangaineid pikemat aega. Sel juhul tuleb süstemaatiliselt kontrollida säilitatava toodangu organoleptilisi näitajaid, nimelt värvust, maitset ja lõhna, samuti teisi näitajaid, nagu toodangu ja ruumi õhutemperatuuri, niiskust, happelisust, jahu seiskumist, aidakahjuritest nakatumist ja muud.

Jahu ja tangainete värvuse, maitse ja lõhna muutumine säili-tamisel on seotud nendes arenevate mittesoovitavate protsessi-dega. Linnaste lõhn on jahu ja tangainete intensiivse hingamise tunnus. Mikrofloora energilist arenemist iseloomustab kopituse lõhn. Toodangu värvuse muutumine ja tangainetes rikutud, tume-nenud ning hallitanud tuumakeste suurenemine on mikrobioloogi-liste protsesside arenemise tundemärgiks.

Külmal aastaajal (temperatuur 5° ja vähem) määratakse jahu ja tangainete värvust, maitset ja lõhna mitte harvemini kui üks kord kuus, soojal aastaajal — mitte harvemini kui üks kord dekaadi jooksul. Värvuse muutumisel, kõrvalmaitse ja -lõhna tekkimisel tuleb kiiresti kasutusele võtta järgmised abinõud: tuu-lutamine, jahutamine, kuivatamine jne.

Samadel tähtaegadel kontrollitakse jahu ja tangainete nakatu-mist aidakahjuritest. Selleks vaadeldakse hoolikalt kottide pindu ja määratakse laboratoorselt keskmiste proovide abil nakatumise aste. Aidakahjurite avastamisel isoleeritakse nakatatud kotid ja desinfitseeritakse need. Vabanenud laopind ja nakatatud toodangu väljaviimisel kasutatud vahekäigud puhastatakse hoolikalt.

Kui kottide pinnal on avastatud aidakahjureid, tuleb kotid hoolikalt harjaga puhastada. Erilist tähelepanu tuleb pöörata õmb-lustele. Pühkmed kogutakse ämbritesse või kastidesse, viiakse ladudest välja ja hävitatakse.

Üks tähtsamaid jahu ja tangainete seisukorra näitajaid on nende temperatuur. Temperatuuri muutumise järgi võib kindlaks määrata teraviljasaadustes toimuvad protsessid.

Külmal aastaajal mõõdetakse toiduainete temperatuuri vähe-malt üks kord kuus, soojal aastaajal — mitte harvemini kui kaks korda kuus. Mõnede jahu- ja tangaineliikide temperatuuri kontrollitakse soojal aastaajal sagedamini. Nii kontrollitakse iga viie päeva tagant üle 12%-lise niiskusesisaldusega nisutangude, kaera- ja maisijahu ning -tangude temperatuuri. Samadel täht-aegadel kontrollitakse ülejäänud jahu ja tangaineid, mis sisalda-vad üle 14% niiskust. Et vältida klaasikildude sattumist jahusse ja tangainetesse, kasutatakse temperatuuri mõõtmiseks metall-ümbrisega termomeetrit.

Et biokeemiliste protsesside intensiivsus virna erinevates osa-des ei ole ühesugune, siis mõõdetakse väliste kottide tempera-tuuri erinevatel kõrgustel, samuti mõõdetakse virna sisemuses

asuvate üksikute kottide temperatuuri. Jahu ja tangainete temperatuuri kõrgenemisel ja isekuumenemise tundemärkide (kõrvallõhn, toiduainete tumenemine) ilmnelisel eraldatakse isekuumenemise tundemärkidega kotid virnast. Lahtivõetud suudega jahukotid asetatakse üksteisest eemale ja ladu tuulutatakse. Pärast jahutamist asetatakse kotid neljakaupa virna kõrgusega mitte üle kuue rea.

Jahutamiseks tuleb isekuumenenud tangained kottidest puhtale presendile puistata ja vajaduse korral neid kuivatada.

Isekuumenenud jahu ja tangained kuuluvad kohesele realiseerimisele, kui nad vastavad standardi nõuetele.

Jahu seiskumise avastamisel tuleb virna kõrgust vähendada ning virn ümber laduda: alumistes ridades olevad kotid paigutatakse ülespoole ja vastupidi. Et purustada tekkinud jahuklompe, on soovitatav seiskunud jahu sisaldavaid kotte veeretada laudu mööda, mille peale on löödud põikliistud. Tangainete seiskumist esineb harva.

Niiskusesisaldus ja happelisus tehakse kindlaks vähemalt üks kord kuus.

Jahu ja tangainete säilitamise kestuse piirnorme pole määratud, välja arvatud sojajahu — üks aasta ja kaerahelbed — viis kuud.

Pikaajalise säilitamise praktika näitab, et normaalsetes hoiutingimustes võib säilitada nisu- ja rukkijahu ühe aasta jooksul, ilma et nende kvaliteet oluliselt muutuks. Kuuma ja niiske kliimaga rajoonides (Kesk-Aasia, Taga-Kaukaasia, Baltikum ja Kaug-Ida) ei tohi nisu ja rukki sordijahu säilitamise aeg ületada kaheksat kuud.

Tangainetest on säilitamiskindlamad riis (kaks aastat) ning odra-, tatra- ja mannatangud (üle ühe aasta). Hirsi-, kaera- ja maisitangude säilitusaeg ei ületa harilikult 8—12 kuud.

Kuuma ja niiske kliimaga rajoonides on tangainete maksimaalsed säilitusajad umbes 30% võrra lühemad.

MAKARONTOOTED

Makarontooted on kuivatatud nisujahutainast vormitud torukesed (lihtmakaronid, sarvmakaronid), niidid (nuudlid), lindid (lintnuudlid) või mitmesugused figuurid (tärnid, teokarbid jne.).

Kõik makarontooted valmistatakse jahust ja veest ilma soola, pärmiga ja soodaga. Mõnele sordile lisatakse munamelanži või mune.

Makaronid kujutavad endast torukujulisi, erineva läbimõõdu ja pikkusega (15—40 cm) tooteid.

Sulgmakaronid on 10 kuni 15 cm pikkused viltulõigatud otstega torukesed. Sarvmakaronid on lühikesed, kõveraks painutatud sarve- või hoburauataolised torukesed.

Olenevalt läbimõõdust liigitatakse torukujulised tooted järgmiselt: kõrsmakaronid läbimõõduga kuni 4 mm, erimakaronid läbimõõduga kuni 5,5 mm, lihtmakaronid läbimõõduga 5,5 kuni 7 mm ja «Lemmik» läbimõõduga üle 7 mm. Paljudel torukujulistel toodetel liikidel on pinnal piklikud sooned.

Nuudlid kujutavad endast erineva jämedusega tainaniite. Ole-nevalt paksusest eristatakse järgmisi nuudliliike: «Ämblikuvõrk» — läbimõõt kuni 0,8 mm; «Peenike» — läbimõõt kuni 1,2 mm; «Harilik» — läbimõõt kuni 1,5 mm ja «Lemmik» — läbimõõt kuni 3 mm. Kõik nuudliliigid, välja arvatud «Lemmik», on 1,5—20 cm pikkused. Nuudlisort «Lemmik» on vähemalt 20 cm pikk. Nuudlisorte «Peenike» ja «Ämblikuvõrk» valmistatakse ka pesadena ja aaspaelakujulistena kaaluga kuni 30 g.

Lintnuudlid on erineva pikkuse, laiuse ja paksusega lindikeste kujulised. Ole-nevalt mõõtmetest eristatakse kaht põhilist lintnuudli liiki: kitsas (laiusega kuni 3 mm, paksusega kuni 2 mm ja pikkusega mitte vähem kui 1,5 cm) ja lai (laiusega 3 kuni 7 mm, paksusega kuni 1,5 mm ja pikkusega mitte vähem kui 2 cm).

Toodetakse ka teisi lintnuudli liike: niitnuudlid, koolutatud niitnuudlid, pesa- ja aaspaelakujulised. Vigurtootel on tähtede, teokarpide, tärnide jne. kuju. Ole-nevalt jahusordist, millest makarontoodet on valmistatud, jagatakse need viide sorti: sõrejahumakarontooded «Ekstra» — makaronid, millele on juurde lisatud mune, ja ilma munata makaronid, kõrgema sordi munamakaronid (kõrgema sordi nisujahust, millele on juurde lisatud mune), kõrgema sordi makaronid (kõrgema sordi nisujahust), esimese sordi makaronid (esimese sordi nisujahust).

Standardi järgi peavad makarontoodet vastama teatud kindlatele nõuetele. Makarontoodete põhilised kvaliteediomadused on välimus, murdunud ja deformeerunud osade ning puru olemasolu, murduvus, maitse ja lõhn, happelisus ning niiskus.

Makarontoodete välimus oleneb värvusest, pinna seisundist ning kujust. Värvus oleneb põhiliselt jahu sordist ja munadesisaldusest. Esimese sordi makarontoodet on tumedama värvusega kui kõrgema ja «Ekstra» sordi tooted. Sortidel «Ekstra munamakaron» ja «Kõrgema sordi munamakaron» on kollakas varjund.

Makarontoodete pind peab olema sile, läikiv või tuhm. Ilma munadeta valmistatud toodetel võib pind olla veidi kare.

Makaronid ja niitnuudlid peavad olema sirged ja ühesuguse pikkusega. Makaronide tunduv kõverus ja ebahütlane pikkus ei võimalda neid küllalt tihedalt pakkida, mistõttu nad transportimisel purunevad ja murduvad kergesti. On lubatud ainult väikesed kumerused ja kõverused.

Pressitud toodete murdekoht peab olema klaasjas (sarvjas), sest jahuse murdekohaga tooted on väga rabedad.

Murdunud, deformeerunud toodete ning puru olemasolu hal-

vendab tunduvalt toodete kaubalist välimust, mistõttu standardis on kindlaks määratud nende sisalduse piirnormid.

Murdunud ja deformeerunud tooted tekivad nende vormimisel ja kuivatamisel, samuti ka halva pakkimise, hooletu transportimise või säilitamise tõttu. Murru hulk makarontoodetes oleneb nende vastupidavusest murdumisele (murdumisest). Murduvuse normid on määratud kindlaks olenevalt makaronide paksusest (läbimõõdust) ja sordist. Näiteks kõrgema sordi makaronidel «Lemmik» (läbimõõt üle 7 mm) ei või tugevus olla vähem kui 750 g. See tähendab, et kahele tugipunktile asetatud makaronitõru ei tohi murduda 750-g raskuse all, mis on asetatud tugipunktide keskohta. Sama sordi erimakaronidel läbimõõduga 4 kuni 4,4 mm on tugevus 200 g. Teistele makarontoodetele ei ole tugevusnorme kehtestatud.

Makarontoodetel ei tohi olla kibedat, haput kõrvalmaitset ega kopituse või muud lõhna.

Sõredast jahust valmistatud makarontoodete happelisus ei tohi olla üle 3,5°, teistel sortidel mitte üle 4°. Happelisuse suurenemine annab tunnistust kuivatusrežiimi rikkumisest.

Makarontoodete säilimisvõimet iseloomustab niiskusesisaldus. Mida väiksem see on, seda kauem võib makarontooteid säilitada. Makarontoodete niiskusesisaldus ei tohi vastavalt standardile ületada 13%. Kõrgema niiskusesisalduse puhul võivad makaronid hallitama ja hapuks minna.

Arktika ja Kaug-Põhja rajoonidesse saadetavate makarontoodete niiskusesisaldus ei tohi ületada 11%.

Aidakahjuritest nakatatud makarontooted säilitamisele ei kuulu.

Makarontooteid väljastatakse kaalukaubana ja pakitult paberist pakkidesse või papist karpidesse netokaaluga kuni 1 kg. Pakid ja karbid laotakse kastidesse. Kaalukaubad pakitakse puhastesse puit-, vineer- või kartongkastidesse netokaaluga mitte üle 32 kg.

Kindla pikkusega torukujuliste toodete (22, 30 või 40 cm) pakkimisel võib esineda väiksema pikkusega tooteid mitte üle 5% pakkeühiku kaalust, kusjuures selliste toodete pikkus ei tohi olla vähem kui 15 cm.

Tooteid tuleb pakkida tihedalt, sest vastasel korral murduvad nad transportimisel. Pakkimisel tekkinud tühikud tuleb täita kärgardatud paberiga. Torukujuliste toodete (makaronid, sulgmakaronid ja sarvmakaronid) pakkimisel asetatakse nende otste vahele vertikaalsed paberist vahekihid.

Enne sissepakkimist vooderdatakse kastid puhta pakkepaberiga. Ainult uutesse kartong- ja vineerkastidesse võib makarontooted pakkida ilma paberita.

Nuudlid, lintnuudlid, sarvmakaronid ja vigurtooted, mis realiseeritakse samas linnas, pakitakse neljakihilistesse paberkottidesse netokaaluga mitte üle 20 kg.

Niiskusesisalduse muutumine. Makarontooted kuuluvad hügrokoopsete toiduainete hulka. Kaubandusorganisatsioonide ladudes ja kaupluste abiruumides läbiviidud katsete tulemused on näidanud, et kütmata ladudes relatiivse õhuniiskusega üle 70% tõuseb makarontoodete niiskusesisaldus, millega kaasneb nende kaalu suurenemine. Kui relatiivne õhuniiskus on väike, siis aurab makarontootest osa niiskust ümbritsevasse õhku, millega kaasneb nende kaalu vähenemine. Makarontoodete kaal väheneb harilikult köetavates ruumides talvel, suvel aga puidust ladudes, kus on väike relatiivne õhuniiskus (alla 70%). Makarontooted kaotavad kaalus üle 70%-lise relatiivse õhuniiskuse korral ka juhul, kui nende niiskusesisaldus lattu saabumisel oli üle 13%. Mõnikord väljastatakse kaubandusvõrku mitteküllaldaselt jahtunud makarontoteid, millel on suurem kaalukadu. Eespool mainitu tõttu tuleb toodete vastuvõtmisel rangelt kontrollida nende niiskusesisaldust ja jahtumistaset. Niiskumine toimub mitte ainult ümbritsevast õhust auru imamise teel, vaid ka toodete «higistamisel». See toimub sagedamini talvel, kui külmad tooted kohe sooja ruumi tuua. Ruumi soe õhk külma kaubaga kokkupuutel jahtub, küllastub ning kauba pinnale kondenseerub veeaur. Ka jahtumata makarontoodete pakkimisel hakkavad nende ülemised kihid «higistama». Sooja toote pinnale tekkinud aur, puutudes kokku taarakasti külma kaanega, kondenseerub ja langeb tilkadena tagasi toote pinnale.

Märjast puidust valmistatud taara on sageli toodete niiskumise põhjuseks. Esmalt niiskuvad kasti seintega kokkupuutuvad kihid, eriti aga kasti nurkades asuvad tooted.

Seoses sellega tuleb makarontoodete vastuvõtmisel kontrollida ka taara seisundit.

Hallitamine. Hallitusseened hakkavad arenema makarontoodetele ainult siis, kui nende niiskusesisaldus ületab 13—15%. Eriti kiiresti hallitavad märjaks saanud ja «higistama läinud» tooted. Arenedes algul neil toodetel, levivad hallitusseened ülejäänud toodetele, mis niiskuvad samuti hallitusseente hingamisprotsessi tagajärjel. Sageli hallitavad soojad, jahtumata tooted ning märjast puidust valmistatud taarasse pakitud tooted. Makarontoodete esimeste hallitustunnuste ilmnemisel tuleb need lahti pakkida, eemaldada hallitanud osad, ülejäänud aga kuivatada.

Mõnikord nakatuvad makarontooted kahjureist, eriti veski-leadiklastest.

SÄILITUSTINGIMUSED

Makarontooteid säilitatakse kuivades, jahedates, puhastes, hästi ventileeritavates, aidakahjuritest nakatamata ruumides. Relatiivne õhuniiskus peab olema 60—70%. Makarontoodete vinnad peavad paiknema kaubaalustel. Virna kõrgus oleneb taara liigist. Laud- ja vineerkastidesse pakitud tooted laotakse kuni 3 m kõrgusesse virna, kartongkastid ja kotid — 1,5—2 m kõrgusesse virna. Makarontooded omandavad kergesti kõrvallõhnu, mistõttu neid ei tohi paigutada teravalt lõhnavate kaupade lähedusse.

Makarontoodete säilitamisel tuleb neid perioodiliselt kontrollida, pöörates erilist tähelepanu hallituse tekkimise ohule ja aidakahjuritest nakatumisele.

TOIDUKONTSENTRAADID

Toidukonsentraadid on produktid, mis on osaliselt või täielikult tarvitamiseks ette valmistatud. Nende hulka kuuluvad suppid, praadide ja magusroogade konsentraadid, kuiveined, laste toitejahu, laste- ja dieettoiduained, konsentraadid keekside ja küpsiste valmistamiseks.

Toodetakse oa-, tangu-, makaroni-, juurvilja- ning juurvilja- ja taigusuppide konsentraate. Neid on rasvaga ja ilma, lihaga, kalaga, seentega jne.

Teiste roogade konsentraate valmistatakse putrude, juurviljaroogade, lapsaavormiroogade ja pudingute näol. Olenevalt retseptist valmistatakse pudrud suhkruga, rasvaga või rasvata, sibulaga, lihaga, piimaga.

Juurviljaroad valmistatakse kas rasvaga või rasvata, lihaga, kalaga. Need konsentraadid on kuivatatud juurvilja, liha (10%), rasva (10%), maitselisandite, vürtside ja soola seguga.

Pudingute retsept sisaldab peale loetletud tooraine veel 10% rosinaid ja vanilliini. Pudinguid valmistatakse nisu-, riisi- või hirsi-tangudest.

Lintnuudli-vormiroad valmistatakse samast toorainest, millest pudrudki, kuid tangude asemel kasutatakse keedetud-kuivatatud nuudleid.

Põhilised omadused, mis mõjutavad esimeste ja teiste roogade konsentraatide püsikindlust säilitamisel, on maitse, lõhn, niiskus, rasvasisaldus.

Konsentraatidest valmistatud road ei tohi maitset ja lõhnalt erineda roogadest, mis on valmistatud värsketest toiduainetest (supid, pudrud jm.). Toidukonsentraatide niiskusesisaldus ei tohi olla üle 8—12%.

Normist suurema niiskusesisalduse korral konsentraatide säilitusaeg lüheneb.

Olenevalt retseptist on rasvasisaldus 10—16,5%.

Esimeste ja teiste roogade toidukonsentraate väljastatakse 50- kuni 350-grammist brikettidena või briketeerimata.

Briketid keeratakse vähemalt kahekordse paberi sisse: sise- mine — rasva mitteläbilaskvasse (pärgament, poolpärgament jmt.), välimine — harilikku kirjutus- või trükipaberisse. Etiketile mär- gitakse kaal, retsept, valmistamise kuupäev ja teised andmed.

Briketeerimata kontsentraadid pakitakse kartongist karpidesse või paberist, tsellofaanist jm. pakkidesse. Briketid, pakid ja karbid laotakse kuni 30-kilogrammise mahutavusega vineerist, laudadest või lainepapist kastidesse.

Kolmandate (magusate) roogade kontsentraadid on kuivkis- sellid, kuivžele, puuvilja- ja marjakreemid mannast, kuivad kreemid.

Kuivkissell kujutab endast peensuhkru, kartulitärklise, puu- vilja- või marjaekstrakti (või -essentsi) ja sidruni- või viinakivi- happe segu.

Samuti toodetakse kuivi piimakisselle, milles on ekstraktide ja happe asemel piima- ja kakaopulber ning vanilliini.

Kuivtarretis valmistatakse samast toorainest, millest puuvilja- marja kuivkissellid, kuid tärkliks asendatakse kuiva agar-agariga.

Puuvilja- ja marjakreemide retsept erineb kuivkissellide omast selle poolest, et selles on tärkliks asendatud mannaga.

Kuivkreem — see on briketeeritud suhkrul, piimapulbri, agar- agari ja vanilliini segu. Mõned kreemiliigid sisaldavad munapulbri (keedukreem), tärklist (roosa piimakreem), kakaopulbrit (šoko- laadikreem) ja teisi lisandeid.

Magusate roogades normeeritakse niiskuse- (mitte üle 6— 9,5%) ja suhkruisaldust (mitte vähem kui 37—86%) ning mõnede puhul happelisust (mitte alla 0,5—1,8°).

Magusaid roogi väljastatakse pulbrina ja brikettides kaaluga 33—300 g. Briketid keeratakse kahekordse paberi sisse, briketeeri- mata tooted aga pakitakse kahekordsetesse paberist pakkidesse või kartongist karpidesse. Briketid, karbid ja pakid pannakse kasti- desse netokaaluga kuni 30 kg.

Kontsentraadid keekside ja küpsiste valmistamiseks on pulbri- taolised segud eelnevalt ettevalmistatud nisujahust, tuhksuhkrust, munapulbri, piimapulbri ja muudest toorainetest. Nende niiskusesisaldus on 8—10%.

Olenevalt retseptist jagunevad kontsentraadid kaheks liigiks: keemilisi kobestajaid (sooda jm.) sisaldavaiks ja mittesisaldavaiks. Kontsentraadid pakitakse tihedast paberist karpidesse, millel on pärgamendist, poolpärgamendist või metallpaberist sisepakend. Kontsentraadi kaal on 300—400 g. Ühiskondliku toitlustamise ette- võtete jaoks pakitakse kontsentraadid suuremasse taarasse mahuga 3—5 kg.

Kuivained — need on maisi- ja nisuhelbed, paisutatud terad

(mais, riis). Neid toiduaineid võib tarvitada toiduks ilma eelneva kulinaarse töötluseta.

Maisi- ja nisuhelbed kujutavad endast õhukesi tuhmi pinnaga kuld kollaseid krõbisevaid lehekesi. Nad valmistatakse maisi- ja nisuteradest, millelt eraldatakse kest ja idu ning mis purustatakse. Pärast seda keedetakse nad suhkrut ja soola sisaldavas siirupis, lastakse valtside vahelt läbi ja praetakse. Helveste niiskus väljastamisel ei tohi ületada 5%.

Paisutatud terad saadakse maisi või riisi töötlemisel auruga suure rõhu all spetsiaalsetes aparaatides. Pärast töötlemist suureneb tera maht 10—20 korda.

Samuti toodetakse paisutatud teri, mis on kaetud suhkrukooriga, karamellmassiga, ja soolatud teri. Paisutatud terade niiskusesisaldus on 4—7%.

Kuivained pakitakse 30- kuni 300-grammistesse karpidesse, mis koosnevad kahest kihist: välimine kartongist, sisemine paberist. Karbid pannakse kuni 12-kilogrammistes kastidesse.

Laste toitejahu — see on nisujahu kõrgemast sordist küpsetatud ja peeneks jahvatatud küpsised, millele lisatakse peensuhkrut, mune, piima, võid ja soola.

Seda jahu väljastatakse kaubandusettevõtetele 100-, 250- ja 300-g paberkarpides, mis on asetatud 20—24-kg netokaaluga kastidesse. Karpides peab olema poolpärmendist sisepakend. Jahu niiskusesisaldus ei tohi ületada 8%, suhkrusisaldus peab olema vähemalt 30%.

Toiduained lastele ja dieettoitlustamiseks — need on veeta tangutummid, tangutummidega piimasegud, jahu lastele ja dieettoitlustamiseks, jahuga piimasegud, vitaminiseeritud segud jahust suhkruga ja ilma, pudrud, kissellid, lihaga ja ilma lihata püree-taolised juurviljasupid.

Nende toodete niiskusesisaldus on 6—10% (olenevalt liigist). Mõned neist sisaldavad rasva (piimasegud, pudrud, piimakissellid).

Laste- ja dieettoitlustamise toiduained väljastatakse pakituna 150—300-g kombineeritud, plekist ja kartongist purkidesse, poolpärmendist sisepakendiga plekkpurkidesse või mõnesse muusse auru mitteläbilaskvasse taarasse.

Suurem osa toidukontsentraate on ette nähtud pikaajaliseks säilitamiseks. Kuid ebasoodsates tingimustes riknevad ka need. Rasvarikaste toidukontsentraatide (rasva sisaldavad esimesed ja teised road, kuivkreemid, kontsentraadid küpsiste ja keekside valmistamiseks, laste toitejahu, mõned laste toitesegud) põhiliseks riknemise põhjuseks on nende kibedaks tõmbumine.

Eriti kiiresti muutuvad kibedaks nisu- ja kaeratangudest valmistatud kontsentraadid.

Suure õhuniiskuse korral paljud toidukontsentraatide liigid niiskuvad, väheneb nende rabadus (kuiveined jm.).

Soojal aastaajal, kuid köetavates ruumides ka külmal perioo-

dil niiskunud kontsentrandid hallitavad. Magusroakontsentrantide kvaliteet langeb maitse halvenemise ja aroomi kaotuse tõttu. Toidukontsentrante võivad säilitamisel rikkuda aidakahjurid ja närilised.

Toidukontsentrante tuleb säilitada kuivades, puhastes ja hästi õhustatavates ruumides, kusjuures relatiivne õhuniiskus ei tohi ületada 70—75%. Eriti kergesti kibedaks tõmbuvate toidukontsentrantide säilitamiseks peavad ruumid olema jahedad.

Ei tohi lubada, et ruumide temperatuur tõuseks üle 20—25°, sest see võib kiirendada rasvade hapendumist ning teisi keemilisi ja biokeemilisi protsesse. Kõrgel temperatuuril kontsentrantides sisalduv rasv sulab ja muudab paberi õliseks. See rasv tõmbub hapniku ja valguse toimel väga kiiresti kibedaks. Seejuures tekiv lõhn kandub üle kontsentrantidele.

Toidukontsentrante on soovitatav säilitada pimedates ruumides, sest valgus kiirendab rasva hapendumist ja soodustab aidakahjurite levikut.

Kontsentrante ei tohi säilitada koos kaupadega, millel on terav lõhn, sest see adsorbeeritakse nende poolt kergesti. Toidukontsentrantide garantiisäilitusajad on toodud tabelis 10.

Tabel 10

Toidukontsentrantide garantiisäilitusaeg

Kontsentrandid	Säilitusaeg kuudes
Supid	
Oasupid, välja arvatud suitsulihaga supid	12
Suitsulihaga oasupid	4
Tangusupid, välja arvatud piimasupid	12
Piimasupid tangudega	6
Makaronisupid, välja arvatud kana- ja piimasupid	12
Makaronisupid kanalihage	4
Piima-makaronisupid	6
Juurvilja-tangu- ning juurviljasupid	12
Pudrud	
Piimata hirsi- ja kaeratangupudrud	6
Piimaga hirsi- ja kaeratangupudrud	4
Piimata tatra-, riisi-, kruubi-, odratangu-, nisutangupudrud	12
Samad pudrud piimaga	6
Liha- ja kalaroad	12
Juurviljaroad	12
Piimaga lintnuudli-vormiroog	6
Lihaga lintnuudli-vormiroog	12
Hirsivormiroog	3
Muud vormiroad	4
Hirsipuding	3
Muud pudingud	4

Kuivkissellid	9
Puuvilja- ja marjaželeed	9
Puuvilja- ja marjakreemid mannast	6
Dessert-, šokolaadi- ja kohvipudingud	6
Piimakissellid	4
Zeleekreemid	4
Keedukreemid	4
Dessert-, sidruni- ja muud pudingud	4
Maisihelbed	9
Laste toitejahu	4
Keekside ja küpsiste kontsentraadid	6
Laste- ja dieettoitlustamise produktid	6
Glasuuritud paisutatud riis	6
Paisutatud terad karamellis	2
Paisutatud terade teised liigid (harilikud, magusad, soolased)	3

SUHKUR

Suhkru tootmise sesoonsuse tõttu säilitatakse seda ladudes pikema aja jooksul. Jaekaubanduses jätkub rafinaadsuhkru ja peensuhkru varudest 75—150 päevaks.

Rafinaadsuhkur on müügil valatud ja pressitud rafinaadsuhkruna, pressitud rafinaadsuhkruna, millel on valatud rafinaadsuhkru omadused, ning rafineeritud peensuhkruna. Valatud rafinaadsuhkur võib olla korrapärase kujuga tükkides (tükkisuhkur) või korrapäratu kujuga tükkides (tükeldatud suhkur). Pressitud rafinaadsuhkrut ja pressitud rafinaadsuhkrut valatud rafinaadsuhkru omadustega väljastatakse korrapärase kujuga tükkidena (tükkisuhkur). Rafineeritud peensuhkur on vähemalt 0,5 mm suuruste kristallidega suhkur.

Peensuhkur koosneb valge värvuse, ühesuguse suuruse, teravate kantide ning helkiva pinnaga kristallidest.

Kõrvallõhna ja -maitsega kollast, kompamisel niiskena ning kleepuvana tunduvat, kokkukleepunud suhkruklompidega, puistatavuse kaotanud peensuhkrut ei tohi vastu võtta ega müüa. Peensuhkru värvus ei tohi ületada ühte Stammeri ühikut. Rafinaadsuhkur peab olema täiesti valge, vahel taevassinise varjundiga, kõrvalmaitse ja -lõhnata. Rafinaad- ja peensuhkru vesilahus peab olema läbipaistev, kõrvalmaitse ja -lõhnata.

Peen- ja rafinaadsuhkur koosnevad peaaegu puhtast kristalsest sahharoosist, mis on keemiliselt püsiv aine. Väliskeskkonna ja mikroorganismide toimel puhas sahharoos ei muutu, vaid säilib aastaid ilma mingite muutusteta. Puhtal sahharoosil on väga väike hügrooskoopsus. Ta niiskub väga kõrge relatiivse õhuniiskuse puhul (üle 90%).

Rafinaadsuhkrus on 99,9% ja peensuhkrus 99,75% sahharoosi. Suhkru füüsikalise-keemilised omadused olenevad suurel määral lisandite hulgast, mida on rafinaadsuhkrus kuni 0,1% ja peensuhkrus kuni 0,25%.

Suhkrus leiduvatest lisanditest on eriti kahjulikud redutseerivad ained (glükoos, fruktoos), millel on suur hügrooskoopsus. Need ained vähendavad suhkru säilivuskindlust. Standardi järgi ei või redutseerivaid aineid suhkru olla rohkem kui 0,05%.

Niiskusesisaldus ei tohi ületada peensuhkrul — 0,14%, rafineeritud peensuhkrul — 0,1%, tükeldatud rafinaadsuhkrul — 0,4%, pressitud rafinaadsuhkrul — 0,2%, teistel rafinaadsuhkru liikidel — 0,3%.

Valatud rafinaadsuhkur on kõvem (suurem vastupanuvõime purunemisele) kui pressitud. Pressitud rafinaadsuhkur valatud rafinaadsuhkru omadustega ei jää kõvaduselt maha valatud rafinaadsuhkrust. Suhkru kõvadusel on suur tähtsus virna kõrguse määramisel suhkru säilitamiseks.

Tükeldatud suhkrul on lubatud suhkrupuru mitte üle 1,0%, valatud suhkru omadustega pressitud suhkrul mitte üle 1,5%, pressitud suhkrul mitte üle 2,5%.

Suurem suhkrupurususaldus suurendab rafinaadsuhkru kadu suhkrutolmu näol suhkru vastuvõtmisel, väljastamisel ja virna ladumisel.

Peen- ja rafinaadsuhkrut väljastatakse kaubandusettevõtetele väikepakendis ja kaalukaubana. Rafinaadsuhkur pakitakse 0,5—1 kg kaupa paberist pakkidesse või kahekordsest paberist pakikesse ühe või kahe tüki kaupa. Peensuhkur pakitakse 0,5-kg kahekordsest paberist pakkidesse.

Rafinaadsuhkru kotid ning pakid pannakse 20-, 30- ja 50-kg netokaaluga puitkastidesse või 20- ja 25-kg netokaaluga kartongkastidesse. Puit- ja kartongkastid vooderdatakse puhta paberiga.

Peensuhkrut väljastatakse kauplustele paberisse pakituna ringlevates metall- või puitkastides. Kaalusuhkur pakitakse 40-, 50- ja 60-kg netokaaluga uutese või kasutusel olnud (mitte alla II kategooria) kuivadesse puhastesse riidest kottidesse. Suhkur ei tohi läbi kotiriide ja õmbluste välja pudeneda.

Kui suhkru transportimisel kasutatakse nii vee- kui ka raudteed või osutub vajalikuks ümberlaadimine laiarööpmeliselt raudteelt kitsarööpmelisele või vastupidi, pakitakse peensuhkur mitte alla I kategooria kottidesse, rafinaadsuhkur kahekordsetesse kottidesse või laudkastidesse. Sama kehtib vedude puhul väikesaadetistena segavagunis.

Arktikasse, Kaug-Põhja ja teistesse kaugrajoonidesse saatmisel pakitakse peen- ja rafinaadsuhkur tugevamast riidest ühekordsetesse või harilikust riidest kahekordsetesse kottidesse (välimine — uus või I kategooria, sisemine — mitte alla II kategooria).

Auto- ja hobustranspordiga vedudeks ettenähtud peen- ja rafi-

naadsuhkrut võib pakkida 5—6-kordsetesse paberkottidesse netokaaluga 25, 30, 35 ja 40 kg.

Suhkrukotid õmmeldakse õmblusmasinal kinni linase niidiga ühe- või kahekordse ahelpistes õmblusega, nii et kotile moodustub õmblusvarudest hari. Kotte õmmeldakse kinni ka nõoriga ristpistes, kusjuures mõlemad nurgad kotisuu poolel õmmeldakse nii, et tekiks id «kõrvad».

Iga partii (vaguni) suhkrukotid peavad olema ühesuguse kaaluga ja ka taara kategooria ning kaal peab olema ühesugune. Iga suhkrukott peab olema varustatud puuvillasest riidest 12×6 cm suuruse lipikuga. Lipik õmmeldakse kotisuu külge üheaegselt koti kinniõmblemisega. Paberkotte markeeritakse kotile paberist etiketi liimimise teel. Samasugune kontrolletikett asetatakse ka koti sisse.

Puit- ja kartongkastide markeerimiseks kleebitakse nende otsetele kas paberist etiketid või kantakse neile punase värviga trafarett.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Niiskumine. Suhkru riknemise peamiseks põhjuseks on niiskumine. Suhkru märgumisel moodustub kristallide pealispinnale õhuke suhkrulahuse kiht, mis on heaks toitekeskkonnaks õhu ja taara kaudu sinna sattunud mikroorganismidele.

Mikroorganismide elutegevuse tõttu kogunevad redutseerivad ained ja käärimise hapud saadused, suhkru reaktsioon muutub happeliseks. Nii luuakse suhkru lagunemist soodustavad tingimused, sest redutseerivad ained suurendavad suhkru hügrooskoopust ja hapu keskkond kiirendab inversiooni. Seetõttu muutub kuivanud suhkur pärast niiskumist veelgi hügrooskoopsemaks. Niiskuseisalduse suurenemisel muutub peensuhkur katsudes niiskeks, kaotab puistatavuse, osaliselt läike, nõrga raputamise juures valgub laiali («elav» suhkur), suhkrus tekivad klombid, kottidele aga niisked laigud. Rafinaadsuhkrukottide niiskumisel moodustuvad märjad klombid, mis pudenevad kergel surumisel laiali.

Suhkur niiskub kas veeauru neeldumise tagajärjel keskkonna õhust või selle kondenseerumise tõttu suhkru pinnal.

KUTTUI-s tehtud katsed peensuhkru säilitamise kohta ladudes ja jaekaubandusettevõteteis näitasid, et suhkur märgub siis, kui relatiivne õhuniiskus ületab 85%. Vähem hügrooskoopne on rafinaadsuhkur, mis sisaldab vähem lisandeid.

Suhkru niiskumine veeauru neeldumise tõttu õhust toimub harilikult kütmata laoruumides sügisel ja talvel, kui relatiivne õhuniiskus on suur. Suhkru niiskumine veeaurude kondenseerumisel suhkru pinnale toimub harilikult kevadel. See periood on eriti ebasobiv suhkru säilitamiseks, sest kevadel soojeneb välisõhk palju kiiremini kui säilitatav suhkur. Sooja õhu massid tungivad lattu ja

kokkupuutel külma suhkruga kutsuvad esile veeauru kondenseerumise tema pinnale. Suhkru märgumise hädaoht niiskuse kondenseerumisel tekib kõige kiiremini virna alumistes ridades sellistes laoruumides, mille põrandal on otsene kokkupuude maapinnaga. See on seletatav asjaoluga, et talvel külmunud hoiuruumi pinnas sulab aeglaselt, mistõttu välisõhu ja lao põranda vahel tekib suur temperatuuride erinevus.

Temperatuuri suurte kõikumiste tõttu suhkur «higistab» ja märgub. Ruumi ebaõige ventileerimise tõttu tõuseb temperatuur suhkru temperatuurist kõrgemale. Puutudes kokku külmema suhkruga, kutsub see õhk esile suhkru «higistamise».

Kuivamine. Kuivades ruumides suhkur kuivab. Tabelis 11 on toodud andmed kaalu muutumise kohta suhkru säilitamisel erineva relatiivse õhuniiskuse juures.

Tabel 11

Suhkru kaalu muutumine viie päeva jooksul

protsentides

Nimetus	Relatiivne õhuniiskus			
	üle 85	76—85	60—75	alla 60
Peensuhkur	+0,01 ³	—0,02	—0,04	—0,06
Rafinaadsuhkur	0	—0,02	—0,05	—0,09

³ + tähistab juurdekasvu, — aga kadu.

Suhkru kaal väheneb harilikult alla 85%-lise relatiivse õhuniiskuse korral. Suhkur kuivab eriti suvel, kõige sagedamini virna ülemistes kottides, sest üleval on õhk soojem kui all. Õhutemperatuuri vahe lae all ja põrandal on harilikult 4—6°. Sellega seoses esineb juhtumeid, et virna alumistes kottides suhkur niiskub, ülemistes aga kuivab.

Eriti intensiivset kuivamist täheldatakse normaalsest suurema niiskusesisaldusega ning soojal, mitteküllaldaselt kuivatatud suhkrul.

Temperatuuri kõikumisel korduvad niiskuse aurumis- ja neeldumisprotsessid. Mitu korda niiskunud ja kuivanud rafinaadsuhkru tükkide pind muutub läikivaks. Kui selline suhkrutükk purustada, siis näeme, et väline 2—3 mm paksune kiht on tumedam kui sise-mine. Ülaltoodud protsesside vaheldumisel moodustuvad peen-suhkrus klombid.

Sadestised. Külmumisel tekivad vahel rafinaadsuhkru tükkidel sadestised, mida nimetatakse «vistrikeks» ehk «rõugeteks». Need sadestised tekivad sahharoosi ümberkristalliseerumise tõttu suhkru pinnal. Sadestised rikuvad suhkru välimust ja suurendavad suhkrupuru rafinaadsuhkrus.

Suhkru säilitamisel tuleb võtta tarvitusele kõik abinõud, et suhkur ei niiskuks. Suhkru säilitamiseks eraldatakse kuivad puhad hästi ventileeritavad tervete katustega ruumid. Et ruumidesse ei pääseks aidakahjureid ja närilisi ning niisket õhku, peavad seinte, uste ja põrandate pilud ning praod olema kinni löödud, ukсед ja aknad tihedalt suletud.

Suhkru pikemaajaliseks säilitamiseks eelistatakse köetavaid ruume, kus on võimalik reguleerida temperatuuri ja suhtelist õhuniiskust. Sobivaim on õhkküttesüsteem, mis kindlustab ühtlase temperatuuri kogu lao ulatuses. Samuti kasutatakse mitteköetavaid ladusid õhuvaheta või õhuvaheta põrandatega. Õhuvaheta põrandatega ladudes on niiskumine kõige suurem kevadel, kui põrand soojeneb väga aeglaselt. Sageli põhjustab see virna alumiste kottide «higistamist». Seepärast tuleb suhkrukotid laduda 25—30 cm kõrgustele stellaažidele, mis kindlustavad stellaažide all oleva ruumi hea ventilatsiooni. Kotid laotakse virna suudega sissepoole, kastid trafaretiga vahekäigu poole. Et alumised kotid ei määrduks, kaetakse stellaažid puhta presendi, roguski, kotiriide või muuga.

Puitpõrandatega hoiuruumides võib kotid asetada vahetult põrandale. Sel juhul peab põrandale asetatud kaitseriie olema laiem, et sellega oleks võimalik katta kottide alumist rida.

Virnad koostatakse üheliigilistest, ühesugusesse standardse kaaluga taarasse pakitud kottidest. Ühte virna ei tohi laduda erinevate väljalaskekuupäevadega ning erinevatelt ettevõtetelt saadud suhkrukotte.

Et vältida katkise taara tõttu tekkivaid kadusid, kontrollitakse enne virna ladumist kotte ja kaste. Katkised kohad parandatakse.

Kottide virna ladumisel on keelatud nende seljast mahaloopimine, sest see suurendab suhkru purunemist ning kadu suhkrutolmu näol. Eriti hoolikalt tuleb hoida pressitud suhkrut, sest see on tundlik löökide suhtes, ja puruneb kergesti, mille tagajärjel tekib suhkrupuru ja suhkrutolm. Suhkrut ei tohi hoida teravalt lõhnavate kaupade läheduses, sest suhkur omandab kergesti nende lõhna.

Suhkrukottide virna paigutamise viis oleneb nende mõõtmetest. 60-kg mahutavusega kotid laotakse tavaliselt viie- või seitsme-kaupa gruppidesse. Suuremate mõõtmetega kotid (mahutavusega 100 kg) laotakse kolme- või viiekaupa gruppidesse. Laotakse ka teisi, kuid siiski ei ole soovitatav, et virna laius ületaks kütmata ruumis 3 meetrit, köetavates — 6—9 meetrit. Virna pikkus oleneb lao laiusest, s. o. vahemaast piki pealäbikäiku kuni lao seinteni. Virna kõrgus oleneb säilitamise ajast, suhkru liigist ja taarast.

Lühiajalisel säilitamisel kauplustes asetatakse peensuhkru kotid virna kõrgusega seitse-kaheksa, rafinaadsuhkru kotid kuni kuus, rafinaadsuhkru kastid kuus-kaheksa rida.

Ladudes on virnade kõrgus pikemaajalisel säilitamisel tunduvalt suurem. Kui põranda tugevus võimaldab, on peensuhkru virna kõrguseks 18—20 rida ja 100-kg kottidel 14—16 rida. Rafinaadsuhkru virna kõrgus oleneb taara liigist ja suhkru kõvadusest. Pressitud rafinaadsuhkur pakitakse kottidesse kõrgusega kuni 1,8 m, pressitud rafinaadsuhkur valatud rafinaadsuhkru omadustega — kuni 2 m, tükeldatud ja valatud tükkisuhkur — kuni 2,5 m.

Puitkastidesse pakitud rafinaadsuhkur laotakse virna kõrgusega kuni 3 m, kartongkastidesse pakitud aga kuni 2 m.

Kõrgemad virnad põhjustavad alumistes kottides peensuhkru seiskumise, rafinaadi purunemise ja kottide riknemise.

Suhkru vastuvõtmiseks, väljastamiseks ja kontrollimiseks säilitamise ajal jäetakse vahekäigud laiuks (m): virnade vahel 0,3—0,5; virnade ja ruumi seinte vahel 0,5—0,7; piki ladu 1,5—2,0 olenevalt kasutatavatest mehhanismidest. Iga virn peab olema varustatud etiketiga, millele märgitakse suhkru liik, kottide kategooria, kohtade arv, kaal, tootja nimetus, toodangu valmistamise kuupäev. Samuti märgitakse etiketile kõik hooldamisoperatsioonid jm.

Peensuhkru hoidmisel ei tohi relatiivne õhuniiskus alumise suhkrukoti kõrgusel olla suurem kui 70%, rafinaadsuhkru hoidmisel aga mitte suurem kui 85%.

Külmal aastaajal hoitakse köetavates ruumides õhuniiskust kindlal tasemel temperatuuri reguleerimise teel, soojal aastaajal — ventilatsiooni teel.

Talvel peab õhu temperatuur köetavates laoruumides olema veidi kõrgem 0°, kevadel ilmade soojenemisega aga 2—4° kõrgem välistemperatuurist. Püsivate soojade ilmade saabudes kütmine lõpetatakse.

Et vähendada talvel suhkru jahtumist, lüüakse laohoonete pilud ning praod kinni, jälgitakse, et ukсед ja aknad sulguksid tihedalt, suhkruvirnad kaetakse presendiga. Ventilatsioonitorud, ukсед ja aknad tuleb hoida suletuna. Selge, kuiva ja külma ilmaga tuulutatakse ladu ventilatsioonitorude ja uste avamise teel.

Talvel jahtunud suhkru temperatuuri tuleb kevadel järk-järgult tõsta, sest õhuniiskuse kondenseerumise tõttu tekib suhkru niiskumise oht. Selleks ventileeritakse laoruume hommikul, õhtul või öösel, kui välistemperatuur ei ületa laotemperatuuri mitte üle 2—3°.

Kui suhkru võetakse vastu või väljastatakse niiske ilmaga, siis kaetakse uste lähedal asuvad virnad presendiga. Pikaajaliselt säilitatavat suhkru tuleb süstemaatiliselt kontrollida, eriti üleminekul talviselt perioodilt kevadsuvisele. Virna kontrollitakse hoolikalt, eriti alumisi ridu, kus suhkru võib niiskuda esmajärjekorras. Sel ajavahemikul on soovitatav kontrollida suhkru niiskusesisaldust. Selleks võetakse eri kohtades asuvatest virna alumise rea kottidest prooviora abil keskmised proovid (10—15 g kotist).

Virna alumistes ridades asuva suhkru suurenenud niiskusesisalduse kindlakstegemisel laotakse kotid ümber — ülemised alla ja alumised üles.

Umberladumisel väljasorteeritud niiskunud suhkrukotid pannakse püsti ja realiseeritakse.

Et kotid ei hakkaks «higistama», on soovitatav ümber laduda püsivate ilmade saabudes, kui välisõhu temperatuur ruumis ja suhkru temperatuur ühtlustuvad.

TÄRKLIS

Tärklis on pulbritaoline valge aine, mis koosneb kartulist, maisist, nisust või riisist toodetud tärklisteradest. Müügil on põhiliselt kartuli- ja maisitärklis. Teisi tärkliseliike kasutatakse tehniliseks otstarbeks. Kvaliteedi poolest (värvus, tuhasisaldus, happelisus jt.) jaguneb kartulitärklis kolmeks sordiks: kõrgem, I ja II sort, maisitärklis kaheks sordiks: kõrgem ja I sort.

Tärklisel peab olema valge värvus. Maisitärklise esimesel sordil ja kartulitärklise teisel sordil võib olla hallikas varjund.

Tärklise happelisus ei tohi ületada 18—25°, kartulitärklise mineraalsete ainete (tuha-) sisaldus mitte üle 0,35—1,00%, maisitärklisel 0,20—0,40%. Kartulitärklise niiskusesisaldus ei tohi olla suurem kui 20%, maisitärklisel aga mitte suurem kui 13%. Tärklise kvaliteedi määramisel on oluline tähnide (tumede punktide) arv. Tähne võib tärklise pinna 1 cm²-l olla mitte rohkem kui 3—8 tk. Teise sordi kartulitärklisel tähnide arvu ei piirata.

Tärklisit väljastatakse kaubandusettevõtetele paberist pakkides, mis omakorda on pakitud 50, 60, 70 ja 75 kg linastesse, kanepist või dzuudist kottidesse.

Kotid peavad olema kas uued või kasutatud, kuid ei tohi olla alla III kategooriat. Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud tärklis pakitakse mitte alla II kategooria kottidesse. Tärklisekadude vältimiseks määratakse tärklisekotid väljastpoolt hoolikalt puhta kõrvallõhnadeta kliistriga.

Tärklisit võib pakkida ka kahekordsetesse kottidesse: sisemine — paberist, välimine — linane, kenafist või dzuudist. On lubatud pakkida ka bjassist kahekordsetesse 25-kilogrammisse mahutavusega kottidesse.

Kaugele saadetav tärklis peab olema pakitud ühekordsetesse uutesse või hariliku kvaliteediga kahekordsetesse kottidesse: välimine — uus kott või esimese kategooria kott, sisemine — mitte alla II kategooria kott.

Kotid peavad olema tugeva nööri kinni õmmeldud nii, et moodustuks kaks «kõrva». Masina kasutamisel õmmeldakse kotid kinni tugeva niidi abil ja jäetakse 8—10 cm laiune hari, kusjuures «kõrvu» ei jäeta.

Igal tärklikekotil peab olema pleegitatud puuvillasest riidest lipik mõõdmetega 14×7 cm.

Lipik õmmeldakse nõoriga ühte otsa pidi kotisuu külge.

Pakkidesse fassitud tärkliis pakitakse kuni 30-kilogrammise netokaaluga kastidesse. Kastidele liimitakse paberist etiketid.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Tärkliis kuulub säilitamiskindlate toiduainete hulka. Soodsate hoiutingimuste puhul säilib ta pikemat aega. Suure õhuniiskuse korral absorbeerib ta tänu hügrooskoopsusele niiskust ja märgub.

Niiskunud tärkliis seiskub ja muutub mikroorganismide arenemist soodustavaks keskkonnaks. Sellele aitavad kaasa ka temas leiduvad lisandid, nagu mineraalsoolad, lämmastikuühendid jt. Mikroorganismide elutegevuse tagajärjel tärkliis osaliselt suhkrustub ja käärib. Tärkliis omandab läppunud lõhna.

Tärkliis niiskub kõige sagedamini kevadel, kui välisõhu ja produkti vahel tekib suur temperatuuride erinevus.

Liiga kuivades ruumides kuivab tärkliis intensiivselt. Lühiajalisel säilitamisel muutub tärkliise niiskusesisaldus (kuivab ja niiskub) ainult kottide pinnakihi sügavusega 1—1,5 cm.

SÄILITUSTINGIMUSED

Tärkliist säilitatakse maksimaalselt 15° juures, kusjuures relatiivne õhuniiskus on kuni 75%. Teda võib säilitada ka temperatuuril alla 0° .

Virnade kõrgus on 8—10 kotirida. Kastidesse pakitud tärkliis laotakse virna kõrgusega 6—8 rida. Virnad peavad olema laotud stellaažidele, et ei tekiks tärkliise mehaanilisi kadusid. Kottide ja kastide virna ladumisel kontrollitakse taara korrasolekut.

Tärkliist ei tohi säilitada koos teravalt lõhnavate ja niiskete kaupadega. Pikaajalisel säilitamisel kontrollitakse tärkliise kvaliteeti igas kvartalis.

Tärkliise niiskumisel laotakse virn ümber: virna alumised kotid üles, ülemised alla. Niiskunud kotid pannakse püsti.

KEEDUSOOL

Keedusool sisaldab 96,5 kuni 99,2% naatriumkloriidi (ümberarvestatult kuivainele). Keedusoola varudest jaekaubandusettevõttes jätkub 150—170 päevaks.

Keedusoola saadakse maapõuest (kivisool), soolajärvede põhjast (settesool), soolajärvede ja limaanide soolaveest (sadestatud

sool) ja maa-alustest soolaallikatest saadud soolalahustest (aurutatud sool).

Töötlemise järgi liigitatakse keedusool väikesekristalliliseks (aurutatud), jahvatatud (erineva jämedusega jahvatused) ja jahvatamata (pankjas, purustatud, teraline) soolaks.

Olenevalt osakeste mõõtmetest jaotatakse jahvatatud sool neljaks numbriks: jahvatus nr. 0 — kõige peenem, nr. 4 — kõige jämedam.

Olenevalt kvaliteedist (naatriumkloriidi ja lisandite sisaldusest) jaotatakse sool nelja sorti (tabel 12).

Tabel 12
protsentides

Soola koostis

Soola sort	Kuivaine kaalust						Niiskus
	naatrium- kloriidi, mitte vä- hem kui kalt- siumi sooli		magnee- siumi sooli	rata- hapen- deid	lahustu- matuid aineid		
Ekstra	99,2	—	0,03	0,05	0,05	0,50	
Kõrgem sort	98,0	0,6	0,1	—	0,2	kivisoolas 0,8, teistes liikides 4,0	
1. sort	97,5	0,6	0,1	—	0,5	kivisoolas 0,8, sette- ja sades- tatud soolas 5,0	
2. sort	96,5	0,8	0,25	—	0,9	aurutatud soolas 6,0	

Purustatud või teralise soola tera suurus on kuni 40 mm. Panksoola tükid kaaluvad 3—50 kg. Vähesese joodisisaldusega joogivee rajoonides valmistatakse jodeeritud soola. Selleks lisatakse aurutatud soolale ja jahvatatud soola jahvatustele nr. 0, 1 ja 2 kaaliumjodiidi.

Sool peab olema valge värvusega, ilma nähtavate mehaaniliste lisanditeta. Kõikidel sortidel peale «Ekstra» on lubatud hallikas, kollakas ja roosakas varjund. 5%-lise soolalahuse maitse peab olema puhassooleane, ilma kõrvalmaitseta.

Väikesekristallilist (aurutatud) ja jahvatatud (jahvatus nr. 0 ja 1) soola väljastatakse kaubandusvõrku kas pakendis või kaalu-kaubana. Kaalusool pakitakse kuni 50-kilogrammistesse roguskist või mitmekihilisest jõupaberist kottidesse. Teiste numbrite soola väljastatakse taaras või lahtiselt. Kaugrajonidesse saadetakse sool pakitakse kahekordsetesse (teineteise sisse pandud) roguskist kottidesse netokaaluga 50 kg. Jahvatamata sool saadetakse kohale harilikult lahtiselt.

Pakitud soola väljastatakse kartongkarpides, pakkepaberist pakkides ja valgest riidest kotikestes, mis pakitakse laud-, vineer- või kartongkastidesse mahutavusega 10—40 kg.

Pakitud sool, mille transportimiseks kasutatakse konteinereid, pakitakse täiendavalt tihedasse jõupaberisse ning asetatakse valatud paberimassist kastidesse või kartongkarpidesse.

Soolasorti «Ekstra» võib pakkida kahekordsest riidest kottidesse, kusjuures välimine peab olema tihedast riidest, sisemine aga lahtistest puuvillakiududest, puhastatud bjassist.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Keedusool on naatriumi ja kloori keemiline ühend, mis ei allu kahjurite ja mikroorganismide kahjustavale toimele. Soola riknemise peamiseks põhjuseks on niiskumine ja seiskumine.

Niiskumine. Selle põhjuseks on niiskuse neeldumine ümbritsevast õhust ja veeauru kondenseerumine soola pinnale. Keedusool, eriti aga temas leiduvad lisandid kaltsium- ja magneesiumkloriid, on suure hügrooskoopsusega. Veeauru neeldumine ümbritsevast õhust toimub üle 75%-lise relatiivse õhuniiskuse korral.

Keedusoola niiskumine veeauru kondenseerumise tagajärjel toimub õhutemperatuuri järskude kõikumiste korral, eriti kevadel, kui soe välisõhk tungib lattu ja puutub kokku veel soojenemata soolamassiga.

Seiskumine. Pikaajalisel säilitamisel sool seiskub. Algul moodustuvad väikesed pangad, mis hiljem muutuvad raskesti purustatavaks monoliidiks. Seiskumise põhjusi on palju: soola kristalliseerumine lahusest, osakeste liitumine raskuse mõjul, uute keemiliste ühendite tekkimine.

Keedusool on lahustuv aine; tema osakeste pind on kaetud küllastatud vesilahuse kihiga. Niiskes õhus toimub veeauru neeldumine, mille tagajärjel kogu aeg suureneb küllastatud vesilahuse kiht; seejuures üha uued soolaosakesed lahustuvad. Temperatuur ja relatiivne õhuniiskus laoruumides sageli muutub, mille tagajärjel soola niiskumine vaheldub kuivamisega. Märgunud soola kuivamisel toimub tema kristalliseerumine, tekivad uued, kõvu osakesi omavahel siduvad kristallid, moodustuvad klombid.

Soola seiskumise aste oleneb soola niiskusest, hügrooskoopsusest, osakeste suurusest ja kihi paksusest.

Koos niiskuse suurenemisega suureneb soola seiskumine, sest seejuures tunduv osa temast lahustub. Kuivamisel tekib suur hulk kristalle, mis ühendavad soola kõvad osakesed klompideks.

Hügrooskoopsuse suurenedes suureneb ka lahusesse üleminevate osakeste arv, mis hilisemal kuivamisel kristalliseeruvad ja tsementeerivad soola kristallid omavahel. Kaltsium- ja magneesiumkloriid, mis suurendavad soola hügrooskoopsust, suurendavad seetõttu ka tema seiskumist.

Soola seiskumist võib vähendada, lisades soolale kas hügrooskoopsust vähendavaid või klompide tekkimist takistavaid aineid. Välismaal kasutatakse selleks otstarbeks 1—1,5% -lises koguses magneesiumkarbonaati ja kaltsiumfosfaati. Ehkki nende ainete kasutamine annab positiivseid tulemusi, suurendab see ka mittelahustuvate lisandite hulka soolas ja tõstab soola hinda. Meil töödeldakse soola sooda ja alumiiniumkloriidi lahusega. Nende ainete mõjul tekib alumiiniumhüdrosiid, millega kattuvad keedusoola kristallid ja mis ei lase neid omavahel ühineda. Alumiiniumhüdrosiidi vesilahuse hulk keedusoolas ei tohi ületada 0,15%. See kogus on organismile kahjutu.

Suur tähtsus on soolaosakeste mõõtmeil. Mida väiksemad need on, seda rohkem on neil kokkupuutepunkte. Suureneb osakeste siduvus ja seiskumise võimalus. Sellest tingituna seiskuvad kõige vähem purustatud sool ja jahvatatud sool nr. 3. Samuti oleneb seiskumine soolaosakeste ühtsusest. Kui sool koosneb erineva suurusega osakestest, täidavad väikesed osakesed suuremate terade vahed, suureneb kokkupuutepunktide arv ja järelikult ka seiskumine.

Soola seiskumine tekib ka hoiupaikades asuva soola kokkusuurumise tagajärjel. Kõrge soolalademe puhul surutakse alumised soolaosakesed tugevamini kokku, suureneb nende siduvus, mis soodustab soola seiskumist.

Tähtis on ka säilitamise kestus. Seiskumine algab harilikult kahe-kolme kuu möödumisel ja üha suureneb.

Kõige lihtsamaks seiskumist vältivaks vahendiks on soola kuivatamine kuni 0,05—0,10% -lise jääniiskuseni ning pakkimine niiskuskindlasse taarasse.

SÄILITUSTINGIMUSED

Soola säilitatakse spetsiaalsetes ruumides või soolaladudes. Ruumid peavad olema puhtad, sest sool, eriti lahtine, määrdub kergesti. Ruumi relatiivne õhuniiskus ei tohi ületada 75%.

Pakitud soola kastid laotakse virna kõrgusega mitte üle 10 rea.

Lahtist soola säilitatakse spetsiaalsetes tiheda põranda ja seinetega salvedes.

Suuremas taaras (kottides, roguskist kulides jms.) lattu saabuv sool vabastatakse taarast ja hoitakse salvedes. Soola (välja arvatud jodeeritud sool) ei ole soovitatav hoida kottides ja kulides, sest need pehastuvad.

Salvede esi- ja tagaseinad olgu lahtivõetavad, see kergendab salvede täitmist ja tühjendamist. Et vältida soola niiskumist, ei tohi salve seinad ja põhi kokku puutada ruumi seinte ja põrandaga. Salved tehakse 20—30 cm kaugusele ruumi välisseintest ning vähemalt 15—20 cm kõrgusele põrandast.

Erinevate soolasortide hoidmiseks jaotatakse salv vaheseinte abil osadeks. Suure soolakoguse lattu vastuvõtmisel paigutatakse iga sort eraldi salve. Soolakihi kõrgus salvedes ei tohi ületada 1,5—2 m, sest kõrgema kihi korral soola seiskumine kiireneb.

Soola säilitatakse ka hunnikutes, millel on neljatahulise tüüpüramiidi, rööptahuka või teistsugune, kergelt mõõdetav kuju. Hunniku kõrgus oleneb põranda kandejõust. Et vältida laoseinte kahjustamist, peavad hunnikud paiknema vähemalt 0,5 m kaugusel seintest. Niiskumis- ja kuivamisprotsesside vaheldumise tõttu tekib kuhja pinnal koorik, mis kaitseb kuhja sisemisi kihte määrdumise eest.

Et soola ei satuks kõrvalisi aineid, kaetakse soolalao aknad seestpoolt tihedate traatvõrkude, luukide või kilpidega.

Niiskumise ja seiskumise vältimiseks on soovitatav sool katta presendi, roguski, paberi või muu sellisega.

Kevaditi avatakse ladu päeval ainult äärmise vajaduse korral, sest lattu tungiv soe välisõhk võib kutsuda esile soola «higistamise».

Esmajärjekorras väljastatakse soola sellest partiist, mida on kõige kauem laos hoitud. Lattu hiljem saabunud värsket soola ei tohi hoida koos seiskuma hakanud soolaga.

Lahtist soola lubatakse hunnikutena hoida soolatootmise ettevõtteis, ümberlaadimispunktide ja hulgiorganisatsioonide ladudes spetsiaalsetel lahtistel hoiuplatsidel.

Hoiuplatside pind võib olla asfalteeritud, prügitamata, sillutatud kividest, tsement- või puitkattega, spetsiaalselt ette valmistatud ja kinni trambitud. Plats peab olema ümbritsetud 30 cm laiuse ja vähemalt 15 cm sügavuse kraaviga, mis on ette nähtud vihma-vee äravooluks.

Soola pikaajalisel säilitamisel kontrollitakse tema kvaliteeti mitte harvemini kui kaks korda aastas.

Jaekaubandusettevõtteis (kauplustes, kioskites ja mujal) hoitakse soola spetsiaalsetes salvedega laoruumides. Kui ei ole võimalik eraldada sellist laoruumi, paigutatakse sool kaantega puitkastides teiste kaupadega ühte ruumi. Erinevate soolasortide hoidmiseks jaotatakse kastid vaheseinte abil seksioonideks. Kasti esi-seina ülaosa tehakse lahtivõetav, et kergendada kasti täitmist, tühjendamist ja perioodilist puhastamist. Kastid paigutatakse 15—20 cm kõrgustele alustele, umbes samal kaugusel peavad nad olema ka ruumi välisseintest.

Kastid tehakse erineva mahuga, olenevalt müügiks vajalikust soolahulgast. Kasti mahu võib kindlaks määrata soola (seiskumata) mahukaalu järgi (tabel 13).

Eriti hoolikalt tuleb säilitada jodeeritud soola. Kaaliumjodiidi aeglasel lagunemisel tekib kiiresti lenduv vaba jood.

Jodeeritud soola püsivus oleneb soola päritolust, õhuniiskusest, pakendi suurusest, valguse mõjust ja muust.

Sool	1 m ³ kaal
Purustatud bahmuti sool (kivisool)	1215
Sama, jahvatus nr. 1	1202
Pletski sool (kivisool)	1274,6
Ussolje sool (aurutatud)	1025,1
Krimmi sool, jahvatamata (settesool)	1083—1191
Sama, jahvatus nr. 1	1266,6
Sama, jahvatus nr. 2	1257,2
Pavlodari sool, jahvatus nr. 2 (settesool)	1200,5
Araali sool (settesool)	1086,4

Jodeeritud vaakumsoolast eraldub jood tunduvalt aeglase-
malt kui jodeeritud kivi- või settesoolast.

Soola säilitamisel suures taaras on joodi kaod väiksemad kui väikses taaras. Kui relatiivne õhuniiskus on üle 70%, siis kasvab jodeeritud soola lagunemise kiirus järsult.

Jodeeritud soola garantiisäilitusaeg on kuus kuud (arvates väljalaske päevast). Nimetatud tähtaja möödumisel realiseeritakse jodeeritud sool tavalise keedusoolana.

KUIVATATUD PUUVILI

Kuivatatud puuvilja hulka kuuluvad kas päikese käes või tule abil (kunstlikult) kuivatatud viljad: õunad, pirnid, aprikoosid (urjukk, kuragaa, kaisa), ploomid, viinamarjad (rosinad ja kišmišš), kirsid jne.

Päikese käes kuivatatud puuvili saadetakse tavaliselt spetsiaalsetesse vabrikutesse, kus neid töödeldakse (sorteeritakse, suitsutatakse jne.). Sellist puuvilja nimetatakse tehases töödeldud puuviljaks.

Vahel segatakse kuivatatud puuviljad üksteisega teatud proportsioonis ja väljastatakse kompotina.

Võrreldes värske viljadega sisaldab kuivatatud puuvili tunduvalt vähem vett, mistõttu see säilib kauem.

Niiskusesisaldus ei tohi ületada urjukis 16—18%, kirssides 18—19%, rosinates ja kišmišis 17—20%, kaisas ja kuragaas 18—21%, pirnides 16—24%, õuntes 20%, ploomides 25%.

Kuivatatud puuvilja vastuvõtmisel kontrollitakse selle vastavust standardite nõuetele. Seejuures pööratakse erilist tähelepanu alljärgnevale: kõrvallõhn ja -maitse, alkohoolse käärimise tunnused, putukate, nende vastsete või nukkude olemasolu, hallitanud või mädanenud viljade hulk. Selliste defektidega kuivatatud puuvili vastuvõtmisele ei kuulu.

Kuivatatud puuvili pakitakse 25 kg mahutavusega laud- või vineerkastidesse ja trumlitesse või 12,5 kg mahutavusega mitmekihilisest lainelisest papist karpidesse.

Kuivatatud puuvili pakitakse ka neljakordsetesse 25 kg mahutavusega paberkottidesse, välja arvatud vabrikus töödeldud rosinad, kišmišš, kaisa ja kirsid ning vabrikus töötlemata kuragaa ja mustad ploomid.

50 kg mahutavusega riidest kottidesse pakitakse kuivatatud pirnid, urjukk ja alõtsa, 30 kg mahutavusega kottidesse — kuivatatud metsõunad. Kuivatatud puuvilja väljastatakse ka tsellofaanpaberisse pakitud brikettidena kaaluga 100—500 g. Briketid pakitakse kastidesse. Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud kuivatatud puuvili pakitakse ainult kastidesse, välja arvatud alõtsa, urjukk, metsõunad ja -pirnid, mida võib pakkida kahekordse õmb-lusega riidest kottidesse.

Kaug-Põhja ja kaugrajoonidesse saatmisel kasutatakse ainult kaste või trumleid. Kartongkastid seotakse nõoriga või suletakse pakkelindi abil. Kottide (riidest ja paberist) suud õmmeldakse nõoriga hoolikalt kinni, kusjuures üle 30-kilogrammise mahutavusega riidest kottidel jäetakse kandmise hõlbustamiseks kaks «kõrva».

Põiki ümber kastiotste lüüakse ribaterasest pakkelint, terastraat või plekiribad paksusega mitte alla 0,25 mm. Kastide ja trumlite sisepinnad kaetakse parafiin- või poolpürgamentpaberiga.

Tehases töötlemata puuvilja võib pakkida ka kastidesse, mille sisepinnad on kaetud pakkepaberiga.

Taara markeeritakse stambi või trafareti abil, lipiku kinnitamise või paberist etiketi külgekleepimise teel.

Kui kuivatatud puuvili saadetakse Arktikasse, Kaug-Põhja või teistesse kaugrajoonidesse, aga ka nende pikaajaliseks säilitamiseks või veeteedel transportimiseks pakitakse need kastidesse, mille sisepind on kaetud pürgamentpaberiga. Kaug-Põhja saadetaavad kuivatatud puuvilja kastid kinnitatakse ainult ribaterase või terastraadi abil.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Kuivatatud puuvili võib säilitamisel niiskuda, kuivada, tumeneda, suhkrustuda ja kahjuritest kahjustuda.

Niiskumine. Kuivatatud puuvili kuulub hügrokoopsete kaupade hulka, mille niiskumus võib säilitamisel muutuda. Puuvili niiskub juhul, kui relatiivne õhuniiskus on üle 75%. Niiskunud puuvili on mikroorganismide arenemiseks soodne keskkond, eriti pärmidele ja hallitusseentele. Samuti soodustab see aidakahjurit levikut (putukad ja leсталised).

Et vältida kuivatatud puuvilja rikkumist niiskumise tagajärjel, tuleb seda säilitada kuivades, hästi ventileeritud ruumides.

Tihedatesse kastidesse pakitud kuivatatud puuvilja niiskumus muutub tunduvalt aeglasemalt kui kottidesse pakitud. Toodangu vastuvõtmisel tuleb hoolikalt kontrollida taara seisundit ja õigete pakkematerjalide (parafiinpaberi või poolpürgamendi) olemasolu.

Toodangu vastuvõtmine ja laos säilitamine märgunud taaras on keelatud, sest selline taara on kuivatatud puuvilja niiskumise põhjustajaks.

Kui on vaja säilitada kuivatatud puuvilja kottides, eelistatakse džuudist kotte linastele, sest need kaitsevad toodangut niiskumuse muutumise eest paremini.

Kuivumine. Suvekuumuse ajal kuivab kuivatatud puuvili liigselt, kaal väheneb, kaob elastsus ja puuvili muutub rabadaks. Sellise toodangu transportimisel tekib palju puru.

Tumenemine. Kuivatatud aprikooside, õunte, ploomide ja teiste viljade tumenemise põhjuseks säilitamisel on melaniinid — aminohapete ühendid redutseerivate suhkrutega (glükoos, fruktoos jne.). See toimub kõrgendatud temperatuuril (25—30°) ja päikese käes säilitamisel. Üheaegselt tumenemisega halveneb produktide maitse ning lagundub C-vitamiin.

Suhkrustumine. Sageli tekivad kuivatatud viinamarjade ja mustade ploomide säilitamisel nende pinnale ja viljakehasse valged suhkrukristallikesed, mis muudavad halvaks vilja maitse ja välimuse.

Kaod kahjurite läbi. Lestad ja putukad uuristavad kuivatatud puuvilja, muutes selle kõduks. Kõige sagedamini esinevad kahjurid on aidakoi, viljaleediklane, surinaami jahusöödik, kärsaklased ja lestad. Tehases töödeldud puuvilja kahjustavad putukad ja lestad vähem, sest see sisaldab aidakahjuritele mürgist vääveldioksiidi. Säilitamisel vääveldioksiid haihtub ning seega suureneb putukatest ja lestadest kahjustumise oht.

Aidakahjurite kindlakstegemisel tuleb kaup kuivatada või suitsutada süsinikdisulfiidiga.

SÄILITUSTINGIMUSED

Kuivatatud puuvilja säilitatakse kuivades jahedates ruumides, kus relatiivne õhuniiskus on alla 75% ja temperatuur 0—10°. Kõrgemal temperatuuril toode tumeneb, vitamiinid lagunduvad ning arenevad kahjurid. Putukate vastu võitlemiseks madaldatakse külmade saabumisel lao temperatuuri maksimaalselt.

Kuivatatud puuvilja kastid, trumlid ja kotid laotakse kaubalustele virna liikide, kaubasortide ja pakkimisviisi järgi. Karpide ja kottide virnastamisel ei tohi virna kõrgus ületada 5—6 rida,

kastide ja trumlite virnastamisel — 10—15 rida. Ridade vahele pannakse 2—3 cm laiused latid.

Kuivatatud puuvili võtab kergesti külge kõrvallõhna ning seetõttu ei tohi teda paigutada teravalt lõhnavate kaupade lähedusse.

TEE JA KOHV

Tee

Tee kujutab endast teepõõsa eriliselt töödeldud noori lehti ja ülemisi võsuid.

Tee tootmine on hooajalise iseloomuga. Seetõttu säilitatakse seda kuni uue saagini. Tee tagavaradest jätkub jaekaubandusvõrgus 165—186 päevaks. Eristatakse kahte tüüpi teed: baihoa ehk udemetee ning pressitud tee. Udemeteed on musta ja rohelist. Must udemetee koosneb üksikutest torukesteks keerdunud teepõõsalehekkestest, mis on fermenteeritud ja kuivatatud. Seetõttu on teel must värvus ning meeldiv aroom, tee roheline lehe kõrvalmaitse puudub. Erinevalt mustast rohelist udemeteed ei fermenteerita. Seetõttu säilib tal roheline värvus ja mõrkjas kõrvalmaitse.

Pressitud tee jaguneb tahvelteeks (must ja roheline) ja roheli-seks brikett-teeks.

Tahvelteed saadakse udemetee (musta ja roheline) puru ja jäätmete pressimise teel väikesteks tahvlikeks (250 g).

Brikett-tee valmistatakse teepõõsa lehtedest ja võsudest väikeste telliste kujulisena (1—2 kg). Brikett koosneb kahest osast: välimisest ja sisemisest. Välimine osa valmistatakse väljakasvanud teelehtedest, sisemine aga peenikestest rootsudest ja lehtedest vahekorras $\frac{1}{2}:\frac{1}{2}$.

Vastavalt kasvatamise rajoonile nimetatakse teed kas gruusia, aserbaidžaani, krasnodari, hiina, india või tseiloni teeks.

Olenevalt omadustest (maitse, aroom, tõmmis jt.) jaotatakse udeme- ja tahveltee kõrgemaks, esimeseks, teiseks ja kolmandaks sordiks. Brikett-teed toodetakse sordita.

Tee koostisse kuuluvad kofeiin, parkained, eeterlikud õlid, pigmendid, vesi jm. Tee sisaldab 2—3% kofeiini, mis mõjub ergutavalt inimese närvisüsteemile.

Tee sisaldab 8—15% parkaineid. Need annavad teele mõrkja kootava kõrvalmaigu. Aroomi annavad teele eeterlikud õlid, mida leidub tees vähesel hulgal.

Tee tõmmise värvus oleneb värvainetest (pigmentidest). Mitte kõik tee koostisosad ei lahustu vees, mittelahustuvate osade hulk on harilikult 34—38%. Neist oleneb tee tõmmise kangus.

Tee säilimiskindlus oleneb suurel määral niiskusesisaldusest. Standardiga määratud niiskusesisaldus ei tohi ületada udemeteel (must ja roheline) 9%, mustal tahvelteel 9,5%, rohelistel brikett-teel 12%.

Aroomilt, maitset, tõmmiselt, keedetud lehtede värvuselt ja välimuselt peab ta vastama kindlatele nõuetele. Tee ei tohi olla hallitanud, kibeda maitse ega kõrvallõhnade ja -maitsetega.

Udemetee (must tee) pakitakse 25-, 50- ja 100-grammistesse paberist pakkidesse, pappkarpidesse ja kunstiliselt kujundatud plekist, klaasist või plastmassist karpidesse. Teepakend koosneb kahest-kolmest tee- ja pakkepaberi kihist, metallpaberist, poolpürgamentist jms.

Teepakid suletakse laia panderolli abil. Kartongkarpide ja plekktooside sisepind kaetakse poolpürgamentpaberiga. Tahveltee (250 g) pakitakse harilikult kahe paberi sisse — poolpürgamenti ja tee- ehk etiketipaberisse. Brikett-tee pakitakse ümbrispaberisse.

Pakkides, karpides ja plekktoosides udemetee, tahvel- ning brikett-tee (joon. 14) pakitakse spetsiaalsetesse teekastidesse, mille sisepind on kaetud puhta paberiga.

Kohv

Kohvi väljastatakse kaubandusvõrku tavaliselt praetud kohvi-ubadena ning jahvatatult siguriga või ilma. Olenevalt kohviubade liigist jagunevad kohvioad ja jahvatatud kohv kõrgemaks ja esimeseks sordiks. Kõrgema sordi kohv peab sisaldama mitte vähem kui 75% moka, guatemalaala või kolumbia kohvi.

Kohvi tähtsam koostisosa on kofeiin — 0,6—0,7%. Tehasest väljasaadetud kohvi niiskusesisaldus ei tohi ületada 5%, garantiisäilitusajal 7%, ekstraktiivainete (vees lahustuvad) hulk sigurita kohvis on 20—30%, siguriga kohvis 25—40%. Kohvioad väljastatakse jaekaubandusvõrku mitte üle 15-kilogrammise mahutavusega vineerkastides ning pakituna 100- ja 250-grammistesse paberist karpidesse. Kaitseks niiskumise vastu asetatakse paberist karpide pürgament, poolpürgament või pürgamiinpaberist kott. Vineerkastide sisepind kaetakse kahekordse paberikihiga: esimene kiht — pakkepaber, teine — parafiinpaber, pürgament või poolpürgament.

Jahvatatud kohv pakitakse valgest plekist purkidesse või tihedast paberist karpidesse netokaaluga 100—300 g. Kohvi kaitseks niiskuse vastu asetatakse purkidesse ja karpidesse pürgament, poolpürgament või pürgamiinpaber.

Ühiskondlike toitlustusettevõtete jaoks ettenähtud jahvatatud kohv pakitakse kahekordsetesse pürgament-, poolpürgament- või pürgamiinkottidesse netokaaluga mitte üle 1 kg.

Plekkpurgid, paberist pakid ja karbid pakitakse kuni 15-kilogrammise netokaaluga laud- või vineerkastidesse, kusjuures ridade vahele asetatakse pakkepaber. Linnasiseste vedude puhul lubatakse fasseritud kohv pakkida lainepapist kastidesse.

Tee keemilise koostise muutumine. Pikaajalisel säilitamisel tee kvaliteet langeb, järk-järgult kaob aroom, maitse halveneb, tõmmis muutub vähem intensiivseks ja isegi häguseks. Uurimis- tega on tõestatud, et tee säilitamisel tema koostisosad, mis määra- vad joogi maitse ja aroomi, lagunduvad. Tee keemilise koostise muutumine vastavalt A. Jegorovi andmetele on toodud tabelis 14.

Tabel 14

Musta udemetee keemilise koostise muutumine 18-kuisel säilitamisel

Ained	Enne säi- litamist	Pärast tee säilitamist, kui tee niiskusesisaldus oli			
		5,8%	8,3%	9,7%	14,5%
Ekstraktiivained, %	37	36,1	35,2	35,2	30,3
Vees lahustuv taniin, %	9,7	9,2	8,1	7,3	7,5
Eeterlikud õlid, ml 0,02 N KMnO ₄	256,1	244,1	242,9	195,1	183,5

Tee säilitamisel ekstraktiivainete hulk väheneb, millega kaas- neb tõmmise kanguse vähenemine. Samuti väheneb eeterlike õlide ja lahustuva taniini hulk, mis mõjutab oluliselt tee kvali- teeti.

Tee koostisosade lagundumine kiireneb niiskusesisalduse suu- renedes, sest tekivad tingimused, mis kutsuvad esile teefermen- tide aktiivsuse.

Niiskusesisalduse suurenemine. Kuiv tee võib säilida pike- mat aega ilma nähtavate rikkemistunnusteta. Tee rikkemine kiire- neb niiskusesisalduse suurenedes. Must udemetee niiskub siis, kui relatiivne õhuniiskus on üle 62%. Tee tasakaalustatud niiskus (Vorontsovi ja Jegorovi andmeil) on toodud allpool.

Relatiivne õhuniiskus %-des	30	45	60	62	70	80	85	96
Tee niiskus %-des	5,8	6,7	8,7	9,0	10,4	12,2	14,8	20,5

9%-lise standardse niiskusesisaldusega udemetee ei ima ega kaota niiskust, kui relatiivne õhuniiskus on 62%. Relatiivse õhu- niiskuse suurenedes suureneb ka tee niiskus.

Ainult köetavates ruumides saab hoida relatiivset õhuniiskust alla 62%. Kütmata ruumides on külmal aastaajal relatiivne õhu- niiskus valdavalt kõrge. Seetõttu on tee niiskumise vältimisel suur tähtsus pakkematerjalil ja taaral. Tee niiskumine oleneb kasutatud pakkematerjalist. Tabelis 15 on toodud tulemused, mis on saad- dud pärast tee 30-päevast säilitamist laboratooriumis, kui rela- tiivne õhuniiskus oli 85% ja temperatuur 22—25°.

Häid tulemusi annab tee säilitamine klaas- ja plekkpurkides

Tee niiskusesisaldus olenevalt pakendist

Pakend	Niiskus %-des	
	Katse algul	Pärast 30-päevast säilitamist
Pealekeeratava kaanega klaaspurk	7,5	7,5
Seest teepaberiga kaetud plekktuos	7,5	7,5
Teepaberi ja etiketi abil pakitud tee	7,5	12,8
Seest teepaberiga kaetud kartongkarp	7,5	13,3
Kartongkarp ja poolpäragementpaber	7,5	12,7
Pakkimata tee	7,5	14,0

kui ka tee pakkimine stanniolpaberisse. Kartong, teepaber ja poolpäragement kaitsevad teed niiskuse eest halvasti.

KÜTTUI andmeil on pakkematerjalide suhteline aurude läbilaskvus (g/m^2 24 t.) järgmine: stanniolil 2—15, poolpäragementil 198—234, teepaberil 113—294. Stanniol ei lase veeauru läbi, kuid pakkimisel murdekohtades tekkivatest pragudest läheb veeaur läbi. Peale selle ei taga stanniolpakendi sulgemiseks kasutatav tärkliskliister kvaliteetset kinnikleepimist. Öhu suure niiskusesisalduse puhul läheb pakend liimist lahti ja tee niiskub.

Kohvi kvaliteedi muutumine. Praetud, eriti aga jahvatatud kohvi kvaliteet säilitamisel halveneb. Suhteliselt kiiresti kaob aroom, sest aromaatsed ained lenduvad osaliselt, ülejäänud osakestes toimuvad keemilised muutused. Aroom säilib paremini kohvi pakkimisel õhku mitteläbilaskvasse pakendisse (metall, klaas jm.).

Erinevalt praetud kohviubadest tooreste kohviubade kvaliteet säilitamisel paraneb.

Tunduvat kahju tekitab nii praetud kui ka toorestele kohviubadele kakaoleediklane, mille tõugud toituvad kohviubadest.

SÄILITUSTINGIMUSED

Teed ja kohvi säilitatakse puhastes, hästi ventileeritud ruumides relatiivse õhuniiskusega mitte üle 60—65%.

Ladudes, kus säilitatakse kohviube, tuleb temperatuur hoida võimalikult madal, et vältida putukate tekkimist.

Kaubakastid ja -kotid laotakse 5—10 cm põrandast kõrgemale asetatud puitstellaažidele.

Virnad laotakse laiusega kuni kaks kasti, kõrgusega kuni kaheksa kasti (incl.). Seinte ja virnade ning virnade omavaheline vahe peab olema 0,5—0,7 m. Kastide vahele on soovitatav asetada 2—3 cm paksused liistud.

Kaupluse müügisaaalis hoitakse kohvi kinnistes seinakappides. Pakkides teed ja kohvi on kategooriliselt keelatud kasutada aknavitriinide kujundamiseks.

Kohv ja tee paigutatakse teistest kaupadest, eriti teravalõhnalistest (heeringad, seep, maitseained jm.) eraldi. Samuti ei tohi neid hoida kuivamata okaspuulaudadest tehtud kappides, sest kohv ja tee omandavad sel juhul vaigulõhna.

Udemetele ja kohvile on kehtestatud järgmised garantiisäilitusajad (arvates vabrikust väljalaske kuupäevast).

Udemetee (olenemata pakendist)	6 kuud
Plekkpurkidesse pakitud kohv	12 kuud
Paberist karpidesse pakitud kohv	6 kuud
Paberist pakkidesse ja vineerkastidesse pakitud kohv	3 kuud

Nende tähtaegade möödumisel tehakse ekspertiisi teel kindlaks nende kaupade edasise säilitamise või realiseerimise võimalikkus.

VÜRTSID

Vürtside hulka kuuluvad loorberilehed, pipar, sinep, vanill, kaneel, nelk jm.

Need kaubad on vähese veesisaldusega (8—14%) ning säilivad kuivades ruumides kaua aega. Niisketes ruumides imavad vürtsid endasse ümbritsevast õhust niiskust ning riknevad kiiresti hallitusseente toimel.

Ruumides, kus hoitakse vürtse, peab õhutemperatuur olema 5—15° piires, relatiivne õhuniiskus ei tohi ületada 75%.

Paljud vürtsid (jahvatatud pipar, vanill jt.) kaotavad säilitamisel pikkamööda aroomi, eriti kui nad on pärgamentpakendis. Vürtse kaitseb hästi niiskumise ja aroomikao eest klaas-, metall- ning stanniolpakend.

Vürtsidele jääb kergesti külge kõrvallõhn. Seetõttu ei tohi neid hoida teravalt lõhnavate kaupade läheduses.

Kotid ja kastid vürtsidega laotakse stellaažidele virna kõrgusega mitte üle kuue kasti või kaheksa koti. Virnad peavad asuma 0,7 m kaugusel välisseintest.

Vürtside säilitamisel pööratakse peatähelepanu sellele, et need ei niiskuks.

PAGARITOOTED

Pagaritoodete hulka kuuluvad leib (kaalu- ja tükileib), baran- kad, kuivikud ja pressitud kuivikleib, dieettooted, pirukad ja pontsikud.

LEIB

Olenevalt jahu liigist jaguneb leib nisu-, rukki- ja rukki-nisu-leivaks. Olenevalt retseptist jagunevad rukki- ja rukki-nisuleib lihtleivaks ja parema kvaliteediga leivaks, nisuleib aga lihtleivaks, parema kvaliteediga saiaaks ja võitainasaiaks.

Lihtleib (sai) valmistatakse jahust, veest, soolast ja pärmist (või juuretisest). Parema kvaliteediga saia retsepti kuuluvad veel suhkur (kuni 10%) või siirup ja rasv (kuni 7%), parema kvaliteediga rukkileiva retsepti — suhkur, siirup ja võrtsid. Võitainasaiale lisatakse suhkrut (10—25%), rasva (7—20%) ja mune.

Keeduleiva valmistamisel osa jahu kupatatakse ning kupatisele lisatakse linnaseid. Kupatamise ajal kogunevad tainasse lahustuva süsivesikud (dekstriin, maltoos jm.), mis hoiavad leiva kauem värskena.

Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud leib valmistatakse eriretsepti järgi: pealispind steriliseeritakse piiritusega, leib pakitakse kartongpakendisse või plekknõudesse. Seda leiba valmistatakse rukkijahust ja rukki-nisu lihtjahust või kroovitud rukki-jahu ja lihtnisujahu segust (ukraina leib). Harilikust leivast erineb see väiksema niiskusesisalduse ja suurema happelisuse poolest.

Leiva (saia) kvaliteedi üle võib otsustada selle välimuse, sisu seisundi, maitse ja lõhna järgi.

Leival (saial) peab olema õige, antud sordile omane kuju. Leiva- (saia-) tooted ei tohi kujult olla deformeerunud ega laiail valgunud.

Leiva (saia) säilitamisel on suur tähtsus koorikul, sest see kaitseb sisu mikroorganismidega nakatumise eest. Pealne koorik peab olema hästi pruunistunud ja küllalt kõva, samaaegselt aga ka elastne. Kooriku eemaldumine sisust ei ole lubatud.

Lihtleiva pind peab olema sile, suuremate pragude ja rebestusteta. Suurteks loetakse üle 1 cm laiused praod, mis läbivad kogu leiva ülemise kooriku ühes või mitmes suunas.

Suurteks loetakse rebestused, mis on vormileiva ühe külje pikkused või moodustavad poole põrandaleiva übermöödust ja mille laius on vastavalt 1 või 2 cm.

Rangemaid nõudeid esitatakse parema kvaliteediga toodetele ja võisaiale. Nende pinnal ei tohi pragusid ega rebestusi üldse esineda. Põrandaleiva külgedel ei tohi olla mügarikutaolisi moodustisi, mis transportimisel kergesti murduvad, ja muljutusi — kahvatuid, koorikuta kohti. Muljutused tekivad siis, kui leivad asetatakse ahju liiga tihedalt üksteise kõrvale, leiva küljed saavad siis muljuda, jäävad kahvatuks ja osaliselt koorikuta. Leiva sisu peab olema värsk, katsudes ei tohi see olla kleepuv ega niiske, ei tohi murened, pärast kergelt vajutamist sõrmedega peab sisu võtma endise kuju. Leib (sai) ei tohi olla niiske, s. t. sisus ei tohi

olla tihedaid, ilma poorideta kohti, mis tekivad tehnoloogilise režiimi rikkumise või toodete ebaõige ladumise tagajärjel.

Leiva (saia) kvaliteedi oluline näitaja on pooride suurus ja nende jaotus. Poorid ei tohi olla liiga suured, need peavad paiknema ühtlaselt kogu sisus. Leiva (saia) maitse ja lõhn peab olema meeldiv, kõrvalmaitse ja -lõhnata ning vastama antud sordi nõudeile.

Leiva säilitamise aeg oleneb ka tema füüsikalise-keemilistest omadustest (tabel 16).

Tabel 16

Põhiliste leivaliikide füüsikalise-keemilised omadused

Leib, sai	Niiskuse %, mitte üle	Happelisus, mitte üle	Poorsuse %, mitte üle
Lihtrukkileib	51	11—12	45—48
Lihtrukki- ja nisujahuleib	49	11	47—50
Kroovitud jahust leib	48,5—49	11	49—51
Ukraina leib	48—49	7,5—10	52—56
Moskva leib	50	11	48
Borodino leib	45—48	10	46—48
Riia leib	44,5	7	58
Orjoli leib	48	9	55
Teeleib	43—45	6	60—63
Lihtnisujahust sai	48	7	54—55
2. sordi sai nisujahust	44—45	4	63—65
1. sordi sai nisujahust	43—45	3	65—68
Kõrgema sordi sai nisujahust	43—44	3	70—72
Lihtbatoonid	43—44	3—3,5	63—65
Moskva kalatš ja püülileivakesed	44—45,5	2,5	—
Püülileib rosinatega	42	2,5	75
Lõikebatoon	42—43	2,5—3	68—73
Rosinasai	42	2,5	73
Linnasai	40	2,5	73
Prantssai	41—43	2,5—3,5	70—73
Saiak	42—44	2,5—4	64—68
Vene sai	40—43	2,5—3,5	70—72
Keerusai	41	3,0	70
Mooni-keerusai	41—42	2,5—3,5	60—72
Väikesaiad	39—41	3—3,5	—
Harilikud magusad saiad ja viiburi saiad	34—37	2,5	—
Lemmiksaiad	34	2,5	—
Pikema säilitusajaga rukkileib	47—49	13—14	45—46

Nagu tabelist 16 nähtub, kõiguvad leiva (saia) sisu niiskuse-sisalduse normid 32 kuni 51%, happelisus — 2,5 kuni 12%, poorsus (pooride üldmaht sisus) — 45 kuni 75% piires.

Kooriku niiskusesisaldust ei normeerita. See on V. Smirnovi andmeil 10—20%.

BARANKATOOTED

Barankatoodetel on mitmesuguse paksuse ja läbimõõduga ovaalide või rõngaste kuju. Neid valmistatakse hästi sitkest tainast, enne küpsetamist keedetakse vees või aurus, et toodete pind muutuks läikivaks.

Barankatoodete hulka kuuluvad barankad, rõngikud ja rõngassaiad. Olenevalt retseptist jaotatakse barankatooted liht-, või- ja suhkrubarankadeks. Lihtbarankad valmistatakse rõngakujulised, 1. sordi jahust, millele lisatakse suhkrut (1%). Võibarankad on veidi paksemad ja suuremad kui lihtbarankad. Võibarankade retsepti kuuluvad kõrgema sordi jahu, suhkur (8%) ja rasv (8%). Võibarankade hulka kuuluvad ka sinepibarankad, mis valmistatakse 1. sordi jahust ja millele lisatakse suhkrut (8%) ja sinepiõli (8%).

Suhkrubarankad valmistatakse kõrgema, 1. ja 2. sordi jahust, olenevalt retseptist lisatakse kuni 15% suhkrut.

Rõngikud erinevad barankadest väiksema veesisalduse ja mõõtmete poolest. Neid valmistatakse kõrgema, 1. ja 2. sordi jahust, veest, soolast ja suhkrust (1%). Vanillirõngikute retsepti kuulub 20% suhkrut ja 6% rasva. Mõnede rõngikute pind kaetakse mooniseemnete, köömnete või soolaga.

Rõngassaiad erinevad barankadest ja rõngikutest suurema veesisalduse poolest, nad on elastsed. Rõngassaiad valmistatakse 1. sordi jahust, millele lisatakse 3% suhkrut. Ukrainas rõngassaiade retseptis on 12% suhkrut ja 8% margariini. Nende pealispind on kaetud mooniseemnete või köömnetega.

Barankatooted peavad vastama ettenähtud nõuetele. Nad peavad olema korrapärase kujuga, deformeerunud tooteid müüa ei lubata. Barankade, rõngikute ja rõngassaiade külgedel võib olla mitte enam kui kaks väikest muljutust. Nende pind peab olema läikiv, mullide ja pragudeta. Keelatud on müüa kahvatuid, põlenud ja määrdunud tooteid. Barankad ja rõngikud peavad olema rabedad, normaalse maitse ja lõhnaga, neil ei tohi olla kõrvalmaitset ega lõhna. Füüsikalise-keemilistest omadustest on suur tähtsus barankatoodete niiskusesisaldusel. Leivaga võrreldes on barankatoodetel väike niiskusesisaldus: rõngikutel 9—12%, rõngassaiadel 22—27%, barankadel 14—19%.

Barankatooteid väljastatakse jaekaubandusvõrku harilikult pakkenõoriga või niinega kokkuseotud kimpudena, mis on pakitud kastidesse või kottidesse. Raudteei või autol transporditavad tooted pakitakse laud-, vineer- või kartongkastidesse, neid võib pakkida ka kahekordsesse, tihedalt kinniõmmeldud pehmesse taarase — riidest või jõupaberist kottidesse, roguskist kulidesse.

Kinnistes autodes või hobuveokitega veetavad barankatooted laotakse harilikult riulitele, laegastesse või kaanteta korvidesse ja kastidesse.

KUIVIKUD JA PRESSITUD KUIVIKLEIB

Kuivikud on ette nähtud pikaajaliseks säilitamiseks. Olenevalt retseptist jagunevad nad harilikeks ja võitainakuivikuteks. Pressitud kuivikleib on füüsikalis-keemilistelt omadustelt lähedane kuivikutele.

Võitainakuivikuid valmistatakse 1. ja kõrgema sordi nisu-jahust, juurde lisatakse suhkrut, võid ja mune.

Müügile tuleb kuni 10 sorti võitainakuivikuid, mis erinevad üksteisest retseptilt, mõõtmete, kuju ja töötlemise poolest. Tuntumad on Moskva kuivikud. Need on suured kuivikud, valmistatud 1. sordi jahust, millele on lisatud 13% suhkrut ja 5% võid. Retsepti järgi liigitatakse Moskva kuivikud kohvi- ja pioneerikuivikuteks.

Suhkrukuivikud on valmistatud 1. sordi jahust, millele on lisatud 3% võid ja 40% suhkrut, millest osa kasutatakse kuivikute ülepuitamiseks; lastekuivikud — kõrgema sordi jahust valmistatud väikesed kuivikud, mille retseptis on umbes niisama palju suhkrut ja rasva nagu Moskva kuivikuteski; koorekuivikud — kujult ja mõõtmetelt meenutavad need Moskva kuivikud, kuid on valmistatud kõrgema sordi jahust, millele lisatakse suur kogus suhkrut (20%) ja võid (15%); vanillikuivikud — suhteliselt väikesed kuivikud, millel on suur suhkru- (22%) ja rasvasisaldus (16%); lihtkuivikud tehakse spetsiaalsest tainast, mis on valmistatud lihtjahust (rukki-, nisu- ja rukki-nisu-) ja 1. ja 2. sordi nisu-jahust.

Kuivikutel peab olema õige, antud sordile omane kuju, kuivikute pealne koorik peab olema läikiv, mõnedel sortidel (kohvi jt.) aga üle puistatud kuivikupuruga. Vastuvõtmisele ei kuulu põlenud, kahvatud, läbiulatuvate pragude ja aukudega, läbisegamata taina ja hallituse tundemärkidega kuivikud, samuti läppunud lõhna, kõrvalmaitse ja -lõhnaga kuivikud. Murdunud tooteid ei tohi olla kaalukuivikutes üle 5%, pakitud võikuivikutes võib olla üks kuivik pakkeühiku kohta, lihtkuivikutes kuni 10%. Alamõdulisi kuivikuid ei tohi võikuivikutes üldse olla, lihtkuivikutes võib neid olla mitte enam kui 20%.

Põhiline kvaliteedinäitaja on niiskusesisaldus, mis määrab kuivikute püsikindluse säilitamisel. Niiskusesisaldus ei tohi ületada 8—12%. Kõige väiksem niiskusesisaldus on kinnitatud vanillikuivikutele (8%).

Võikuivikuid väljastatakse kaalukaubana ja pakituna karpidesse ning pakkidesse 0,1- kuni 0,5-kilogrammisse netokaaluga. Pakkidele kleebitakse etiketid, karbid kaetakse seestpoolt paberiga.

Pakitud kuivikud ja kaalukuivikud pannakse kuni 20-kilogrammisse mahutavusega vineer- ja laudkastidesse, kusjuures eelnevalt

kaetakse kastid seestpoolt paberiga. Ülepuistatud kuivikud (suhkru- jm.) laotakse lapiti, ülejäänud liigid serviti.

Lihtkuivikud pakitakse paberkottidesse või kastidesse.

Pressitud kuivikleib kujutab endast kergeid krõbisevaid viilakaid, mis on küpsetatud lihtrukki- või lihtnisujahust või nende segust, kusjuures lisatakse soola, presspärimi ja muid tooraineid.

Pressitud kuivikleib rukkijahust jaguneb retseptist olenevalt liht- ja soolaseks kuivikleivaks, nisujahust valmistatud aga desert- (retseptis 10% suhkrut, 5% rasva), lemmik- (suhkrut 5%, rasva 10%) ja laua- (suhkrut 5% ja rasva 5%) kuivikleivaks. Kuivikleiva niiskusesisaldus on 8,5–9%, happelisus 6–8%.

Kuivikleib pakitakse pakkidesse netokaaluga 250 või 270 g. Pakkidel on kaks paberikihti: sisemine — poolpärgamendist, parafiin- või pakkepaberist, välimine — etiketi- (kirjutus-) paberist. Pakid laotakse lainelisest kartongist karpidesse kaaluga kuni 9 kg.

Dieettooted. Siia gruppi kuuluvad järgmised sordid. Tooted diabeetikute, s. t. suhkruhaigust põdevate haigete jaoks valmistatakse liimvalgust, juurde lisatakse nisujahu või kliisid, loomarasva ja sahharini. Valmistatakse 100- ja 200-grammist valgu-nisujahu- ja valgu-kliileiba, valgu-nisujahu- ja valgu-kliikuivikuid.

Soolata leib küpsetatakse 1. sordi nisujahust 100- või 200-grammiste batoonikeste kujul, kusjuures soola ei lisata. See on ette nähtud neeru- ja südamehaigetele. Toodetakse ka soolata kuivikuid ja rõngikuid.

Teraleib saadakse siis, kui kõrgema sordi nisujahule lisatakse purustatud nisuteri. Seda küpsetatakse 200-grammiste batoonide kujul. Teraleiba on soovitatav kasutada isikutel, kellel on nõrk seedetalitlus.

Madala happelisusega saiakesi toodetakse 1. sordi nisujahust, millele lisatakse suhkrut. Need saiakesed on ette nähtud haigetele, kes kannatavad maomahla ülihappesuse all.

Piimasaiaakesed on väikesed tükktooted, mis on küpsetatud kõrgema sordi jahust ja millele on lisatud piima.

Dieettooted peavad väliselt, sisu kvaliteedilt, maitse ja lõhna poolest vastama samadele nõuetele, mis on kehtivad hariliku leiva (saia), kuivikute ja barankatoodete kohta.

Pirukad ja pontsikud. Pirukaid valmistatakse 1. sordi jahust mitmesuguste täidistega: liha, kala, povidlo, kapsa, riisiga jne. Olenevalt valmistamisviisist võivad pirukad olla praetud või küpsetatud.

Piruka kaal on 75 g. Erinevalt pirukatest on pontsikud ümmarguse või ovaalse kujuga. Pontsikud on täidisega või ilma. Pirukad ja pontsikud peavad vastama kindlatele nõuetele. Vastu ei tohi võtta deformeerunud, väljatuleva sisuga, mõrnenud rasva maitse ja lõhnaga ning kõrvalmaitse ja -lõhnaga pirukaid ja pontsikuid. Põhiliste leiva- (saia-) liikide keemiline koostis on toodud tabelis 17.

Tabel 17
protsentides

Leiva (saia) keemiline koostis

Leib (sai)	Vesi	Valgud	Rasv	Süsi- vesikud	Kest- aine	Tuhk
Lihtjahust rukkileib	47,5	6,7	0,8	41,7	1,1	2,2
Ukraina põrandaleib	44,0	7,3	0,8	44,9	1,0	2,0
Nisuleib 2. sordi jahust	40,0	8,4	0,9	48,5	0,6	1,6
Nisuleib 1. sordi jahust	40,0	8,1	0,7	49,7	0,2	1,3
1. sordi jahust prantssaiad	38,5	7,7	2,5	49,9	0,2	1,2

Leival (saial) on suur niiskusesisaldus. Seetõttu kuivab ta suhteliselt kiiresti ja võib rikneda mikroorganismide elutegevuse tagajärjel. Leivas leiduvad valgud ja süsivesikud soodustavad riknemist.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Leiba peetakse kiiresti riknevaks toiduaineks. Suur niiskusesisaldus, mikroorganismide elutegevuseks vajalike toitainete olemasolu (lahustuvad süsivesikud ja lämmastikained) ja nende koloidne olek põhjustavad säilitamisel leiva (saia) kvaliteedi suhteliselt kiire languse.

Erinevalt leivast (saiast) säilivad barankad, rõngassaiad ja rõngikud oma madala niiskusesisalduse tõttu suhteliselt kaua.

Põhilised protsessid, mis tekivad leiva säilitamisel, on kuivamine, tahkestumine, hallitamine, kartulihaigusesse nakatumine.

Leiva kuivamine. Säilitamisel väheneb leiva kaal niiskusekaotõttu. See protsess algab kohe pärast leiva ahjust väljavõtmist ja areneb eriti kiiresti esimese 3—4 tunni jooksul.

Tabel 18

Leiva kaalu ja temperatuuri muutumine jahtumisel

Aeg, mis on möödunud leiva väljavõtmisest ahjust, tundides	Rukkileib		Nisuleib 2. sordi jahust	
	sisu tempe- ratuur	kaalukadu, %	sisu tempe- ratuur	kaalukadu, %
1	67,3	1,57	69,8	1,79
2	53,9	2,31	48,6	2,53
3	43,8	2,73	39,2	2,97
4	37,6	3,10	33,0	3,25
5	33,8	3,29	30,0	3,44
6	30,8	3,46	28,4	3,57
7	28,6	3,59	27,0	3,69
8	27,2	3,73	26,0	3,78

Tabelis 18 on toodud leivatööstuste ekspeditsiooniladudes tehtud paljude katsete tulemused.

Leiva kuivamine jätkub ka kaupluste ruumides (tabel 19).

Leiva kuivamine kaupluste abiruumides oleneb leiva sisu temperatuurist. Sooja leiva kadu on 4—5 korda suurem kui jahtunud leival.

Tabel 19
protsentides

Leiva loomulik kadu kaupluses säilitamisel

Leib (sai)	Sisu temperatuur leiva saabumisel kauplusesse	Kuivamine säilitamisel, tündides			
		6	12	24	36
Lihtjahust leib (sai)	15—20°	0,15	0,32	0,34	0,54
	21—25°	0,18	0,35	0,55	0,58
	26—30°	0,50	0,76	0,93	1,06
	31—40°	0,62	1,15	1,51	1,43
	41—45°	0,84	1,18	1,62	—
2. sordi nisujahust leib (sai)	15—20°	0,22	0,47	0,50	0,80
	21—25°	0,40	0,63	0,79	1,01
	26—30°	0,51	0,82	0,90	1,21
	31—40°	0,73	1,21	1,60	1,97
	41—45°	1,14	1,33	—	—

Kaubanduses kehtivad kaaluleiva loomuliku kao normid on ette nähtud jahtunud leiva (saia) kohta. Seetõttu vähendab leivakauplus jahtumata kaaluleiva saamisel leiva kaalu vastavalt tabelile 20.

Tabel 20
protsentides

Kuuma leiva kaalu vähenemine

Ajavahemik pärast leiva ahjust väljavõtmist, tundides	Rukkileib		Nisuleib (sai)	
	öösel	päeval	öösel	päeval
0,5	2,5	1,7	2,6	1,8
1	1,9	1,2	1,7	1,2
2	1,3	0,8	0,8	0,6
3	0,5	0,3	0,5	0,3
4	0,4	0,25	—	—

Kuivamisele avaldab suurt mõju õhutemperatuur. L. Auermani andmeil moodustas ukraina leiva kadu 8 tunni jooksul temperatuuril 43—50° 5%, temperatuuril 11,5—19° ainult 2%.

Nagu näitavad KÜTTUI-s läbiviidud katsed (tabel 21), võib leiva loomulikku kadu tunduvalt vähendada, kui leiva pakkimisel kasutatakse mitmesuguseid materjale (polüetüleenkilet, lakitud tsellofaani, parafiinpaberit), aga ka leiva säilitamisel kinnises taaaras (puitkastides, kinnistes kappides ja mujal).

Leiva loomulik kadu 48-tunnisel säilitamisel⁴

Pakendi liigid	Rukkileib		Nisuleib (sai)		
	lihtjahust leib	riialeib	lõikebatoo- nid	prants- saidad	võitaina- saidad
Polüetüleenkile	0,07	0	0	0,16	0
Lakitud tsellofaan	0,53	0,75	1,03	0,24	3,32
Lakkimata tsellofaan	2,81	5,0	7,44	6,92	9,33
Parafiinpaber	0,28	0,75	1,18	1,83	1,46
Pakendpaber	2,67	6,4	8,45	6,0	10,09
Lahtine riiul	3,61	6,84	10,07	8,73	13,13
Raudkapp	0,12	—	0,97	0,84	—
Puitkast	1,04	3,87	2,60	5,08	8,59
Stanniolpaber	—	0	0,74	0,67	0

⁴ Harilikes tingimustes.

Leiva tahkestumine. Säilitamisel halveneb leiva kvaliteet põhiliselt tahkestumise tagajärjel, mille tunnuseks on maitse ja aroomi, samuti kooriku ja sisu seisundi muutumine. Värske leiva tahkestumisel muutub koorik pehmeks ja vetruvaks, sisu aga mitte-elastseks, tihedaks ja pudedaks. Peeneks mälumine on raskendatud. Värske leiva meeldiv maitse ja aroom kaovad.

Edasises tahkestumisprotsessis muutub koorik jälle tihedaks ja kõvaks, sisus tekivad lõhed, ilmub seiskunud leiva spetsiifiline maitse ja lõhn.

Leiva tahkestumise ajal koorikus ja sisus toimuvaid muutusi kutsuvad esile mitmesugused protsessid. Koorikus muutub peamiselt niiskusesisaldus. See suureneb põhiliselt niiskuse ümberpaiknemise tõttu märjalt sisult kuivemasse koorikusse. Samaaegselt toimub kuivamine, mille tagajärjel veeaur läheb üle ümbritsevasse keskkonda. Sellest kahest protsessist olenebki kooriku seisund.

Tunduvalt keerulisemad on protsessid, mis toimuvad tahkestumisel leiva sisus. Muutuvad mitte ainult sisu füüsikalised omadused (sisu vetruvuse ja kokkusurutavuse vähenemine ning leivapuru tekkimise suurenemine), vaid ka kolloidsed omadused — väheneb tursumine ja vesisuspensioonide viskoossus, suureneb nende filtreerumise kiirus.

Enamik uurijaid arvab, et leiva sisus toimuvad muutused on põhiliselt tingitud tärglikes toimuvatest muutustest. Nende muutuste olemust tõlgendatakse erinevalt.

Ühed arvavad, et leiva säilitamisel kolloidid vananevad (sültja tärglise süneres ehk vee eraldumine).

Vett imades tärkliisterad leiva küpsetamisel osaliselt klištristuvad. Sültja tärklise vananemise tõttu alaneb säilimisel selle vee-sidumisvõime, vähenevad maht ja elastsus.

Mõned teadlased (Katz jt.) arvavad, et leib tahkestub tärklise retrograadsuse tagajärjel. Leiva küpsetamise ajal läheb tärkliis osaliselt klištristumise tõttu kristalsest olekust üle amorfesse. Sisu tahkestumisel toimub tärklise osaline üleminek tagasi kristalsesse olekusse, eraldub tärklise klištristumisel kasutatud vesi, mis omakorda imatakse leiva valkude poolt.

Koos kooriku ja sisu muutumisega halveneb ka nende maitse ja lõhn. Seda võib seletada nii, et leiva maitset ja aroomi tingivad ained hapenduvad ja lenduvad.

On tõestatud, et värsked leiva sisu on hästi seeditav ning imab kiiremini vett kui tahke. Peale selle eraldub krõbeda koorikuga, meeldiva maitse ja aroomiga värsked isuäratava leiva tarvitamisel sülge ja maomahla rohkem, see aga kiirendab toidu seedimist. Ainult mõnede mao- või sooltehaiguste puhul soovitatakse tarvitada tahket leiba.

Tahkumise tundemärkide ilmumise kiirus ei ole erinevatel leivaliikidel ühesugune. See oleneb leiva küpsetamisel kasutatud jahu liigist ja sordist, leiva valmistamise viisist ja retseptist, toote kaalust ja paljust muust. On teada, et nisuleib (sai) tahkestub kiiremini kui rukkileib, väikesaiad tahkestuvad kiiremini kui suured saiad. Hautisega rukkileivatana valmistamine aeglustab leiva tahkestumist.

On kindlaks tehtud, et tehnoloogilised võtted, mis suurendavad leiva poorsust ja mahtu, aeglustavad harilikult tema tahkestumist. Eriti suur tähtsus on leiva õigel jahutamisel (õhu konditsioneerimine jahutusruumides, jahutusaja kestusest kinnipidamine jm.) ja küllaldase auruniiskuse esinemisel leiva küpsetamisel.

Leiva valmistamise tehnoloogilise režiimi kõrval avaldab tahkestumise kiirusele suurt mõju ka retsept. On kindlaks tehtud, et siirup ja teised ained, mis suurendavad leiva sisu hüdrofiilseid omadusi, takistavad leiva tahkestumist. 5%-lise siirupisisaldusega leib on pärast 3—4-päevast säilitamist niisama värsked kui lisanditeta leib pärast ühepäevast säilitamist.

Paljude toodete retsepti kuuluvad rasvad takistavad samuti leiva tahkestumist.

Mitmesuguste leivaliikide tahkestumise kiirus on KÜTTUI andmeil järgmine (tundides pärast küpsetamise lõppu).

Rukkileib:

lihtjahust leib	24
rukkipüülist keeduleib (riia, minski)	24
kroovitud jahust leib	16

Nisuleib (sai):

sordijahust (välja arvatud väikesaiad)	16
väikesaiad (200 g ja vähem)	12

Leiva tahkestumise kiirust mõjutavad säilitustingimused — õhutemperatuur ja relatiivne niiskus. Katzi poolt sooritatud rohkearvulised katsed näitavad, et leiva tahkestumise kiirus on maksimumaalne temperatuuril -2° , temperatuuri tõustes see aeglustub ja 60° juures peatub.

Kuid 60° juures leiva sisu tumeneb, suureneb leiva kuivamine ning tekib hallitamise ja kartulihaiguse arenemise oht.

I. Bogoljubskaja katsed säilitada leiba spetsiaalselt konstrueeritud kappides näitavad, et leiva säilitamise optimaalsed tingimused leivatööstuse ekspeditsiooniruumides on järgmised: õhutemperatuur $35-38^{\circ}$ ja relatiivne õhuniiskus $80-85\%$. Nendes tingimustes leiva tahkestumine aeglustub ja leiva sisu ei tumene. Jaekaubandusettevõtetes ei ole sellist temperatuuri võimalik pidada.

Keskmine temperatuur eri linnade leivakaupluste abiruumides on talvel $5-18^{\circ}$, suvel $19-28^{\circ}$. KÜTTUI-s tehtud katsed leiva säilitamiseks erinevates tingimustes näitavad, et eri temperatuuril erineb leiva tahkestumise kiirus tunduvalt (tabel 22).

Tabel 22

Leiva tahkestumise kiirus ööpäevasel säilitamisel

Temperatuur	Värskus pallides	
	Nisuleib (sai)	Kroovitud jahust rukkileib
0	3,4—3,8	3,0
6	3,4—3,9	3,2
18—20	3,5—4,2	3,6
32	3,8—4,5	3,7

Leiva värskuse hinne pallides $t = 32^{\circ}$ on kõrgem kui temperatuuril 0° . Seetõttu tekib vajadus hoida leivakaupluste abiruumides eriti talvel kõrgemat õhutemperatuuri.

Eriti suur tähtsus on toodetega otseselt kokkupuutuval õhutemperatuuril, mis sageli erineb kogu abiruumi õhutemperatuurist. Sooja leiva kaupluste toomisel, eriti kui seda hoitakse suletud kappides, võib õhutemperatuuride vahe olla päris suur.

Seoses sellega, et madalal temperatuuril leiva tahkestumine aeglustub, külmutatakse reas maades leiba ja väikesaiu. Selleks külmutatakse neid kiiresti temperatuuril -30° ja säilitatakse -18 kuni -20° juures. Tahkestumine aeglustub tunduvalt.

Enne külmutatud toodete kaubandusvõrku suunamist asetatakse nad mõneminutiseks defrosterimiseks auruga küllastatud kambriksse.

Mitmes instituudis tehtud leivakülmutamise katsed näitavad, et külmutatud leib säilitab pika aja jooksul värskuse.

Eri materjalidesse pakitud leiva tahkestumine

Pakkematerjal	Tahkestumise kestus tundides	
	rukkileib	nisuleib
Polüetüleenkile	72	48
Stanniolpaber	72	42
Lakitud tsellofaan	48	40
II-3 sulamiga kaetud paber	40	42
Parafiinpaber	40	36
Pakendita leib	24	14

Tahkestumist mõjutab oluliselt pakend, mis vähendab leiva kuivamist (tabel 23).

Polüetüleenkilest ja stanniolpakendis rukkileib oli pehme ja näis värskena 72 tundi, teistest materjalidest pakendis 42—48 tundi pärast küpsetamist. Samal ajal ilmsid pakendita leival tahkestumise tundemärgid pärast 24-tunnist säilitamist.

Polüetüleenkilest ja teistest materjalidest pakendis nisuleib säilib pehmena tunduvalt kauem kui pakendita säilitamisel.

Pakend takistab vee aurumist leiva pinnalt, mille tulemusena relatiivne õhu niiskus pakendis suureneb, väheneb leiva kuivamine ja leib säilib pikema aja jooksul pehmena.

Polüetüleen ja stanniolpaber lasevad suhteliselt vähe veeauru läbi. Seetõttu aeglustavad need leiva tahkestumist enam kui teised pakkematerjalid, mis lasevad veeauru rohkem läbi (parafiinpaber jm.).

Relatiivne õhuniiskus suureneb ka siis, kui leiba hoitakse suletud kappides ja kastides, sest puit takistab osaliselt veeauru läbitungimist.

Andmed leiva säilitamise kohta kinnistes puitkastides on antud tabelis 24.

Leiva värskus määratakse põhiliselt organoleptiliselt.

Tabel 24

Leiva värskus pärast 24-tunnist säilitamist kinnises ja lahtises taaras

Leiva nimetus	Leiva värskus pallides		
	lahtistes kande- kastides	kinnistes kastides	paberiga voo- derdatud kasti- des
Lihtjahust rukkileib	3,8	4,2	4,3
Kroovitud rukkijahust leib	3,0	3,2	3,5
1. sordi nisujahust leib, kaal 1 kg	3,5	3,9	4,0
Lõikebatoonid	3,3	3,7	3,8
Prantssaiad	3,3	3,7	3,8
Väikesaiad	3,2	4,0	4,1

Pallilisse hindedüsteemi kuuluvad järgmised omadused: sisu seisund (pehmus, elastsus, murenemise tekkimine); kooriku seisund (kõvadus, krõbedus, kortsulisus); aroom, maitse (värske leiva meeldiv aroom ja maitse, vananenud leiva spetsiifiline maitse ja lõhn).

Pall 5 vastab väga värsketele, harilikult soojale leivale, 4 — värsketele, kuid juba jahtunud leivale, 3 — mõõdukalt tahkestunud leivale, 2 — tahkestunud leivale ja 1 — väga tahkestunud leivale. See meetod annab teatava vilumuse korral häid tulemusi, eriti kui hindamisest võtab üheaegselt osa mitu spetsialisti.

Füüsikalise-keemilistest meetoditest kasutatakse kõige sagedamini leiva sisu kokkusurutavuse määramist B. Nikolajevi aparadi abil, samuti Katzi meetodit, et määrata peenestatud leiva sisu tursumisvõimet vees.

Tahkestunud leib saadetakse leivatehastesse ümbertöötamiseks. See töödeldakse riivleivaks, mida kasutatakse kotlettide tootmisel jne.

Tahket leiba võib muuta värskeks, kuumutades seda temperatuuril 60—90°.

Leiva värskendamist ei ole meie leivatehastes veel hästi organiseeritud. KÜTTUI-s tehtud katsed näitavad, et leiba võib värskendada harilikus leivaküpsetusahjus, kui see auru abil niiskeks teha. Leiva sisu kuumendatakse kuni 60°-ni, vastav temperatuur saadakse 5—15 minuti jooksul (olenevalt toote suurusest). Nisu-leiba soovitatakse värskendada pärast 24-tunnist ja rukkileiba pärast 2-ööpäevast säilitamist.

Vastavalt kehtivatele leiva hankimise eritingimustele antakse tahkestunud leib tööstusettevõtetele tagasi 25% -lise mahahindlusega jaehinnast.

Et hoiduda kuludest, mis on seotud tahkestunud leiva, eriti aga kallite väikesaiade tagastamisega, on otstarbekohane värskendada neid leivakauplustes või ühiskondliku toitlustamise ettevõtetes.

Kauplustes võib leiva värskendamiseks kasutada teiste toitade soojendamiseks ettenähtud elektrimarmiite ja spetsiaalseid aurukappe. Neid aparate kasutatakse ka pirukate ja rõngassaiade soojendamiseks.

Kõige otstarbekam on värskendada väikesaiu (rõngassaiu, saia-kesi, piima-võisaiu, kihilisi saiu jm.). Need paigutatakse 20—30 min. kuuma marmiiti või aurukappi. Selle aja jooksul tõuseb temperatuur toodete sisemuses kuni 60° ja värskete toodete omadused taastuvad. Värskendatud tooteid hoitakse lettidel või soojendusaparatuurides. Toodete värskendamisel hoitakse õhutemperatuur 70—80° piires, säilitamisel aga 40—50° piires. Temperatuuri reguleeritakse aparatuuride perioodilise lülitamise ja vooluvõrku. Värskendatud tooteid ei ole soovitatav marmiitides või aurukapis hoida üle 4—5 tunni, sest koorik kuivab ja muutub kõvaks. Korraga võib värskendada 170 väiketoodet. Ülepuistatud tooteid tuleb

pärast värskendamist uuesti suhkru või tuhksuhkruga üle puis-tata.

Elektrimarmiitide kasutamiseiga seotud kulud, kaasa arvatud need, mis on seotud toodete ülepuistamisega, ei ületa 10% toodete maksumusest. See on tunduvalt väiksem mahahindlusest, mida tuleb võimaldada leivatehastele tahkestunud leiva tagastamisel.

Tahkestunud toodete värskendamist võib organiseerida aga ainult ühiskondliku tootlustamise ettevõtetes ja leivakauplustes, kus on müügil kuumad joogid. See on seletatav sellega, et värskendatud tooted tahkestuvad tunduvalt kiiremini (4—5 tunni jooksul) kui äsja küpsetatud.

Värskendatud tooteid soovitatakse müüa elanikkonnale koos kuumade jookide või teiste toitudega (puhvetites).

Leiva (saia) hallitamine. Suure niiskusesisalduse, lahustuvate valkude ja süsivesikute sisalduse tõttu on leiva sisu mikroorganismide elutegevuseks hea keskkond. Terve, rikkumata leiva koorik on sisu loomulikuks kaitseks hallituste ja teiste mikroorganismide vastu.

Leiva hallitamise kutsuvad esile seenekesed, mis satuvad temasse hallituse spooridega nakatatud õhu, sisustuse ja teiste esemete kaudu. Ahjust väljavõetud leivas ei ole hallitusseeni, sest need hukuvad küpsetamise ajal kõrge temperatuuri toimel. Hallitusseened võivad tungida leiva sisse mitte ainult leivakooriku pragude ja lõhede kaudu, vaid ka muljutud kohtade kaudu, mis tekivad leiva külgedele, kui leivad asetatakse ahju liiga tihedalt üksteise kõrvale.

Leiva hallitamise peamine põhjus on säilitustingimustest mitte-kinnipidamine.

Leib hallitab harilikult siis, kui seda säilitatakse kitsastes, halvasti õhustatavates ruumides, samuti temperatuuri järskude kõikumiste tagajärjel, mis põhjustab kooriku «higistamise». Hallitusseente optimaalne arenemistemperatuur on 20—40°.

Kinnises taaras hallitab leib kiiremini kui lahtises. Seda võib seletada asjaoluga, et kinnine taara takistab vee aurumist leiva pinnalt. Veeaur muudab leiva kooriku niiskeks ja loob tingimused hallituse tekkimiseks ning selle levikuks leiva sisse.

Vastavalt meie tähelepanekutele moodustab relatiivne õhuniiskus kinnises laudkastis, kus säilitati leiba, 80—100%. Hallituse tekkimise kiirus leival 20—25° juures ja 60—70%-lise õhuniiskuse korral on antud tabelis 25.

Lihtjahust rukkileib (kõik taara- ja pakendiliigid) läks hallitama 5—7 ööpäeva pärast. Pakendis prantssaiale ilmus hallitusekiht 6.—8. ööpäeval.

10 päeva jooksul lahtisel kandelaual hoitud leib (sai) kuivas tugevasti, kuid sel polnud mingisuguseid hallitamise tundemärke. Samades tingimustes spooride suspensiooniga spetsiaalselt nakatatud leib ei hallitanud samuti. Nakatatud lihtjahust rukkileiva

Hallituse ilmumise kiirus leiva säilitamisel erinevas taaras ja pakendis

Taara ja pakend	Hallituse ilmumise kiirus päevades	
	lihtjahust rukkileib	prantssaiad
Polüetüleenkile	5	6
Tsellofaan	7	ei teki
Parafiinpaber	7	8
Pakkepaber	7	ei teki
Raudkapp	5	6
Puitkast	5	ei teki
Lahtine kandelaud	ei teki	ei teki

ja prantssaiade säilitamisel pakendis tekkis hallitus 3.—4. ööpäeval.

Erinevas pakendis riia leiva pätsidele kantud hallituse spoorid ei hakanud arenema. Põhjuseks on asjaolu, et riia leival on praegudeta, läikiv ja sile koorik.

Leiba ei säilitata harilikult üle ühe-kahe ööpäeva, mistõttu säilitustingimustest kinnipidamisel tekib hallitus harva.

Vähese niiskusesisalduse tõttu (8—12%) kuivikud, barankad ja rõngikud ei hallita. Kuid suure relatiivse õhuniiskuse korral nende niiskusesisaldus suureneb ja, kui see on tõusnud 13—15%-ni, tekivad tingimused hallitusseente elutegevuseks. Kui relatiivne õhuniiskus on 85%, suureneb näiteks kuivikute niiskusesisaldus 16%-ni, kui niiskus on 100%, suureneb kuivikute niiskusesisaldus 25%-ni.

Hallitanud leiva müük ja töötlemine on keelatud, sest hallitusseente mõjul leiva toitained lagunduvad, selle tagajärjel aga tekivad inimesele kahjulikud ained.

Leiva kartulahaigus. Seda haigust esineb võrdlemisi vähe. Haigusetkitajaks on kartulikepik — spore moodustav bakter, mis on looduses laialt levinud. Leiva nakatumise allikaks on harilikult jahu. Kartulikepikese spoorid taluvad kuni 120-kraadist temperatuuri, mistõttu nad leiva küpsetamisel ei hukku ja leiva säilitamisel hakkavad soodsates tingimustes arenema.

Kui jahu on tugevasti nakatatud, ilmneb kartulahaigus harilikult teisel ööpäeval pärast leiva küpsetamist. Leiva sisus moodustuvad halli või pruuni värvusega plekid, mis aegamööda suurenevad ja moodustavad kollakaspruuni massi. Kartulikepikese fermentide toimel leiva tärklis ja valgud lagunduvad, sisu muutub venivaks ning sel tekib spetsiifiline ebameeldiv maitse ja lõhn.

Kartulikepikese arenemise optimaalne temperatuur on umbes 40°. Sellest tingituna tekib kartulahaigus harilikult suvel, kui kõrge

õhutemperatuuri tõttu leiva jahtumine leivatööstuse ekspeditsiooniruumides aeglustub. Efektiivseimaks viisiks, kuidas ära hoida leiva kartulihaiguse teket, on leiva kiire jahutamine ning säilitamine temperatuuril mitte üle 20—25°.

Kui kartulihaigus on juba tekkinud, areneb see ka madalamal temperatuuril, kuigi aeglasemalt. Sellega võib seletada kartulihaiguse teket jaevõrgus, kus isegi suvel on temperatuur alla 40°.

Suure hulga leivakaupluste uurimisel on tehtud kindlaks, et nende ettevõtete abiruumide keskmine õhutemperatuur kõigub keskvööndis 19—28° piires, lõunarajoonides (Taškent, Tbilisi) 27—28° piires, ainult üksikutel päevadel tõuseb temperatuur 36—38°-ni.

Et ära hoida kartulihaiguse teket leivatööstustes perioodil maist oktoobrini, Kesk-Aasia vabariikides aga aprillist oktoobrini, tuleb kontrollida leiva vastupidavust sellele haigusele. Märga paberisse pakitud leib pannakse termostaati ja hoitakse 24 tundi temperatuuril 37°, kusjuures pidevalt kontrollitakse, kas ei ilmne kartulihaiguse tundemärke.

Kartulikepikese arenemisele avaldab suurt mõju keskkonna reaktsioon. Happeline keskkond halvab kartulikepikese arenemist. Seepärast nakatub kartulihaigusest ainult nisuleib. Et rukkileival on suurem happelisus, siis tavaliselt sellel kartulihaigus ei esine.

Kartulikepikese poolt nakatatud jahu kasutamiseks on lubatud leiva happelisust suurendada 1° võrra üle standardis ettenähtud normi. Leivatööstuses võib taina segamisel lisada leiva valmistamiseks kasutatavale jahule 0,1—0,2% äädikhapet või 0,2—0,3% kaltsiumatsetaati (kaalu järgi).

Leiva kartulihaigusse nakatumise allikaks võib olla kuivikjahu, kui praakleiba kuivatati temperatuuril 35—40°. Vähesed, harilikult leivas olevad spoorid arenevad kiiresti ja muutuvad seejärel infektsiooniallikaks. Seetõttu tuleb praakleiba kuivatada temperatuuril mitte alla 80°.

Väikesaiu (prantssaiad, saiakud, saiakesed jne.) nakatuvad kartulihaigusse väga harva, sest sisaldavad suhteliselt vähe vett, jahtuvad kiiresti ja neid säilitatakse lühikest aega (mitte üle 16 t. pärast küpsetamist).

Kuivikud ja barankatooted ei nakatu kartulihaigusse, sest sisaldavad väga vähe vett.

Suur tähtsus kartulihaiguse profülaktikas on leiva säilitamise režiimist kinnipidamisel. Kartulihaiguse arenemist soodustavad suurenenud õhuniiskus, ventilatsiooni puudumine ja toodete ebaõige, tihe paigutamine. Koristamata leivapuru ja jahu jäänused stellaažidel ja kastides võivad olla leiva kartulikepikesest nakatumise allikaks.

Kartulihaigusest nakatatud leiba on keelatud tarvitada toiduks, sest sel on ebameeldiv maitse ja lõhn ning taoline leib võib esile kutsuda seedehäireid. Selline leib tuleb otsekohe kaubandusette-

võttest eemaldada, sest see on infektsiooniallikaks. Veterinaarjärelevalve organid otsustavad, kas leiba võib loomatoiduks kasutada. Jaekaubandusvõrgul on keelatud tagastada kartulihaigusest nakatunud leiba leivatööstustele, sest leiva töötlemine, lisamine tainasse kuivikpuru näol või teistsugune kasutamine ei ole lubatud.

Kui leiba (saia) ei saa kasutada loomatoiduna või tehniliseks otstarbeks, siis pärast akteerimist sanitaarinspektori juuresolekul leib põletatakse või kaevatakse vähemalt 1 m sügavusse auku.

SÄILITUSTINGIMUSED

Pagaritooteid säilitatakse valgusrikastes, puhastes, hästi õhustatavates ruumides. Relatiivne õhuniiskus peab ruumides olema 75%. Suurem õhuniiskus soodustab hallitusseente arenemist, võib aga ka esile kutsuda kuivikute, pressitud kuivikleiva, barankade ja rõngikute niiskumise.

Relatiivne õhuniiskus suureneb talvel, sügisel ja varakevadel. Neil aastaaegadel tuleb ruume kütta.

Ruumide temperatuur tuleb hoida 18—20° piires. Kõrgema temperatuuri korral aeglustub küll leiva tahkestumine, see-eest tekib aga hallitamise ja kartulihaiguse ilmumise oht. Temperatuuri ei tohi lasta langeda alla 6°, kui kiireneb leiva tahkestumine, esineda ei tohi ka temperatuuri järske kõikumisi, mis võivad esile kutsuda pagaritoodete «higistamise».

Pagaritooteid tuleb säilitada lahus teistest kaupadest, eriti kui teistel toodetel on terav lõhn (seep, kalad, heeringad, tubakas, parfümeeria), mis jääb pagaritoodetele kergesti külge.

Jaekaubandusettevõtteis säilitatakse pagaritooteid abiruumides (laos) ja müüjate töökohtadel (müügisaalis), kus selleks kasutatakse seinakappe ja lette.

Leiva ladumisel kandekastidesse, stellaažidele, lettide ja seinakappide riiulitele, kastidesse ja korvidesse tuleb jälgida, et tooted ei deformeeruks. Selleks laotakse vormileib kandekastidesse ja riiulitele külgmise või alumise koorikuga allapoole ühe või kahe reana, kastidesse või korvidesse vertikaalses asendis ühe reana.

Kui põrandaleiba säilitatakse kandekastides, pannakse see, alumine või külgmise koorik allpool, kaldu külgešina suunas, kastides ja korvides säilitamisel aga ühe reana vertikaalasendis.

Väikesemõõtmelised pagaritooted asetatakse kandekastidesse või riiulitele alumisele koorikule ühe-kahe reana, need tooted aga, mille ülemine koorik on kaunistatud, ühe reana.

Et aeglustada leiva (saia) tahkestumist ja luua vajalikud sanitaar-hügieenilised tingimused, tuleb stellaažid sulgeda augustatud ustega või lõuendist eesriietega. Neid nõudeid täidetakse esmajärjekorras öösel sisseveetud leiva ja ülemineva varu hoidmisel,

sest siis säilivad tooted suhteliselt kaua. Nendel juhtudel võib leiba (saia) säilitada kappide ja lettide sahtlites. Säilitamisel ei tohi pagaritooted kokku puutuda ruumide seintega.

Spetsiaalsetes karpides pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud leib (sai) laotakse stellaažidele kõrgusega mitte üle nelja rea. Lähkrites olev leib pannakse kohtadesse, kuhu ei tungi vesi ja päikesekiired.

Pagaritooteid on keelatud säilitada hunnikus, põrandal või riulitel, mis paiknevad põrandast vähem kui 30 cm kaugusel. Barankatooted, kuivikud ja pressitud kuivikleib paigutatakse eraldi ruumi. Barankatooteid säilitatakse kandekastides, kastides, kottides või riulitel. Võitainakuivikuid ja pressitud kuivikleiba säilitatakse abiruumides virna laotud kastides kõrgusega mitte üle 8 rea, lihtkuivikuid võib laduda virna kõrgusega kuni 15 rida. Iga kahe kastirea vahele jäetakse vähemalt 5 cm laiune vahe õhu juurdepääsuks. Üksikute virnade ning sein ja virna vahele jäetakse vähemalt 70 cm laiused vahekäigud.

Töökohtadel hoitakse kuivikuid samades kastides, milles need toodi kauplusse, või seinakappide ja lettide sahtlites.

Leivatööstuse ekspeditsiooniruumis on leiva (saia) säilitamiseks ette nähtud järgmised tähtajad:

lihtrukki- ja lihtnisujahust, rukki-nisujahust ning kroovitud jahust kaalu- ja tükileival (saial) — mitte vähem kui 1 ja mitte rohkem kui 14 tundi;

sordinisujahust ja püülist kaaluleival — mitte vähem kui 1 ja mitte rohkem kui 10 tundi.

Tükk-kaupa ning väikesaiu sordinisujahust ja nisupüülist võib väljastada kuumadena, kuid mitte hiljem kui 6 tundi pärast ahjust väljatulekut.

Neid tähtaegu kontrollitakse vagonetipassilt, kust saadakse teada, millal leib ahjust välja võeti.

Kui leib veetakse kohale tööstuse või transpordiorganisatsiooni vahenditega, siis kontrollitakse leiva hoiuaega saatelehtede järgi, millele leivatööstus peab märkima leiva ahjust väljavõtmise aja.

Jaekaubandusettevõtetes kehtivad järgmised säilitamise (realiseerimise) piirajad, arvates toodete ahjust väljatuleku momendist:

lihtjahust rukki- ja rukki-nisuleib	— 48 tundi,
nisu- ja nisu-rukkijahust kaaluleib ja sordijahust tükkleib (välja arvatud väikesaiad)	— 24 tundi,
väikesaiad	— 16 tundi.

Loetletud realiseerimistähtaegade möödumisel on leiva (saia) müümine ostjatele keelatud ja see peab kaubandusettevõttest kõrvaldatama kui tahkestunud toode.

Pressitud kuivikleivale ja pika säilitusajaga leivale on kehtetatud järgmised säilitusajad:

lihtkuivikleib	— 4 kuud,
dessert- ja laua-kuivikleib	— 3 kuud,
kuivikleib «Lemmik»	— 1,5 kuud,
seestpoolt parafiinpaberiga kaetud kartongkarpidesse pakitud leib	— 2 nädalat,
samasugune pakend kahekordse parafiinpaberiga	— 4 nädalat,
seestpoolt ühekordse parafiinpaberi või poolpärغامendiga kaetud parafineeritud kartongkarpidesse pakitud leib	— 6 nädalat,
hermeetiliselt suletavates metallanumates leib	— 6 nädalat.

Kuivikutele ja barankatoodetele pole garantiisäilitusaegu ette nähtud, kuid rõngassaiu ei ole üle 12—15 tunni soovitatav hoida, sest need tahkestuvad suhteliselt kiiresti.

Leiva (saia) säilitamise aeg oleneb põhiliselt sellest, kui sagedasti leiba jaekaubandusettevõtteisse kohale veetakse. Enamikku pagaritooteid tuuakse kauplusesse 2—3 korda ööpäevas, mis kindlustab häireteta müügi ja lubab kinni pidada säilitus-(realiseerimis-)aegadest. Väikestes leivakauplustes, mille ööpäevane kohaleveo vajadus ei ületa transpordivahendi kandevõimet, on lubatud tuua leiba (saia) üks kord ööpäevas 1—2 tundi enne kaupluse avamist.

KONDIITRITOODED

Kondiitritoode hulk kuuluvad keemiliselt koostiselt ja füüsikalistelt omadustelt erinevad magusad toiduained. Kondiitritoode sortimendis on mitu tuhat nimetust. Neid toiduaineid iseloomustab üldiselt suur suhkrusisaldus — kuni 90% ja enam. Mõned kondiitritooted sisaldavad suhteliselt palju valkaineid (jahutooted 10—14%, halvaa 14—18%), mõned on rasvarikkad (halvaa 30—32%, šokolaad 33—40% jne.). Nende niiskusesisaldus kõigub suurtes piirides — 1—3% šokolaadil ja karamellil, 30—35% keedisel, džemmil ja povidlol.

Enamik kondiitritooteid on suhteliselt säilimiskindlad. Sobivates tingimustes võib neid riknemise tundemärkideta säilitada neli kuni kuus kuud.

Et enamikku kondiitritooteid valmistatakse aastaringselt, siis võib nende müümine kehtestatud säilitustähtaja jooksul toimuda häireteta. Kondiitritoode tagavaradest jaekaubanduses jätkub 60—65 päevaks.

Kondiitritoode hulgas on ka kiiresti riknevaid kaupu, mille säilitusaeg ei ületa mõnda päeva ja isegi tundi (teatavad komvekkide liigid, koogid, tordid, keeksid). Need tooted pole transportimiskõlblikud, seepärast realiseeritakse need kohapeal.

Kaug-Põhja ja eeltähtaegse kohaleveoga rajoonides tuleb kondiitritooteid säilitada vähemalt aasta aega. Sel juhul säilitatakse kondiitritooteid madalal temperatuuril pakituna eritaarasse. Pika-

ajaliseks säilitamiseks ettenähtud tooted peavad põhiomadustelt vastama rangematele tingimustele.

Olenevalt keemilisest koostisest ja füüsikalistest omadustest jagunevad kondiitritooted kolme rühma: suhkrust tooted, jahust tooted ning puuvilja-marjatooted.

PUUVILJA-MARJATOOTED

Puuvilja-marjatoodete hulka kuuluvad keedis, džemm, povidlo, pastilaa, marmelaad. Peale želeemarmelaadi valmistatakse neid toiduaineid peamiselt puuviljadest, marjadest (värsked ja töödeldud) ja suhkrust.

Keedis, džemm ja povidlo. Puuvilja-marjatoodetest võib keemilise koostise ja füüsikaliste omaduste põhjal moodustada eraldi grupi, millesse kuuluvad keedis, džemm ja povidlo.

Keedis on toode, milles suhkru- ja tärklisesiirupis keedetud viljad ja marjad paiknevad ühtlaselt ning on säilitanud oma kuju. Tärklisesiirup, mida lisatakse keedisele 15% ulatuses suhkru kaalust, takistab valmistootes suhkrustumist. Samal otstarbel lisatakse happevaestest viljadest (murel, pirnid jne.) keedise valmistamisel siirupile sidrun- või viinhapet.

Džemm kujutab endast ühtlast, želeetaolist, purukskeedetud viljadest horisontaaltasapinnal mittelaialivalguvat massi. Keemiliselt koostiselt ja füüsikalistelt omadustelt on džemm lähedane keedisele, kuid erineb sellest konsistentsilt.

Povidlo on suhkruga keedetud puuvilja-marjapüree. Erinevalt keedisest ja džemmist sisaldab see vähem suhkrut ja rohkem vett. Povidlo valmistamisel tärklisesiirupit ei lisata, sest tänu suuremale veesisaldusele povidlo ei suhkrustu.

Keedist, džemmi ja povidlot valmistatakse pastöriseeritult ja pastöriseerimata. Enne pastöriseerimist pannakse tooted hermeetiliselt suletavatesse metall- või klaaspurkidesse, et tooted ei naka- tuks mikroobidest.

Keedise, džemmi ja povidlo kvaliteedi põhiline keemiline näitaja on suhkru- ja kuivainete sisaldus. Normid selle näitaja kohta on toodud tabelis 26.

Tabel 26

Andmed keedise, džemmi ja povidlo keemilise koostise kohta

protsentides

Toode	Kuivainetesisisaldus		Suhkrusisaldus	
	pastöriseeritud tooted	pastöriseerimata tooted	pastöriseeritud tooted	pastöriseerimata tooted
Keedis	68	70	60	65
Džemm	68	70	60	65
Povidlo	66	66	60	60

Suhkru kogus määrab kondiitritoodete säilitamise aja, sest suurem osa mikroorganisme hukkub, kui suhkrusisaldus on 65% ja enam. Selline suhkru kontsentratsioon on pastöriseerimata keedisel ja džemmil, mistõttu need tooted optimaalsete hoiutingimuste korral mikrobioloogiliselt ei rikne.

Et povidlos on suhkrut vähem (60%), siis võib see mikroorganismide toimel rikneda. Kuigi pastöriseeritud tooted sisaldavad vähem suhkrut, on nad siiski säilimiskindlamad: pastöriseerimisel hukkuvad hallitusseened, piimhappebakterid ja pärmseened, mis võivad esile kutsuda produkti hallitamise, hapnemise ja käärimise.

Keedise, džemmi ja povidlo säilivuse tähtsaim määraja on neis sisalduv invertsuhkur, mis on antikristallisaator. V. Grüneri andmeil peab invertsuhkru (redutseeriva aine) hulk keedises ja džemmis olema 25—40% piires olenevalt tooraine happelisusest. Redutseerivate ainete väiksema koguse puhul suhkrustuvad keedis ja džemm kergesti.

Redutseerivate ainete liiga suur sisaldus pole soovitatav, sest toode tumeneb ja suhkrustub glükoosi suure kontsentratsiooni tõttu. Need tooted on suure hügroskoopsusega, mille tõttu nende niiskusesisaldus suure relatiivse õhuniiskuse korral kergesti suureneb, mis võib esile kutsuda hallituse.

Maitselt, lõhnalt, värvuselt, koostiselt ja välimuselt peavad keedis, džemm ja povidlo vastama VTT-le. Vastuvõtmisele ja säilitamisele ei kuulu riknemistundemärkidega tooted: suhkrustunud, käärima läinud, hallitanud, kõrvallisanditega, läbipaistmata siirupiga, 1,5—2,5 cm paksuse eraldunud siirupikihiga (keedised), kõrvalmaitse ja -lõhnaga tooted.

Keedise, džemmi ja povidlo hea kvaliteedi alalhoidmisel ja säilitusaegade pikendamisel on oluline tähtsus taaral.

Neid produkte villitakse klaaspurkidesse mahuga mitte üle 1,5 kg ja plekkpurkidesse mahuga mitte üle 12 kg. Pastöriseeritud toodanguga purkide etikettidele tehakse märke «pastöriseeritud».

Klaaspurgid laotakse vineer- või laudkastidesse, eraldatakse üksteisest vineerist või kartongist vaheseintega või puitvilla abil.

Kaalukaup kallatakse puittünnidesse: keediste ja džemmide puhul ei tohi tünni maht ületada 25 l; povidlo, mida müüakse jae-kaubandusvõrgus, 50 l ja tööstuslikuks ümbertöötamiseks ettenähtud povidlo 100 l tünnidesse.

Paksu konsistentsiga povidlo, mida võib lõigata noaga, pakitakse laud- või vineerkastidesse netokaaluga kuni 17 kg.

Säilitamisel tekivad keedises, džemmis ja povidlos füüsikaliskeemilised ja biokeemilised protsessid, mis alandavad nende toodete kvaliteeti. Kõige enam on levinud suhkrustumine, käärimine ja hallitamine.

Suhkrustumine. Suhkru kristalliseerumine keedises ja džemmis halvendab nende toodete maitset ja välimust, muudab konsistentsi. Täheledatakse kaht liiki suhkrustumist. Kui toode sisaldab vähe redutseerivaid suhkruid ja teda säilitatakse madalal temperatuuril, toimub sahharoosne suhkrustumine — suurte sahharoosikristallide tekkimine. Redutseerivate suhkrute, sealhulgas glükoosi kõrgendatud sisaldus kutsub esile glükoosse suhkrustumise, mida on lihtne kindlaks teha väliste tunnuste järgi: kristallid on pikliku kujuga ja väiksemad kui sahharoosel suhkrustumisel.

Suhkru kontsentratsiooni suurenemine vee osalise aurumise tagajärjel võib tekitada sahharoosse ja glükoosse suhkrustumise.

Povidlol ja pastöriseeritud keedisel ning džemmil suhkrustumist harilikult ei teki, sest need sisaldavad vähem suhkrut.

Juhul kui keedises või džemmis on suhkrustumine juba alanud, kiirendab nimetatud tooteid sisaldavate tunnide veeretamine seda protsessi. Suhkrustunud tooted muutuvad mikroorganismidele heaks arenemiskeskonnaks.

Eriti tarretisetaolise konsistentsiga povidlost eraldub mõnikord siirup, mis jookseb kastist välja.

Käärimine ja hallitamine. Kõige sagedamini tekib käärimine, kui lahustunud suhkru kontsentratsioon langeb alla 65%. See võib tekkida suhkru eraldumisel kristallide näol suhkrustumisel ja toodete niiskusesisalduse suurenemisel.

Harilikult kutsub käärimise esile pärm, mis on sattunud toodetesse varem kasutusel olnud tunnide tarvitamisel. Käärimine algab tunni seintest ja levib järk-järgult kogu produktile. Pealispinnast eralduvad gaasimullid, seejärel tekib vaht ja ilmub piirituselõhn.

Käärimisprotsessist võtavad harilikult osa nii piimhappe- kui ka äädikhappebakterid, mille tagajärjel suureneb toodete happelisuus. Käärima läinud puuvilja-marjatooted on toiduks kõlbmatud.

Hallitamine on vähem levinud kui käärimine. Hallitus rikub ainult keedise, džemmi, povidlo pealmisi kihte ega tungi nende sügavusse.

Kõrgendatud säilitamistemperatuur ja ventilatsiooni puudumine soodustavad kaupade mikrobioloogilist riknemist. Keedise, džemmi ja povidlo mikrobioloogilist riknemist põhjustab sageli mitteüllaldaselt jahtunud toodanguga tunnide sulgemine. Puutudes kokku külma tunnikaanega, soojad veeaurud kondenseeruvad ja kogunevad toote pinnale. Neis kohtades suhkru kontsentratsi-

oon väheneb ning tekivad soodsad tingimused hallituse ja pärmseente arenemiseks.

Puuvilja-marjatoodetest on kõige vastuvõtlikum mikrobioloogilisele rikkumisele pastöriseerimata povidlo, sest selle suhkru kontsentratsioon pole küllaldane mikroorganismide elutegevuse mahasurumiseks.

KEEDISE, DŽEMMI JA POVIDLO SÄILITUSTINGIMUSED

Keedist, džemmi ja povidlot tuleb hoida kuivades hästi õhustatavates ühtlase temperatuuriga ruumides. Tünnidesse ja kastidesse pakitud tooteid ei tohi hoida nende kaupade läheduses, mis võivad edasi anda niiskust (näit. sool) või millel on spetsiifiline lõhn (kala, seep jne.). Tünnidesse pakitud tooted laotakse kahekolme rea kõrgustesse virnadesse. Virnade vahele jäetakse umbes 0,75 cm laiused käigud. Taara peab olema vigastamata. Ruumides, kus hoitakse kaupu, ei tohi olla keedise, džemmi ja povidlo tühje tünne. Keedist ja džemmi tuleb säilitada tingimustes, kus relatiivne õhuniiskus on alla 75%. Kui relatiivne õhuniiskus on suurem, siis puittaarasse pakitud tooted niiskuvad, mis kutsub harilikult esile nende toiduainete mikrobioloogilise rikkumise.

Relatiivne õhuniiskus ei tohi olla suur ka pastöriseeritud toodangu puhul, sest niiskus tekitab plekkpurkide ning klaaspurkide plekk-kaante korrosiooni. Et povidlo sisaldab rohkem niiskust kui keedis ja džemm, siis tema säilitamisel võib relatiivne õhuniiskus olla suurem (75—80%).

Povidlot, pastöriseeritud keedist ja džemmi võib säilitada suhteliselt suures temperatuurivahemikus — 0 kuni 20°. Tunduvalt rangemad nõuded kehtivad pastöriseerimata toodangu suhtes — 10—20°. Kõrgemal temperatuuril säilitamine võib esile kutsuda saaduste mikrobioloogilise rikkumise; temperatuuri alanemine on samuti ohtlik, sest see kutsub esile keedise ja džemmi suhkrustrumise.

Mainitud tingimustest kinnipidamisel on pastöriseerimata povidlo, välja arvatud kastipovidlo, garantiisäilitusaeg üheksa kuud (valmistamise momendist), kastipovidlol — kolm kuud. Säilituskindlamatele toodetele, nagu keedisele, džemmile ja pastöriseeritud povidlole, pole säilitusaega kehtestatud.

Marmelaad. See on želeetaolise konsistentsiga toode, mis on saadud puuvilja-marjapüree või agar-agari keetmisel suhkru ja siirupiga. Olenevalt põhitoorainest ja valmistamisviisist jaguneb marmelaad puuvilja-marja- (valmistatud puuvilja-marjapüreeest) ning želeemarmelaadiks (valmistatud agar-agari, agaroidi või pektiini lahusest).

Puuvilja-marjamarmelaad võib olla vormi- (mitmesugused vigurid), lõike- (risttahukakujulised kangid), plaadi- (risttahuka-

kujulised kuubid) ja pattmarmelaad (hersed, pätsid jm.). Želeemarmelaadi toodetakse vormi- ja lõikemarmelaadina: apelsini- ja sidrunilõigud, kolmekihiline marmelaad jne.

Marmelaad peab vastama kindlatele tingimustele, millest põhilised on kooriku ja välispinna seisund, konsistents, murdekoha välimus, värvus, maitse ja lõhn. Kõige suuremaid nõudmisi esitatakse puuvilja-marja vormimarmelaadi koorikule. See peab olema läikiv, elastne, koosnema väikestest suhkrukristallidest, suhkrustamata puuvilja-marja lõikeželeemarmelaad peab olema glasuuritud või ühtlaselt ülepuistatud peen- või tuhksuhkruga. Želee- ja pattmarmelaad puistatakse üle peensuhkruga. Kõikide toodete pind peab olema kuiv ja mittekleepuv.

Peen- või tuhksuhkruga ülepuistatud toodete pinnal ei tohi olla suhkrukristallide lahustumise tunnuseid. Plaadimarmelaadi pind ei tohi olla suhkrustunud või niiskunud (niiskusetilgakestega).

Marmelaadi konsistents on želeetaoline, mis väljendub eriti selgelt želeemarmelaadi juures. Pattmarmelaad on vähevetruva konsistentsiga.

Agar-agariga valmistatud želeemarmelaadi murdekoht on klaasja välimusega, läbipaistev, puuvilja-marjamarmelaadil aga ühtlaselt puhas, klaasja läiketa. Kõrvalmaitset ja -lõhna ei tohi olla.

Andmed marmelaadi keemilise koostise kohta on toodud tabelis 27.

Tabel 27

Marmelaadi keemiline koostis

protsentides

Marmelaadi nimetus	Vett, mitte rohkem kui	Suhkrut, mitte rohkem kui	Redutseerivaid aineid, mitte rohkem kui, kg
Puuvilja-marja vormimarmelaad	20—24	78	20—32 ⁵
Puuvilja-marja lõikemarmelaad	18—22	80	40
Puuvilja-marja plaadimarmelaad	29—33	68	40
Pattmarmelaad	9—15	89	45
Želee (vormi- ja lõikeželee)	15—21	82—83	25

⁵ Mitte rohkem.

Tabelist 27 nähtub, et marmelaadi iga liigi kohta on kehtestatud niiskusesisalduse maksimaalne ja minimaalne norm. Nii niiskusesisalduse alumise kui ülemise normi rikkumine põhjustab marmelaadi kvaliteedi halvenemist. Nii on puuvilja-marja vormimarmelaadil niiskusesisalduse maksimaalne norm 24% ja minimaalne 20%. Niiskusesisalduse maksimaalse normi ületamisel kao-

tab marmelaad talle omase kuiva läikiva kooriku ja muutub kleepuvaks. Liialt vähene niiskusesisaldus kutsub esile kooriku paksemise ning toote struktuur halveneb.

Puuvilja- ja marja žele- ning pattmarmelaadil on niiskusesisalduse norm väiksem, sest neil toodetel on tihedam konsistents. Suurim niiskusesisalduse norm (29—33%) on kihilisel plaadimarmelaadil, sest sel pole koorikut. Seetõttu isegi väike niiskusenormist kõrvalekaldumine võib kaasa tuua plaadimarmelaadi mikrobioloogilise riknemise. Suur tähtsus on ka redutseerivate ainete hulgal marmelaadis. Kui redutseerivaid aineid on üle kehtestatud normi, siis suure hügrooskoopsuse tagajärjel tooted niiskuvad kergesti, redutseerivate ainete vähesuse korral võib marmelaad suhkrustuda.

Kõige vähem suhkrut on plaadimarmelaadis (60%). Selle suhkrukoguse vähenemisel tekib toote mikrobioloogilise riknemise oht. Teistes marmelaadiliikides on suhkrut tunduvalt rohkem minimaalsest normist, mille puhul on veel võimalik mikroorganismide arenemine.

Pastilaa. See on kerge peenepooriline toode, mida valmistatakse puuvilja-marjapüree vahustamise teel suhkrut ning muna-valgega. Olenevalt retseptist jaguneb pastilaa liimi- ja keedupastilaaks. Põhiliselt toodetakse liimipastilaad, mida valmistatakse puuvilja-marjapüree vahustamise teel suhkrut ning munavalgega; vahustatud mass segatakse agar-agar ja suhkrusiirupi lahusega. Liimipastilaa jaguneb lõike- (kangikeste kujul), valatud (sefiir) ja kihtpastilaaks (harvem).

Lõikepastilaa tükid peavad olema riskülikukujulised kõverdumata tahkude ja servadega ning teist liiki deformeerumisteta. Valatud pastilaa (sefiir) kujutab endast kerakujulist (veidi lapergust) või ovaalset kahest poolest kokkupandud toodet. Kihilisel pastilaal peab olema deformeerumata täisnurksete kangikeste või piklike batoonide kuju. Lõikepastilaa pind peab olema õhukese koorikuga ja sile. Külgtahkudel ei tohi olla väljaimbunud ja tardunud siirupit. Valatud ja lõikepastilaa puistatakse ühtlaselt üle tuhksuhkruga. Kihilise pastilaa pind peab olema sile, mittekleepuv ja ühtlase värvusega.

Õigesti valmistatud pastilaal on peenepooriline struktuur, pehme konsistents ja see murdub kergesti. Sefiir on kohev, pärast kergelt vajutust sõrmega tekkinud auguke peab kiiresti kaduma. Suhkrustumine pole lubatud.

Pastilaa maitse ja aroom on meeldiv, ilma kõrvalmaitse ja -lõhnata. Pastilaa kvaliteedi füüsikalise-keemilistest omadustest on säilitamisel suurema tähtsusega niiskusesisaldus ja redutseerivate ainete sisaldus.

Liimipastilaa niiskusesisaldus ei tohi ületada 14—20%, keedupastilaal — 15—23%. Väiksema niiskusesisalduse puhul muutub pastilaa liialt kuivaks, suurema puhul aga märjaks ja kleepuvaks.

Liimipastilaa sisaldab 7—14%, keedupastilaa 10—20% redutseerivaid aineid. Kihiline pastilaa sisaldab eelmisest rohkem vett ja veidi vähem suhkrut.

Pastilaa ja marmelaadi säilitamisel on oluline tähtsus pakendil. Lõike- ja vormimarmelaad, lõike- ja valatud pastilaa tulevad müügile pakituna ja kaalukaubana. Need tooted pakitakse pappkarpidesse mahuga 100 kuni 1000 g. Karpides ei tohi olla rohkem kui 2 rida. Karbi põhja ja iga marmelaadikihi vahele pannakse paberileht.

Kaalukaup laotakse puidust kandekastidesse või kartongist kastidesse kaaluga mitte üle 5 kg. Marmelaad ja pastilaa laotakse järgmise kõrgusega: vormi- ja lõikemarmelaad ning sefiir kolme rea, pastilaa ning aplesini- ja sidrunilõigud kuni seitsme rea ja kolmekihiline marmelaad kuni nelja rea kõrgusele. Marmelaadi kastid ja kandekastid kaetakse seestpoolt pärgamendiga või poolpärgamendiga, pastilaa pakkimisel aga pakkepaberi või tsellofaaniga. Et tooted ei deformeeruks, pannakse iga pastilaarea vahele paber.

Kandekastid ja karbid pannakse välistaarasse — laud- või vineerkastidesse mahuga mitte üle 12 kg. Kihiline marmelaad pannakse kuni 7 kg mahutavusega laud- või vineerkastidesse ning kartongkastidesse, mille mahutavus ei ületa 5 kg. Taara peab olema seestpoolt kaetud pärgamendi, poolpärgamendi või parafiinpaberiga.

Kihilist pastilaad väljastatakse ainult kaalukaubana pakitult laud- või vineerkastidesse, mis on seestpoolt kaetud paberiga.

Igale karbile, kandekastile ja kastile peab olema märgitud tootja vabriku nimetus, toote nimetus, netokaal ja pakkimise kuupäev; välistaaral peab olema toote brutokaal või tsehhipakendite (karpide, kandekastide) arv.

MARMELAADI JA PASTILAA SÄILITUSTINGIMUSED

Säilitamisel marmelaad, eriti puuvilja-marja vormimarmelaad, sageli niiskub suure hügroskoopsuse tagajärjel, muutudes kleepuvaks. See esineb siis, kui relatiivne õhuniiskus on üle 80%.

Marmelaad võib kuivada ja suhkrustuda säilitamisel liiga kuivades ruumides ning ka redutseerivate ainete ebapiisava sisalduse puhul. Toote suhkrustumine algab pinnalt: koorik muutub krobelineks. Seejärel tekivad kristallikesed ka produkti sisemuses.

Kolloidsete protsesside (sünerees) tagajärjel ilmuvad kihilise, mõnikord ka vormi- ja lõikemarmelaadi pinnale veetilgad.

Säilitamisel kuivab pastilaa kiiresti, mida võib seletada redutseerivate ainete vähese sisaldusega, aga ka vahutaolise struktuuriga. Seejuures halvenevad tunduvalt pastilaa maitseomadused ja kaubaline välimus.

Pastilaa märgub tunduvalt harvemini, ainult suure relatiivse õhuniiskuse korral (üle 85%). Harilikult kaasneb sellega toote suhkrustumine.

Häid tulemusi annab pastilaa pakkimine veeauru vähesel hulgal läbilaskvasse taarasse, näiteks lakitud tsellofaani. Sellises pakendis säilitab pastilaa pikema aja jooksul oma algsed omadused. Marmelaadi ja pastilaad säilitatakse 75—80%-lise relatiivse õhuniiskuse juures ja temperatuuril mitte üle 20°. Nendes tingimustes puuvilja-marja vormi-, lõike- ja pattmarmelaadi garantiisäilitusaeg on 2 kuud, želee- ja õuna-plaadimarmelaadil 3 kuud, liimpastilaal 1,5 kuud, keedupastilaal 3 kuud.

Marmelaadi ja pastilaa miinustemperatuuril säilitamise katsed näitasid, et nad säilivad nendes tingimustes hästi. Eriti häid tulemusi saavutati želeemarmelaadi (vormi-, sidruni- ja apelsinilõigud ning kolmekihiline marmelaad) säilitamisel. Neid tooteid säilitati Kaug-Põhja rajoonides märgatavate kvaliteedimuutusteta üle aasta.

Marmelaadi ja pastilaad säilitatakse samas taaras, milles neid tuuakse ladudesse ja kauplustesse: karpides ja purkides tooteid — stellaažidel, kastides — puust kaubaalustel. Kastid laotakse virnadesse kõrgusega mitte üle 8 rea ja vähemalt 20 cm kaugusele seinest.

KONDIITRITOODED SUHKRUST

Suhkrust kondiitritoodete gruppi, mida iseloomustab suur suhkrusisaldus, kuuluvad karamell, kompvekid, dražee, iiris. Sellesse gruppi võib lugeda ka šokolaadi ja halvaa, mis oma füüsilis-keemilistelt omadustelt on eelmistega sarnased.

Karamell

Karamelliks nimetatakse tooteid, mis on valmistatud kas ainult karamellmassist (nn. klaaskaramell) või siis karamellmassist ning mitmesugustest täidistest (täidisega karamell). Karamellmass saadakse suhkrulahuse keetmisel tärglilise- või invertsiirupiga 1,5—4%-lise niiskusesisalduseni. Jahutatud olekus kujutab karamell endast läbipaistvat habrast amorfse ehitusega saadust. Karamellmassi kaitsmiseks suhkrustumise eest kasutatakse siirupit ja invertsuhkrut (50% + 50%).

Siirupikoguse vähenemine kutsub esile karamelli suhkrustumise.

Kui karamellmassi valmistatakse ilma siirupita, siis võetakse 17—20% invertsuhkrut, mis on samuti antikristallisaator. Kuid invertsuhkruga valmistatud karamellmass on suure hügrooskoopsusega.

Olenevalt välisviimistlusest jaguneb karamell ümbrisega ja ümbriseta karamelliks (pinna kaitsetöötusega ja ilma).

Pinna kaitsetöötuse viisi järgi jaguneb karamell: läikekorraga karamelliks, mille pinnale on kantud õhuke vaha-rasva segu kiht; dražeeritud karamelliks, mille pind on kaetud tiheda tuhksuhkru ja õhukese vaha-rasva segu kihiga (mõnikord segatakse tuhksuhkur kakaopulbriga); üle puistatud peensuhkruga, kakaopulbriga jms. (eelnevalt siirupiga määrjaks kastetud) karamelliks ning šokolaadiga glasuuritud karamelliks.

Karamelli mähkimine paberisse ja pinna töötlemine mitte-hügrokoopsete ainetega vähendab tunduvalt karamelli hügrokoopst.

Täidisega karamelli kest võib olla mitteläbipaistev (karamell-massi on töödeldud spetsiaalsel venitusmasinal) ja läbipaistev. Mitteläbipaistev kest sisaldab õhukihte ja mulle, mille tõttu tal on suurem kalduvus suhkrustumisele kui läbipaistval, kuid see-eest ta niiskub vähem.

Karamelli täidis võib olla mitut liiki. Puuvilja-marjapäidis — paks suhkrustumata mass, saadud puuvilja-marjapüree keetmisel suhkru ning tärklisesiirupiga.

Likööriäidis — siirupitaoline mass suhkrust ja tärklisesiirupist, millele on lisatud veini, likööri, mõnikord aga puuvilja-marjapüreed. Meetäidis — paksuks keedetud suhkrutärklisesiirup, millele lisatakse mett (kuni 38%), mõnikord puuvilja-marjapüreed. Pumatitäidis — peenekristalliline mass, mis koosneb hästi väikesest suhkrukristallidest, mida ümbritsevad kristallidevaheline siirup ja väikesed õhumullid. Pumatitäidis valmistatakse paksu jahutatud suhkru-tärklisesiirupi vahustamise teel.

Piimatäidis — paks siirupitaoline mass, mis on saadud suhkrutärklisesiirupi keetmisel piimaga, millele sageli lisatakse koorevõid, marjapüreed jm.

Vahustatud täidis — pehme, kergelt veniv, vahtjas mass, mis on saadud paksuks keedetud suhkru-tärklisesiirupi ja munavalge ning mitmesuguste maitselisandite vahustamisega.

Martsipanitäidis — kuumas suhkrusiirupis läbikeedetud puruks hõõrutud tooreste pähklituumade ühetaoline pehme mass.

Pähklitäidis — pehme õline mass, mis saadakse praetud pähklituumade peeneks hõõrumisel koos tuhksuhkruga.

Šokolaadi-pähklitäidis erineb pähklitäidisest selle poolest, et osa pähklituumi (mitte alla 10%) asendatakse kakaomassiga. Olenevalt selle hulgast on täidis kõva või poolkõva konsistentsiga.

Rasva-suhkrutäidis (karastav) on pehme, suus kergelt sulav mass, mis koosneb hästi läbisegatud tuhksuhkru ja kookosrasva segust.

Karamell peab vastama kindlatele tingimustele, millest tähtsamad on toote pinna seisund, konsistents, karamelli maitse ja lõhn. Ümbriseta läikekorraga karamelli pind peab olema särav, laiku-

deta ja paljaste kohtadeta. Suhkruga ja kakaopulbriga ülepuistatud toodetel peab olema ühtlane kattekiht. Šokolaadiga glasuuritud karamellil ei tohi olla hallikat rasva- või suhkrukihti. Toodete pind peab olema kuiv ja mittekleepuv. Ümbrisega karamelli etikett ja vooder peavad kergesti ära tulema. Ümbriseta karamell ei tohi kokku kleepuda klompideks, välja arvatud karamell, millel puudub kaitsekiht («Atlasspadjake», «Urožai» jt.). See võib kokku kleepuda, kuid kergel raputamisel peavad moodustunud klombid kiiresti laiali pudenema. Igal täidisel peab olema ülaltoodud konsistents. Karamelli maitse ja aroom peavad olema meeldivad, selgelt tuntavad. Erilist tähelepanu pööratakse rasva sisaldavatele täidistele. Pähkli-, martsipani- ja karastava täidise puhul ei ole lubatud räästunud või mõrkjas kõrvalmaitse.

Karamelli kvaliteedinäitajatest on tähtsamad niiskuse-, redutseerivate ainete, suhkrute- ja rasvasisaldus, täidise hulk. Normid nende näitajate kohta on toodud tabelis 28.

Suure niiskusesisaldusega karamellmass suhkrustub kiiresti ja kleepub närimisel hammaste külge. Kõrgendatud niiskusesisaldusega täidis kutsub esile karamelli kesta niiskumise.

Redutseerivate ainete sisalduse suurenedes suureneb tunduvalt karamelli hügrokoopsus. Ümbrisega karamellis peab olema täidist 23—33%, lahtises ja šokolaadiga glasuuritud karamellis 14—23% olenevalt toodete suurusest. Suurema täidisesisaldusega karamell deformeerub kergesti, väiksema sisaldusega karamell on aga raskesti katkihammustatav. Puru ja eraldunud suhkrut võib ülepuis-

Tabel 28

Karamelli koostis

protsentides

Karamell	Vett, mitte üle	Rasva, mitte vähem kui	Redutseerivaid aineid, mitte üle
Klaaskaramell ja täidisega karamell	3,0	—	23,0
ИФЗ-tüüpi masinatel toodetav klaaskaramell	4,0	—	23,0
Täidised:			
puuvili ja marjad	19,5	—	norm ei ole määratud
mesi	16,0	—	sama
piim	14,0	—	"
pumat	14,0	—	"
martsipan	14,0	7,0	"
pähklid	4,0	20,0	"
karastav	0,5	29,0	"
vahustatud	15,0	norm ei ole määratud	"
liköör	19,0	"	"
šokolaad ja pähklid	3,0	"	"

tatud karamellis oila mitte üle 2% (igäüht eraldi), lahtise ümbri-
sega tooteid — 3%. Šokolaadiga glasuuritud karamellil peab gla-
suuri olema vähemalt 22%.

Ümbriseta ja pinna kaitsetöötluseta karamell pakitakse her-
meetilisse taarasse, plekkpurkidesse ja karpidesse, parafineeritud
kartongpurkidesse või karpidesse netokaaluga mitte üle 5 kg.

Teised ümbrises ja ümbriseta karamelliigid pakitakse kuiva-
desse puhastesse laud- ja vineer- või lainelisest kartongist kasti-
desse netokaaluga mitte üle 22 kg. Likööriäidiseiga karamelli pan-
nakse kasti mitte üle 12 kg, pakitud karamelli taarasse kuni 30 kg.
Ümbriseta karamelli pakkimisel kastidesse kaetakse need seest-
poolt pakkepaberiga.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Niiskumine. Karamell on väga hügrokoopne. Isegi madala
relatiivse õhuniiskuse puhul karamelli pind niiskub, muutub klee-
pavaks, tekivad klombid. Suur relatiivne õhuniiskus võib esile
kutsuda karamelli täieliku lahustumise.

KUTTUI-s tehtud karamelli säilitamise katsed vastavalt erine-
vatele kliimavöönditele näitasid, et toode imab niiskust harilikult
üle 60%-lise relatiivse õhuniiskuse korral. Madalam relatiivne
õhuniiskus kutsub esile karamelli kuivamise (peamiselt täidise
arvel). Temperatuuri tõusul ühe ja sama relatiivse õhuniiskuse
puhul suureneb karamelli hügrokoopus. Karamelli hügrokoop-
sus oleneb peamiselt tema keemilisest koostisest, põhiliselt redut-
seerivate ainete hulgast. Invertsuhkruga valmistatud karamell on
väga hügrokoopne.

Suur hügrokoopus on iseloomulik ka karamellile, millel on
suur niiskusesisaldus (üle 3%) ja milles on redutseerivaid aineid
üle 23%. Suure hügrokoopuse tõttu niiskub kiiresti lahtine kara-
mell, mille pealispind on kaitsetöötluseta.

Pinna kaitsetöötlusega karamellidest on suhteliselt niiskumis-
kindlamad šokolaadiga glasuuritud ja dražee-karamell, suhkruga
ülepuistamine annab tunduvalt väiksema efekti.

Mõned pakendiliigid kaitsevad karamelli niiskumise eest.

Katsed karamelli kestval säilitamisel erinevas taaras näitasid,
et plekkpurkidesse ja polüetüleenkottidesse pakitud karamell võib
isegi suure relatiivse õhuniiskuse korral säilida pikemat aega niis-
kumata.

Suhkrustumine. Seda protsessi iseloomustab suhkru üleminek
amorfsest olekust kristallilisse, mis toimub niisama sageli kui kara-
melli niiskuminegi. Klaaskaramelli suhkrustumine algab harilikult
pinnalt, selle tagajärjel kaotab klaaskaramell läike. Tekkinud
väike läbipaistmatu kiht suureneb järk-järgult, protsess läheb üle

sügavamatesse kihtidesse ja mõne aja pärast suhkrustub karamell täielikult.

Karamelli suhkrustumisele avaldavad suurt mõju temperatuuri kõikumine ja relatiivne õhuniiskus.

Temperatuuri ja relatiivse õhuniiskuse kõikumisel karamell märgub, seejärel aga suhkrustub. Karamelli pinnal moodustub küllastunud suhkrulahuse kiht. Kui õhutemperatuur järsku langeb, muutub küllastunud suhkrulahus üleküllastatuks ning algab suhkrukristallide väljalangemine, mis moodustavad läbipaistmatu õhukese kooriku. Suhkrustumisel väheneb karamelli kõvadus ja haprus.

Täidisega karamelli suhkrustumine algab harilikult kesta selles osas, mis puutub kokku täidisega. Kesta kõvadus ja haprus vähenevad.

Suhkrustunud kest muutub pehmeks ja karamell deformeerub kergesti. Karamelli suhkrustumine suureneb antikristallisaatorite (tärklisesiirup või invertsuhkur) mitteküllaldase olemasolu ning niiskusesisalduse suurenemise korral. Suhkrustumine võib tekkida ka kõvade osakeste (tolmukübemekeste, värvide lahustumatute osakeste) või õhumullikeste olemasolul karamellmassis.

Suhkrustunud karamell on vähem hügrokoopne kui suhkrustumata. Karamelli pinnal tekkinud väikesed suhkrukristallid takistavad karamelli edasist niiskumist.

Madala relatiivse õhuniiskuse korral suhkrustunud karamell sageli kuivab. Karamelli suhkrustumist, välja arvatud jääkaramell, ei loeta lubamatuks defektiks. Igatahes suhkrustumine alandab selle toote kvaliteeti vähem kui märgumine.

Seoses eeltooduga on parem säilitada veniva karamelli («Viktooria», «Puuvilja-marja segu», «Dessertpadjake»), seda eriti halbade tingimuste puhul, kui läbipaistva mitteveniva kestage karamelli («Dessert», «Nežini pihlakas», «Kuldtaru», «Rioon»).

Venitatud karamellmassil on kapillaarpoorne ehitus. Õhust imatud niiskus difundeerub sisemusse, pinnal aga moodustuvad väikesed suhkrukristallid, mis kaitsevad karamelli niiskumise eest.

Suhkrukristallid tekivad mitte ainult jääkaramellis ja täidisega karamelli kesta, vaid ka mõnedes täidiseliikides (puuvilja-marja-, mee-, likööri-, piima- jne. täidises).

Rasva mõrunemine. See tekib pähkli-, karastavates, harvem martsipani-, šokolaadi- ja piimakompvekkides. Kompvekid omandavad kibeda räästunud maitse. Karamelli säilitamisel võib tema aroom halveneda aromaatsete ainete lagundumise tõttu, täidis jookseb välja ja toimuvad teised muutused.

Šokolaad

Šokolaad on toode, mis saadakse kakaoubade töötlemisel suhkruga. Mõnda šokolaadiliiki lisatakse aroomi- ja maitseaineid ning täidist. Täidisetä šokolaad valmistatakse lisanditeta — kakaosaadustest (peeneks jahvatatud kakaoubadest ja kakaorasvast) ning suhkrust. Lisanditega šokolaadi koostisse kuuluvad peale kakaosaaduste ja suhkruga veel piim, kohv, pähklid või muud aroomi- ja maitseained. Valmistamisviisi järgi jaotatakse šokolaadimass harilikuks ning dessertšokolaadiks.

Võrreldes harilikuga sisaldab dessertšokolaad vähem suhkrut ja rohkem kakaosaadusi. Tänu töötlusele spetsiaalsetel masinatel on dessertšokolaadil õrn ja ühetaoline struktuur ning selgelt väljenduv maitse ja aroom.

Lisanditeta dessertšokolaadi hulka kuuluvad «Sport», «Kuldne etikett», «Kuulsus» (poorne) jt., lisanditega dessertšokolaad on «Minjon» (hõõrutud ja praetud mandlitega), «Moka» (piima ja jahvatatud kohviga), «Oktoobri juubel» (piima ja konjakiga), «Koola» (sisaldab peeneks hõõrutud koola pähklit, milles on ergutavaid aineid).

Lisanditeta harilikust šokolaadist on tuntumad «Vanilli», «Laste», «Tsirkus», «Teekonna» ja lisanditega «Koores», «Batoonid pähklitega», «Teatri» jm. Täidisega šokolaad koosneb kestast, mis on valmistatud harilikust šokolaadist (lisanditeta) ning mitmesugustest täidistest. Täidisega šokolaadi valmistatakse šokolaadibatoonikestena pähkli-, šokolaadi-, pumati-, puuvilja- jmt. täidisega ning šokolaadina pähklitäidisega. Šokolaaditahvlid, batoonid ja tabletid mähitakse stanniolpaberisse ja seejärel kunstiliselt kujundatud etiketti või siis kunstilise mustriga stanniolpaberisse. Umbris peab tihedalt ümber toote olema. Alla 50 g tahvlitel võib etiketi asemel olla firmamärk või kunstiliselt kujundatud paberist panderoll. Šokolaaditahvlid kaaluga 15 g ja vähem pakitakse mitmekaupana. Pakkimiseks kasutatakse õhukest pärgamenti, poolpärgamenti, pärgamiini või parafiinpaberit.

Viguršokolaad pakitakse igaüks eraldi stanniolpaberisse, läbi paistvasse kilesse või õhukesse paberisse. Umbrisega šokolaad pakitakse kartongvutlarisse mahuga kuni 2,5 kg, mis pannakse seejärel kastidesse. Pehme, hästi põletatud alumiiniumpaber on šokolaadi parim pakkematerjal, mis kaitseb hästi šokolaadi pinda valguse, tolmu ja niiskuse eest.

Väga häid tulemusi annab šokolaadi pakkimine lakitud või polüetüleeniga dubleeritud metallpaberisse. Šokolaad peab vastama teatud tingimustele. Andmed šokolaadi keemilise koostise kohta on toodud tabelis 29.

Šokolaadil peab olema deformeerumata kuju ja kergelt läikiv hallika kirmeta ja laikudeta pealispind. Pähkli- ja piimašokolaadil on lubatud kergelt tuhmjas pealispind. Täidisega šokolaadi pinnal

Šokolaadi keemiline koostis

Koostis	Lisandita šokolaad		Lisanditega šokolaad	
	dessert	harilik	dessert	harilik
Niiskust %-des, mitte üle	1,2	1,2	1,2	1,5
Šokolaadil, millesse on lisatud piima	—	—	2,0	2,0
Puuviljašokolaadis	—	—	5,0	5,0
Kakaosaaduste (purukshõõrutud kakaoad ja kakaorasv) sisaldus %-des, mitte vähem	45,0	35,0	30,0	20,0
Suhkrusisaldus %-des, mitte üle	55,0	63,0	55,0	55,0

Märkus. Täidise kaal ei tohi ületada 50% toote üldkaalust.

võivad olla vedela täidise läbiimbumise jäljed, mis ei riku toote kaubalist välimust. Šokolaadi värvus võib olla tumepruun (lisanditeta dessertšokolaadil) kuni helepruun (piimaga või hõõrutud pähkliatega tooted). Temperatuuril 16—18° on šokolaadil kõva konsistents, piima- ja pähklišokolaadil aga veidi pehmem. Aroom on selgelt väljendatud, maitse on (omane antud tooteliigile) harilikult magus, dessertšokolaadil kibedavõitu.

Šokolaad on suhteliselt säilimiskindel toode. See on tingitud kakaorasva heast vastupanuvõimest kibedaks muutumisele, rasva vähesest happelisusest ja antioksideerijate olemasolust. Pikaajalisel säilitamisel nõrgeneb šokolaadi aroom, tekivad mittevärske, seisnud kõrvalmaitse, rikkunud rasva maitse ja lõhn. Täidise ja lisanditega šokolaadil ilmuvad need tunnused tunduvalt varem, sest tootes olevad muud rasvad muutuvad kiiremini kibedaks kui kakaorasv.

Säilitamisel kahjustab šokolaadi šokolaadikoi, kelle tõugud tungivad pakendi avade kaudu tootesse. Šokolaadikoi areneb kõige intensiivsemalt kevadel, suvel ja varasügisel.

Põhiline šokolaadi rikkumise viis on halliks muutumine, mis seisneb selles, et šokolaadi pealispinnale tekib hall kirme.

Eristatakse suhkru- ja rasvahallust. Esimene neist tekib šokolaadi «higistamisel». Šokolaadi pinnal moodustunud niiskusetilgad lahustavad temas olevat suhkrut. Kuivamisel vesi aurub ja toote pinnale jäävad suhkrukristallid, moodustades seal halle laike.

Rasvahallus tekib seetõttu, et toote pinnale eralduvad rasvakristallid. Sooja mõjul kakaorasv osaliselt sulab ja väljub toote pinnale. Järgneval aeglasel jahtumisel tardub ta suurte hallikate kristallide näol, mis siis loovadki halluse pildi. Rasvahalluse põhjuseks on sageli šokolaadimassi tempereerimisrežiimi rikkumine enne šokolaadi vormimist. Tempereerimisel peavad kakaorasvas

olevad madala sulamistemperatuuriga rasva teisendid (sulamistemperatuur 18—28°) üle minema rohkem püsivaks teisendiks sulamispunktiga 34,7°. Kui tempereerimine polnud küllaldane ja madala sulamistemperatuuriga kakaorasva fraktsioonide üleminek kõrgema sulamistemperatuuriga fraktsioonideks pole lõppenud, siis see protsess jätkub ka šokolaadi säilitamisel. Seejuures eraldub ümberkristalliseerumise soojus. Kui šokolaadi säilitatakse soojas ruumis, kus sooja ärajuhtimist pole kindlustatud, siis rasv sulab ja mahu suurenemise tõttu surutakse toote pinnale, kus tardub hallikate kristallide näol.

Kompvekid

Müügile tulevad kompvekid on kas glasuuritud (üleni või osaliselt kaetud glasuuriga) või glasuurimata (valmistatud ühest või mitmest kihiti asuvast kompvekimassi liigist). Kompvekkide kestade valmistamiseks kasutatakse järgmisi kompvekimasse.

Pumatimass on peenekristalliline mass, mis on valmistatud vahustamise teel piimaga keedetud suhkrutärklise siirupist (koorepumat) või ilma piimata suhkrutärklise siirupist (suhkrue. lihtpumat). Pumatimassile lisatakse sageli puuviljapüreed, hõõrutud pähkleid, kakaod, kohvi jm. Pumatimass koosneb väikestest suhkrukristallidest, mis on ümbritsetud küllastatud siirupiga.

Zeleetaolist puuviljamassi saadakse puuviljapüree keetmisel suhkruga.

Pähkli- (pralinee-) mass, ühtlane ja hästi peenestatud, on valmistatud tuhksuhkru, tahkete rasvade, mitmesuguste maitseainete ning praetud ja puruks hõõrutud pähklite segust.

Venivat martsipanimassi saadakse tooreste pähklituumade ja tuhksuhkru (toormartsipan) või suhkrusiirupi hõõrumisel (keedu-martsipan). Kasutatakse vigurite, harvemini kompvekkikestade valmistamiseks.

Piimamass valmistatakse piima, suhkru ja siirupi läbikeetmisel, lisatakse võid. Olenevalt valmistamise iseärasustest võib see mass olla peenekristallilise («Koorepumat»), sitke, veniva («Koorevenis») või osaliselt suhkrustunud («Start», «Rekord») konsistentsiga.

Vahustatud mass saadakse suhkrusiirupi ja lisandite (agar-agar, puuviljamassi, sukaadi, pähklite jm.) vahustamisel muna-valgega, kuni tekib poorne kohev mass.

Kreemimass on õrn ja õline, seda saadakse šokolaadi-, šokolaadi- ja pähkli- või pumatimassi vahustamisel rasvadega (kakaorasv, või, kookosrasv). Selles massis on palju rasva, mistõttu kreemimassi sisaldava toote kibedaks muutumise vältimiseks tuleb seda toodet glasuurida šokolaadiga või veeretada kakao-pulbris.

Liköörimass on vedel või üleküllastatud suhkruisirup, millele harilikult lisatakse alkoholi ja essentse.

Puuvili ja marjad šokolaadis — need on piirituses leotatud ning šokolaadi ja pumatiga glasuuritud marjad ja puuvili (kirsid, ploomid jm.).

Kompvekke glasuuritakse harilikult šokolaadi- või rasvaglasuuriga. Šokolaadiglasuuri valmistatakse hariliku šokolaadi retsepti järgi peeneks hõõrutud kakaoubadest, kakaorasvast ja tuhk-suhkrust. See glasuur mitte ainult parandab kompvekkide toite- ja maitseomadusi, vaid kaitseb neid ka kuivamise ja niiskumise eest.

Mõnel kompvekisordil («Kuldne viljapea», «Aljoonuška») katab šokolaadiglasuur ainult kesta ülemise ja alumise pinna, mille tõttu tunduvalt nõrgenevad glasuuri kaitseomadused.

Rasvaglasuur valmistatakse hüdrorasvast ja tuhksuhkrust, millele lisatakse kakaopulbrit, praetud ja jahvatatud soja jm. Seda glasuuri kasutatakse odavate kompvekisortide («Kaukaasia», «Sport», «Uudis», «Krimm», «Tuhkatriinu») puhul. Oma väärtuselt jääb see tunduvalt maha šokolaadiglasuurist, sest sel on halvemad maitseomadused ja kalduvus mõrunemisele.

Šokolaadikompvekkidel on mitmekesine reljeefse kirjaga kuju. Nad koosnevad šokolaadikestast ja täidisest (pralinee, šokolaad jm.). Nende kompvekkide kest on palju paksem kui glasuuritud kompvekkidel. Väljastatakse neid assortiidenä — šokolaadikompvekkide eri sortide ja ilustatud šokolaadi sused.

Et kaitsta kompvekke väliskeskkonna mõju eest, mähitakse nad ühe-, kahe- või kolmekordsesse ümbrisesse. Pakkematerjalina kasutatakse kirjutus- ja parafiinpaberit, pärgamenti, poolpärgamenti, pärgamiini, läbipaistvaid kilesid, alumiiniumpaberit. Need pakkematerjalid ei kaitse kompvekke ühtemoodi. Kõige rohkem hinnatakse alumiiniumpaberit, mis kaitseb kompvekke valguse ja niiskuse mõju eest paremini kui teised pakkematerjalid.

Kompvekke mähitakse mitmel viisil: kompvekipaber murtakse kahelt poolt nurga all kokku (murdnurk), keerutatakse mõlemast otsast kokku (keerdots) jne. Etikett ning voder peavad kompvekki tihedalt ümbritsema, kuid seejuures kergelt eralduma.

Osa ümbrisetä kompvekke, eelkõige šokolaadikompvekid, pakitakse kartongkarpidesse. Mõned kompvekisordid pannakse enne pakkimist spetsiaalsetesse kapslitesse. Pakitud ja kaalu-kompvekid pannakse 10—15-kg kastidesse.

Ümbrisetä kompvekid laotakse ridadena kastidesse, mis on seestpoolt kaetud parafiinpaberi, pärgamenti või poolpärgamenti-ga. Sama pakkematerjal pannakse iga kompvekirea vahele.

Ümbrisetä, ümmargused ja vigurkompvekid («Jõhvikas tuhksuhkrus», «Kiievi pumat» jt.) pakitakse mitte üle 5 kg kastidesse. Ümbrisetä õrnad kompvekisordid («Koorevenis», «Koorepumat sukaadiga», «Koorepumat» jm.) pannakse vineerkastidesse kõr-

gusega mitte üle kahe kihi. Ümbrisega kompvekid laotakse rida-dena või lihtsalt puistatakse kastidesse, välja arvatud likööri-kompvekid, millel on habras kest.

Organoleptilistest teguritest on tähtsamad kuju, välimus, maitse ja lõhn. Kompvekid peavad olema korrapärase kujuga, ei tohi esineda deformeerunud tooteid. Šokolaadiglasuur peab kompvekki katma ühtlase või kergelt lainelise kihina, nii et kest ei paistaks sellest läbi. Lubatud on vähene läbipaistvus põhja poolt. Šokolaadiga glasuuritud kompvekkide pealispinnal pole lubatud hälle plekke ega rikutud glasuuri. Vahustatud kestaga kompvekkidel on lubatud väikesed praod glasuuris, mille kaudu ei tohi aga välja immitseda kompvekimassi vedel osa. Suhkru- ja pumati-glasuuriga kaetud kompvekkidel peab olema valgete plekkideta pealispind.

Glasuurimata kompvekkidel peab olema kuiv, augukesteta ja lõhkenud mullikesteta pind.

Maitse ning lõhn peavad olema selgelt väljendatud ning oma-sed antud kompvekisortidele. Rasvu sisaldavatel kompvekkidel ei tohi olla räästunud, kibekat või muud ebameeldivat maitset ega lõhna. Kompvekkidel, mille retsepti kuulub hüdrorasv («Kaukaa-sia», «Sport» jm.), on lubatud selle rasva iseloomulik lõhn.

Andmed kompvekkide kvaliteedi kohta on toodud tabelis 30.

Säilitamisel kompvekkide kvaliteet halveneb. Muutub toodete struktuur, kompvekid muutuvad tuhniks, läige kaob, halveneb aroom, tekib seisnud lõhn. Nende tundemärkide ilmumise kiirus on eri kompvekisortidel erinev.

Andmed kompvekkide koostise kohta

*Tabel 30
protsentides*

Kompvekid ja glasuurid	Niiskust, mitte rohkem kui	Suhkrut, mitte rohkem kui	Redutseeri-vaid aineid, mitte rohkem kui	Rasva, mitte vähem kui
Glasuuritud pumatikompvekid	14,0	—	—	—
Glasuurimata				
pumatikompvekid	12,0	—	14,0	—
Puuviljakompvekid	19—23	—	50—60,0	—
Martsipankompvekid	13	75,0	—	9,0
Pähklikompvekid (pralinee)	3—15	65,0	—	21,0
Piimakompvekid	10—15,0	—	—	—
Vahustatud kompvekid	24,0	—	—	—
Kreemikompvekid	3—17	—	—	25—40
Piirituses leotatud puuvili				
ja marjad	43,0	—	—	—
Šokolaadiglasuur	1,5	56,0	—	32,0
Rasvaglasuur	2,0	56,0	—	32,0

Märkus. Puuviljakompvekkidele ettenähtud happelisuse norm on mitte vähem kui 3—6°.

Kõige vähem säilimiskindlad on pumatikompvekid, eriti sellised õrnad sordid nagu «Koorepumat», «Õrn pumat» jt. Pumatikompvekkide kvaliteedi halvenemise peamine põhjus on tahkestumine. See seisneb selles, et glasuurimata pumatikompvekkide või pumatiglasuuri pinnal tekivad valged laigud, suurte suhkrukristallide kogumid. Tahkestumine algab pinnalt, tungib edasi toote sügavusse ja lõpeb selle täieliku kivistumisega.

Tahkestumine seisneb selles, et niiskuskao tagajärjel suhkur osaliselt kristalliseerub. Eriti kiiresti tahkestuvad redutseerivate ainete poolest vaesed (alla 14%) kompvekid. Pumatimass, millele on lisatud puuvilja- ja marjapüreeid, on vastupidavam, sest sisaldab redutseerivaid aineid rohkem. Need ained tekivad pürees olevate hapete toimetel. Pumatikompvekkide glasuurimine šokolaadiga ja pakkimine õhukindlasse pakendisse (polüetüleenpakki, plekkpurki jne.) kaitseb neid niiskuse aurumise eest ja aeglustab sellega tunduvalt pumati tahkestumist. Peale pumatikompvekkide kuivavad kiiresti veel martsipani-, puuvilja- ja vahustatud kompvekid.

Liiga kõrge relatiivse õhuniiskuse korral (üle 90%) pumatikompvekid märguvad, mille tagajärjel osa kristalle lahustub, toode muutub liiga pehmeks ja valgub seejärel laiali.

Šokolaadiga glasuuritud kompvekkide kõige sagedasem defekt, mis tekib säilitamisel, on hallistumine (vt. jagu «Šokolaad»).

Defektiks on ka praod šokolaadiglasuuris, mis tekivad kompvekkide paisumisel pärmseente elutegevuse tõttu. Praod võivad tekkida ka hoiuruumi temperatuuri järsul muutumisel. Likööri ja vahustatud kompvekid suhkrustuvad, mis halvendab tunduvalt toodete maitseomadusi. Likööri kompvekkide säilitamisel, eriti suure õhuniiskuse korral, šokolaadkest lahustub ja vedel likööri-mass imbub sellest läbi. Puuvilja- ja vahustatud kompvekkides imbub kompvekimass mõnikord läbi glasuuris olevate pragude («pisarad»).

Rasva sisaldavate kompvekkide (pähkli-, kreemi-, piima-, hüdrorasvaga kompvekid) riknemise peamine põhjus on rasva mõrunemine. Katsed kondiitritoodete säilitamisel külmkambrites (temperatuuril -18°) ja Kaug-Põhjas näitasid, et kompvekid võivad riknemise tundemärkideta säilida kuni 6 kuud. See on seletatav sellega, et madalatel temperatuuridel aeglustub tunduvalt rasva kibedaks muutumine.

Pähkleid ja šokolaadi sisaldavaid kompvekke kahjustab kakao-leediklane, kelle tõugud uuristavad tootesse käigud, jättes sinna elutegevuseprodukte.

Iiris

Keemiliselt koostiselt ja füüsikalise-keemilistelt omadustelt sarnaneb iiris piimakompvekkidega. Teda valmistatakse massist, mis kujutab endast paksuks keedetud suhkrut, piima ja tärklisesiirupi segu, kuhu lisatakse rasva, mõnikord pähkleid, kohvi ja teisi maitseaineid. Olenevalt struktuurist ja konsistentsist jaguneb iiris kolmeks liigiks: karamellitaoline iiris — paksuks keedetud, kõva, amorfse struktuuriga; tiražeeritud iiris — paksuks keedetud, peenekristallilise struktuuriga, rabe; poolkõva iiris — vähekeedetud, veniv, suhteliselt pehme konsistentsiga.

Iirist väljastatakse lahtiselt ja mähitult ühte või kahte paberisse, vahel täiendavalt veel metallpaberisse.

Üksikud tooted mähitakse mitmekaupana kokku tuubide, tahvlite ja pakkidena. Mähkimiseks kasutatakse samu paberiliike, mis kompvekkidegi puhul. Iiris pakitakse puit-, vineer- või lainelisest kartongist kastidesse mahuga 7 kg (lahtine), 15 kg (ümbrises) ja 40 kg (pakitud).

Lahtise iirise pakkimisel kaetakse kastid seestpoolt paberiga, tooted laotakse ridadena, mille vahele pannakse paber. Kastide katmiseks seestpoolt ja ridade vahele panemiseks kasutatakse pärgamenti, poolpärgamenti või parafiinpaberit.

Keemiliste omaduste poolest peab iiris vastama järgmistele nõuetele (tabel 31).

Tabel 31

Andmed iirise koostise kohta

protsentides

Nimetus	Karamelli- taoline	Tiražeeritud	Poolkõva
Niiskust, mitte enam kui	6	6	9
Üldsuhkrut, mitte enam kui	75	75	75
Redutseerivaid aineid, mitte enam kui	17	17	16
Rasva, mitte vähem kui	8,2	7,0	9,0

Tähtsamad organoleptilised tegurid on kuju, pinna seisund, konsistents, värvus, maitse ja lõhn.

Toodetel peab olema korrapärane, äralöödud nurkade ja muljumata tahkudeta kuju, kusjuures lubatud on väike deformatsioon ja ebaühtlane löikejoon. Värvus on hele- või tumepruun, pind kuiv ja mittekleepuv. Olenevalt liigist võib iirise konsistents olla kõva, poolkõva või sitke. Maitse ja lõhn on iseloomulikud, tuletavat meelde ahjupiima. Lubatud pole räästunud, kibekas või muu ebameeldiv kõrvalmaitse.

Iseloomulikud nähtused iirise säilitamisel on konsistentsi muutumine ning maitse ja lõhna halvenemine. Iirise konsistents muutub selle suhkrustumise tagajärjel, mis tekib eelkõige eba-

püsiva, amorfse struktuuriga karamellitaolistel ja poolkõvadel iiristel. Suhkrustumine algab pinnalt ja levib aegamööda toote sügavusse.

Poolkõva iiris kaotab suhkrukristallide ilmumise tagajärjel talle omase veniva konsistentsi ja hakkab struktuurilt meenutama tiražeeritud iirist. Karamellitaolise iirise konsistents muutub suhkrustumise tagajärjel poolkõvaks. Poolkõva ja tiražeeritud iirise konsistentsi muutumise põhjuseks võib olla niiskuse kadu tootest, mis tekib liiga kuivades ruumides 50—60% -lise relatiivse õhuniiskuse korral. Kuivamise tagajärjel muutub iiris väga kõvaks. Selle pinnale tekivad praod ja teda on väga raske katki hammustada.

Suure relatiivse õhuniiskuse (üle 75%) korral imab iiris nagu karamellgi niiskust ja suureneb kaalus. Kuid iiris on karamellist vähem hügrokoopne, sest sisaldab vähem redutseerivaid aineid (mitte üle 17%).

Säilitamisel võib iiris saada kibeka või muu ebameeldiva kõrvalmaitse ja lõhna, mis tekib sisalduva rasva (või ka margariini) hapendumise tagajärjel.

Dražee

Dražee kujutab endast suhteliselt väikesi, ümmarguse või ovaalse kujuga ning läikiva ja sileda pinnaga tooteid. Need tooted koosnevad korpusest ja kattekihist, keast. Korpused valmistatakse mitmesugustest kompvekimassidest, nagu likööri-, želeepumatimassist. Korpusteks võib kasutada väikeste mõõtmetega ümmargust karamelli, pähklite praetud tuumi, piirituses leotatud marju, rosinaid, suhteliselt suuri suhkrukristallikesi (mõõde u. 1 mm).

Dražeed valmistatakse pöörlevates dražeerimiskateldes eespool märgitud korpuste töötlemisel (dražeerimisel) suhkrutärklise siirupi ja tuhksuhkruga.

Olenevalt kattekihi (kesta) koostisest jaguneb dražee suhkrut (kattekiht tuhksuhkrust) ja šokolaadidražeeks (kattekiht tuhksuhkrust, kakaopulbrist ja šokolaadist). Dražee pinnale on kantud õhuke läikekord — rasva ja vaha segu, mis koosneb vahast, parafiinist ja taimeõlist.

Dražeed valmistatakse kaalukaubana ja pakitult kartongkarpidesse, paberist ning tsellofaanist pakkidesse.

Kaaludražee pakitakse järgmist liiki taarasse (tabel 32).

Dražee kvaliteedi tähtsaim näitaja on niiskusesisaldus. Dražeel, mille korpus on valmistatud pähklitest või suhkrukristallidest, peab niiskusesisaldus olema 3—4%, teistel dražeeleikidel 6—9%. Puuviljatäidiste niiskusesisaldus on 18%.

Taara liigid dražee pakkimiseks

Taara	Kaaludražee		Pakidražee	
	suhkrudražee	šokolaadidražee	karpides	pakkides, kottides
Puit- ja vineerkastid	20	15	40	20
Lainelisest kartongist kastid	10	10	20	10
Paberimassist valatud kastid	7	7	20	10

Redutseerivate ainete sisaldus kattekihis ei tohi ületada 4%, korpuses on see 2% (likööri-) kuni 68% (puuvilja-marjadražee).

Organoleptilistest teguritest on suur tähtsus värvusel, konsistentsil, maitasel ja aroomil. Suhkrudražee võib olla üht värvi või mitmevärviline, plekkideta, šokolaadidražee on tumepruun, ilma hallika või punakashallika kirmeta.

Olenevalt korpuse liigist peab konsistents likööridražeele olema vedel, siirupitaoline, pumati- ja martsipanidražeele ühtlaselt peene-kristalliline, želeedražeele želeetaoline, puuvilja-marjadražeele pehme, suhkrustamata, karamelli- ja tuumadražeele kõva ja kergesti katkihammustatav.

Maitse ja aroom peavad olema selgesti väljendatud, omased antud sordile.

Säilitamisel dražee kvaliteet halveneb peamiselt läikekorra koostisosade lagundumise tagajärjel. Dražee kaotab läike, tekib ebameeldiv seisnud, mõnikord aga räästunud lõhn. Želee- ja likööri- korpused suhkrustuvad. Šokolaadidražeele võivad suhkrustumise tagajärjel tekkida hallid plekid.

Suure relatiivse õhuniiskuse korral dražee, eriti suhkrudražee, niiskub, muutub pehmeks ja deformeerub kerge vajutuse tagajärjel. Ühe dražee kirju värvus läheb tugeva niiskuse korral üle teisele, mille tõttu seegi muutub kirjuks.

Liiga kuivades hoiuruumides kuivab suhkrudražee kiiresti, muutub väga kõvaks ja seda on raske katki hammustada.

Halvaa

Halvaa kujutab endast kiulis-kihilise struktuuriga saadust. Seda valmistatakse praetud ja peeneks hõõrutud seemneist, mis on segatud karamellmassiga. Karamellmass on eelnevalt vahustatud vahutekitajaga. Olenevalt kasutatud õliseemnetest eristatakse seesami- (tahhiini-), pähkli-, arahhise- ja päevalillehalvaad.

Halvaad valmistatakse mitmesuguste lisanditega (pähkli-, rosinad) ja ilma nendeta.

Halvaa pakitakse plekk-karpidesse või pakkidesse netokaa-

luga kuni 500 g, mis laotakse kartong-, laud- või vineerkastidesse netokaaluga mitte üle 40 kg.

Kaaluhalvaad väljastatakse kas laud- või vineerkastides kaaluga kuni 15 kg või plekk-karpides, purkides ja kartongist taaras kaaluga mitte enam kui 10 kg. Kogu taara, mida kasutatakse halvaa pakkimiseks, peab eelnevalt olema kaetud rasva mitteläbilaskva materjaliga.

Halvaas ei tohi vett olla üle 4%, rasvasisaldus on vähemalt 25—30%, redutseerivaid aineid ei tohi olla üle 25%, suhkrusisaldus on 27—45%. Halvaal peab olema kiulis-kihiline ehitus ja kergesti lõigatav, veidi pide konsistents. Pind peab olema kuiv ja mittekleepuv. Seesami- ja arahhisehalvaal on kreemikas värvus, päklihalvaal — helekollane, päevalillehalvaal — hallikas, šokolaadihalvaa värvus on helepruun kuni pruun.

Halvaa peab olema parajalt magus ja rasvane, kibeka või muu kõrvalmaitse ning lõhnata. Tahhiinihalvaal on sageli kibekas kõrvalmaitse, mis on olemas mõnede seesamisortide maitsest ega ole toote riknemise tunnuseks.

Redutseerivate ainete suure sisalduse tõttu on halvaa väga hügrokoopne. Suure relatiivse õhuniiskuse korral (üle 70%) halvaa pind niiskub, muutub kleepuvaks ja tumeneb. Pikaajalisel säilitamisel tekib suhteliselt paks tume koorik.

Halvaa säilitamisel õli eraldub ja imbub välja, mille tagajärjel toode muutub kuivaks ja murenevaks ning maitse halveneb.

Soojades ruumides (temperatuuril üle 12°) säilitataval puit- või kartongtaarasse pakitud halvaal tekib eriti suur õlikadu.

Suure taimeõlisisalduse tõttu kipub halvaa kibedaks muutama, mis ilmneb sagedamini päevalille-, arahhise- ja päklihalvaa puhul. Seesamihalvaa on kibedaks muutumisele vastupidavam, sest seesamiseemnetes on antioksideeriva toimega aineid.

KÜTTUI poolt tehtud katsed Kaug-Põhjas ja külmhoonetes näitasid, et madalatel temperatuuridel võib halvaad säilitada riknemiseta kuni 1 aasta. Eriti head on tulemused siis, kui halvaad säilitatakse plekktaaras ja madalatel temperatuuridel. Lakitud metallpaber, dubleeritud polüetüleen-tsellofaankile ja pärgamendi ning polüetüleenkile kombinatsioon võivad asendada plekki.

SÄILITUSTINGIMUSED

Karamelli, kompekkide, šokolaadi, dražee ja halvaa säilitamiseks ettenähtud laod ja kaupluste abiruumid peavad olema kuivad, puhtad, ilma kõrvallõhnadeta, kaitstud päikesekiirte otsese mõju eest ja hästi õhustatavad. Tooteid hoitakse stellaažidel samas taaras, milles nad toodi kauple. Kaubaalused paigutatakse vähemalt 0,7 m kaugusele seintest. Kaupluste abiruumides lubatakse seda vahemaad vähendada kuni 20 cm-ni.

**Suhkrust kondiitritoodete garantiisäilitusajad
(kuudes tootmise momendist)**

Tooted	Ümbrises	Ümbriseta
Karamell		
Pinna kaitsetöötusega jääkaramell	—	3
Pinna kaitsetöötusega jääkaramell plekkpurkides	—	6
Pinna kaitsetöötluseta jääkaramell	6	1
Täidisega (glasuurimata) karamell⁶:		
puuvilja-marja-, mee-, pumati- ja vahustatud täidisega tooted	6	3
šokolaaditäidisega tooted	4	4
likööriäidisega tooted	3	2
pähkleid sisaldavad (martsipani-, pähkli-, šokolaadi ja pähkli) täidisega tooted	2	2
piimatäidisega tooted	4	3
vormimis-pakkimismasinatete valmistatud piimatäidisega tooted	3	3
rasva-suhkrutäidisega (karastav) tooted	3	3
Šokolaadiga glasuuritud (täidisega) tooted	4	4
sealhulgas pehmekaramell	1,5	—
õlg- ja vigurkaramell	0,5	—
Kompvekid		
Šokolaadi- (assortii ja vigur-) kompvekid	2	2
Šokolaadiga glasuuritud kompvekid	4	3
sealhulgas võiga kreemikompvekid	0,5	0,5
Lõunamaised pähklid	—	1
Piirituses leotatud marjad ja puuvili	25 päeva	25 päeva
Puuvili ja marjad šokolaadis	1	1
Apelsinilõigud šokolaadis	0,5	0,5
Šokolaadiglasuuriga likööri-kompvekid	25 päeva	25 päeva
Pumatiga glasuuritud kompvekid	1	0,5
Suhkruga glasuuritud kompvekid	2	2
Rasvaglasuuriga kompvekid	1,5	1
Glasuurimata kompvekid	2	1
sealhulgas martsipanist vigurid	10 päeva	10 päeva
Koorepumat	3	3
Õrn pumat	—	3
Koorevenis	5	5
Valikšokolaad, välja arvatud likööri-kompvekke sisaldav	2	2
Valikud likööri-kompvekkidest	25 päeva	25 päeva
pumatikompvekkidest	0,5	0,5
teatrikompvekkidest	0,5	0,5
Iiris		
Karamellitaoline iiris	6	5
Pähkli-iiris	3	3
Poolpehme iiris	2	2

⁶ Pinna kaitsetöötluseta lahtist täidisega karamelli säilitatakse hermeetiliselt suletud pakkides 1 kuu.

Tooted	Ümbrises	Ümbriseta
Dražee		
Suhkru-, nonparelliga kaetud ja kakaopulbris dražee		
sealhulgas:	—	3
pähkli- (välja arvatud mandli-) dražee	—	2
likööridražee	—	1,5
Šokolaadidražee	—	2
sealhulgas piirituses leotatud marjadest ja puuviljast dražee	—	25 päeva
Šokolaad ja kakaopulber		
Harilik ja dessert- (lisanditeta) šokolaad	6	6
Harilik ja dessert- (lisanditega või täidisega) šokolaad	3	3
Kartongkarpides ja polümeerkilest pakkides kakaopulber	—	6
Plekkpurkides kakaopulber	—	12
Paberpakkides, kastides ja karpides kakaopulber	—	3
Halvaa		
Pähkli-, arahhise-, päevalillehalvaa	1,5	1,5
Seesamihalvaa	2	2

Peamisteks teguriteks, millest oleneb toodete kvaliteet säilitamisel, on relatiivne õhuniiskus ja temperatuur. Relatiivne õhuniiskus ei tohi olla halvaal ja dražeele üle 70%, karamellil, kompvekkidel ja šokolaadil üle 75%.

Et kondiitritooted säilitamisel ei niiskuks, ei tohi neid paigutada niisketesse hoiuruumidesse, vee- ja kanalisatsioonitorude lähedale või kaupade kõrvale, mis annavad edasi niiskust (sool jm.). Külmal aastaajal ei tohi tooteid paigutada küttekehade lähedusse, et vältida intensiivset niiskuse aurumist toodetest.

Kondiitritoodete säilitamisel on suur tähtsus õhutemperatuuril. Kindlaks on määratud järgmised ülemised temperatuuripiirid: karamellil, kompvekkidel, dražeele, šokolaadil — 18° (ilma järskude kõikumisteta) ja halvaal — 12°. Temperatuuri alanedes aeglustub suurem osa protsesse, mis põhjustavad kondiitritoodete riknemist, väheneb rasvade kibedaks muutumine, pidurdub aroomiainete lendumine. Rasva sisaldavaid kondiitritooteid (halvaa, karamell ning kompvekid pähkli- ja piimatäidisega, kreemikompekid, iiris jm.) soovitatakse säilitada miinustemperatuuril. Säilitamisel ei tohi esineda temperatuuri järske kõikumisi, sest see kutsub esile toote pinna «higistamise».

Talvel kauplusesse toodavaid kondiitritooteid hoitakse eelnevalt vaheruumis, et need aegamisi soojeneksid. Sooja ruumi toodud külmad tooted hakkavad «higistama», mis võib esile kutsuda ülalmainitud defektid. Et tooted ei niiskuks, peab ladude temperatuur olema veidi kõrgem välisõhu temperatuurist.

Karamellile, kompvekkidele, dražeele, iirisele, šokolaadile ja halvaale on kindlaks määratud järgmised garantiisäilitusajad (tabel 33).

JAHUST KONDIITRITOOTED

Jahust kondiitritooteid, nagu küpsiseid, galette, präänikuid, vahvleid, keekse, torte ja kooke, valmistatakse nisujahust, millele lisatakse suhkrut, rasva ja muud toorainet.

Küpsised, galetid, präänikud ja vahvlid

Küpsised ja galetid. Küpsised — need on erineva kujuga väikesed kondiitritooted. Olenevalt retseptist ja valmistamisviisist jagatakse küpsised suhkru-, dessert-, venivtaina- ja kuivküpsisteks. Kobestajatena kasutatakse naatriumvesinikkarbonaati, ammoniumkarbonaati, mõnede toodete puhul aga pärmid.

Venivtainaküpsised valmistatakse sitkest tainast, mis sisaldab suhteliselt vähe suhkrut ja rasva.

Suhkrüküpsised valmistatakse plastilisest suhkrutainast, mis sisaldab rohkem suhkrut ja rasva, tänu millele on muredam ja tumekuldse värvusega.

Dessertküpsised sarnanevad suhkrüküpsistega, kuid on väiksemate mõõtmetega ja sisaldavad rohkem suhkrut, rasva, piima ja teisi väärtuslikke tooraineid. Küpsistel on kaunistus või täidiskihid.

Kuivküpsised (kreekerid) erinevad eelmistest liikidest selle poolest, et nad ei sisalda suhkrut, kuid neisse lisatakse rasva. Küpsistel on mure kihiline struktuur.

Galetid on täisnurksed siledad jahutooted, mida kasutatakse leiva asemel. Valmistamisviisilt sarnanevad nad kuivküpsistega; erinevus seisneb selles, et põhilised galetisordid valmistatakse suhkru ja rasvata, galeti pinda ei ilustata. Taina kobestamiseks kasutatakse pärmid. Olenevalt retseptist jagunevad galetid lihtgalettideks, mis ei sisalda suhkrut ega rasva, kõrgema kvaliteediga galettideks (suhkruta, kuid rasvaga) ja dieetgalettideks, mille koostisse kuuluvad suhkur ja rasv.

Küpsiseid ja galette väljastatakse pakitult ja kaalukaubana.

Venivtaina- ja suhkrüküpsised ning galetid pannakse pakki- desse kaaluga kuni 300 g või karpidesse kaaluga kuni 600 g (galetid) ning 1000 g (venivtaina- ja suhkrüküpsised). Kuivküpsised pakitakse karpidesse kaaluga kuni 500 g, dessertküpsised kaaluga kuni 1500 g.

Pakid peavad koosnema kahest kihist: sisemine rasva mitteläbilaskvast paberist (pärgament, poolpärgament, pärgamiin), tsellofaanist või parafiinpaberist ning välimine etiketi- või kirjutuspaberist. Küpsiseid on lubatud pakkida tsellofaani, millele kleebitakse vabrikumärk. Galettide pakkimisel pannakse sisemise ja välimise kihi vahele õhuke kartong. Küpsiste ja galettide pakkimiseks ettenähtud karbid peavad olema seestpoolt kaetud rasva mitteläbilaskva paberiga.

Küpsiseid ja galette pakitakse erinevatesse kastidesse, nagu laud-, vineer-, lainelisest papist kastid.

Nelinurkse, ruudu või ümmarguse kujuga küpsised ja galetid laotakse kastidesse serviti, muster ühel pool. Küpsiste, kõrgema kvaliteediga ja dieetiliste galettide iga horisontaalrea vahele pannakse rasva mitteläbilaskev paber. Selleks otstarbeks lubatakse kasutada ka pakkepaberit. Iga küpsiserea vahele pannakse kas ribake kartongi või paber.

Erikujulised küpsised ja mitmesuguste küpsiste segud pakitakse kasti puistena. Enne kaaluküpsiste pakkimist kaetakse kast seestpoolt rasva mitteläbilaskeva paberi või pakkepaberiga. Et tooted transportimisel ja säilitamisel ei murduks, tuleb kõik vabad kohad kastides pealpool pakkepaberit täita paberipuru või pehme paberiga.

Küpsiste ja galettide põhilised organoleptilised tegurid on kuju, pinna seisund, poorsus, maitse ja lõhn. Olenevalt kvaliteedist jagunevad suhkru- ja venivtainaküpsised 3 sordiks, teisi küpsiste ja galettide liike väljastatakse ühe sordina.

Küpsiste ja galettide kuju peab olema korrapärane, nurkades ja äärtes ei tohi olla vigastusi.

Küpsiste ja galettide pealispind peab olema sile, täpikeste ja mullideta, pole lubatud puru ja põlenud pinda. Galettidel on lubatud üksikud katkiminemata mullid, ülepuistamata kuivküpsiste

Tabel 34
protsentides

Küpsiste ja galettide põhikoostis

Tooted	Niiskust, mitte rohkem kui	Suhkrut, mitte rohkem kui	Rasva, mitte rohkem kui
Stantsimismasinatel vormitud suhkru- ja venivtainaküpsis			
suhkrüküpsis	4,5—5	22,0—24	8—10,0
venivtainaküpsis	6—7	14—18	6—8
Tainavaltsimismasinatel ja käsitsi vormitav suhkrüküpsis (batoonikesed ja rihvelpinaga kangid)	8	28	5—8
dessertküpsis	5—7	20—30	15—25
kuivküpsis	8	—	10—15
Galetid:			
lihtgaletid	11	—	—
kõrgema kvaliteediga galetid («Arktika»)	10	—	10,5
suurendatud rasvasisaldusega dieetgaletid	9	21,5	17,0
vähendatud rasvasisaldusega dieetgaletid	10	11	4

juures katkiminemata mullide arvu ei piirata. Küpsiste ja galettide värvus peab olema ühtlane, antud liigile omane. Tooted peavad olema hästi küpsetatud, ühtlase poorsusega, aukudeta ja jahuklompideta. Ulepuistamata kuivküpsistel, aga ka mõnedel dessertküpsiste sortidel võib olla väikeste aukudega ebatasane pind.

Küpsistel ja galettidel pole lubatud räästunud, kibekas või muu ebameeldiv maitse ja lõhn.

Keskmiised andmed küpsiste ja galettide kvaliteedi põhiliste omaduste kohta on toodud tabelis 34.

Kõrgema kvaliteediga küpsised ja dieetküpsised ning galetid muutuvad suure rasvasisalduse tõttu kibedaks. Sellele defektile eelneb harilikult seiskunud, räästunud maitse ja lõhn.

Küpsiste pakkimiseks rasva läbilaskvate paberisortide (pakke-, kirjutus-, etiketipaber jm.) kasutamine põhjustab neil toodetel sageli halba lõhna. See on seletatav asjaoluga, et mainitud paberiliigid imuvad kergesti rasvast läbi; eriti on see täheldatav mitteküllaldaselt jahtunud küpsiste puhul. Hapniku toimel hapendub rasv kiiresti, mis annabki küpsistele ebameeldiva kibeka lõhna.

Rasva riknemise ja kibedaks muutumise tundemärgid ilmuvad kiiresti neil dessertküpsiste sortidel, mis sisaldavad üle 20% rasva (või-, liiva-koore-, liiva-, ümmargune, dessertküpsis jm.).

Soojades ruumides säilitamine kiirendab rasva kibedaks muutumist. Miinustemperatuuridel see protsess aeglustub.

KÜTTUI andmeil võivad suhkru- ja mõned dessertküpsiste liigid («Leningrad» jm.) miinustemperatuuril (-18°) säilida kibedaks muutumise tundemärkideta 9—12 kuud.

Eri küpsiste ja galettide niiskusesisalduse normid on erinevad (4,5 kuni 10%), mille tõttu mõned küpsiste ja galettide liigid niiskuvad ja suurenevad kaalus, teised aga kuivavad. Küpsiste ja galettide niiskusesisalduse muutumine oleneb samuti relatiivsest õhuniiskusest.

Tabelis 35 on antud küpsiste ja galettide tasakaaluline niiskus erineva relatiivse õhuniiskuse puhul.

Tainavaltsimis- ja -vormimismasinatel valmistatavate küpsiste niiskus moodustab 5—8%. Sellele vastab relatiivne õhuniiskus 50—63%. Et kütmata laoruumides ületab relatiivne õhuniiskus sageli 70%, seda eriti sügisel ja talvel, siis nendes tingimustes nimetatud küpsiste liigid niiskuvad «higistamise» tõttu.

Tabel 35
protsentides

Küpsiste ja galettide tasakaaluline niiskus

Tooted	Relatiivne õhuniiskus				
	50%	57%	63%	80%	90%
Suhkru- ja venivtainaküpsis	5,0	6,0	8,0	10,9	14,9
Galetid	5,0	6,4	8,3	11,1	13,0

Galettidel on suurem niiskusesisaldus (10—11%), millele vastab relatiivne õhuniiskus umbes 80%. Soojal aastaajal, eriti lõunarajoonides, on keskmine relatiivne õhuniiskus tunduvalt alla 80%, mille tõttu galetid kaotavad niiskust ja nende kaal väheneb. Küpsiste ja galettide niiskumisel halveneb nende kvaliteet, kaob tootele omane rabadus ja nad muutuvad liiga pehmeks. Kui niiskusesisaldus on suurenenud 14—15%-ni, võivad tooted hallitama minna, sest antud tingimustes arenevad nende pinnal hallitused.

Kaotanud niiskust, muutuvad tooted liiga kõvaks ja neid on raske katki närida. Küpsiste ja galettide pakkimine veeauru mitte-läbilaskvasse pakendisse (plekkpurgid, polüetüleenkilest ja lakitud tsellofaanist pakid jm.) kaitseb neid tooteid suurel määral niiskumise ja kuivamise eest.

Nende pakendiliikide kasutamine koos säilitamisega madalatel temperatuuridel annab eriti häid tulemusi ja pikendab tunduvalt küpsiste ja galettide säilitusaega.

Präänikud. Präänikud on erisuguse kujuga magusad jahust kondiitritooted, millel on vürtsine aroom. Küpsistest erinevad nad pehme konsistentsi ja koostise poolest (sisaldavad rohkem suhkrut ja vähe rasva). Olenevalt valmistamisviisist jagunevad präänikud keedu- ja toorpräänikuteks.

Toorpräänikud valmistatakse tainast, mille koostisse kuulub külm suhkrusiirup. Keedupräänikute taina valmistamisel segatakse jahu kuuma suhkrutärklise- või suhkru-meesiirupiga. Toorja keedupräänikud võivad olla glasuuritud ja glasuurimata, täidisega ja ilma.

Präänikuid glasuuritakse selleks, et parandada nende välimust ja maitset ning kaitsta neid kuivamise eest. Präänikuid väljastatakse kaalukaubana ning pakitult tsellofaan- ja paberpakendisse või kartongkarpidesse, mis on vooderdatud pärgamendi, poolpärgamendi, pärgamiini või tsellofaaniga. Pakendis präänikud pakitakse laud- või vineerkastidesse netokaaluga mitte üle 26 kg ja lainelisest kartongist kastidesse netokaaluga mitte üle 20 kg.

Kaalupräänikud asetatakse paberiga vooderdatud laud-, vineer- või lainelisest kartongist kastidesse netokaaluga kuni 20 kg. Iga horisontaalkihi vahele pannakse paber. Linnasisestel vedudel pannakse präänikud valatud paberimassist või laastudest punutud kastidesse netokaaluga mitte üle 15 kg või puidust või alumiiniumist kandekastidesse. Kaubandusvärku väljastatavatel präänikutel peab olema korrapärane kuju, sile, murdumisteta, lohkueta ja kõrbenud kohtadeta pind. Glasuuritud präänikute pind peab olema sile marmoritaoline mittekleepuv ning neil ei tohi olla glasuuriga katmata kohti. Präänikud peavad olema hästi läbiküpsenud, läbisõtkumata taina jälgedeta ja kõrvallõhnata, hästi poorised ning tühikuteta. Präänikute kvaliteedi omadustest on tähtsamad niiskuse- ja suhkrusisaldus.

Täidiseta präänikute niiskus ei tohi olla suurem kui 14,5%, täidisega präänikutel aga 16%. Suhkrusisaldus täidiseta präänikutel on 36—40%, täidisega präänikutel aga mitte alla 45%.

Põhilised protsessid, mis toimuvad präänikute säilitamisel, on kuivamine ja tahkestumine. Präänikud kuivavad seetõttu, et nende niiskusesisalduse normid (14,5—16,0%) on tunduvalt kõrgemad õhu absoluutsest niiskusest (tavaliste säilitustingimuste juures).

Niiskuse kao korral muutuvad präänikud liiga kõvaks ja neid on raske katki närida. Keedupräänikud, mille retsepti kuuluvad tärkliresiirup või mesi, kuivavad ja tahkestuvad aeglasemalt kui toorpräänikud.

Mitmed katsed on näidanud, et tahkestumist ja kuivamist võib aeglustada präänikute pakkimisega lakitud tsellofaani, polüetüleenkilesse, nende säilitamisega madalal temperatuuril ja külmutamisega.

Vahvlid. Vahvlid on täidisega (või ilma), õhukesed, poorsed, plaadikesekujulised või täidisega, õhukeste seintega, erikujulised jahust kondiitritooted. Vahvlilehed (plaadikesed) ja vahvlist kujukesed küpsetatakse vedelast tainast, mis valmistatakse jahu segamisel vee, munakollase ja soodaga (suhkrut ja rasva ei lisata). Täidisena kasutatakse kreemi- (tuhksuhkru ja hüdrorasva segu või kookosrasva segu essentside ja sidrunhappega), pähkli- (puruks hõõrutud pähkli suhkruga), pumati- ja puuviljatäidist. Täidiseta vahvleid valmistatakse tainast, mis sisaldab rohkesti suhkrut, rasva ja munakollast.

Vahvleid väljastatakse pakkides netokaaluga 15 kuni 250 g, karpides netokaaluga kuni 1000 g ja kaalukaubana. Harilikult koosneb pakend ühest-kahest paberikihist: pärgamendist, poolpärgamendist või tsellofaanümbrisest ja etiketist. Vahel kasutatakse etiketi asemel paberist panderolli.

Selleks et rasv ei imbuks läbi pakkide ja karpide, vooderdatakse karbid seestpoolt pärgamendi, poolpärgamendi või pärgamiiniga. Vahvlid pakitakse 20 kg kaupa laud-, vineer- või kartongkastidesse, tsellofaani pakitud vahvlid aga kuni 8 kg mahutavusega kastidesse. Lainelisest kartongist või punutud špoonist kastid võivad olla kuni 15 kg mahutavusega ning kuni 10 kg mahutavusega, kui nad on valmistatud valatud paberimassist (linnasiseseks veoks).

Täidisega kaaluvahvleid pannakse laud-, vineer- või kartongkastidesse 16 kg, täidiseta 8 kg ja erikujulisi 4 kg. Seestpoolt vooderdatakse taara pärgamendi, poolpärgamendi, tsellofaani või parafiinpaberiga. Vahvlite kvaliteedi peamised omadused on välimus, värvus, konsistents, maitse ja lõhn. Vahvli pinnal peab olema selge muster, lõikeääred peavad olema siledad, ei tohi esineda täidise valgumisi, laiike ega kõrbenud kohti. Toodete värvus peab olema ühetaoline, helekollane kuni kollane. Vahvlilehed

Andmed vahvlite koostise kohta

Vahvliid	Niiskust, mitte rohkem kui	Suhkrut, mitte vähem kui	Rasva, mitte vähem kui
Täidiseta vahvliid	4	29,0	7,5
Kreemivahvliid	2	41,0	28,0
Pumativahvliid	10,5	75,0	—
Pähklivahvliid	2,0	33,5	24,0
Puuviljavahvliid	16,0	60,0	—

peavad olema poorsed, läbisõtkumata taina jälgedeta ja hästi läbi küpsetatud. Täidis peab olema ühetaoline, terakeste ja tükkideta. Kibedaks muutunud rasva ja kõrbenud kõrvalmaitse pole lubatud.

Andmed vahvlite kvaliteedi kohta on toodud tabelis 36.

Vahvlite riknemise peamised tundemärgid on riknenud rasva ebameeldiva kõrvalmaitse tekkimine ja vahvlilehtede rabeduse kadumine.

Veeauru mitteläbilaskva taara (polüetüleenist pakend ja alumiiniumpaber) kasutamine pikendab säilitamisel madalal miinustemperatuuril tunduvalt kreemitäidisega vahvlite säilitusaega (kuni kaheksa kuud).

Küpsiseid, galette, vahvleid, präänikuid hoitakse samas taaras, milles nad saabuvad kaubandusvõrku. Ladudes säilitamisel laotakse dessertküpsiste ja galettide kastid virnadesse kõrgusega mitte üle kaheksa ja laiuusega mitte üle nelja rea. Suhkru- ja venivtainaküpsiste, vahvlite ja präänikute kaste säilitatakse mitte üle 2 m kõrgustes virnades. Virnade kaugus seintest peab olema vähemalt 0,7 m ja üksteisest 0,5 m. Kastid peavad olema kindlasti paigutatud stellaažidele.

Koogid, tordid, keeksid, rummibaabad ja puuvilja-rullbiskviidid

Koogid on erikujulised jahust kondiitritooted, mis valmistatakse rohke suhkru- ja rasvasisaldusega tainast ning kaunistatakse kreemi, šokolaadi jms.

Kookide valmistamiseks kasutatakse järgmisi tainaliike: biskviidi-, liiva-, kihiline, keedu-, mandli-, munavalge- ja purutainas.

Biskviittainas valmistatakse munade vahustamisel suhkru ja jahuga. Pärast küpsemist muutub see poorseks, kergeks ja kohevaks. Liivatainas valmistatakse jahust, millele on lisatud suur kogus suhkrut, mune ja rasva. Kihilises tainas on ohtrasti võid.

Keedutainas (ekleer-tüüpi keedukookide jaoks) valmistatakse jahu kupatamise teel keeva soolaka veega, millesse on segatud

sularasva, seejärel lisatakse tainale munad. Küpsetamise ajal tekib keedutainast toodetes ava, mis täidetakse kreemiga.

Mandlitainas valmistatakse suhkruga puruks hõõrutud mandleist, jahust ning munavalgest.

Munavalgetainas saadakse munavalge vahustamisel suhkruga, kusjuures jahu ei kasutata (õhuliste kookide jaoks).

Purutainast valmistatakse kahel viisil: 1) läbi sõela pressitud biskviittaina puru segatakse koorekreemiga, seda tainast kasutatakse küpsetamata kookide vormimiseks; 2) koogipuru- ja lõiked segatakse väikese koguse jahu, või, munade ja siirupiga. Saadud tainas küpsetatakse.

Kookide täidiseks ja kaunistamiseks kasutatakse kreemi, pumatit, puuvilja-marjamassi, pähkleid, mandleid, aromatiseeritud suhkrusiirupit.

Koorekreem (võikreem) on ühetaoline mass, mis on saadud või, tuhksuhkru ja kondenseeritud piima vahustamisel. Kreemile lisatakse veini ja vanilli, mõnikord aga kakaopulbrit ja pähkleid.

Keedukreem saadakse piima keetmisel koos jahu, suhkru ja munadega kuni sültja massi moodustumiseni, seejärel kreem jahutatakse kiiresti.

Vahukreem saadakse munavalge vahustamisel suhkru või kuuma siirupiga.

Aromatiseeritud suhkrusiirup kujutab endast suhkrulahust, millele lisatakse veini ja essentse.

Pumatit valmistatakse suhkrust ja siirupist samal viisil kui pumatitäidist kompvekkide ja karamelli jaoks.

Puuvilja-marjamassi valmistatakse puuvilja-marjapüree keetmisel suhkruga.

Torte valmistatakse biskviit-, liiva- ja kihilisest tainast, vahvlihtedest ja samadest kaunistusmaterjalidest millest kookegi. Tordid erinevad kookidest suuremate mõõtmete ja ilusama välisviimistluse poolest. Harilikult on neil nelinurkne või ümmargune kuju, kaal 250 kuni 2000 g.

Keeksid on erineva kujuga (ümmargused, nelinurksed, vormileivakujulised jne.) tooted, mis on küpsetatud rohkesti võid, mune ja suhkrut sisaldavast tainast. Taina kobestamiseks kasutatakse pärimi, soodat või ammoniumkarbonaati. Keekside valmistamiseks kasutatakse kõrgema sordi nisujahu. Keekside pealispind puistatakse üle tuhksuhkruga, peenestatud pähklitega, kaunistatakse pumati või šokolaadimassiga. Keekse väljastatakse kaaluga 100 kuni 1000 g.

Rummibaabad valmistatakse aromatiseeritud suhkrusiirupiga läbiimmutatud pärmitainast, millele on lisatud rosinaid. Rummibaabasid küpsetatakse soonelises koonusekujulises vormis, mille keskel on ava. Nende pealispind kaetakse harilikult pumatiga. Rummibaaba kaal on 100 või 500 g.

Puuvilja-rullbiskviit kujutab endast puuviljatäidisega kokku-

keeratud biskviittainalinti. Müügile lastakse tükk-kaubana 12- ja 20-grammises koguses ning kaalukaubana. Rullbiskviidi tainas valmistatakse 1. sordi nisujahust, suhkrust ja munadest.

Koogid paigutatakse korrosioonivastase kihiga kaetud metallkandekastidesse või -plaatidele. Kandekastid peavad olema varustatud tihedate puitkaantega, mis on kaetud toidulakiga; metallplaadid paigutatakse puitkastidesse. Plaadid ja kandekastide põhjad kaetakse pärgamendi või poolpärgamendiga. Mõned koogisordid («Korvike», «Purukook», «Õhuline» jm.) pannakse paberist ümbrisesse ja seejärel kandekasti. Puuviljatäidisega ja pumativiimistlusega kooke «Korvike» lubatakse pakkida 12-kaupa kartongkarpidesse. Karbid mähitakse paberisse 10-kaupa.

Tordid, keeksid ja rummibaabad pannakse kartongkarpidesse, mille põhi kaetakse eelnevalt pärgamendi või poolpärgamendiga. Teistes linnadesse transporditavad keeksikarbid pannakse kuni 10-kilogrammise netokaaluga kuivadesse puhastesse laud-, vineer- või lainelisest kartongist kastidesse. Tühjad kohad kastides täidetakse paberlaastudega. Keekside veol ühe linna piires pannakse need samuti kaanega varustatud alumiinium- või puitkandekastidesse.

Koogid, tordid, keeksid, rummibaabad ja puuvilja-rullbiskviit sisaldavad rohkesti vett ja rasva, mille tõttu kuuluvad kiiresti riknevate toiduainete hulka. Säilitamisel hakkavad need tooted kiiresti hallitama, muutuvad kibedaks ja lähevad hapuks. Kõige väiksema säilimiskindlusega on kreemikoogid ja -tordid (eriti keedutainast ja vahukoorekoogid).

SÄILITUSTINGIMUSED

Jahust kondiitritooteid säilitatakse puhastes kuivades hästi õhustatavates aidakahjurite poolt nakatamata ruumides. Et need tooted võtavad kergesti külge kõrvallõhnu, tuleb nad kindlasti paigutada kaubanaaberluse põhimõttel.

Allpool on toodud jahust kondiitritoodete optimaalsed säilitustingimused (tabel 37).

Tabel 37

Jahust kondiitritoodete optimaalsed säilitustingimused

Tooted	Temperatuur	Relatiivne õhuniiskus
Küpsised ja galetid	18°	70—75%
Präänikud	18°	70—75%
Vahvlid	20°	65—70%
Kaunistuseta koogid ja tordid	18°	70—75%
Kreemi- ja puuviljakoogid ning -tordid	0 kuni 6°	70—75%

Kreemi- ja puuviljakooke ning -torte säilitatakse külmutuskambrites ja -kappides temperatuuril mitte üle 6°, kuid mitte alla 0°, kaunistuseta tooteid mitte üle 18° ja relatiivse õhuniiskuse puhul 70—75%. Külmutusseadmete puudumisel võib kooke ja torte, välja arvatud keedukreemiga koogid, säilitada jahedates ruumides temperatuuril mitte üle 10° mitte enam kui 12 tundi.

Tabel 38

Jahust kondiitritoodele garantiisäilitusajad

Tooted	Säilitusaeg
Küpsised	
Suhkru- ja venivtainaküpsised	3 kuud
Dessertküpsised rasvasisaldusega üle 20%	0,5 kuud
Dessertküpsised rasvasisaldusega 10 kuni 20%	1 kuu
Dessertküpsised rasvasisaldusega kuni 10%	1,5 kuud
Kõik pakitud kuivküpsiste liigid	3 kuud
Kaaluküpsised	2—2,5 kuud
Präänikud	
Glasuurimata toorpräänikud, välja arvatud piparmündipräänikud	20 päeva
Piparmündi-toorpräänikud (suvel)	10 päeva
Piparmündi-toorpräänikud (talvel)	0,5 päeva
Glasuuritud präänikud	1 päev
Keedupräänikud	2 päeva
Galetid	
Kõrgendatud rasvasisaldusega galetid (kaalukaup)	21 päeva
Vähendatud rasvasisaldusega pakigaletid (kaalukaup)	1,5 päeva
Kõrgema kvaliteediga (kaalukaup) ja vähendatud rasvasisaldusega dieetgaletid (pakitud)	3 päeva
Kõrgema kvaliteediga (pakitud) ja lihtgaletid (kaalukaup)	6 päeva
Hermeetiliselt pakitud lihtgaletid	24 päeva
Täidisega vahvlid	
Rasva-, kreemi- ja pralineetäidisega vahvlid	2 päeva
Puuvilja-, pumatitäidisega ja täidiseta vahvlid	3 päeva
Keeksid	
Keemiliste kobestajatega valmistatud keeksid	7 päeva
Pärmiga valmistatud keeksid kaaluga kuni 100 g	1 päev
Pärmiga valmistatud keeksid kaaluga üle 100 g	2 päeva
Külmkambrites (temperatuur mitte üle 6°) säilitatavad kreemi-koogid ja -tordid	
Koorekreemiga tooted	36 tundi
Keedukreemiga tooted	6 tundi
Vahukoorekreemiga tooted	7 tundi
Puuviljakaunistustega tooted	3 päeva
Koorekreemiga koogid ja tordid jahutuseta ruumides säilitamise korral	12 tundi
Kaunistuseta tooted ja puuviljatäidisega koogid «Korvike»	10 päeva
Pähkli- ja rasvatäidisega vahvelkoogid ja -tordid	1 päev

Vahveltorte, torte pralinee- ja rasvatäidisega võib säilitada harilikes tingimustes. Keedukreemiga kookide säilitamine ja realseerimine kauplustes, kus puuduvad külmutusseadmed, on keelatud. Jahust kondiitritoodele garantiisäilitusajad on toodud tabelis 38.

Karpides, pakkides ja kandekastides tooteid säilitatakse ainult stellaažidel. Jahust tooted on haprad saadused. Seetõttu tuleb neid ettevaatlikult hoida. Jahust tooteid ei tohi paigutada niiskete välisseinte vastu, vee- ja kanalisatsioonitorude lähedusse ning ahjude, lõõride ja keskkütteradiaatorite lähedale.

ALKOHOOLSED JA ALKOHOOLITA JOOGID

Hulgi- ja jaekaubandusorganisatsioonid võtavad viina, likööri- viinatooteid, konjakit, viinamarja-, puuvilja- ja marjaveine ning -mahu, õlut, mineraalvett, puuviljajooke vastu nii hulga järgi kui ka kvaliteedi põhjal.

Jookide kvaliteet tehakse kindlaks organoleptilisel ja laboratoorsel teel.

Organoleptiliselt määratakse välisilme, läbipaistvus, värvus, maitse, lõhn jne. Neid näitajaid hinnatakse kümneballise süsteemi järgi.

Välisilme kindlakstegemisel kontrollitakse taara (pudelid või vaadid) läbipaistvust, värvust ja kvaliteeti, pudelite kuju ja mahtu, klaasi kvaliteeti ja värvust, taara puhtust ja mehaaniliste vigastuste (teravad täkked, väljaulatuvad kandid) olemasolu.

Tabel 39

Andmed viina kvaliteedi kohta

Näitajad	Harilik viin	Moskva eri-	Pealinn viin	50%	56%
	40%	line 40%	40%		
Kangus %-des mahu suhtes	40±0,2	40±0,2	40±0,1	50±0,2	56±0,2
100 ml viina aluselisisus, ml 0,1 N HCL, mitte üle	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Aldehüüde, ümberarvestatult absoluutsele alkoholile, %-des mahu suhtes, mitte üle	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001
Puskariõlised, ümberarvestatult veeta piiritusele, %-des mahu suhtes, mitte üle	0,003	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Eetreid 1 l absoluutses alkoholisis, mg, mitte üle	50	30	30	30	30
Metüülalkoholi	Ei ole lubatud				

Peale selle kontrollitakse sulgemise hermeetilisust, etiketti, korgi ja laki ning metall- või viskooskapsli seisundit.

Heljuvate osakeste ja vöörkehade olemasolu ning joogi hägusust kontrollitakse pudelite läbivaatamisel vastu elektrivalgust. Selleks võetakse pudel kaelapidi kätte (põhjaga ülespoole), vabastatakse pakkepaberist ja pööratakse aeglaselt valgusekraani ees.

Kui läbivaatuse ajal avastatakse mingi vormistamise või joogi defekt (sade, prügi, tumenemine), siis selline kaup praagitakse välja.

Jookide värvust ja maitseomadusi kontrollitakse erilistes degusteerimisklaasides. Igal likööri-viinatootel, konjakil ja teistel joogiliikidel peab olema eriline, sellele omane värvus, maitse ja aroom.

Viin peab organoleptiliste omaduste poolest vastama järgmistele nõuetele: pehme maitse, ilma kõrvalmaitseta; lõhn — iseloomulik viinalõhn; välisilme — läbipaistev kõrvalosakesteta, sadestuse ja häguta vedelik. Viina ja likööri-viinatoodete keemiline koostis on antud tabelites 39 ja 40.

Viinamarjaveinid peavad keemiliselt koostiselt vastama järgmistele nõuetele (tabel 41).

Viinamarjaveinid peavad olema läbipaistvad, sadestuse ja häguta ning kõrvallisanditeta. Kolleksioonveinidel võib pärast loksutamist olla kiiresti põhja vajuv sade ning värvained ja viinakivi võivad olla ladestunud pudeli seintele. Viinamarjaveinidel ei tohi olla kõrvalmaitseid ega lõhnu. Puuvilja- ja marjaveinid peavad keemiliselt omadustelt vastama järgmistele nõuetele (tabel 42).

Tabel 40

Andmed likööri-viinatoodete kvaliteedi kohta

Tooted	Alkoholi % -des mahu suhtes	Ekstrakti, g/100 ml	Suhkrut, g/100 ml	Happelisus ümberarvestatult sidrunhappele, g/100 ml
Kanged liköörid	30—45	—	32—45	—
Dessertliköörid	25—30	40—47	35—45	0,07—0,6
Kreemid	20—23	50—61	49—60	0,3—0,44
Nalivkad	18—20	35—41	28—40	0,2—0,6
Punšid	16—17	33—40	32—39	0,5—0,8
Magusad nastoikad	18—40	9,5—26,2	8—35	0,2—0,8
Dessertjoogid	12	20—25	20—30,7	0,3—0,8
Poolmagusad nastoikad	25—30	3,0—5,5	3—5,5	0,2—0,5
Kibedad nastoikad	30—45	—	—	0—0,7

Andmed viinamarjaveinide kvaliteedi kohta

Tooted	Veini tüüp	Alkoholi %-des mahu suhtes	Subkruvi üm- berarvestatult invertsuhkru- le, g/100 ml	Tiiritav hap- pelisus üm- berarvestatult viinhappele, g/l
			mitte üle	
Kuivad lauaveinid	Valge, roosa ja punane lauavein	9—14	0,5	6
	Lauaheres	12—15	0,5	6
	Kahheetia menetluse- l valmistatud valge ja punane lauavein	10—14	0,5	6
	Etšmiadzini	15—17	0,5	5
Poolmagusad veinid	Roosa, valge ja punane poolmagus vein	10—14	3—8	5
Kanged veinid	Valge, roosa ja punane portvein	17—20	6—14	5
	Madeira	19—20	3—6	6
	Marsala	18—20	3—7	5
	Kange heres	19—20	3	6
	Valge, roosa ja punane kange vein	17—20	3—7	5
	Poolmagusad veinid	Poolmagus valge, roosa ja punane vein	15—16,5	5—10
Magusad veinid	Magus valge, roosa, punane vein	16—17	14—20 (incl.)	6
	Kahoor	16	16—20	6
	Valge muskaat	16	16—20 (incl.)	6
	Roosa muskaat ja tokai	16	16—20 (incl.)	6
	Liköörveinid	Valge ja roosa vein	12—16	21—30
	Punane vein	12—17	21—35	5
	Valge, roosa ja must muskaat	12—16	21—30	5
	Tokai	12—16	21—30	5
	Malaga	16—17	20—30	5
Aromatiseeritud kanged veinid	Valge, roosa ja punane vermut	18	10	6
Dessertveinid	Valge, roosa ja punane vermut	16	16	6

Veini maitse peab olema harmooniline, väljendatud sordi aroo-
miga, kupaažveinil — puuvilja-marja aroomiga, kõrvalmaitse ja
-lõhnata. Veinid peavad olema läbipaistvad, häguta, sadestuseta ja
kõrvallisanditeta.

Olu peab füüsikalis-keemiliste omaduste poolest vastama järg-
mistele nõuetele (tabel 43).

Likööri-viinatooted villitakse 0,05, 0,1 ja 0,5 l pudelitesse
ning klaasist, portselanist ja glasuuritud keraamilistesse ilupude-
litesse.

Andmed puuvilja- ja marjaveinide kvaliteedi kohta

Veinid	Veini tüüp	Piiritust %-des mahu suhtes	Suhkrut ümber-arvestatult invertsuhkrule, g/100 ml	Tiitritav happe-lisus ümber-arvestatult viinhappele, g/l 1 kohta
Lauaveinid	Valge ja roosa vein	10	—	7
	Roosa lauavein	20	—	7
Siidrid (gaseeritud veinid)	Poolmagus õuna-, jõhvika- ja punane vein	10	8	7
Kanged veinid	Valge ja punane kange vein	17	8	7
	Pohla ja pihlakavein	17	9	8
	Õuna- ja pirnivein	16	8	6
	Ploomi- ja alõtšavein	17	8	7
	Kisili- ja mustikavein	16	8	7—7,5
Magusad veinid	Valge ja punane magus vein	16	10	7
	Jõhvikavein	16	12	7,5
	Punasesõstra-, põldmuraka-, aprikoosivein	16	10	7
	Õuna- ja kirsivein	16	16	6—7,5
	Mustsõstra- ja karusmarjavein	16	16	8
Aromatiseeritud veinid	Volga valge ja punane kange vein	18	10	6
Meeveinid	Volga valge ja magus vein	16	16	7

Liköörid, kreemid, nalivkad, punšid, nastoikad, magusad ja dessertjoogid villitakse värvitust või poolvalgest klaasist pudelitesse, kibedad nastoikad ka värvitud klaasist pudelitesse.

Pudelid korgitakse värvilisest plastmassist või alumiiniumist pealekeeratavate või mittepealekeeratavate kapselkorkidega, millel on tsellofaaniga kaetud plastmassist või kartongist sisemine tihend; korgipuukoorest valmistatud korgiga, mis on kaetud pärgamentpaberiga; kõrgsurve-polüetüleenist korgiga.

Korgipuukoorest või polüetüleenist korgiga korgitud pudelite suudele pannakse peale veel polükloorvinüülist, alumiiniumist või viskoosist kapslike või suletakse ühtlase õhukese värvilise laki korruga, punšipudelid aga valge laki korruga.

Keraamilised, klaas- ja portselanpudelid suletakse korgipuukoorest korkidega, mis on kaetud pärgamentpaberiga. Korgi peale kleebitakse ümmargune värviline etikett tootja vabrikumärgiga. Ilupudelite korgid võivad olla kinnitatud pudeli kaela külge vär-

Ölle füüsikalised-keemilised omadused

Ölle nimetus	Alkoholisaldus, kaalu %, mitte alla	Virde algtihedus, %, mitte alla	Happelisus, ml 1 N leeliselahust 100 ml ölle kohta	Värvus, ml 0,01 N joodilahust 100 ml ölle kohta	Süsihappegaasi sisaldus kaalu %, mitte alla	Püsikindlus paevades, mitte alla ⁷
Karastav	1,8	8,0	1,3—2,0	0,8—1,0	0,30	7
Ziguli	2,8	11,0	1,8—2,8	0,8—2,0	0,30	7
Riia	3,4	12,0	1,9—3,1	0,5—1,0	0,33	8
Riia originaalne	3,4	12,0	1,9—3,1	0,5—1,0	0,35	8
Moskva	3,5	13,0	2,1—3,3	0,5—1,0	0,33	8
Moskva originaalne	3,5	13,0	2,1—3,3	0,5—1,0	0,35	8
Kaasani	3,9	14,0	2,3—3,6	0,5—1,0	0,35	8
Kahekordne kuldne	4,2	15,0	2,5—3,8	1,2—3,0	0,35	8
Neeva	4,0	15,0	2,5—3,8	1,0—2,0	0,35	9
Iseti	5,0	16,0	2,6—4,1	0,8—1,0	0,35	8
Leningradi	6,0	20,0	3,3—5,1	1,0—2,5	0,33	10
Leningradi originaalne	6,0	20,0	3,3—5,1	1,0—2,5	0,33	10
Pealinna	7,0	23,0	3,8—5,8	1,0—1,4	0,35	10
Ukraina	3,2	13,0	2,1—3,3	4—8	0,30	8
Märtsi	3,8	14,5	2,4—3,7	4—6	0,30	8
Ostankino	4,5	17,0	2,8—4,3	6 ja enam	0,35	8
Porter	5,0	20,0	4,0—5,5	8	„	17
Sametine	mitte üle					
	2,5	12,0	1,9—3,1	8	„	3
Kerge	mitte üle					
	2,0	14,0	2,3—3,6	3—5	0,30	8

⁷ Hägu või helbetaolise sadestuse ilmumine säilitamisel 20° juures. Pudeli raputamisel muutub õlu seetõttu sogaseks.

vilise siidlindiga. Korkida tuleb nii tihedalt, et pudeli ümberpöörämisel ei hakkaks sisu välja tilkuma. Pudelitele kleebitakse kunstiliselt kujundatud etiketid.

Korgitud pudelid pannakse lahtistesse või kinnistesse puidust, kartongist või metallist restkastidesse, mis peavad vastama kehivate standardite või tehniliste tingimuste nõuetele. Kastid peavad olema pudelitest kõrgemad. Linna- ja oblastisisesteks vedudeks kasutatakse lahtisi kaste.

Vigurpudelid, keraamilised, klaasist ja portselanist ilupudelid pannakse restideta kastidesse. Enne pakkimist kinnistesse kastidesse mähitakse likööri- ja kreempudelid, samuti vigurpudelid, keraamilised, klaasist ja portselanist ilupudelid likööri-viinatootetega õhukesse pakkepaberisse.

Valminud veinid villitakse spetsiaalsete doseerimisaparaatide abil standardsetesse pudelitesse mahuga 1; 0,8; 0,75; 0,5 ja 0,25 l;

konjak — 0,5 ja 0,25 l; šampanja — 0,8 ja 0,4 l; poolmagusad ja lauaveinid — 0,8; 0,75 ja 0,5 l.

Margiveini-, šampanja- ja konjakipudelite sulgemiseks kasutatakse korgipuukoorest kõrge sortidest «Sametine» ja «Poolsametine»; ordinaarsete veinide pudelite sulgemiseks kasutatakse korgipuukoorest kõrge sordist «Keskmine»; šampanja, ordinaarsete viinamarjaveinide ja puuvilja- ja marjaveinide pudelite sulgemiseks võib kasutada polüetüleenist kõrge, aga ordinaarsete kõvendatud ning puuvilja- ja marjaveinide ning vermutite puhul kroonkorke korgikihist tihendiga, mis tagab korkimise hermeetilisuse.

Pärast korkimist asetatakse viina- ja konjakipudeli suule tihe alumiiniumist või viskoosist kapslike või kaetakse pudeli suu kirjalaki või etüütselluloosvaiguga.

Šampanjapudelid korgitakse nii, et osa korki (20—35 mm) jäetakse pudeli suust välja. Seejuures kinnitatakse kork traadist päitsmega, mille alla pannakse (korgipuukoorest korgi puhul) metallplaadike.

Margiveinipudeli kaelale kleebitakse etikett. Sellele märgitakse, millise aasta saagist on vein tehtud; konjakipudeli etiketile märgitakse: ordinaarsete konjakite puhul — tärnikesed, mille hulk vastab piirituse vanusele, millest on valmistatud konjak; margikonjakite puhul — mark.

Veini-, šampanja- ja konjakipudeli silindrilisele osale kleebitakse kunstipärane etikett. Sellele märgitakse nagu likööri-viina- toodetelegi kangus, suhkruisaldus, villimise aeg jm. Pakkimisel kinnistesse kastidesse peavad veinipudelid olema täielikult keeratud lainekartongi või kahekordsesse paberisse ja paigutatud põhjadega tihedalt vastu kasti seina, suud vastamisi.

Pudeliridade ja pudelite vahele ridades pannakse tihedalt kuiva vetruvat pakkematerjali (laastud, õled jm.). Linnasiseste vedude korral pakkematerjali ei kasutata.

Õlu tuleb müügile tumeoranžist või tumerohelisest klaasist õllepudelites või hermeetilistes seestpoolt pigitatud puidust (vastavalt tehnilistele tingimustele kas tammest või pöögist) vaatides, samuti alumiiniumist vaatides.

Õlu villitakse pudelitesse mahuga 0,5 või 0,33 l. Pealinna ja kerge õlu villitakse pudelitesse mahuga 0,35 l, originaalne ja kahekordne kuldne — 0,33 l. Õlle kogus pudelis peab vastama pudeli nominaalmahule, kõrvalekaldumine on lubatud $\pm 3\%$. Õllepudelid suletakse kroonkorkidega, millel on sanitaarorganite poolt lubatud materjalist tihend. Pärast seda pannakse nad kastidesse. Kaste pudeliõllega veetakse harilikult raudteevagunites ja kinnistes autodes. Kui kasutatakse lahtisi autosid, siis kaetakse tooted puldani või tekkidega.

Kaubandusvõrku väljastatavate vaatide maht ei tohi olla üle 100 l, lubatud kõrvalekaldumine on 0,5%. Õllevaadid peavad

olema hermeetiliselt suletud, kusjuures kohustuslik on kasutada vastavaid sulgemismaterjale. Õllepudelitele kleebitakse etikett, millele märgitakse tehase või baasi (kui villimine toimub baasis) nimi ja asukoht, tootja (tehase) mark, õlle nimetus, pudeli maht, villimise aeg ja standardi number. Pastöriseeritud õlle etiketil peab olema täiendav märg «pastöriseeritud».

Mineraalveepudelid korgitakse kroonkorkidega (metallosa valgest tinutatud plekist koos korgist ja parafiinpaberist tihendiga). Mitte mingil juhul pole mineraalveepudeleid lubatud sulgeda mustast või värvitud plekist ning liimitud ja pressitud tihendiga kroonkorkidega.

Igale mineraalveepudelile kleebitakse etikett, millele on märgitud toote nimetus, keemiline koostis (katioonid ja anioonid), lühike õpetus, milliste haiguste puhul tarvitada, ja vabriku nimi. Etiketil märgitakse spetsiaalse stambi või kompostri abil villimise kuu ja aasta ning praakeri number.

LIKÖÖRI-VIINATOODETE MUUTUSED SÄILITAMISEL

Viin ja likööri-viinatooted võivad suure piiritusesisalduse tõttu ning hermeetilise korkimise korral säilida pikemat aega ilma riknemata. Kuid real juhtudel muutub nendel toodetel keemiliste reaktsioonide tagajärjel värvus, tekib sade. Värviliste toodete (nastoikad, nalivkad, punšid, liköörid, kreemid jne.) hoidmine päikesevalguse käes (vitriinides) toob kaasa nende värvituks muutumise. Viinamarja-, puuvilja- ja marjaveinides tekivad säilitamisel suured muutused. Värsketes veinides areneb nende säilitamisel fermentide toimel valmimisprotsess (paraneb veini maitse ja aroom).

Viinamarjaveinide säilitustingimuste rikkumisel (hoiuruumi kõrge temperatuuri korral), eriti veinide puhul, mis sisaldavad vähe piiritust (kuivad ja poolmagusad lauaveinid), tekivad mikroorganismide elutegevuse tagajärjel neis veinides erinevad muutused. Säilitamisel võib muutuda veini maht.

Need muutused olenevad peamiselt saabunud veini kvaliteedist, taara seisundist ja säilitustingimustest.

Säilitamisel võib veini kvaliteet muutuda hallituse, äädikhappelise käärimise, sogaseks muutumise jne. tõttu.

Veinihallitus. Moodustub veini pinnal kilena, mis koosneb pärmseentest. Vein muutub sogaseks ja hakkab ebameeldivalt lõhnama. Hallitus nakatab peamiselt neid veine, mis sisaldavad vähesel hulgal piiritust, nagu lau- ja poolmagusad veinid.

Hallitus tekib harilikult halvasti korgitud veinides, samuti nende säilitamisel kõrgel temperatuuril (20—25°).

Äädikhappeline käärimine. See haigus tekib lauaveinidel. Äädikhappetakterite tegevuse tagajärjel muutub veini piiritus

äädikhapeks. Veini pinnale ilmub õhuke hallikas kile, mis areneb õhu juurdepääsu ning kõrge säilitamistemperatuuri korral.

Manniit. Selle kutsuvad esile bakterid, mis tekitavad veinis äädik- ja piimhappe ning manniitpiirituse. Vein muutub sogaseks, tekib spetsiifiline maitse ja ebameeldiv mädanenud puuvilja lõhn. See haigus on levinud lõunarajoonides ja kahjustab põhiliselt vähehappelisi punaseid lauaveine. Manniitkäärimine areneb kiiresti temperatuuril 25—30°; temperatuuri langemisel kuni 10° aeglustub see tunduvalt.

Propioonkäärimine. See on levinumaid veinihaigusi soojal aastajal. Eristatakse kaht liiki propioonkäärimist: süsihappegaasi eraldumisega ja ilma selleta. Vein muutub sogaseks, omandab äädika kõrvalmaitse, valge vein muutub sinkjashalliks, punane aga mustjaspruuniks, happelisuus väheneb, kaob maitse täius, anuma põhja koguneb paks limane musta värvusega sade, mis venib niitidena. Haiguse ägedal arenemisel muutub vein täiesti tarvitamiskõlbmatuks.

Veini rasvaseksminemine. Kõige sagedamini muutuvad bakterite toimel rasvaseks värsked valged veinid. Vein muutub sogaseks ja venivaks, maitse kaob. Kangetel ja dessertveinidel seda protsessi ei teki. Rasvaseksminemine esineb sagedamini põhjarajooni veinidel.

Tumenemine esineb harilikult vähehappelistel valgetel veinidel. Tekkiva parkhappeühendi tõttu omandab vein musta värvuse. Veinid tumenevad kiiremini õhu juurdepääsul.

Pruuniksinemine tekib veini värv- ja parkainete hapendumise tõttu. Tekkinud ained ei muuda mitte ainult värvust, vaid halvendavad ka veini maitset.

Sogastumine. Sogastumise võib esile kutsuda samade mikroorganismide elutegevus, mille tõttu tekivad veinihaigused. Peale selle tekib soga üksikute pärmseente sattumisel lauaveini, mis hakkavad paljunema veinis leiduvate käärimata suhkruosakeste tõttu. Veini sogastumine võib tekkida ka veini koostisosade omavahelise reaktsiooni tagajärjel. Seejuures sadestuvad värvained ja valkude ühendid koos parkainega. Madalatel temperatuuridel (alla 8°) sadestuvad viinhappe kaaliumi ja kaltsiumi soolade kristallid, mille tagajärjel vein muutub sogaseks. Sogaseid veine ei tohi vastu võtta ega müüa.

Veini mahu muutumine. Säilitamisel aurub vaadivein vaadilaudade pooride kaudu. Aurumise intensiivsus oleneb põhiliselt vaadilaudade paksusest ja kvaliteedist ning säilitustingimustest. Tihe kitsas vaadilaud on vähem poorne kui lai ja rabe, mistõttu vein on aurumise eest paremini kaitstud tihedatest laudadest vaadis.

Vaadilaudade praod ja poorid täituvad aja jooksul. Seepärast kuivab vein vanades vaatides aeglasemalt kui uutest. Suurtes vaatides on kuivamiskadu suhteliselt väiksem kui väikestes. Tuleb

arvesse võtta veel seda, et mida väiksem on relatiivne õhuniiskus ja kõrgem temperatuur, seda intensiivsemalt aurub vein läbi vaadilaudade pragude.

Madala õhutemperatuuri ja kõrge relatiivse õhuniiskuse korral vähenevad veini kuivamiskaod, kuid temperatuur ei tohi hoiuruumis olla alla 8°, sest muidu võib vein sogaseks muutuda.

Ruumi relatiivne niiskus peab olema 85% piires. Selle tõus kutsub esile piirituse intensiivse aurumise, mistõttu veini kangus langeb. Kõrge relatiivne õhuniiskus soodustab hallituse arenemist.

Kevadel veini maht suureneb. Seepärast tuleb soojade ilmade saabudes osa veini vaadist välja kallata, et hoiduda kadudest veini väljalvalgumisel.

ÖLLE MUUTUSED SÄILITAMISEL

Säilitamisel ölle kvaliteet halveneb. Tekib soga, haihtub süsihappegaas, õlu läheb hapuks, muutub maitse ja lõhn.

Ölle hägustumine on kõige sagedasem ölle riknemise põhjus ja see on paljudest teguritest. Hägustumine iseloomustab toote püsikindlust. Vastavalt standardile on ette nähtud püsikindluse normid, s. t. hägu ilmumise ajad õllepudelites, mida hoitakse rahulikus seisundis (ilma loksutamata) 20° juures. Heakvaliteedilises ölles võib ilmuda hägu ülemäärase jahutamise tagajärjel, temperatuuri tõustes see aga kaob. Õhuhapniku mõjul muutub hägu püsivaks. Hägu tekkimine on peamiselt pudelisse jäänud õhu hulgast, samuti raskete metallide sisaldusest. Joogi koostisosad hapenduvad õhuhapnikuga, muutuvad vähem lahustuvaks ja langevad sademena põhja. Ölles olev hapnik kiirendab aeroobsete mikroobide paljunemist, mis kutsuvad esile sademe ja hägu tekkimise.

Ölle hägustumine soodustab pärmiseente, piimhappe- ja äädikhappebakterite elutegevust. Piimhappebakterid tekitavad valge sademega tugeva hägu, äädikhappebakterid aga vedeliku pinnale kile.

Et sade tekib enne kui hägu, siis on ölle püsikindlust õigem määrata sademe, mitte aga hägu tekkimise aja järgi.

KUTTUI andmeil ilmub õllepudelite põhja nelja- kuni kuuepäevase säilitamise järel temperatuuril 20° helbetaoline pärmsade, mis halvendab joogi kaubalist väärtust. Süsihappegaasi kausuurus on ölle säilitusajast.

Säilitamistemperatuur	Süsihappegaasisalduse vähenemine ölle säilitamisel	
	7 ööpäeva	14 ööpäeva
2°	-2,94%	-5,23%
8—12°	-8,24%	+2,21%

Kõrgendatud temperatuuril suureneb süsihappegaasisalduse languse järel selle kontsentratsioon uuesti. See on seletatav peamiselt käärimisega, mille kutsuvad esile pärmseened.

Süsihappegaasi kadu õlle säilitamisel põhjustab korkimise ebahermeetilisus. KÜTTUI andmeil säilis polüetüleentihendi kasutamisel süsihappegaasi 13,45% rohkem kui hariliku tihendi puhul.

Hapendumine. Õlle happelisus on 1,8 kuni 5,5 ml normaalsele piires 100 ml õlle kohta. See suureneb kõikide säilitamistemperatuuri režiimide korral. Kuid KÜTTUI katsed näitavad, et õlu muutub tarvitamiskõlbmatuks veel enne, kui on saayutanud happelise piirnormi.

Õlle maitse ja lõhn võivad säilitamise ajal muutuda järgmiselt: hapu ja kibe maitse, jääkkibedus, käärimise kõrvalmaitse, aroomi kaotus.

Maitse ja lõhna defektid, sade ja süsihappegaasi kadu tekivad kõrgetel temperatuuridel kiiremini kui madalatel. Näiteks žiguli õlle organoleptiline hinne alanes healt rahuldavale temperatuuril 2° 19 ööpäeva, 8—12° juures 7—8 ööpäeva ja 20° juures 4 ööpäeva järel, 25—30° juures 3 ööpäeva järel (KÜTTUI andmed).

Õlle säilitamisel vaatides toimuvad samad muutused mis pudeliõllelgi, kuid kõik protsessid arenevad kiiremini. Kui õllevaate hoitakse rõsketes, halvasti ventileeritavates ruumides, siis võib õllel tekkida keldri kõrvalmaitse.

MUUTUSED ALKOHOLITA JOOKIDE SÄILITAMISEL

Alkoholita jookide säilitamisel võivad muutuda nende maitse ja lõhn, nad võivad muutuda häguseks, tekib sade jne.

Maitse ja lõhna muutumine. Aroomi nõrgenemine, kibeda hapu maitse tekkimine on tingitud peamiselt mikroorganismide, eriti pärmseente elutegevusest.

Häguseks muutumine ja sademe tekkimine. Säilitamisel võivad joogid kaotada läbipaistvuse rikkumise või ülejahutamise tagajärjel. Temperatuuril alla 2° võib toimuda mõnede ainete koaguleerumine ja kristalliseerumine, jookide häguseks muutumine ja sademe tekkimine. Sette põhimassi moodustab pärm. Sete tekib seda kiiremini, mida kõrgem on temperatuur. KÜTTUI andmeil ei muutunud õunajoogi kvaliteet 2° juures 17 ööpäeva jooksul, temperatuuril 20° — 4 ööpäeva jooksul, limonaadil 2° juures — 25 ööpäeva jooksul, temperatuuril 25—30° aga ainult 6 ööpäeva jooksul.

Mahlade säilitamisel kõrgel temperatuuril kasvavad ja arenevad mikroorganismid. Mahlad hakkavad käärima, seejärel lähevad hapuks ja muutuvad kasutamiskõlbmatuks.

Puuviljamahlade sogaseks muutumine on seotud peamiselt nende kolloidse süsteemi muutumisega. Selle võib esile kutsuda

mahla park- ja värvainete ning teiste koostisosade hapendumine õhuhapnikuga. Sette tekkimist soodustab ka säilitamine temperatuuril 35—40°, mil biokeemilised ja hapnemisprotsessid kulgevad intensiivselt. Veel suuremat mõju avaldab temperatuuri kõikumine.

Mahlade säilitamisel väheneb nende C-vitamiini-sisaldus. Üheaegselt sellega nad tumenevad, halveneb maitse ja aroom.

Mineraalvete häguseks minemine ja sette tekkimine neis on seotud mõnede ühendite üleminekuga lahustatud olekust lahustamata olekusse temperatuuri muutumise ja süsihappegaasi kao tagajärjel.

Süsihappegaasi kadu. Puuvilja- ja marjajookide ning mineraalvete süsihappegaasiga küllastatus säilitamisel langeb. See tekib põhiliselt pudelite halvasti korkimise tagajärjel. Polüetüleen-tihendi kasutamisel korgist tihendi asemel säilib süsihappegaasi 12—13% rohkem kui hariliku korkimise korral* ja jookide kvaliteet ei muutu pikema aja jooksul. Kõrgendatud temperatuuridel säilitamisel võib süsihappegaasi sisaldus suureneda käärimise arvel.

SÄILITUSTINGIMUSED

Likööri-viinatoodetega, veiniga, õllega, karastavate jookidega ja mahladega kauplevatel ettevõtetel peavad olema ruumid nende tagavarade säilitamiseks. Hoiuruum peab olema kuiv pime hästi õhustatav, ühetasase aukudeta põrandaga. Viina ja likööri-viinatooteid säilitatakse temperatuuril 10—20°. Pudolid asetatakse vertikaalasendisse, suudega ülespidi, sest kasutatav korkimisviis ei ole hermeetiline ega takista pudeli sisu välja voolamast.

Ladudes ja kaupluste laoruumides säilitatakse viina ja likööri-viinatooteid kastides, mis on laotud virnadesse. Kaupluse müügi-ruumis pannakse need tooted vertikaalasendis kappide ja lettide riulitele hulgal, mis ei ületa ühepäevast vajadust.

Likööri-viinatooteid tuleb kaitsta külmumise eest, mis mõjub negatiivselt nende kvaliteedile ja võib esile kutsuda pudelite purunemise. Nende toodete külmumistemperatuur oleneb piiritusesisaldusest.

Piiritusesisaldus	Külmumis- temperatuur	Piiritusesisaldus	Külmumis- temperatuur
6,3%	—2°	21,9%	—9°
9,2%	—3°	29,1%	—14°
11,8%	—4°	36,1%	—20°
14,2%	—5°	47,9%	—32°

Alkoholsete jookide säilitusajad

Tooted	Säilitusaeg kuudes
Kanged liköörid	
Aniisi-, apelsini-, piparmündi-, vürtsiliköör, valge liköör, šartrööš	8
Benediktiin	6
Dessertliköörid	
Aprikoosi-, alõtsa-, aromaadne, kevadine, vanilje-, sidruni-, mandariini-, vaarikaliköör	6
Kreemid	
Kirsi-, mandariini-, šokolaadi-, pihlaka-, aprikoosi-, õuna-, mustsõstrakreem	8
Nalivkad	
Tee-, ploominialivka	3
Aiva-, vaarika-, kirsi-, dessert-, aedmaasika-, mustsõstranalivka, «Spotõkatš»	6
Punšid	
Aiva-, apelsini-, kirsi-, konjaki-, sidruni-, vaarika-, mustsõstra-, õunapunš	6

Likööri-viinatoodete säilitusajad on toodud tabelis 44. Tooted, milles antud tähtaegade möödumisel ei tekkinud soga või setet, on kõlblikud edasiseks säilitamiseks ja realiseerimiseks.

Kui ettenähtud tingimuste täitmisel tekib õlles soga või helbetaoline sade enne garantiiaja möödumist, siis on tehas kohustatud halvakvaliteedilise õlle vahetama heakvaliteedilise vastu. Pastöriseerimata õllele on ette nähtud järgmised säilitusajad: žiguli ja karastav — 7 ööpäeva, riia, riia originaalne, Moskva, Moskva originaalne, kaasani, kahekordne kuldne, märtsi, Ukraina — 8, neeva — 9, leningradi, leningradi originaalne, pealinna — 10, porter — 17, sametine — 3 ööpäeva.

Pastöriseeritud õlu peab säilima vähemalt 3 kuud.

Alkoholita jooki ja mineraalvett säilitatakse puhastes kuivades hästi ventileeritavates ruumides mitte üle 70—75% -lise relativse õhuniiskuse juures järgmistel temperatuuridel: mahlad — 0—10°, puuvilja- ja marjajoogid 2—12°, siirupid — 10—15°. Ei tohi esineda järske temperatuurikõikumisi. Talvisel ajal soojendatakse jookide hoiuruume, suvisel ajal aga võimalust mööda jahutatakse. Jookide hoidmine õhu käes väljaspool hoiuruumi on keelatud. Jooke ei ole lubatud hoida päikese käes ega paigutada

kõrgetele riulitele. Jookide tagavarad kioskites, paviljonides jm. ei tohi ületada ööpäevast tarvidust. Alkoholita jooke, mineraalvett, mahlu ei ole lubatud hoida kõrvuti teravalt lõhnavate kaupadega (heeringad, seep jm.).

Pudelites jooke hoitakse vabriku kastides või korvides virnadesse laotuna, lahtiselt müüdavaid jooke hoitakse kõige sagedamini vaatides. Jooke, mis on korgitud traadiga kinnitatud korkide abil, hoitakse horisontaalasendis, et korgid ei kuivaks. Kaste jookidega on lubatud laduda kuni 2 m kõrgustesse virnadesse. Suuri vaate ei tohi üksteise peale asetada. Väikesi vaate hoitakse püsti (mitte rohkem kui kaks vaati pealistikku) või küljети (mitte rohkem kui kolm vaati pealistikku), kusjuures vaatide vahele tuleb panna lauad. Erinevat sorti ja erineva nimetusega joogid tuleb panna eraldi ja jätta nende vahele käigud.

Mineraalveepudeleid säilitatakse horisontaalasendis temperatuuril 5—15°. Kaubandusorganisatsioonide ladudes hoitakse mineraalveepudeleid virna laotult, igas virnas kuni 20 rida. Üks rida laotakse piki stellaaži kroonkorgiga väljapoole, teine — vastupidi jne.

Mineraalveepudeleid säilitatakse kastides mitte üle 48 tunni, sest pikemal säilitamisel hakkab korgist tihend kuivama ja pudelites olev gaas lendub.

Juhul kui mineraalveepudeleid tuleb hoida kastides üle 48 tunni, pannakse pudelid ümberpööratud asendisse. Korkimine naturaalsest korgipuukoorest tihendiga kindlustab mineraalveepudelite hermeetilisuse. Mineraalvett tuleb ladudes säilitada pluss-temperatuuril, kuid mitte üle 15°, kusjuures ei ole lubatud temperatuuri järsk kõikumine.

Likööri-viinatoodete, viinamarja-, puuvilja- ja marjaveinide, õlle, mahlade, mineraalvee ja puuviljajookide hoiuruumides tuleb luua sellised tingimused, et oleks välistatud nende riknemise ja nakatumise võimalus. Perioodiliselt (mitte harvem kui 1 kord nädalas) kontrollitakse likööri-viinatoodete, eriti viinamarja-, puuvilja- ja marjaveinide, õlle, puuvilja- ja marjamahlade ning puuviljakookide seisundit, kusjuures pööratakse erilist tähelepanu soga ja sademe tekkimisele. Selleks vaadatakse pudeleid vastu elektrivalgust, pöörates aeglaselt nende põhja üles. Kui läbivaatuse ajal avastatakse mingi viga (tumenemine, sade jne.), siis loetakse selline kaup defektseks. Kaubandusettevõtetal on keelatud sogaseks muutunud veinide ümbertöötamine ja müümine. Sellised veinid tagastatakse hankijale ümbertöötamiseks või ümberahtamiseks lepingus ettenähtud aja jooksul. Likööri-viinatoodetel, veinil, õlled, mahladel ja jookidel võivad esineda järgmised defektid: kangus alla normi; kõrvalised heljuvad osakesed ning sogasus; kõrvalmaitse ja -lõhn; mittehermeetiline korkimine, rikutud lakk või katkirebitud panderoll, ebaselge pitsatijäljend lakil, puu-

dub või on katki rebitud etikett, pudelis ei ole täismaht. Selliste defektidega tooted vastuvõtmisele ei kuulu.

Likööri-viinatoodete, õlle, mahlade, puuviljajookide ja mineraalvee peamised kaod kaubandusettevõtetes (baasides, ladudes, kauplustes) tekivad säilitustingimustest ja tähtaegadest mittekinnipidamise tagajärjel.

Kui säilitamistemperatuur on üle 15—16°, tekivad paljudes jookides neis olevate fermentide ja pärmiseente toimel käärimisprotsessid. Nende protsesside tagajärjel koguneb süsihappegaas, mis lööb pudelitelt korgid, mõnikord isegi purustab need.

Käärimisprotsess tekib kõige sagedamini viinamarja-laua- (poolmagusates) veinides, sest need ei kääri valmistamisprotsessis lõpuni. Kõrge temperatuuri puhul lähevad kergesti käärima ka šampanja, õlu ja teised joogid, mis sisaldavad vähe piiritust.

Viinamarjaveinid, õlu, puuvilja- ja marjamahlad võivad 0° lähedastel ja madalamal temperatuuril (peale poolmagusate veinide) muutuda sogaseks parkainete ja mineraalsoolade sadestumise tagajärjel. Nende toodete säilitusaegade ületamisel võib samuti järsku halveneda nende kvaliteet (sademe tekkimine, tumenemine ja teised vead).

Ladudes, baasides ja kauplustes tuleb süstemaatiliselt kontrollida jookide kvaliteeti — jälgida nende läbipaistvust, samuti pudelite korkimise seisundit. Kui korkimine ei ole hermeetiline, siis rirknevad veinid ja teised joogid õhuhapniku toimel kiiresti.

PIIMATOOTED

Piimatooted jagunevad järgmistesse põhigruppidesse: piim, hapupiimatooted, juustud, või ja piimakonservid. Igaüks neist gruppidest erineb mitte ainult valmistamistehnoloogialt, keemiliselt koostiselt ja omadustelt, vaid nõuab ka erinevaid säilitustingimusi.

PIIM

Piim on väärtuslik toiduaine, sisaldades kergesti omastataval kujul kõiki aineid, mis on vajalikud inimese elutegevuseks. Erinevate loomade piima keskmine keemiline koostis ja kalorsus on järgmine (tabel 45).

Piimavalgud koosnevad kaseiinist, albumiinist, globuliinist ja väikesest valguhulgast rasvaterakeste kestades. Piimavalkude üldkogusest moodustab kaseiin ligikaudu 82%, albumiin 12% ja globuliin 6%. Nõrkade hapete pepsini ja laabifermendi toimel kaseiin kalgendub. Hapupiimas leiduvad helbed — see on kalgendunud kaseiin. Albumiin kalgendub piima kuumutamisel üle 70°

Piim	Valgud	Rasv	Suhkur	Tuhk	Vesi	100 g kalorsus
Lehmapiim	3,3	3,7	4,7	0,7	87,6	67
Kitsepiim	3,5	4,0	4,5	0,8	87,2	70
Pühvlipiim	4,5	7,5	5,0	0,8	82,2	104
Märapiiim	1,8	1,7	6,5	0,4	89,6	50
Kaamelipiim	3,6	5,3	5,1	0,7	85,3	85

globuliin — kuumutamisel nõrgalt happelises keskkonnas temperatuuril 72—75°. Piima hapendumisel albumiin ja globuliin ei kalgendu, vaid jäävad vadakusse.

Rasv on piimas valkainest kestaga kaetud tillukeste kerakeste kujul. Piimarasva sulamistemperatuur kõigub 27—34° piires. Piima erikaal 15° juures on 0,926—0,944. Kui piim on liikumatu, siis kerkivad rasvakerakesed, millel on teiste koostisosadega võrreldes väiksem erikaal, pinnale, moodustades koorekihi.

Piim sisaldab ka rasvataolisi aineid — lipoiide: letsitiini, kolesteriini ja selle estrit kolesteriidi. Nende ainete hulk on üsna väike, kuid neil on suur tähtsus. Arvatakse, et tugeva desinfitseeriva toimega letsitiin tingib piima bakteritsiidseid omadusi esimestel tundidel pärast lüpsi. Peale selle on letsitiinil ja kolesteriinil hapendumisvastane toime.

Süsivesikutest leidub piimas piimasuhkrut. Kui piima säilitatakse pikemat aega temperatuuril 100° ja kuumutatakse üle selle, siis tekib valkude aminohapete ja piimasuhkru kompleksühendite moodustumise tagajärjel pruun värvus.

Piim on inimorganismi jaoks tähtis kaltsiumi ja fosfori soolade ning teiste mineraalainete allikaks. Üks liiter piima rahuldab täiskasvanud inimese ööpäevase vajaduse kaltsiumi järele täielikult, fosfori osas aga poole vajaduse ulatuses. Piim sisaldab peaaegu kõiki vitamiine. Nende sisaldus oleneb loomasöödast ja teistest teguritest ning võib säilitamisprotsessis muutuda.

Piimas sisalduvatel immuunsetel kehadel on bakteritsiidne toime ja nad takistavad mikroorganismide arenemist esimestel tundidel pärast lüpsi.

Kuumutamisel temperatuurini 60—70° lagunevad immuused kehad ja kaotavad oma kaitsevõime.

Piim kuulub kiiresti riknevate toiduainete hulka. Piim on mikroobidele soodsaks arenemiskeskkonnaks, sest sisaldab palju vett, milles on lahustunud toiduained ja tuhaelemendid. Mikroobid satuvad piima lüpsi, töötlemise ja säilitamise ajal. Piimas võivad areneda mitmesugused bakterid, mis kutsuvad esile piimhappelise, võihappelise ja propioonhappelise käärimise, roiskumise, hallituse ning pärmseente tekkimise. Mikroobide elutegevuse

tagajärjel piima koostisosad muutuvad ja piim võib muutuda tarvitamiskõlbmatuks.

Piima sattunud patogeensed mikroobid võivad olla inimestele ohtlike haiguste, nagu tuberkuloosi, brutselloosi jt. tekitajateks.

Elanikkonna tervise kaitseks ja piima säilitusaja pikendamiseks töödeldakse seda enne väljastamist termiliselt: pastöriseeritakse (kuumutatakse temperatuurini 63—95° järgneva jahutamisega) või steriliseeritakse (kuumutatakse temperatuuril üle 100°). Toore piima hankimine on lubatud ainult ühiskondliku tootlustamise ettevõtetel, kes peavad piima tingimata keetma.

Pastöriseerimine säilitab küllalt hästi värsket piima toite- ja bioloogilise väärtuse, maitse omapära ning hävitab samaaegselt selles olevad mikroobid, eriti patogeensed. Mikroobide spoorid seejuures küll ei hävi, kuid nende aktiivsus väheneb ja kasv pidurdub.

Säilitamise ajal, isegi jahutatavates ruumides, võivad piima jäänud mikroobide spoorid arenema hakata. Seetõttu pastöriseerimine ainult suurendab piima püsivust säilitamisel, kuid ei välista selle riknemise võimalust.

Paljudes piimatööstustes pastöriseerimiseks ettenähtud piim homogeniseeritakse, s. t. rasvakerakesed purustatakse spetsiaalsetes aparatuurides. Homogeniseeritud piimas paikneb rasv ühtlaselt ja hoitakse ära selle eraldumine säilitamisel.

Steriliseerimine kindlustab kõikide piimas olevate mikroobide, sealhulgas ka spooride hävitamise. Hermeetilises taaras steriliseerimine võimaldab saada säilitamiskindlat piima, millega saab paremini varustada neid linnu ja rajoone, mille läheduses ei ole küllaldast toorainebaasi. Steriliseerimiseks ettenähtud piim homogeniseeritakse. Piim steriliseeritakse harilikult vooluliinil temperatuuril 110—112°, pärast jahutatakse kuni 55—70°-ni, villitakse kitsa kaelaga pudelitesse ning korgitakse hermeetiliselt. Seejärel steriliseeritakse teistkordselt, jahutatakse, pudelid pannakse kastidesse ja realiseeritakse.

Steriliseerimine kutsub esile piima koostisosade suuremad muutused kui pastöriseerimine. Steriliseerimisprotsessis valgud (albumiin ja globuliin) kalgenduvad ja mõned vitamiinid lagunevad. Piima toite- ja bioloogilisele väärtusele need muutused eriliselt mõju ei avalda. Müügile saabuval peamiselt lehmapiima järgmised liigid.

Naturaalne — see on harilik koorimata piim, mis ei sisalda lisandeid. Rasva on sellises piimas 4,5 kuni 2,5% olenevalt lehmade tõust, laktatsiooniperiодidist ja teistest teguritest. Müügile tulev naturaalne piim peab sisaldama vähemalt 3,2% rasva.

Naturaalne normaliseeritud piim on selline, mille rasvaprotsent on viidud 3,2-ni. See piim võib olla vitaminiseeritud C-vitamiini (askorbiinhappe) lisamise teel (vähemalt 17 mg toote 100 ml kohta).

Rasvata piima saadakse naturaalselt separeerimise teel, kusjuures rasvasisaldust selles ei normeerita. Rasvata piima väljastatakse pastöriseeritult ja see on ette nähtud tarbijatele, kes on rasvata dieedil.

Taastatud piima saadakse piima- või röösa koore pulbri taastamise teel. Taastatud piima rasvasisaldus peab olema vähemalt 3,2%.

Lisanditega piim on selline, millele on lisatud kakaopulbrit, kohvi, puruks hõõrutud mandleid või puuviljamahla.

Piimal peab olema puhas maitse ja lõhn. Pole lubatud piimale mitteomast kõrvalmaitset ja -lõhna.

Steriliseeritud piimal võib olla ahjupiima kõrvalmaitse. Välisilmelt kujutab piim endast ühetaolist setteta vedelikku. Taastatud piim võib sisaldada vähesel määral lahustumata kuivpiima osakesi, steriliseeritud piimal on lubatud pärast pikaajalist säilitamist rasva eraldumine ja valkude sete pudeli põhjas.

Naturaalpiim on valge, rasvata piim sinaka varjundiga valge, steriliseeritud piim aga ahjupiima varjundiga valge.

Puhtuse astmelt peab piim kuuluma vähemalt I gruppi. Selle määramiseks võrreldakse filtrit, millest on läbi lastud 250 ml piima, standardetaloniga. Mehhaniseerimata tööstustes peab lahine piim puhtuse astmelt kuuluma vähemalt II gruppi.

Pastöriseeritud piima happelisus, mida väljendatakse Thörneri kraadides⁸ (°Th), ei tohi pudelites ja pakkides olla üle 21, tsisternides ja kannudes üle 22.

Kui va, rasvata jääki peab olema naturaalses ja taastatud piimas vähemalt 8,0, normaliseeritud ja rasvata piimas — 8,1%.

Piim ei tohi sisaldada konserveerivaid aineid.

Piimatootmise ettevõtted võivad pastöriseeritud piima väljastada bakterioloogiliste omaduste poolest järgmistes kategooriates (tabel 46).

Tabel 46

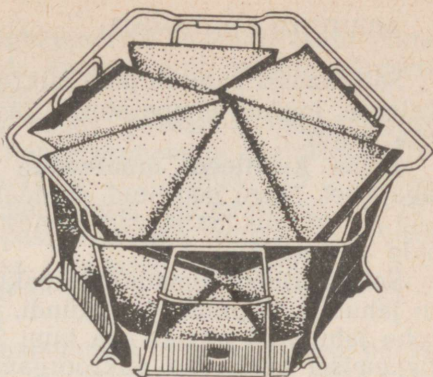
Pastöriseeritud piima kategooriad

Piima kategooriad	Eakterite üldhulk 1 ml piimas, mitte üle	Kolitiiter ⁹
Piim pudelites ja pakkides		
A	75 000	3
B	150 000	0,3
C	300 000	0,3
Piim kannudes ja tsisternides	400 000	—

⁸ Thörneri kraad näitab 0,1 N leeliselahuse hulka (ml), mis on vajalik 100 ml või 100 g saaduse neutraliseerimiseks.

⁹ Väikseim hulk saadust (ml), mis sisaldab soolekepikesi.

Joon. 11. Korv paberpakendis piima veeks.



Müüa pole lubatud piima, millel on terav sööda- (sibul, küüslauk, koirohi vm.) või mõni teine kõrvalmaitse, -lõhn ja -varjund ning mis keemiliste ja bakterioloogiliste omaduste poolest ei vasta tehnilistele tingimustele.

Ettevõttest väljastatav pastöriseeritud piim peab olema jahutatud vähemalt 8° -ni. Maist kuni septembrini on lubatud temperatuur mitte üle 10° .

Piim lastakse müügile klaaspudelites, polüetüleeniga kaetud paberist pakendites, kannudes ja tsisternides. Piima villimiseks kasutatakse 1,0-, 0,5-, 0,45- ja 0,25-liitrise mahuga pudeleid ja pakendeid. Piimapudelid peavad olema korgitud tiheda metallist või parafiinkartongist sulguri abil. Pudelid asetatakse 20-kaupa traatkorvidesse.

Paberpakendis piim saadetakse kaubandusvõrku traatkorvides (joon. 11). Igasse korvi pannakse 18 0,5-liitrist pakendit.

Pabertaaral on rida eeliseid võrreldes klaastaaraga: see on kergem, ei purune, ei lase läbi valgust, mis kiirendab piima riknemist rasva hapendumise tagajärjel. 0,5 l mahuga klaasist piimapudeli kaal on 480 g, sama mahuga paberist pakendi kaal aga ainult 11 g. Ühekordselt kasutatava pabertaara kasutamine välistab taara korjamise ja selle tagastamise piimatööstustele ning kaod pudelite purunemisel. Piimakannud suletakse tihedalt kaanega, millel on kummist või mõnest muust puhtast vetruvast materjalist tihend, ning plommitakse. Tsisternide kraanid ja luugid plommitakse samuti.

Steriliseeritud piim villitakse kitsasuulistesse 0,25-, 0,5- ja 1-liitrise mahuga pudelitesse.

Pudelid suletakse hermeetiliselt metallkapslitega, millel on ühest tükist lõigatud või purust pressitud ja alumiiniumpaberiga kaetud korktihend.

Säilitamisel muutub piim mikroobide arenemise tõttu, hapniku, valguse, madala temperatuuri toimetel, mehaaniliste ja teiste tegurite mõjul.

Piima kvaliteedi muutumine mikroorganismide elutegevuse tagajärjel. Nagu märgitud, sisaldab äsja lüpstud piim bakteritsiidseid aineid, mis takistavad esimestel tundidel pärast lüpsi mikroobide arenemist.

Seda perioodi nimetatakse bakteritsiidseks faasiks, mille kestus on jahutamata piimal 1—2 tundi, pärast lüpsi temperatuuril 6—8° kohe jahutatud piimal aga kuni 2 ööpäeva. Bakteritsiidse faasi lõppemisel hakkavad mikroorganismid kiiresti arenema. Piima kvaliteedi muutumise kiirus mikroobide arenemise tagajärjel oleneb nende hulgast piimas ja ümbritseva õhu temperatuurist. Mida vähem on mikroobe piimas, seda paremini säilib samadel tingimustel piima kvaliteet. Seepärast on vaja piima lüpsmise, töötlemise, säilitamise ja müümise käigus täita kõiki sanitaar-hügieenilisi eeskirju. Pastöriseeritud piim on säilitamisel vastupidavam kui toores. Kuid pärast mikroobidest nakatumist võib see kiiremini rikneda kui äsja lüpstud toores piim. Seda võib seletada asjaoluga, et piimas olevad bakteritsiidsed ained hävivad pastöriseerimisel.

Steriliseeritud piim ei tohi sisaldada mikroobide elusvormi. Steriliseeritud piim võib mikroobide arenemise tagajärjel rikneda ainult sel juhul, kui piima valmistamisel ei peetud kinni termilise töötlemise režiimidest või rikuti taara sulgemise hermeetilisuse nõudeid.

Mikroobide elutegevuse tagajärjel võivad piimal tekkida järgmised vead.

Piima hapendumine. Äsja lüpstud piimal on veidi magus maitse. Piima happelisus tehakse kindlaks valkude, happeliste soolade ja gaaside sisalduse järgi. Äsja lüpstud piima happelisus on harilikult 16—18 °Th. Säilitamisel suureneb happelisus piimhappebakterite elutegevuse tagajärjel, mis oma fermentide abil lagundavad piimasuhkrut. Seejuures moodustuvad piimhape ja teised happed.

Hapete kogunemise tõttu tekib piimal hapu maitse, kaseiin kalgendub. Piim, mille happelisus on 26—30 °Th, läheb keetmisel kokku, 42 °Th — kuumenemisel kuni 65°, aga 65—70 °Th — toatemperatuuril.

Hapenduda võib nii toores kui ka pastöriseeritud piim. Pastöriseeritud, eriti pudelipiim, säilib kauem värskena mikroobide väiksema sisalduse tõttu. Piima happelisuse suurenemise kiirus säilitamisel kaubandusvõrgus oleneb selle alghappelisusest, jahutamistemperatuurist piima saabumisel ning ruumi temperatuurist.

Mida madalamad on piima alghappelisus ja temperatuur piima saabumisel kaubandusvõrku, seda kauem säilib muude võrdsete tingimuste puhul piima kvaliteet.

Piimhappebakterid arenevad kõige paremini temperatuuril 35—47°. Temperatuuri langedes nende arenemine aeglustub, järelikult tunduvalt väheneb ka piimhappe kogunemise kiirus piimas. Eriti aeglaselt arenevad piimhappebakterid temperatuuril alla 10°.

KÜTTUI andmeil suurenes pastöriseeritud piima happelisus 24-tunnisel säilitamisel kaupluses järgmiselt: temperatuuril 5°—0,2°Th võrra, temperatuuril 18°—2,0°Th, temperatuuril 23°—3,7°Th võrra.

Jahutamata toores piim võib hapenduda 12 tunni jooksul pärast lüpsi, kohe pärast lüpsmist 10°-ni jahutatud piim aga alles kahe kuni kolme ööpäeva jooksul. Pastöriseeritud piima jahutamine temperatuurini 5° võimaldab pikendada selle säilitusaega kaks korda.

Kibe maik. See viga võib ilmnedagi nii toorel kui ka pastöriseeritud piimal kestval säilitamisel temperatuuril alla 10°. Kibe maik tekib valkaineid lagundavate roisubakterite arenemise tagajärjel. Seejuures moodustuvad ained, mis annavad piimale kibeda maigu, muutmata seejuures piima välisilmet. Mõned neist aineist on tervisele kahjulikud. Roisubakterite arenemisega kaasneb piima happelisuse langemine, mida põhjustab ammoniaagi teke. Küllalt kõrgetel temperatuuridel piimhappebakterid harilikult pidurdavad roisubakterite arenemist. Roiskumise tundemärkidega piim on toiduks kõlbmatu.

Kõrvalmaik. Ebapuhas maik tekib piima riknemise algstaadiumis mikrofloora arenemise tagajärjel.

Säilitamisel võib piimal tekkida seebi, piirituse, pärimi, rasva, kopitunud, metalli jm. kõrvalmaik.

Seebimaitse tekib piima pikaajalisel säilitamisel (temperatuuril alla 10°) roisu- ja helendusbakterite elutegevuse tagajärjel. Seejuures tekkivad leelisained seebistavad rasva, mis annabki piimale kõrvalmaigu. Piirituse- ja pärimimaitse võivad tekkida jahutatud toores piimas pärmseente, soolekepikeste grupi bakterite ja mõnede gaasi tekitavate bakterite arenemise tagajärjel. Sellises piimas eraldub suurel hulgal gaase, peamiselt süsihappegaasi, mis moodustavad toote pinnal või selginud koorekihi all vahu. Sanitaar-hügieeniliste nõuete range täitmine piima saamisel ja töötlemisel välistab selle vea arenemise võimaluse.

Kopitunud maitse piimal on soolekepikeste grupi ja mõnede teiste mikroobide arenemise tagajärg. Nende mikroobide elutegevus võib algul esile kutsuda juustumaitse, seejärel aga roisumaitse ja -lõhna. See viga esineb harilikult toorel piimal.

Värskel piimal on sageli kõrvallõhnu ja -maitseid, mida ei põhjusta mikrofloora, vaid söödas esinev koirohi, sibul vms. See on tingitud piima säilitamisest kõrvuti teravalt lõhnavate kaupadega.

Enneaegne kalgendumine. Piimas tekib mõnikord väga kiiresti laus- või helbetaoline kalgend, kusjuures toote happelisus ei suurene. Vea tekitajateks on bakterid, millel on võime eritada laabi-fermenti. Need bakterid võivad piima sattuda lehma udarast või piima säilitamise ajal. Selline kalgendumine tekib harilikult kuuma ilmaga.

Veniv konsistents. Piimal võib tekkida veniv või limane konsistents eriliste lima moodustavate piimhappebakterite arenemise tagajärjel. Piima õigeaegne jahutamine kaitseb selle vea tekkimise eest.

Piima kvaliteedi muutumine valguse ja hapniku mõjul. Piim on vastuvõtlik valguse, eriti otseste päikesekiirte suhtes. Valgus kiirendab piimarasva hapendumist. Seejuures tekkivad rasva laguproduktid annavad piimale ebameeldiva kõrvalmaitse ja -lõhna, mida nimetatakse ebapuhtaks. Tugeval hapendumisel tekib aga räästunud kõrvalmaitse ja -lõhn.

Isegi lühiajaline otseste päikesekiirte mõju tekitab piimale kõrvalmaitse ja -lõhna. Päikesekiirte poolt esilekutsutud hapendumisprotsess jätkub ka pärast seda, kui piim on varjatud valguse eest.

Valguse mõju ilmneb vaid hapniku olemasolu korral. Hajutatud valgus mõjub aeglasemalt. Ümbritseva õhu temperatuuri tõustes, samuti vase, raua ja mõnede teiste metallide soolade piimasse sattumisel töötlemisvahendite kaudu hapendumisprotsess kiireneb.

Kaubandusettevõtetes on piim kaitstud valguse mõju eest, kui piima säilitatakse kannudes ja paberpakendis. Pudelpiim on tundlik valguse suhtes, mistõttu seda tuleb hoida pimedas ruumis.

Steriliseerimisel moodustuvad piimas keemilised ühendid, millel on hapendumisvastased omadused. Kuid ka steriliseeritud piima on vaja kaitsta valguse mõju eest, sest piimas sisalduv rasv võib pikaajalisel säilitamisel samuti hapenduda.

Hapendumisprotsessid arenevad piimas hapniku osavõtul. Seetõttu mõjub piima kvaliteedile negatiivselt loksutamine. Loksutamisel suureneb piima ja õhu kokkupuute pind, mis soodustab rasva hapendumist. Peale selle võivad rasvakerakesed ühineda klompideks, mis rikub piima konsistentsi ühetaolisust.

Seepärast on väga tähtis, et tsisternid ja kannud oleksid piima ääreni täis. Vedada tuleb ettevaatlikult, ilma tugevate tõugeteta.

Metallimaik. Piim, mida säilitatakse metalltaaras — kannudes, autotsisternides, võib omandada metallimaigu. See tekib piimhappe toimel mittekorrosioonikindlasse metalli. Selle vea ilmumist kiirendab halvakkvaliteediline taara (rooste jne.), aga ka piima kõrgeandatud happelisus.

Kõrvallõhnad. Need jäävad piimale kergesti külge, eriti kui piima hoitakse lahtises taaras. Seepärast ei tohi lahtist piima hoida ja müüa koos teravalt lõhnavate ainetega ning ruumides, kus on kõrvallõhnu.

Piima kvaliteedi muutumine külmumisel. Piim külmub temperatuuril $-0,55$ kuni $-0,56$ °C. Seejuures alaneb tunduvalt piima kvaliteet: tema kolloidsus kaob ja ta muutub kihiliseks (nõu seinetele tekib jää, rasv kerkib pinnale, valgud kontsentreeruvad nõu keskmises ja alumises osas). Seetõttu tekivad piimas sulamisel klombid ja helbed. Maitse on vesine ja magusavõitu.

Külmumisel piima maht suureneb, mistõttu klaaspudelid purunevad, kannud aga deformeeruvad. Järelikult ei tohi lubada piima külmumist ei transportimisel, kaubandusvõrgus ega elanikkonnale koju kättetoimetamisel, mil piima hoitakse sageli tänaval ja majade trepikodades. Piim külmub loomulikes tingimustes (tuule käes) eriti kiiresti. KÜTTUI andmeil tekkisid jääkristallid piimapudeleis temperatuuril miinus $5-8^{\circ}$ 55 minuti pärast, temperatuuril miinus $15-17^{\circ}$ aga 40 minuti pärast. Neis tingimustes jäätus piim täielikult vastavalt 100 ja 85 minuti pärast. Külmkambris tekkisid jääkristallid temperatuuril -5° 90 minuti, -30 -kraadisel temperatuuril aga 25 minuti pärast. Piim jäätus nendes tingimustes vastavalt 200 ja 65 minuti pärast.

Kiirel külmutamisel piima kvaliteet oluliselt ei muutu. Sellepärast on kiire külmutamine üks piima konserveerimise viise, mis annab võimaluse säilitada teda temperatuuril -20° üle kuue kuu. Selleks külmutatakse piima järk-järgult õhukeste kihtidena temperatuuril alla -22° . Nendes tingimustes ta kvaliteet oluliselt ei muutu.

Põhjarajoonides külmutatakse piima loodusliku külma (-30 kuni -40°) abil. Pastöriseeritud piim külmutatakse 2-kilogrammiste kangidena, pakitakse tsellofaani või pargamenti ja pannakse lainepapist karpidesse või puitkastidesse. Sellist piima väljastatakse peamiselt ühiskondliku toitlustamise ettevõtetele.

SÄILITUS- JA VEOTINGIMUSED

Piim jahutatakse kohe pärast lüpsi ja pastöriseerimist ning transporditakse ja säilitatakse jahutatud olekus. Kuid tuleb meeles pidada, et jahutamine ei paranda piima kvaliteeti, vaid võib pikendada tema säilitamise aega bakterioloogiliste protsesside aeglustumise teel. Seepärast tuleb piima vastuvõtmisel hankijatelt kindlasti kontrollida selle kvaliteeti. Kaubandusvõrk ei tohi vastu võtta defektse maitse, lõhna, konsistentsi ja välisilmega piima ega ka suurenenud happelisusega (kehtivate normide suhtes) ja mitteküllaldaselt jahutatud piima.

Piima veoks tuleb kasutada külmutusautosid ja isotermilise kerega autosid. Harilike transpordivahenditega on suvel soovitatav piima vedada ööpäeva kõige jahedamal ajal ja katta piim isolatsioonimaterjaliga. Talvel kaitsevad isolatsioonimaterjalid piima külmumise eest. Et piima kvaliteet mehaaniliste põrutuste taga-

järjel ei muutuks, täidetakse piimakannud ääreni ja suletakse tiheidalt. Piima veol, peale- ja mahalaadimisel tuleb vältida tugevaid tõukeid.

Kaubandusvõrku toodud piim tuleb kohe viia külmutus- või jääkambrisse või looduslikul teel jahutatavasse ruumi, kus on võimalus hoida temperatuuri mitte üle 8°. Nendes tingimustes on lubatud hoida toorest ja pastöriseeritud piima mitte üle 20 tunni. Suvisel ajal on keelatud piima realiseerimine kaupluste kaudu, millel puuduvad jahutusseadeldised. Steriliseeritud piima võib säilitada pimedates ruumides temperatuuril 2 kuni 20° kahe kuu jooksul.

Ruum, kus säilitatakse piima, tuleb hoida puhas, seda tuleb kaitsta päikesevalguse eest ja hästi õhustada. Relatiivne õhuniiskus ei tohi olla üle 80%, suurema niiskuse korral võib ruumis tekkida hallitus. Et piimal ei tekiks kõrvallõhnu ja ta ei saastuks, hoitakse teda kala- ja lihasaadustest, samuti puu- ja juurviljast ning vürtsidest eraldi.

Kannud ja kastid asetatakse stellaažidele, mis asuvad seintest 20 cm kaugusel. Kui kambri temperatuur langeb alla 0°, siis kaetakse piimakannud ja -kastid isolatsioonimaterjaliga. Kui säilitamisele saanud piima temperatuur on kõrgem kui kambri oleval, siis paigutatakse kannud ja kastid üksteisest teatud kaugusele, et kiirendada toote jahtumist. Kui piima temperatuur on madalam ümbritseva õhu omast, siis paigutatakse kannud ja kastid võimalikult tiheidalt.

Müüja töökohal hoitakse kannudesse valatud piima vannides, milles on keedusoolaga segatud jää, või külmutusseadmetega varustatud erilistes lettides.

Pudelipiim müüja töökohal pannakse külmutuskappidesse või külmutusseadmetega varustatud lettidesse. Kui müügisaalis puuduvad jahutusseadeldised, siis tuuakse piim müügisaali väikeste partiide kaupa, mida jätkub müügiks 20—30 minuti jooksul. Piima säilitamisel ja müümisel kannudest ja piimatsisternidest tuleb rakendada abinõud piima saastumise vastu. Isikliku hügieeni nõuete range täitmine müüjate poolt, eeskujulikult puhas inventar, piima väljastamine ainult ostja puhtasse nõusse on esmasel nõuded, mida peavad täitma kaubandustöötajad.

Piima ei tule ümber valada ostjate taarasse müümisel lasteasutustele, haiglatele jms., sest ümbervalamisel võib piim mikroobidega saastuda. Seda liiki ostjatele väljastatakse piima ainult hankija taaras.

Kaubandusvõrgus hapuks läinud piim tuleb suunata ümber töötamisele piimatööstustesse. Viimastel aastatel praktiseerivad kauplused laialdaselt piima koju kättetoimetamist elanikkonnale. See on ostjatele mugav kaubandusvorm. Piima kojutoimetamine peab olema organiseeritud nii, et see ei kahjustaks piima kvaliteeti.

Kojutoimetamisele kuulub ainult pudeli- ja paberpakendis piim. Kojuviimise tingimused peavad olema sellised, et piim soojal aastaajal ei soojeneks ja külmal aastaajal ei külmuks. Piima kogus, mis tuuakse majade trepikodade juurde, ei tohi ületada 20—30-minutise kauplemise vajadusi.

Piima tuleb kaitsta otseste päikesekiirte eest. Tuleb hoiduda liigsete tõugete eest veol ja piima laialikandmisel.

Müümata jäänud piim tuleb otsekohe saata kauplusse tagasi ja paigutada jahutatavasse ruumi.

HAPUPIIMATOOTED

Müügile tulevad hapupiimajoogid, hapukoor, kohupiim ja kohupiimasaadused.

Hapupiimajookide hulka kuuluvad kefiir, hapupiim (harilik, atsidofiilpiim), rjaženka, kuumutatud hapupiim ja atsidofiilpärmi-piim.

Hapupiimajooke saadakse piimhappelise (hapupiim, atsidofiiltooted) või piimhappelise ja alkoholkäärimisega (kefiir, atsidofiilpärmi-piim ja kumõss).

Kefiiri, hapupiima, atsidofiiltooteid valmistatakse rasvastena (rasvasisaldus mitte alla 3,2%, rjaženkas mitte alla 6 ja 8%) ja rasvata. Kumõssis peab rasva olema vähemalt 0,8%. Peale rasva on hapupiimajookides vett (63—91%), valke (1,8—6%), süsivesikuid (2,5—3,0%), orgaanilisi happeid (0,8—2,2%), tuhka (0,5—0,7%). Kõik need ained on organismi poolt kergesti omastatavad. Hapupiimajookide kalorsus kõigub 34 kuni 67 kcal vahel 100 g toote kohta.

Neil toodetel on dieet- ja raviomadused: piimhape ja süsihappegaas äratavad isu, parandavad seedetalitlust. Piimhape takistab roisubakterite arenemist seedekulglas. Roisubakterid toodavad toksilisi aineid, mis soodustavad enneaegset vananemist. Kumõssi ja atsidofiilpärmi-piima valmistatakse mikroobide abil, mis produtseerivad tuberkuloosipisikute elutegevust seiskavaid antibiootikuid.

Hapupiimajookidel peab olema antud liigile iseloomulik maitse, lõhn, konsistents ja välisilme. Nende happelisus peab olema järgmine (tabel 47).

Soojal aastaajal (maist oktoobrini) lubatakse väljastada lõunamaist hapupiima happelisusega 150 °Th ja teisi liike happelisusega 120 °Th.

Piimatööstusest väljastatud hapupiimajoogid peavad olema jahutatud kuni 8°.

Hapupiim villitakse laia suuga pudelitesse ja purkidesse (portselanist, fajansist, klaasist jm.) mahuga 0,15 ja 0,5 l, samuti piimapudelitesse. Lõunamaine ja ukraina hapupiim villitakse ka liitris-

Hapupiimajookide happelisus

Joogid	Happelisus, °Th
Hapupiim (harilik, atsidofiilpiim) . . .	mitte üle 110
Kefiir	85—120
Kumõss	60—120
Atsidofiilpiim	80—130
Atsidofiilpärmipiim	100—120
Atsidofiilpasta	
magus pasta	mitte üle 180
puuvilja- ja marjapasta	" " 200
eriline magus pasta	" " 210
rasvata magus pasta	" " 200

tesse pudelitesse. Kefiir villitakse 0,25-, 0,5- ja 1-l klaaspudeli-tesse või polümeeriga kaetud paberpakendisse. Atsidofiilpiim villitakse pudelitesse mahuga 0,25 ja 0,5 l.

Pudelid ja purgid peavad olema korgitud metallkapslite, kroonkorkide või parafiinkartongist korkidega. Suletud taara paigutatakse rest- või metallkastidesse, mille küljed ulatuvad kõrgemale pudelite kaeltest. Kastid, milles on purgid, peavad olema kaanetatud.

Kohupiim ja kohupiimasaadused

Müügile tuleb täis- ja rasvata piimast valmistatud kohupiim. Jaekaubandusvõrgus soovitatakse müüa ainult pastöriseeritud piimast valmistatud kohupiima. Täispiimast valmistatakse rasvast (rasva mitte alla 20%) ja poolrasvast (rasva mitte alla 9%) kohupiima. Rasvane kohupiim, mida toodetakse pastöriseeritud piimast ja müüakse 24 t jooksul pärast valmistamist, väljastatakse dieetkohupiimana. Selle kohupiima etiketile märgitakse müügi kuupäev. Rasvata piimast valmistatakse rasvata kohupiima.

Täispiimast valmistatud kohupiima koostis on järgmine: 13—15% valke, 9—20% rasva, 2,4—2,6% süsivesikuid, 0,7—0,8% orgaanilisi happeid, 0,7—0,8% tuhka ja 63—65% vett. Rasvata kohupiimas on veidi rohkem valke (16,0%) ja vett (79,0%) ning vähe rasva (0,5%). 100 g kohupiima kalorsus on rasvasel 253 kcal, poolrasvasel 156 kcal, rasvata kohupiimal 86 kcal.

Kohupiim on väärtuslik toiduaine, mis sisaldab suurel hulgal täisväärtuslikke valke ja kaltsiumi sooli. Peale selle võtab kohupiima valkudes olev metioniin osa rasvavahetust reguleerivate ainete moodustamisest. Kohupiima valmistatakse kõrgemat ja esimest sorti.

Kõrgema sordi kohupiimal peab olema õrn puhas kõrvalmai-

guta piimhappeline maitse, õrn konsistents, ühtlane kreemika varjundiga valge värvus.

1. sordi kohupiimal on lubatud vähene sööda- ja taaramaaining kibekas kõrvalmaik. See kohupiim võib olla rabe. Rasvata kohupiim on ebaühtlase värvusega, sellest eraldub vähe vadakut, konsistents on teraline.

Kohupiima veesisaldus ja happelisus peavad vastama järgmistele normidele.

	Rasvane	Poolrasvane	Rasvata
Vett, mitte rohkem kui	65%	73%	80%
Happelisus, °Th, mitte rohkem kui			
Kõrgem sort	200	210	220
1. sort	225	240	270

Dieetkohupiim peab vastama kõrgema sordi kohupiima nõuetele, peale selle peab sel olema ühtlane konsistents, lubatud on kõrgel temperatuuril pastöriseeritud piima kõrvalmaik.

Kohupiimasaadusi valmistatakse kohupiimale mitmesuguste lisandite (või, rõõsa koore, peedisuhkru ja mee) ning maitse- ja lõhnaainete (keedusool, kakao jm.) lisamisega. Kohupiimasaadustest tunneme kohupiimamassi, kohupiimajuustukesi, -torte, -kreeme. Toodeetakse magusat, soolast ja vürtsitatud kohupiima, kohupiima-laabijuustu. Kohupiimatordid ja -kreemid on ainult magusad. Kohupiimamass ja -juustukesed liigitatakse rasvasisalduse järgi järgmiselt: suurendatud rasvasisaldusega (vähemalt 20—26%), rasvased (vähemalt 14,5—17,5%), poolrasvased (vähemalt 7,0—8,5%) ja rasvata (rasvasisaldust ei normeerita) tooted.

Andmed kohupiimasaaduste happelisuse, vee- ja rasvasisalduse kohta on toodud tabelis 48.

Kohupiima ja kohupiimamassi väljastatakse kaubandusvõrku nii pakitult kui ka kaalukaubana.

Rasvane ja poolrasvane dieetkohupiim, kohupiimajuustud, kreemid ja tordid tulevad müügile ainult pakitult.

Kohupiim pakitakse pakkidesse kaaluga 250 kuni 1000 g, kohupiimamass 500 g kaupa, ostjate eritellimisel ka 1 ja 2 kg kaupa, kreemid aga 100 g kaupa.

Pakitud kohupiim ja kohupiimasaadused peale glasuuritud juustude, tortide ja kreemide peavad olema pakitud pärgamenti või värvitusse tsellofaani. Pärast pakkimist paigutatakse nad kartongkarpidesse, puitlaastust korvidesse või tsellofaanist pakendisse. Glasuuritud juustud pakitakse stanniolpaberisse või õhukese vahatatud aluspaberiga metallpaberisse.

Tordid väljastatakse kartongkarpides, mille põhja on pandud pärgament, kreemid aga parafineeritud papist klaasides. Pakitud

Andmed kohupiimasaaduste koostise kohta

protsentides

Toote nimetus	Happelisus Thörneri kraadides, mitte üle	Rasvasisal- dus, mitte rohkem kui	Veesisal- dus, mitte rohkem kui
Magusad kohupiimasaadused			
Suurendatud rasvasisaldusega kohupiima- saadused			
Kohupiimamass ja erilised juustukesed	165	23	41
Kohupiimamass «Eriiline»	180	20	51
Lastejuustud	165	23	48
Glasuuritud juustud jm.	180	23—26	36
Rasvased kohupiimasaadused			
Sokolaadimass	220	14,5	54
Muud massid	220	15	58
Sokolaadijuustud	210	14,5	54
Muud juustud	210	15	58
Poolrasvased kohupiimasaadused			
Kohupiimamass meega	240	7	60
Muud massid	240	7,5	64
Juustud meega	230	7	60
Muud juustud	230	7,5	64
Kohupiimatordid ja -kreemid			
Kaunistuseta tordid	180	22—26	36
Vanillikreem	170	18	43
Sokolaadikreem	170	18	40
Soolased kohupiimasaadused			
Rasvased kohupiimasaadused			
Kohupiimamass tomatiga	230	15,5	67
Muud massid	230	17,5	65
Kohupiimamass ja teravamaitse- liselised juustud laabijuustuga	230	18	62
Juustud tomatiga	210	15,5	67
Muud juustud	210	17,5	65
Poolrasvased kohupiimasaadused			
Kohupiimamass	250	8,5	72
Juustud	240	8,5	72
Rasvata kohupiimasaadused			
Kohupiimamass	260	—	79
Juustud	250	—	79

kohupiimasaadused pannakse kartong- või puitkastidesse mahuga mitte üle 20 kg.

Kaalukohupiim ja kohupiimamass väljastatakse puust anumates mahuga mitte üle 70 kg või laiasuulistes metallanumates (ava sisemine läbimõõt mitte alla 220 mm). Taara peab tootega ääreni täidetud olema, pealt kaetud pärgamenti või värvitu tsellofaaniga ja tihedalt suletud kaanega. Kaaned varustatakse kummist tihendiga ja suletakse spetsiaalse sulguri abil. Metalltaara peab olema plommitud.

Hapukoor

Hapukoort saadakse pastöriseeritud, naturaalse või taastatud rõõsa koore hapendamisel piimhappelise streptokoki puhaskultuuri või spetsiaalselt valitud juuretisega.

Müügile tulevad 30%-lise rasvasusega hapukoor, lemmik- ja dieethapukoor.

Kõikidel hapukooreliikidel peab olema puhas piimhappeline, pastöriseeritud piima kõrvalmaitse ja -aroomiga maitse ja lõhn ning kollaka varjundiga valge värvus.

30%-lise rasvasusega ja dieethapukoore konsistents peab olema parajal määral paks. Lemmikhapukoorel peab olema tihe ühtlane mittelaialivalgus konsistents.

30%-lise rasvasusega hapukoorel võib olla nõrk sööda ja puitaara kõrvalmaitse ja mitte eriti tihe konsistents. Keemiliste omaduste poolest peab hapukoor vastama järgmistele nõuetele.

	30%-lise rasvasisaldusega hapukoor	Lemmikhapukoor	Dieethapukoor
Rasva, mitte vähem kui	30%	40%	10%
Häppelisus, °Th	65—100	55—90	70—95
C-vitamiini, mg toote 100 g kohta	—	—	8—17

Hapukoor ei tohi sisaldada patogeenseid mikroorganisme. Hapukoort väljastatakse tööstusest mitte üle 8° temperatuuriga.

30%-lise rasvasisaldusega koor saadetakse kaubandusvõrku laiasuulistes alumiiniumist või hästi tinutatud terasnõudes netokaaluga 10 ja 30 kg või puittünnides mahuga 70 kg. Kasutatakse ka 100-, 150-, 180-, 200-, 300- ja 500-grammise netokaaluga väikekaarad (klaaspurgid, sanitaarorganite poolt lubatud polümeeridest ja parafiinkartongist topsikud).

Lemmik- ja dieethapukoort väljastatakse ainult väiketaaras: dieethapukoort ülalmainitud purkides ja topsikutes, lemmikhapukoort aga 100-grammistes pärgamenti või metallpaberisse ja pärgamenti pakitud brikettidena.

Metallnõud ja puittünnid täidetakse ääreni koorega.

Koorenõud suletakse tihedalt kaanega, millel on kummist või pärgamendist tihend, ning plommitakse. Tünnides olev hapukoor kaetakse pealt pärgamendi või värvitu tsellofaaniga ja suletakse tihedalt kaanega.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Suures koguses vett, valke, süsivesikuid ja tuhkaineid sisalduvad hapupiimasaadused on heaks arenemiskeskkonnaks mikroorganismidele. Säilitamisel võivad hapupiimasaadustel tekkida maitse, lõhna ja konsistentsi defektid.

Happelisuse muutumine. Hapupiimatoodetes sisalduv piimasuhkur võib hakata lagunema mikroorganismide toimel, moodustades piimhappe ja mõne teise happe. Tiitritav happelisus ületab lubatud normi ja saadustel tekib teravalt hapu maitse. Ümbritseva õhu temperatuuri tõustes happelisuse suurenemise kiirus kasvab. Hapupiimatoodete happelisus suureneb säilitamisel isegi 5-kraadisel temperatuuril. Eriti kiiresti suureneb toodete happelisus temperatuuril 22°.

Hapupiimatoodete pikaajalisel säilitamisel kõrgel temperatuuril väheneb nende happelisus roiskumisprotsesside arenemise tõttu. Nende protsesside tagajärjel toimub valkainete lagundumine, kusjuures moodustuvad leelisühendid. Tootel tekivad maitse, lõhna ja konsistentsi vead ja see muutub tarvitamiskõlbmatuks.

Maigu ja lõhna muutumine. Ebapuhas maik ja lõhn tekivad toodetes kõrvalise mikrofloora arenemisel. Äädikhappe maitse ja lõhn võivad tekkida kefiiris ja teistes piimatoodetes äädikhappebakterite arenemise tagajärjel, kus bakterid hapendavad piirituse äädikhappeks. Need bakterid hukuvad piima pastöriseerimisel. Piima ebaküllaldane pastöriseerimine, sanitaarhügieeniliste eeskirjade mittetäitmine tootmisel ja taara halb korkimine soodustavad selle vea tekkimist.

Kibe ja räästunud maik tekib rasva hapendumise tagajärjel, peamiselt rasvase kohupiima ja hapukoore pikaajalisel säilitamisel külmhoonetes.

Kibe maik võib tekkida ka roisumikroobide arenemise tagajärjel.

Vadaku eraldumine. Tekib hapupiimas, atsidofiilpiimas, kefiiris üleliigsete hapete kogunemise tagajärjel tootmisprotsessis ning kõrgel säilitamistemperatuuril.

Hallitamine. Kefiiris, hapupiimas, atsidofiilpiimas ja hapukoores võib areneda valge piimahallitus, mis tekitab ebapuhata, mõnikord aga kibeka maitse. Kohupiimal ja kohupiimasaadustel võib hallitus areneda pinnal, kuid toodete mitteküllaldase tiheduse korral võib tungida ka nende sisemusse.

Hallitusega kaetud hapukoorel korjatakse enne realiseerimist hallitus pealt ära. Hallitusega kaetud kefiir, hapupiim ja atsidofiilpiim realiseerimisele ei kuulu.

Paisunud konsistents. Selle vea tekitavad tootes gaasi moodustavad mikroorganismid. Gaasi tekkimine ei ole lubatud hapupiimas, atsidofiilpiimas, hapukoores ja kohupiimas. Kefiiris, atsidofiilpiimas ja kumõssis ei tohi sellega kaasneda soolekepikese suurenenud sisaldus.

Kuivamine. Hapukoore, kohupiima ja kohupiimasaaduste kaal võib säilitamisel väheneda niiskuse aurumise tõttu läbi pakendi ja taara. Õhutemperatuuri langedes need kaod vähenevad. Kuuajalisel säilitamisel külmkambris ei ületa hapukoore ja rasvase kohupiima loomulik kadu 0,3%, rasvata kohupiimal 0,7%. Edasisel säilitamisel kuivamine aeglustub.

Külmutamise mõju. Kefiiri, hapupiima, atsidofiilhapupiimasaadusi ja hapukoort ei tohi külmutada. Külmutamisel tekkivad jääkristallid rikuvad toodete struktuuri, mille tõttu sulamisel eraldub vadak, konsistents muutub helbetaoliseks või teraliseks. Halvenevad nende toodete maitseomadused. Taara deformeerub.

Kohupiima kiire külmutamine toote kvaliteeti märgatavalt ei halvenda. Kohupiimas sisalduvast veest tekivad väikesed kristallid, mis paiknevad ühtlaselt kogu tootes. Sulamisel imevad valkained endasse vee ja toote struktuur ei muutu.

Aeglasel külmutamisel tekivad osakeste vahele suured jääkristallid, mis rikuvad toote struktuuri. Vadaku külmumata osas suureneb piimhappe ja soolade kontsentratsioon, mis mõjuvad kaseiinile ja deformeerivad selle. Selle tagajärjel tekib kohupiimal sulamisel teraline struktuur ja kohupiim eraldab vett.

Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud kohupiim külmutatakse kiirkülmutites temperatuuril alla -18° .

Ümbertöötamiseks ettenähtud kohupiim külmutatakse tünnides või 7—10-kilogrammiste plokkidena. Parimaid tulemusi saadakse kohupiima külmutamisel plokkidena.

Müümiseks ettenähtud kohupiim külmutatakse 500-grammiste briketidena.

SÄILITUSTINGIMUSED

Alates tootmise momendist tuleb hapupiimatooteid hoida jahutatavates ruumides. Hapupiimatoodete säilivus oleneb algomadustest ja temperatuurist ning transportimise ja kaubandusettevõtete säilitustingimustest. Seepärast tuleb pärast tootjalt saaduse vastuvõtmist kontrollida selle kvaliteeti ja mõõta temperatuuri. Kaubandusvõrk ei tohi vastu võtta hapupiimatooteid, mis ei vasta kehivatele tehnilistele tingimustele ja mille temperatuur on üle 8° , kumõssil üle 10° , külmutatud kohupiimal üle -10° . Väga tähtis on,

et transportimisel ei tõuseks hapupiimatoodete temperatuur. Neid tooteid veetakse külmutus- ja isothermilistes autodes. Lahtistes autodes transportimisel tuleb kaup kattega katta. Nimetatud tooted tuleb kauplustes otsekohe paigutada jahutatavatesse ruumidesse temperatuuriga mitte üle -6 kuni -8° .

Hapupiimatoodete tagavara müügisaalis peab olema paigutatud külmkappidesse ja -lettidesse.

Vedelaid hapupiimatooeteid tuleb vedada, vastu võtta ja realiseerida ettevaatlikult, ilma tõugete ja raputusteta, et nende toodete konsistents ei muutuks. Et nende toodete kvaliteet ei halveneks, tuleb neid kaupluses kaitsta külmumise eest. Ei tohi lubada korduvat kohupiima jäätumist ja sulamist.

Hapupiimatoodete säilitamise piirajad kaubandusvõrgus on toodud tabelis 49.

Tabel 49

Hapupiimatoodete säilitusajad

Tooted	Säilitusaeg tundides	
	jahutatavates ruumides	soojal aastaajal jahutusseadeldiste puudumisel
Hapupiim, kefiir, atsidofiilpiim ja -pasta	24	Realiseerimisele ei kuulu
Hapukoor	72	24
Rasvata ja rasvane hapukoor	36	12
Kohupiimamass ja -juustud	36 ¹⁰	12

¹⁰ Temperatuuril mitte üle 6° .

Elanikkonna häireteta varustamiseks hoitakse vajalik kohupiima ja hapukoore tagavara külmhoonetes. Hapukoore- ja hapupiimatünnid laotakse stellaažidele kolme-nelja rea kõrguselt. Ridade vahele tuleb tingimata panna liistud.

Kui tooted saavad kaubandusvõrku üle 0° temperatuuriga, siis tuleb nad eelnevalt jahutada külmkambri temperatuurini eriruumis temperatuuril -1 kuni -2° ning alles pärast seda viia nad hoiukambritesse.

Hapukoor säilitatakse temperatuuril 0° -st kuni -2° -ni ning relatiivse õhuniiskuse puhul 80—85%.

Hapukoore säilitusaeg oleneb selle algkvaliteedist.

Heakvaliteedilist koort võib nendes tingimustes säilitada kuni neli kuud. Säilitamisel keeratakse hapukooretünnid ja -pütid vähemalt üks kord kuus teistpidi, et toode ei kihistuks.

Jahutatud kohupiima säilitatakse nagu koortki temperatuuril 0 kuni -2° ning relatiivse õhuniiskuse puhul 80—85%. Säilitusaeg nendes tingimustes ei ületa 10 päeva. Külmutatud kohupiima

säilitatakse temperatuuril -18° : kaalukohupiima kuni kuus kuud, väikepakendis (0,25—1 kg) mitte üle nelja kuu.

Säilitamise ajal kontrollitakse kauba kvaliteeti ja taara seisundit. Kohupiima ja hapukoore kvaliteedi halvenemise tundemärkide ilmumisel realiseeritagu need tooted.

Taaralt kõrvaldatakse hallitus puhta lapiga. Tarvitusele tuleb võtta abinõud hallituse edasiarenemise vastu: tugevdada ventilatsiooni, alandada õhutemperatuuri, kuid seejuures ei tohi lubada jahutatud kohupiima ja koore külmumist.

JUUST

Müügile tulevad juustud lehma-, lamba-, kitse- ja pühvlipiimast või lamba- ja lehmapiima segust.

Juust on väärtuslik toiduaine, sest ta sisaldab 20—30% kergesti seeditavaid valke, 18—31% rasva, mineraalsooli ja A₁-, B₁-, B₂- ja C-vitamiini.

Juustude kalorsus kõigub 277 kuni 409 kcal vahel 100 g toote kohta olenevalt nende liigist. Kõik juustud liigitatakse olenevalt piimavalkude kalgendamise viisist laabi- ja hapupiimajuustudeks. Erilise grupi moodustavad töödeldud juustud — sulatatud, keedetud jms.

Laabijuustud. Nende juustude valmistamisel kalgendub piim laabifermenti või pepsini mõjul. Olenevalt valmistamisviisist jagunevad juustud kõvadeks, pehmeteks ja soolveejuustudeks.

Kõvade juustude sortiment on järgmine: šveitsi, nõukogude, Moskva, hollandi (ümmargune, kangikujuline ja väike), kostromaa, jaroslavli, stepi-, vene, pošehhonje, aragatsi juust lambapiimast, lõunajuust lambapiimast, moldaavia suitsujuust, pressitud juustud (mägi-altai, keskmise ja kõrgema valmimisastmega kaukaasia juustud) ning mõned teised. Volga, läti ja kalinini juustul on limane, teistel juustudel aga kuiv ja tihe koorik.

Moskva, jaroslavli ja kalinini juustul on unifitseeritud, piklike silindrite kuju.

Kuivamise vältimiseks suurem osa kõvasid juuste parafineeritakse või kaetakse parafiini-polümeerikihiga. Kasutada võib ainult erilisi, Riikliku Sanitaarispektsiooni poolt lubatud parafiini-marke.

Viimastel aastatel on õpitud valmistama kangitaolise vene ja hollandi juustu eriliike, mis valmivad ja mida säilitatakse polümeerkiledes, nagu polüetüleentsellofaan ja mõned teised. Nendel juustudel koor puudub. Selline juustude valmimise viis kiirendab nende tootmist, kergendab nende hooldamist ja välistab peaaegu täielikult kuivamiskaod.

Pehmete juustude hulka kuuluvad rokfoori, dorogobuuzi, smolenski, lemmikjuust, teekonnajuust ja mõned teised. Need

juustud valmivad pinnal asuva mikrofloora või sisemuses areneva hallituse abil (rokfoori).

Soolveejuustude hulka kuuluvad kaukaasia juustud (tušini, kobi, tšanahhi, osseedi, jerevani, gruusia, suluguni) ja brõnsa. Need juustud valmivad ja neid säilitatakse soolvees.

Hapupiimajuustud. Piim kalgendub bakterite mõjul, mis kutsuvad esile piimhappelise käärimise. Selle grupi esindajaks on roheline juust, mida valmistatakse rasvata piimast ning millele lisatakse mesikapulbrit. Rohelist juustu valmistatakse nii 100-grammiste peakestena, millel on tüvikoonuse kuju, kui ka pulbrina.

Kodune juust. Valmistatakse 4%-lise rasvasusega ja rasvata. Piim kalgendub happelis-laabifermenti abil.

Töödeldud juustud. Sulatatud, delikatess-, keedetud ja mõned teised juustud valmistatakse naturaalsest laabi- ja hapupiimajuustudest, kohupiimast, koorevõist ja teistest piimasaadustest. Juurde lisatakse vürtse, maitseaineid ja keemilisi reagente.

Müügile tulevad järgmised sulatatud juustu liigid: täidiseta juustud (nõukogude koore-, uglitši koore-, neeva, Moskva, nõukogude, altai, jaroslavli, mägi-altai, kostromaa, uus-, volga, läti, suitsujuust); tädisega juustud (tomatiga, pipraga, suitsulihatodega); juustupastad («Sõprus», «Laine», «Suvi», rokfoori, volga, tomatiga juust, küüslauguga juust, Moskva, eriline, pehme, delikatessjuust tomatiga tuubis); magusad plastilised juustud (šokolaadi-, kohvi-, puuviljajuust, pähklitega lastejuust).

Konserveeritud juustud: steriliseeritud, pastöriseeritud singiga, pastöriseeritud.

Delikatessjuustud keraamilises taaras valmistatakse kõrgekvaliteedilistest naturaalsest laabijuustudest, millele lisatakse tomatipastat, peenestatud suitsukala, kalakonserve (sprotid, õlita sardiinid), võid ja teisi toiduaineid. Need juustud pakitakse silindrilisse taarasse, millel on kummitihendiga ja spetsiaalse sulguriga kaas.

Juustude kvaliteedinõuded. Olenevalt kvaliteedist jagunevad laabijuustud, välja arvatud unifitseeritud pehmed ja kooreta juustud, kaheks sordiks: kõrgem ja esimene.

Juustu sort määratakse organoleptiliselt 100-pallise süsteemi alusel.

Juustudel peab olema liigile vastav iseloomulik kuju, välimus, maitse ja lõhn, sisu värvus ja muster. Laabijuustude kvaliteeti halvendavad järgmised vead:

nõrgalt tuntav läppunud, kibe, räästunud, teravhapu või sööda maik ja lõhn;

jäme, kõva, kohev, purune, nahkjass konsistents, piimakivi väljalangemine;

ebahütlane värvus;

antud liigile mitteiseloomulik muster;

Peamiste juustuliikide keemiline koostis ja valmimisaeg

Juust	Rasva mitte vähem	% Niiskuse mitte üle	% Keedusoola mitte üle	Valmimisaeg enne müügile laskmist, kuudes mitte vähem
1	2	3	4	5
Kõvad juustud				
Ummärgune hollandi juust	50	43	2,0—3,5	2,5
Kangitaoline hollandi juust	45	44	2,0—3,5	2,5
Suur ja väike kostromaa juust	45	44	1,5—2,5	2,5
Stepijuust	45	44	2,0—3,5	2,5
Jaroslavli juust	45	44	1,5—2,5	2,0
Uglitsi juust	45	45	1,5—2,5	2,0
Läti ja volga juust	45	48	2,0—3,5	2,0
Stanislavi juust	50	46	3,0	2,0
Karpaadi juust	50	42	1,5	2,0
Tšedder, mägi-altai juust	50	44	1,5—2,5	3,0
Vene juust	50	43	1,3—1,8	2,3
Koorikuta vene juust	50	40—42	1,3—1,8	2,3
Altai, nõukogude, moskva juust	50	42	1,5—2,5	4,0
Šveitsi juust	50	42	1,5—2,5	6,0
Kalinini juust	50	50	2,0—3,5	1,0
Põsehhojje juust	45	43	1,5—2,0	1,5
Pehmed juustud				
Dorogobuuzi, medõõni, smolenski juust	45	50	3,5	1,3
Valminud suupistejuust	50	55	3,5	25 päeva
Valmimata suupistejuust	50	60	2,5	kohe pärast valmimist
Rokfoori juust	50	46	5,0	1,5
Soolveejuustud				
Brõnsa	40	52	4,0—8,0	pastöriseeritud piimast 15, toorest piimast 80—60 päeva
Kaukaasia juustud				
Suluguni juust	45	50	2,0—4,0	pastöriseeritud piimast kohe pärast valmimist
Tušini, kobi, tšanahhi, osseedi juust	40	50	4,0—8,0	2
Jerevani, gruusia juust	50	49	4,0—4,8	2
Pressitud juustud				
Mägi-altai juust	45	30	1,0—2,0	11 kuud 20 päeva
Keskmise valmimisastmega kaukaasia juust	45	38	1,0—2,0	3
Kõrgeima valmimisastmega kaukaasia juust	45	30	1,0—2,0	6

1	2	3	4	5
Hapupiimajuustud				
Roheline juust	—	40	6,5	—
4%-lise rasvasusega kodune juust	4	80	1,0	—
Kodune rasvata juust	—	90	1,0	—
Töödeldud juustud				
Täidiseta sulatatud juustud:				
nõukogude ja uglitši				
koorejuust	60	42	2,0	—
Neeva juust	60	50	2,0	—
Moskva juust	50	48	2,5	—
Nõukogude, altai, jaroslavl, mägialtai, volga juust				
45	48	2,5	—	—
Kostromaa juust	40	50	3,0	—
Uusjuust ja suitsujuust	40	52	3,5	—
Suitsujuust	30	55	3,5	—

deformeerunud, mahalangeva parafiiniga, rikutud ja poolmädanenud koorikuga välimus.

Poolmädanenud koorikuga, soonelise ja lõhenenud pinnaga juustud enne realiseerimisele saatmist parafineeritakse.

Tabelis 50 on toodud põhiliste juustuliikide kvaliteedinõuded.

Juustude realiseerimiskõlblikkus ja sort määratakse kindlaks olenevalt kvaliteedi vigadest ja nende esinemise astmest. Kooreta juustudel ei tohi olla polümeerkesta defekte ega hallitust.

Alla 1. sordi hinnatud juustud suunatakse tööstuslikule ümber töötamisele.

Sulatatud juustude vead, mille tõttu nad ei kuulu realiseerimisele, on järgmised: metallpaberi terviklikkuse rikkumine ja korrosioon, kibe, läppunud, seebi- ja leelisemaitse ning -lõhn; tootele mitteeloomulikud kõrvallõhnad ja -maitsed, sulamata osakeste esinemine — üle kolme kangi pikilõikel või üle ühe sektori lõikel.

Laabijuustud pakitakse puitkastidesse, trumlitesse, anumatesse, soolveejuustud aga tünnidesse.

Igasse pakkeühikusse pannakse sama nimetuse, sordi, ühesuguse kuju ja vanusega juustud. Taara peab olema vastupidav, kastid peavad olema jaotatud vaheseintega (pesadena) juustude kaitseks vigastuste eest.

Šveitsi ja altai juust pakitakse anumatesse või kastidesse. Uhte anumasse või kasti pannakse üks šveitsi juustu ratas või kaks kuni neli altai juustu ratast.

Nõukogude juust pakitakse vaheseintega kastidesse kolme kangi kaupa, moskva juust — kuue pea kaupa; hollandi, läti, volga, stepi-, jaroslavl, uglitši juust pakitakse vaheseintega kastidesse.

Limase koorikuga juustud (volga, läti) keeratakse enne kastidesse pakkimist pärgamenti, poolpärgamenti või vahapaberisse.

Kalinini juust keeratakse pärgamenti, seejärel aga metallpaberisse või erineva värvusega tsellofaani.

Eelnevalt paberisse keeratud kooreta juustud pakitakse puitkastidesse.

Kasti pannakse 4 kangi vene juustu või 10 kangi hollandi juustu.

Pehmed juustud pakitakse pärgamenti, poolpärgamenti või vahapaberisse, mõned pakitakse aga metallpaberisse ning pannakse seejärel puit- või kartongkastidesse. Igasse kasti pannakse 40—60 tükki dorogobuuži ja medõoni juustu ning 15 tükki smolenski juustu.

Suupistejuust pannakse suurtesse sindlitest, kartongist või peergudest karpidesse.

Rokfoori juust keeratakse algul pärgamenti või vahapaberisse, seejärel aga metallpaberisse. Metallpaberis juust keeratakse pakkimispaberisse ja pannakse vaheseintega kastidesse, mis on arvestatud 16 juustupea jaoks.

Tušini, kobi, tšanahhi, osseedi, suluguni juust pakitakse tünnesse, peale kallatakse soolvesi kuni tunni ääreni.

Jerevani juust pakitakse 1—2-kaupa plekkpurkidesse, kallatakse üle soolveega ja suletakse hermeetiliselt. Purgid pannakse 2—4-kaupa kastidesse. Sama juustu võib keerata pärgamenti või vahapaberisse, siduda nõoriga ning seejärel parafineerida. Need juustud pannakse vaheseintega kastidesse 6-kaupa.

Gruusia juust ja brõnsa pakitakse tünnesse ja kallatakse üle hapu vadakusoolveega; brõnsa võib üle kallata ka hariliku soolveega.

Rohelise juustu iga peake pakitakse pärgamendist aluspaberiga metallpaberisse. Roheline juustupulber pakitakse algul pärgamendist, seejärel paberist või parafiinkartongist pakkidesse. Pakid, karbid ja metallpaberisse pakitud pead pannakse kuni 30-kilogrammise mahutavusega puit- või vineerkastidesse.

Kodust juustu väljastatakse 500-grammistes kartongkarpides ning 200-, 250- ja 500-grammistes klaasides, 4%-lise rasvasisaldusega kodust juustu lubatakse väljastada 20-grammistes kartongkarbikeskest ja roostevabast terasest või alumiiniumist nõudes. See taara peab olema vooderdatud sanitaarinspektsiooni poolt lubatud polümeerikilega kaetud paberiga.

Kangide, silindrite, poolsilindrite, sektorite kujul toodetavad sulatatud juustud peavad olema pakitud lakitud alumiiniumpaberisse. Metallpaberi ääred peavad olema ülekuti, moodustades õmb-luse. Suitsujuustu väljastatakse pärgamendist, tsellofaanist, polüetüleenist ja muus kestas.

Pastöriseeritud ja steriliseeritud sulatatud juust pakitakse

plekkpurkidesse, aga sulatatud Moskva, eriline ja delikatessjuust tomatiga — alumiiniumist tuubidesse.

Metallpaberis juustud, välja arvatud uusjuust, pannakse kartong- või plastmasskarpidesse, seejärel aga 6- kuni 25-kilogrammise mahutavusega vineer- või kartongkastidesse. Uusjuust ja suitsujuust pannakse samasuguse mahutavusega kastidesse ilma karpideta.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Säilitamisel muutub juustude kvaliteet nendes toimuvate biokeemiliste ja keemiliste protsesside tagajärjel, koorel arenevate mikroorganismide ja füüsikaliste tegurite toimetel.

Nende muutuste tagajärjel võivad juustudel tekkida järgmised vead.

Ülevalamine. Enne müügile saatmist hoitakse juustu pikemat aega juustuvabrikute keldrites kindla temperatuuri ja relatiivse õhuniiskuse juures. Nendes tingimustes toimuvad juustus keerulised biokeemilised ja keemilised protsessid, mille tulemusena juustud valmivad, s. t. omandavad igale liigile iseloomuliku maitse, lõhna, aroomi, konsistentsi ja mustri. Juustud valmivad fermentide laabi ja pepsiini toimetel, mis viiakse juustu valmistamisel, aga samuti fermentide toimetel, mida toodavad mikroorganismid.

Valmimisprotsessis toimuvad juustu koostisosade, eriti valkude ja suhkrute sügavad muutused. Rasvad muutuvad peamiselt vaid juustudes, mis valmivad hallituste osavõtul (rokfoori jt.).

Piimavalgud lagunevad algul albumoosideni ja peptonideni, seejärel aga aminohapeteni.

Piimasuhkru lagunemisel tekivad piimhape ja mõned teised ained.

Juustumassi koostisosade laguproduktid mõjutavad üksteist. Seejuures tekivad ained, mis tingivad juustu spetsiifilise maitse ja aroomi. Piimasuhkru laguproduktide lagunemisel eraldub süsihappegaas, mis moodustab juustumassi kogunemisel augud (silmad).

Mitteküllaldaselt valminud juustudel võivad olla sellised vead, nagu nõrgalt väljenduv maitse ja aroom, kibe maitse, nahkjass konsistents jm.

Juustud saabuvad kaubandusettevõtetesse valminult. Kuid biokeemilised ja keemilised protsessid toimuvad juustudes soodsaates tingimustes ka nende säilitamisel kaubaladudes ja kauplustes.

Nende protsesside tulemusena võib juustude kvaliteet parandada, kaovad vead, mis olid tingitud juustude mitteküllaldasest valmimisest. Kuid juustud võivad ka üle valmida valkude ja rasvade laguproduktide liigse kogunemise tagajärjel. Ülevalminud

juuste iseloomustab ebameeldiv, liiga terav, mõnikord kibekas maitse ja halvenenud konsistents. Juustude ülevalmimise kiirus oleneb nende liigist, säilitustingimustest, valmimisastmest kauplusse saabumisel ja teistest teguritest.

Muude võrdsete tingimuste korral on laabijuustud säilitamisel palju püsivamad kui pehmed juustud.

Nendes gruppides on üksikute juustude püsivus säilitamisel samuti erinev. Kõige paremini säilivad šveitsi, nõukogude, altai ja Moskva juust. Limase koorega juustud (Volga, Läti, Kalinini) ülevalmivad kiiremini.

Õhutemperatuuri tõustes suureneb biokeemiliste ja keemiliste protsesside kiirus ja juustude ülevalmimine kiireneb.

Juustude säilitamise parimaks temperatuuriks kaubandusettevõtetes loetakse madalat, kuni 8° temperatuuri. Sellepärast on külmhooned hakanud laialdaselt praktiseerima juustude säilitamist miinustemperatuuril. Katsed juustu pikaajalise säilitamise kohta külmhoonetes näitasid, et temperatuuril —1 kuni —4° peatub ülevalmimine, aeglustuvad mikrobioloogilised protsessid koorel ja väheneb kuivamine. Kuid mõnedes šveitsi ja nõukogude juustu partiides märgiti miinustemperatuuril nelja-viieküase säilitamise järel piimakivi eraldumist, kuna aga plusstemperatuuril (2—4°) tekkis see viga hiljem.

Valmimata juustudele omased vead, nagu nõrgalt väljenduv maitse ja lõhn, jäme konsistents, kibekus (Läti ja Volga juustul), miinustemperatuuril säilitamisel ei kao. Säilitamise ajal nendes tingimustes juustude kvaliteet ei muutu paremaks, vaid vahel isegi halveneb.

Plusstemperatuuril märgitud vead kaovad ühe- kuni neljaküase säilitamise järel.

Ebapuhas maik on gaase moodustavate bakterite ja roisumikrofloora arenemise tagajärg. Sagedamini tekib toorest pastöriseerimata piimast valmistatud juustudes.

Kopitanud, halvaks läinud ja roisumaik. Need maiguvead tekivad samadel põhjustel nagu ebapuhas maikki — gaase moodustavate bakterite ja roisumikrofloora tugevama arenemisel.

Räästunud maitse tekib võihappebakterite arenemise tagajärjel. Pikaajalisel säilitamisel võib juustul tekkida rasva hapendumise tagajärjel räästunud maik.

Mörkjäs maik tekib juustude pikaajalisel säilitamisel rasva laguproduktide kogunemise tagajärjel neis.

Hallituse abil valmivates pehmetes juustudes (rokfoori jt.) on rasva lagunemine normaalseks nähtuseks, kuna laguproduktid põhjustavad nendele juustudele omase spetsiifilise terava maitse tekkimise. Kõvadel juustudel tekivad maitse ja lõhna vead isegi vähese rasva lagunemise tagajärjel. Seetõttu tuleb kõvasid juuste hoida tingimustes, mis takistavad nende ülevalmimist. Samuti ei

tohi lasta juustu pinnal tekkida hallitust, mis kutsub esile rasva lagunemise.

Kibe maik tekib juustudel, mis valmivad madalamal temperatuuril, kui on vajalik. Juustude säilitamisel kõrgendatud temperatuuril võib see viga kaduda. Kibe maik võib tekkida juustul söödast, aga samuti siis, kui soolamiseks tarvitatakse magneesiumi- ja naatriumsulfaadisaldusega keedusoola, ning võib tekkida ka laabifermente eraldavate mikroobide arenemise tagajärjel juustus.

Ammoniaagimaitse ja lõhn tekivad kõva koorega juustul leelist moodustavate bakterite arenemise tagajärjel. See nähtus esineb põhiliselt lima ilmumisel koorel. Limase koorega juustudele on iseloomulik ammoniaagi spetsiifiline maik ja lõhn.

Pundumine tekib gaase moodustavate bakterite arenemise tagajärjel. Nende bakterite poolt eraldatavad gaasid, nagu vesinik ja teised, kutsuvad esile juustutaina pundumise, tekivad praod ja koorerebestused. Pundumisega kaasneb räästunud ja teiste kõrvalmaitsete ilmumine.

Kaubandusettevõtetes esineb see viga eriti sagedasti soojas ruumis hoitavatel pehmetel juustudel.

Piimakivi teke. Piimakivi on propioonhappe kaltsiumisool, mis tekib juustutainas valgete täpikeste näol, kusjuures mälumisel on kuulda kerget raginat.

Piimakivi tekib kõige sagedamini šveitsi ja nõukogude juustus. Miinustemperatuuril säilitatavatel juustudel tekib see viga kiiremini kui plus temperatuuril säilitatavatel.

Piimakivi tekib juustudes kaltsiumisoolade üleliigse sisalduse tõttu, mida lisatakse piimale tema kalgendusvõime suurendamiseks laabifermenti toimele.

Mikrobioloogiliste protsesside arenemine koorel. Juustude pinnal võivad areneda mitmesugused hallituseliigid, roisubakterid ja pärmseened. Need mikroorganismid kasutavad elutegevuseks toote valke ja osaliselt ka rasvu.

Hallitused arenevad koorel halli, rohelise, kollase või pruuni värvusega plekkide kujul. Nad tekivad sagedamini kohtades, kus proovivõtla abil võetakse juustuproove, samuti pragudes ja tühi-kuis, mis on ühenduses välisõhuga.

Eriti ohtlik on rõugetetaoline hallitus, mis rikub mitte ainult koort, vaid ka koorealust juustukihti. Algul ilmuvad koorele vaevumärgatavad valge värvusega sametised täpid, mis aegamööda suurenedes tungivad koorealusesse kihti ja kujundavad juustu pinnal hallid või kreemid rõugetetaolised moodustised.

Hallituse arenemine mitte ei kahjusta juustu välisilmet, vaid tekitab talle ka läppunud maitse ja lõhna. Hallitus kõrvaldatakse pinnalt puhta lapiga, mida on niisutatud keedusoola lahuses. Rõugetetaolise hallitusega nakatatud, samuti koorealuses kihis esineva hallitusega juust ei ole kõlblik pikaajaliseks säilitamiseks. See

realiseeritakse viivitamatult, kusjuures hallitusega nakatud kohad eelnevalt puhastatakse.

Pärmid moodustavad juustus arenedes roosakad plekid.

Roisubakterite arenemist iseloomustab valgete plekikeste teke, mis aegamööda suurenedes liituvad ühiseks tervikuks. Valkude ja rasvade laguained, mis tekivad mikroorganismide elutegevuse tagajärjel, halvendavad juustu maitset ja lõhna.

Nakatud kohtades muutub koor kobedaks, tekib roiskumis-lõhn, mis võib üle kanduda ka juustule. Seda viga nimetatakse koorevähiks. Vähist nakatud juust tuleb viivitamatult realiseerida, kusjuures enne müümist nakatud kohad puhastatakse.

Mikroorganismid võivad areneda ainult teatud niiskusiini-
mumi korral. Nii arenevad roisubakterid vähemalt 20—30% -lisel niiskusesisaldusel, hallitused aga vähemalt 13% -lisel niiskusesisaldusel tootes. Seetõttu riknevad pehme ja niiske koorega juustud kiiremini kui kuivakoorelised. Parafiinkate, kui selles ei ole pragusid, kaitseb koort hästi mikroorganismide eest. Koore seisund oleneb relatiivsest õhuniiskusest. Kuivades ruumides kuivab juustu pind, mis takistab mikroorganismide arenemist. Hallituse tekkimine peatub juba alla 82% -lise relatiivse õhuniiskuse korral.

Suur tähtsus on ka õhu tsirkulatsioonil. Seisnud õhuga ruumis moodustuvad toote ümber suurenenud niiskusega alad, mis soodustavad mikroorganismide arenemist juustu pinnal. Mikroorganismide elutegevus oleneb ka ümbritseva õhu temperatuurist. Seetõttu efektiivne vahend võitluses juustude hallitamise ja mädanemise vastu on nende säilitamine jahutatavates ja hästi ventileeritavates ruumides.

Parafiini mahakoormine. Parafiin koorub maha, kui ei peeta kinni retseptist või tehnoloogiast, samuti raputuste ja löökide tagajärjel juustu virnastamisel ja transportimisel. Rikutud parafiinikihiga juustu koor läheb kergesti hallitama ja mädanema. Peale selle kaotab taoline juust kuivamise tagajärjel rohkem kaalus.

Siniseks tõmbumine. See viga on iseloomulik soolveejuustudele. Nende pinnale ilmuvad halli või musta värvusega, mõnikord roheka või sinaka varjundiga plekid, mis arenevad sügavuti. Juustul tekib selgesti väljenduv ebapuhas või liiga terav maitse. Juust tõmbub siniseks saastumisel raua, plii, vase ja mõnede teiste metallide sooladega. Siniseks tõmbumine lakkab madalal säilitamistemperatuuril ja happelise soolvee kasutamise korral (pH = 5).

Deformeerumine. Säilitamisel võivad juustud deformeeruda oma raskuse all, enamasti aga vale ja hooletu ladumise tõttu. Eriti kergesti deformeeruvad pehmed juustud, kui neid säilitatakse sooja ja niiske laos.

Praod koores. Madala relatiivse õhuniiskuse korral või tõmbe-
tuule käes kuivavad pehmed juustud ja nende koor praguneb.

Kõva koorega juustudel tekib selline defekt harvem. Üleliigne niiskuse kadu muudab juustu konsistentsi kõvaks ja karmiks.

Koore haudumine. Koore haudumist tuleb ette juhtudel, kui säilitamisel juuste harva ringi keeratakse. Hauduma läinud pehme koor hakkab kergesti mädanema.

Külmutamine. Valminud juustud külmuvad temperatuuril alla -7° . Külmutamine alandab tunduvalt juustu kvaliteeti. Vesi tekitab juustus kogu toodet läbivaid nõeljaid kristalle. Pärast sulamist ei suuda vesi täielikult juustumassi imbuda ja voolab lahtilõikamisel juustumahla näol välja. Juustu konsistents muutub rabadaks, spetsiifiline maitse nõrgeneb, parafiin tuleb koore küljest kergesti lahti ja langeb maha. Sulatamise meetodid eriliselt juustu kvaliteeti ei mõjuta, kuigi aeglane sulatamine annab veidi paremaid tulemusi kui kiire sulatamine.

Sulatatud juustu metallpaberi korrosioon. Selle kutsuvad esile sulatatud juustu valmistamisel kasutatavad aluselise reaktsiooniga kemikaalid ja juustus olevad nõrgad orgaanilised happed. Algul tekivad heledad plekid, mis hiljem tumenevad. Stanniol peab korrosioonile paremini vastu kui alumiiniumpaber. Kaitseks korrosiooni vastu kaetakse metallpaber spetsiaalse toidulaki kihiga. Sulatatud juustude säilitamine kuivades hoiuruumides takistab korrosiooni arenemist.

Kuivamine. Juustud sisaldavad 40 kuni 50% niiskust. M. Demurov ja teised autorid näitavad, et 20—25% sellest niiskusest on seotud valkainetega ja seda saab juustust eemaldada ainult siis, kui katkestatakse niiskuse seos valkainetega. Ülejäänud niiskus on vabas olekus ja selle ümberpaiknemine allub difusiooniseadustele. Seotud niiskuse hulk oleneb valkude hüdratatsioonistmest. Töödeldava piima happelisuse suurenedes valkude hüdratatsioon väheneb.

Kirjanduses leidub märkmeid, et normaalsest piimast valmistatud juust kuivab vähem kui kõrgendatud happelisusega piimast valmistatud juust.

Rohkem niiskust sisaldavad juustud kuivavad muudel võrdsetel tingimustel enam. Kuid praktikas ei ole alati näha otsest seost ühe ja sama nimetusega ja samades laoruumides säilitatavate erineva niiskusega juustupartiide ja kuivamise suuruse vahel, sest niiskuse auramise kiirust mõjutavad paljud tegurid, nagu koore seisund, parafiinkatte kvaliteet, juustu asukoht hoiukambris jm. Tunduvalt vähendab juustu kuivamist selle pinna katmine parafiiniga või parafiini-polümeeri sulamiga. Parafineerimine vähendab kuivamist 3—5 korda, juustu pinna katmine parafiini-polümeeri sulamiga aga veelgi enam. KÜTTUI andmeil kaotas temperatuuril 1 kuni -4° 12 kuu jooksul säilitatud šveitsi juust kaalus parafineeritult 0,40%, parafineerimata aga 1,90%. Tuleb märkida, et šveitsi juustu väljastatakse parafineerimata. Neid parafineeri-

vad mõned külmhooned. Parafineerimine annab suurt efekti, nagu nähtub ülaltoodud andmetest. Parafineerimise tagajärjel ei märgatud neil juustudel mingisuguseid kvaliteedimuutusi.

Parafiini-polümeeri sulamiga, mis koosneb 2% polüetüleenist, 5% polüisobutüleenist, 30% valgest parafiinist ja 63% sulamist ΔC (70% valget parafiini ja 30% petrolaatumit), kaetud põsehonje juust kaotas kuuekuisel säilitamisel temperatuuril 0,1 kuni —4° kaalus 0,04 kuni 0,16%. Samades tingimustes ja sama aja jooksul säilitatud parafineeritud põsehonje juustu kadu kõikus 1,05 kuni 1,2% vahel.

Veelgi paremat efekti annab juustu pakkimine polümeerkilesse. Sel juhul juustude kaal säilitamisel praktiliselt ei muutu.

Kuivamise suurusele avaldab tunduvat mõju õhutemperatuur. KUTTUI andmeil oli juustu kuivamine 15-päevasel säilitamisel kaupluses järgmine.

	Kuivamise % temperatuuril		
	0—5	6—10°	11—20°
hollandi juust	0,15	0,26	0,38
nõukogude juust	0,06	0,19	0,30

Toodud andmeist nähtub, et õhutemperatuuri langedes juustude kuivamine väheneb märgatavalt.

Säilitamise esimestel päevadel kaotavad juustud kaalus rohkem kui järgnevatel. Kõige rohkem kuivavad kauplustes juustupead, mida hoitakse lahtilõigatult.

Ühel ja samal temperatuuril säilitatavate juustude kuivamine suureneb vastavalt relatiivse õhuniiskuse vähenemisele. Hollandi juust kuivas säilitamisel 6° juures seitsme päeva jooksul erineva relatiivse õhuniiskuse korral järgmiselt.

Relatiivne niiskus %-des	Kuivamine %-des
üle 85	0,14
85—75	0,19
alla 75	0,32

Mõne juustuliigi loomuliku kao suurus oleneb nende säilitamise viisist. Stellaažidel säilitatavad juustud kaotavad kaalus rohkem kui taaras olevad. Torujahutusega külmkambris olev hollandi juust kuivas temperatuuril —2 kuni —5° järgmiselt.

Säilitusaeg kuudes	Kuivamise %	
	juustud taaras	stellaažidel
1	0,18	0,18
2	0,30	0,37
3	0,38	0,43
4	0,42	0,50

Kaubandusettevõtetes säilitamisel suurenevad soolveejuustud alati kaalus. Säilitamisel suureneb neis juustudes niiskusesisaldus.

Tähtsaimad abinõud juustude kuivamise vältimiseks on nende pinna katmine parafiiniga või polümeeri-parafiini sulamiga, säilitamine 0°-le lähedasel temperatuuril ja mitte üle 80—87% -lise relatiivse õhuniiskuse puhul ning pakkimine polümeerkiledesse.

Aidakahjurid. Juustu kahjustavad lestad, kärbeste vastsed, hiired ja rotid. Lestadest nakatatud juust on harilikult kaetud halli pulbriga, mis koosneb surnud lestadest, nende munadest, väljaheitest ja kestumisel mahatulnud nahakestest.

Kärbsed munevad koore pragudesse ja voltidesse munakesed, millest tekivad vastsed. Hiired ja rotid närvivad koosseesse augud ja söövad ära juustumassi, kusjuures harilikult saavad kahjustada kvaliteedilt paremad juustud. Aidakahjurite vastu võitlemist on käsitletud lk. 21.

Vedamise ja säilitamise tingimused. Juustu kvaliteedi alalhoid vedamisel saavutatakse õige virnastamise, vajaliku temperatuuri hoidmise ning üleliigsete tõugete vältimisega.

Juuste veetakse taaras. Taarata on lubatud raudteel vedada ainult šveitsi ja nõukogude juustu. Vagunites laotakse taaras olevad juustud virna. Virna kõrgus võib olla võrdne vaguni kõrgusega. Virn peab olema 15—20 cm kaugusel vaguni seinast, küttesüsteemist talvisel ajal aga 1 m kaugusel.

Taarata šveitsi ja nõukogude juust laotakse stellaažidele või 5-kaupa virna põrandale. Soojal ajal veetakse juustu raudteel isothermilistes vagunites temperatuuril 2—8°. Külmal aastaajal, kui õhutemperatuur teel võib langeda alla —5°, veetakse laabijuustu soojendatavates vagunites. Sulatatud juustu on lubatud vedada soojustamata vagunites, kui temperatuur teel olles on —20 kuni —25°. Autol veetavad juustud kaetakse vedamise ajaks presendiga, külmal aastaajal aga soojenduskatete ja presendiga. Juustude peale- ja mahalaadimine ning vedu peab toimuma ilma ülearuste tõugeteta, et parafiin lahti ei tuleks ega juustupead deformeeruks.

Tagavarade loomiseks ettenähtud juustu säilitatakse külmhoonetes, jooksvaks tarbimiseks ettenähtud juust aga külmhoonetes, jaekaubanduse ladudes ja kauplustes.

Juustude vastuvõtmisel hankijalt on kohustuslik avada taara ning kontrollida kauba kvaliteeti organoleptiliste näitajate järgi.

Kui tekivad kahtlused kauba kvaliteedi vastavuses keemilistele omadustele, siis võetakse proov ja saadetakse see anlaüüsimiseks laboratooriumi. Keelatud on hankijail vastu võtta GOST-ile ja VTT-le mittevastavaid juuste.

Juustu riknemise aeglustamise põhiliseks abinõuks on säilitamine jahutatavates ruumides.

Juustu säilitamine külmhoonetes. Juustu võib säilitada nii õhkjahutusega kui ka torujahutusega kambrites. Õhkjahutusega kambrites aeglustub mikrobioloogiliste protsesside arenemine koorel, kuid suureneb tunduvalt juustude kuivamine. Juustude säilitamise temperatuurirežiim valitakse lähtudes nende algkvaliteedist ja neile vajalikust säilitusajast.

Juustude parim säilitamistemperatuur on 2 kuni 8° ja parim relatiivne õhuniiskus 80—87%. Nendes tingimustes paraneb juustu maitse, aroom ja konsistents.

Ainult pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud hästi valminud juuste võib säilitada temperatuuril —1 kuni —5° ja 85—90%-lise relatiivse õhuniiskuse korral. Nendes tingimustes peatub ülevalmimine, aeglustuvad mikrobioloogilised protsessid koorel ja vähe- neb kuivamine.

Nagu eelnevalt märgitud, kaovad juustu säilitamisel plusstemperatuuril mitteküllaldasest valmimisest tingitud vead — nõrgalt väljendatud maitse ja lõhn, rihmjas konsistents, kibedus ja mõned teised puudused. Miinustemperatuuril ei kao need vead isegi pikaajalisel säilitamisel, mõnel juhul aga isegi suurenevad. Seepärast tuleb mitteküllaldaselt valminud juuste säilitada plusstemperatuuril. Kahe kuni kolme kuu pärast, kui juustude kvaliteet on paranenud, võib neid paigutada ümber miinustemperatuuriga kambritesse.

Limase koorega ja kooreta juuste ei ole soovitatav hoida miinustemperatuuril.

Külmhoonetes peavad juustude säilitamiseks kindlasti olema sellised kambrid, kus saab tekitada nii pluss- (kuni +8°) kui ka miinustemperatuuri (kuni —5°).

Nõrga koorega, hallitusega parafiinil või parafiinikihi all ning haudunud koorega juustud puhastatakse, pestakse, kuivatatakse ja parafineeritakse enne säilitamisele paigutamist. Juuste töödeldakse eraldi ruumis.

Häid tulemusi on andnud šveitsi juustu parafineerimine mõnede külmhoonetes enne nende paigutamist pikaajalisele säilitamisele. Seejuures väheneb juustude kuivamine, aeglustub nende riknemine mikrobioloogiliste protsesside arenemise tõttu koorel, lihtsustub hooldamine.

Juustudel on spetsiifiline lõhn, mis võib üle kanduda teistele toiduainetele. Seepärast antakse ladudes juustude säilitamiseks eraldi asuvad ruumid. Soolveejuustud paigutatakse teistest eraldi, sest nende säilitamisel võib esineda soolvee väljavoolamist, mis

võib suurendada laoruumi relatiivset õhuniiskust, luues seega head tingimused hallituse arenemiseks.

Šveitsi juustu säilitatakse taarata, teisi laabijuuste aga taaras või ilma taarata stellaažidel, kusjuures juustud laotakse partiide, liikide ja sortide kaupa.

Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud laabijuustud, v. a. sool-veejuustud, on parem paigutada stellaažidele. See tagab õhu hea tsirkulatsiooni juustude läheduses, väheneb hallitamise võimalus, kergem on kontrollida toote seisundit. Taaras säilitamisel laotakse kastid ja trumlid juustuga stellaažidele virna kõrgusega viis kuni seitse rida. Virnad paigutatakse 30 cm kaugusele seintest ja jahutusseadmeist. Õhu paremaks tsirkuleerimiseks pannakse trumlite ja kastide ridade vahele 2—3 cm paksused liistud. Samal otstarbel on soovitatav eemaldada kastide küljelauad. Eemaldatud lauad pannakse kastide peale liistudeks. Sellisel juhul laotakse kastid kahe reana, avatud küljed väljapoole.

Virnade vahele jäetakse 0,8—1,0 m laused vahekäigud.

Stellaažidele laotakse juustud kahe reana kas vertikaalselt või lapiti olenevalt nende liigist. Šveitsi juustu võib laduda nelja kuni viie rea kõrguse hunnikuna ümmargusele puitalusele. Iga juustu-rea vahele asetatakse parafiinkartongist kettad.

Tünnid soolveejuustuga asetatakse küljeli.

Juuste kantakse ja laotakse ettevaatlikult, vältides tugevaid tõukeid ja lööke, mis võivad esile kutsuda deformeerumise ja parafiinikihi rikkumise. Selle tagajärjel suureneb juustude kuivamine ja luuakse tingimused mikroorganismide arenemiseks koorel.

Juustude säilitamise ruumis tuleb hoida vajalikku temperatuuri ja relatiivset õhuniiskust. Neid ruume ventileeritakse spetsiaalselt.

Säilitamisel jälgitakse süstemaatiliselt juustude kvaliteeti. Plus temperatuuril säilitatavaid juuste kontrollitakse 7—10 päeva järel ja miinustemperatuuril säilitatavaid 15—20 päeva järel.

Juustu kvaliteedi kontrollimisel tuleb pöörata tähelepanu sellele, kas ei ole alanud piimakivi väljalangemine, mida täheldatakse eelkõige, nagu märgitud, miinustemperatuuril säilitamisel. Selle vea tundemärkide tekkimisel tuleb juustud realiseerida. Virnakestes säilitatavaid juuste keeratakse ringi ja vahetatakse nende kohta vastavalt koore haudumamineku tundemärkide ilmumisele.

Lima või hallituse tekkimisel koorele suunatakse juustud ümbertöötamiseks sorteerimisruumi. Olenevalt juustude seisundist saadetakse nad pärast töötlemist kas külmkambrisse säilitamiseks või realiseeritakse.

Juustude säilitamiskindlus oleneb nende liigist, algkvaliteedist, ümbritseva õhu temperatuurist, relatiivsest õhuniiskusest ja teistest teguritest. Kõvad juustud, nagu šveitsi, nõukogude, Moskva ja teised, säilivad kauem kui limase ja pehme koorega juustud. Kuid

ühe ja sama liigi juustu üksikud partiid võivad samades tingimustes olla erineva säilitusajaga. Näiteks šveitsi juustu eri partiide säilitusaeg 1—4° temperatuuril võib kõikuda neljast kuust kuni kahe aastani, hollandi juustul — kolmest kuni kuueteistkümne kuuni. See on tingitud tooraine kvaliteedi erinevustest, tehnoloogilise protsessi tingimustest jms. Pastöriseerimata piimast toodetud juustud, mille valmistamisel on rikutud sanitaareeskirju, ei talu harilikult pikemaajalist säilitamist. Sellest tingituna ei ole täpselt võimalik määrata üksikute juustuliikide säilitusaegu. Teadlased soovivad järgmisi juustu säilitusaegu külmhoonetes (tabel 51).

Tabel 51

Juustu säilitusajad külmhoonetes

Juust	Säilitusaeg kuudes temperatuuril	
	2—8°	—2 kuni —5°
Šveitsi, altai, nõukogude, moskva juust <i>nõivad j.</i>	3	6
Hollandi, kostromaa, jaroslavli, uglitši, roheline juust	2	4
Tšedderi, mägi-altai juust	1	2
Leedu, volga, dorogobuuzi, medõõni, rokfoori, teekonna-, suupistejuust ja teised pehmed juustud	0,5	1
Kaukaasia soolveejuustud ja brõnsa	1	5
Sulatatud juustud korrosioonivastase kattega ümbrises	10 päeva	10 päeva

Antud tähtajad võivad olla pikemad või lühemad olenevalt juustu kvaliteedist.

Enne kui külmhoonest väljastada juuste, mis on kaotanud kaubalise väärtuse hallituse tekke tõttu pinnale või parafiinikihi alla, koore haudumise, parafiini mahalangemise ja muul põhjusel, juustud puhastatakse, pestakse, kuivatatakse ning parafineeritakse.

Juustude säilitamine jaekaubanduse ladudes. Jaekaubanduse ladudes säilitatakse juuste lühikest aega: mitte üle kuu aja jahutatavates ruumides õhutemperatuuril 2—8° ja relatiivse õhuniiskuse 80—87% korral.

Juustude hooldamine on sama mis külmhoones. Kaug-Põhja ja teistes külma tsooni rajoonides tuleb talvisel ajal juustu hoida köetavates ruumides, kaitstes seda külmumise eest. Tuleb arvesse võtta asjaolu, et neis tingimustes relatiivne õhuniiskus ei ületa harilikult 70—75%, see suurendab aga tunduvalt juustude kuivamist. Seetõttu tuleb võtta tarvitusele abinõud juustude kaitseks kuivamise eest: katta pinnad parafiini-polümeeri sulamiga, katta polümeerikatetega, suurendada relatiivset õhuniiskust ventileerimise teel jne.

Säilitamine kauplustes. Kauplustes hoitakse juuste külmkambrites ja -kappides temperatuuril 2—8°, külmutusseadmete puudu-

misel aga kuivades puhastes hästi ventileeritud ruumides temperatuuriga mitte üle 18°.

Juustud paigutatakse isoleeritult teravalt spetsiifilise lõhnaga toiduainetest (kala, suitsutatud tooted jne.). Taaras olevad juustud paigutatakse kaubaalustele, taarata aga stellaažidele. Soolveejuustu hoitakse soolveega tunnides.

On kindlaks määratud järgmised juustude säilitusajad kauplustes (tabel 52).

Tabel 52

Juust	Säilitusaeg päevades	
	soojal aastaajal kauplustes, kus puudub külmutusseadeldis	külmal aastaajal kõikides kauplustes ja soojal ajal külmutusseadeldisega kauplustes
Sveitsi juust ja tšedder	ei säilitata	15
Hollandi, kostromaa, stepijuust, jaroslavl, uglitši, mägi-altai, läti, volga, nõukogude, Moskva juust	10	15
Dorogobuži, medõoni, smolenski, rokfoori juust	ei säilitata	10
Suupiste-, teejuust	ei säilitata	5
Soolveejuustud, roheline juust	10	15
Kodune juust	—	1,5
Sulatatud ja kuumutatud juust	5	10

Mõnikord on kauplused sunnitud säilitama lahtilõigatud juustu päid mitu päeva. Lõikekohad muutuvad juba paari tunniga kõvaks, mille tõttu neid tuleb puhastada enne väljastamist ostjale. Peale selle suureneb lahtilõigatud juustu kuivamine. Tööpäeva lõpul müümata jäänud lahtilõigatud juustupead tuleb katta polüetüleenist materjaliga. Lahtilõigatud juustupeade pind, mida hoiti polüetüleenist kottides, ei läinud kõvaks isegi kolme päeva jooksul, samal ajal ei täheldatud kvaliteedi halvenemist ega kaalu vähenemist. Sama kaaluga lahtilõigatud juustul, mida säilitati lahtiselt samades tingimustes, täheldati pinna värvuse muutumist, kuivamine aga moodustas kolme ööpäeva jooksul 0,3%.

JÄÄTIS

Jäätis saadakse piima, koore, suhkru, mitmesuguste maitse- ja aromaatsete ainete ning stabilisaatorite segu külmutamisel üheaegse vahustamisega erilistes aparatuurides — friiserites. Stabilisaatorid (želatiin, agar-agar ja teised) parandavad konsistentsi ning suurendavad ühtlasi toote vastupidavust sulamisele.

Pärast väljavõtmist friiserist jäätist karastatakse — hoitakse erilistes kambrites temperatuuril -15° kuni -30° vajaliku konsistentsi saamiseks. Jäätise temperatuur on siis alla -10° .

Jäätisel peab olema puhas, antud liigile omane maitse ja aroom, ühtlaselt tihe rasvklompideta konsistents, ühtlane värvus. Ebaühtlane värvus on lubatud puuvilja-, marja- ja pähklijäätisel. Jäätisel ei tohi olla järgmisi defekte: kõrvalmaik ja lõhn, veniv, helbetaoline, sültjas või teraline konsistents.

Keemiliselt koostiselt peab jäätis vastama tabelis 53 toodud nõuetele.

Tabel 53

Jäätise keemiline koostis protsentides

Jäätis	Rasva, mitte vähem	Uldsuhkur, mitte vähem	Kuivaineid, mitte vähem	Happelisus, mitte rohkem
Piimajäätis				
Harilik, vanilli-, pähkli-, kohvi-, šokolaadijäätis	3,5	15,0	29,0	22,0
Puuvilja- ja marjajäätis	2,8	16,0	29,0	50,0
Kreem-brülee	3,5	15,0	31,0	22,0
Koorejäätis				
Harilik, vanilli-, šokolaadi-, pähkli-, sukaadi-, rosinajäätis	10,0	14,0	34,0	22,0
Puuvilja- ja marjajäätis	8,0	15,0	33,0	50,0
Plombiir	10,0	14,0	36,0	22,0
Koore-, šokolaadi-, sukaadi-, rosina-, pähkli-, kohvijäätis	15,0	15,0	40,0	22,0
Puuvilja- ja marjajäätis	12,0	16,0	38,0	50,0
Kreem-brülee	15,0	15,0	42,0	22,0
Puuvilja-marjajäätis	—	27,0	30,0	70,0
Aromaadne jäätis	—	25,0	25,0	70,0

Jäätis ei tohi sisaldada patogeenseid ja toksilisi mikroorganisme. Üldine mikroobide hulk 1 ml ei tohi ületada 250 tuh., soolekpekese tiiter 0,3.

Ettevõttest väljastamisel ei tohi temperatuur ületada puuvilja- ja marja- ning aromaatsel jäätisel -12° , teistel liikidel -10° .

Jäätist väljastatakse pakitult ja kaalukaubana. Jäätist valmistatakse ühe- ja mitmekihiliste tahukate (brikettide) kujul, samuti silindri- või koonusekujuliste portsjonitena. Briketid ja portsjonid võivad olla glasuuritud ja glasuurimata vahvliga kahelt poolt kaetud, vahvlist torukestes, vahvlist või papist topsides või karpides. Ühe portsjoni kaal ei ületa 250 g.

Jäätiseportsjonid peavad olema pakitud pärgamendist, poolpärgamendist, tsellofaanist või vahatatud paberist etikettidesse.

Portsjonijäätis väljastatakse pakituna kartongkarpidesse, konteineritesse või kandekastidesse. Karpide ümber kleebitakse panderoll, konteinerid ja kandekastid plommitakse ja varustatakse lipikutega.

Kaalujäätis saadetakse kaubandusvõrku seest- ja väljastpoolt tina või spetsiaalse toidulakiga ja seestpoolt veel pärgamendiga kaetud seintega roostevabast või dekapeeritud terasest hülssides. Hülsside kaaned peavad olema tihedalt suletud. Kaas peab olema varustatud pärgamendist, poolpärgamendist, tsellofaanist või vahatatud paberist tihendiga. Hülsi maht on 10 kg.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Biokeemilised ja keemilised protsessid kulgevad jäätises madala temperatuuri tagajärjel aeglaselt, kuid kaua seda säilitada ei saa. Säilitamise ajal võib jäätis kihistuda. Seejuures eraldub suhkru- siirup, väheneb toote vahustatus. Eriti kiiresti kihistuvad puuvilja- ja aromaadne jäätis. Puuviljajäätilisel võib säilitamisel muutuda ta loomulik värvus, tekkida sinakas ja rohekas varjund, pinnale võivad ilmuda plekid.

Jäätise kvaliteedile mõjub väga halvasti õhutemperatuuri kõikumine. Jäätis kristalliseerub ümber, suurenevad jääkristallide mõõtmed, mis teeb jäätise konsistentsi tihedamaks. Temperatuuri tõus (üle -10 kuni -12°) toob kaasa jäätise riknemise. Juba väikesel temperatuuritõusul väheneb jäätise kogus, mille tagajärjel väheneb vahustatus ja halveneb konsistents. Sulamisel halveneb jäätise kvaliteet, järgnev külmutamine seda ei taasta. Temperatuuri tõusuga kaasneb mikroorganismide arenemise hädaoht.

Pikaajalisel säilitamisel võib kristalliseeruda jäätises sisalduv piimasuhkur, mis põhjustab toote liivasuse. Rasva hapendumise tagajärjel võib jäätis omandada kibeka maigu. Jäätisele jäävad külge kõrvallõhnad.

Säilitamisel võib muutuda jäätise kaal. Moskva Külmkombinaadi Jäätisevabriku eksperimentaaltsehhi andmeil moodustas kartongkarpides oleva pakitud jäätise kadu temperatuuril $-19,6^{\circ}$ ja 75—95% -lise relatiivse õhuniiskuse juures metallpaberisse pakitud 50 g eskimol šokolaadis 13 päeva jooksul 0,21%, 127 päeva jooksul 0,43%; 40 g glasuurita, harilikku etiketti keeratud eskimol 10 päeva jooksul 1,25%; vahvlist topsides jäätilisel (80 g) 18 päeva jooksul 2%.

SÄILITUSTINGIMUSED

Jäätisevarusid võib hoida ainult erilistes külmhoonetes temperatuuril mitte üle -23° ja 85—90% -lise relatiivse õhuniiskuse juures. Nendes tingimustes võib puuvilja- ja marjajäätist säilitada kuni üks kuu, koorejäätist kuni kaks kuud ja plombiiri kuni kolm kuud.

Kaubanduses võib jäätist säilitada väga lühikest aega temperatuuril mitte üle -10° , puuvilja- ja aromaatsed jäätist aga temperatuuril mitte üle -12° .

Kõige parem on jäätist vedada isotermilise kerega autodes, mida jahutatakse kas külmutusseadmetega, jää ja soola seguga või kuiva jääga. Jäätise veol teiste transpordivahenditega paigutatakse hülsid tünnidesse, milles on jää ja soola segu või kuiv jää. Konteineritesse ja kandekastidesse pannakse jäätisetopsikud püsti, paberpakendis jäätis aga laotakse serviti.

Kaubanduses kasutatakse jäätise säilitamiseks väikseid anu- maid, konteinereid, isotermilisi kandekaste, mida jahutatakse kuiva jää abil; konteinereid ja lette, mida jahutatakse zeroorite abil; lette, millel on külmutusseadmed ja mis kindlustavad temperatuuri mitte üle -12° .

Päeva jooksul müümata jäänud jäätis saadetakse baasi tagasi, kui puuduvad säilitamistingimused.

Jäätise säilitamise ja müümise kohad tuleb hoida eeskujulikult puhtad. Kandelaudu ja müügivankreid, inventari ja sisseseadet tuleb iga päev hästi pesta sooja vee ja seebiga.

VÕI

Kauplustes müüakse järgmisi võiliike: koore-, rõõsakoore-, hapukoorevõi, vologda või, koorevõi lisandiga (šokolaadi-, mee-, puuviljavõi), kohvilisandiga, laste- (suhkru-) ja sulatatud võid.

Või on põhiliselt rasvast koosnev väärtuslik toiduaine. Võis on kuni 83% rasva, kuni 16% niiskust ja 1,5% kuivi mitterasvaineid — valke, suhkrut jms. Või sisaldab vitamiine A, E, B, B₂ ja C. Sulatatud võis on mitte alla 98% rasva ja 1% niiskust.

Hapukoorevõid valmistatakse pastöriseeritud koorest, mis on hapendatud piimhappetähtsate puhaskultuuriga, rõõsakoorevõid aga magusast (hapendamata) koorest. Toodetakse magedat ja soolast rõõsa- ja hapukoorevõid. Vologda võid valmistatakse rõõsast koorest, mis on pastöriseeritud kõrgel ($93-98^{\circ}$) temperatuuril. Valkude muutuste tagajärjel tekivad aromaatsed ühendid, mistõttu tekib kuumutatud koore maik. Seda nimetatakse pähklimaiguks. Seda võid ei soolata.

Võid tehakse pidevalt töötavates võimasinates kokkulöömis-meetodil või vooluliinidel. Vooluliinil valmistatud võis on mikroo-

bide alghulk mitu korda väiksem kui harilikus võis. Peale selle sisaldab see vähem õhku ja niiskus on dispergeeritud pisemate tilkadena. Tänu sellele on vooluliinil toodetud või hästi püsikindel.

Vooluliinil toodetud või erineb veidi võist, mis on toodetud kokkulöömise meetodil, ka koostiselt. Rasva on selles niisama palju, kuid valke ja fosfatiide on veidi rohkem. Tuleb ära märkida ka voolumeetodil toodetud või negatiivsed omadused. Selline või läheb toatemperatuuril kiiresti pehmeks ning on sageli rabeda konsistentsiga. Need vead tekivad tehnoloogilise tootmisrežiimi rikkumise tagajärjel.

Lisanditega või. Lisanditega või tootmise algmaterjaliks on kas vooluliinil või kokkulöömise meetodil toodetud rõõsakoorevõi, samuti suure rasvasisaldusega rõõsk koor. Toodetakse kakaopulbri ja peedisuhkruga šokolaadivõid; peedisuhkru ja vanilliniga maitsestatud suhkru- (laste-) võid; puuviljavõile lisatakse läbihõõrutud marju või mahla ja peedisuhkrut; toodetakse ka kohvivõid — kohvi- või siguriekstraktiga ja peedisuhkruga.

Sulatatud võid valmistatakse rasva väljasulatamisega harilikust võist. Olenevalt kvaliteedist kuuluvad koore- ja sulatatud või kõrgemasse või I sorti. Lisanditega võid sortideks ei jaotata.

Koore- ja sulatatud või peab olema puhas liigile iseloomuliku maitse ja lõhnaga ühetaoline valge või kollaka värvusega. Konsistents 10—12° juures: rõõsakoorevõil — ühetaoline, tihe, löikepind nõrgalt läikiv, kuiv või üksikute väikeste veepiiskadega; sulatatud võil — pehme, teraline. Ülessulatatud või peab olema läbipaistev. Lisanditega võil peab olema vastav maik ja aroom.

Tabel 54

Keemilised nõuded võile

protsentides

Või	Niiskust, mitte üle	Rasva, mitte alla	Suhkrut, mitte alla
Koorevõi			
Mage rõõsa- ja hapukoorevõi	16,0	82,5	—
Soolatud rõõsa- ja hapukoorevõi ¹¹	16,0	81,5	—
Vologda või	16,0	82,5	—
Lisanditega või			
Šokolaadivõi ¹²	16,0	62,0	18,0
Meevõi	18,0	52,0	25,0
Suhkru- (laste-) või	15,0	76,0	8,0
Sulatatud või	1,0	98,0	—

¹¹ Soola mitte üle 1,5%.

¹² Kakaopulbrit mitte alla 2,5%.

Vigadeks, mis vähendavad koore- ja sulatatud või pallist hinnet, on mitteküllaldaselt väljenduv maik ja aroom, nõrk sööda ja rasva kõrvalmaik ja -lõhn, hapu maik, ülessulatatud või kõrvalmaik, teraline, rasvane, pehme ja nõrk konsistents, ebaühtlane soolsus ja soolakristallid soolatud võil, lohakalt pakitud või taarasse asetatud või. On keelatud realiseerida võid, millel on järgmised vead: roiskunud, kibekas, kala-, hallitus-, terav sööda-, kõrbenud, metalli-, räästunud või juustumaik ning -lõhn, kõrvalisanditega ja seest hallitanud võid. Keelatud on soolvett ja petipiima sisaldava sulatatud või müük. Vedela rasva olemasolu sulatatud võis ei madalada viimase hinnet.

Kvaliteetne või peab vastama järgmistele põhilistele keemilistele nõudmistele (tabel 54).

Võid väljastatakse kaubandusele kaalukaubana ja pakitult. Või pakkimiseks kasutatakse järgmist taarat.

Või	Taara	Taara maht
Soola-, mage ja vologda või	laud- või vineerkastid puu- või stantsitud	25,4 kg
Lisanditega või	vineerist tünnid laud- või vineerkastid	47,0 kg 25,0 kg
Sulatatud või	kartongkarbid puutünnid	25, 12 ja 6 kg 47 ja 94 kg

Kohapealseks müügiks ettenähtud sulatatud võid võib pakkida metallist piimakannudesse.

Kõik koore- ja lisanditega või pakkimiseks kasutatavad taaraliigid kaetakse seestpoolt pärgamendiga. Sulatatud või pakkimiseks kasutatavad tünnid peavad olema vooderdatud kaseiinist kaitsekihi või vesiklaasiga.

Koorevõid väljastatakse samuti pärgamendist pakkides kaaluga 100—500 g. Sulatatud võid turustatakse klaastaaras või kuni 500 g papptopsikutes.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Säilitamisel võib või kvaliteet alaneda mikroorganismide, õhuhapniku, valguse ja teiste tegurite toimel.

Koorevõi, eriti hapukoorevõi iseloomulikuks mikroflooraks on piimhappebakterid. Kuid võis võib areneda ka kõrvaline mikrofloora: roisu-, võihappe-, propioonihappe- ja teised bakterid, samuti hallitus- ja pärmised. Muutuda võivad kõik võis olevad toitained. Kuid kõige märgatavamalt mõjub või kvaliteedile põhilise koostisosa, s. o. rasva muutumine.

Kibedaks tõmbumine (mõrunemine). Fermentide toimel areneb säilitamisprotsessis rasva hüdroolüüs, s. o. lagunemine glütseriiniks ja rasvhapeteks. Vabad rasvhapped hapenduvad kergesti. Hapendumise esmasteks saadusteks on ülihapid, mis kergesti edasi hapenduvad, tekitades aldehüüde, ketoone ja teisi ühendeid. Rasvhapete lagusaadused annavad võile mõrkja maigu. Mõned neist on kahjulikud tervisele ja lagundavad vitamiine. Juba rasva mõrunemise esimesel staadiumil halveneb tunduvalt või kvaliteet. Vea süvenemisel muutub või müügikõlbmatuks.

Kibedaks tõmbumine areneb õhuhapniku juuresolekul. Mida suurem on rasva ja õhu kokkupuute pind, seda kiiremini areneb hapendumine. Või säilitamine hermeetiliselt suletud taaras, samuti inertgaaside keskkonnas takistab või riknemist.

N. Kozini ja O. Jeršova andmeil tõmbub hermeetilises taaras hoitud või toatemperatuuril kibedaks 5 kuu jooksul, harilikus taaras aga kahe kuuga. Sulatatud võid võib säilitada hermeetilises taaras temperatuuril -8 kuni -10° kuni kaheksa kuud. N. Kozini ja V. Vankevitsi katsed näitasid, et koorevõi, mida säilitati lämmastikus ja süsihappes temperatuuril 18 ja 0° , säilis värskena 3 korda kauem, kui samal temperatuuril ja harilikes tingimustes säilitatud või.

Kaug-Põhja rajoonide jaoks toodetakse pärmiga koorevõid. Pärm kääratab suhkru, tekitades süsihappegaasi. Nii asendub kogu hapnik võis lühikese aja jooksul süsihappegaasiga, mis takistab hallituse ja roisubakterite arenemist ning pidurdab hapendumist. Sellisel võil on kõrgendatud säilimiskindlus.

Õhutemperatuuri langedes rasva hapendumine aeglustub. Kui õhutemperatuur tõuseb hoidlas 10% võrra, suureneb rasva hapendumise kiirus umbes 2 korda. Kuid hapendumisprotsessid ei lakka isegi temperatuuril -30° ja vähem. Nendes tingimustes mikroorganismid ei arene, kuid nende poolt eraldatavad fermendid säilitavad rasva lagundamise võime.

Aktiivseks rasva hapendumisprotsessi kiirendajaks on valgus, eriti ultravioletne. A. Zinovjevi andmeil kiirendab rasva säilitamine valguse käes hapendumist rohkem kui 4 korda. Rasva hapendumine kiireneb samuti raua, vase ja mõnede teiste metallide soolade mõjul, mis võivad sattuda võisse taara ja sisseseade kaudu, mida kasutatakse või tootmisel. Nende kõrval on olemas aga rida aineid, mis pidurdavad hapendumist. Rasvas on looduslikke antihapendajaid — karotiini, fosfatiide ja teisi.

Rasva hapendumise induktsiooniperioodil ei ole nähtavaid muudatusi antioksideerijate tõttu näha. Mida vähem on rasvas antioksideerijaid, seda lühem on see periood; õhutemperatuuri langedes see pikeneb. Peale loomulike antihapendajate on võis aineid, millel puuduvad hapendumisvastased omadused, kuid mis tõhustavad antioksideerijate toimet.

Hapendumisvastased omadused on ka mõnedel toiduainetel ja

nende ekstraktidel, nagu kaera- ja sojajahu, vürtsid, gallushape ja selle derivaadid, mitmesugused fenoolid, amiinid ja paljud teised. Kuid võile on keelatud lisada ükskõik milliseid antihapendajaid, sest need võivad sellele anda kõrvalmaigu ja -lõhna või olla tervist kahjustavad.

Räästumine. Seda iseloomustab loomse rasva kõrvalmaik, valkjas värvus ja raskesti sulavus. Räästumine on samuti küllastamata rasvhapete hapendumise tagajärg, kusjuures tekivad raskesti sulavad küllastatud happed. Protsess kiireneb õhuhapniku, niiskuse, metallide juuresolekul, valguse toimel ja õhutemperatuuri tõusul. Eriti kiiresti räästub rasv nende tegurite üheaegsel toimel. Koos räästumisega või harilikult ka mõruneb.

Kõrvallõhnad. Hoidmisel koos lõhnavate toiduainetega või küllaldaselt tuulutamata ruumides võtab või külge kõrvallõhnu.

Sulatatud või muutumine rohekaks algab monoliidi pinnalt ja tungib sisemusse. Sellega kaasneb maitse ja lõhna muutumine, langeb või sordilisus. On kindlaks tehtud, et või roheliseks muutumine on tingitud selles sisalduva karotiini muutumisest. Temperatuuri langedes kasvab või roheliseks muutumise oht. Temperatuuril -18° võib või hakata roheliseks muutuma kolme-nelja kuu pärast, -10° juures nelja-viie kuu pärast. Temperatuuril üle -8° juhtub seda harvem. Viga ei teki pikaajalisel säilitamisel plus temperatuuril. Sulatatud või värvuse muutumisega ei kaasne mitte otsekohe maigu halvenemine. Värvuse muutumise esimesel staadiumil võivad maik ja lõhn ka mitte muutuda. Seetõttu tuleb või, mille värvus on hakanud muutuma, kiiresti maha müüa.

Räästvõi. Koorevõi pealne kiht võib muutuda tumekollaseks, järsult erinevaks sügavamate kihtide värvusest, samuti võib tekkida ebameeldiv lõhn ja maik. Niiskusesisaldus selles kihis langeb kiiresti, rasva happelisus aga suureneb järsult. Arvatakse, et räästvõi tekib hapendumise niiskusesisalduse vähenemise tagajärjel toote pealiskihis.

Räästvõi teket aeglustab õhutemperatuuri alanemine, või pakkimine õhu- ja aurukindlasse materjali (alumiiniumpurkidesse jms.), pärgamenti keeratud või pakkimine kastidesse, mis on seestpoolt kaetud õhku ja auru mitteläbilaskva materjaliga — polüetüleenkillega, metallpaberiga jms. Alumiiniumpaberisse pakitud või säilib kvaliteeti muutmata 2—3 korda kauem kui pärgamenti pakitud või. Pärgamenti pakitud või, mis on paigutatud polüetüleeniga vooderdatud kastidesse, säilib 2 korda kauem kui või, mis on paigutatud polüetüleenita kastidesse.

Kaaluvõilt, mille pealiskiht on muutunud tumekollaseks, tuleb enne ostjatele väljastamist täielikult kõrvaldada tumenenud kiht. Räästvõipakendid suunatakse töötlusele.

Hallitamine. Hallitusseened satuvad võisse nii valmistamise kui ka säilitamise ajal. Tooraine, aparatuur, taara, õhk ja ümbritsevad

esemed võivad põhjustada või nakatumist. Sulatatud või madala niiskusesisalduse tõttu ei hallita.

Hallitus areneb harilikult pinnal värviliste või värvitute plekide näol. Kui võikangis on augud ja praod, võib hallitus tungida ka või sügavamatesse kihtidesse, seda eriti siis, kui taara ei ole küllalt tihedalt täidetud. Pinnalise hallitusega kaaluvõi tuleb kaupluses puhastada, sisemistesse kihtidesse tunginud hallitusega võid ei müüda. Hallitanud pakendvõi on praak ega kuulu realiseerimisele.

Hallituse arenemise kiirus oleneb saastumise astmest, temperatuurist, relatiivsest õhuniiskusest ning teistest teguritest. Õhu-temperatuuri langes hallituse arenemine aeglustub, -11° juures peaaegu peatub ja temperatuuril -18° katkeb täielikult. Sanitaar-hügieenilistest eeskirjadest kinnipidamine vastuvõtmisel, transportimisel ja säilitamisel hoiab ära hallitamise.

Kuivamine. Või säilitamise ajal võib niiskus pinnalt ära aurata, mille tagajärjel selle kaal väheneb. Eriti märgatav on see koorevõi puhul. Sulatatud või kaalukadu on võimalik rasva väljaimbumise tõttu tunnidest, mis tekib sageli kõrge õhutemperatuuri korral.

Külmhoones temperatuuril -8 kuni -10° säilitatava või kadu ei ületa $0,002-0,003\%$ kuus. Jaekaubandusorganisatsioonide lades läbiviidud katsed näitasid, et koorevõi kadu sama säilitusaja jooksul temperatuuril 2° moodustas $0,04\%$. Või kaal võib suurenedada niiskuse kondenseerumisega toote pinnale temperatuuri järsu kõikumise tõttu hoidlas, samuti või ümberpaigutamisel külmast ruumist sooja. Taara niiskumisel ja niiskuse kondenseerumisel või pinnale suureneb hallitamise oht.

Koorevõi liigid on erineva säilituskindlusega. Koorevõi, eriti lisanditega või, sisaldab suhkrut, valke ja palju niiskust ning on seetõttu mikroorganismidele paremaks arenemiskeskonnaks kui sulatatud või, milles peaaegu pole valke ega suhkrut ja on vähe niiskust. Seetõttu plus temperatuuril, mis on soodus mikroorganismide arenemiseks, on sulatatud või püsikindlam kui koorevõi.

Hapukoorevõi säilib nendes tingimustes paremini kui rõõsakoorevõi, sest piimhape takistab mikroorganismide arenemist. Soolatud või säilib paremini kui mage. Sool on siin konserveerivaks aineks, mis takistab mikrobioloogilisi protsesse.

Madalal temperatuuril, kui mikroobide arenemine peatub, tekib vastupidine nähtus. Rõõsakoorevõi säilib hapukoorevõist paremini, mage või on püsivam kui soolatud või. Nendes tingimustes piimhape ja keedusool soodustavad rasvade lagunemist. Nagu öeldud, säilib vooluliinidel toodetud või hästi. Vologda Piimainstituudi andmeil säilitati seda võid ilma märgatava kvaliteedimuutuse külmhoones temperatuuril -12° kaks aastat.

Praktikas täheldatakse ühe ja sama võiliigi partiide erinevat säilitusaega. Võrdsete säilitustingimuste korral mõni partii säilib

aasta, teiste partiide kvaliteet halveneb juba kahe-kolme kuu jooksul.

Või halb püsikindlus on tingitud peamiselt sanitaar nõuete rikkumisest tootmisel, ebaõigest töötlustest ja pakkimisest, mittekülmaldasest jahutamisest kohe pärast valmistamist. Sanitaar eeskirjade rikkumine valmistamisel suurendab või saastumist mikroorganismidega. Nende elutegevuse tagajärjel kogunevad ained, mis kutsuvad esile või rikkumise. Isegi lühiajaline hoidmine kas kohe pärast tootmist või säilitamise esimestel päevadel soojas ruumis vähendab või püsikindlust. See johtub mikrofloora kiirest arenemisest võis plus temperatuuril, kusjuures mikrofloora produtseerib fermente, mis lagundavad toote koostisosi. Külmhoones mikrofloora arenemine võis aeglustub, -18° juures aga peatub täielikult, kuid plus temperatuuril hoidmisel kogunenud ferendid jäävad eluvõimeliseks ka külm.

Pakitud või müügil on kaaluvõi määmisega võrreldes mitmeid eeliseid. Müüjate töö tootlikkus suureneb peaaegu 4 korda. Tunduvalt väheneb ajakulu, paraneb teeninduskultuur, vähenevad loomulikud kaod, läheb kergemaks müüjate töö.

Või pakitakse külmhoonetes. Täiendav või mehaaniline töötlemine poolautomaatidel pakkimise korral, kui seda ei tehta kohe pärast või valmistaamist, kutsus esile toote struktuuri muutumise, rikastab seda õhuga ja suurendab saastumist mikroorganismidega.

Teadlaste uuringud poolautomaatidel БЭМ-1 pakkimise mõju kohta või kvaliteedile andis järgmisi tulemusi. Pakkimisega suurenes mikroorganismide hulk 1 ml tootes 1,5 milj. kuni 1,7 milj. Õhu hulk suurenes vooluliinil toodetud võis 1,60 kuni 1,98 ja harilikus võis 2,91 kuni 3,09 ml 100 g toote kohta. Vastupidavus rasva väljajooksmisele 3-ml mahuga võitornikese hoidmisel $22-25^{\circ}$ temperatuuril 24 tunni jooksul suurenes keskmiselt vooluliinil toodetud võil 5,52 kuni 10,38% ja harilikul võil 3,21 kuni 4,16%. Tähele dati maigu ja lõhna halvenemist. Katseks võetud 13 võipartiist märgiti maigu ja lõhna hinde alanemist 9 partiil, värvuse hinde alanemist 6 partiil. Konsistentsi muutumist täheldati kõigis partiides. Märgitud muutuste tõttu vähenes või püsikindlus säilitamisel. Ühe ja sama partii või säilis kaupluses temperatuuril 2° ilma sordilisuse languseta monoliitides 20 päeva, pakitult 7 päeva. Järelikult peab külmhoonetes võid pakkima jooksvaks tarbimiseks vajalikul hulgal.

Loetakse tõestatuks, et pakkimine otsekohe pärast valmistamist, kui rasv pole veel kristalliseerunud, ei mõju negatiivselt või kvaliteedile. Seetõttu on otstarbekohane organiseerida või pakkimist mitte ainult külmhoonetes, vaid ka võitööstustes.

Võid säilitatakse peamiselt madalal temperatuuril. Otsekohe pärast valmistamist tuleb või jahutada miinustemperatuurini. Võitööstustes, ladudes ja kauplustes tuleb võid hoida jahutatavates ruumides. Võitööstustest väljastatakse või jahutatult alla 10° . Vedamise ajal tuleb võtta tarvitusele abinõud temperatuuri tõusu ärahoidmiseks. Seepärast tuleb võid pika maa taha vedada jäävagunis, mehaanilise jahutusega rongis või refrižeraatorlaevas. Sihtkohtades paigutatakse või otsekohe vagunist külmadesse ruumidesse.

Kaubandusvõrku tuleb või vedada refrižeraator- või isotermlise kerega autodes. Suvel kaetakse või isolatsioonikatetega ja vedamine toimugu ööpäeva kõige jahedamal ajal. Kauba vastuvõtmisel hankijalt ning enne väljastamist ostjaile tuleb kindlasti kontrollida või kvaliteeti. Mida madalam on õhutemperatuur, seda kauem võib võrdsete tingimuste juures võid hoida. Pikaajaliseks säilitamiseks paigutatakse või külmhoonetesse, kus hoitakse temperatuur mitte üle -12° . Elanikkonna jooksvaks varustamiseks vajalikke võivarusid säilitatakse jaekaubandusorganisatsioonide ladudes temperatuuril mitte üle -2° ja kauplustes temperatuuril mitte üle 8° .

Või võtab kergelt külge kõrvallõhna, mistõttu säilitamisel külmhoonetes ja ladudes nähakse ette eraldi kambrid. Ainult lühikest aega lubatakse võid hoida koos teiste toiduainetega, mis vajavad ühesugust hoiurežiimi ega erista lõhna (jäätis, liha jt.). Kauplustes hoitakse võid harilikult koos teiste piimatoodetega.

Enne üle -4° temperatuuriga või paigutamist külmhoone kambritesse jahutatakse see külmutuskambrites maha hoiuruumi temperatuurini. Hoiukambris laotakse võitünnid ja -kastid virnadesse. Võikastid laotakse virna ilma vaheliistudeta, tünnid aga paigutatakse vertikaalselt virna, kusjuures ära hoidmaks urete murdumist pannakse ridade vahele vahelauad. Virnad peavad asuma vähemalt 30 cm kaugusel seintest ja jahutusseadmetest. Väga sobiv on hoida võid spetsiaalsetel puualustel ja kasutada ümberpaigutamiseks tõstukit. Alusele paigutatakse 24 kasti kolmes reas.

Tabel 55

Või säilitusajad

Või	Säilitusaeg kuudes temperatuuril		
	12°	15°	18°
Soolamata kaaluvõi	9,0	10,0	12,0
Soolatud kaaluvõi	6,0	6,0	7,0
Pakivõi	0,5	0,5	1,0

Või säilitusaeg määratakse kvaliteedist lähtudes. Orienteerivad säilitusajad külmhoonetes on toodud tabelis 55.

Vooluliinimeetodil toodetud võid on soovitatav säilitada temperatuuril mitte alla -15° . Madalamal temperatuuril muutub selle konsistents rabedaks.

Jaekaubandusorganisatsioonide ladudes võib kaaluvõid säilitada temperatuuril mitte üle -2° mitte kauem kui 10—15 päeva. Pakivõid ei soovitata nendesse ladudesse tuua. Säilitamine peab olema organiseeritud nii, et toote kvaliteet ei halveneks.

Säilitamise ajal reguleeritakse ruumis temperatuuri ja õhuniiskust, hoitakse alal puhtust, jälgitakse süstemaatiliselt taarat ja pakkematerjali, kontrollitakse kauba kvaliteeti. Riknemise või hallituse avastamisel taaral või pakkematerjalil realiseeritakse või otsekohe. Väljastamisel külmhoonest või laost peab või kohustuslik korras üle vaatama kaubatundja.

Kauplustes säilitatakse võid külmkambrites temperatuuril 8° samas taaras. On ette nähtud järgmised või hoidmise ajad kauplustes (päevades): koorevõil suvel 3 ja talvel 5; sulatatud võil suvel 10 ja talvel 15. Külmutusseadmetega varustatud kauplustes kehtivad talvised säilitusajad aastaringiselt. Pakitud võid peab hoidma kõige külmemas kohas tihedalt kastidesse paigutatuna, mis aeglustab räästvõi tekkimist.

Kaaluvõi tuuakse müügisaali puhastatuna, vabastatuna taarast ja pärgamendist. Siin on õhutemperatuur kõrgem kui abiruumides, seetõttu hapendub hapniku ja valguse mõju vastu kaitsmata pealmine kiht kiiresti. Kui võid hoitakse pikemat aega letil, vajab see täiendavat puhastamist, mis suurendab kadu. Kiiremini kattub räästvõikihiha pakendvõi. Seepärast tuleb müüja töökohal hoida võid külmkapis või jahutatavas letis ja kaitsta seda valguse eest.

TAIMEÕLI, SULATATUD RASV JA MARGARIIN

TAIMEÕLI

Kaubandusvõrku saabub päevalille-, soja-, sinepi-, maisi-, puuvilla- ja arahhiseõli ning mõningaid teisi taimeõlisisid. Taimeõlisisid saadakse õliseemnete külm- või kuumpressimisel või ekstraheerimisel lahustitega — bensiiniga jmt. Olenevalt puhastamise moodusest võib taimeõli olla rafineeritud, rafineerimata ja hüdratiseeritud.

Õli rafineeritakse töötlemisel leeliselise vesilahusega vabade rasvhapete neutraliseerimiseks ja orgaaniliste lisandite eemaldamiseks. Rafineeritud õlid tulevad müügile neutraliseeritult, kuid desodoreeritult või desodoreerimata. Desodoreerimine on õli töötlemine spetsiifilise lõhna ärastamiseks. Rafineerimata õli puhastatakse lisanditest settimise, filtreerimise ja tsentrifuugimisega.

Hüdratiseerimisel vabastatakse õli valk- ja limaainetest töötlemisel vähesel veega.

Kõik ekstraheerimise teel saadud õlid tuleb rafineerida ja desodoreerida, pressitud õlisid lastakse müügile nii desodoreeritult kui ka desodoreerimata.

Taimeõlid sisaldavad 99,7—99,9% rasva, vähesel hulgal vett, fosfatiide, valkaineid, värvipigmente ja mõningaid teisi aineid.

Suurem osa taimeõlidest sisaldab 40—50% ringis küllastumata rasvhappeid, mis tingib nende vedela konsistentsi harilikul temperatuuril. Ainult mõnede troopiliste taimede rasvad on nendes tingimustes kõva konsistentsiga, sest neis on ülekaalus küllastunud rasvhapped.

Taimeõlide koostisse kuuluvatel küllastumata rasvhapetel (linool-, linoleenhappel ja mõnel teisel) on tähtis osa inimorganismi ainevahetusprotsessides. Sellest lähtudes soovitatakse vähemalt 50% inimese rasvavajadusest rahuldada taimeõliga. Fosfatiidid (letsitiin, kefaliin jt.) on rasvataolised ained, mille koostisse kuuluvad fosfor ja lämmastik. Nende hulk rasvades kõigub 0,05 kuni 1,5%-ni ja oleneb õli liigist, saamise ja puhastamise viisist, õli säilitamise ajast ja tingimustest ning teistest teguritest. Kõige rohkem on fosfatiide puuvilla-, soja- ja päevalilleõlis. Külmpressimiseta toodetud õlides on fosfatiide vähem kui ekstraheerimise teel saadutes. Harilikul temperatuuril on fosfatiidid rasvas lahustunud. Taimeõlide säilitamisel tekib sete, mis koosneb põhiliselt fosfatiididest. Seetõttu on värsketes õlides fosfatiide rohkem kui kaua säilitatud õlis.

Õlide rafineerimisel leeliselega fosfatiidid osaliselt lagunevad. Fosfatiidid suurendavad õlide kui toiduainete bioloogilist väärtust, sest nad mängivad tähtsat osa rasvavahetusprotsessis. Peale selle on fosfatiididel hapendumisvastased omadused, mille tõttu õlid muutuvad hoiukindlamateks.

Värvained — pigmendid (klorofüll, karotiin, ksantofüll, puuvillaõli jt.) — tingivad taimeõlide värvuse. On teada, et pigmendid takistavad päikesekiirte tungimist õlidesse ja sellega kaitsevad neid hapendumise eest. Rasvades, mille värvus on tingitud pigmentidest — klorofüllist, ksantofüllist ja mõnedest teistest — sisaldub E-vitamiin. Sellel on samuti hapendumisvastaseid omadusi.

Valkained satuvad rasva seemnetest. Õlide rafineerimisel need peaaegu täielikult ärastatakse. Rafineerimata õlides on neid hägu kujul, mis säilitamisel harilikult sadestub ja võib olla mikroorganismide toitkeskkonnaks.

Suurem osa rafineerimata õlisid jaguneb kvaliteedist olenevalt sortideks. Rafineeritud õlid, välja arvatud puuvillaõli, sortideks ei jagune.

Taimeõlil peab olema antud liigile omane maik, lõhn ja värvus.

Õlid	Happearv (KOH mg 1 g rasva kohta)	Setet (kaalust), mitte enam kui	Niiskust ja lenduvaid aineid, mitte rohkem kui	Fosfatiide, mitte rohkem kui
Päevalilleõli				
rafineeritud	0,4	ei ole	0,15	—
hüdratiseeritud, 1. sort	1,50	" "	0,15	0,05
hüdratiseeritud, 2. sort	2,25	" "	0,20	0,10
Rafineerimata õli				
kõrgem sort	1,50	0,05	0,20	0,30
1. sort	2,25	0,10	0,20	0,50
Sinepiõli				
kõrgem sort	1,50	0,05	0,20	ei normeerita
1. sort	2,25	0,10	0,20	" "
Puuvillaõli				
rafineeritud, kõrgem sort	0,2	ei ole	0,1	" "
rafineeritud, 1. sort	0,3	ei ole	0,2	" "
Maisiõli				
rafineeritud	0,4	ei ole	0,1	0,05
rafineerimata	5,0	0,2	0,30	1,00
Sojaõli				
rafineeritud	0,3	0,2	0,15	ei ole
hüdratiseeritud, 1. sort	1,0	0,2	0,15	0,05
hüdratiseeritud, 2. sort	1,50	0,2	0,2	0,10
rafineerimata	2,0	0,1	0,2	2,0
Rapsiõli				
rafineeritud	0,4	ei ole	0,15	ei normeerita
Seesamiõli				
rafineeritud	0,4	ei ole	0,10	" "
rafineerimata, 1. sort	1,0	0,10	0,15	" "
rafineerimata, 2. sort	2,0	0,10	0,20	" "
Kanepiõli				
rafineeritud	0,4	ei ole	0,15	ei ole
rafineerimata	2,25	0,10	0,20	0,30

Õli peab olema läbipaistev. Kerge hägusus on lubatud ainult mõnedel rafineerimata õli liikidel.

Vabade rasvhapete (happelisus), sette-, niiskuse- ja fosfatiidisaldus taimeõlis peab vastama järgmistele normidele (tabel 56).

Taimeõlid, mille happearv või fosfatiidisaldus ületab ettenähtud normi, saadetakse töötlemisele. Kaubandusvõrk ei tohi selliseid õlisid vastu võtta.

Taimeõli tuleb müügile kaalu- ja pakikaubana. Esimene taarastatakse (villitakse) kuivadesse puhastesse tünnidesse mahuga kuni 200 l. On lubatud taimeõli villimine liimitud tamme-, pöõgi- ja haavalaudadest raudvitstega tünnidesse. Neil peavad olema

korralikud tihendiga korgid, mis on pealt kaetud plekiga. Taimeõli tuleb müügile ka klaaspudelites netokaaluga 500, 400 ja 250 g. Lubatud kõrvalekalle normaalkaalust on $\pm 1\%$. Pudelid peavad olema tihedalt suletud korgiga või papist kapsliga, mis valatakse pealt kinni kirjalakiga või suletakse tihedalt tselluloidist või viskoosist kapsli abil. Pudelid õliga pannakse kastidesse.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Säilitamisel kulgevad taimeõlis biokeemilised, keemilised ja füüsikalised protsessid. Nende protsesside tulemusena võivad muutuda kõik taimeõlide koostisosad. Nende muutuste tagajärjel õli kvaliteet halveneb ja see võib muutuda tarvitamiskõlbmatuks. Kõige suuremat mõju õli kvaliteedile avaldab põhilise koostisosa, rasva muutumine.

Vabade rasvhapete kogunemine rasva hüdrolüüsi tagajärjel alandab õli kvaliteeti, sest mõnedel neist hapetest on kõrvalmaik ja -lõhn. Peale selle alluvad vabad rasvhapped kergesti edasistele muutustele. Hapniku toimel need hapenduvad. Laguproduktid annavad riknenud rasvadele tüüpilise mörkja maigu ja lõhna.

Rasvades sisalduvad fosfatiidid võivad säilitamise ajal alluda hüdrolüüsile ja hapenduda, kaotades seejuures bioloogilise aktiivsuse.

Tähtsaks õli värskuse näitajaks on rasva happearv. Õli, kus see arv ületab ettenähtud normi, töödeldakse ümber.

Taimeõli riknemise kiirus oleneb õli liigist, valmistamise ja puhastamise viisist, säilitamise tingimustest ja teistest teguritest. Kõige paremini säilib puuvillaõli, sest selle koostises on palju looduslikke antioksüdeerijaid. Õli rafineerimisel lagunevad osaliselt ained, millel on hapendusvastased omadused. Seetõttu säilib rafineerimata õli paremini kui rafineeritud.

Külmpressimise teel saadud õlid alluvad kiiremini hüdrolüüsile ferment lipaasi kõrgendatud sisalduse tõttu neis. Õli hüdrolüüs võib toimuda ainult vee juuresolekul. Kuigi taimeõlis on vähe vett, on see koondunud valkainetesse ja fosfatiididesse, mida on õlis heljumi näol ja mis loovad head tingimused hüdrolüüsiks. Õhutemperatuuri tõustes hüdrolüütilised ja hapendusprotsessid kiirenevad.

N. Kozini ja L. Jermakova andmeil suurenes rasva happearv rafineerimata päevalilleõlis, mida säilitati tööstuslikes tingimustes ja reguleerimata temperatuuril maa mitmesugustes kliimavööndites 12 kuud, järgmiselt: keskvööndis 0,10—0,14 ja lõunavööndis 0,19—0,48 võrra.

Hüdrolüütiliste ja hapendusprotsesside intensiivsus kasvab tunduvalt õhuhapniku juuresolekul ja valguse toimel. Töötlemisel ja säilitamisel säilivad paremini õhuga vähem kokkupuutunud õlid.

Säilitamine inertsete gaaside (lämmastiku ja süsihappegaasi) atmosfääris on efektiivseks kaitseks taimeõlide riknemise eest.

Hapendumisprotsesside katalüsaatoriks on raua, vase ja mõnede teiste metallide soolad, mis võivad sattuda õlisse sisseseade ja taara kaudu. Samasugust mõju avaldavad isegi vähesel hulgal värskesse õlisse sattunud hapendunud rasvad, mis satuvad sinna saastatud sisseseade ja taara kasutamisel. Reeglina võib öelda, et mida suurem on õli happearv, seda kiiremini see säilitamisel suureneb.

Läbipaistvuse ja värvuse muutumine. Rafineerimata taimeõli sisaldab fosfatiide ja valkaineid. Nagu eespool märgitud, on fosfatiidid harilikul temperatuuril rasvas lahustunud. Temperatuuri alanemisel ning samuti niiskumisel hakkavad fosfatiidid sadestuma, tekitades helbetaolise hägu, mis sadestub anuma põhja, tõmmates endaga kaasa valkained ja vee. Selle tõttu muutub õli värvus hele-damaks. Sete rikub taimeõli kaubalist väljanägemist. Sageli ostjad ei soovi kaalu- ja eriti pudelites olevat õli, millel on põhjas sete.

Kuid rafineerimata õlide setet, kui selle hulk ei ületa ettenähtud normi, ei loeta veaks. Sette rasvasisaldus on 97—98%, s. t. peaaegu niisama suur kui õlil. Peale selle on settes rohkem fosfatiide, millel on bioloogiline väärtus. Tänu suuremale fosfatiidi- ja valgusisaldusele vahutab settega õli kulinaarsel töötlemisel rohkem. Sete ei ole lubatud rafineeritud ja hüdratiseeritud õlidel.

Õli värvus võib säilitamisel muutuda värvust määravate pigmentide (klorofüll, ksantofüll) hapendumisel. Eriti kiiresti muutuvad värvituks päikesekiirte käes säilitatavad õlid. Nii näiteks muutub päevalilleõli neis tingimustes värvituks juba kahe kuu pärast.

Madalal temperatuuril taimeõli hangub ja muutub häguseks. Sellisel juhul pole häguseks muutumine ja sette tekkimine toote mittekvaliteetsuse tunnuseks. Temperatuuri tõusmisel hägu kaob.

Tabel 57

Taimeõlide hangumistemperatuur

Õli	Hangumistemperatuur
Päevalilleõli	—16,0° — 18,5°
Sinepiõli	— 8° — 18,0°
Puuvillaõli	0° — 6,0°
Maisiõli	—10° — —20,0°
Sojaõli	—15,0° — —18,0°
Rapsiõli	0° — —10,0°
Seesamiõli	— 3,0° — — 7,0°
Kanepiõli	—27,0°
Oliiviõli	— 0,3° — —10,0°
Kookosõli	+20° — +28°
Arahhiseõli	+ 3° — — 7°

Hangunud taimeõli on raske pumbata ühest mahutist teise. See-tõttu on parem organiseerida jooksvaks tarbimiseks vajaliku õli vedu ja säilitamist temperatuuril üle hangumispunkti.

Mitmesuguste õlide hangumistemperatuur on toodud tabelis 57.

Niiskusesisalduse muutumine. Säilitamisel võib taimeõli niiskusesisaldus suureneda, jääda muutumatuks või väheneda. Niiskusesisaldus suureneb, kui fosfatiidid imavad õhust niiskust, samuti reservuaari seintele ja kaanele kontsentreerunud vee sattumisel õlisse. Fosfatiidide märgumine soodustab sette teket, mis omakorda vähendab õlide niiskusesisaldust. Kui need protsessid vastastikku tasakaalustuvad, võib õli niiskusesisaldus jääda muutu-matuks.

SÄILITUSTINGIMUSED

Tööstusettevõtetes säilitatakse taimeõli tagavarasid harilikult kaantega metallreservuaarides reguleerimata temperatuuril. Kau-bandusettevõtetes — ladudes, kauplustes ja toitlustusettevõtetes — hoitakse ainult jooksva tarbimise varusid. Säilitusaeg on harilikult lühike: ladudes kaks-kolm kuud, kauplustes ja sööklates mõned päevad. Kuid arvestades seda, et kauplustesse saabub õli pärast säilitamist tööstusettevõttes, võib isegi nende tähtaegade jooksul selle kvaliteet langeda.

Taimeõli vastuvõtmisel hankijailt tuleb kontrollida selle kvaliteedi vastavust GOST-ile. Erilist tähelepanu pööratakse rasva happearvule. Õli, mis ei vasta GOST-i nõuetele, ei kuulu vastu-võtmisele. Esmajärjekorras tuleb suunata müügile õli, millel on normile lähedane rasva happearv.

Taimeõli veetakse tihedalt suletud luukidega puhastes kuivades raudteetsisternides või hästi korgitud metallvaatides. Õli, mis saabub sihtjaama tsisternides, pumbatakse metallvaatidesse. Erilist tähelepanu tuleb seejuures pöörata taara ja pumpade puhtusele. Need peavad olema kuivad, puhtad, kõrvalise lõhnata, hapendunud rasva jääkideta, mis isegi vähesel määral õlisse sattudes põhjustaksid selle riknemist.

Vaadid täidetakse ääreni ja suletakse korkidega, millel on puhtast materjalist tihendid. Poolikult täidetud vaatides suureneb õli ja õhu kokkupuute pind, mis samuti kiirendab riknemist. Vaa-tidesse villimisel ei tohi lubada eri liiki ja eri kvaliteediga õli segunemist. Kõige parem on vedada õli (eriti puuvillaõli) raudtee-tsisternides temperatuuril, mis välistab hangumisvõimaluse.

Ladudes ja kauplustes hoitakse õli eraldi laoruumides või koos teiste kaupadega, mis vajavad samasuguseid hoiutingimusi (soola-tud toiduained jne.). Laoruumid peavad olema jahedad ja hästi ventileeritavad. Tünnid asetatakse küljeli, punnid ülespoole; kas-tid õlipudelitega laotakse harilikult virna.

Taimeõli säilitamine kaubandusettevõttes peab olema organiseeritud nii, et kvaliteet ei langeks ega esineks üleminekut madalamasse sorti. Selleks tuleb süstemaatiliselt, mitte harvem kui 10—20 päeva tagant (olenevalt õli seisukorrast ja säilitustingimustest), kontrollida selle kvaliteeti organoleptiliste näitajate alusel, vajalikul juhul ka füüsikalise-keemiliste näitajate järgi. Esimeste kvaliteedi halvenemise tundemärkide ilmnemisel tuleb õli otsekohe müügile lasta.

Ei ole lubatud müüa õli, mis ei vasta GOST-i nõuetele.

SULATATUD LOOMSED RASVAD

Müügile tulevad järgmised sulatatud rasvad: looma-, lamba-, sea-, kondi- ja segarasv. Sulatatud rasvad koosnevad 99—99,3% rasvast, 0,2—0,5% veest ja 0,1—0,2% tuhast. Looma- ja lambarasvas on ka karotiini.

Kõik rasvad peale segarasva jagunevad kaheks sordiks: kõrgemaks ja esimeseks. Igal liigil on iseloomulik maik, lõhn ja konsistents. Sulatatud kujul peab rasv olema läbipaistev. Hägusus on lubatud ainult segarasval. Niiskusesisalduselt ja happearvu järgi peavad rasvad vastama järgmistele nõuetele (tabel 58).

Tabel 58

Sulatatud rasvade niiskusesisaldus ja happearv

Rasv	Niiskusesisaldus %-des, mitte rohkem kui	Happearv (KOH mg 1 g rasva kohta), mitte rohkem kui
Looma- ja lambarasv		
kõrgem sort	0,2	1,2
1. sort	0,3	2,2
Searasv		
kõrgem sort	0,25	1,2
1. sort	0,30	2,2
Kondirasv		
kõrgem sort	0,25	1,2
1. sort	0,30	2,2
Segarasv	0,5	3,5

Ei tohi müüa rasva, millel pole liigile omast maiku ja lõhna, mis on hägused ja mis ei vasta füüsikalise-keemilistelt näitajatelt tehniliste tingimuste nõuetele.

Rasvade pakkimiseks kasutatakse puidust või vineerist stantsitud tünne, laudadest, vineerist või kartongist kaste (peale kondirasva) mahuga kuni 30 kg ja plekkpurke mahuga kuni 10 kg, rasva mitteläbilaskvat kartongist või paberist taarat ning samuti 500 g netokaaluga klaaspurke.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Sulatatud rasvas on vähe niiskust ja valke, üldse ei ole süsivesikuid, mistõttu mikroorganismid neis hästi ei arene. Peale selle on nendes rasvades palju küllastunud rasvhappeid, mis hapenduvad raskemini kui küllastumata happed. Sellepärast on sulatatud rasv teiste rasvadega võrreldes palju säilimiskindlam. Mõned neist sisaldavad hapendumisvastaseid aineid (karotiin jt.). Kõige paremini säilib loomarasv, mis on rikas karotiini poolest.

Kuid säilitamisel võib nendegi kvaliteet halveneda. Sulatatud rasv räästub ja mõruneb. Räästumisega kaotavad looma- ja lamba-rasv värvi ning võivad rohelisteks tõmbuda. Selle protsessi keemiline käik ei ole veel täielikult selgitatud, kuid arvatakse, et peamist osa mängib siin karotiini muutumine. Searasv rohelisteks ei lähe. Viga algab rasva pinnal, seejärel aga tungib ka sisemistesse kihtidesse. Esimesel staadiumil muutuvad maik, lõhn ja konsistents vähe, kuid edaspidi kulgeb protsess kiiremini ja põhjustab rasva riknemist. Seetõttu tuleb roheka varjundiga rasv kiiresti müüa.

Rohelisteks tõmbumise algstaadiumis võib rasva normaalse värvuse taastada übersulatamisega temperatuuril 55—65°. Hiljem pole esialgset värvust ja organoleptilisi omadusi võimalik taastada. Rohelisteks tõmbumine areneb kõige kiiremini temperatuuril —8° kuni —18°.

SÄILITUSTINGIMUSED

Sulatatud rasva võib säilitada külmhoones temperatuuril —5 kuni —8° kuue kuu jooksul ja mitte üle —18° juures kuni 12 kuud. Relatiivne õhuniiskus hoiukambrites peab olema 80—90%.

Hoiukambrites laotakse tünnid ja kastid rasvaga alustele virna. Kastid laotakse üksteise peale ilma vaheliistudeta, tünnid aga pannakse virna püsti, kusjuures kasutatakse vaheliiste. Sulatatud rasva ei tohi hoida koos lõhnavate toiduainetega. Säilitamisele kuulub kõige kvaliteetsem rasv.

Jaekaubandusorganisatsioonide ladudes paigutatakse sulatatud rasv jahutatavatesse kambritesse temperatuuriga mitte üle 5° ja mitte kauemaks kui kuuks ajaks. Kauplustes tuleb sulatatud rasva säilitada külmkambrites temperatuuril mitte üle 8°. Säilitusaeg ei ületa seejuures 10—15 päeva. Jahutamisevahendite puudumisel ei tohi sulatatud rasva hoida üle seitsme päeva. Rasva näidiseid ei paigutata aknavitriinidesse, müügiletil vahetatakse neid iga päev.

MARGARIIN JA TOIDURASVAD

Nende toodete põhitooraineks on taimsed ja loomsed rasvad ning naturaalne ja hüdrogeenitud kalarasv. Olenevalt töötlemisviisist eristatakse margariini ja toidurasvasid.

Margariin. Margariini saadakse sulatatud toidurasvade emulgeerimisel; lisatakse piima, koort või vett, samuti emulgaatoreid ja vitamiine. Margariinile võib lisada ka keedusoola, suhkrut, fosfatiide, toiduvärvi, mitmesuguseid aromaatsaid aineid, kakaopulbrit, kohvi, vanilliini ja konserveerijaid.

Välisilmelt, füsioloogilistelt ja maitseomadustelt sarnaneb margariin võiga. Ta sisaldab 81,5—84% rasva, kuni 0,4% süsivesikuid, kuni 0,5% valke, 0,4—1,9% tuhka.

Olenevalt kasutatud toorainest ja määratlusest jaguneb margariin võimargariiniks, piimamargariiniks ja piimata margariiniks. Piimamargariini valmistatakse rasva emulgeerimisel piimaga järgmises sortimendis: laua-, šokolaadi- (lisatakse kakaopulbrit), kohvi- (naturaalkohvi ekstraktiga) ja kondiitrimargariin (ilma soolata). Kooremargariini saadakse rasva emulgeerimisel täispiimaga; lisatakse võid ja rõõska koort. Sortiment on järgmine: koore-, šokolaadi-, kohvi- ja kondiitrimargariin. Piimata margariini valmistatakse toidurasva emulgeerimisel vee ja emulgaatoritega; lisatakse soola, suhkrut ja muud, võib ka ilma nendeta. See on ette nähtud tööstuslikuks töötiemiseks.

Viimasel ajal on hakatud tootma nn. Moskva margariini, mis on valmistatud N. Kozini ja A. Varibruse meetodil. Seda margariini valmistatakse naturaalsest taime- ja hüdrorasvatest; lisatakse piima, keedusoola ja joogivett. Emulgaatorina kasutatakse piimapulbri lahust, lisatakse soola, naatriumsitraati ja naatriumatsetaati.

Tehnoloogia iseärasuseks on see, et tootel tekib struktuur, mis on sarnane või struktuuriga. See margariin sobib eriti hästi võileibade valmistamiseks.

Nõuded margariini rasva- ja veesisalduse kohta on toodud tabelis 59.

Margariini happelisus ei tohi ületada piimata margariinil 2°, teistel liikidel 3°. Šokolaadimargariinis peab olema vähemalt 2,5% kakaopulbrit, kohvimargariinis mitte alla 0,4% ekstraktiivaineid. Tehastest ja külmhoonetest väljastamisel ei tohi margariini temperatuur olla üle 12°.

Olenevalt kvaliteedist jaotatakse margariin kõrgemaks ja 1. sordiks. Sort määratakse pallilise hinnangu alusel: kõrgem — 93—100 palli, 1. sort — 89—92 palli.

Keelatud on müügiele lasta tootmisdefektidega margariini, millel on kõrvalmaik ja lõhn, «higistavat», jahuse või kohupiimja konsistentsiga margariini.

Toidurasv. Toidurasva valmistatakse salomassist, millele lisa-

Margariin	Rasva, mitte vähem kui	Niiskust, mitte rohkem kui
Laua-piimamargariin	82,0	16,5
Laua-kondiitrimargariin	82,0	17,0
Koore- ja kondiitri-kooremargariin	82,0	17,0
Šokolaadi-, piima- ja kooremargariin	62,0	17,0
Kohvi-, piima- ja kooremargariin	69,0	17,0
Piimata margariin	82,5	16,5
Moskva margariin	82,0	16,0

takse või ei lisata taimeõli. Salomass on taimse või loomse päritoluga õlid, millele on kunstlikult antud kõva konsistents rasvhapete küllastamise teel vesinikuga (hüdroomine).

Olenevalt kasutatavast toorainest jaotatakse toidurasvad hüdroma ja segarasvaks. Hüdroomas on toidusalomass, mis valmistatakse taimeõlist ning mereloomade ja kalade rasvast. Segarasva valmistatakse salomassist, millele lisatakse taimseid või loomseid rasvu. Taimerasv on salomassi (75—80%) ja taimeõli (20—25%) segu. Loomne segarasv on toidusalomassi, taimeõli ja veise- või searasva (15—30%) segu.

Margaguseiin on salomassi, searasva ja taimeõli segu, milles on leotatud sibulaid. Valmistatakse ka A-vitamiini (2000 internatsionaalset ühikut 1 kg toote kohta) ja teiste vitamiinide või toidufosfaatide (0,5%) lisanditega rasvu.

Hüdroomas olgu maitsetu ja lõhnatu, segarasval peab aga olema iseloomulik maik ja lõhn ilma kõrvalmaigu ja lõhnata. Toidurasva värvus peab olema ühtlaselt valge kuni valkjaskollane. Konsistents peab olema ühetaoline, tihe või võidetaoline. Sulatatud olekus peab rasv olema läbipaistev; fosfaatidega rasval võib olla vähene sete.

A-vitamiiniga rasv on kollane. Füüsikalise-keemiliselt peab see vastama järgmistele nõuetele (tabel 60).

Tabel 60

Hüdroomitud rasvade omadused

Rasv	Rasva %-des, mitte vähem kui	Niiskust %-des, mitte rohkem kui	Happearv (KOH mg), mitte rohkem kui	Sulamis-temperatuur
Hüdroomas	99,5	0,3	0,6	31—35°
Segarasvad				
loomne rasv ja margaguseiin	99,5	0,3	0,8	29—35°
taimerasv	99,5	0,3	0,6	29—35°

Rasval võivad olla järgmised vead: kõrvalmaik — kibe, räästunud, mõru, metalli-, steariini-, kala-, roisu-, hallitanud maik, oleiini-, juustu- või hapu maik ja lõhn, taimeõli või muu algtooraine maitse; hallitusest nakatumine, saastumine ja määrdunud taarasse pakkimine; füüsikalise-keemiliste omaduste mittevastavus tehnilistele tingimustele. Märgitud vigadega rasva müüa ei tohi.

Margariini ja toidurasva müüakse kaalu- ja pakendkaubana. Pakimargariini toodetakse 100 ja 500 g brikettidena, mis on pakitud pärgamenti või metallpaberisse. Margariin pakitakse puhtasse laudadest või vineerist stantsitud tünni või vineerist trumlisse mahutavusega kuni 50 l. Linnasiseste vedude puhul on lubatud kasutada kartong-, vineer- ja metallkaste. Laud- ja vineerkastidesse on lubatud pakkida mitte üle 25—26 kg kaalu- ja 22—25 kg pakimargariini, kartongkastidesse 10—30 kg.

Toidurasv pakitakse pärgamenti või papptopsikutesse netokaaluga 100, 200 või 500 g. Rasva lastakse müügile ka 500 ja 1000 g netokaaluga plekkpurkides. Pakitud rasv pannakse kastidesse.

Kaalurasva pakkimiseks kasutatakse laud-, vineer- ja kartongkaste kuni 30 kg mahutavusega, 25—50 ja 100 l tünni ning 25—50 kg tihedat paberfaarat. Enne margariini tünnidesse panemist kaetakse need seestpoolt pärgamendi või poolpärgamendiga. Toidurasva kastid kaetakse samuti seestpoolt pärgamendi, poolpärgamendi või pärgamiiniga, tünnid aga kaseiini- või vesiklaasikihiga.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Säilitamise ajal võib margariini ja toidurasva kvaliteet muududa. Muutused seisnevad peamiselt algtooraine (vaalarasv, taimeõli) maitse ja lõhna taandumises ning samuti rasva hüdrolüüsimisel glütseriiniks ja rasvhappeks nende järgneva hapendumise ja taandumisega. Selle tagajärjel võib rasv räästuda, mõruneda ja omandada oleiini-, steariini- või mõne muu kõrvalmaigu ning lõhna. Margariini happelisus võib seejuures suureneda.

Kõige kergemini rikneb võimargariin, sest piimarasv mõruneb kiiremini kui hüdrogeenitud rasvad. Piimata margariin on säilimiskindlam kui piimamargariin. Toidurasv rikneb vähem, sest ta sisaldab vähe vett ning üldse mitte valke ja süsivesikuid. Peale selle hapenduvad selle koostisse kuuluvad küllastunud rasvhapped raskemini.

Suures pakendis säilivad margariin ja toidurasv paremini kui väikeses. Margariini pealmine kiht kattub tumedama räästkihiga, millel on ebameeldiv maik ja lõhn ning mis halvendab toote kaubalist väljanägemist. Seetõttu tuleb kaalumargariin enne müümist puhastada. Pakimargariini puhastada ei saa ja räästrasva kiht on

tõsiseks veaks, mis halvendab toote kaubalist väälimust ja maitseomadusi.

Õhutemperatuuri langedes rasva kvaliteeti muutvad protsessid aeglustuvad. KÜTTUI-s tehtud margariini säilitamise katsed näitasid, et margariini pealiskihi värvus muutus järgmise aja jooksul: temperatuuril -4° 21 päeva pärast, 4° juures 15 päeva järel ja temperatuuril 8° 10 päeva pärast. Margariinipakkide sisemise osa kvaliteet selle aja jooksul tunduvalt ei muutunud. Pakkimine alumiiniumpaberisse ning pärgamenti pakitud margariini säilitamine polüetüleeniga vooderdatud kastides kaitstes hästi pealiskihti värvuse, maitse ja lõhna muutumise eest. Selline pakend pikendas margariini säilitamise aega 2—3 korda.

Margariin võib hallitada. Toidurasval tekib hallitus sageli taarale ja pakendile. Margariini kaal võib väheneda niiskuse auramise tagajärjel. Need kaod ei ületa harilikult 0,06—0,08% kuuajalise säilitamise jooksul külmhoones.

SÄILITUSTINGIMUSED

Margariini ja toidurasva tagavarasid säilitatakse külmhoones, jooksva tarbimise varu aga kaubandusorganisatsiooni ladudes ja jaekaubandusettevõttes. Igal pool hoitakse neid toiduaineid jahutatavates ruumides.

Margariin ja toidurasv pannakse külmhoones ja laos eraldi hoiuruumidesse või säilitatakse koos teiste loomsete rasvadega. Kvaliteetset rasva säilitatakse korralikus taaras. Kastides olev margariin ja toidurasv laotakse alustele virna. Tünnid pannakse vertikaalselt, ridade vahele asetatakse liistud.

Kaalumargariini garantiisäilitusajad on järgmised.

Temperatuur	alla 0°	—	75 päeva,
	0— 4°	—	60 päeva,
	4— 10°	—	45 päeva,
	10— 15°	—	30 päeva,
	15— 18°	—	15 päeva.

Pakitud margariini (v. a. Moskva margariin) võib säilitada temperatuuril $4-10^{\circ}$ mitte üle 30 päeva. Moskva margariini säilitamise aeg temperatuuril $5-10^{\circ}$ on 15 päeva alates tööstusest väljastamise ajast.

Külmumisel võib margariin muutuda rabadaks. Sellepärast ei soovitata seda säilitada temperatuuril alla -5° .

Kondiitriirasva säilitamise garantiiajad, alates tööstusest väljastamise ajast, on järgmised.

Alla 0°	—	12 kuud,
0— 4°	—	6 kuud,
5— 10°	—	3 kuud,
10— 18°	—	1 kuu,
18— 20°	—	20 päeva.

Rasva hooldamine säilitamise ajal seisneb vajaliku temperatuuri alalhoidmises, ruumide ventileerimises ja kauba ning taara olukorra jälgimises. Kvaliteedi halvenemise tundemärkide ilmne misel kaup realiseeritakse. Kaupluses hoitakse margariini ja toidurasva jahutatavates ruumides temperatuuril mitte üle 8° ja taaras, milles nad saadi. Pakirasva hoitakse tihedalt laotud kastides. Müügiletile asetatavaid rasvaproove vahetatakse iga päev. On keelatud margariini ja toidurasvade näidiseid vitriinidesse välja panna, sest päikesevalgus soodustab nende hapendumist. Kui rasva pealispind on tumenenud, tuleb rasva enne müümist puhastada.

Kaupluses võib säilitada kaalumargariini ja lahtist toidurasva mitte üle 10—15 päeva, pakimargariini aga mitte üle 5 päeva.

MAJONEES

Majonees on poolpaks emulsioon taimeõlist, munadest, äädikast või sidrunimahlast, vürtsidest, soolast ja suhkrust. Seda kasutatakse maitselisandina kala-, liha- ja juurviljaroogadele. Majoneeskastet toodetakse lisanditeta (lauamajonees), aga samuti tomati, mädarõika, vürtsidega jms.

Füüsikalise-keemilistelt omadustelt peab majonees vastama tabelis 61 toodud nõuetele.

Tabel 61

Majoneesi füüsikalise-keemilised omadused

protsentides

Majonees	Rasva, mitte vähem kui	Niiskust, mitte rohkem kui	Emulsiooni tugevus (tsentrifuugimisel eralduva rasva hulk), mitte rohkem kui
Lauamajonees	65	26	1,5
Tomatimajonees	45	40	1,4
Mädarõikamajonees	52	35	2,0
Vürtsimajonees	56	32	1,5

Majoneeskastme happelisus ümberarvestatult äädikhappele ei tohi ületada lauamajoneesil 0,85%, teistel liikidel 1,1%.

Majonees tuleb müügile klaaspurkides mahutavusega 100 g kuni 5 kg. Purgid on hermeetiliselt suletud pärgamendist tihediga metallkaante abil. Anumad peavad olema ääreni täidetud, ilma tühikute ja suurte õhumullideta. Majoneesi pakitakse ka alumiiniumtuubidesse. Et majoneeskastme rasv on pihustatud väiksemaiks rasvakuulikesteks, mis puutuvad kokku vee ja valkudega, hapendub see eriti kergesti, andes tootele ebameeldiva kõrvalmaigu ja -lõhna. Rasva hapendumine, järelikult ka majoneesi

riknemine kiireneb õhuhapniku ja metallide juuresolekul, valguse toimel ning õhutemperatuuri tõustes. Majoneesi hoidmisel lahtises taaras moodustub seile pinnale kiiresti elastne kile, mis koosneb linoksüünist — rasva hapendumise saadusest.

Äädikhape ja keedusool takistavad majoneesi mikrobioloogilist riknemist. On kindlaks tehtud, et äsja valmistatud majoneesis hukkuvad mikroorganismid esimese seitsme säilituspäeva jooksul temperatuuril 10° .

Majoneeskaste on väga tundlik temperatuurimuutuste suhtes. Säilitamine temperatuuril üle $25-30^{\circ}$ võib esile kutsuda emulsiooni kiire kihistumise ja riknemise. Majoneesi külmumine (külmumistemperatuur -15°) kutsub samuti esile emulsiooni kihistumise. Emulsiooni tugevus väheneb ka säilitamisel ühtlasel temperatuuril. Mädarõika, tomati ja teiste lisanditega majonees on vähem püsiv kui harilik.

KÜTTUI-s tehtud katsete ajal säilitati majoneesi pimedas ilma märgatava kvaliteedilanguseta temperatuuril 5° 45 päeva, $12-14^{\circ}$ juures 25 päeva, $18-22^{\circ}$ juures aga 8 päeva.

Majoneesi tuleb säilitada pimedas ja hermeetilises taaras. Kastme maitseomadused ja emulsiooni kvaliteet säilivad kõige paremini temperatuuril 5° ; võib säilitada ka temperatuuril -5 kuni -18° .

Pimedas hoitavale majoneesile on ette nähtud järgmised säilitusajad (alates valmistamise momendist): temperatuuril -5 kuni -7° 45 päeva, temperatuuril $14-18^{\circ}$ aga 20 päeva.

Majoneesi ei tohi paigutada aknavitriinidele, mittejahutataval lettidel ei tohi seda müügiruumis hoida üle 2—3 tunni.

MUNAD JA MUNATOOTED

Kanamune ja selle saadusi tuntakse mitut liiki: terved jahutatud munad, külmutatud munad ja munapulber (melanz).

MUNAD

Hane-, kalkuni- ja pardimune kasutatakse peamiselt inkubatsiooniks ning samuti leiva- ja kondiitritööstuses väiketainatoodete (saiakesed, küpsised, kuivikud) valmistamiseks. Värskest on nende kasutamine keelatud, sest need munad võivad saada nakkushaigustesse (paratüüfus jt.) haigestumise põhjuseks. Värskel munal on vastupanuvõime välismõjudele, tihe koor kaitseb teda mikroobide eest. Munasaaduste keemiline koostis on toodud tabelis 62. Muna sisaldab A-, D-, E-, B-vitamiini, samuti mineraalaineid — kaaliumi, naatriumi, magneesiumi, kloori, väävel- ja fosforhappe sooli.

Munasaaduste keemiline koostis

Tooted	Vett	Lämmastik- aineid, üm- berarvesta- tult muna- valgele	Rasva	Süsivesi- kuid	Tuhka
Kanamunad (ilma kooreta) ja melanz	71,0	12,5	12	0,5	1,0
Värske ja külmutatud munavalge	86,5	12,5	jäljed	0,5	0,5
Värske ja külmutatud munarebu	50,0	17,3	31,2	0,5	1,0
Munapulber	8,5	44,0	42,2	1,8	3,5

Olenevalt munemise momendist ja säilitamise viisist jaotatakse kanamunad dieetmunadeks, värsketeks munadeks, külmhoone-
munadeks ja lubjalahuses konserveeritud munadeks. Dieetmunad
jõuavad tarbijani hiljemalt 7 ööpäeva jooksul pärast munemist,
värsked on kuni 30 ööpäeva säilitatud munad, külmhoonemune
säilitatakse kuni 30 ööpäeva külmhoones, konserveeritud munad
on lubjalahuses hoitud munad.

Munade kvaliteet oleneb koore puhtusest ja kõvadusest, õhu-
ruumi seisukorrast ja selle kõrgusest, munarebu nähtavusest ja
liikuvusest ning munavalge läbipaistvusest.

Säilitamiseks ja müügiks on lubatud vastu võtta sorteeritud,
heakvaliteedilisi ja vastavalt GOST-ile pakitud mune. Kvaliteedi
ning munade liigi ja kategooria määramiseks võetakse partii mit-
mest kohast ja kihist 10% pakkeühikuid. Keskmise proov (50
muna) võetakse iga pakkeühiku erinevatest kihtidest ja seda ana-
lüüsitakse vabariiklike tehniliste tingimuste järgi (tabelis 63). Iga
muna kontrollitakse ovoskoobiga, 10% neist aga kaalutakse.

Munade väljastamisel kauplustele ja tööstuslikuks töötlemiseks
on lubatud mõningane kõrvalekalle neist nõudeist (vt. tabel).

	II kategooria munad	Toiduks kõlblikud mittetäisväärtusli- kud munad	Praakmunad
Dieetmunad (I ja II kategooria)	—	1% (ainult purunemine)	—
Värsked, külmhoone- ja lubjalahuses konserveeritud munad			
I kategooria	5%	3%	0,4%
II kategooria	—	3,25%	0,75%

Munade kvaliteedinõuded

Kategooria	Munarebu	Munavalge	Muna kaal g-des, mitte alla
	Õhuruumi seisukord ja kõrgus piki suuremat telge mm-tes		
Dieetmunad			
I	Puhas, terve, tugev	Liikumatu, mitte üle 4	Tugev, vähemärgatav, kontuurid Tihe, läbipaistev
		On ähmaselt märgatavad, asub keskel ja on väheliikuv	54
II	Sama	Sama	Sama
Värsked munad			
I	Puhas, terve, tugev	Liikumatu, mitte üle 7	Tugev, vähemärgatav, asub keskel, võib veidi muuta asendit
II	Puhas, terve, tugev; on lubatud väike saastatus üksikute täppide näol	Veidi liikuv, mitte üle 13	Nõrgenenud, selgelt nähtav, kergesti asendit muutev
			48
			Nõrk, läbipaistev; on lubatud ka vesine
Külmoone- ja lubjalahuses konserveeritud munad			
I	Puhas, terve, tugev	Veidi liikuv, mitte üle 11	Tugev, vähemärgatav, asendit muutev; on lubatud väikene kõrvalekaldumine keskmisest asendist
			Mitteküllaldaselt tihe, läbipaistev
II	Puhas, terve, tugev; on lubatud tähtsusetu saastatus üksikute täppide näol	Liikuv, kergesti asendit muutev, mitte üle 13	Nõrgenenud, selgesti nähtav, kergesti asendit muutev
			Nõrk, läbipaistev, on lubatud ka vesine
			43

Toiduks tarvitatavatel munadel võivad olla järgmised defektid: õhuruumi kõrgus piki suuremat telge on üle 13 mm; vigastatud koor, kusjuures vigastatud võib olla koorealune kest (täkked, muljutised, pragu), kuid ei ole sisu väljavalgumise tundemärke; kõrvaline, kergesti haihtuv lõhn; väljavoolamine — rebu ja muna-valge osaline segunemine, lõhna ei ole; väikesed plekid — munad, millel on üks või mitu liikumatut plekki koore all, kusjuures nende pind ei tohi ületada $\frac{1}{8}$ koore pinnast; külgekuivamine — koore külge kuivanud munarebu, kusjuures hallitust ei ole. Praagi hulka kuuluvad munad, millel on järgmised defektid: rebu ja muna-valge täielik segunemine; vererõngas ja veretäpp — ovoskoobiga läbivalgustamisel paistavad munarebu pinnal veresooned; suured plekid — üks või mitu liikumatut plekki koore all üldpinnaga üle $\frac{1}{8}$ muna pinnast; tukkmunad — munadel on läbipaistmatu sisu; sisu täielik või osaline väljavoolamine; miraažmunad — sugutamata munad.

Munad pakitakse GOST-ile vastavatesse puukastidesse liikide ja kategooriate järgi kas 720- või 360-kaupa nelja reana. Ridade vahele pannakse puitvilla või kartongi. Mune pakitakse ka 180-kaupa spetsiaalsesse kartongtaarasse (karpidesse); ridade vahele pannakse pressitud või lainepappi. Taara peab olema tugev, puhas, kuiv, ilma hallituse ja kõrvalõhnadeta, laudkastide otsad peavad olema siledaks hõõveldatud. Pakkimiseks kasutatakse kuuse- või nuluvilla niiskusesisaldusega mitte üle 15%, ilma hallituse ja kõrvalõhnadeta. Puitvill peab vastama GOST-i nõuetele.

Kartongkastid (karbid) ja papprestid peavad olema kõrvalise (liimi jms.) lõhnata.

Igasse pakkeühikusse asetatakse lipik, millele on märgitud hankija nimi, sorteerija (pakkija) number ja munade sorteerimise kuupäev. Karpidele märgitakse munade liik, kategooria ning jae-hind. Kasti otstele märgitakse vastupidava ja mittelõhnava musta värviga munade liik ning kategooria, hankija nimi, kaubamärk, taara number hinnakirja järgi ja sorteerimise kuupäev.

Munade liik ja kategooria märgitakse kastidel lühendatult: D_1 ja D_2 — I ja II kategooria dieetmunad, C_1 ja C_2 — värsked munad, X_1 ja X_2 — külmhoonemunad, U_1 ja U_2 — lubjalahuses konserveeritud munad.

Määratud koorega munad sorteeritakse liikide ja kategooriate järgi ning pakitakse eraldi; kasti otsale parempoolsesse alumisse nurka kirjutatakse «määratud». Väikesi mune liikide ja kategooriate järgi ei sorteerita, need pakitakse eraldi kastidesse; kasti otsale parempoolsesse alumisse nurka kirjutatakse «väikesed».

MUNAPULBER

Organoleptiliselt ja füüsikalise-keemilistelt omadustelt peab munapulber vastama järgmistele nõuetele: värvus — ühtlaselt helekollane; struktuur — pulbrisarnane, klombid peavad vajutamisel kergesti lagunema; maitse ja lõhn — omased kuivatatud munale, kõrvalmaiku ja -lõhna ei tohi olla.

Lahustuvus (ümberarvestatult kuivainele), mitte alla	8%
Niiskust, mitte üle	9%
Happelisus, mitte üle	10 °Th.
Tuhka (ümberarvestatult kuivainele), mitte üle	4%
Valkaineid (ümberarvestatult kuivainele), mitte alla	45%
Rasvasisaldus (ümberarvestatult kuivainele), mitte alla	35%

Munapulber tuleb müügile paki- või kaalukaubana. 100 ja 200 g netokaaluga pakid keeratakse kas pärgamenti, tsellofaani, parafiinpaberisse või etiketiga kirjutus- ja trükipaberisse. Lahtine munapulber pakitakse kuni 25 kg netokaaluga vineertrumlitesse ja stantsitud tünnidesse, kuni 10 kg netokaaluga hermeetiliselt või tihedalt suletavasse valgest plekist purkidesse ja mitte üle 250 g netokaaluga kartongkarpidesse.

Pakid, kartongkarbid või plekkpurgid pannakse vineer- või laudkastidesse. Taara peab olema kuiv, puhas, tugev, ilma kõrvalõhnata, seestpoolt kaetud pärgamendi, tsellofaani või tugeva parafiinpaberiga.

Paki etiketile trükitakse (kastile, tünnile ja trumlile) trafaretiga toote nimetus ja tootja, neto- ja brutokaal, pakkide arv, partii number, valmistamise kuupäev, valmistusviis (ainult pakil ja karbil), ГОСТ-i number ja märged: «Hoida kuivas, jahedas, pimedas kohas.»

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Munades ja munasaadustes toimuvad mitmesuguste tegurite (õhuhapniku, mikroorganismide ja fermentide) mõjul füüsikalised, keemilised, biokeemilised ja mikrobioloogilised muutused: vananemine, kuivamine ja rikkumine.

Vananemine. Pärast munemist auruvad läbi munakoore pooride biokeemiliste protsesside tagajärjel eralduv vesi ja süsihape. Värske munavalge paistab halvasti läbi. Süsihappe lendumisega muutub see läbipaistvamaks. Munavalge konsistents muutub: värskes munas on kerge eraldada tiheda ja vedela munavalge kihti. Säilitamisel tihe munavalge vedeldub ja langeb järsult selle vahustumisvõime. Munavalge vedeldumist täheldatakse ka lubjalahuses konserveeritud munadel, kui lubjalahus tungib muna sisse.

Värskes munas asub rebu keskel ja on ovoskoobis hästi näh-

tav. Et rebu ja munavalge erikaal on erinev, kerkib munarebu säilitamisel pinnale ja kuivab koore külge (külgekuivamine). Munavalge vesi tungib läbi nõrgenenud kesta munarebusse, kus kuivainete kontsentratsioon on suurem. Läbivalgustamisel kaotab rebu aegamööda teravad kontuurid ja valgub laiali, kui ta valada alustassile.

Munade säilitamisel külmhoones biokeemilised protsessid aeglustuvad. Mune võib jahutada kuni $-0,5^{\circ}$ ja isegi $-1,5$ kuni -2° ilma kvaliteeti kahjustamata. Vananemine aeglustub veidi ka lubjalahuses säilitamisel tänu gaasivahetuse takistusele. Munasse kogunev süsihape on konserveeriva toimega, kuid soodustab samal ajal happelisuse suurenemist, mis tingib valkainete muutumise ja vedeldab muna konsistentsi.

Kuivamine. Auramine läbi koore põhjustab kuivamist. Auramine kiireneb, kui puruneb kuivanud lima kiht, mis katab muna pinda, ja avaneb üha suurem hulk poore muna tõmbil otsal. Aegamööda moodustub õhuruum, mis asub munavalge ja koore kesta vahel. Õhuruumi suuruse järgi võib otsustada kuivamise astme ja muna kvaliteedi üle.

Riknemine. Munad riknevad vananemise, valkainete lagunemise, hallituse ja mikroobide arenemise tagajärjel. Valkainete lagunemine on tingitud munas kulgevatest fermentatiivsetest protsessidest. Lenduvad laguained tekitavad spetsiifilise seisundi ja suuremal riknemisel mädamunalõhna. Muuseas, muna albumiini lagunemisel eraldub väävel, millest tingituna riknenud munal on väävelvesiniku lõhn.

Täielik riknemine on seotud mikroobide tungimisega munasse. Kuigi äsja munetud muna on steriilne ning sel on looduslik kaitsekest, tungivad sellesse siiski mikroobid läbi koore. Mikroobe avastatakse koorel juba otsekohe pärast munemist. Värskete puhaste munade pinnal on keskmiselt 130 000 bakterit ja 200—500 hallituspoori, mäardunutel aga 126 000 kuni 765 milj. bakterit. Munakoore bakteriaalne flora on mitmekesine — 36 kuni 40 liiki mikroorganisme. Paljusid neist avastatakse ka munas.

Munavalges paljunevad bakterid palju aeglasemalt kui rebus. See on seletatav sellega, et munavalges on lisotsüümi, ovidiini, süsihapet ja teisi aineid, mis on võimelised takistama mikroorganismide arenemist. Mikroorganismide paljunemine munavalges aeglustub samuti kõrge happelisuse tõttu. Kvaliteetsetesse munadesse võivad mikroorganismid ilmuda saastunud taarast ja üksikutest riknenud munadest.

Hallitus levib esijoones koorealusel kestal õhuruumi ümbruses, kus on hapnikku. Munal tekib kibekashapu kõrvalmaik, mille kutsumavad esile munavalge laguained, lõhn on läppunud ja hallitanud. Läbivalgustamisel on esialgu näha plekke, seejärel kaob sisu läbi-paistvus, koor muutub halliks. Selliseid mune nimetatakse tukkmunadeks.

Munavalge lõplikeks lagusaadusteks on väävelvesinik ja ammoniaak. Muna sisu veeldub, gaasid eralduvad mõnikord nii tormiliselt, et lõhkeb koor.

Kuivas munapulbris, võttes arvesse selle suurt hügroskoopsust, võib tunduvalt muutuda niiskusesisaldus. Niiskuse neeldumisel õhust moodustuvad pulbris terakesed ja kamakad, halveneb toote maik ja lõhn. Niiskunud pulbril võib areneda hallitus, mis tekitab röske ja läppunud lõhna.

Pikaajalisel säilitamisel kasvab munapulbri happelisus. Tervest munast või munarebust valmistatud pulbris on rasvatilk justkui suletud valkainetest kapslisse. Kui valkained muutuvad, kaasneb sellega rasva rikkumine. Kaua säilitatud munapulbrist saame tumeda mittekoheva teralise omleti. Pulbril tekib vanadele munadele iseloomulik kõrvalmaik ja -lõhn.

Munapulbri kaal säilitamisel harilikult suureneb. Üle 75% -lise relatiivse õhuniiskuse korral suureneb pakitud munapulbri kaal niiskuse neeldumise arvel. Kaupluses lahtiselt säilitamisel imab pulber niiskust isegi madalama õhuniiskuse korral. Kaalukadu on võimalik ainult suvisel ajal õhutemperatuuril üle 25° ja 50—60% -lise relatiivse õhuniiskuse korral.

SÄILITUSTINGIMUSED

Üks tähtsamaid küsimusi munade säilitamisel on nende puhastamine. Kõige lihtsam munade puhastamise moodus on pesemine. Kuid pestud munad ei ole püsikindlad.

Andmed rikkumisest mitmel viisil töödeldud munade puhul on toodud allpool.

	Rikkumise %
Puhtad pesemata munad	0,6
Nõrgalt määrdunud munad	1,3
Tugevalt määrdunud munad	7,4
Kanafarmis pestud munad	10,6
Kuival meetodil puhastatud munad	1,0

Munade pesemine tasub end ära siis, kui seda tehakse hoolikalt ja kohe pärast munemist. Veele lisatakse desinfitseerivaid ja pesemisvahendeid (leelist, happeid jms.).

Kõik säilitamisele saadetavad munapartiid jahutatakse eelnevalt spetsiaalsetes kambrites või säilitamiskambris. Jahutamiseks laotakse munakastid hõredalt riita. Kambrid varustatakse ventilaatoritega. Mune jahutatakse ettevaatlikult: temperatuuri madaldatakse aegamööda (1° iga 3 tunni kohta). Algul peab õhutemperatuur kambris olema 4° madalam munade temperatuurist. Liiga madala algtemperatuuri korral võib niiskus kondenseeruda koore

sisemisele pinnale muna õhuruumi, mis soodustab muna kiiret rikkumist. Jahutamine lõpeb siis, kui munade temperatuur on viidud 2°-ni. Hoiukambris laotakse kastid korrapärastesse virnadesse kuni 10 rea kõrguselt. Alumine rida laotakse stellaažidele või restidele. Et õhk vabalt juurde pääseks, pannakse horisontaalridade vahele kaks liistu. Kastid laotakse virna nii, et taara markeering oleks näha.

Mune säilitatakse kahel režiimil: temperatuuril $-0,5^{\circ}$ kuni $-1,5^{\circ}$ ja -2° kuni $-2,5^{\circ}$. Temperatuurikõikumised ei tohi olla suuremad kui $\pm 0,5^{\circ}$. Relatiivne õhuniiskus hoitakse 85—88% piires. Õhu tsirkulatsioon peab olema mõõdukas, kambreid ventileeritakse vajaduse järgi.

Kvaliteetseid mune võib miinustemperatuuril külmhoones säilitada kuni kuus kuud. Edasine säilitamine otsustatakse pärast munade kontrollimist. Säilitamisel üle kuu kuu kontrollitakse hoolikalt munade kvaliteeti. Munadele hakkab kergesti külge iga-sugune lõhn, sest lõhnavate ainete väikesed osakesed tungivad läbi koore pooride. Seepärast ei tohi olla kambris kõrvallõhnu, samuti mitte ühiseid õhujahutajaid kambritega, kus asuvad teravalõhnalised kaubad. Tuleb jälgida õhu puhtust, ventileerida ja osoneerida ruumi kõrvallõhnade ilmnemisel.

Munade säilitamisel $-0,5$ kuni $-1,5^{\circ}$ juures tuleb kaste perioodiliselt ringi pöörata: esimene kord kuu aja pärast ning seejärel iga ühe-kahe kuu tagant olenevalt munade olukorrast ja kvaliteedist. Vertikaalselt laotud kartongtaaras olevaid mune ei pöörata ringi. Iga kahe kuu järel tehakse kontrolluurimine (vähemalt 3—4% kogu partiist), mille järgi otsustatakse, kas mune võib edasi säilitada.

Vähendamaks kadusid värske munade rikkumisest, töödeldakse neid mineraalõlidega. Seda moodust soovitatakse kasutada tööstuses. Õliga töötlemine vähendab peale selle ka munade kuivamist, mida tunnistavad järgmised andmed.

	Kaalukadu säilitamisel	
	pärast 3 kuud	pärast 6 kuud
Õliga töödeldud munad	0,6	1,23
Töötlemata munad	1,82	3,35

Mikroorganismide kasvu peatamiseks soovitatakse õlile lisada antibiootikuid. Teiseks pikendab munade säilitamise aega osoon. Osooni keskkonnas peatub hallituse arenemine ja mune võib säilitada suurema õhuniiskuse juures, mis tunduvalt vähendab nende kuivamist. Et pikendada munade säilitamise aega ja vähendada kadusid, tuleb terved munad pärast munemist võimalikult kiiresti jahutada. On soovitatav säilitada pesemata mune. Samuti on soovitatav neid töödelda mineraalõliga. Sellised munad võivad säilida

temperatuuril —1,5 kuni 0° ning 85—90%-lise õhuniiskuse juures ventileeritavas ruumis 6—7 kuud. Et munad ei rikneks, tuleb need kohe pärast külmutuskambriest väljavõtmist kuivatada.

Kuiva munapulbri pikaajalisel säilitamisel tuleb piinlikult jälgida hoiukambri relatiivset õhuniiskust ja toote niiskusesisaldust. Iga kuu määratakse pulbri niiskusesisaldus, milleks võetakse proovid toote pealiskihist. Pulbrit, mille niiskusesisaldus ei ületa standardiga ettenähtut, säilitatakse temperatuuril 10 kuni —2° ja mitte üle 70%-lise õhuniiskuse juures. Säilitusajad on järgmised: mittehermeetilises taaras kuni 8 ja hermeetilises kuni 12 kuud. Kui niiskusesisaldus tootes ületab lubatud piiri, hoitakse kambri temperatuur —6° kuni —8° ja õhuniiskus 70—80% piires. Säilitusaeg on kuni viis kuud.

Kaupluses ei soovitata hoida pulbrit üle 30 päeva talvel ja üle 15 päeva suvel, samuti ei tohi seda lahtiselt seisma jätta.

LIHA JA LIHAKAUBAD

Liha ja lihakaubad etendavad suurt osa inimese toitumises, sest neil on suur toiteväärtus, mis on tingitud suurest hulgest täisväärtuslikest valkudest, mida organism kasutab kudede ehitamiseks. Liha sisaldab ka teisi väärtuslikke toitaineid — rasva, ekstraktiivaineid, vitamiine.

LIHA

Müügile tuleb põhiliselt veise-, sea- ja lambaliha. Muu (kitse-, hobuse-, põdra-, kaameli-, küüliku-) liha moodustab väikese osa meie maa lihatoodangust ja seda kasutatakse peamiselt tootmisrajoonides.

Liha on kiiresti riknev saadus. See sisaldab (tabel 64) suurel hulgal vett, valke ja teisi aineid (lämmastikku, süsivesikuid), mis moodustavad hea keskkonna mikroorganismidele. Viimased satuvad tootele loomade töötlemisel, säilitamisel, vedamisel ja müümisel.

Lihast toimuvad tunduvad muutused fermentide toimel, mis parendavad liha kvaliteeti (valmimisel), kuid liha pikaajalisel säilitamisel külmutatuna ja jahutatuna kutsuvad esile riknemise.

Liha kvaliteet ja säilimispüsivus olenevad looma soost, vanusest ja toitumisest, jahutamisest ning kerede tehnoloogilise töötamise õigsusest.

Loomade soo järgi eristatakse järgmisi liike: veiseliha — pulli-, härja- (kastreeritud pulli) ja lehmaliha; sealihaga — kuldi- (kastreerimata isasloomade) ja sealihaga; hobuse- (kastreerimata täkkude) ja ruunaliha; põdraliha — kastreerimata põdrapulli ja

Liha liik ja kategooria	Vett	Lämmastik- aineid	Rasva	Mineraal- aineid
I kategooria veiseliha (alumised piirväärtused)	68,5	20,0	10,5	1,0
II kategooria veiseliha	74,2	20,9	3,8	1,1
I kategooria lambaliha	65,1	17,0	17,0	0,9
II kategooria lambaliha	72,5	20,0	6,5	1,0
Rasvane sealih	47,9	14,5	37,0	0,6
Lihane sealih	60,9	16,5	21,5	1,1
Peekon	62,5	19,0	17,5	1,0

põtrade liha. Soo järgi teiste loomade liha kaubanduses ei eristata. Täiskasvanud kastreerimata isasloomade lihaskude on tume ja koosneb jämedatest jäikadest kiududest, millel on spetsiifiline kõrvalmaik, mistõttu seda ei tohi elanikkonnale müüa, vaid see tuleb saata tööstuslikule töötlemisele.

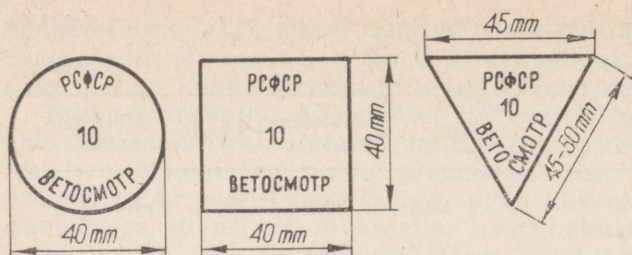
Vanuse järgi eristatakse noorloomade ja täiskasvanud loomade liha.

Vasikaliha on 2 nädala kuni 3 kuu vanuste veiste liha. 3 kuu kuni kolme aasta vanuste loomade liha nimetatakse noorloomalihaks, üle kolmeaastaste oma — veiselihaks. Noorte sigade liha jaotatakse kere kaalust olenevalt põrsalihaks — piimapõrsa- (1,3—12 kg) ja kesikulihaks (12—34 kg); üle 34 kg sea liha nimetatakse sealihaks. Kuni üheaastaste hobuste liha nimetatakse varsa-, vanemate loomade oma hobuselihaks. Teiste loomade liha vanuse järgi ei jaotata.

Toitumusastme järgi jaotatakse loomade liha kategooriatesse. Toitumuse näitajateks on lihaskoe ja nahaaluse rasvakihi arenemise aste. Veise-, noorlooma-, lamba-, kitse-, hobuse- ja põdraliha jaotatakse toitumuselt kahte kategooriasse — I ja II. Vasika- ja varsaliha toitumuse järgi ei jaotata. Sealih jaotatakse vanusest, nuumamisviisilt ja toitumuselt olenevalt nelja kategooriasse: rasvane ja lihane sealih, peekon, põrsaliha. Pärast peki mahanülgimist rasvasea kerelt saadakse kamarata (nülitud) sealih.

Noorlooma-, lamba-, kitse-, hobuse- ja põdraliha, mis toitumuse suhtes ei vasta kehtivate standardite II kategooria nõuetele, arvatakse lahja liha hulka. Sea- ja kesikuliha, mis ei vasta toitumuselt lihasea kategooriale, ja põrsaste kered, mis ei vasta GOST-i II kategooriale, kuuluvad lahja sealih hulka.

Liha rammusust tähistatakse templiga (joon. 12), mis lüüakse tervele või poolkerale. Ümmarguse templiga tähistatakse kõigi loomade I kategooria liha, samuti vasikaliha, rasvane sealih ja peekon, I kategooria põrsa- ja varsaliha. Neljakandiline tempel lüüakse II kategooria lihale, lihasele ja kamarata sealihale ning II



Joon. 12. Liha rammususe tähistamise templid.

kategooria põrsalihale. Kolmnurkne tempel lüüakse kõikide loomade lahjale lihale.

Violetsed templid lüüakse lihakerede kõikidele liikidele (peale pullide, jakkide, hobuste ja kitsede) ning kõigi kategooriate lihale peale lahja, mis on ette nähtud müümiseks ja säilitamiseks. Punane tempel lüüakse lahjadele ja tööstuslikule töötlemisele saadetavatele keredele, samuti pullide, jakkide, hobuste ja kitsede keredele nende rammususest ja määratlusest hoolimata.

Termilise seisundi (temperatuur lihaste massi sügavuses reiekontide kohal) alusel jaotatakse liha soojaks, jahtunud, jahutatud, külmutatud, defrosteeritud (kunstlikes tingimustes ülessulatatud) ja ülessulanud lihaks (üles sulatatud reguleerimata temperatuurirežiimis). Termiline seisund mõjutab liha kvaliteeti ja vastupidavust säilitamisel.

Soojaks nimetatakse liha, mille temperatuur on $34-36^{\circ}$, s. t. on lähedane looma kehatemperatuurile. Lihakere pinnal pole kuiva koorikut, lihaskude on ristlõikepinnal niiske, liha eritab mahla, ei ole elastne. Sooja liha jaevõrku ei saadeta, sest see on säilitamisel väga ebapüsiv. Vedamise ja müümise ajal algab surmajärgne kangustus. Sel staadiumil on lihal aga halvad maitseomadused, see on kõva, puudub aroom. Soe liha suunatakse jahutamisele või külmutamisele.

Kerede jahtumisega looduslikes tingimustes või jahutatavates kambrites vähemalt 6 tunni jooksul saadakse jahtunud liha. Kerede pinnal on kuiv koorik, lihased on elastsed, ristlõikepind niiske, temperatuur $8-12^{\circ}$. Jahtunud liha maitse- ja toiteväärtus ei ole veel kuigi kõrge, sest valmimisprotsess kas pole veel alanud või on alles algstaadiumis. Selline liha ei ole säilitamisel püsikindel ning läheb seepärast jahutamisele või külmutamisele.

Jahutatud lihaks nimetatakse pärast kerede tükeldamist allajahutatud ($0-4^{\circ}$) liha. Seda säilitatakse $0-2^{\circ}$ juures, s. t. lihamahla külmumispunkti (-1 kuni $1,2^{\circ}$) veidi kõrgemal temperatuuril. Säilitusaeg loomade tapmise momendist ja kerede tükeldamisest alates ei ületa $10-15$ ööpäeva.

Uurimised, mille viisid läbi N. Golovkin, V. Gorbatov, M. Gab-

rieljants, L. Maljutina jt., näitasid, et jahutatud liha võib säilitada pikemat aega, kui hoiukambri temperatuur viia -2 kuni -3° -ni. Sel juhul on lihaskoe sügavates kihtides temperatuur -1° ringis, pealmine lihakiht võib olla külmunud. Kuid kvaliteedinõuetelt vastab see jahutatud liha nõuetele. Sellist liha võib virmas hoida külmutatult 25—30 ööpäeva.

Külmutatud liha temperatuur ei tohi olla üle -6° . Liha on kõva konsistentsiga. Külmutatud liha võib säilitada temperatuuril -12 kuni -21° 4—18 kuud olenevalt liha liigist ja säilitustingimustest.

Liha külmutamisel ja säilitamisel tekivad tagasipöördumatud muutused, mis halvendavad toote kvaliteeti.

Spetsiaalsetes kambrites (defrosterites) -2 kuni 4° juures ülesulatatud liha nimetatakse defrosterituks. Õigesti ülesulatatud liha peab kvaliteedilt vastama jahutatud lihale. Harilikult kasutatakse defrosteritud liha tööstuslikuks töötlemiseks. Defrosteritud liha säilitusaeg temperatuuril $0-2^{\circ}$ ei ületa 4—5 päeva.

Ülessulanuks nimetatakse liha, mis on osaliselt või täielikult üles sulanud looduslikes tingimustes või temperatuurirežiimi rikumise tõttu säilitamisel või vedamisel. Ülessulanud liha kaotab suurel määral mahla, loomakere pind on tume, lihaskoe konsistents tainataoline, rasv ja kõõlused erapunased. Sellisest lihast puljong on sogasevõitu, aroomita, keedetud liha on kõva ja kuiv. Ülessulanud liha on keelatud kaupluses müüa.

Kahekordselt külmutatud lihal, s. t. ülesulatatud ja uuesti külmutatud lihal, on lihaskude tume, luuüdi ja kõõlused on punased. Sellist liha kasutatakse ainult tööstuslikuks töötlemiseks.

Liha väljastatakse kauplustele lihatöötlemisettevõtetest töödelduna ja lahtiraiutuna. Veiseliha saadetakse piklike poolkeredena või veerandkeredena (poolkered peavad olema tükeldatud 11. ja 12. ribi ning vastavate selgrootülide vahelt kas fileelihaga või ilma). Noorloomade liha väljastatakse poolkeredena, vasikaliha tervete või poolitatud keredena koos neerude ning neeru- ja vaagnarasvaga. Lamba- ja kitseliha väljastatakse tervete lihakehadena koos saba ja jalgadega (ilma sõrgatsiliigeseta) koos neerude ja neerurasvaga või ilma nendeta.

Kõikide rammususkategooriate jahutatud ja külmutatud sea-liha, samuti noorsigade liha tükeldatakse pikuti poolkeredeks. Lubatakse müüa ka terveid sealihakeresid kaaluga alla 34 kg. Peekon väljastatakse koos kamaraga rasva- või lihasealt nülituna. 5—12 kg põrsaste liha tuleb müügile koos kamaraga, tervete keredena, kuid peata, jäsemete alumiste osadeta ja siseelunditeta, 1,3—5 kg piimapõrsaste liha aga koos kamara, pea ja jalgadega, ilma sõrgade ja siseelunditeta. Kered peavad olema puhtad, vereklompide ja -valumiteta, rikutud ja narmendava lihaskoeta, siseelundite jääkideta ja väljaheidetest saastamata. Säilitada ja müüa on lubatud ainult värsket, rikkemise tundemärkideta liha.

Värsket jahutatud ja külmutatud liha iseloomustavad järgmised organoleptilised näitajad.

Jahutatud lihakerede pinnal peab olema kahvatu-roosa või helepunane koorik. Värske lõikepind on veidi niiske, kuid mitte kleepuv, igale loomaliigile omase värvusega. Lihamahl on läbipaistev. Liha lõikepind on tihe ja elastne, sõrmega vajutamisel tekkiv lohuke kaob kiiresti. Lihal on meeldiv lõhn. Rasva värvus vastab loomaliigile, ei tohi olla räästunud ja mõrunenud lõhna. Toruluud on kollast üdi täis, üdi ise on vetruv, murdumiskohal läikiv ja luu küljes kinni. Kõõlused on vetruvad, tihedad, liigeste pinnad siledad ja läikivad. Liigeste sünoviaalne vedelik on läbipaistev. Sellisest lihast keedetud puljong on läbipaistev, aromaadne, rasval on meeldiv lõhn.

Külmutatud liha on heledama värvusega kui jahutatud liha. Lõikepind on roosakas. Sõrmega soojendamisel või sooja noaga kokkupuutumisel ilmub sellele erepunane laik. Liha on kõva, koputamisel kostab selge heli. Külmunult on liha täiesti lõhnata, sulades omandab ta vastavale liigile omase lõhna.

Veiserasv on valge või helekollane, sea- ja lambarasv on valge. Kõõlused on tihedad ja valged, kuid hallikaskollaka varjundiga. Liha keetmisel saadakse sogane puljong, millele koguneb hulgaliselt hallikaspunast vahtu, puljongil puudub jahutatud, valminud lihale omane aroom.

MUUTUSED KÜLMUTATUD LIHA SÄILITAMISEL

Jahutatud lihas kulgevad säilitamisel füüsikalised, keemilised, biokeemilised ja mikrobioloogilised protsessid, mis mõjutavad kvaliteeti ja põhjustavad kaalu vähenemist. Füüsikalised protsessid põhjustavad liha kaalu, värvuse ja konsistentsi muutumist.

Kaalukaod. Kaalukaod on tingitud niiskuse aurumisest liha pinnalt. Kao suurus oleneb toote omadustest ja säilitustingimustest. Noor- ja lahjade loomade liha kaotab kaalus rohkem kui täiskasvanud ja rammusate loomade oma, sest see sisaldab rohkem niiskust ja vähem nahaalust rasva, mis takistab aurumist kere pinnalt. Suurematel keredel, millel on suhteliselt väiksem aurumispind, on kaalukaod väiksemad. Kao suurusele mõjub säilitusrežiim (temperatuur, õhu liikumise kiirus ja relatiivne niiskus), samuti paigutamiskiis, pakendi omadused ja säilitamiskestus. Kõrgendatud temperatuur, õhu kiire liikumine ning madal relatiivne õhuniiskus suurendavad aurumist lihast, s. t. suurendavad kuivamiskadu. Ülesriputatult säilitatavate kerede kaalukaod on palju suuremad kui tihedas virnas olevatel, kuid selline säilitamine on võimalik ainult miinustemperatuuril. Kerde isoleerimisega ümbritsevast keskkonnast auru ja niiskust mitteläbilaskvate kestadega on võimalik kadusid tunduvalt vähendada. Mida kauem liha säili-

tatakse, seda suuremad on kaalu kaod. Säilitamise algul väheneb liha kaal rohkem kui säilitamise lõpul. Auramine külmutamata liha pinnalt säilitamise algperioodil on soovitatav, sest sellega kaasneb kuiva koorukese tekkimine, mis edaspidi vähendab auramise intensiivsust ja suurendab liha vastupanuvõimet mikroorganismidele. Kuid edaspidi suurendab üleliigne auramine kadusid ja halvendab kvaliteeti (maitseomadusi, omastatavust ja kaubalist välisilmet).

Värvuse muutumine. Seoses auramisega, mis soodustab värvainete (müoglobiini ja selle derivaatide) kontsentratsiooni, muutub kerede lihaspind tumedaks. Eriti märgatav on see vanade loomade puhul kere nendes osades, mis looma eluajal kannavad suurt füüsilist koormust (lappetükk, labatükk), ning halvasti verest tühenenud osades. Selline liha muutub pikaajalisel säilitamisel värvituks.

Konsistentsi muutumine. Esialgu on värske liha väga vetruv, olenevalt valmimise astmest muutub aga hiljem õrnemaks, mis on tingitud mitmesugustest muutustest lihaskoes autolüütiliste (fermentatiivsete) protsesside mõjul.

Kangestumine ja valmimine. Fermentide mõjul arenevad lihas keerulised biokeemilised muutused, mis mõjutavad toote maitset, lõhna ja kulinaarseid omadusi. Need muutused kulgevad põhiliselt lihaskoes. Liha kangestub ja valmib. Et need muutused on tingitud fermentatiivsest tegevusest, oleneb nende intensiivsus temperatuurist.

Kangestusstaadiumis muutub liha vintskeks, puiseks ja kuivaks, kaotab spetsiifilise maitse ja aroomi; sellisest lihast puljong on sogane ja maitsetu. Kangestusprotsessi algus ja kestus oleneb kere rammususest ja kaalust, looma vanusest ja tapmiseelsest seisundist, temperatuurist ja liha jahutamise kiirusest.

Kangestumine algab jäsemetest ja levib aeglaselt kogu kerele. Täiskasvanud ja rammusate loomade lihas algab kangestumine hiljem ja kestab kauem kui lahjemate ja noorte loomade lihas. Enne tapmist väsinud loomade liha kangestumine algab ja kulgeb kiiremini kui hästi puhunud loomade lihas.

Kõrgemal temperatuuril algab ja lõpeb liha kangestumine kiiremini kui madalal. Nii näiteks 15—20° juures algab täielik kangestumine 3—6 tunni möödumisel pärast tapmist ja kestab ööpäeva, aga 0° juures vastavalt 18—20 tundi hiljem ja kestab kaks ööpäeva. Edasiste biokeemiliste muutuste tulemusena algab liha valmimise protsess.

Liha valmimist iseloomustab järkjärguline lihaskoe pehmene mine, ilmneb spetsiifiline lõhn ja maitse, liha muutub paremaks. Keedetuna on valminud liha õrn, mahlane, puljong on läbipaistev, lihal ja puljongil on meeldiv maitse ja lõhn. Valmimisprotsess sõltub samadest teguritest, millest kangestuminegi. Kauplustele väljastatakse liha, mis on lastud külmhoones valmida kaks

ööpäeva 0° lähedasel temperatuuril. Pikemaajaline hoidmine sel temperatuuril soodustab täielikumat valmimist.

Temperatuuri tõustes liha valmimine kiireneb. V. Solovjov, N. Golovkin ja teised soovivad järgmisi veiseliha valmimise aegu (olenevalt säilitustemperatuurist ja looma vanusest).

Säilitustempera- tuur, °C	Liha säilitamise aeg olenevalt looma vanusest	
	5—6 a.	1,5—2,5 a.
0	10 päeva	8 a.
8—10	4—5 päeva	—
17	3 päeva	3 a.

Välismaal hoitakse liha enne müümist vähemalt 10 ööpäeva 0° juures.

Liha külmutamine ja edasine säilitamine madalal temperatuuril (alla -6°) aeglustab tunduvalt lihaskoes toimuvaid biokeemilisi protsesse.

Kahefaasiliselt (jahutamine ja külmutamine) külmutatud liha valmib osaliselt jahutamise ajal. Ühefaasiliselt (kohe pärast tapmist) külmutatud liha valmib alles spetsiaalsel hoidmisel pärast sulatamist. Fermentide tegevus võib liha kvaliteedile mõjuda ka negatiivselt. Kui liha ei mõjuta mikroorganismid ja seda säilitatakse pikemat aega plus temperatuuril, tekib autolüütiline riknemine, mis on tingitud keerukamate ainete lagunemisest lihtsamateks. Liha omandab hapu ebameeldiva maitse, läppunud lõhna. Harilikult toimub autolüütiline riknemine hiljem kui mikrobioloogiline.

Mikrobioloogilised muutused. Külmutamata lihas seisnevad need muutused bakterite ja hallituse arenemises, mille fermentid kutsuvad esile valkude, rasvade ja teiste toitainete lagunemise. Liha kvaliteet halvaneb ja tekib riknemisvõimalus. Mikrobioloogilise riknemise protsessis muutub toore liha välisilme, konsistents ja lõhn, keedetud liha ja puljongi maik ja lõhn.

Tervete loomade liha on steriilne. Kerede pinna saastumine mikroobidega algab tükeldamisel ja kestab liha säilitamise, töötlemise ja veo ajal. Pärast tapetud loomade esmast töötlemist on liha 1 cm² suurusel pinnal kümneid ja sadu tuhandeid mikroobe. Mikroorganismid tungivad kerde pinnalt sügavusse, kuid isegi tugeval mikrobioloogilisel riknemisel leitakse neid ainult perifeerses kihis sügavusega mitte üle 1 cm. Loomade keredes, kes enne tapmist olid haiged ja kurnatud, on mikroobe terves lihamassis.

Mida suurem on esialgne saastatus, seda lühem on säilitusaeg. Hügieenilistest tingimustest kinnipidamine loomade tapmisel ja kerde tükeldamisel, säilitamisel ning veol suurendab toote kvaliteedi säilitamise aega.

Mikroorganismide elutegevust, järelikult ka liha püsikindlust säilitamisel, mõjutab kere rammusus, pinna seisukord (kooriku olemasolu), samuti säilitustingimused — temperatuur, õhuniiskus ja tsirkulatsioon, toote paigutamise viis.

Temperatuuri langedes mikroorganismide arenemine aeglustub. Enamik liha riknemist põhjustavaid baktereid hukkub temperatuuril -3 kuni -5° , kuigi mõned neist võivad paljuneda -5° ja isegi -8° juures. Inimest ohustavad bakterid, mis tekitavad toidumürgitusi, ei arene temperatuuril alla 2° . Spoores moodustavad bakterid on külmakindlamad kui spoores mittemoodustavad. Pärm ja hallitus taluvad madalamat temperatuuri paremini, kuid ka nende arenemine lakkab harilikult -8 kuni -10° juures. Osa hallitusi kardab külma. F. Tšistjakov tegi kindlaks, et temperatuuril -5 kuni -12° hukuvad paljud bakterid ja hallitus kiiremini kui veelgi madalamal temperatuuril (-20° ja alla).

Madal temperatuur mitte ainult aeglustab ja katkestab mikroorganismide arenemist, vaid osaliselt ka hävitab neid. Kõrgendatud säilitustemperatuuril hakkavad lihale jäänud mikroorganismid taas arenema, kutsudes esile toote riknemise. Seetõttu tekivad temperatuurirežiimi rikkumisega säilitamisel, veol või realiseerimisel soodsad tingimused mikroorganismide elutegevuseks.

Relatiivne õhuniiskus mõjutab oluliselt liha säilivust temperatuuril üle külmumispunkti. Madal õhuniiskus aeglustab mikroorganismide arenemist, kuid suurendab liha loomulikku kadu. Suur õhuniiskus vähendab liha kaalukadu, kuid lühendab säilitusaega, sest soodustab bakterite ja hallituse arenemist. Niiskuse vähendamine 4° juures 100 kuni 75% suurendab liha säilitamise aega kaks korda, kuid 2° juures ja niiskuse vähenemisel 100 kuni 80% peaaegu kolm korda.

Liha säilitamise kestus on keredel erinev. Kere rammususest ja tehnoloogilise töötlemise kvaliteedist. Rasvkude on mikroobide aremiseks vähem soodus keskkond kui lihaskude. Seetõttu on rammusamad kered säilitamisel püsikindlamad kui lahjad. Verevalumid, vermed ja vigastatud lihaskude on bakterite suhtes kõige vastuvõtlikumad. Mikroorganismide tegevus halvendab liha kaubalist väärtust. Riknemise esimesteks tundemärkideks on kere pinnale tekkivad väikesed mitmevärvilised bakterite ja hallituste kolooniad, liha konsistents muutub jäigemaks, on tunda nõrka roiskumis- või hapukat lõhna. Rasv, millele tekib tuhm hallikas varjund, kleepub veidi sõrmede külge. Luuüdi muutub hallikasvalgeks, murdekohal puudub läige, kõõlused on tuhmvalged, sünoviaalvedelik on hägune, puljong kergelt sogane.

Liha, milles on avastatud olulised mikrobioloogilised muutused, loetakse mittevärskeks. Kerede pind on osaliselt libedaks muutunud või kaetud hallituskorraga. Liha kattub limaga siis, kui 1 cm^2 suurusel pinnal on 30–50 miljonit bakterit. Liha sügavates

kihtides leidub anaeroobseid baktereid, mille hulgast võib leida ka selliseid, mis põhjustavad toidumürgistusi.

Kahtlase värskusega liha (riknemise esimeste tundemärkidega) ja mittevärsket liha on keelatud kauplustel vastu võtta. Külmutamine sellise liha kvaliteeti ei paranda.

Eristatakse järgmisi liha riknemise liike mikroorganismide toimel: mädanemine, räästumine, limaga kattumine, happeline käärimine ja hallitamine, mille korral liha ei lubata realiseerida.

Liha mädanemine. Roisubakterid põhjustavad lihavalkude lagunemise. Protsess algab liha pinnalt aeroobsete bakterite toimel ja kulgeb anaeroobsete bakterite mõjul edasi liha sügavamatesse kihtidesse. Liha omandab halli või rohekashalli värvuse, tekib ebameeldiv lõhn, kaob elastsus, liha pehmeneb, reaktsioon muutub aegamööda nõrgalt happelisest leeliseliseks. Toksiliste ainete kogunemise tagajärjel muutub liha täiesti tarvitamiskõlbmatuks.

Liha räästumine. Selle kutsuvad esile liha sügavates kihtides olevad anaeroobsed bakterid. Tekib hapu või väävelvesiniku lõhn, hallikas või rohekashall värvus. Selliselt rikneb liha suurtes, rasvastes ja aeglaselt jahutatud keredes, kurnatud või sundtapeitud loomade lihas ning loomade tapmise ja vere ärastamise sanitaar-hügieeniliste tingimuste rikkumisel.

Räästumise algstaadiumis võib liha kvaliteeti taastada tükeldamise ja tuulutamisega. Tugevasti räästunud liha ei tohi toiduks tarvitada.

Liha kattumine ilmaga. See on tingitud lima moodustavate bakterite arenemisest, mis kutsub esile lihavalkude, vähemal määral ka süsivesikute lagunemise. Madal plusstemperatuur aeglustab lima tekitavate bakterite paljunemist, kuid soodustab lima moodustumist. Intensiivselt moodustub lima temperatuuril 2—10°. 0° ümber ja alla selle pidurdub lima tekkimine lihal, sest aeglustub lima moodustavate bakterite kasv. Koorikuga kaetud I kategooria liha muutub limaseks aeglasemalt kui niiske pinnaga II kategooria liha. Limaseks muutumise algstaadiumis on kere 1 cm²-l umbes 10 miljonit bakterit, tunduval limaga kattumisel aga 100 miljonit ja rohkem.

Happelist käärimist põhjustavad anaeroobsed bakterid, mis lagundavad lihaskoes sisalduva glükoosi piim-, või- ja teisteks hapeteks. Liha pehmeneb, tekib hapu lõhn, hapu ja kibe kõrvalmaik, lõikepind muutub hallikaks. Happelise käärimise tekkimist soodustab vere mitteküllaldane ärastamine ja kerede aeglane jahutamine.

Liha hallitamine. Hallitamise kutsuvad esile hallitusseened. Loomakere pinnale tekib mitmesuguse värvusega kiht (valge, hall, must, roheline jt.). Hallituste poolt eristatavad fermentid lagundavad lihavalke ning seejuures tekkivad laguproduktid loovad soodsa keskkonna roisubakterite arenemiseks.

MUUTUSED LIHA KÜLMUTAMISEL JA SÄILITAMISEL

Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud liha külmutatakse. Madala temperatuuri toimel mikroorganismide arenemine lakkab ja fermentide tegevus aeglustub järsult.

Külmutatud ja kaua säilitatud lihas tekivad muutused, kusjuures halvenevad liha maitse- ja toiteomadused.

Liha kvaliteet säilib külmutatult seda paremini, mida suurem on külmutuskiirus, madalam säilitustemperatuur ja lühem säilitusaeg. Külmutuskiirusest oleneb kristallide tekkimine kudedes. Aeglasel külmutamisel (-8 kuni -10° juures) muutub vesi jääks, tekitades rakkudevahelises ruumis kristalle. Jääkristalle on suhteliselt vähe, kuid need on suured. Kiiresti külmutatud lihas tekib põhiliselt rakkudes suur hulk väikesi jääkristalle.

Kahefaasilisel külmutamisel liha algul jahutatakse ning alles siis külmutatakse. Viimastel aastatel levinud ühefaasiline külmutamine seisneb selles, et soe liha külmutatakse kohe vajaliku temperatuurini. Liha saastumine bakteritega väheneb külmutamise tagajärjel $80-90\%$. Seetõttu hakkavad järelejäänud bakterid ja hallitus mikroorganismidele soodsal temperatuuril arenema ja põhjustavad toote riknemise.

Liha külmutatakse poolkeredena (veise- ja sealiha) või tervete keredena (lambaliha), mis riputatakse üles külmhoone külmutuskambrites. Külmutustemperatuur on -18 kuni -30° , kestus $22-48$ tundi. Liha muutub kõvaks. Värvus oleneb külmutamise kiirusest: kiirelt külmutatul on see roosakas, aeglaselt külmutatul tumepunane. Liha kaal väheneb. Kao suurus oleneb külmutuskambri temperatuurist, relatiivsest niiskusest ja õhu liikumise kiirusest, samuti kerde suurusest ja rammususest ning teistest teguritest (vt. lk. 207).

Külmutatud liha säilitatakse virna laotuna temperatuuril -12 kuni -21° .

Pikaajalisel säilitamisel halveneb liha kvaliteet. Lihaskude tumeneb ning muutub seejärel värvituks, rasv aga kollaseks. Lihaskoe ja rasva värvus muutub seda enam, mida kõrgem on temperatuur ja mida pikem on säilitusaeg. Liha pinnakihi niiskuse vähene-

Tabel 65

Külmutatud liha säilitamise aeg

kuudes

Liha	Säilitamise aeg temperatuuril			
	-21°	-18°	-15°	-12°
Veise- ja lambaliha				
I kategooria	18	12	9	6
II kategooria	15	10	7	5
Kamaraga sealiha	15	10	7	5
Nülitud sealiha	12	8	6	4

mine põhjustab mitte ainult kaalukadusid, vaid halvendab ka liha kvaliteeti.

Külmutatud liha säilitamisel kristalliseerub jää lihaskoes ümber. Rakkudest jääkristallid kaovad, kuna rakkudevahelises ruumis olevad jääkristallid suurenevad. Jää tekkimine ja ümberkristalliseerumine mõjutavad valkude omadusi. Langeb valkude niiskuse imendamise võime, mistõttu lihamahl osaliselt välja jookseb, lähivad kaduma väärtuslikud toitained.

Fermentide ja hapendusprotsesside mõjul halvenevad rasva maitse, lõhn ja värvus. Rasv muutub kollaseks, tekivad kibekas maik ja lõhn. Külmutatud liha säilitamise aeg oleneb peamiselt rasvakihi püsikindlusest.

Külmutatud liha säilitamise ajad on toodud tabelis 65.

LIHA TRANSPORTIMINE JA SÄILITAMINE KAUPLUSTES

Kauplused saavad liha ettevõtetest või jaotuskülmhoonetest, mis ei asu kaugemal kui 200—250 km. Levinud on liha kohalevedu tsentraliseeritud korras hankija transpordiga.

Liha veetakse stationsaarsete külmutusseadmete või jääga (jää ja soola seguga) varustatud veokitel, kus temperatuur ei tohi ületada 6°. Jahutatud kered riputatakse veo ajaks üles (näit. refrižeraatorautos). Lahtise auto või hobusega vedamisel pannakse liha puhtale alusele ja kaetakse kattega (present, puldan, bjass). Veokid peavad olema ettenähtud sanitaarses olukorras (pestud, desinfitseeritud) ja neil peab olema sanitaarpass toiduainete veoks.

Kaubandusvõrku saabuva jahutatud ja külmutatud liha vastuvõtul kontrollitakse selle kvaliteeti ja hulka. Lihal peab olema dokument veterinaarülevaatuse kohta ja rammuse kategooria tempel. Kvaliteet peab vastama standardi nõuetele nii värskuselt kui ka tehnoloogiliselt töötluselt.

Liha värskuse määramisel pööratakse tähelepanu värvusele, konsistentsile ja lõhnale, rasva, luuüdi, kõõluste ja sünoviaalvedeliku seisukorrale. Vajaduse korral võetakse kõige kahtlasematest kohtadest proov ja keedetakse seda. Külmunud liha konsistents ja lõhn tehakse kindlaks pärast ülessulatamist.

Kahtlase värskusega liha rasv ja lihaskude on veidi värvi muutnud, see võib olla pisut libe ja hallitanud. Liha on kaetud tumeda koorikuga. Pealiskihi lõhn on veidi hapukas ja läppunud. Liha lõikepind on niiske, mahl hägune, sõrmega vajutamisel tekivad lohuke kaob aeglaselt. Rasv on tuhmhallikas, kleepub sõrmede külge. Luuüdi ja kõõlused on tuhmvalged, murdekohal puudub läige. Sünoviaalvedelik on veidi hägune. Ka puljong on veidi hägune, mittearomaatne ning sageli läppunud liha kõrvalmaiguga.

Seisnud lihal on selgemad riknemise tundemärgid. Kõige kerge-
mini riknevad mikrobioloogiliselt kaelatükk, lappetükk, kõhutükk,
voltide kohad. Seepärast pööratakse esmajoones tähelepanu kere
nendele osadele. Temperatuur refrižeraatoris ja kere puusaosa
sügavates kihtides annab ettekujutuse termilisest tööstlusest külm-
hoones ja veoeskirjade täitmisest.

Kui tekivad lahkuminekul liha värskuse astme määramisel
organoleptiliste näitajate alusel, annab otsuse selle kvaliteedi
kohta laboratoorne analüüs.

Tehnoloogiliselt tööstlusest peab liha vastama järgmistele nõue-
tele: veri peab olema korralikult välja lastud, ei tohi olla vere-
klompe, vermeid, rebestusi ja rikutud lihaskudet, siseelundite jää-
nuseid, saastumist seedetrakti sisuga; nahaaluse rasva lahti-
rebimine on lubatud vaid normi piires; lihaskehad peavad
olema õigesti poolitatud, poolkeredes ei tohi olla terveid selgroo-
lülisid.

Vastuvõtmisele ja kaupluses säilitamisele ei kuulu järgmine
liha: lahja, härja- ja kuldiliha; puhastatud pinnaga liha, mille
nahaalune rasvakiht on lahti rebitud veiselihal üle 15%, lamba-
lihal üle 10%, sealihal üle 10% puhastatud terve, pool-, või vee-
randkere pinnast; kered, millel on siseorganite jäänused, vere-
klombid, rebestused ning mis on valesti lahti raiutud piki selg-
roogu; rohkem kui üks kord külmutatud ja samuti kered, mille
pinnal on jää või lumi; kahtlase värvusega ja seisnud, samuti
tumenenud kaelaosaga värsked liha.

Kauplustes säilitatakse liha statsionaarsetes või lahtivõetavates
masinjahutusega külmkambrites ning kappides, mida jahutatakse
jäaga või jää ja soola seguga, mis kindlustavad temperatuuri mitte
üle 8°. Müügi ajal hoitakse liha külmvitriinides.

Suurtes kauplustes, kus on mitu külmkambrist, tuleb liha säili-
tamiseks eraldada kaks kambrist — üks jahutatud, teine külmutatud
liha jaoks. Kambreid jahutatakse külmutusseadmetega, talvisel
ajal võib hoiuruumi jahutada välisõhuga. Väikestes kauplustes
võib liha hoida koos teiste toiduainetega, kuid igale kaubarühmale
peab olema ette nähtud eraldi koht.

Koos võib säilitada selliseid toiduaineid, mis vajavad ühesugust
temperatuuri ja niiskuserežiimi, on kõik riknemise tundemärkideta
ja ilma kõrvallõhnata, pakitud tervesse puhtasse ja lõhnata taa-
rassa. On keelatud säilitada liha koos tugevalt lõhnavate (heerin-
gate jms.), riknenud või kvaliteedilt kahtlaste toiduainetega.

Et kauplustes hoitakse liha vaid lühikest aega, siis väga mada-
lat temperatuuri ei kasutata. Kaubandusettevõtete sisseseade pole
ette nähtud liha termiliseks töötlemiseks, vaid juba töödeldud toi-
duainete säilitamiseks. Liha võib kaupluses seista mitte üle 2—3
ööpäeva, säilitustingimused erinevad mõnevõrra pikaajalise säi-
litamise režiimist külmhoones. Kuid isegi lühiajalisel säilitamisel
on võimalik liha kvaliteedi halvenemine ja liigne kaalukadu. Kva-

liteedi püsimiseks on vaja täita sanitaar-hügieenilisi nõudeid, hoida vajalikku temperatuuri ja relatiivset õhuniiskust.

Hoiukamber puhastatakse hoolikalt enne lihaga täitmist. Süstemaatilisel desinfitseeritakse kambri seinu, lage, põrandat ning samuti liiste, reste, stellaaže jt. Vajalikul juhul viiakse läbi deratiseerimine (hävitatakse närilised).

Liha ebaõige paigutus kambris, kõrge temperatuur ja suhteliselt suur relatiivne õhuniiskus soodustavad toiduainete riknemist mikroorganismide toimel. Väga madala õhuniiskuse korral tekivad suured kaalukaod ja liha värvus tumeneb. Kui jahutatud ja külmutatud liha säilitamisel on relatiivne õhuniiskus alla optimaalse (vastavalt alla 80—85% ja 80—90%), tuleb seda suurendada, kasutades õhuniisutajaid või riputades kambrisse märja kanga. Õhuniiskuse vähendamiseks seatakse üles kuivati: ventilaator, pannid kuivatatava ainega — kuumutatud kaltsiumkloriidiga, kustutamata lubjaga.

Liha säilitamisel tuleb kadude vähendamiseks kuivamise arvel võtta tarvitusele järgmised abinõud: hoida võimalikult madalat soovitatud temperatuuri ja optimaalset õhuniiskust; takistada soojuse sissepääsu kambrisse, sest iga liigne kilokalor röövib toiduainetest täiendavalt 0,15—0,2 g niiskust (jälgida soojusisolatsiooni seisukorda). Kambrid täita ja tühjendada kiiresti ning täielikult, sest osalise täitmise korral liha loomulik kadu suureneb. Külmutatud liha tuleb laduda tihedalt virna ja katta auru mitteläbilaskva materjaliga (polüetüleen, present jt.). Liha ei tohi säilitada koos taarastatud kaubaga.

Õhutemperatuur ei tohi kambris kõikuda üle $\pm 1^\circ$ ettenähtud režiimist. Suuremad kõikumised võivad esile kutsuda niiskuse kondenseerumise liha pinnale, mille tagajärjel suureneb liha saastumine bakteritega ja väheneb püsikindlus säilitamisel. Õhu sundtsirkuleerimist harilikult ei rakendata. Loomulik tsirkulatsioon tekib külma ja soojenenud õhu erikaalude erinevuse tagajärjel.

Temperatuuri ja õhuniiskust tuleb kontrollida iga päev termomeetrite ja psühromeetrite või termograafide ja hüdrograafide abil.

Torujahutusega kambris pannakse patareide alla tsingitud või värvitud plekist alused vee kogumiseks, mis kondenseerub torudele või tekib patareidel oleva lume sulamisel. Lumikate tekib põhiliselt lihast aurava niiskuse arvel. Lumikatte suurenemine annab tunnistust toiduainete tunduvatest niiskuskadudest. Lumi vähendab patareide efektiivsust, millega kaasneb külmutusagregaadi tööaja pikenedamine. Umbes 10 päeva tagant tuleb lumi eemaldada. Selleks kamber tühjendatakse ja soojendatakse üles kas lihtsalt uste avamisega või elektrisoojendite abil.

Kauplustes säilitatakse liha jääkeldrites või kasutatakse jää ja soolaga jahutatavaid seadeldisi. Temperatuur olgu nendes seadeldistes 8—10° kõrgem jää sulamistemperatuurist (0°) või jää ja

soola segu temperatuurist, mis oleneb lisatud soola liigist ja hul-
gast. Relatiivne õhuniiskus on 98—100%, mille tõttu liha kaalu-
kaod on vähemärgatavad.

Jääkeldrid on kaupluse lähedusse püstitatud statsionaarsed ehi-
tised, mis täidetakse jääga alt, ülalt või küljelt. Alt jääga täideta-
vad jääkeldrid on lihtsaima konstruktsiooniga, kuid neil on olu-
lised puudused: temperatuurirežiimi ebaühtlus vertikaaltasapinnas,
vajalikkus paigutada toiduained otse jääle ja sulavee ärajuhtimise
raskus, mistõttu need on kaubanduses vähekasutatavad. Vähe-
kasutatakse ka pealt täidetavaid jääkeldreid, mille ehitamine on
suhteliselt kallis. Väga mugavad on külgedelt täidetavad jääkeld-
rid, mis kindlustavad hoiuruumis temperatuuri 8° piires, mis on
küllaldane jahutatud ja külmutatud liha säilitamiseks 2 ööpäeva
jooksul. Liha jääkeldris kauemat aega säilitada ei ole soovitatav,
sest suhteliselt kõrge temperatuur ja kõrgendatud niiskus soodust-
avad mikroorganismide arenemist.

Head tingimused liha säilitamiseks on Krõlovi süsteemi jäälaos.
Selles ehitises on põrand, seinad ja lagi tehtud jääst ning kaitstud
soojusisolatsiooniga. Temperatuur püsib —0,5 kuni —4° piires ole-
nevalt resttaskutes või tunnides olevast jää ja soola segu hulgast.
Madal temperatuur ja järskude temperatuurimuutuste puudumine
võimaldavad säilitada liha pikemat aega.

Jää ja soolaga jahutatavatest ehitistest on konstruktsioonilt liht-
saimad resttaskutega kambrid, mis täidetakse jää ja keedusoola
seguga. Segu sulamistemperatuur oleneb tema komponentide suht-
test.

Soola kaal jää kaaluga võrreldes	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Sulamistemperatuur kraadides	0	—3,1	—6,2	—9,9	—13,7	—17,8	—21,2

Sellistes ehitistes hoitakse 0° lähedast ja madalamat tempera-
tuuri. Liha võib säilitada jääga või jää ja soola seguga täidetud
vannides, millest juhitakse välja sulavesi või soolvesi. Jääga jahu-
tatavates vannides on temperatuur 4—6°, kuid kui külmaallikana
kasutatakse jääd ja soola, võib seda madaldada —2 kuni —3°-ni
ja alla selle.

Jahutatud liha säilitatakse kambrites või jääkeldrites, mis on
varustatud ripptaladega ja tinutatud konksudega. Jahutatud liha
võib säilitada koos teiste toiduainetega ja suitsutatud lihatoode-
tega. Veise- ja sealiha poolkered ja lambakered riputatakse konk-
sudele tagajäseme Achilleuse kõõlust pidi. Terved ja poolkered ei
tohi omavahel kokku puutuda, sest kokkupuutekohtades võib tek-
kida mikrobioloogiline rikkumine, mida soodustab soojus, mis eral-
dub lihaskoes kulgevate biokeemiliste protsesside puhul. Kerede
vahe peab olema 3—5 cm. Liha paigutatakse 30 cm kaugusele sein-
test ja jahutusvahenditest. 1 m pikkusele ripptalale võib üles ripu-
tada 2—3 veise- ja 3—4 seapoolkeret olenevalt nende kaalust.

Kambrite täitmise norm on 160—180 kg liha põrandapinna 1 m² kohta.

Jahutatud liha säilitamise temperatuur masinjahutusega kambrites peab olema 0—4°, jääkeldrites mitte üle 8° 80—85% -lise relatiivse õhuniiskuse korral.

Jääl säilitamisel peavad terved ja poolkered olema laotud ühe reana puhtale vahariidele või puuliistudele. Jahutatud liha ei tohi kaupluse külmkambrites säilitada üle kolme, jääkeldrites üle kahe ööpäeva.

Külmutatud liha hoitakse virnades. Kered laotakse tihedalt üksteise vastu hoidmaks külma ja vähendamaks kaalukadusid. Peale selle kaetakse virn presendi, polüetüleenkile või mõne teise materjaliga. Virn laotakse puhastele kuivadele liistudele või restidele 30 cm kaugusele seintest ja jahutusseadeldistest. Veise- ja seapoolkered laotakse tavaliselt sisemise poolega allapoole. Veiseliha laotakse nii, et esimene ja tagumine veerand oleksid ühes virnas. Lambakered laotakse virna nõnda, et ülemise rea kered oleksid risti alumise rea keredega (ristriit).

Säilitustemperatuur peab olema 0—2°, relatiivne õhuniiskus 80—90%. Külmutatud liha säilitamise aeg masinjahutusega kambri ei tohi ületada kolme ja jääkeldris kahte ööpäeva. Kui tekib vajadus säilitada külmutatud liha jaekaubanduses pikemat aega, tuleb kambri temperatuur alandada —2 kuni —4°-ni, mis kindlustab toote kvaliteedi säilitamise 10 ja rohkem päeva. Külmutatud liha võib hoida koos ainult nende toiduainetega, mis vajavad samasugust temperatuuri- ja niiskusrežiimi (külmutatud subproduktid, rasv, pekk jt.).

Kui kaupluses rikutakse säilitustingimusi, võib liha kattuda lima ja hallitusega, muutub värvus, eriti kere- ja kaelaosas. Kui liha pinnal on märgata väikesi hallitusekolooniaid, mis pole jõudnud tungida sügavusse, tuleb kere puhastada ja otsekohe müügile anda.

Kaupluste külmseadmetes olevat sortideks lahtiraiutud liha tuleb hoida temperatuuril mitte üle 8—10°. Tagavara müüja töökohal ei tohi ületada kahetunnise müügi vajadust, et hoiduda kadudest ja liha pinna tuuldumisest. Kerede poolitamine ja tükeldamine (lahtiraiumine) soodustab liha saastumist mikroobidega. Seepärast tuleb liha müügiks ettevalmistamisel sanitaar-hügieenilistest nõuetest rangelt kinni pidada.

SUBPRODUKTID

Subproduktideks nimetatakse loomade siseelundeid (v. a. toiduks kõlbmatud), päid, sabasid ja jäsemete alumisi otsi. Veise-, lamba- ja seasubproduktid jaotatakse toiteväärtuselt kahte kategooriasse. I kategooria subproduktide hulka kuuluvad keel, maks,

neerud, süda, ilma keeleta seapea, udar, diafragma ning veise- ja lambasaba. II kategooria subproduktid on väiksema toiteväärtusega ja nende hulka kuuluvad seajalad, ilma keeleta veise- ja lambapead, kops, põrn, sõrgatsiliiges, sea saba ja magu, libemagu, kõri, hingetoru, veise- ja seakõrvad, lehmamokad, lambajalad.

Subproduktid sisaldavad 70—80% vett, 12—25% valku, 1—14% rasva, 0,5—5% ekstraktiivaineid ja 1% piires mineraalaineid. Suur vee-, valgu- ja ekstraktiivainesisaldus loob soodsa keskkonna mikroorganismide arenemiseks, mistõttu subproduktid kuuluvad kiiresti riknevate toiduainete hulka.

Subproduktide kvaliteet ja püsikindlus olenevad nende õigeaegsest tehnoloogilisest ja termilisest töötlustusest. Müügile saadetakse subproduktid peavad olema tervete loomade omad, jahutatud või külmutatud, värsked, puhtad, ilma riknemise tundemärkideta ja sisselõigeteta. Jahutatud subproduktide sügavuses peab temperatuur olema 0—4°, külmutatud subproduktidel mitte üle —6°.

Subprodukte jahutatakse ja külmutatakse tootmis- ja jaotuskülmhoonetes. Soojad subproduktid tuleb külmutada hiljemalt 5 tundi pärast tapmist. Subprodukte jahutatakse kambrites temperatuuril 0 kuni —1° ja 90—95%-lise relatiivse õhuniiskuse juures 24 tunni jooksul. Subproduktid pannakse neljakandilistele pannidele kuni 10 cm paksuse kihina (neerud, süda, ajud ja keeled ühes reas). Need tuleb müüa hiljemalt kahe päeva jooksul pärast külmkambritesse asetamist või külmutada.

Sooje ja jahutatud subprodukte külmutatakse temperatuuril umbes —18° 12—24 tunni jooksul. Subproduktide plokkke külmutatakse kambrites 1—2 ööpäeva, kiirkülmutusaparatuurides 4—7 tundi olenevalt ploki paksusest. Külmutatud subprodukte säilitatakse külmhoonetes mitte soojemas kui —12° ja 95—100%-lise õhuniiskuse juures. Säilitusaeg ei tohi ulatuda üle 4—6 kuu, ajudel üle kahe kuu.

Subproduktide jahutamisel, külmutamisel ja säilitamisel tekivad nendes samad muutused mis lihaski.

Jahutatud subproduktid on ette nähtud müügiks vaid kohapeal. Need pakitakse puhtasse kaantega kastidesse või konteineritesse. Külmutatud subproduktid peavad olema pakitud kastidesse, rosguskist, riidest või jõupaberist kottidesse netokaaluga mitte üle 50 kg.

Subprodukte veetakse sama transpordiga ja samades temperatuuritingimustes milles lihagi.

Kauplusse saabunud subproduktid tuleb vastu võtta hulga ja kvaliteedi järgi, milleks avatakse mitte vähem kui 5% partii pakkeühikutest. Subproduktide värskest määratakse samade organoleptiliste näitajate järgi nagu lihagi.

Subproduktid peavad olema hästi puhtaks pestud, ilma limata ja vereta, hoolikalt puhastatud karvadest ja harjastest; keeled peavad olema vabastatud rasvast, keelealusest lihaskoest, lümfisõlmedest, hingetorust ja keelealusest kondist; neerud peavad olema

pruunid või helepruunid, ilma rasvakapslita, kusejuhadeta ja väliste veresoonteta; maks helepruun või helepunane, ilma väliste veresoonteta, lümfisõlmedeta, sapipõieta; ajud terved, rikkumata kestadega; süda pikuti lahti lõigatud, puhastatud väljaulatuvatest veresoontest ja kiledest.

Igas pakkeühikus peavad olema ühte liiki ja ühesuguse termilise töötlustega subproduktid.

Jahutatud subproduktide säilitamise aeg kaubandusettevõtetes on masinjahutusega kambrites 80—85%-lise relatiivse õhuniiskuse juures ja temperatuuril 0°—6° 36 tundi, jääkeldris temperatuuril kuni 8° mitte üle 24 tunni.

Külmutatud subprodukte säilitatakse külmkambrites temperatuuril 0°—2° kuni kaks ööpäeva, jääkeldrites mitte üle ühe ööpäeva. Külmutatud ja taarasse pakitud subproduktid laotakse külmkambris või jääkeldris virnadesse.

PAKITUD LIHA

See on läbipaistvasse kilesse pakitud kindla kaaluga veise-, lamba- ja sealiha, mida müüakse tükk-kaubana. Pakitult tulevad müügile ka subproduktid — keel, maks, jalad. Pakikaupade müük tõstab kaubanduskultuuri, suurendab müüjate töototlikkust, parandab sanitaar-hügieenilisi tingimusi. Lähematel aastatel suureneb järsult pakitud liha väljalase.

Liha pakitakse töötlemisettevõtetes ja suurtes kauplustes. Pakitult müüakse jahutatud ja külmutatud I ja II kategooria looma- ja lambaliha, kamarata ja tavalist sealiha ning 1. ja 2. sordi kesikuliha kaaluga 0,5 ja 1 kg, mis on kujult sobiv pakkimiseks ja kulinaarseks töötlemiseks. Pakkimiseks kasutatakse tsellofaani või teisi läbipaistvaid kilesid, millele trükitakse etikett. Liha peab olema värsket, ilma kõrvallõhnata, normaalse värvusega, sulamata (külmutatud liha puhul). Portsjonile on lubatud juurde lisada mitte üle kahe tüki sama sordi ja kategooria liha; kõrvalekalle kaalus ei tohi olla üle 1%. Pakitud liha laotakse kuni 20 kg kaupa puit-, metall- või kartongkastidesse.

Pakiliha veetakse isotermilise transpordiga, mis peab kindlustama temperatuuri mitte üle 6°, külmutatud pakiliha veetakse aga tingimustes, mis välistavad ülessulamise.

Jahutatud liha pakendid, mida säilitatakse temperatuuril kuni 6°, tuleb ära müüa hiljemalt 36 tunni jooksul. Kõrge temperatuuri puhul ja ettenähtud tähtaja ületamisel liha tuuldub, kaotab kaubalise väärtuse ning tekib mikrobioloogilise rikkumise oht. Külmutatud liha säilitatakse jaekaubandusettevõttes temperatuuril mitte üle —8°. Soojemas sulab liha üles ja eraldub mahl määrab pakendi. Halveneb toote kaubaline väärtus, alaneb toiteväärtus, tekivad soodsad tingimused mikroorganismide arenemiseks.

LIHAST POOLTOOTED

Lihast pooltooted on lihakombinaatides või tootlustusettevõtetes kulinaarseks töötlemiseks ette valmistatud ja viiakse sealt otse kauplustesse. Pooltoodete valmistamine kaubandusvõrgu tarbeks on lubatud ainult suurtes ettevõtetes, kus on olemas külmseadmed toodangu ja pestava taara säilitamiseks. Lihast pooltooted kuuluvad eriti kiiresti riknevate toiduainete hulka, sest tootmisprotsessis saastuvad nad tugevalt mikroorganismidega, mille arenemist soodustab lihast pooltoodete suur niiskusesisaldus, samuti valgud ja teised ained.

Pooltooteid valmistatakse mitmesugusest erineva rammususega (peale lahja) lihast, mis värskuselt ja kvaliteedilt vastab standardi nõuetele. Pooltoodete püsikindlus säilitamisel on erinev.

Pooltooteid valmistatakse veise-, sea- ja lambaliha. Valmistusviisi järgi jagunevad need naturaalseks, paneeritud ja hakkliha toodeteks, pelmeenideks ja hakklihaks. Naturaalsed pooltooted on 125-g terved kontideta lihatükid, mis on lõigatud kõige pehmest lihast (antrekoot, biifsteek, naturaalne kotlet, naturaalsnitsel jt.), kontidega või kontideta väikesed lihatükikesed kaaluga 5—100 g (bõfstrooganov, asuu, guljašš, ragu, supikogum jt.). Paneeritud pooltooted on valmistatud klopitud lihast, mis on kastetud vahustatud munamassi ja seejärel veeretatud kuivikujahus (romsteek, paneeritud biifsteek jt.).

Hakklihast pooltoodetele lisatakse rasva, saia, pipart, muna ja soola. Kõiki tooteid veeretatakse kuivikujahus (hakkšnitsel, kottetid jt.). Kõikidest pooltoodetest on hakkliha tooted väikseima püsikindlusega. Need on suuresti mikroobidest nakatatud. Viimased satuvad tootesse liha eraldamisel kontidelt, samuti üleliigse rasva, kõõluste ja sidekoe eemaldamisel, tooraine peenestamisel ning vormimisel.

Pelmeenid on hakklihaga täidetud tainatooted, millesse lisatakse rasva, sibulat, soola ja vürtse. Neid väljastatakse külmutatult (temperatuur mitte kõrgem kui -10°). Temperatuurirežiimist kinnipidamisel võib neid säilitada kuni kuu aega.

Hakkliha on hakkmasinaga peenestatud liha, mida valmistatakse kas kauplustes (müüakse kaalukaubana) või lihakombinaatides, kus seda toodetakse pakikaubana. Hakkliha valmistatakse I või II kategooria lihast. Hakkliha on eriti kiiresti riknev toode, sest peenestamisel kasvab järsult bakterite hulk mitte ainult liha pinnal, vaid ka sügavuses. Purustatud lihaskude ja eralduv lihamaht on eriti soodsaks keskkonnaks mikroorganismidele. Kohe pärast hakkliha valmistamist on selles mikroorganisme ligi 2 miljonit 1 g toote kohta, pärast ööpäevast säilitamist aga juba 98—100 miljonit.

Kaupluste jaoks pakitakse lihast pooltooteid järgmiselt. Naturaalsed, paneeritud ja hakklihast pooltooted laotakse laud-, vineer-

või metallkastide vahelehtedele kaldu, et need osaliselt kataksid üksteist. Igasse kasti pannakse mitte rohkem kui 3 vahelehte. Kastid peavad olema suletud. Naturaalsed tükeldatud pooltooted ning hakkliha pakitakse tsellofaani või muusse läbipaistvasse kilesse, pakid laotakse ringlevatesse kastidesse brutokaaluga mitte üle 20 kg. Pelmeenid pannakse 350 ja 500 g netokaaluga kartongkarpidesse, mis pakitakse tihedasse paberisse, suurtesse kartongkarpidesse või puitkastidesse.

Kõikidel kastidel peab olema pooltoote valmistamise kuupäev, kasti pandud lipikul aga ka valmistamise kellaeg.

Kauplustesse veetakse lihast pooltooteid refrizeraatorautodega. Kevadel ja suvel veetakse lihast pooltooteid refrizeraatorautodega, mis kindlustavad auto keres temperatuuri mitte üle 6°. Veo kestus ei tohi ületada 2 tundi. Pelmeenide vedu toimugu veelgi külmema autoga — mitte üle —10°.

Kaupluses vastuvõetavad pooltooted peavad olema värsked, riknemise tundemärkideta: ilma roisu- ja hapu lõhnata, limata ja hallituskirmeta. Naturaalsete toodete pind peab olema erepunane, tuuldumata, kergelt niiske, kuid mitte kleepuv, paneeritud toodetel aga ühtlaselt kaetud kuivikujahuga. Hakitud pooltoodetes on kindel vee-, leiva- ja soolasisaldus. Seisnud hakklihast pooltooted on pärast praadimist seest punased. Kauplusele väljastatud toodete temperatuur ei tohi ületada 6°. Pelmeenid ei tohi olla üles sulanud, kokku kleepunud ega deformeerunud, temperatuur ei tohi ületada —10°. Kauplustes tuleb lihast pooltooteid (v. a. pelmeenid) säilitada temperatuuril mitte üle 8°, pelmeene temperatuuril mitte üle —10°.

Pooltoodete realiseerimise aeg, s. t. ajavahemik nende valmistamisest kuni müümiseni, ei või olla pikem kui

naturaalsetel portsjontoodetel	36 tundi ¹³ ,
paneeritud pooltoodetel	24 tundi,
hakklihast ja naturaalsel tükeldatud pooltoodetel	12 tundi ¹⁴ ,
hakklihast	3 tundi.

¹³ Sealhulgas säilitusaeg tootvas ettevõttes (12 tundi).

¹⁴ Sealhulgas säilitusaeg tootvas ettevõttes (3 tundi).

Kui lihast pooltooteid on vaja säilitada kauem, alandatakse temperatuuri 0 kuni —1°-ni.

On keelatud müüa lihast pooltooteid soojal aastaajal kauplustes ja väikejaemüügikohtades, kus puuduvad jahutusseadmed.

SUITSULIHATOOTED

Suitsutatud lihatoodeteks nimetatakse tooteid, mida valmistatakse teatud kereosadest ning mis on tükeldatud, soolatud ja termiliselt töödeldud.

Sellesse kaubarühma kuulub suur sortiment sea-, veise- ja lambalihatooteid — singid, rulaadid, ribi, karbonaad, kaelatükk, filee, vormisink, suitsutatud veise- ja loomaliha, šašlõkk, suitsutatud loomakeel ja loomakeel pekis. Neil on säilitamisel erinev püsikindlus, mis oleneb põhiliselt termilise töötlemise viisist.

Termilise töötlemise viisi järgi jagunevad suitsutatud tooted suitsu-, keedu-suitsu- ja keedutoodeteks. Suitsutatud toodete hulka arvatakse ka mõned küpsetatud ja praetud soolamata lihast tooted.

Kõige säilituskindlamad on suitsutooted, kõige halvemini säilivad keedu-, küpsetatud ja praetud tooted.

Soolatud ja kuivatatud suitsutooted on eriti püsikindlad keedu-soola konserveeriva toime tõttu ja pealispinna kuivamise ning suitsuga töötlemise tõttu, mis takistab mikroorganismide arenemist ja aeglustab rasva riknemist.

Suitsus sisalduvad ained annavad toodetele eriomase värvuse, maitse ja aroomi, lisaks sellele on neil ka bakteritsiidne ja antioksideeriv toime. Mida kauem toodet suitsutatakse, seda püsikindlam on see säilitamisel. Tooteid suitsutatakse kuuma suitsuga (30—35°) 2—3 ööpäeva või külma suitsuga (18—20°) kuni viis ööpäeva. Suitsutamisel lihavalgud parkuvad, osa niiskusest lahkub, mis muudab toote säilitamisel püsikindlaks. Suitsus leiduvad fenoolid, millel on oksüdeerumisvastane toime, absorbeeritakse rasvade poolt, mistõttu suureneb nende vastupanuvõime riknemisele hapendumise teel. Järgneval kuivatamisel (2—10 ööpäeva) 12—15° juures kaotavad suitsutatud tooted veelgi osa niiskusest, tiheneb konsistents ja suureneb soolasisaldus. Need on ebasoodsad tingimused bakterite ja hallituse arenemiseks.

Suitsu-keedutooted, mis valmistatakse soolatud liha suitsutamisel ja keetmisel, on väiksema püsikindlusega kui suitsutatud tooted, sest neid suitsutatakse ainult 3—6 tundi 40—50° või 1 tund 90—100° temperatuuril.

Keedetud, küpsetatud ja praetud tooted ei ole säilitamiskindlad, sest töötlemise ajal toimuvad lihas ja rasvas muutused (rasva väljasulamine, valkude denatureerimine, kollageeni muutumine želatiiniks jms.), mis loovad soodsa keskkonna mikroorganismidele ja tingimused rasva riknemiseks hapendumise tagajärjel.

Suitsutatud kamarata lihatooded keeratakse pärgamenti, parafiinpaberisse või tsellofaani.

Pikaajaliseks säilitamiseks ettenähtud suitsutatud toodete püsikindluse suurendamiseks on lubatud neid katta kilet moodustavate

ühenditega (želatiin jms.), mis kaitsevad toodet niiskuskadude eest ja takistavad mikroorganismide sattumist tootele.

Suitsutatud tooted pakitakse puit- ja vineerkastidesse, korvidesse jne. (kaaluga mitte üle 50 kg) kindlustamiseks toote kvaliteedi säilimine veol. Ekspeditsioonide ja Kaug-Põhja rajoonide varustamiseks, samuti ka eritellimuste järgi suitsutatud tooted pakitakse tünnidesse (kuni 200 kg netokaaluga) ja valatakse üle sulatatud rasvaga.

Igasse taaraühikusse pakitakse ainult ühe nimetusega tooted. Kaubandusorganisatsioonide tellimuste alusel on lubatud ühte taaraühikusse või tünni pakkida mitut liiki suitsutatud tooteid.

Keedetud, küpsetatud, praetud ja suitsutatud keedutooted ei kuulu pikaajalisele säilitamisele. Need saadetakse kohe kaubandusvõrku. Suitsutatud tooted suunatakse kas otsekohe müügile või pikaajalisele säilitamisele.

Külmhoonetes suitsutatud tooteid säilitatakse taarastatuna virnades kuni kuus kuud -7° kuni -9° juures ja 85—90% -lise relatiivse õhuniiskuse juures. Seoses suitsutatud toodete suure soolasisaldusega (6—9%) ei külmu need sellel temperatuuril. 0° kuni -4° puhul ei tohi suitsutatud tooteid säilitada üle ühe kuu.

Pikaajalisel säilitamisel võivad suitsutatud toodetes tekkida muutused. -7° kuni -9° juures, kui mikroorganismide mõju on välistatud, väheneb põhiliselt toote kaal auramise tõttu ja rikneb rasv, mille püsikindlusest oleneb toote säilitamise kestus. Rasv tõmbub kollaseks, maik ja lõhn muutuvad kibekaks. See toimub rasva lagunemisel glütseriiniks, rasvhapeteks ja viimaste oksüdeerumisel. Hapendumissaadused halvendavad rasva organoleptilisi omadusi.

Temperatuuril 0° kuni -4° johtub suitsutatud toodete riknemine peamiselt mikroorganismide elutegevusest. Toode hakkab hallitama ja kattub limaga, millega kaasneb roisu-, hapukas või hallituselõhn ja -maitse.

Suitsutatud tooteid veetakse kinniste keredega autodel või hobustega; soojal ajal olgu nendel mehaaniline või jääjahutus. Pakkimata suitsutooteid ei tohi vedada lahtistes autodes.

Kauplustel on lubatud vastu võtta ainult värskeid, kaubalise välimuse ja maitseomaduste poolest nõuetele vastavaid tooteid.

Kvaliteedilisel vastuvõtmisel kontrollitakse mitte vähem kui 10% üheliigilise partii pakkeühikutest. Organoleptiliseks hindamiseks võetakse erinevatest pakkeühikutest toodangu proovid kuni 1% ulatuses, kuid mitte vähem kui kaks ühikut. Müüa ja säilitada lubatakse ainult värskeid suitsutatud tooteid.

Värsketel suitsutatud toodetel peab olema ilma hallituse ja limata kuiv pind. Konsistents on vetruv, lihaskude roosakaspunane, küpsetatud ja praetud toodetel hall, pekk valge. Maitse ja lõhn on singile omased, meeldivad, ilma läppunud ja hapuka kõrvalmaiguta.

Kahtlase värskusega suitsutatud toodetel on kleepuv ja niiske pind, hallituskirme, vähenenud vetruvus, tumehall pealmine kiht, hallid plekid lõikepinnal, kohati kollakaks tõmbunud pekk, hapukas või läppunud lõhn.

Seisnud suitsutatud toodetel on järgmised tunnused: lihaskoesse tunginud hallitus, vaagna- ja labaluukontide väljalõikamise kohad on libedad, limaga kaetud, konsistents pehmenenud ja kohev. Võib täheldada lihaskoe muutumist roheliseks vigastatud kohtades ja kontide ümber. Tootel on hapu toidu lõhn, rasv väga kibeda maitsega.

Halvasti suitsutatud ja keedetud ning sellised tooted, kus on suitsutamata ja keetmata kohti, pole ainult madala kvaliteediga, vaid on ka ebapüsivad säilitamisel. Tooteid, mille pinnale on välja tunginud sool, on lubatud müüa pärast soola eemaldamist.

Hallid kohad suitsutatud toodetes tekivad kas anaeroobsete bakterite arenemise tagajärjel või nitriidi bakteriaalses lagunemises gaasilise lämmastikuni soolamisel.

Suitsutatud tooteid säilitatakse kaubandusettevõttes jahutus-kambrites ja jääkeldrites kas eraldi teistest toiduainetest või koos lihatoodetega, mis vajavad samasugust temperatuuri- ja niiskuse-režiimi. Suitsutatud tooteid ei tohi säilitada koos halvakvaliteetsete ja tugevasti lõhnavate toiduainetega.

Säilituskambrites riputatakse suitsuliha tinutatud konksude otsa nii, et kered ei puutuks kokku, suitsutatud tooteid aga säilitatakse tsinkplekiga ülelöödud kastides. Vormisink ja tooted, mis on valmistatud ilma kamarata ja keeratud kilest kesta, pannakse riuli-tele ja stellaazidele.

Masinjahutusega kambrites peab temperatuur olema 0—6°, relatiivne õhuniiskus 80—85%. Küpsetatud, praetud ja keedutooteid ei tohi nendes tingimustes säilitada üle kolme, suitsu-keedutooteid üle 10, suitsutooteid üle 30 ööpäeva.

Jääkeldrites ja -vannides on säilitamistemperatuur umbes 8°. Seal võib keedetud, küpsetatud ja praetud tooteid hoida mitte üle kahe, suitsu-keedutooteid kuni kolm ja suitsutooteid kuni 10 ööpäeva.

Ebaõigel säilitamisel kaupluses (kõrgem temperatuur ja suurem niiskus, pikaajaline säilitamine) lähevad suitsutatud tooted hallitama ja kattuvad limaga, rasv tõmbub kollaseks ja muutub kibedaks. Madala õhuniiskuse korral suurenevad kaalukaod. Et ära hoida nende muutuste mõju suitsutatud lihatoodete kvaliteedile, tuleb neid säilitada (v. a. küpsetatud ja praetud tooted) 0° lähedasel temperatuuril või isegi veidi alla selle (—2°, —3°). Toodete külmumist pole vaja karta, sest nende külmumispunkt on suure soolasisalduse tõttu madalam.

Pikaajaline säilitamine jahutatavates ja mittejahutatavates vitriinides, lettidel ja müüja töökohal on keelatud, sest tootes algab mikrobioloogiline rikkumine, rasv kibestub ja koed muutuvad

värvituks. Rasva kibestumine ja lihaskudede värvituks muutumine kiireneb kõrgel temperatuuril ja valguse ning õhuhapniku mõjul.

Lahtilõigatud suitsulihale mõjuvad samad tegurid suurema intensiivsusega, seepärast tuleb see kiiresti maha müüa. Suitsuliha-viilude värvituks muutumise ja tuuldumise vältimiseks tuleb neid lõigata veidi enne müümist ja katta polüetüleeniga, lakitud tsel-lofaaniga või muu niiskust ja gaase mitteläbilaskva kilega.

VORST

Vorsti valmistatakse lihast tehtud vorstimassist, mida töodel-dakse termiliselt kuni tarvitamiskõlblikuks saamiseni. Vorstid on erineva püsikindlusega, mis oleneb peamiselt tooraine kvaliteedist ja töötlemise meetodist.

Termiliselt töötluselt eristatakse keedu-, poolsuitsu- ja suitsu-vorste (toorsuitsuvorstid ja keedusuitsuvorstid). Toodetakse vii-nereid ja sardelle, veri- ja maksavorsti, linnu-, küüliku-, hobuse- ja põdralihavorsti. Need erinevad põhiliselt tooraine koostise ja töötlemisviisi poolest. Omaette rühma võib eraldada nn. küpseta-tud vorstitooted (lihaleib ja pasteetid).

Peamiseks vorstide riknemise põhjuseks on mikroorganismid, mis asuvad nii valmistootte peal kui ka sees, kutsudes esile selle koostisosade lagunemise. Mikroorganismide arenemist soodustab toote suur niiskusesisaldus (tabel 66). Vorstide niiskusesisaldus kõi-gub väga suurtes piirides (30—80%), millest olenevalt on neil ka erinev püsikindlus.

Vorstide püsikindlus oleneb tooraine ja materjalide kvalitee-dist, mehaanilise ja soojusliku töötlemise viisist ja režiimist, toot-misruumide sanitaarsest olukorrast, samuti säilitustingimustest (paigutus, temperatuur, õhuniiskus ja teised tegurid).

Vorstitööstuses kasutatav tooraine sisaldab palju mikroorga-nisme. Neid on seda rohkem, mida madalakvaliteedilisem on toor-aine.

Tooraine töötlemisel suureneb vorstimassi saastatus bakteri-tega tunduvalt. 1 g toorest vorstimassi sisaldab kümneid ja sadu

Tabel 66
protsentides

Vorstide keemiline koostis

Vorst	Vett	Valke	Rasvu	Mineraal- aineid
Suitsuvorst	30—40	20—30	30—50	6—10
Poolsuitsuvorst	35—55	15—20	20—40	3,5—4,0
Keeduvorst	53—75	15—20	10—30	1,5—3,0
Maksavorst ja pasteet	50—70	10—16	15—35	2—3
Sültvorst ja sült	50—80	10—16	10—30	2—3

tuhandeid erinevaid baktereid, mille hulk edasisel töötlusel vähe-
neb tunduvalt. Kuid mida kõrgem on massi esialgne saastatus
mikrobidega, seda rohkem jääb neid valmistoodetesse ja seda
kiiremini viimased riknevad. Liha töötlemisel suureneb mikroo-
bide hulk hakklihas.

Termilise töötlemise käigus hävitatakse suur osa mikroorga-
nisme, kuid siiski ei saavutata täielikku steriilsust. Seepärast jahu-
tatakse vorstitooted pärast termilist töötlemist riknemise ärahoid-
miseks temperatuurini mitte üle 15°, suitsuvorste enne seda veel
kuivatatakse. Vorsti veetakse ja säilitatakse madalal temperatuu-
ril.

Vorsti keetmine lõpetatakse, kui temperatuur toote sisemuses
tõuseb 68—70°-ni. Seejuures hävib 90—99% mikroorganismidest.
Samasugust mikrofloora vähenemist täheldatakse ka küpsetatud
vorstitoodetes. Kuid keedetud ja küpsetatud vorstitoodete suur
niiskusesisaldus soodustab mikroorganismide arenemist nii vorsti
sees kui selle pinnal. Sellised tooted riknevad kiiresti ja nende
säilitusaeg on väga lühike.

Madalama sordi keeduvorstid, samuti sült-, maksa- ja verivorst
ning sült, mille hulka kuuluvad taimsed produktid, subproduktid,
veri, puljong jm., on bakteritele soodsaks keskkonnaks. Kõik need
tooted on äärmiselt ebapüsivad ja kuuluvad eriti kiiresti riknevate
toodete hulka, mis tuleb ruttu realiseerida. Keeduvorstid, sült-
vorstid ja teised tooted, mida pärast keetmist veidi suitsutatakse,
on suurema vastupanuvõimega ja neid võib säilitada kauem kui
harilikku keeduvorsti.

Suitsutamine annab vorstidele vastava kaubalise väärtuse ja
spetsiifilised maitseomadused ning suurendab nende püsikindlust
säilitamisel. Suitsu antiseptilised omadused on tingitud hapete,
fenoolide ja teiste puidu mittetäielikul põlemisel tekkivate ainete
mõjust. Mõned neist (näiteks fenoolid) on hapendumisvastaste
omadustega. Suitsutamise mõjul väheneb bakterite hulk vorsti-
toodete pinnal ning järgneval kuivatamisel ja säilitamisel tungi-
vad suitsuosakesed ka vorsti sisemusse, kus nad pidurdavad mikro-
organismide arenemist ja hapendumist. Vorsti püsikindlus suu-
reneb peale selle veel kuumuse mõjul, samuti vee eemaldumise
ja keedusoola kontsentratsiooni suurenemise tõttu. Niiskusesisal-
duse vähendamiseks vorste pärast suitsutamist kuivatatakse. Mida
pikem on suitsutamise- ja kuivatamisprotsess, seda rohkem eemal-
datakse vorstist niiskust ja seda paremini see säilib.

Pooluitsuvorstid, mida pärast keetmist suitsutatakse suhteliselt
lühikest aega (8—20 t), ning kaugele vedamiseks ettenähtud too-
ted, mida veel täiendavalt kuivatatakse (2—4 ööpäeva), säilivad
lühemat aega kui keedusuitsuvorstid, mida suitsutatakse enne ja
pärast keetmist kolm või kolm ja pool ööpäeva ning seejärel kui-
vatatakse kuni seitse ööpäeva.

Toorsuitsuvorsti suitsutatakse 3—4 ööpäeva jooksul ja kuiva-

tatakse 15—30 ööpäeva. Kõige püsikindlam on kuiv toorsuitsuvorst, mida kuivatatakse 25—30 ööpäeva, kuni niiskusesisaldus langeb 30% -ni. Need vorstid on ette nähtud pikaajaliseks säilitamiseks ja saatmiseks kaugetesse rajoonidesse. Poolkuivi toorsuitsuvorste suitsutatakse 15 ööpäeva 35—36% -lise niiskusesisalduseni. Need on ette nähtud müügiks kohapeal.

Kohalikuks müügiks ettenähtud vorst pakitakse ringlevasse taarasse — metallist ja seestpoolt alumiinium- või terasplekiga ülelöödud puitkastidesse mahutavusega mitte üle 50 kg. Lühikestel vedudel kasutatakse puit- või vineerkaste (kuni 50 kg), kartongkaste ja korve (kuni 30 kg). Viinerid pakitakse kuni 20 kg kastidesse. Kaugeteks vedudeks pakitakse poolsuitsu- ja suitsuvorst seestpoolt poolpärغامendi või pakkimis-paberiga kaetud kastidesse.

Kestvaks säilitamiseks suunatakse külmhoonesse ainult suitsu- ja poolsuitsuvorsti. Taaras toorsuitsuvorsti säilitatakse virnades kuni kuus kuud temperatuuril -7 kuni -9° ja 85—90% -lise relatiivse õhuniiskuse juures. Keedu-suitsuvorste hoitakse neis tingimustes kuni neli, poolsuitsuvorsti kuni kolm kuud. Ühe kuu jooksul võib suitsu- ja poolsuitsuvorsti säilitada temperatuuril $0-4^{\circ}$.

Pikaajalisel säilitamisel külmhoonetes miinustemperatuuril toor-, keedu- ja poolsuitsuvorst kuivab, muutub rasva kvaliteet. Temperatuuril -7 kuni -9° ei tule kõne alla mikrobioloogiline riknemine ja kvaliteedi halvenemine rasvade hapendumise tõttu. Niiskuse osalise auramise tagajärjel tekib toorsuitsuvorsti pinnale soolakiht, mida on kerge eemaldada. Säilitamisel soojemas kohas ($0-4^{\circ}$) tingib vorsti riknemise bakterite ja hallituse arenemine toote pinnal, rasva riknemine on teisejärgulise tähtsusega.

Vorstitooteid veetakse kauplustesse spetsialiseeritud või kinise kerega autodes. Kevadel ja suvel kasutatakse refrizeraator-autosid, mis peavad tagama kaubaruumis mitte kõrgema kui 8° -se temperatuuri. Keedu- ja teisi kiiresti riknevaid vorste veetakse külmutusautodega kuni 200—250 km kaugusele. On keelatud pakkimata vorsti vedu lahtistes autodes.

Kauplused võtavad vastu ja säilitavad vaid värsket vorsti, mis vastab VTT tingimustele. Vorsti kvaliteedi ja kaalu kontrollimiseks avatakse 10% kogu partii pakkeühikute arvust. Kui täheldatakse kauba riknemist, toodangu kaalu või kvaliteedi mittevastavust nõuetele, avatakse ja kontrollitakse kogu partii.

Vorsti kvaliteeti kontrollitakse väliskuju, lõhna, maitse, lõikepinna ning konsistentsi järgi.

Värsket vorsti iseloomustavad järgmised näitajad.

Välimus. Kest kuiv, kõva, elastne, ilma hallituskirmeta, liubub tihedalt vastu vorstimassi (välja arvatud tsellofaankest). Toorsuitsuvorsti kestal on lubatud kuiv valge hallituskirmet, mis ei ole tunginud vorstimassi.

Lõhn ja maitse. Omased antud vorstiliigile, vürtside aroomiga, läppumise tundemärkideta, kõrvalmaigu ja -lõhnata.

Lõikepind. Vorstimass peab olema liigile iseloomulikku värvi, ühetaoline, ilma hallide täppideta, pekk peab olema valge või roosa varjundiga, on lubatud üksikud kollaseks tõmbunud pekitükid vastavuses vorstiliigi tehniliste tingimustega. Lõikel ei tohi olla halle tühikuid.

Konsistents. Maksa- ja verivorstil võidetaoline, keedu- ja poolsuitsuvorstil vetruv, tihe, suitsuvorstil tihe. Vorsti sügavuses peab olema temperatuur mitte alla 0° ja mitte üle 15°.

Kauplus ei tohi vastu võtta selliste defektidega vorsti, mis tunduvalt halvendab toodete kaubalist väärtust või mõjutab püsikindlust säilitamisel ja toiteväärtust: mustus, hallitus või lima kestal; tugevalt deformeerunud, lõhkenud või katkimurtud batoonid; kohev, laialivalguv vorstimass; toores (halvasti keedetud või suitsutatud) vorst; vorstimassi valgumine vorstikestale ja rohkem liitumisjälgi, kui on lubatud VTT-ga; suured tühikud ja liiga paks välimine vorstimassi kiht (rohkem kui 3 mm toorsuitsuvorstidel); kollaseks tõmbunud pekk kõrgema sordi vorstil, 1. sordi pool- ja täissuitsuvorstil, üle lubatud normi madalamatel vorstisortidel; puljongi- ja rasvavalumid kõrgema ning 1. sordi vorstidel, üle lubatud normi 2. sordi vorstidel.

Halvasti keedetud, määrdunud, katkised, lõhkenud, liitumisjalgedega ja kestale valgunud vorstimassiga vorstid saastuvad kergesti mikroorganismidega, mistõttu isegi heades tingimustes riknevad need tooted kaupluses ja võivad muutuda toidumürgistuste põhjustajaks. Kaupluses tagatagu vorsti säilitamiseks sellised tingimused, mis välistaksid või vähemalt aeglustaksid mikroorganismide arenemist nii vorstimassis kui ka vorsti pinnal, et ei halveneks nende kaubaline väärtus, ei rikneks rasv ega tekiks kaalukadusid.

Vorsti riknemine algab pinnalt. Seepärast mõjub mikroorganismide arenemisele peale temperatuuri ka relatiivne õhuniiskus. Niiske õhk soodustab mikroorganismide arenemist, madal aga vorsti kaalukadusid.

Bakterite ja hallituse elutegevus aeglustub madalal temperatuuril, kuid mitte madalamal külmumispunktist, kuna keedetud vorsti külmutamine mõjub negatiivselt kvaliteedile: vorstimass muutub poorseks ja kuivaks, maitse ja lõhn halvenevad. Optimaalne relatiivne õhuniiskus on 75—80%. Madal plus temperatuur aeglustab rasva riknemist poolsuitsu- ja suitsuvorstis.

Säilitamisel ei tohi lubada temperatuuri järske kõikumisi ega jahutatud keeduvorstide ümberpaigutamist kõrgema temperatuuriga kohta, mille puhul batoonid niiskuvad, nende kest muutub värvituks, suureneb nende saastatus mikroobidega ja luuakse tingimused mikroorganismide intensiivseks arenemiseks. Mikroobide hulk vorstimassis oleneb temperatuurist ja säilitusajast (tabel 67).

Mikroobide hulk vorsti «Lemmik» massis

Säilitusaeg ööpäevades	Mikroobide hulk tuhandetes 1 g kohta	
	relatiivne õhu- niiskus 85%, 3 °C	relatiivne õhu- niiskus 9%, 14–17 °C
1	40	480
2	100	9 000
3	134	13 000
4	640	8 000
7	673	68 000 (lima vorstimassi sees)
8	600	68 000
9	586	120 000
10	680	100 000

Vorsti pinna mikroobidega saastatuse vähendamiseks kaupluse oludes tuleb tooteid kiiritada ultraviolettkiirtega, kusjuures tuleb silmas pidada, et kiired ei tungiks toote sügavusse.

III sordi keeduvorstid, sült-, maksa- ja verivorst riknevad kiiresti, mistõttu neid tuleb säilitada jahutatavates ruumides ja müüa ettenähtud tähtaegade jooksul.

Poolsuitsu-, suitsu-, keedu-suitsuvorsti säilitatakse kaubandusettevõtetes madalal plusstemperatuuril. Kõrgemal temperatuuril, suure õhuniiskuse juures ja pikaajalisel säilitamisel riknevad need mikrobioloogiliselt. Vorsti kuival pinnal areneb hallitus, niiskumisil arenevad ka bakterid. Kaupluses säilitamise ajal võib rasv hapenduda, millega kaasneb kollaseks tõmbumine, kibestumine ja räästumine, mida soodustavad kõrge säilitustemperatuur, õhuhapnik ja valgus.

Kui kaupluses ei täideta vorsti säilitamise tingimusi, vorst rikneb. Käärimist põhjustavad bakterid, mis lagundavad süsivesikuid. Toote konsistents ja värvus seejuures ei muutu, tekib ainult hapu maik ja lõhn. Seda juhtub taimsete lisanditega ja jahuga valmistatud vorstidel.

Mädanemine tekib valke lagundavate bakterite tegevuse tagajärjel. Vorsti konsistents muutub pehmeks, tekib roisulõhn.

Hallitamise kutsuvad esile batoonide pinnal arenevad hallitused, mis hiljem tungivad ka sisemusse, kutsudes esile valkainete lagunemise. Hallituse alad võivad olla mitmesuguse suuruse ja värvusega. Selliselt riknevad peamiselt poolsuitsu-, toorsuitsu- ja keedu-suitsuvorstid. Kuiva hallituse tekkimisel kestale tuleb vorst puhastada ja alles siis müügile lasta.

Limaseks muutumist põhjustavad lima moodustavad bakterid, kui keeduvorsti säilitatakse temperatuuril üle 2° ja kõrge relatiivse õhuniiskuse juures.

Vorsti säilitamise aeg kaupluses

Vorst	Lubatud aeg temperatuuril mitte üle 8° ja 75—80% -lise relatiivse õhuniiskuse juures
Kõrgema sordi keeduvorst	3 ööpäeva
1., 2. ja 3. sordi keeduvorst ning subproduktidest lisanditega vorst	2 ööpäeva
Viinerid ja sardellid	2 ööpäeva
Lihaleib	3 ööpäeva
Kõrgema, 1. ja 2. sordi maksavorst	2 ööpäeva
3. sordi maksavorst	0,5 ööpäeva
Pasteedid	2 ööpäeva
Verivorst	0,5 ööpäeva
Kõrgema, 1. ja 2. sordi sültvorst	2 ööpäeva
Vene sültvorst	5 ööpäeva
3. sordi sültvorst	0,5 ööpäeva
Sült	0,5 ööpäeva
Poolsuitsuvorst	15 ööpäeva
Suvine keedusuitsuvorst	30 ööpäeva
Toorsuitsuvorst	40 ööpäeva

Mõrunemine on tingitud rasvade lagunemisest ja hapendumisest, mille puhul tekib kibe maik ja lõhn, rasv läheb kollaseks.

Vorstimassi *hallikasroheline värvus* on tingitud mõnede bakteriliikide elutegevusest, mille puhul tekib väävelvesinik. Väävelvesiniku ühinemisel liha värvainetega tekib roheline pigment.

Vorst võib üheaegselt rikneda mitut moodi.

Vorsti säilitatakse kaupluste külmkambrites, jääkeldrites või spetsiaalsetes vannides temperatuuril mitte üle 8°. Lühikest aega võib vorsti säilitada ka kaubanduslikes külmseadmetes (kapid, letid jms.) müüja töökohal.

Keeduvorstid riputatakse üles nii, et need ei puutuks omavahel kokku. Pool-, täis- ja toorsuitsuvorsti võib säilitada ka pakendis. Lihaleivad, pasteet ja sült pannakse riulitele. Vorsti ei tohi säilitada koos toiduainetega, mis eritavad või imavad lõhna, samuti koos mittekvaliteetsete toiduainetega.

Kiiresti ja väga kiiresti riknevate vorstitoodete jaoks on ette nähtud realiseerimisajad, s. t. ajavahemik nende tootmisest kuni tarbijale müümiseni (tabel 68). Suurema püsikindlusega vorsti säilitatakse kaubandusettevõtetes pikemat aega.

Poolsuitsuvorsti säilitatakse temperatuuril mitte üle 12° kuni 10 ööpäeva, keedusuitsuvorsti kuni 15 ööpäeva.

Väikejaettevõtetes (autokauplused, kioskid), kus ei ole külmseadmeid, on soojal aastaajal keelatud müüa kiiresti riknevaid vorstitooteid.

KODU- JA METSLINNULIHA

Jaemüügile suunatakse nii kodu- (kanad, pardid, haned, kalkunid) kui ka metslindude (tedred, põldpüüd, metsised, tuvid jt.) liha.

KODULINNULIHA

Kodulinnuliha rikneb kiiresti. Suur niiskuse-, valgu- jt. ainete sisaldus lihas soodustab bakterite ja hallitusseente arenemist. Fermentid kutsuvad esile valkude, rasvade ja teiste linnuliha koostisosade lagunemise. Linnurasv kibestub kergelt mitte ainult mikroorganismide mõjul, vaid ka oma fermentide ja hapendusprotsesside toimele.

Linnuliha püsikindlus on oleneb lindude toitumisest, tehnoloogilise töötlemise viisist ja kvaliteedist, termilisest seisundist ja säilitustingimustest. Tapetud kodulindude kered jaotatakse kahte kategooriasse. Esimese kategooria keredel on hästi arenenud lihaskude ja paks nahaalne rasvakiht. Teise kategooria keredel on rahuldavalt arenenud lihaskude, kuid nahaalne rasvakiht on õhem või üldse puudub.

Nahaalne rasv takistab teatud määral mikroorganismide tungimist lihaskoesse ning vähendab niiskuse auramist lihast, mis soodustab kerede kaubalise väälimuse kestmamat säilimist. Kuid lindude rasv, eriti pardi- ja hanerasv, kibestub isegi siis, kui külmutatud keresid säilitatakse tingimustes, kus puudub mikroorganismide toime.

Külmutamata linnukerede riknemise peamiseks põhjuseks on mikroorganismid, mida leidub seedetraktis ja kerede pealispinnal. Seedetraktis on palju mitmesuguseid baktereid. Puhastamata kered riknevad kiiremini soolestikus, maos, pugus leiduvate bakterite toimele. Seoses sellega on keelatud töötlemisettevõttest väljastada sisikonnast puhastamata linde.

Müügile suunatavad linnukered jaotatakse täielikult ja osaliselt puhastatud keredeks. Osaliselt puhastatud keredest on eemaldatud soolestik, kuid pea ja jäsemed on alles jäetud. Soolestik peab olema eemaldatud kloaagi kaudu (nahk ei tohi olla lahti lõigatud) ja soolestiku asemele peab olema asetatud pabertampoon. Sellisel lastakse müügile tervete lindude kuni 4 kuu vanuste tibude kered. Täielikult puhastatud keredest on eemaldatud siseelundid (soolestik, magu, süda, maks, põrn, munajuha), pea alates selgroo teisest lülisest, jalad kuni kannaliigeseni ja tiivad kuni küünarliigeseni.

Linnukerede pealispinna ja liha saastatus mikroorganismidest on oleneb nende töötlemise kvaliteedist. Kered ei tohi sisaldada verd, nad peavad olema puhtaks kitkutud ilma nahka rebestamata. Nokk, pugu ja pärannipp peavad olema puhastatud toidujäätmetest, mustusest ja verest, jalad peavad olema puhtaks pestud, kanade ja

kalkunite kered olgu lisaks sellele puhastatud lubjasadestusest; suuõõnde peab olema asetatud pabertampoon, pea mähitud valgesse või halli pakkepaberisse; nahk peab olema puhas, suletüügaste, marrastuste, rebestuste, plekkide ja verevalumiteta.

Et pidurdada mikrobioloogilisi, fermentatiivseid ja teisi muutusi linnulihas, peavad kered olema kohe maha jahutatud. Olenevalt termilisest töötlustest jaotatakse linnukered jahtunuiks (jahutatud temperatuurini mitte üle 25°), jahutatuiks (seesmine temperatuur $0-4^{\circ}$) ja külmutatuiks (temperatuur mitte üle -6°).

Ettevõttest on keelatud väljastada äsja tapetud linde.

Kanade, kanapoegade ja kalkunite kered paigutatakse jahtumiseks puitplaatidele, hane- ja pardikered riputatakse üles või asetatakse välisõhuga jahutatavatesse ruumidesse togidele. Jahtunud kered on äärmiselt ebapüsivad säilitamisel. Seepärast tuleb need kiiresti müüa, jahutada või külmutada.

Kodulinnukered jahutatakse külmhoones temperatuuril $1-0^{\circ}$ ja relatiivsel õhuniiskusel 95%. Jahutamise kestus kõigub 12–24 tunnini, olenevates linnuliigist, selle toitumusest ja kere temperatuurist. Kerete kiirem jahutamine (2–6 tundi), mille puhul säilivad paremini linnuliha esialgsed omadused, viiakse läbi tunnelkambrites, kus temperatuur on 0 kuni -2° , suhteline õhuniiskus 85–90% ja õhu liikumise kiirus 4 m/sek.

Keresid jahutatakse ka jääs. Jahutamise kestus lumeseguses jääs lüheneb 1–1,5 tunnini.

Kui linde jahutatakse taaras, siis kastide ülemisi laudu kinni ei lööda. Kastid laotakse riita puitlattidele, kusjuures riitadevaheline kaugus peab olema 5 cm.

Jahutatud linde säilitatakse külmhoones temperatuuril $-0,5$ kuni $0,5^{\circ}$ ja suhtelisel õhuniiskusel 85%. Tihedalt kinnilöödud kaantega kastid asetatakse õhu paremaks tsirkuleerimiseks riitadesse malekorras. Kerete säilitamise aeg on 4–5 ööpäeva. Jahutatud linde võib säilitada kuni 20 ööpäeva, kui kambri temperatuur on 0 kuni -1° ja kered on paigutatud nii, et need omavahel kokku ei puutu. Säilitamisel tuleb keresid aeg-ajalt ümber pöörata. Moskva Plehhanovi-nim. Rahvamajanduse Instituudis läbi viidud katsed näitasid, et tapetud linde võib säilitada temperatuuril -2 kuni -6° . Kanakerede säilitamise aeg temperatuuril -2 kuni -3° ulatub 45 ööpäevani, -4 kuni -5° juures aga 50 ööpäevani. Tapetud lindude kauemat säilitamist (60 ööpäeva ja rohkem temperatuuril $2-6^{\circ}$ alla nulli) võimaldab nende katmine jääglasuuriga.

Pikaajaliseks säilitamiseks määratud linnukeresid külmutatakse külmhoonetes. Jahutatud või jahtunud linnud paigutatakse külmkambritesse või kiirkülmutisse. Kastid lindudega asetatakse külmkambritesse malekorras. Külmkambrite temperatuur ei tohi olla kõrgem kui -18° , suhteline õhuniiskus 95–100%. Külmutamise kestus on olenevalt linnuliigist, toitumusest ja kambri tempe-

ratuurist 24 tundi (kanapojad) kuni 72 tundi (haned). Kiirkülmutites kestab külmutamine 2,5—4,5 tundi. Külmutatud kere seesmine temperatuur peab olema 3° võrra kõrgem säilituskambri temperatuurist.

Kastide kaaned lüüakse tihedalt kinni. Kastid lindudega asetatakse säilituskambritesse tihedates riitades. Riitadevaheline kaugus peab olema 10 cm, riitade kaugus seintest 30 cm.

Külmutatud linde säilitatakse tööstuslikes külmhoonetes kuni 15 ööpäeva. Külmutatud lindude säilitamise piirtähtajad hulgiorganisatsioonide külmhoonetes olenevad linnuliigist ja temperatuurist (alates kerede esialgsest külmutamisest) alljärgnevalt.

	Säilitusaeg kuudes temperatuuril			
	—21°	—18°	—15°	—12°
Kanad, kanapojad, kalkunid	15	10	7	5
Haned, pardid	12	8	6	4

Linnukered pakitakse puitkastidesse liikide, toitumuse kategooriate ja töötlemisviiside järgi. Kasti põhi ja küljed peavad olema enne kaetud paberiga selliselt, et hiljem saaks väljaulatuvate paberiäärtega kinni katta ka lindude pealmise kihi. Iga kere peab olema eraldi mähitud puhtasse pakkepaberisse kuni põialiigeseni. Lubatud on pakkida keresid ka ilma neid eraldi paberisse mähkimata, kuid sel juhul asetatakse nende vahele tingimata pärغامendi-, poolpärغامendi- või pakkepaberiribad.

Taara markeeringus näidatakse ettevõtte nimi, linnuliigi kategooria ja kere töötlemisviisi tinglik tähistus, kerede arv, bruto- ja netokaal, töötlemise kuupäev. Linnuliike tähistatakse järgmiselt: kanapoegi tähega L, kanu — K, parte — Y, pardipoegi — M, haneid — T, kalkuneid — H; töötlemisviise tähistatakse (eespool linnuliigi tingimärki): osaliselt puhastatud kered — E, täielikult puhastatud — EE; kategooriat tähistatakse (eespool linnu töötlemisviisi tingimärki); esimene — 1, teine — 2. Importlinnukered tulevad müügile töödeldud kujul polüetüleenpakendis.

Jahutatud ja külmutatud lindude säilitamisel toimuvad muutused on suures osas analoogilised loomade lihas toimuvate muutustega. Kuid linnuliha valmib kiiremini. R. Vovtšenko ja A. Trunovi andmeil lõpeb linnuliha valmimine 15° lähedasel temperatuuril ligikaudu 20 tunni möödudes, 0° juures 90 tunni möödudes. Tapetud linnu juures ei oma valmimise protsess erilist tähtsust, kuna sellel lihal on õrnem konsistents.

Linnuliha säilitamise tingimuste ja kestuse rikkumisel võivad tekkida alljärgnevad defektid: räästumine, rasva rohekaks tõmbumine, mädanemine, rasva hapendumine, kere tumenemine.

Räästamisega (nahk tõmbub rohekaks ja lihaskude vaskpuna-seks) kaasneb ebameeldiva lõhna teke seoses väävelvesiniku moo-

dustumisega. Defekt tekib jahutamata või sulanud linnukerede säilitamisel ühes ja samas jahutamata ruumis. Oletatakse, et räästamise põhjuseks on anaeroobsete bakterite või lihaskoe fermentide tegevus.

Liha ja rasv tõmbuvad *rohekaks* puhastamata ja osaliselt puhastatud lindudel selja, päratipu ja kõhu piirkonnas soolestiku sisu lagunemisel tekkiva väävelvesiniku ja vere värvaine (müoglobiini) ühinemise tagajärjel. Seesmise rasvakihi riknemine puhastamata soolestiku või soolestiku mitte-eemaldamise tagajärjel ilmneb kõige selgemalt hea toitumusega hanede ja partide keredel, millel puudub sisselõige päratipu kohalt ja mida säilitatakse kõrgemal temperatuuril kui 5°.

Linnukerede *mädanemisel* lagunevad valgud ja moodustuvad mädanikulist lõhna esilekutsuvad ained. Osaliselt puhastamata keredes algab mädanemine suuõõnest ja puhastatud keredel kõhuõõnest.

Kerede *hallitus* areneb naha välispinnal. Valge hallitus ei tungi lihasse sügavamale kui 1—2 mm, must hallitus areneb sügavamates kihtides. Hallituste elutegevusest tekkivad valkude laguained ei sisalda mürgiseid aineid, kuid rikuvad linnuliha maitset ja lõhna ning kerede kaubalist väärtust.

Rasva hapendumine väljendub selle tumenemises, happesuse suurenemises, kibeka maigu ja ebameeldiva lõhna tekkimises. Rasv hapendub jahutatud ja eriti külmutatud linnu säilitamisel. Linnu pikaajalisel säilitamisel külmutatult, kui on välistatud mikroorganismide arenemine, on säilitamise aeg rasva püsikindlusest. Seesmine rasv rikneb kiiremini kui nahaalune.

Külmutatud kerede tumedad ja rasvased lihaosad riknevad rasva hapendumisel kiiremini kui heledad ja mitterasvased osad.

Kere tumenemine ilmneb tapetud linnu pikaajalisel säilitamisel külmutatud olekus. See tekib lihaskoes värvaine (müoglobiini) kontsentratsiooni suurenemise tagajärjel niiskuse suure auramise tõttu ja värvaine muutumisel metmüoglobiiniks. Tumenemine on eriti nähtav lahjematel keredel.

Defektide tekkimist võib vältida või aeglustada õige tehnoloogilise töötlemisega (vere täielik ärastamine, hoolikas sulgede eemaldamine ilma nahka vigastamata, siseelundite eemaldamine), kerede kiire jahutamise ja külmutamisega, nende säilitamisega võimalikult madala temperatuuri ja optimaalse õhuniiskuse juures mitte üle lubatud tähtaegade, niiskust ja gaasi mitteläbilaskvate pakkematerjalide kasutamise või kerede katmisega jääglasuuriga.

Linde veetakse refrižeraatorautodega, kusjuures temperatuur furgoonis ei tohi olla üle 6°. Linnukered peavad olema paigutatud kastidesse. Külmutatud lindude vedamisel ei tohi lubada nende ülessulamist, mille tagajärjel linnud omandavad hallika värvuse.

Kauplusse võetakse vastu värskeid, nõuetele vastavaid linnukeresid.

Värsked kodulinnukered peavad omama alljärgnevaid tunnuseid: nokk läikiv, kuiv, tugev ja ilma lõhnata; suuõõne limaskest läikivpuhas, kahvatu-roosa, natuke niiskunud, ilma lõhnata; silmamuna peab täitma terve silmakoopa; nahk olgu valkjaskollane või kahvatukollane, kohati roosaka varjundiga, pealispind kuiv; nahk alune ja seesmine rasv valge, kergelt kollakas või kollane, kõrval lõhnata; lihaskude peab olema tihe, vetruv, pealispind kergelt niiske, kuid mitte kleepuv. Igal linnulihal on spetsiifiline lõhn. Puljong peab keetmisel olema läbipaistev ja aromaadne.

Kahtlase värskusega linnukerel on tuhm nokk, nõrk kopitanud lõhn, suuõõne limaskest on tuhmi roosakashalli värvusega, veidi limane, vahel esineb hallitust, nõrk kopitanud või mädanikuline lõhn, silmamuna on veidi sisse langenud, sarvkestal puudub läige. Nahk on siis hallikaskollane, pealispind peaaegu kuiv, esineb nõrk kopitanud lõhn. Seesmisel rasval võib olla nõrk kõrvallõhn. Sidekude on värske linnu omaga võrreldes vähem tihe, läbilõikes tumedam, niiske ja kergelt kleepuv, lõhn — hapukas ja kopitanud. Puljong on vähem läbipaistev kui värskest lihast keedetud puljong ja ebameeldiva lõhnaga. Kahtlase värskusega linnukeresid kaupluses müüa ei tohi.

Linnuliha iga partiiga peavad olema kaasas kehtestatud vormile vastavad kvaliteeti tõendavad dokumendid, veterinaartunnistus või veterinaarse järelevalve tempel saatelehel. Linnuliha vastuvõtmisel määratakse kindlaks taara seisukord ja kontrollitakse toote kvaliteeti. Selleks võetakse valikuliselt ja avatakse mitte vähem kui 10% iga liigi ja kategooria kastidest. Kaalu kontrollitakse mitte vähem kui 5% pakkeühikute arvust.

Müümisele ei kuulu alljärgnevad kodulinnukered: mittevärsked; II kategooria nõuetele mittevastavad; töötlusviisilt vabariigi tehniliste tingimuste nõuetele mittevastavad; kaks korda külmutatud; muutunud värvusega, olenemata toitumusest ja töötamise kvaliteedist; tugevalt deformeerunud; näriliste poolt vigastatud, hallituse ja kvaliteedidefektidega kodulinnukered.

Linde säilitatakse jaetevõtteis statsionaarsetes külm- ja jääkambrites, jooksvaks müügiks ettenähtud linde aga külmlattidel, -vitriinides jm. Jahutatud ja külmutatud linde hoitakse pakitult eraldi kambrites või koos teiste toiduainetega, mis vajavad samasugust säilitustemperatuuri ja õhuniiskust ega anna kõrvalmaiku. Jahutatud ja külmutatud linnud asetatakse riiulitele nii, et kered üksteisega kokku ei puutuks. Jahutatud lindude keresid ei tohi säilitada hunnikus, sest linnulihas toimivate biokeemiliste protsesside tagajärjel eritunud soojuse toimele võib tõusta seespool asuvate kered temperatuur. Selle tagajärjel tekivad soodsad tingimused mädanikubakterite arenemiseks, mis põhjustavad osaliselt puhastatud keredes rasva rohekaks tõmbumist, täielikult

puhastatud keredel aga kõhuõõne limastumist, räästumist ja teisi defekte.

Jahutatud linde ei tohi kuni 6° temperatuuril ja 80—85%-lise õhuniiskuse juures säilitada kauem kui kaks ööpäeva, jääkambrites ja spetsiaalselt sisustatud kambrites mitte üle ühe ööpäeva. Pikemaks säilitamiseks kauplustes peab kambrite temperatuur olema alandatud isegi kuni -3° . Viimasel juhul võib autori andmeil linnukeresid hoida kuni 30 ööpäeva (arvates nende töötlemisettevõttest väljastamise momendist).

Külmutatud linnu säilitusaeg jahedamas kui 6° ei tohi ületada 3 ööpäeva, jääkambrites või spetsiaalsetes vannides kuni kaks ööpäeva. Külmutatud lindude kestvam säilitamine on võimalik -5° juures ja madalamalgi temperatuuril. Sealjuures tuleb jälgida, et linnud üles ei sulaks. Kerede pealispinna hallituse eemaldamiseks võib keresid hõõruda kuiva riidega või pesta kaaliumpermanganaadi nõrga lahusega.

METSLINNULIHA

Sulekattega metslinde saadakse põhiliselt talvel. Need suunatakse pikemale säilitamisele ja müügile koos sulgedega, eemaldatud soolestikuga ja külmutatult. Metslinnu keré ei tohi küttimisel viga saada.

Sulekattega metslinnud jaotatakse vastavalt kvaliteedile 1. ja 2. sorti. 1. sordi keredel võivad olla kerged vigastused, sulekatte võib olla veidi määrdunud ja õhuke kõhu alumises osas. 2. sordi nõuetele mittevastavaid metslinde ei müüda, samuti ei kuulu reaalseerimisele riiknemistunnustega (halli, läiketa noka, sissevajunud silmade, roheka naha, hallituse ning hapu ja ebameeldiva lõhnaga) linnud.

Metslinnud pakitakse puitkastidesse analoogiliselt kodulindudega. Peale tavaliste markeerimistähiste märgitakse taarale metslinnu liik: Г — tuvi, Гл — metsis, Ф — faasan, КБ — valge põldpüü jne.

Metslinnuliha säilitustingimused ja kestus on analoogilised külmutatud kodulindude omadega.

KALA

Müügile tulev kala liigitatakse rühmadesse, mis erinevad üksteisest toiteväärtuselt ja säilitamise viisilt. Kauba konsistents, maitse ja lõhn, samuti säilitamiskindlus olenevad kudede ehitusest ja nende keemilisest koostisest.

Väärtuslikumate kalaliikide hulka kuuluvad tuuralised (beluga, tuur, sevrjuuga jt.), angerjas, silm, lõhelised (kaspia ja järve-

lõhe), sjomga, valge siig, nelma, Kaug-Ida lõhelised (keta, gorbuuša, nerka jt.).

Suur heeringaliste sugukond koosneb heeringate ja peenheeringaliste (kilu, tülka, räim) rühmast. Eristatakse rasvaseid heeringaid kui väärtuslikumaid, kuid sealjuures halvasti säilivaid, kuna heeringate rasv hapendub kiiresti ja muutub kibedaks.

Tursalised (tursk, pikša, navaaga), meriahven, Kaug-Ida lest moodustavad merekalade erilise grupi ning neil on spetsiifiline maitse ja lõhn.

Muud kalade sugukonnad (ahvenlased, karpkalad, hauglased jt.) on ühendatud nõndanimetatud soomkalade rühma. Sellesse rühma kuuluvad suur karpkala, sasaan, latikas, koha, säga, haug jt. Peenkala nimetuste järgi tavaliselt ei liigitata.

Kalakaupade hulka kuuluvad ka vähid, krabid, krevetid, molluskid, austrid ja söödavad karbid.

Tabel 69
protsentides

Kalade keemiline koostis

Kala	Söödav osa kala kogu- kaalust	Lämmas- tikaineid ümberar- vestatuna valkudele	Rasvu	Mineraal- aineid (kaasa arvatud keedusool)	Vett
Värske vobla	53	9,5	1,4	0,6	41,5
Vinnutatud vobla	50	23,9	2,3	7,2	16,6
Kevadine soolatud vobla	53	12,9	1,5	9,1	29,5
Sügisene vobla	53	13,2	3,4	9,2	26,7
Külmsuitsuvobla	45	14,0	2,8	5,7	22,5
Värske kaspia latikas	42	7,6	1,8	0,5	32,1
Soolatud latikas	63	15,9	3,0	10,9	33,9
Külmsuitsulatikas	43	12,8	2,0	5,3	22,9
Kuumsuitsulatikas	59	14,5	1,8	2,1	40,6
Soolatud atlandi heeringas	49	9,3	9,3	6,9	23,5
Vaikse ookeani heeringas	50	8,0	14,9	6,2	20,9
Kaspia heeringas	50	9,7	6,2	8,8	25,3
Värske amuuri keta	59	12,2	6,5	0,5	39,3
Soolatud amuuri keta	67	16,3	6,4	7,6	36,7
Värske vene tuur (roogitud)	64	10,5	7,0	0,8	45,7
Värske siberi tuur (roogitud)	64	10,1	9,9	0,6	43,4
Vinnutatud tuurabalökk	77	16,6	7,8	10,5	42,1
Külmsuitsutuura kõhutükk	83	14,6	21,3	7,6	39,5
Värske tursk	78	13,7	0,3	1,0	63,0
Soolatursk	74	17,1	0,4	11,5	45,0
Kuumsuitsutursk	62	16,1	0,7	1,2	44,0

Elus-, jahutatud ja külmutatud kala säilitamisel on kvaliteedi-muutused tingitud põhiliselt looduslikest iseärasustest ning püügi-, töötlemis- ja säilitustingimustest.

Suur osa kalast tuleb müügile töödeldult. Töötlemise järgi eristatakse jahutatud, külmutatud, soolatud, marineeritud, kuivatatud, vinnutatud ja suitsutatud kala ning kulinaartooteid. Töötlemisel toimuvad kalalihas füüsikalise-keemilised protsessid, mis muudavad selle välimust, konsistentsi, maitset ja lõhna ning mõjutavad säilivust.

Andmed mõnede veekogude kalade keskmise keemilise koostise kohta olenevalt töötlemisviisist on toodud tabelis 69.

Nagu nähtub toodud andmetest, väheneb kuivvinnutamisel, soolamisel ja külmsuitsutamisel kala veesisaldus ning vastavalt suureneb kuivainete osatähtsus. Kuivainete sisaldus suureneb ka soola arvel, mida lisatakse töötlemisel. See loob ebasoodsad tingimused mikroorganismide tegevuseks ja pikendab kalatoodete säilitamise aega. Oluliselt muutub töötlemisel kala toitainete (valkude, rasvade) sisaldus; olenevalt nendest muutustest säilivad kalasaadused paremini või halvemini. Kala säilivus oleneb töötlemise viisist.

Ühtmoodi töödeldud kala liigitatakse sortidesse. Seejuures arvestatakse nii looduslike erinevusi (vanus, suguproduktide arenguaste ja kala toitumine) kui ka töötlemise tehnoloogiast ja valmissaaduse säilitamiskindlusest tingitud muutusi kvaliteedis.

ELUSKALA

Vedamiseks ja säilitamiseks kõlblik eluskala peab olema puhta välispinnaga, soomused või nahk ei tohi olla tuhmunud, liigutused peavad olema energilised, keha asetuma vees vertikaalselt. Niisugune kala hoiab end sügavasse ega tõuse veepinnale. Kalal ei tohi olla haigestumise tundemärke. Vahetult enne kulinaarset töötlust tapetud kala liha on õrn, mahlase konsistentsi ja magusavõitu maitsega. Nii võib säilitada kuni müügini paljusid kalaliike, kuid kõige paremini neid, mis on vastupidavamad elutingimuste muudatustele ja mis tarvitavad hingamiseks vähem hapnikku.

Vedu ja säilitamist taluvad teistest paremini silm ja angerjas, seejärel karpkala, sasaan, säga, luts, koger, tuur, sevruuga, sterlet; halvemini taluvad seda latikas, säinas, nurg, tõugjas, särg, veelgi halvemini koha ja kiisk, väga lühikest aega võib elusalt säilitada lõhet, forelli, siiga ja merekalu.

Kõige elujõulisema kala väljavalmimiseks ja selle sorteerimiseks (liigi ja suuruse järgi) soovitatakse veoks määratud kala hoida üks kuni kaks päeva sumpades. Selle aja jooksul vabaneb kala mudast ja lijavast, soolestik toidujätmetest, ilmnevad haiged ja vigasta-

tud isendid. Edasisel säilitamisel ei kaota niisugune kala kuigi palju oma kaalust ega hukku nii kergesti kui sorteerimata kala.

Kala veetakse eriliste laevade, vagunite või reservuaaridega (tunnid, tõrred, paagid). Kõige paremini säilib kala siis, kui vett vahetatakse või rikastatakse hapnikuga. Sellised on spetsiaalsed praamid, kus vesi pidevalt vahetub, vagunid ja tsisternautod aeratsiooniseadmetega, mis annavad hapnikku koos pihustatud veejoaga. Kuid need veokid ei ole täiuslikud. Tsisternvagunites aereerub hästi ainult vee ülemine kiht, sügavuses vee hapnikusaldus järsult langeb. Seepärast on eluskalavagunite teelolekul saaturid sunnitud kahvadega vett segama, et päästa kala hukkumisest vee alumistes kihtides. Paremini säilib kala tsisternautodes, kus veomassina rappumisel vesi seguneb.

Mõningaid väärtuslikke kalaliike (sterlet, forell, angerjas) veetakse lennukitel. Et suure veehulga vedu on ebaratsionaalne, siis uuritakse uusi viise eluskala säilitamiseks teel. Huvitavamateks on siin katsed ülejahutatud kala vedamiseks ilma veeta anabioosi seisundis. Sel viisil õnnestus säilitada kala kaks päeva, kusjuures vette asetamisel kala elustus.

Kalavagunid ja veomasin tuleb tühjaks laadida otsekohe pärast nende saabumist. Eluskala mahalaadimisel, ümbertõstmisel ja kaalumisel tuleb hoiduda põrutustest ja äkilistest tõugetest. Linna piires veetakse kala tsisternautode või tavaliste veomasinatega presentsumpades, puuvannides või tihendatud paakides mahuga 200—250 l. Vedu baasidesse või kauplustesse ei tohi kesta kauem kui (tundides):

	vastupidavad kalad	mittevastupidavad kalad
sügisel ja talvel	5	4
kevadepäevadel ja suvel	3,5	2,5
suvel (jahutamiseks)	2,5	1

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Osa kaladest ei kannata välja uusi elutingimusi, kaotab elujõu ja hukub. Niisugusel kalal täituvad lihased veega, mis mõnevõrra suurendab kaalu, soomuskate ja lõpused muutuvad kahvatuks, liha kvaliteet halveneb. Uimane kala tuleb sumbast eemaldada ja müüa kui värsket, jahutamata kala. Veoga kaotab värsket kala osa kaalust, sest soolestik vabaneb toidujäätmetest, samuti organismi elutegevuseks vajalike orgaaniliste ainete äratarvitamise ning lima ja muda eemaldumise arvel, samuti osa suguproduktide kao tagajärjel kudemise perioodil. Kõik need kaod on eriti suured soojal aastaajal.

Kala võib olla nakatatud mitmesugustest parasiitidest. Üliväikesed ainuraksed organismid, mis kutsuvad esile rohke lima eritumise, ilmuvad kõigepealt lõpustele, kuid hiljem valguvad laiali kogu nahale sinetavate (või väikeste valkjate) tähnide kihina. Mõned väikesed vähilised (aerujalgne vähk ja karbitäi) pesitsevad lõpustes ja kala kehal. Saprogeensed seened ilmnevad algul kiududena, mis hiljem kasvavad kokku pundardeks, põimuvad kala keha ja lõpuste ümber ning lõpuks kasvavad kala lihastesse. Väikesed parasiitussid vigastavad lõpuseid, kaanid imenduvad kehasse ja soolestikus võib avastada ümmargusi paelussi nematoode. Kala võib olla nakatatud infektsioonilistesse haigustesse, näiteks punatõppe, mis kutsub esile kala naha punetuse kõhul ja külgedel, furunkuloosi jt. Niisuguse kala tarvitamise küsimuse otsustab sanitaarinspeksioon.

Vähese kasutamise perioodil puhastatakse eluskala sumpasid põhjalikult, et hoida ära teiste kalapartiide nakatumist. Haiguse tundemärkidega kala pannakse basseini äärmisesse, allavoolu asetsevasse eraldatud ossa.

SÄILITUSTINGIMUSED

Eluskala hoitakse spetsiaalsetes talvitustiikides ja eluskalabaaaside sumpades. Sumbad peavad olema asetatud voolavas vette. Iga kalaliiki säilitatakse eraldi sumbas 2—3 nädalat soojal aastaajal ja 3—4 kuud külmal ajal. Pikem säilitamine sumpades, kus kala ei saa toituda, kurnab viimast ega ole seetõttu otstarbekas. Tunduvalt kauem hoitakse kala talvitustiikides, kus tingimused on looduslikele lähedasemad.

Vanade sumpade põhiliseks puuduseks on hapniku puudulik juurdepääs, mille tagajärjel aeglustub kala elutalitlus ja ta hukub kiiresti, eriti talvel. Uut tüüpi sump on ehitatud Moskvas Himki jõevaksali juurde. See koosneb mitmetest betoontsisternidest, kus on tagatud vee hea läbivoolavus. Peale selle on tsisternid varustatud pihustitega, mis rikastavad vett hapnikuga. Niisugused sumbad tagavad kalale elu. Et eluprotsesside aktiivsus on seotud suure toitainekuluga, aga kala sumpades toitu ei saa, siis kestval säilitamisel kala kaal väheneb.

Kalad ei tarvita hapnikku võrdsel hulgal. Karpkala, mis asub 10° vees, tarvitab oma kaalu iga kilogrammi kohta 45—60 mg hapnikku tunnis, vikerforell 150 mg. Niisuguse kala säilitamiseks, kes tarvitab palju hapnikku, on vaja palju vett, mis kindlustab vajaliku hapniku tagavara.

Hapnikku on vees seda rohkem, mida madalam on vee temperatuur ja mida puhtam on veekogu. Hapniku suurimat lahustuvust täheldatakse 0° juures. Sel temperatuuril kala kangestub, muutub väheliikuvaks ja võib veol põrgata vastu taara seina. Tempera-

tuuril üle 15° hapniku lahustuvus langeb järsult. Seepärast peab vee temperatuur kalade veol olema 6—10°. Optimaalne temperatuur eluskala säilitamiseks on suvel 6—8°, kevadel ja sügisel 3—5°, talvel 1—2°.

Neid kalu, mis looduslikes tingimustes elutsevad soojemas vees, nagu karpkala, sasaan, koger jt., võib suviti säilitada kõrgemal temperatuuril.

Ühe kilogrammi kala kohta peab sumbas olema 10—25 l, sterleti puhul 30—50 l vett. See tähendab, et ühes m³-s vees ei tohi olla üle 50—100 kg kala. Sterlet paigutatakse sumpadesse sellise arvestusega, et terve partii mahuks sumba põhja ühekordse kihina, muidu vigastavad kalad üksteist luukilbikestega. Enamiku kalaliikide puhul ei tohi vee hapnikusisaldus olla alla 3 mg/l, sterleti korral 7 mg/l. Kõigi veekihtide hapnikuga rikastamiseks tuleb vett iga päev segada, ühtlasi eemaldatakse haigestunud ja uimased kalad. Talvel, kui vesi kattub jääga, on vaja see purustada.

Kauplused võtku vastu ainult terveid, eluvõimelisi, ilma haiguse tundemärkide ja vigastusteta, normaalselt ujuvaid kalu.

Kaupluses paigutatakse vastuvõetud kala akvaariumi, mis on puhastatud ja täidetud veega. Arvestades lühikest säilitusaega, võib vee hulk akvaariumis olla väiksem kui sumpades. Akvaariumi mahunormid 1 m³ vee kohta (kui vesi vahetub ühe tunni jooksul) on toodud tabelis 70.

Akvaariumi aeratsioonisüsteem peab kindlustama täieliku veevahetuse ja kloori eemaldamise ühe tunni jooksul. Aeratsiooniks kasutatakse otsapandud pihusteid. Efektivsem on vee pihustamine õhus, sest veesakesed haaravad sel juhul kaasa palju hapnikku.

Kauplustes, kus sellist akvaariumi pole, tuleb vähendada mahunorme. Kui näiteks vesi vahetub täielikult mitte ühe, vaid kahe

Tabel 70

Akvaariumi mahunormid

Kala	Kala kogus 1 m ³ vee kohta kg-des		
	3—5°	6—10°	11—15°
Suur karpkala ja sasaan	400	240	160
Väike karpkala ja sasaan	280	165	100
Koger, linask	400	240	160
Säga, luts	300	180	120
Suur ja keskmine haug	400	210	150
Väike haug	260	150	100
Latikas	150	125	70
Angerjas	700	440	290
Koha	200	115	80
Ahven	150	100	70
Säinas, tõugjas	250	150	100
Sterlet	200	110	75
Siig, särg	125	75	50
Forell	100	60	40

tunni jooksul, tuleb normi vähendada kaks korda. Veevärgi vesi sisaldab 0,2—0,5 mg/l kloori, mis põletab kalade lõpuseid. On soovitatav vesi kloorist vabastada ühel järgnevalt kirjeldatud viisil: puhuda veemassi õhku 10—15 min. jooksul; lisada vette tiosulfaati arvestusega 0,89 mg puhast naatriumtiosulfaati ühe mg kloori kohta, s. t. 17,8—44,3 mg 100 l vee kohta; lasta vesi läbi aktiveeritud söe filtrite. Hea aeratsiooniga akvaariumides lendub kloor kiiresti vee rikastamisel hapnikuga. Suvel vett jahutatakse, milleks akvaariumi lastakse suuri jäätükke.

Ei tohi kokku panna mitut liiki ja erineva suurusega kalu. Okkaliste uimedega kalad võivad teisi vigastada, röövkalad söövad endast väiksemaid.

Eluskala ei hoita akvaariumis üle 1—2 päeva. Et vältida vee reostumist, kalu ei toideta. Kala tõstetakse akvaariumist välja kahvaga, vältides nende vigastamist, kriimustusi jne.

Aeglase ja loidude liigutustega kala, mis ujub lapiti, tuleb akvaariumist kohe eemaldada ja uimaseks lüüa. Sellist kala müüakse värskelt jahutamata kalana.

Kaad eluskala müümisel on tavaliselt tingitud ainult ebatäpsest kaalumisest. Loidude liigutustega uimane kala võtab harilikult kaalus juurde, sest ta lihased täituvad veega.

VÄRSKE JAHUTAMATA KALA

Värskelt jahutamata kalaks loetakse uimane või tapetud kala, kel on sama temperatuur, mis oli veel, kus kala varem hoiti, või ümbritseva õhu temperatuur. Eluskalaga võrreldes võib tal olla tuhmim välispind ja suuremal hulgal läbipaistvat lima: lõpused võivad olla erepunased kuni roosad.

Jahutamata kala ei lubata säilitada ega püügirajoonist välja vedada, kuna ta rikneb kiiresti.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Kala riknemist põhjustavate kudedes toimuvate biokeemiliste reaktsioonide olemus seisneb lihas- ning sidekudede süsivesikute ja valkude põhjalikes muutustes, mis tingivad kala konsistentsi, lõhna ja maitse muutused.

Kangestumine väljendub lihaste konsistentsi tihenemises, kala muutub kõvemaks. Kui suur kala panna põigiti pingile, aga väiksem kala käele, siis pea- ja sabaosa ei lange alla. Kangestumine johtub lihaste põhiliste valkude müosiini ja aktiini muutustest, mis moodustavad aktomüosiini lahustumatu kompleksi. Seda protsessi soodustab glükogeeni lagunemine piimhappeks ja ATF-iks, mis annab teiste lagunemissaaduste kõrval fosforhapet, viimane

omakorda nihutab lihasmahla reaktsiooni hapendumise poole. Kangestumise kiirus oleneb paljudest seikadest: kala kudedes sisalduvate süsivesikute hulgast, fermentide aktiivsusest ja säilitamistemperatuurist. Mida kõrgem on temperatuur, seda varem ja kiiremini hakkab kala kangestuma.

Ohutemperatuur	15°	10°	5°	1°
Kangestumine algab pärast püüki	2 t.	4 t.	15 t.	35 t.
Kangestuse kestus	10—24 t.	36 t.	48—60 t.	48—96 t.

Kangestunud kalad ei sisalda veel laguprodukte, mis aktiveerivad proteolüütilisi fermente. Kangestumine lakkab valkude lahustumise suurenemise, sidekudede tursumise ja laguproduktide kogunemisega. Kala lihased muutuvad pehmeks, lihastevaheline seos nõrgeneb.

Autolüüs. Lihaskoe fermentide toimel toimub autolüüs — valkainete lõhustumine lihtsamateks ühenditeks. Sealjuures tekivad aluselise reaktsiooniga ühendid, mis lahustuvad vees. Kala koed muutuvad tunduvalt kiiremini kui loomadel, kuna biokeemilised protsessid eluskalas kulgevad suhteliselt madalamal temperatuuril (4—10°). Kala proteolüütilised ferendid on mitu korda aktiivsemad kui imetajate lihal. Seepärast võib fermentide toime kalas kohe pärast surma olla kiirem kui lihas. Kuni toimub autolüüs, on kala kõlblik toiduks, kuid mitte säilitamiseks.

Autolüüsi tunnuseks on lihaste pehmenemine ja mõnede kalaliikide juures nende kihistumine. Kala välispinnalt eritub rohkelt lima, mis soodustab mikroorganismide arenemist. Valkainete, süsivesikute ühendite lagunemise tõttu omandab lima hapuka lõhna ja kaotab läbipaistvuse. Lõpmete värvus kahvatub, silmad muutuvad tuhmiks.

Autolüüsi tunnustega kala müüakse ära või töödeldakse kiiresti.

Riknemine. Jahutamata kala rikneb koos toiduga soolestikku sattunud mädamikroobide toimel. Veest või ruumist, kus kala pärast püüki hoiti, võivad need sattuda ka kala pealispinnale. Ka pärast kala surma jätkub lima eritumine, mis on toitekeskkonnaks mikroorganismidele. Lõpused, silmad, suu ja pärakuava on kõige soodsamad kohad mikroobide arenemiseks. Muljutud ja vigastatud kohad ning haavad võivad samuti saada infektsiooni pesadeks. Autolüüsi toimel pehmeks muutunud sooleseinad ei takista mädaniku levimist kala lihastesse.

Soojas ruumis rikneb kala veelgi kiiremini, omandab hapu ja kopitanud lõhna, lima muutub sogaseks ja vedeldub. Lõpused tuhmuvad, silmad langevad auku, lihaskoed muutuvad lõdvaks, pärakuava ümber moodustub ringikujuline kühm. Riknemise algstaadiumis on mageveekalade lihal ammoniaagilõhn, merekalade lihal lisaks sellele veel trimetüülamiinilõhn. Valkude lagunemisega kaasneb lenduvate produktide eritumine, millel on mädalõhn.

Tekib mürgiseid aineid. Jahutatud kala võib olla steriilne kuni 6 päeva. Järgneva 5—6 päeva jooksul arenevad bakterid võrdlemisi aeglaselt.

Värsket jahutamata kangestunud kala müüakse püügirajoonides. Kala suunatakse kauplustesse punutud korvides või kõrgete otsalaudade ja madalate külgseintega kastides. Kui sellised kastid tõstetakse ülestikku, jääb nende vahele vahe, mis kindlustab hea tsirkulatsiooni. Müügi ajal tuleb kala hoida külmettides või jääl. Jahutamata kala ei tohi hoida üle ühe ööpäeva.

JAHUTATUD KALA

Kala jahutatakse selleks, et vähendada fermentide ja mikroorganismide toimet. Jahutatud kala temperatuur on lähedane külmutustäppidele, kuid mitte madalam sellest, s. o. -1 kuni 4° olevalt kala liigist ja jahutamise tingimustest. Kala jahutatakse kohe pärast püüki purustatud jääga. Jahutamiseks peab jääd olema külmal ajal mitte vähem kui 60—70% kala kaalust ja soojal ajal mitte vähem kui 100%.

Magaveejää ei anna küllalt madalaid temperatuure. Merejää (sulamistemperatuur on -2° , -1°) säilitab kaupa paremini. Jääle soovitatakse lisada antiseptikuid ja antibiootikuid. Kasutatakse ka jää ja soola segu; sel juhul kalad (tursalised, väikesed heeringalised jt.) sisaldavad natuke soola ja on põhiliselt ette nähtud ümber töötamiseks.

Jahutamisel kala lihased tursuvad, näiteks merejää tarvitamisel moodustab tursumine 1% kala kaalust. Et lihaste tursumine mõjub negatiivselt kala edasisele säilitamisele, lisatakse külmutuslahusele spetsiaalset preparaati, mis takistab tursumist.

Jahutatult suunatakse jaemüüki põhiliselt need kalaliigid, mis püütakse kevadise suurpüügi ajal — latikas, sasaan ja teised karpkalad, koha, tursalised, mudilased jt. Sortideks neid ei jaotata, piiritletakse ainult autolüüsi tunnuste (konsistents, lõhn), vigastuste ja marrastuste hulga ning pealispinna punetuse (hemolüüs — vere eritrotsüütide lagunemine) astme järgi. Mõningatel kalaliikidel, nagu eriti väärtuslikud kalad (tuuralised ja lõhelised), mürgise kõhukilega kalad, täis soolestikuga kalad (säga ja havi kudemise ajal), tuleb kindlasti eemaldada sisikond. Jahutatud kala taaras, kastides ja tünnides, peavad olema augud jää sulamisest tekkiva vee väljavoolamiseks. Vee kogunemisel satuksid mikroobid kala pealispinnalt, jäält, taarast jm. koos veega kala lõpuste alla ja sisemusse.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Jahutatud kalas toimuvad samad muutused mis jahutamata kalas, kuid jahutamine pidurdab kõiki kudesid lagundavaid protsesse.

Jahutatud kala riknemist kiirendab kala mittehoolikas töötlemine ja ebaõige säilitamine. Kala, mis on püügil saanud vigastada ja muljuda, rikneb kiiremini. Jahutatud kala säilib roogituna paremini, sest on eemaldatud kiiresti riknevad osad (soolestik, tardunud veri jt.). Eriti hästi säilib niisugune kala, millel on elusana läbi lõigatud veresooned, mis asuvad lõpuste vahel. Töötav süda jätkab teatud aja jooksul vere väljapumpamist ja kala keha vabaneb verest.

Kohe pärast püüki jahutatud kala, mida säilitatakse -1° juures, on surmajärgse kangestumise staadiumis 4—5 päeva. Juhul aga, kui kala oli mõni aeg soojas, ilmnevad kiiresti autolüüsi tunnused. Kui kala enne taarastamist lõplikult ei jahutata, võib keha poolt eritav soojus põhjustada riknemist. Madala õhutemperatuuri korral võib sulanud jäätükkidest moodustuda ühtne monoliitne jäämass, mis takistab soojuse eritumist kalast.

Pealispinna punetus, mis on lubatud latika, sasaani, vobla ja säina juures, on tingitud soojuse ülejääkide säilitamisest külmunud jäämassi all.

SÄILITUSTINGIMUSED

Jahutatud kala säilitatakse samas taaras, milles see saabus, purustatud jää sees. Temperatuur hoiuruumis ei tohi olla alla -2° , et hoida ära jäätükkide kokkukülmumist ja tiheda jääkooriku moodustumist. 0° juures ja 95—98% -lise suhtelise õhuniiskuse korral võib jahutatud kala hoida kuni 12, erandjuhtudel kuni 15 päeva (alates püügipäevast) tingimusel, et kala jahutati otsekohe pärast püüki peaaegu külmutustäpini. 4° juures (soojemas sulab jää kiiresti) ja suure koguse puhul võib kala säilitada 5—6 päeva, 18° juures mitte rohkem kui 2 päeva, sest selle aja jooksul sulab jää peaaegu täielikult. Kauplustes võib jahutatud kala hoida 1—2 päeva, üldiselt peab kala olema müüdud 6 päeva jooksul pärast tarbimisrajooni saabumist.

Säilitamisel on eriti oluline jälgida õhu puhtust (kasutada õhujahutajaid ja osonaatoreid УФЛ) nii ladudes kui ka kauplustes.

Jahutatud kala kvaliteet säilitamisel ja müümisel oleneb sellest, kuidas kalad olid jahutatud. Kui kala jahutati kangestumisstaadiumis või enne seda, on kaod tühised; võimalik on isegi kaaluive lihaste tursumise tõttu. Kui kala jahutati autolüüsile lähedases seisundis, siis kaotavad tursunud ja kobestunud koed mahla; kvaliteedi ja kaalu kaotus suureneb tunduvalt.

KÜLMUTATUD KALA JA FILEE

Kala, mille lihaste temperatuur on -6 kuni -8° , nimetatakse külmutatuks. Selle konsistents on kõva. Pärast sulamist peavad pealispinna ja lõpuste värvus, silmad, pärakuava jne. vastama värskete jahutatud kala tunnustele. Kohe pärast püüki külmutatud kalal säilib liha ja rasva värvus ning põhilised omadused ei muutu.

Müügile suunatavad külmutatud kala kogused suurenevad iga aastaga. Tänu uute külmutite kasutamisele alanes tunduvalt kala külmutamise ja säilitamise keskmine temperatuur. Kui 1941. a. oli säilitamiskambrite keskmine temperatuur -10° , siis 1960. a. oli ligi 25% -l neist temperatuur -10° , aga 75% -l -18° . Tulevikus viiakse külmutatud kala säilitamistemperatuur kõikides külmhoonetes -18° -ni ja vastavalt muudetakse standardeid: edaspidi väljastatakse jaotuskülmhoonetest vähemalt -18° -ni külmutatud kala.

On teada, et kõige kõrgema kvaliteediga külmutatud kala saadakse kiirel külmutamisel kambrites, kus on madal temperatuur. Kuid külmutamise kiirust ei ole soovitatav tõsta üle teatud piiri. Soovitatakse temperatuuri -20 kuni -30° , sest külmhoonetes võib kala säilitada samades tingimustes. Külmutatud kala eraldatakse liikide, töötlemis- ja külmutamisviisi ning sortide järgi.

Olenevalt rasvasisaldusest ja selle koostisest ühendatakse eri sugukondadest ja liikidest kala rühmadesse. Rasvast kala tuleb säilitada teistes tingimustes kui lahjat. Säilitamiseks eraldatakse tuuralised ja lõhelised, seejärel heeringad, mille rasv kiiresti hapendub, ning lõpuks muu vähese rasvasisaldusega kala.

Töötlemisviis (rookimine, pea ja filee eraldamine jt.) mõjub oluliselt toote kvaliteedile. Säilitamisel muutub töödeldud kala rohkem kui töötlemata kala.

Külmutusviisi järgi eristatakse mittekontaktset (looduslikku, õhk- või soolvee-) külmutust ja kontakt- (märg- või jää- ja soola-) külmutust. Suurem tähtsus on kunstlikul külmutusel, eriti kiiresti külmuvates aparaatides. Jää- ja soola- ning looduslik külmutus moodustas juba 1960. a. vähem kui 10% üldisest mahust. Neid viise kasutatakse põhiliselt Siberis ja väikestes veekogudes. Kala võib külmutada tükkidena, brikettides ja blokkides vormis ning kastides. Kuigi brikettides ja blokkides külmutamisel kala kuigipalju deformeerub, säilib ta hästi. Enne kunstlikku külmutamist pestakse kala mudast ja limast puhtaks. Loodusliku külmutusega kala eraldatakse külmhoones külmutatud kalast lima valkja kihi järgi, kuna enne looduslikku külmutamist kala ei pesta.

Kontaktkülmutamise korral muutub kala pealispind, eriti kõhu teatud osades ning uimed juures soolakaks, kuna puutub kokku soolveega. Kala omandab seetõttu tuhmima ja tumedama värvuse. Pärast külmutust pestakse kala soolveest puhtaks, et vältida edasist sooldumist säilitamisel.



Joon. 13. Külmutatud kala pakkimine kasti.

Looduslikul külmutusel ning jää ja soola segu tarvitamisel ei tohi kala temperatuur olla kõrgem kui -6° , teiste viiside juures üle -8° , kalafileel üle -8 kuni -10° .

Et takistada kuivamist ja riknemist, kaetakse kala õhukese jääkihiga — glasuuriga. Glasuurimisel eelistatakse kõige väärtuslikumat ja rasvasemat kala, mis on ette nähtud pikaajaliseks säilitamiseks ja külmutatud mittekontaktel kunstlikul viisil.

Külmutatud kala jaotatakse kahte sorti olenevalt toitumusest, vigastustest, autolüüsi tunnustest, mis on ilmnenud enne külmutust, ja säilitamisdefektidest.

Külmutatud kala pakitakse papp- ja puukastidesse, tünnidesse, korvidesse, pallidesse ja roguskkottidesse (joon. 13). Kõige väärtuslikumad lõheliste liigid pakitakse üksikult pärgamenti ära hoidmaks rasva hapendumist, väikese rasvase kala blokid ning fileebriktid aga pärgamenti või tsellofaani.

Külmutatud kala jaoks ettenähtud taara peab olema seestpoolt kaetud puhta roguski, punutud niinemattide, tugeva pakkepäberi või teiste isoleerivate materjalidega. Tuurakalad kaetakse niinemattidega, pakitakse roguskisse ning seejärel kasti. Taara ja pakend peavad hästi isoleerima toote, et säilitada madalat temperatuuri, hoida ära kala kuivamist ning valkude ja rasva muutumist hapniku toimel.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Külmutatud kalas toimuvad muutused, mis on seotud fermentide tegevuse ja kuivamisega.

Kala värvuse muutused. Neid võib märgata peamiselt kontaktkülmutusega, aga osaliselt ka sulanud kalal. Mõlemal juhul muutub kala värvus hallikassinakaks või punakaspruuniks. Edasisel säilitamisel tumeneb ka liha. Külmutamise viisist olenemata muutuvad

valkained, mille tagajärjel kala muutub algul poolläbipaistvaks, hiljem aga läbipaistmatuks, omandades tuhkJa varjundi.

Atlandi stauriidil võib esineda nahaalune kolletus, mis on samuti seotud valkude fermentatiivse muutusega. Viimast ei tohi pidada rasva hapendumiseks (vt. allpool). Kolletus on väga levinud nähtus, mis võib esineda 50—70% täisväärtuslikust kalast.

Kontaktkülmutusega kala ei ole kõlblik pikaajaliseks säilitamiseks, kuna selles leidub kergelt sooldunud pehmeid kohti. Need kohad (kõhualused osad jt.) külmuvad aeglasemalt kui kogu kala ja nendes toimuvad fermentatiivsed protsessid, mis muudavad liha konsistentsi ja värvust. Loodusliku külmutusega kala võib säilitamisel kattuda plekkidega lima valkainete muutuste tõttu. Kunstliku kuivkülmutusega kala värvuse muutus on tavaliselt seotud rasva hapendumisega.

Konsistentsi muutus. Kala kestval säilitamisel valgud denatureeruvad, kudede struktuur laguneb, liha muutub kuivaks ja lõdvaks, lihaste elastsus väheneb.

Need muutused olenevad suuresti kala olekust enne külmutamist (kangestumine, autolüüs), aga samuti sellest, kui palju on säilitamise temperatuur külmutustemperatuurist kõrgem. Tunduvalt halveneb kala konsistents neil juhtudel, kui säilituskambrites olid suured temperatuurikõikumised.

Rasva hapendumine. Eriti selgelt on see protsess täheldatav rasvase kala juures. Kõigepealt ilmub pealispinnale õrnkollakas kiht, mis peagi muutub punakaspruuniks; hiljem vahetab värvi ka liha. Kala maik muutub ebageeldivaks, kibedaks. Hapendumisprotsessid toimuvad -9° juures, madalam temperatuur pidurdab neid. Temperatuuril -18° hapendub rasv 2—3 korda aeglasemalt kui -8 kuni -12° juures. Glasuurimine pidurdab hapendumist 2—3 kuuks. Eriti intensiivselt toimuvad hapendumisprotsessid nende kalade kudedes, mis sisaldavad palju küllastumata rasvhappeid, näiteks heeringlastel. Algul muutub kollakaks kala pind, hiljem nahaalune ja lihased.

Hallitus. Hallitus ilmneb hallide ja rohekate täppidena, kui õhutemperatuur ja -niiskus järsult kõiguvad. Kala omandab vastu-meelse lõhna ja maitse.

Kuivamine. Kaalukadu oleneb kala suurusest (väike kala kaotab kiiremini kaalu kui suur) ja säilitustingimustest. Kuivamine suureneb kala temperatuuri ja säilituskambri õhutemperatuuri vahe suurenedes. Öhu vaba tsirkuleerimine suurendab järsult kuivamist, kuna kala pealispinnal toimub pidevalt sublimatsioon, s. t. jää auramine.

Kui säilitamisele saabub sulama hakkav kala (soojem kui -6°), tekivad järelkülmutamisel säilituskambri temperatuurini täiendavad kaod. Kuivamise vähendamiseks hoitakse külmutatud kala taaras või kaetakse presendiga, läbikülmutatud marliga või puhta roguskiga.

Vaatlused on näidanud, et tuuraliste säilitamisel taaras on kaod kaks korda väiksemad kui ilma taarata. Säilitamisel kastides, mis on tihedalt paigutatud üksteise peale ridamisi, on kaalukaod väiksemad kui roguskpallides ja korvides. Tunduvalt väheneb kuivamine siis, kui külmhoonete säilituskambritesse paigutatakse kaitsekraanid, mis takistavad soojusvahetust. Glasuuritud kala ei kuiva esimese säilituskuu jooksul. Järgnevatel kuudel on kuivamine väiksem kui glasuurimata kalal.

SÄILITUSTINGIMUSED

Külmutatud kala hoitakse külmkambrites miinustemperatuuril, püsivate talvekülmadega rajoonides aga kütmata ruumides ja lumes.

Taara külmutatud kalaga paigutatakse tihedalt ridamisi; taarasutamata suuri kalu hoitakse kaubaalustel reastikku kaetult, et hoida ära õhu tsirkulatsiooni.

Kala säilitamise temperatuur ei tohi olla kõrgem kui -8° , rasvasel kalal -12° , fileel tunduvalt madalam. Rasvasel heeringal ilmnevad isegi -20° juures kolme kuu möödumisel rasva hapendumise tunnused.

Mehaanilise külmutusega külmhoonetes hoitakse temperatuur -8 kuni -18° piires. Uute külmhoonete ehitamisel nähakse ette -18 kuni -25° ja madalam temperatuur. Säilitamine on võimalik ka looduslikus külmas, kui temperatuur püsib -12 kuni -15° piires. Külmutatud kala säilitamisel tuleb hoida kõrget õhuniiskust (90—95%), mis hoiab kala kuivamisest. Hallituse vastu desinfitseeritakse kambreid enne kauba paigutamist sinna, kiiritatakse taarat ja aluseid bakteritsiidlampidega ning hoitakse hallituse arenemist takistavat temperatuuri, s. o. madalamat kui -10° .

Külmutatud kala säilitamise aeg külmhoones oleneb kalaliigist, külmutusviisist ja glasuurimisest.

Kõige lühemad säilitusajad on kehtestatud kergesti hapenduva rasvaga rasvastele kaladele, näiteks heeringale. Neid võib säilitada mitte üle 1,5 kuu temperatuuril -8 kuni -12° ja mitte üle 3 kuu -12 kuni -18° juures; säilitamine kuni 12 kuud on võimalik -35° juures.

Tuuralisi ja lõhelisi, mille rasv hapendub mõnevõrra aeglasmalt, lubatakse hoida kauem: -8 kuni -12° juures mitte üle 2 kuu, -12 kuni -18° juures kuni 5 kuud, -18 kuni -25° juures kuni 8 kuud. Lahjat kala võib -8 kuni -12° juures säilitada kuni 6 kuud. Kontaktmenetlusega külmutatud kala võib säilitada 1—2 kuu võrra vähem, glasuuritud kala aga 1—2 kuud kauem. Veel rohkem pikendab säilitusaegu antihapendajate ja antiseptikute lisamine glasuuri.

Jääs ja soolas külmutatud rasvast kala võib säilitada ainult 1 kuu, lahjat 2 kuud. Ladudes ei tohi hoida kala, mis on sulanud või külmutatud teist korda. Sel juhul muutub liha värvus ja halveneb järsult selle konsistents. Teistkordselt külmutatakse kala ainult sulanud kala riknemise vältimiseks ja sel juhul läheb see kiiresti müügile.

Edasiseks säilitamiseks kõlblikul kalal taastatakse äraauranud glasuur. Seda tehakse külmoones mitte kõrgemal temperatuuril kui -10° . Kala paigutatakse puhta veega täidetud tõrde, kusjuures vee temperatuur on $1-3^{\circ}$, ja laotatakse seejärel üksteisest eraldatuna laiali jahtumiseks. Suured kalad riputatakse üles ja pritsitakse veega üle. Rasvase kala glasuurimisel on soovitatav lisada veele antihapendajaid (0,2%), nagu naatriumglutamaati, askorbiinhapet või selle segu sidrunhappega. Need ained takistavad rasva hapendumist ja pidurdavad ühtaegu 2—3 korda rasvase kala säilitamise aega.

Kaupluses hoitakse külmutatud kala miinustemperatuuril. Kala ei tohi sulada. Temperatuuril -5 kuni -6° võib külmutatud kala hoida 2 nädalat; 0° ümber ei tohi külmutatud kala hoida üle 2—3 päeva. Kauplustes, kus puudub külmutus, ei hoita külmutatud kala üle 1 päeva. Taarastatud ja taarastamata külmutatud kala kaetakse, et aeglustada selle sulamist. Kõige väärtuslikumad kalad, nagu tuuralised, siiad, samuti filee paigutatakse abiruumides lähemale külmutusseadmetele. Kala, mida sageli ostetakse, hoitakse ukse juures ja antakse töökohale väikeste partiidena. Müügiruumis paigutatakse kõige väärtuslikumad külmutatud kaubad külmkappidesse ja -lettidele; hästiminevad kaubad paigutatakse spetsiaalse tesse kastidesse müüja töökoha lähedusse.

SOOLAKALA

Kala soolamine kui kõige lihtsam konserveerimisviis on laialt levinud. Lisaks sellele parandab soolamine mõnede kalade liha kvaliteeti, kala muutub toidukõlblikuks ilma eelneva kuumtöötlemiseta. Seepärast konserveeritakse näiteks heeringad peaaegu eranditult soolamisega. Soolatud kala jaotatakse kaubanduses 3 rühma: kasutatav ilma kuumtöötlemiseta (heeringad, lõhed, siiad); kulinaartööstlust vajav (soolatud soomkala ja tursalised) ja soolatud poolfabrikaadid (tuuralised, vimmad, meriviidikad jt.), mis on ette nähtud edasiseks töötlemiseks (suutsutamine ja kuivatamine).

Olenevalt soolasisaldusest eristatakse tugeva, keskmise ja nõrga soolsusega kala. Tugeva soolsusega kalas on soola üle 14%, keskmise soolsusega kalas 10—14% ja nõrga soolsusega kalas 6—10%. Väärtuslikumates kalasortides on soola tunduvalt vähem, näiteks sjomgas ja kõrgema sordi lõhes 2—4%. Poolfabrikaatidel on keskmine soolasisaldus. Soola konserveeriv toime põhineb keskkonna

osmootilise rõhu suurenemisel, mis kutsub esile mikroobide rakude plasmolüüsi ja takistab nende arenemist.

Sealjuures tõrjutakse osa veest enam kontsentreeritud lahustega lihaskiududest välja. Rakumahla kontsentratsiooni muutus toob omakorda kaasa valkude põhjaliku muutuse, vahel viib see ka tagasipöördumatute protsessideni. Soolasisalduse suurenedes suureneb ka toote säilivus, kuid langeb kvaliteet.

Töötlemisviisi järgi võib soolatud kala olla soolatud, marineeritud (äädika ja vürtsidega) ning vürtssoolatud (suhkru ja vürtsidega).

Soolakala kvaliteedile esitatakse järgmised nõuded: toitumus (ainult rasvastele kaladele), töötlemine, vigastuste hulk, soolasisaldus, konsistents ja lihaskoe muutuse tundemärgid, mis annavad tunnistust valkude lagunemisest või rasvade hapendumisest.

Soolakalad pannakse tünnesse ja kastidesse; kõige väärtuslikumad kalad pakitakse enne kastidesse asetamist pärgamenti; soolaheeringate parimad liigid laotakse väiksemahulisse taarasse.

Soolvesi aeglustab hapendumist, sest soolalahustes on vähem hapnikku kui õhus. Kuid soolvette kandub üle teatud hulk toitaineid, ta võib ise rikneda, pealegi moodustab vesi lisakaalu veol. Kuivalt taarastatud kaup säilib hästi madalal temperatuuril, kui kala sisaldab vähe rasva. Rasvased kalad riknevad ilma soolveeta kiiresti.

Karpides olevad kaubad on hermeetiliselt suletud ja hästi kaitsitud õhu eest, kuid nõuavad ühtlast madalat temperatuuri, mis hoiab ära mädanikulise riknemise. Hermeetiline pakend pidurdab rasva hapendumist ja hoiab ära mikrofloora sissepääsu.

Kauba kvaliteedist oleneb taara kuju ja maht. Näiteks deformeeruvad õrna lihaga rasvased heeringad suurtes tünnes; suure kala jaoks (sjomga) kasutatakse laiu ja madalaid tünne — trumleid.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Valmimine. Valmimisel omandavad lõheliste ja heeringaliste, samuti hamsa lihased pehme konsistentsi, spetsiifilise lõhna ja maitse. See toimub valkude fermentatiivse lagunemise ja lihtsamate ühendite — peptonide ning aminohapete moodustumise toimele. Hästi valminud heeringatel moodustuvad lahustunud lämmastikuühendid 20—30% algkogusest.

Pehmenenud kudedes jaotub rasv ühtlaselt kogu kehas ja eraldub kala pinnale. Ülevalminud heeringa pinnale võib moodustuda valkude lagunemise saaduste valkjast kiht.

Valkude sügavamal lagunemisel moodustuvad ühendid, millel on anšoovise- või juustulõhn ja hapukas maitse, lihaskoed muutuvad kohevaks, konsistents võidetaoliseks. Soolvesi läheb paksuks

ja omandab ebameeldiva lõhna. Ülevalminud saaduses arenevad kergesti mädanikulised bakterid. Soojemas kui 3° toimub valmimine väga aktiivselt, alla 0° juures see tunduvalt aeglustub.

Heeringaliste valmimise astet näitab puhvermahu suurus (määratakse kindlaks laboratoorselt). Ekstrakti puhvermaht kuni 100 ühikut näitab mittevalmimist, 150—200 ühikut aktiivset valmimist ja üle 200 ühiku ülevalmimist. Ülevalminud kala tuleb esmajärjekorras müügile saata.

Mädanikuline riknemine. Mädanikulise riknemise kutsuvad esile bakterid ja hallitused. Liha pind limastub, liha muutub punakaks ning tumeneb, muutub soolvee värvus ja lõhn. Mädanikulisest riknemisest tingitud defekte on nelja liiki.

Kudede punetus vere kogunemise kohtades võib esineda kalal, mis on soolatud tükeldamata. Liha punetust keeliku ümbruses ei loeta defektiks, kui puudub mädalõhn. Kui lähtematerjal polnud õigeaegselt töödeldud, võib punetavatel lihaosadel areneda sügavam lagunemine ja tekkida mädalõhn.

Koe värvuse ja konsistentsi muutumine, millega kaasneb hapu lõhn. Tekib tavaliselt pesadena ja kahjustab kala üksikuid osi, põhiliselt haavandeid ja muljutud kohti, samuti halvasti soolatud kohti. Valminud ja rasvasel kalal võivad koed laguneda väga kiiresti.

Kleepuv lima kala pinnal, mis muutub hiljem määrdunud valgeks, vahel ka pruuniks võidetaoliseks kihiks; lõhn eemaletõukav, liha maitse on ebameeldiv. See defekt tekib mikroobide toimel kõige sagedamini nõrgalt soolatud kalal, mida säilitatakse ilma soolveeta, temperatuuri kõrgenemise või siis soolvee kontsentratsiooni vähenemise (selle vahetamisel enam lahjendatuga) toimel. Sel juhul tuleb kala pesta tugeva soolalahusega. Soolvees säilitataval kalal tuleb kontrollida soolvee kangust ja seejärel kala üle valada uue soolveega. Häid tulemusi annab seebistumise algtunnuseid omava kala läbipesemine soola ja äädika lahusega (soolalahusele erikaaluga 1,17—1,20 lisatakse 4,5% äädikaessentsi).

Hapendumist täheldatakse soolvees säilitatava kala juures juhul, kui soola kontsentratsioon soolvees ei vasta kala rakumahla kontsentratsioonile, näiteks kui soolvett mingisugusel põhjusel vahetatakse või lahjendatakse. Soolvesi muutub sogaseks, tekib ebameeldiv lõhn, reaktsioon muutub aluseliseks, liha omandab kibehapuka lõhna ja maigu; konsistents muutub lõdvaks, värvus tuhmub. Sel juhul tuleb riknenud soolvesi eemaldada, kala pesta ja sanitaarsti loal müüa.

Kala tuleb alati töödelda ruumis, kus ei ole teisi kaupu. Pärast tuleb ruum tingimata hoolikalt puhastada.

Loetletud defektidega kaubad tuleb pärast ümbertöötamist müügile saata. Nii pesemine kui ka teised töötlemisviisid võivad ainult peatada mikroobide edasist arenemist, kuid ei paranda tekkinud defekte.

Rasva hapendumine. Keedusool pidurdab valkude mädaniku- list lagunemist, kuid kiirendab rasva hapendumist. Rasv omandab kollaka, hiljem roostepunase varjundi. Värvuse muutus ilmneb pealispinnal ja kõhuõõnsuses. Lihal tekib hapendunud rasva maik, hiljem terav kibekas maitse. Pärgamenti pakitud kala pole hapen- dumise vastu nii tundlik. Heaks kaitseks on soolvesi.

Viimasel ajal tehakse tööd antihapendajate väljavalmimiseks soo- latud kala jaoks. Häid tulemusi annab heeringaliste ja hamsa tööt- lemine profüülgallaati (0,05%) ja sidrunhappe (0,03%) seguga, samuti etüülgallaatiga (0,03%). Nende antihapendajatega töödel- dud rasvane kala säilib tunduvalt paremini kui tavaline.

Soolakala säilitamisel on vaja kontrollida, et ilma soolveeta kala oleks tihedalt paigutatud, soolvees säilitatav kala aga oleks soolveega täidetud tunni ääreni.

Hallitamine kahjustab põhiliselt halvasti pressitud ja nõrgalt soolatud kala. Hallituskiht võib olla piimjasvalge, määrdunud punakaspruun, rohekas või must. Sellega kaasneb kala maitse ja lõhna muutumine. Hallituskihiga kalu säilitada ei tohi, neid tuleb pesta soolvees ning sanitaararsti loal kiiresti müüa.

Fuksiin. Fuksiin on punakas kord, mis tekib halofiilsete bakte- rite toimel. Need bakterid satuvad kalasse soolamisel ja arenevad õhu vaba juurdepääsu korral ning temperatuuril üle 10°. Fuksiin võib lagundada kalavalke.

Vastavalt arenemisastmele eristatakse selle defekti kolme staa- diumi.

Esimene staadium — fuksiin tekib kala pinnal üksikute punaste täppidena. Liha reaktsioon on nõrgalt hapu. Kala kaubaline vää- rus on natuke alanenud, kuid toiduks kõlblik pärast pesemist kan- ges soolvees.

Teine staadium — suur hulk punaseid täppe, liha reaktsioon on kahjustatud kohtades aluseline. Kala tuleb läbi pesta ja peale osa- list väljapraakimist kohe ära müüa.

Kolmas staadium — on tekkinud ühtlane punane limane kiht kogu kala pinnale. Lihal on nõrgalt aluseline reaktsioon. Spetsii- filine lõhn ei kao pärast pesemist. Niisugune kala on toiduks kõlb- matu.

Madalal temperatuuril fuksiin ei arene. Sellepärast võib fuksi- nist nakatatud kala hoida külmhoones mõni aeg ilma riknemise silmanähtavate tundemärkideta, soojas ruumis aga rikneb see kiiresti.

Külmutamine ja sulamine muudavad soolakala välimust ja kon- sistentsi. Kala külmumistemperatuur ei ole ühesugune: mida roh- kem on kalas kuivaineid, seda madalam on külmumistäpp. Selle- pärast hakkab nõrgalt soolatud kala külmuma juba —5° juures, tugevasti soolatud kala aga alles —18 kuni —20° juures. Soolakala külmumisel lihaskudede rakud purunevad, konsistents muutub

pärast sulamist kihiliseks ja lõdvaks, purustatud raku seinad lasevad kergesti rasva läbi.

Kaalu muutumine. Kuivalt taarastatud kalad kaotavad säilitamisel kaalu kuivamise tõttu, kuna soolvees säilitatava kala kaalukadu on tingitud soolvette väljavoolavatest lahustavatest ainetest.

Ilma soolveeta säilitatav kala võib kuivada säilitamisel kuivas ruumis. Vahel sool kristalliseerub ja kaupade pealispinnale tekib nõndanimetatud piiksool. Relatiivse õhuniiskuse suurenemisel imeb kuivanud soolakala tänu oma hügroskoopsusele endasse niiskust ja tema kaal suureneb.

Kuivalt taarastatud kalade kaalu kahanemine on samuti tingitud nende soolsusest, pakendi ja pressimise tihedusest. Kui kala on paigutatud taarasse mitte päris sooldunult ja taaras oli lahustumata soola, siis eraldub kalast täiendavalt vett, kala kaal väheneb. Halva pakendi ja puuduliku pressimise korral ei tule kalast välja kogu soolvesi. See eraldub hiljem kauba loomuliku tihenemisega veol ja säilitamisel. On teada juhtumeid, et halvasti väljapressitud soolveeta säilitatava kala puhul koguneb 1—2 kuu jooksul tunni põhja soolvett kuni 2—3% kala kaalust.

Soolveega kala kaod on tingitud põhiliselt kuivainete lahustumisest. Et soolakala annab tööstus kaubandusele üle mitte päris sooldununa, võivad säilitamisel ilmned kaod rakumahlas leiduva vee difusiooni ja soolvee moodustumise arvel. Kadude katmiseks teel ja sooldumisprotsessi lõpuleviimiseks säilitusperioodil ladudes väljastab tööstus neil juhtudel heeringaid 2—3% suuremas koguses, kui on näidatud taara trafaretil. See garanteerib kauba õige kaalu müügile saatmise ajaks.

Tugevalt soolatud heeringa säilitamisel ületab orgaaniliste ainete sisaldus soolvees harva 2%, nõrgalt soolatuil kuni 10%. Kuivainekadu ja kaalu kahanemine suureneb, kui loomulik soolvesi asendatakse säilitamisel kunstlikuga.

Juustukärbse tõukudest ja parasiitidest kahjustumist täheldatakse soolakalal, millel on niiske pealispind, soolvees säilitatavatel kaladel, mis ei ole kuni pealispinnani soolvees, või kuivalt säilitatavatel kaladel, mis on halvasti pressitud. Tõukude edasist levikut võib takistada, hoides kala 8 päeva soolvees. Kui tõugud juba jõudsid väljuda munadest, tuleb kala pesta küllastunud soolvees, kusjuures pealispinnale kerkivad tõugud visatakse kuuma vette või põletatakse. Pärast seda tuleb ruum hoolikalt desinfitseerida.

Eluskala parasiitidest võib lõpustesse jääda kalatäi. Ta on kahjutu inimese jaoks, kuid annab tunnistust kala puudulikust toitumusest. Kala soolestikus võib kohata mitmesuguseid solkmeid; mõningad neist võivad olla hädaohtlikud inimesele.

SÄILITUSTINGIMUSED

Soolakala säilitatakse külmhoonetes, jääkeldrites, keldrites, Krölovi süsteemi jääladudes, lume- ja jääkuhilates. Säilitamine väljaspool ladu on lubatud ainult külmal aastaajal.

Soolakala hoitakse teistest kaupadest lahus spetsiifilise kergesti ülekanduva lõhna pärast. Hulgiladudes kasutatakse keldriruume, millel on eraldi väljapääsud kauba vastuvõtmiseks ja väljaandmiseks. Kambrite põrandad peavad olema betoonist, asfalteeritud, tsemendist või kiviplaatidest ning kaldu vee äravoolu suunas.

Tunnid soolatud kalaga paigutatakse 3—4-kaupa üksteise peale. Alumise rea alla paigutatakse latid ja iga rea vahele laudad. Soolvees säilitatava kala tunne keeratakse perioodiliselt $\frac{1}{4}$ ringi võrra, et tunni sisu oleks ühtlases kokkupuutes soolveega. Kui soolvesi imbub läbi tunnide, kaetakse põrand saepuruga. Tunne mahuga 250—300 kg võib asetada pealekuti 2—3 rida, 150 kg — 3—4 rida, 100—120 kg — 4 rida, 50—80 kg — 5 rida ja rohkem. Kastid paigutatakse kaubaalustele 2—2,5 m kõrgustesse riitadesse.

Soolatud kala tuleb olenevalt kalaliigist, soolusest, taarast ja pakendist säilitada erinevates tingimustes. Säilitustemperatuur ei tohi olla madalam kala või soolvee külmumise temperatuurist.

Tugevalt soolatud kala pikaajalisel säilitamisel on soovitatav,

Tabel 71

Soolakala säilitamise aeg

Kauba nimetus	Säilitusaeg kuudes				
	külmhoonetes	jääkambrites, keldrites ja muudes jahutusega ladudes			
		miinus 2—5°	0—2°	0—2°	2—5°
Tugevalt ja keskmiselt soolatud heeringad (soolvees)	10—12	6—8	5—7	6	4
Nõrgalt soolatud heeringad (soolvees)	6	2	1	1	—
Kastiheeringad	4	2	1	1	—
Vürtsi- ja marineeritud heeringad	4	3	2	2	1
Väikesed heeringalised ansoovised, räabis (soolvees)	4	3	2	2	1
Tugevalt soolatud lõhelised (soolvees)	6—8	5—7	6	5	4
Tugevalt soolatud lõhelised (kastides)	4	3	2	1	1
Keskmiselt ja nõrgalt soolatud lõhelised (soolvees)	6	4—5	3	2	1
Keskmiselt ja nõrgalt soolatud lõhelised (kastides)	3	2	1	1	—
Tugevalt soolatud soomkala, tursalised ja muu kala	10—12	6—8	6	5	4
Keskmiselt ja nõrgalt soolatud soomkala, tursalised ja muu kala	4—6	3—4	3	2	1
Poolfabrikaadid suitsutamiseks	6—8	4—6	4	3	2

et lao temperatuur ei ületaks 0° ; keskmise ja vähese soolasusega kala puhul ei tohi temperatuur olla kõrgem kui -2° ega madalam kui -8° . Lühiajaline säilitamine on võimalik ka kõrgemal temperatuuril. Ilma soolveeta kala vajab 85—90% -list, soolvees säilitatav aga 90—95% -list relatiivset õhuniiskust. Soolakala säilitamise ajad on toodud tabelis 71.

Pikemad säilitusajad on ette nähtud 1. sordi kaupadele. Standardiga lubatud defekte omavaid kaupu säilitatakse lühemat aega.

Rasvase kala säilitamise aeg olgu lühem kui sama nimetuse ja sordiga lahjal kalal, et hoida ära rasva hapendumist. Kalakaupu, mis ei valmi soola toimetel, on lubatud kauem hoida. Soolakala säilitatakse jahutamata ruumides miinustemperatuuril lühemat aega kui külmhoonetes ja jääkambrites, kuna temperatuurikõikumised ja niiskus on looduslikes tingimustes suuremad.

Ladudes, kus temperatuur on üle 0° (jääkambrid, keldrid, jahutamata laod), lüheneb soolakala säilitamise aeg järsult, sest nendes tingimustes kiirenevad hapendumis- ja mädanemisprotsessid.

Soolvees olev heeringas säilib hästi lume- ja jääkuhilates. Säilitustemperatuur peab olema mitte kõrgem kui -5 kuni -10° . Tünnid paigutatakse 3—4-kaupa pealekuti ritta eelnevalt ettevalmistatud ja läbikülmutatud lahtisele alale, tünniridade vahele panakse lume- või puruks tambitud jää kihid. Riit kaetakse ülevalt ja külgedelt paksu lume- või jääkihiga, seejärel saepuruga. Kuhila keskele ja äärtesse paigutatakse torud, mille kaudu mõõdetakse säilitusajal temperatuuri. Heeringas võib kuhilates säilida kevaditi ja suviti 4—6 kuud.

Kauplustes võib soojal aastaajal hoida jahutamata ruumides nõrgalt ja keskmiselt soolatud kala mitte üle 3—5 päeva, tugevalt soolatud kala 15—30 päeva.

Müüja töökohale antakse soolakala ette 3—4 korda päevas, delikatesse vastavalt nõudmisele. Niisuguseid kaupu nagu sjomga ja lõhe, mis vajavad enne müümist tükeldamist, tükeldatakse vajaduse korral eelnevalt spetsiaalses abiruumis. Kandikud tükeldatud kalaga paigutatakse külmlettidesse. Kui kaupa ostetakse vähe, kutsub selle pikk hoidmine letil esile rasva väljajooksmise ja valmislõigatud tükkide tuuldumise.

KALAMARI

Meil valmistatakse tuuraliste kalade pressitud, teralist ja pumbiskalamarja; Kaug-Ida lõhe teralist ja pumbisamarja; meriärni vinutatud pumbiskalamarja; vobla ja tarani pumbiskalamarja ehk taramat; koha ja balhaši ahvena pumbiskalamarja ehk galagani ja muude kalade sõelutud kalamarja. Konserveerimiseks kalamarja soolatakse, väärtuslikumatele kalamarjaliikidele lisatakse antiseptikuid.

Tuuraliste pressitud mari on tihe hallikasmust elastne mass. See koosneb soolastest pressitud kalamarjateradest, mis on vabastatud pumbikestadedest. Sool (4,5—7%) väldib kalamarja riknemist, kuid see säilib hästi ka tänu tihedate ainete kõrgele kontsentratsioonile. Kalamari sisaldab mitte rohkem kui 40% vett, ligikaudu 18% rasva ja 36% lämmastikaineid.

Tuuraliste (must) ja Kaug-Ida lõhede (punane) teraline kalamari koosneb tervetest teradest, mis on puhtaks pestud verest ja kudede tükkidest. See kalamari sisaldab kuni 50% vett; soolasisaldus tuuraliste purgikalamarjas on kuni 5%, tünnikalamarjal kuni 10%, lõhede kalamarjas kuni 8%. Et kaitsta kalamarja mädamikroobide eest, lisatakse teralisele marjale antiseptikuid (booraksit, boorhapet ja urotroopiini) kogustes, mis on piiratud standarditega. Peale selle kasutatakse hermeetiliselt klaaspurkidesse suletud teralise kalamarja pastöriseerimist (kuumendamist temperatuurini, mis hävitab mikroorganismid).

Pumbiskalamari sisaldab peale terade veel pumbikesti, rasvakihte ja veresooni. Pumbiskalamarja valmistatakse tuuraliste ja lõhelistega võrreldes väheväärtusliku soomkala marjast. Ka tuuraliste ja lõheliste marja soolatakse pumbikestades, kui see on ülevõi alavalminud ega kõlba pressitud või teralise kalamarja valmistamiseks.

Pumbismari sisaldab rohkem soola kui teraline ja pressitud kalamari. Näiteks vobla, tarani ja koha kalamarjas on soola kuni 14%, tänu millele need saadused on vastupidavad säilitamisele. Soomkalade, siialiste, tursaliste ja heeringaliste sõelutud mari kujutab endast teri, mis on vabastatud pumbikestadedest ja ühtlaselt soolatud. Sõelutud purgikalamari sisaldab soola 6—8%, tünnikalamarit tunduvalt rohkem.

Meriärni vinnutatud pumbiskalamari sisaldab mitte rohkem kui 16% vett ja kuni 8% soola ning on kaitstud vahakihiga. See kalamari säilib väga kaua koos kuivatatud ja vinnutatud kaupadega.

Nõudmistes, mis standardid esitavad kalamarja kvaliteedile, arvestatakse tooraine looduslikke iseärasusi; terade värvust ja suurust (teralises kalamarjas), looduslikke maitseomadusi, pumbikestade valmistamise astet. Paremate sortide kalamarjade terad on ühetaolised ja defektideta. Samuti arvestatakse defekte, mis tekiavad töötlemisel ja säilitamisel ning mis muudavad saaduste konsistentsi, maitset ja lõhna.

Säilitamiseks ei ole kõlblik kalamari, millel on tööstusliku iseloomuga defektid: ebaühtlane konsistents, vigastatud kestad (teraline), kõrvalekalded maitstes ja lõhnas. Teralises kalamarjas mitteõige soolamise tagajärjel tekkivate või suure hulga nõrga kestaga terade sisaldumine soodustab rasva hapendumist ja valkude lagunemist. Sellepärast on kalamarjaterade kestade vigastamatus tähtsaks näitajaks säilitamiskestuse määramisel.

Mudane ja nn. rohumaik, mille kalamari omandab veel kala eluea jooksul, ei takista säilitamist. Maitse teravus, mis annab tunnistust valkude ja rasva muutumisest, tingib säilitusaja lühenemist.

Vastavalt tehnoloogilise töötlemise iseärasustele ja taarale eristatakse purgi- ja tünnikalamarja. Purgikalamari on ühtlasem ja seepärast säilib paremini kui tünnikalamari.

Tuuraliste pastöriseeritud kalamari pakitakse klaaspurkidesse mahuga 28,56 ja 112 g. Purgid asetatakse puukastidesse.

Tuuraliste teraline ja pressitud purgikalamari pannakse 2-kg plekk-karpidesse, kaane ja korpuse liitekoht tõmmatakse üle kummirõngaga. Plekk-karpide sisemine pind on kaetud spetsiaalse toidulakiga.

Transportimiseks asetatakse purgid kalamarjaga puhastesse bjasskottidesse, mis paigutatakse tünnidesse; nende vahele puistatakse jääd. Talvel kaetakse tünnid vildiga, et kaitsta neid temperatuuri liigse alanemise eest.

Tuuraliste ja Kaug-Ida lõheliste kalamari pakitakse tünnidesse mahuga kuni 50 kg, sõelutud ja pumbiskalamari tünnidesse kuni 100 kg, kusjuures sisepind kaetakse parafiiniga. Tuuraliste pressitud, lõheliste teralise ja soomkalade sõelutud kalamarja pakkimisel tünnidesse kaetakse need seestpoolt valge riidega, et takistada pealiskihi vahetut kokkupuudet õhuga. Tuuraliste kalamarjaga täidetud tünnide vitsad värvitakse ära kalamarja liigi eristamiseks. Kalamarja taara ja pakendi paremad liigid on need, mis hoiavad ära saaduse kokkupuutumise õhuhapnikuga ja järelkult rasva hapendumise. Tünnid kaetakse seestpoolt parafiiniga ja väljastpoolt värnitsaga; plekk-karbid kaetakse seestpoolt vastupidava toidulakiga. Tooted peavad olema paigutatud taarasse tihedalt, ilma tühikuteta.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Konsistentsi muutumine. Sete võib tekkida teralise kalamarja ülekuumutamise või pika säilitamise tagajärjel, kui terade valkude kolloidsüsteem laguneb, kusjuures tera sisu imbub läbi kesta. See kauba riknemist kiirendav nähtus võib esineda nii purgi- kui ka tünnikalamarjal.

Kaug-Ida lõheliste kalamarja terade kest laguneb kiiremini kui tuuraliste oma. Viimasel on kolm kesta, kuna lõhelistel ainult üks. Lõheliste kalamarjade teras asetsevad rasvatilgad kesta läheduses.

Rasva hapendumine ja valkude lagunemine esineb kalamarja kestval säilitamisel, kusjuures tekib kibe ja terav maitse.

Valkude lagunemisel, mis kaasneb kalamarja soolamise ja säilitamisega, tekivad lahustuvad ühendid, näiteks aminohapete hulka kuuluv türaasiin. Pastöriseerimata kalamarjas toimub aminohapete edasine lagunemine ammoniaagiks, mis annab kalamarjale spet-

siifilise maitse. Pastöriseeritud kalamarjas on kuumendamisega hävitatud mikroobid ja osa fermente. Seepärast lagunevad valgud siin ainult aminohäpeteni, need aga moodustuvad suurtes kogustes. Niisugune kalamari omandab iseäraliku juustumaigu, vahel heeringalõhna, selles tekivad tihti valged moodustised, mis sarnanevad hallitustäppidega. Need moodustised tekivad kalamarja säilitamisel soojas ruumis ja annavad tunnistust valkude fermentatiivsest lagunemisest, mitte aga mädanikulisest riknemisest või hallitusest.

Rasv hapendub kõigepealt vigastatud kalamarjaterades. Kalamarja säilitamisel soojas ruumis rasva happelisus suureneb väga kiiresti, aga valkude lagunemine kutsub esile kalamarja konsistentsi, maitse ja lõhna muutused.

Kaug-Ida lõheliste ja paljude soomkalade marjale on omane kibekas maitse, mis erineb rasva hapendumise korral tekkinud kibedusest selle poolest, et ei tekita suus kipitavat tunnet. Säilitamisel kalamarja looduslik kibekus ei suurene.

Rasva ja valkude muutumine pärast kalamarja kestade lagunemist kutsub esile kuiva tiheda kile moodustumise. Eriti on seda märgata lõheliste (punase) kalamarja säilitamisel, kuna siin rasv voolab kergesti välja. See sisaldab suurel määral küllastamata rasvhappeid.

Hallitus areneb pressitud kalamarja ja pakkeriide pealispinnal siis, kui säilitamisel niiskes kohas on õhk sattunud saaduse ja taara vahele. Hallitust, mis ei ole tunginud kalamarjamassi sisemusse, ei loeta oluliseks defektiks, sest see on hõlpsasti eemaldatav. Kuid hallituse tundemärkidega kalamarja ei säilitata, sest võib muutuda saaduse maitse ja lõhn.

Kaalukadu võib tekkida rasva ja sette läbiimbumisel mittehermeetilisest taarast. Purgikalamarja säilitamisel, kui purgid on asetatud üksteise peale, võib rasva välja tilkuda isegi purki tihedalt ümbritseva kummirõnga vahelt. Rasva ja sette eraldumine on seotud kolloidide vananemise ja kalamarjaterade kestade lagunemisega. Tavaliselt on kaalukadu suurem madalama sordi kalamarjal.

SÄILITUSTINGIMUSED

Kalamarja säilitatakse külmhoonetes ja jääkambrites. Tünnid teralise kalamarjaga asetatakse püsti. Tünnide veeretamine halvendab kauba kvaliteeti. Veeretamisel seguneb sete kauba põhilise osaga ja kuiv kile tekib iga kord pealispinna uuele osale. Tünnide alumise rea alla paigutatakse latid. Lõhemarjaga tünnid asetatakse pealekuti 3—4, tuurakalamarjatünnid 1—2. Kalamarjaga purgid asetatakse riiulitele üksteise peale mitte rohkem kui 3 purki.

Tünnid pressitud, pumbis- ja soomkalade sõelutud kalamarjaga võib paigutada horisontaalselt. Alumise rea alla pannakse latid ja ülemiste ridade vahele lauad. Kalamarja säilitatakse miinustemperatuuril, kuid jälgitakse, et see ei külmuks.

Kalamarja külmumistapp oleneb suurel määral kuivainete kontsentratsioonist. Saadustes, milles on vähem vett, tingib soolade kõrgem kontsentratsioon külmumistemperatuuri alanemise. Seejärel võib pressitud kalamarja säilitada madalamal temperatuuril kui sama kalaliigi teralist marja. Tuuraliste teralist kalamarja soolasisaldusega kuni 10% võib tünnides säilitada temperatuuril -5 kuni -6° ; purgikalamarja jaoks, mille soolasisaldus on 5% piires, on soovitatav säilitustemperatuur -2 kuni $-4,5^{\circ}$.

Teralise ja pressitud kalamarja säilitustemperatuur on ligikaudu -2° , kui aeglustub fermentide toime. Kala säilitamisel madalal temperatuuril ei tohi ühelgi juhul kalamarja kohe ümber paigutada sooja ruumi. Nii tuleb -8° juures säilitatud teralist lõhemarja soojendada 2–3 järgus; esimesel nädalal viiakse temperatuur -4 kuni -5° , teisel nädalal -2 kuni 0° ja alles kolmandal nädalal üle nulli. Sel juhul jäävad kalamarjaterad terveks ja kalamarja konsistents püsib ühtlasem.

Mitut liiki ja sorti kalamarja säilitamisel ühes kambris hoitakse temperatuur -2 kuni $-4,5^{\circ}$ piires. Relatiivne õhuniiskus peab olema ligikaudu 85%, pressitud kalamarja säilitamisel nii klaaskui ka plektaaras aga 75–80%. Suhteliselt kuiv ruum kaitseb metallkarpe ja klaaspurkide kaasi roostetamise eest ning pressitud kalamarja pealispinda hallituse eest.

Kalamarja säilitamise aeg oleneb temperatuurist laos ja partii kvaliteedist (tabel 72). Nende tähtaegade piires võib kalamarja

Tabel 72

Kalamarja säilitamise aeg

Kalamarjaliik	Säilitusaeg kuudes	
	külmhoonetes temperatuuril -2 kuni $-4,5^{\circ}$	jääs, jää ja soola jahutuses temperatuuril $0-2^{\circ}$
Kalamari		
Teraline tuuramari (purkides)	10	1
Sama ilma antiseptikuteta	3	—
Pastöriseeritud teraline tuuramari (purkides)	8–12	5–6
Teraline tuuramari (tünnides)	6	2
Pressitud tuuramari	10	3
Kaug-Ida lõhemari	10	6
Soomkalade tugevalt soolatud mari	6	4
Soomkalade nõrgalt soolatud mari	4	2

Märkus. Kaug-Ida lõhemarja säilitustemperatuur võib olla madaldatud -5 kuni -8° -ni, teralisel ja soomkalade tugevalt soolatud kalamarjal -8° -ni.

säilitada kõrgekvaliteedilisena. Kauba, taara ja pakendi tühisedki defektid kiirendavad kalamarjas toimuvaid muutusi. See võib üle minna madalamasse sorti ja muutuda isegi tarvitamiskõlbmatuks.

Külmkambritega sisustatud kauplustes säilitatakse teralist kalamarja 0—2° juures ja pressitud kalamarja —2 kuni —4° juures mitte kauem kui üks kuu. Tuuraliste teralist kalamarja võib temperatuuril 0—5° hoida mitte kauem kui 3 ööpäeva, 5—15° juures mitte üle 2 päeva, keta- ja pressitud kalamarja vastavalt 0—5° juures 10 ööpäeva ja temperatuuril 5—15° kuni 5 ööpäeva, soomkalade marja kuni 15 ööpäeva.

Tuuraliste ja lõheliste kalamarja tuuakse müüja töökohale väikestes kogustes. Osa müügitagavarast soovitatakse hoida külmkappides. Vitriini pannakse kalamari välja madalas plekkpurgis, mis on asetatud puruks tambitud jääle. Vitriini asetatud kalamarja vahetatakse iga 3—4 tunni tagant.

KUIVATATUD JA VINNUTATUD KALA

Selle kaubarühma hulka kuuluvad magedalt ja soolatult kuivatatud ning vinnutatud kalad. Need on vastupidavad säilitamiseks, sest selliselt töödeldud kala koed sisaldavad vähe niiskust ja suurem osa neist sisaldab soola. Magedalt soolatud kala niiskusesisaldus ei tohi ületada 20%, soolatult kuivatatul 38%, soolasisaldus olgu 12—15%; vinnutatud kalade niiskusesisaldus on 45%, soolasisaldus 11—14%.

Kõige tavalisem on sellest kaubarühmast vinnutatud kala (vobla, latikas jt.) ja väike soolatult kuivatatud kala (peipsi tint, meritint jt.); magedalt kuivatatud kalakaubad saabuvad müügile suhteliselt harva (kuivatatud mintai). Siia rühma arvatakse ka tuuraliste kuivatatud seljakeelik, kalakontsentraadid ja kuivatatud trepang.

Kuivatatud ja vinnutatud kala taara ning pakend olgu õhku läbilaskvad ära hoidmaks veeaurude sadestumist, kala niiskumist ja hallituse arenemist. Selleks tehakse kastide ja tünnide põhjadele ja otstesse 2—3 avaust läbimõelduga 2—3 cm. Laialt kasutatakse vitstest punutud korve ja roguskotte. Peenkala jaoks kasutatakse väikseid kaste ja korve, samuti kartongist ja laastudest (peipsi tindi jaoks) karpe mahuga kuni 1 kg, mis hoiavad kaupa vigastuste ja pudenemise eest.

Niiskumise tagajärjel kalaliha pehmeneb, kalakontsentraatides tekivad tombukesed. Kala imab kergelt niiskust, kõhualune muutub pehmeks, niiskunud lihas tekivad fermentatiivsed protsessid, mis soodustavad edasist riknemist. Samuti kiireneb rasva hapendumine. Niiskumine võib toimuda ebaühtlaselt, tekivad hallituskolded, mis hiljem nakatavad terve partii. Normaalselt kuivatatud kala hakkab niiskuma siis, kui relatiivne õhuniiskus laos on üle 85%.

Soola kristalliseerumine. Soolakristallide kihti, mis tekib kalade peadele, hiljem ka keha pealispinnale, nimetatakse soolakirmeks. See tekib juhul, kui kala kudedes on soola ülearu, aga ka väga kuiva õhu ja laoruumide kõrge temperatuuri juures.

Hallitus tekib niiskunud kala pealispinnale ja kõhuõõnde. See on hallikat või rohekat värvi ja soodustab valkude lagunemist. Liha omandab ebameeldiva lõhna ja maitse.

Mädanemine. Mädanikulise riknemise korral liha pundub ja tumeneb, tekib kopitanud lõhn. Riknemine tuleb ilmsiks siis, kui valesti töödeldud kala hakkab hapnema (pärast leotamist) ja selles algab valkainete lagunemine, mis oli aeglustatud kuivatamisega. Vinnutatud vobla riknemise algust märgib hapukas lõhn. Äralangenud või kohevil soomus on tuhmi varjundiga, kõhu alt kollakaks muutunud soomus võib olla mädaniku tundemärgiks, sest mädanikuline lagunemine nõrgendas soomuste ja nahapinna vahelist seost.

Rasva hapendumine kutsub esile liha kolletumise (eriti kõhu alt), tekib hapu lõhn ja kibekas maik. Reeglina kuivatatakse lahjasid kalu, mis ei sisalda üle 2—3% rasva. Kuivatatud saaduses ei tohi olla rasva rohkem kui 5—6%. Vinnutatakse rasvasemaid kalu, mistõttu nende säilitamisel tekib rooste ja kibekas maitse.

Maitse ja lõhna muutused, mis on tingitud tooraine defektidest (mädaniku ja rasva hapendumise tundemärgid), võivad valmistoodete säilitamisrežiimist mittekinnipidamisel järsult suurenedada. Kuivatatud peenkala purunemine ja murenemine suurendab kala kokkupuutepinda õhuga ja soodustab samuti maigu ja lõhna kiiret muutumist. Seepärast ei tohi defektseid kaupu jätta kestvaks säilitamiseks.

Kaalukaod. Kuivatatud ja vinnutatud kalad ei kaota normaalsete säilitustingimuste juures kaalu. Kaalukaod tekivad kala purunemisel, murenemisel ja soomuste äralangemisel, samuti kala säilitamisel kõrgendatud niiskusesisaldusega keskkonnas.

Kahjuritest nakatumine. Vinnutatud ja kuivatatud kalad nakatuvad peamiselt laevaoherdist (nahanäki vastne), harvemini kärsklasest jt.

SÄILITUSTINGIMUSED

Kuivatatud ja vinnutatud kala säilitatakse kuivades, puhastes, hea ventilatsiooniga ladudes. Kauba paigutamisel hoidutakse suurtest ja kõrgetest riitadest, mis takistavad õhu tsirkulatsiooni. Pealegi soodustab kuivatatud soolakala väikesemahulise taara paigutamine suurtesse riitadesse kauba murenemist ja purunemist.

Temperatuur püsigu -5° kuni -10° piires. Relatiivne õhuniiskus ei tohi olla suurem kui 75%, kontsentratsioonidele 70%. Vinnutatud kala võib säilitada 6—8 kuud, välja arvatud suure rasvasisaldusega saadused (balõkitooted), millel rasva riknemine algab tunduvalt varem. Kuivatatud trepangi võib säilitada perioodilise õhustamise korral 2—3 aastat. Kontsentratsioonide säilitatakse 3—5 kuud, kuivatatud kala (peipsi tint jt.) 5—6 kuud.

SUITSUKALA

Eristatakse külm- ja kuumsuitsukala. Väliselt on need saadused sarnased, kuid maitseomaduste ja vastupidavuse poolest tunduvalt erinevad. Suitsutamise kestus ja temperatuur on erinev. Seepärast ei omanda kalad suitsu koostisosi ühesuguselt. Suitsul on konserveeriv toime: hästi läbisuitsutatud kala on vastupidavam mikroobidele ja fermentidele; mõningad suitsu koostisosad pidurdavad rasva hapendumist.

Kiirsuitsutamise suitsuvedelikus ja edasine töötlemine suitsuga annab toote, mis mõnevõrra erineb tavalisest suitsukalast: see ei sisalda kantserogeenseid aineid, kuid vähem on ka suitsu teisi komponente, mis annavad tootele hea maitse ja lõhna.

Soola- ja veesisaldus kuum- ja külmsuitsutatud kalas on näidatud tabelis 73.

Tabel 73

Soola- ja veesisaldus suitsukalal

protsentides

Kaup	Suitsu temperatuur	Suitsutamise kestus	Veesisaldus	Soola-sisaldus
Kuumsuitsukala värskest ja külmutatud kalast	80—170°	kuni 5 tundi	60—70%	2,5—4%
Külmsuitsukala soolasest kalast	kuni 40°	kuni 5 ööpäeva	42—60%	6—15%

Töötlemise temperatuur ja soola kontsentratsioon mõjutavad valkude denaturatsiooni. Külmsuitsukala valgud omandavad suurema vastupidamise mikroorganismidele. Kuumsuitsutamisel toimub kollageeni glütinisatsioon ja muude valkude soojuseline koagulatsioon, mis soodustab saaduse edasisel säilitamisel sellesse sattunud mikrofloora tegevust.

Külmsuitsukala

Külmsuitsutatakse peamiselt rasvaseid kalu. Kõige väärtuslikumaid kaupu valmistatakse tuuralistest ja lõhelistest (balõkk), mille kvaliteedile (kala toitumus, tükeldamise õigsus, soolasuse ja suitsutamise aste) esitatakse väga kõrgeid nõudeid. Tuuraliste balõkk jaotatakse 3 sorti, Kaug-Ida lõhelistel 2 sorti.

Teistest kalaliikidest suitsutatakse kõige rohkem heeringaid (peamiselt rasvaseid), karpkalu (latikat, vimba, šemajaad, voblat jt.), skumbriat, stauriidi jt. Need kaubad jaotatakse kahte sorti: 1. sordi kala sisaldab soola 5—12% (olenevalt kalaliigist), 2. sordi kala 5—14%.

Niiskusesisalduselt ei ole need kaubad ühesugused: suurim niiskus on lubatud heeringate juures 60% ja samuti niisuguste lahjade kalade jaoks nagu tursalised, mille lihased külmsuitsutamisel muutuvad kuivaks ja karedaks.

Pikaajaliseks säilitamiseks ei sobi defektsed kaubad. Halvasti säilivad tooted, mis on valmistatud vigastatud, verevalumitega ja mitte päris värskest kalast. Ebaõigel leotamisel võivad paljastuda suitsukala roided (kõhu juures). Kui kalad on suitsuahju paigutatud liiga tihedalt, võivad neil mõned kohad jääda läbi suitsumata (valgeküljesus), suitsu liiga kõrge temperatuur võib välja kutsuda haudumist — liha pudenemist ja pehmenemist. Taoliste defektidega kala rikneb säilitamisel kiiresti.

Suitsukala pakitakse puhastesse kuivadesse kastidesse, tünnidesse ja korvidesse. Taaral peavad olema avad õhu tsirkulatsiooniks. Kõige väärtuslikumad kalaliigid laotakse puidust kastidesse, ridade vahele pannakse pärgamenti. Balõkk kinnitatakse puuliistudega kasti põhja, et hoida ära nihkumist ja muljumist. Ei soovitata suuremahulist taarat, sest selles tsirkuleerib õhk halvasti ja on võimalik kala deformatsioon.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Soolakirme tekib kala pealispinnale liigse soolasisalduse, liiga kuiva õhu ja temperatuurikõikumise korral.

Konsistentsi muutumine. Kõrge temperatuuri tagajärjel liha kuivab, kaotab rasva ja muutub vintskeks, ülekülmutamisel aga omandab kihilise ja mureda konsistentsi. Need muutused on eriti märgatavad delikatesside (balõki) juures.

Rasva hapendumine. Rasv omandab hapendumisel kibeka maigu ja roostevärvuse. Hapendumine kiireneb vastavalt suitsu konserveeriva toime nõrgenemisele aja jooksul.

Hallitus. Tekib kalade säilitamisel niiskes ja halvasti õhustatud ruumis. Õhukese kuiva valge hallituskorra esinemist balõkil ei loeta defektiks; seda võib eemaldada puhta riidega, millele on

raputatud kuiva soola või mis on kergelt läbi immutatud kalarasvaga.

Hall või rohekas märg ning limane hallitus annab kalale kopi tanud lõhna ja rikub selle maitset. Hallitus tuleb eemaldada, seejärel kala kuivatada ja ära müüa.

Kaalukadu oleneb ruumi temperatuurist ja niiskusest, õhu tsirkulatsioonist, kauba kvaliteedist ja selle tükeldamisest. Külmsuitsukala loomulike kadude olenevus temperatuurist (3-päevasel säilitamisel) Kaubanduse ja Ühiskondliku Toitlustamise TU Insti tuudi andmetel on toodud allpool.

Temperatuur	Kaalukadu
üle 20°	0,30%
11—20°	0,26%
6—10°	0,21%
0—5°	0,17%
—5—0°	0,20%

Kaalukaod kõiguvad 10 kuni —5° piirides vähe. Kahanemine suureneb järsult juhul, kui säilitustemperatuur langeb allapoole kala külmutustäpist. Õhuniiskusest oleneb kaalukadu rohkem. Nii oli kaalukadu 7 ööpäeva jooksul 75—85%-lise relatiivse õhuniiskuse korral 0,10%, alla 75% puhul 0,28%. Niiskemas õhus täheldatakse kaalu suurenemist.

Kaalukadude suurus oleneb õhu tsirkulatsioonist. Kaubad, mida säilitatakse vähekoormatud laoruumides ülesriputatuna, võivad kaotada kaalus 2—3 korda rohkem kui normaalsetes tingimustes hoitavad kaubad.

Kohapeal külmsuitsutatud kala sisaldab tavaliselt rohkem niiskust kui kaugemalt kohaletoodud kala. Niiskuse üleküllus ja mitteühtlane jaotumine põhjustavad säilitamisel lisakadusid. Sellepärast soovitatakse kohaliku tootmise suitsukala suunata otse kauplustesse.

Märg- ja segasuitsukalad kaotavad kaalus rohkem ja hallitavad kiiremini kui harilik suitsukala. A. Juditskaja ja T. Lebedeva andmetel muutub tavaliste ja segasuitsukalade niiskusesisaldus vägagi erinevalt.

Sellepärast tuleb säilitamisel hoolikalt jälgida segasuitsukala kvaliteeti.

Heeringa niiskusesisaldus	Harilik suitsutamine	Kombineeritud suitsutamine
Pärast 24-tunnist suitsutamist	48,3%	58,6%
Pärast 4-nädalast säilitamist	46,3%	55,0%

Tükeldatud kala säilib halvemini kui terve, kuna kuivab kiiremini, rasv tilgub välja ja lõikekohad tuulduvad.

Kahjuritest nakatumine. Laevaoherdi (nahanäki vastne) sööb suitsutatud kala seestpoolt, jättes järele ainult luud ja naha. Vastse mune võib harilikult leida lõpustes ja kala kõhuõõnes.

SÄILITUSTINGIMUSED

Külmsuitsukala säilitatakse külmades hästi ventileeritavates ruumides. Kastid paigaldatakse riitadesse, kusjuures riitade vahele jäetakse vahed õhu juurdepääsu kindlustamiseks. Kastiridade vahele asetatakse latid. Kalakastid seisku seal, kus õhuvahetus on parem. Kui ei saa luua head õhuvahetust, riputatakse balõkk üles. Kuid tuleb arvestada, et toodete selline säilitamine suurendab kaalukadusid.

Säilitamistemperatuur peab olema alla 0°, kuid mitte madalam külmumistäpist. Balõkki ei tohi säilitada laotemperatuuril alla -2° ja muud suitsukala alla -5°. Üksikutel juhtudel võib suure soolasisaldusega rasvast suitsukala säilitada temperatuuril -8 kuni -10° ilma kvaliteeti kahjustamata. Külmsuitsutatud kala säilitatakse 75—80%-lise relatiivse õhuniiskuse juures. Niiskuse kõikumine suuremates piirides (70—85%) tuleb kõne alla ainult lühiajalisel säilitamisel.

Külmsuitsukala ei tohi külmhoones temperatuuril 0 kuni -5° säilitada üle 2, jääkambrites 1,5 kuud, kuna sellisel temperatuuril võib tekkida hallitus. Hästi vinnutatud, väikese niiskusesisaldusega ja tihedat kuiva pealispinda omavaid balõkitooteid võib soodsate tingimuste juures säilitada 3—4 kuud.

Kauplustes säilitatakse suitsutatud kala kastides, balõkke — riputatud olekus. Müügisaali lettidel pannakse välja balõkitoodete minimaalne müügivaru, millest jätkuks mõne tunni müügiks. Ülejäänud kogus, mis on ette nähtud päevaseks müügiks, tuleb hoida abiruumis või külmutuskapis. Balõkkide asetamisel vitriinidesse ja lettidele tuleb balõkkide peasa mähkida pärgamenti, mis kaitseb neid rasva väljatilkumise ja tuuldumise eest. Muu suitsutatud kala antakse müügisaali kastides, karpides või kandikutel; lettvitriinides asetatakse kala kandikutele või marmorpinnaile.

Kuumsuitsukala

Kuumsuitsukala jaotatakse järgmistesse rühmadesse: tuuralised, heeringad ja väikekalast valmistatud suitsukala (räim, tint, rääbis jt.) ning muu kala teistest sugukondadest. Tuuralised ja suitsutatud väikekala jaotatakse kahte sorti, muu kala ainult ühte sorti — standardne.

Suurema niiskusega ja vähese soolaga suitsukala on vähem vastupidav säilitamiseks kui külmsuitsutooded. Kuumsuitsukala puhul pole lubatud tootmisdefektid: mitteküllaldane valmidus, valgüküljelisus, mure liha ja rasva kibekus.

Kuumsuitsukala on pooltoores, kui selgroo juures on liha tihedam ja osaliselt läbipaistev, eraldub halvasti luudelt, selles võib esineda roiskvedelikku ja hüübimata vere tombukesi. Pooltoored ja ka läbisuitsutamata osad riknevad kaladel esimeses järjekorras.

Muredal lihal on pudev konsistents, mis võib sealjuures omada hallikat värvust. See näitab, et kala kudedes toimusid enne suitsutamist muutused sügava autolüüsi või teistkordse külmutamise ja sulamise tagajärjel. See defekt ilmneb põhiliselt tuuraliste jaemüügil, kusjuures kalal ei ole iseloomulikku aroomi ja see mureneb lõikamisel. Kibekas rasv võib esineda kaladel, mida enne töötlemist kaua säilitati.

Oluliseks puuduseks on kalade vigastatus: äramurtud pea, lõhkenud kõhualune, rebenenud nahk jmt. Lisaks kaubandusliku väljanägemise halvenemisele kiirendavad vigastused riknemist, sest nendes kohtades on koed mikrofloorale kättesaadavad. Mõningad defektid on lubatud põhiliselt väikestel ja rasvastel kaladel.

Kuumsuitsukalale ettenähtud taara peab olema väikesemahuline, et hoida ära kobestunud kudede deformatsiooni. Kõige parem on kasutada lamedaid kaste ja asetada kalad ainult ühte kihti. Taarastatud kauba vedamisel ning kandmisel tuleb vältida rappumist ja tõukeid.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Limastumine. Lima moodustub mikrofloora toimel kala pealispinnale, seda eriti halvasti läbisuitsutatud kohtadel. Kuumtöötluses punsunud pealispind on mikroobidele heaks kasvukeskkonnaks.

Hapnemine johtub mikrobioloogilistest protsessidest, mille tagajärjel moodustuvad lagusaadused. Toode omandab ebameeldiva hapu maitse. Hapnema läheb kõige sagedamini kala, mida pole küllaldaselt jahutatud. Nahaaluse kihi lagunemine ja naha eemaldumine on tingitud tehnoloogilisest režiimist mittekinnipidamisest ja säilitustingimuste järskudest muutustest. Nahaalune kiht muutub kuumsuitsutamisel sülditaoliseks massiks. Säilitamisel külmas ruumis ühendab see kiht naha tihedalt lihaga, soojas ruumis aga nõrgeneb ja lõheneb. Selle tagajärjel hakkab nahakile eralduma ja seda võidakse kergesti vigastada, need kohad on aga soodsa hallituse arenemiseks.

Rasva hapendumine. Jahutatud kuumsuitsukalal, mida säilitatakse lühikest aega, rasva hapendumist praktiliselt ei täheldata,

kuna rikkumine algab valkudes. Külmutatud kala säilitamisel pidurdub valkude lagunemine tänu madalale temperatuurile. Kuid suitsutatud kudede hapendusvastane toime nõrgeneb järk-järgult. Sellepärast rasv hapendub ja kogunevad lagusaadused, mis kutsuvad esile kala maitse ja lõhna muutumise.

SÄILITUSTINGIMUSED

Kuumsuitsukala, mis on pärast valmistamist täielikult jahtunud, võib hoida temperatuuril 1 kuni -1° relatiivse õhuniiskuse juures 75—85% 1—2 päeva. Külmutatud kala hoitakse -10 kuni -12° juures (õhuniiskus 85—90%) kuni üks kuu, -18° juures kuni 40 päeva.

Kaupluses hoitakse külmutatud suitsukala külmkambrites, ülesulatamine toimugu järk-järgult. Kui külmutatud kala viia otsekohe sooja ruumi, sulab see üles, hakkab «higistama», mistõttu liha muutub pudedaks ja lõdvaks.

Müüja töökohal ei tohi kala asetada pealistikku, et see ei puru-neks ega mureneks. Hoolimatul käsitsemisel murduvad ära pead ja uimed, kala mureneb. Enne müüki vabastatakse kala liistudest ja nõöridest, tuuralistel eemaldatakse nahk, kombitsad ja uimed.

Pool- ja kulinaartooted kalast

Poolfabrikaatideks nimetatakse tooteid, mis on kulinaarselt ette valmistatud ja nõuavad veel ainult kuumtöötlust. Kulinaartoodeks nimetatakse kalatooteid, mis on läbi teinud täieliku kulinaartöötluste.

Toodetakse jahutatud (toorkotletid) ja külmutatud pooltooteid (pelmeenid). Kulinaartooted võivad olla praetud, keedetud, küpsetatud; lastakse välja kalavorsti, -ruletti, täidisega tooteid, hakitud heeringat, kalaseljankat jt. Mõningaid neist müüakse külmutatuna (temperatuur madalam kui -10°). Viimased sisaldavad palju vett, vähe soola, on koheva konsistentsiga ning kaotavad kiiresti kaubandusliku väljanägemise ja värskuse.

Tooted, mis on ette nähtud kohe müüa, paigutatakse väikesesse kastidesse või kandekastidesse. Taara peab pealt olema kaetud kaanega või pakkematerjaliga (päragement jt.).

Eriti tähtis on järgida sanitaarreegleid taara ettevalmistamisel ja kauba paigutamisel. Külmutatud saadused laotakse tihedalt kartongkarpidesse. Toitlustusettevõtetele ettenähtud karbid võivad olla mitmekilogrammise mahuga, jaemüügiks aga mitte rohkem kui 0,5—1 kg mahuga.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Niiskus, mida sisaldavad kulinaar- ja pooltooted, soodustab mikroorganismide kiiret arenemist. Kõigepealt ilmneb süsivesikute lagunemist põhjustav mikroobide toime hakktoodetes, millele on lisatud saia: nende happesus suureneb. Süldile tekivad plekid, ebaseeldiv lõhn ja maitse. Keedetud, küpsetatud ja praetud kalad kattuvad limaga, lagusaadused annavad ebaseeldiva lõhna.

Lisaks maitse halvenemisele ja mürgistuse võimalikkusele mädaniku tõttu tekib infektsioonioht. Tõvestavad mikroobid, paljunedes kiiresti kulinaartoodetes, võivad olla soolenakkushaiguste põhjustajaks (tüüfus jt.). Toode võib olla hädaohtlik tarvitamiseks, olgugi et selles mädaniku tundemärke ei ilmne. Sellepärast tuleb niisuguste toodete säilitamisel eriti hoolikalt kinni pidada sanitaar-hügieenilistest reeglitest. Kulinaar- ja pooltooteid tuleb hoida kinnistes kastides ja kandelaudades, et välistada infektsiooni saamise võimalust.

SÄILITUSTINGIMUSED

Pooltooteid tuleb säilitada jahutatavates ruumides mitte soojemas kui 0—4° juures, kulinaartooteid mitte soojemas kui 6—8°. Nendes tingimustes võib loetletud tooteid hoida (alates valmistamise ajast) mitte rohkem kui

portsjonikala (poolfabrikaadid)	24 tundi,
toored kalakotletid	12 tundi,
hakk-kala	6 tundi,
kalasült, kala tarretises	12 tundi,
praetud kalakotletid	24 tundi,
hakitud heeringas	24 tundi,
keedetud kala	36 tundi,
küpsetatud kala, vormiroog kalamarjast	48 tundi,
praetud kala	48 tundi,
kalaviinerid	12 tundi,
keedetud vähid	12 tundi,
kalavorstid, kalaruletid	48 tundi,
keedetud kala tomatis	72 tundi,
hautatud kalaseljanka	24 tundi,
kalasalat	12 tundi,
kalapirukad	24 tundi.

Müüja töökohale tuleb neid tooteid ette anda kogustes, mis ei ületa 30—45 min. müügi vajadust.

Külmutatud tooteid tuleb ladudes hoida säilitamiseks ettenähtud tingimustes. Et neid produkte on mitu korda töödeldud, algavad muudatused neis kiiremini ja seepärast ei tohi neid külmhoo- netes temperatuuril —18 kuni —20° hoida üle ühe kuu.

Kauplustes tuleb need tooted ära müüa päeva jooksul.

VÄHILISED JA MOLLUSKID

Jaemüügiks ettenähtud vähilistel ja molluskitel on väga õrn liha, mis on kaitstud kilpkoeaga (vähid, krabid, krevetid) või teokarbiga (austrid, merekammkarp). Nende liha sisaldab valke, rasvu, palju süsivesikuid, vitamiine ja mineraalaineid. Pärast surma lagunevad süsivesikud ja valgud väga kiiresti ning tekivad mürgised ained. Seepärast tuleb neid müügile lasta elavatena või töödeldult (keedetult), välja arvatud krabid, mida on lubatud müüa külmutatult ja kuivatatult, ning kammkarbid (külmutatult).

Elusvähid peavad olema puhta pealispinna ja tugeva kilpkoeaga, sõrad liiguvad ja tugevad. Neid võib säilitada pehmete õlgedega vooderdatud korvides või vees kuni 5 päeva. Elusvähke asetatakse vette kas korvides või sõrestikkastides. Keedetud vähid on punased, lookas kaelaga. Sirge kael annab tunnistust sellest, et vähid olid surnult keedetud. Keeduvähkide müügiaeg ei tohi ületada 12 tundi.

Eluskrevette võib säilitada temperatuuril 0—5° kuni 5 päeva, keedetult ja külmutatult alla —13° juures kuni 2,5 kuud. Kuid nende liha muutub nagu keedetud vähkidelgi külmutatuna säilitamisel kuivaks ja maitsetuks. Kaalukadu on väga suur.

Austreid müüakse elusalt. Nad pakitakse tihedalt tünnidesse, ridade vahele asetatakse rohu- või riisiõlekihid, misjärel suletakse tihedalt. Tihe pakend on vajalik selleks, et austrid ei saaks avada karbikaant. Austreid võib hoida elusalt kuni 10 päeva pärast nende väljavõtmist sumbast tingimusel, et nende vedu ja säilitamine jahutatud ruumides toimuksid temperatuuril 3—10°. Elavaid austreid võib eraldada surnuist avanenud karbi järgi: avatud karbis mollusk tavaliselt tumeneb ja kaotab oma meeldiva merivärske lõhna.

Karbis vabastatud merekammkarbi liha külmutatakse briketidena, pakitakse kartongkarpidesse ja säilitatakse —15 kuni —23° juures kuni 6 kuud. Säilitamisel halveneb välisilme, konsistents muutub kalgiks.

KONSERVID

Säilitamisele saabuvad liha-, kala-, piima-, köögivilja-, puuvilja- jt. konservid plekk- ning klaastaras, puuvilja-, marja- ja köögiviljamahl aga steriliseeritud ja pastöriseeritud mahlapudelites, taarastatud puhastesse ning tugevatesse standardsetesse kastidesse, millel on loetav markeering.

Saabuvad konservid vaadatakse üle ja kontrollitakse nende kvaliteeti vastavalt standardite ja vabariiklike tehniliste tingimuste nõuetele. Purke vaadatakse hoolega üle hea valgustuse juures. Erilist tähelepanu pööratakse alljärgnevatele võimalikele

defektidele: pakkimisel naelttega löödud augud purkides, kummis põhjad ja kaaned (mikrobioloogiline, keemiline ja füüsikaline bombaaž); rooste purkide pealispinnal; muljumised (väline deformatsioon); purgi etikettide ja litograafiliste trükiste seisukord.

Aukudega ja sellised purgid, millest sisu on hakanud välja jooksuma, tuleb kohe eemaldada. Määrduvad purgid tuleb puhtaks pesta, kuivatada puhta riide või saepuruga ja katta tehnilise vase-liiniga.

Konservide kvaliteet määratakse kindlaks organoleptiliselt ja laboratoorselt. Organoleptiliselt määratakse kindlaks purkide seisukord ja väliskujundus.

Konserve hinnatakse organoleptiliselt 100-pallise süsteemi järgi. Kõige rohkem palle omistatakse maitsele ja lõhnale (40—50) ning toote konsistentsile (20—25), seejärel kastme või siirupi kvaliteedile, välisilmele ja värvusele, ladumisviisile, taara (purgi) seisukorrale jne.

Purk peab olema puhas, ilma roosteta, plekkideta ja teiste vigastusteta. On lubatud mõned väikesed muljutud kohad, jooteõmbluse ebaühtlus, väikesed täkked (mitte rohkem kui kaks karbi iga valtsi kohta).

Purgi sisu kohta esitatakse järgmised nõuded: see peab olema õigesti laotud, peab täitma purgi ääreni; toodete kvaliteet peab vastama GOST-ide või tehniliste tingimuste nõuetele.

Liha ei tohi konservides olla vintske, pudev, kõhrluudega, jämedate kõõlustega, üle keedetud; konsistents peab olema mahlane ja pehme. 1. sordi konservid võivad olla veidi üle keedetud. Riis peab olema terve, puljongist läbi imbunud, pehme, mitte katki keedetud; kruubid ja oad täielikult läbi keedetud; maks — tihe, kuid mitte vintske ega üle keedetud; keeled — elastsed, mitte üle keedetud ega pehmed; želee — tihe; maitse normaalne, mitte üle- ega alasoolatud, ilma kibeda ja kõrvalmaigu ning -lõhnata; soojendatud puljong — läbipaistev, kollakas, pärast 3-minutist seismist tekib kerge sete. On lubatud kerge tuhmumine, soolasisaldus 1,2—2%.

Naturaalsetes kalakonservides peavad tükid olema laotud tihedalt, ristlõikega põhja ja kaane suunas. Puljong peab olema hele, rasvatilkadega, vahel veidi hägune, lõhn, maik ja värvus iseloomulikud keedetud kalale; liha tihe mahlakas ja mitte üle keenud.

Suupistekonservidele esitatakse järgmised nõuded: kala peab olema korralikult laotud. Plekkpurgis on tavaliselt mitte rohkem kui 6 tükki ja 2 väikest tükikest täiskaalu saamiseks. Kala osatähtsus konservi üldkaalust peab olema 70—80%, kastmel 20—30%. Tomatikaste olgu ühtlaselt punakas- või oranžpruun, liha tihe, kuid mitte vintske, parajalt keedetud ja mahlane; maitse ja

lõhn meeldivad, omased praetud kalale, kastmele ja vürtsidele; soola 1,2—2%.

Sprotid laotakse purki nii, et ühe kala pea oleks kohakuti teise kala sabaga. Kalad peavad olema 50—120 mm pikad, kõrvalekalded on lubatud kuni 20 mm.

Kalad ise ja nende nahakoed peavad olema terved; liha õrn ja mahlane; õli läbipaistev, sadestusega alumistes kihtides; maitse ja lõhn peavad olema iseloomulikud suitsukalale õlis.

Ulejäänud konserve kvaliteeti hinnatakse samuti välimuse, maitse, lõhna ja teiste lisaproduktide ning vedela osa (kaste, marinaad, siirup jt.) vahekorra järgi.

Piimakonservid (kondenseeritud piim ja koor) peavad olema ühtlase kreemika varjundiga, kondenskakao pruun ja kondenskohv ühtlaselt tumepruun. Kondenspiima ja -koore maitse ning lõhn tulevad meelde kuumutatud piima. Kondenspiima ning suhkruga konserveeritud kakaol ja kohvil on täidiste ja suhkru maitse. Ka piima- ja koorepulber olgu ühtlaselt kreemikas, maitse ja lõhn puhtad, ilma kõrvallõhna ja -maiguta.

Piima- ja koorepulbri kvaliteet oleneb suure osas tihedatest klumbikestest pulbris ja nende lahustuvusest vees. Piima- ja koorepulbri defektide hulka loetakse klumbikeste esinemine, kibekus, lahustuvuse vähenemine.

Müüa ja säilitada ei tohi konserve, millel on järgmisi defekte:

bombaaž — kummis kaaned, mis ei lähe normaalasendisse ka sõrmedega vajutamisel;

augulised, lekkivad, «linnukestega» karbid (kaanerantide deformatsioon);

roostesed, mustade täppide, s. t. tinaga katmata kohtadega konservid;

teravate servadega karbid;

muljutud servadega karbid, rikutud tinakate servadel ja õmbluste kohal;

«plöksuvate» põhjade ja kaantega;

paberist etikettideta (välja arvatud litografeeritud) ja korrosioonivastasest määrdest puhastamata konservid;

mittehermeetilised purgid;

sisepinna defektid: tumedad täpid ja tinakorruga katmata kohad;

riknunud konservid;

kõrvalmaitse ja -lõhn;

kõrvalised mehaanilised lisandid;

mikroorganismide elutegevusest tingitud riknemise tundemärgid (laboratoorse analüüsi andmeil);

patogeenseid baktereid sisaldavad konservid (laboratoorse analüüsi andmeil);

kehtivate standardite ja tehniliste tingimuste füüsikalise-keemilistele nõudeile mittevastavad konservid.

Metallpurkides konserve, mille netokaal on alla 5 kg, pakitakse puidust või kartongist kastidesse, ridade vahele pannakse kartongi või paksu paberit. Kastid peavad olema tugevad, puhtad, terved, ilma vana markeeringu jälgedeta.

Puukasti ostetele on vastupidava tumeda värviga märgitud ettevõtte nimi ja alluvus, toote nimetus, sort, purkide arv, netokaal ja valmistamise aeg. Igas kastis peab olema pakkija kontrolltalong.

Klaastaaras konservid pakitakse niisamuti kui plekktoosid. Klaaspurgid eraldatakse üksteisest kartongvaheseintega, mis moodustavad resti.

Purgile liimitud etiketile olgu trükitud toote nimetus, sort, netokaal, trusti või tehase kaubamärk, ametkonna nimetus, GOST-i või vabariiklike tehniliste tingimuste number. Lisaks sellele võivad etikettidel olla juhised konservide hoidmiseks, näiteks «Toode ei kuulu pikaajalisele säilitamisele» või «Säilitada temperatuuril 0—3°». Lastele ettenähtud konservidel on toodud ka retsept või koostis.

Purgi põhjale stantsitakse šiffer, mis koosneb 4 märgist. Esimene tähistab konservi liiki (M — liha- või piimakonserv, P — kalakonserv, K — köögi- või puuviljakonserv jne.), teine, kolmas ja neljas näitavad tehase numbrit ja viies konservide väljalaske aastat. Näiteks P 1243 tuleb lugeda: kalakonserv, valmistatud tehases nr. 124 1963. a.

Purgi kaanele stantsitakse 7 märki: esimene — vahetuse number (kui tehas töötab ühes vahetuses, siis seda arvu ei ole); teine ja kolmas — valmistamise kuupäev, neljas — valmistamise kuu (A — jaanuar, B — veebruar jne.); viies, kuues ja seitsmes — sortimendi number.

MUUTUSED SÄILITAMISEL

Konservides toimuvad säilitamise ajal füüsikalised, keemilised ja biokeemilised protsessid, mis muudavad toote kvaliteeti. Mõnningad neist, näiteks ühtlustumine ja valmimine, parandavad konservide kvaliteeti. Teised protsessid — käärimise mitmesugused liigid, mädanemine, keemilised reaktsioonid — põhjustavad konservi riknemist.

Ühtlustumise tagajärjel omandab toode soola, suhkru, happe, õli ja teiste ainete ühtlase kontsentratsiooni. Pärast valmimist ei ole konservi tahke ega vedel osa veel ühtlase maitsega. Sool, suhkur, happed ja teised ained lähevad järk-järgult vedelikust üle lihasse ja ümberpöörduvad. Ühtlustumine võib kesta üsna kaua olenevalt lahuse kontsentratsioonist ja konservide tursumisest. Nii ühtlustuvad tomatikastmega kalakonservid 15 päeva, lihakonservid 3—4 kuu, õliga konservid veel pikema aja jooksul. Kalakon-

servide kestval säilitamisel läheb osa rasva üle vedelikku, mõnevõrra suureneb veesisaldus. Konservid tomatikastmes kaotavad osa niiskusest, mis teeb liha tihedamaks, kuna konservid õlis imavad endasse õli, tänu millele liha muutub pehmeks.

Valmimine. Valkainete lagunemine, s. t. lihtsamate, kergesti cmastatavate ühendite moodustumine, ning aminolämmastiku kogunemine ilmneb kõige selgemini preservide juures. Preservide valmistamiseks kasutatakse kala, mis valmib soolamisel (heeringas, räim, hamsa). Valmimine kulgeb kõige paremini paraja soolasisalduse juures (8—9%). Soola lisamisel muutuvad preservid vintskeks ja maitsetuks.

Valmimiseks on vajalik temperatuur 0—4°. Miinustemperatuuril aeglustub valmimine järsult. Temperatuuril üle 5° võivad konservid mädanema hakata. Soolakilu ligikaudne valmimiskiirus on alljärgnev:

15° juures	10—20 päeva,
10° juures	25 päeva,
5° juures	45 päeva,
2° juures	2 kuud,
—2° juures	3 kuud.

Valkained muutuvad ka õliga valmistatud kalakonservides. Säilitamisel muutub kala neis pehmemaks, isegi võidetaoliseks. Kuid valgud lagunevad siin teisiti kui preservides, koguneb vähem valkude lagusaadusi.

Muudes konservides kulgevad fermentatiivsed protsessid väga aeglaselt: nende mõjul toimuvateks maitse ja lõhna muutusteks on vaja aastaid. Temperatuuri tõstmine kiirendab neid. Hautatud liha võib omandada ülekeedetud liha maitse, praetud kala (õlis) eba-meeldiva kibeka maigu.

Bombaaž. Konservides toimuvate muutuste kõige ilmekam tunnemärk on bombaaž. Eristatakse füüsikalist, mikrobioloogilist ja keemilist bombaaži.

Füüsikaline ehk näiline bombaaž on kaante kummutamine ebaõige kuumtöötamise tagajärjel. Niisugustel purkidel võtavad kaaned kergel surumisel normaalse asendi. Konservide kvaliteedile see mõju ei avalda. Bombaaž võib tekkida purgi sisu paisumisel külmumise tagajärjel (külm bombaaž). Paksudel plekkpurkidel ei kao see ka pärast sulamist. Niisugused konservid ei kaota toiteväärtust sellele vaatamata, et nende konsistents muutub muredaks ja kihiliseks, mis vähendab toote kvaliteeti.

Mikrobioloogiline ehk tõeline bombaaž johtub kas purkide mitteküllaldasest steriliseerimisest või bakterite tungimisest mittehermeetilisse taarasse. Mikroobid arenevad soodsates tingimustes, lagundades toote koostisosi ja eraldades halvasti lõhnavaid lagusaadusi. Gaasi moodustumine kutsub esile kaante kummumise. Pii-

makonservid võivad tugeva bombaazi tagajärjel õmbluskohtadest lahti rebeneda.

Et kalapreserve ei steriliseerita, võib neis tekkida mädanikuline riknemine ja piimhappeline käärimine. Et ära hoida käärimist, lisatakse neile antiseptikuid — salitsüülhapet. Mikrobioloogilise bombaazi algstaadiumis, kui pole märgata kaante kummumist, võivad ilmnedu maitse ja lõhna muutused. Puu- ja köögiviljakonservides tekivad kopitanud lõhn ja hallitus, samuti võib toimuda piirituseline ja äädikhappeline käärimine; liha- ja kalakonservides arenevad kiiresti mädanikulised protsessid, aga tomatikastmega konservides äädikhappeline käärimine. Pastöriseeritud puu- ja köögiviljakonservides ning pastöriseerimata marinaadides tekib käärimine temperatuuri tõstmisel, mis põhjustab veinimaitse ja halva lõhna teket.

Keemiline bombaaz tekib metallpurgi ja konservi sisu vastastikuse mõju tagajärjel. Hooletu tinakorruga katmise ja väikeste kriimustuste tagajärjel, mis võivad tekkida purgi tootmisel, jäävad pleki teatud osad katmata. Metalli kokkupuutumisel konservi vedelikuga, mis sisaldab soola ja happeid, tekib elektrivool. Metalliooni ionid tõrjuvad sealjuures hapetest välja vesiniku, mis kogunedes võib esile kutsuda purgi kummumise. Purgi seintele ja kaantele tekivad tuhmid plekid, nn. üleminev värving. Kriimustatud kohtades ja jooteõmbluste läheduses on korrosiooniplekid eriti nähtavad; purk võib lekkima hakata.

Keemiline bombaaz ei muuda alati toote välisilmet ja lõhna. Kuid bombaaz ja purgi sisepinnal olevad plekid lubavad oletada metalli üleküllust konservi sisus. Väliselt laitmatu konserv võib olla tervisele kahjulik, kui tinasoolade sisaldus ületab 200 mg 1 kg toote kohta.

Korrosioon. Konservide happesusest oleneb märgatavalt korrosiooni kiirus. Köögiviljakonservid tomatikastmes, tomatipasta, hapuoblika- ja spinatipüree on korrosiooni suhtes vastuvõtlikumad kui väiksema happesusega konservid (roheline hernes, tomat, lillkapsas, mais jt.). Kalakonservidest on korrosiooni suhtes kõige tundlikumad konservid tomatikastmes. Nii võib kahe aasta jooksul tina koguneda naturaalses kalakonservides 42,5 mg, õliga kalakonservides 64 mg, aga tomatikastmega konservides 172 mg 1 kg kohta. Suur tähtsus on siin purgi kvaliteedil. Väikesedki vigastused karbi tinakihil soodustavad pleki roostetamist. Nii kogunes naturaalses konservides, mille purkide poorsus moodustas 8 täppi 1 cm² kohta, tina 42,5 mg, 12—20 täpi juures 93 mg. Lakitud sisepinnaga purgid ei korrodeeru. Korrosiooniprotsess tugevneb, kui purk ei ole täidetud ääreni ja selles on palju õhku, mis jäi eemaldamata purgi sulgemisel.

Tina kogunemise kiirus oleneb temperatuurist. Kalakonservide 10-päevase säilitamise järel erineval temperatuuril täheldati tinalhulga suurenemist alljärgnevalt.

	Tina mg-des 1 kg toiduaine kohta	
	15°	37°
Tursamaks tomatikastmes	3,8	9,7
Suitsutursk õlis	6,7	3,3
Sprotid õlis	6,9	2,5

Isegi normaalsetes säilitustingimustes suureneb järk-järgult konservide metallisisaldus. Kõige vastupidavam konserv — hautatud liha — kogub pärast 4—5-aastast säilitamist tunduva hulga tina.

Säilitusaeg aastates	Seatina hulk mg-des 1 kg toote kohta
1	47,4
2	104,0
3	131,8
4	139,8
15	408,6
16	481,8

Kala- ja köögiviljakonservid on korrosiooni suhtes tundlikumad, seepärast on ka nende säilitusaeg lühem.

Värvuse muutumine. Klaastaaras konservide läbivaatamisel võib näha mahla või siirupi hägunemist, tahke osa värvuse muutumist jne. Metallpurkides need muutused tugevnevad; seda on näha plekkidest, mis on tekkinud metalli üleminekust produkti.

Valgurikastes konservides (liha, kala) tekib steriliseerimisel tihti väävelvesinik. Reageerides metallidega, annab see sisule tumeda värvuse või kutsub esile rohekate, sinakate ja mustade plekkide tekkimise. Krabikonservides võib liha tõmbuda siniseks või mustaks. Sellepärast mähitakse need konservid pärgamenti ja lakitud sisepinnaga purkidesse.

Puu- ja köögivilja parkained (antitsüaniinid) annavad metalliga ühinedes konservidele punakaspruuni värvuse ning tinaga ühinedes muudavad tunduvalt konservide värvust. Värvimuutused on nähtavasti tingitud fermentide toimest, mis steriliseerimisel, seda enam aga pastöriseerimisel ei kaota oma aktiivsust täielikult. Nii võivad naturaalsed kalakonservid pikaajalisel säilitamisel omandada roosaka varjundi. Tomatite värvainete hapendumine annab konservidele punakaspruuni varjundi. Valguse, eriti päikesevalguse toimele muutub klaastaaras konservide värvus. Nii tuhmuvad puuvilja- ja marjamahlade ning -kompottide heledad toonid. Mahlad muutuvad säilitamisel hägusateks, sest lahusest eralduvad pektiin ja teised ained. Põhjale kogunedes moodustavad need ained koheda sette. Piimakonservid omandavad kõrgel temperatuuril kollakasruuge varjundi suhkru karamelliseerumise tagajärjel.

Konsistentsi muutumine. Konservide konsistents võib muutuda mitmesugustel põhjustel. Valkude kalgendumine ja suhkru karamelliseerumine suurendavad kondenspiima venivust. Suhkrukristallide eraldumisel konsistents ebaühtlustub ja tekib sete. Ilma suhkruta kondenspiima ülekuumendamisel võib põhja tekkida sete. Säilitamisel see suureneb. Suhkruta kondenspiima valgud koaguleeruvad pärast külmutamist ja sulamist, tekitades helbeid. Suhkruga kondenspiimas täheldatakse alla 5° juures suhkrustumist.

Puu- ja köögiviljakonservide konsistents muutub järsult külmumisel. Puu- ja köögiviljad muutub pudevaks, roheline hernes pragueb, konservi vedelik muutub hägusaks. Püreed kihistuvad. Temperatuuril alla -10° muutuvad märgatavalt mais, kabatšokk ja makaronid lihaga, kuna temperatuuril alla -25° muutub pea-aegu kõikide konservide konsistents.

Suurema osa kalakonservide konsistents pehmeneb aja jookul. Nii säilitavad naturaalsed kalakonservid tuurakalast pärast pikaajalist säilitamist hea maitse ja lõhna, kuid kala ise pehmeneb tugevalt. Kaua säilitatud sprottidel ja sardiinidel võib purgi sisu vahel muutuda ühtlaseks massiks, mis tuletab meelde pasteeti. Preserves ilmneb vastavalt valmimise astmele algul üksikute kalade kokkuliibumine, seejärel liha kobe konsistents, mis hiljem muutub võidetaoliseks. Kalakonservide külmumine kutsus esile toote pehmenemise ja murenemise. Ainult liha- ja liha-taimekonservidel ei kutsu külmumine esile erilisi muutusi. Pärast sulamist säilitavad need oma konsistentsi.

SÄILITUSTINGIMUSED

Konserve säilitatakse puhtas kuivas hea ventilatsiooniga ruumis. Temperatuurikõikumisi ei tohi olla, sest need võiksid välja kutsuda «higistamise» ja seejärel purkide ning kaante roostetamise. Laod võivad olla mitut tüüpi: kinnised maapealsed köetavad ja mitteköetavad laod; keldrid; jääkambrid ja masinkülmutusega külhooned.

Mitteköetavates ladudes säilitatakse liha- ja piimakonserve. Kala-, puu- ja köögiviljakonserve on vaja säilitada reguleeritava temperatuuriga ladudes.

Liha- (välja arvatud singi-), kala-, puu- ja köögiviljakonservide puhul peab ruumi temperatuur olema 0—10° piires, kilude, anšoovislaste ja sinepikastmes heeringate puhul -6 kuni -2° piires.

Konservide kvaliteedi tagamiseks on soovitatav hoida madalaid temperatuure. Kuid nende külmumist ei tohi lubada, sest enamikul konservidel halveneb seejuures konsistents, välisilme ja maitse. Puu- ja köögiviljakonservidel, samuti ilma suhkruta kondenspiimal on külmumistemperatuur -0,4 kuni -8°, kalakonser-

videl -2 kuni -3° , lihakonservidel -5° , tomatipastal (30%) -10 kuni -12° , suhkruga kondenspiimal, keedistel ja džemmidel -30 kuni -35° . Täielikult külmuvad -4° juures kõige kiiremini köögivilja-suupistekonservid (12 tundi), kalakonservid külmuvad sel temperatuuril 36 tunni jooksul, kompotid ja tomatipüree ei külmu 3 ööpäeva kestel. Temperatuuril -20° külmuvad peaaegu kõik konservid 3 tunniga.

Relatiivne õhuniiskus peab konservide säilitamisel olema mitte kõrgem kui 75%. Üleliidulise Keemia Teadusliku Uurimise Instituudi andmeil ilmub 70—80%-lise õhuniiskuse korral rooste purkidele pärast 8-kuist säilitamist, 90% korral pärast 2- ja 100% korral pärast 1-kuist säilitamist.

Soovitavad säilitusajad konservidele, mis saabusid lattu kohe pärast valmistamist, on antud tabelis 74.

Tabel 74

Soovitav konservide säilitamise aeg

kuudes

Konservid	Temperatuur	Säilitamisaeg
Lihakonservid	0—15°	kuni 12
Steriliseeritud kalakonservid	5 kuni -1°	" 10
Steriliseerimata kalapreservid	2 kuni -6°	1—6
Puuviljakonservid	0—5°	kuni 8
Köögiviljakonservid	0—5°	" 8
Steriliseeritud mahlad	0—10°	" 6
Pastöriseeritud mahlad	0—10°	" 4
Külmutatud mahlad	-18 kuni -15°	8—12

Plekkpurkides lihakonserve võib säilitada ladudes ja kambrites igasuguse temperatuuri juures. Kalapreservide (kilu, räim, vürtsitatud hamsa, marineeritud või sinepikastmes heeringas, anšoovislased, rollmops) jaoks hoitakse temperatuur 2 kuni -6° piires vastavalt sellele, kas valmimisprotsessi tahetakse kiirendada, pidurdada või lõpetada. Säilitustähtajad 1—6 kuuni määratakse kindlaks olenevalt preservide valmimise astmest ja kvaliteedist, samuti antiseptikute olemasolust. Säilitamise ajal tehakse konservide kontroll-läbivaatusi, mille tulemustest olenevalt võivad säilitamise tähtajad muutuda. Teistes ladudes säilitamisel olnud konservide sabumisel määratakse nende säilitusaeg kindlaks toote kvaliteedi muutuste järgi.

Konserve säilitatakse kastides, mis on paigutatud alustele rii-tadesse. Stellaažid olgu põrandast vähemalt 15 cm kõrgemal ja nende all olevad prussid peavad olema õhuvoolu suunas. Kastide vahele paigutatakse paralleelselt prussidega 2—3 cm laiused liis-tud. Riida laius 6 kasti, kõrgus kuni 3 m. Klaastaaras konservide kastid laotakse 8—10 tükki pealistikku, kaaned ülespoole. Piima-konservipurgid pööratakse ümber iga 3 kuu tagant, et vältida

tiheda settekorra moodustumist. Kastid konservidega paigutatakse perioodiliselt ümber: ülemised read vahetatakse alumistega, et luua ühtlasemat säilitusrežiimi.

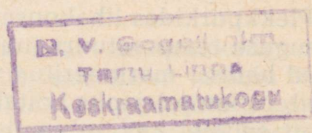
Säilitusajal tuleb konserve hoolikalt hoida külmumise ja ülessulamise eest, mis võiks põhjustada purkide «higistamist» ja roostetamist, laki ja etikettide eraldumist.

Ladu tuleb õhustada ja kuivatada igasuguse ilmaga, kusjuures temperatuur ei tohi ööpäeva jooksul kõikuda rohkem kui 1—3° piirides. Laotemperatuuride järskude kõikumiste puhul tuleb valikuliselt kontrollida konservide kvaliteeti.

Et hoida ära relatiivse õhuniiskuse suurenemist, on ruumides, kus säilitatakse konserve, kategooriliselt keelatud põrandaid pesta. Ruume puhastatakse niiskesse riidesse mähitud harjaga. Ära hoidmaks roostetamist, kaetakse säilitatavad plekkpurgid tehnilise vaseliiniga. Rooste eemaldamiseks hõõrutakse neid kaltsudega.

Purkide välist seisukorda kontrollitakse kestva säilitamise ladudes mitte harvem kui 1 kord kvartalis, muudes ladudes iga kuu.

Jaekaubandusvõrgus tehakse laboratoorseid analüüse sertifikaadis näidatud garantiisäilitusaja möödumisel, samuti bombaaži, korrosiooni ja teiste võimalike riknemiste ilmnemisel. Seejuures määratakse kindlaks happelisus, raskete metallide soolasisaldus, tomatikastme konservidel vasesisaldus, vorstikonservidel nitriidisisaldus. Bakterioloogiliste uurimiste puhul määratakse kindlaks eluvõimeliste mikroobide olemasolu ja nende arenemine.



SISUKORD

Eessõna	5
Tegurid, mis määravad toiduainete kvaliteedi muutumise säilitamisel	7
Õhu koostis	7
Õhutemperatuur	9
Õhuniiskus	10
Kiirgusenergia	14
Fermendid	16
Mikroorganismid	18
Aidakahjurid	21
Bakaalkaubad	26
Jahu ja tangained	27
Makarontooted	45
Toidukonsentraadid	49
Suhkur	53
Tärklis	59
Keedusool	60
Kuivatatud puuvili	65
Tee ja kohv	68
Vürtsid	72
Pagaritooted	72
Leib	73
Barankatooted	75
Kuivikud ja pressitud kuivikleib	76
Kondiitritooted	90
Puuvilja-marjatooted	91
Kondiitritooted suhkrust	98
Jahust kondiitritooted	115
Alkohoolsed ja alkoholita joogid	124
Piimatooted	137
Piim	137
Hapupiimatooted	147
Juust	155
Jäätis	170
Või	173
Taimeõli, sulatatud rasv ja margariin	181
Taimeõli	181
Sulatatud loomsed rasvad	187
Margariin ja toidurasvad	189
Majonees	193
Munad ja munatooted	194
Munad	194
Munapulber	198
Liha ja lihakaubad	202
Liha	202
Subproduktid	216
Pakitud liha	218
Lihast pooltotoed	219
Suitsulihatooted	221
Vorst	224

Kodu- ja metslinnuliha	230
Kodulinnuliha	230
Metslinnuliha	235
Kala	235
Eluskala	237
Värske jahutamata kala	241
Jahutatud kala	243
Külmutatud kala ja filee	245
Soolakala	249
Kalamari	255
Kuivatatud ja vinnutatud kala	260
Suitsukala	262
Vähilised ja molluskid	269
Konservid	269

В. П. Ванкевич, М. А. Габриэльянц, Р. И. Монтицкий, Е. Ю. Суханова, В. А. Федотов. ХРАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ. На эстонском языке. Перевел с русского А. Кээк. Художественное оформление М. Рулянд. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetajad M. Leede ja M. Hion. Kunstiline toimetaja M. Niin. Tehniline toimetaja T. Linkvist. Korrektorid U. Karelaid ja E. Kask. Laduda antud 26. XII 1969. Trükkida antud 13. III 1970. Paber 60×90/16. Trükipoognaid 17,5. Arvestuspoognaid 20,06. Trükiarv 2500. Tellimuse nr. 284. Trükikoda «Kommunist», Tallinn, Pikk tn. 2. Hind 90 kop.

90 kop.

A
30556

7555198

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00755519 8