

A-17981

M. S. Kovalenko

**PIIMAVADAK JA
VADAKUSAADUSED**

*

RK

**RAKENDUSTRUKISTE KIRJASTUS
TALLINN 1949**

ARH

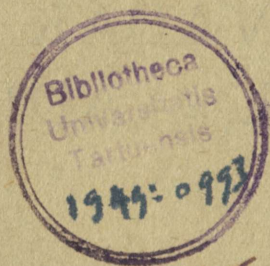
NSV LIIDU LIHA- JA PIIMATOOSTUSE MINISTEERIUM
ÜLELIIDULINE PIIMANDUSE TEADUSLIK
UURIMISINSTITUUT

Tehn. teaduste kand. M. S. KOVALENKO

PIIMAVADAK JA
VADAKUSAADUSED

307-7401

RK „RAKENDUSTRUKISTE KIRJASTUS“
TALLINN, 1949



15065

A-17981

ARHIIVKOGU

EESSÕNA.

Juustu, kaseiini ja kohupiima tootmisel kasutatakse ära ainult umbes 50% piima kuivainest, selle muu osa aga (piimasuhkur, valgud albumiini ja globuliini näol, mineraalsoolad) jääb vadakusse. Järelikult sisaldab vadak väga väärtuslikke toiteaineid ja on ilmne see suur tähtsus, mis on vadaku igakülgse ärakasutamise suurendamisel nii toitlustamisel kui ka temast söötade ja muude saaduste tootmisel.

Käesoleva, piimatööstuse insener-tehniliste töötajate (tehnoloogide, meistrite) jaoks määratud brošüüri sihiks on anda lühikesel kujul teadmisi vadaku koostisest ja omadusist ning tema ümbertöötamisviisidest mitmesuguseiks toiduaineiks, söötadeks ja tehnilisteks saadusteks ja sellega abistada ettevõtete töötajaid vadaku kõige otstarbekohasema kasutamise viisi määramisel ja teostamisel vastavalt kohalikele tingimustele.

I PEATUKK.

VADAK, SELLE KOOSTIS, OMADUSED JA KASUTAMINE.

VADAKU KOOSTIS.

Vadak kujutab endast vedelikku, mis jääb järele juustu, kaseiini, kohupiima või brõnza tootmisel pärast valgu (kaseiini) ja teiste kuivaine koosteosade eraldamist lähteainest (täispiimast, separeeritud piimast või petist).

Vadaku koostis on väga kõikuv, olenevalt lähtetooraine koostisest ja valgu eraldamise viisist — kas isehapnemisega, orgaaniliste ja mineraalhapete toimel või fermentatiivse kalgendamisega.

Kuid valgu eraldamisel ükskõik millisel viisil toimub koaguleerumine ja kalgendi tekkimine, s. o. valk läheb üle lahustuvast olekust (soolist) lahustumatusse olekusse (geeliks). Koaguleerumise ajal adsorbeerivad (haaravad kaasa) valgu mütseelid suuremal või vähemal määral lähtetooraine (piima) koosteosi — rasva, piimasuhkrut, soolasid jm. Lähtetooraine ühe või teise koosteosi hulk, mis valgu poolt kaasa haaratakse, oleneb selle koosteosi osakeste suurusest, kuna aga lähtetooraine, millest vadak eraldatakse, koosneb erineva suurusega osakestega komponentidest (rasvast, valgust, piimasuhkrust ja sooladest), siis siirduvad nad ka vadakusse erineval hulgal. On kindlaks tehtud, et suuremaid osakesi hoiab kalgend tugevamini kinni.

Täispiimas on rasv emulsioonina osakeste suurusega 0,1 kuni 10 mikronit¹. Separeeritud piimasse ja petti jäävad rasvatilgakesed suurusega 0,1 kuni 1,0 mikronit. Valk on piimas kaseiini, albumiini ja globuliini näol. Koguseliselt peamisel fraktsioonil — kaseiinil — on võrreldes kahe teise fraktsiooniga suurim osakeste suurus — 10 kuni 70 millimikronit².

¹ Mikron = 0,001 mm.

² Millimikron = 0,000 001 mm.

Albumiinosakeste suurus kõigub 5-st kuni 15 millimikronini, globuliinosakestel on aga veel väiksemad mõõded.

Piimasuhkur (laktoos) on molekulaarses olekus, osakeste suurusega keskmiselt umbes 1 millimikron.

Mineraaloolad on osalt molekulaarses olekus, osalt ioonilises. Mineraaloolade osakeste suurus kõigub 0,44-st kuni 1 millimikronini. Teistel piima koostisse kuuluvatel ainetel on osakeste suurus veel pisem.

Vastavalt lähtetooraine üksikute koosteosade eeltoodud suurustele toimub ka nende suurem või väiksem siirdumine vadakusse.

Prof. Inihhovi, prof. Granikovi, prof. Koroljovi ja teiste uurijate andmetel toimub piima üksikute koosteosade siirdumine vadakusse juustu valmistamisel umbes järgnevates kogustes (%-des):

rasv	8,6	kuni	21,8
valk	20,3	„	25
piimasuhkur	88	„	94
mineraalained	59,4	„	65,2

Keskmiselt siirdub vadakusse 47,8—52% piimas üldse sisalduvast kuivainest.

Toodud andmeist järgneb, et vadaku põhikomponendiks on piimasuhkur, mille arvele tuleb umbes 70% kogu vadaku kuivainest, kõigi ülejäänute arvele aga jääb 30%; sellest langeb 14,5% valkainetele, 7,5% — rasvale ja 8% — mineraalooladele.

Saadava vadaku koguse muutused, sõltuvalt valmistatava saaduse liigist ja tüübist, on antud tab. 1.

Tabel 1.

Valmistatav saadus	Saadava vadaku kogus (%-des)	
	Kõikumised	Keskmiselt
Kõvad juustud rasvased	75 kuni 87	81
„ „ poolrasvased	72 „ 80	76
„ „ lahjad	66 „ 76	71
Pehmed juustud	5—7% võrra vähem, kui kõvade juustude juures	
Kohupiim lahja	—	umbes 75

Vadaku eri koosteosade koguselist sisaldust, samuti tema mõningaid füüsikalisi ja keemilisi omadusi iseloomustavad tabelis 2 toodud andmed (prof. Inihhovi järgi).

Tabel 2.

Koostesad ja füüsikalised ning keemilised näitajad	Lähteaine	Vadak		
		isehapnenud	äädikhapu	laabi
Täispiim				
Rasv	3,57	0,1	0,54	0,40
Kuivained, rasvavabad . .	8,63	6,35	6,60	6,51
Valkained	—	0,98	0,93	1,09
Happesus Törneri kraadides	—	65,7	68,7	11,0
Erikaal	1,029	1,026	1,027	1,026
Piim, rasvavaba (separeeritud)				
Rasv	0,14	0,03	0,04	0,09
Kuivained, rasvavabad . .	8,81	6,36	6,58	6,51
Valkained	—	0,97	0,93	1,11
Happesus Törneri kraadides	—	64,0	65,5	10,5
Erikaal	1,033	1,026	1,027	1,026

Juustuvadaku füüsikalisi omadusi iseloomustavad M. S. Kovalenko ja I. N. Kovalenko andmeil järgnevad andmed:

pH	6,47
Viskoossus (sentipuaasides)	1,6—1,7
Pindpinevus	50,5 düün/cm
Soojusemahtuvus	0,975 kcal/kg °C
Soojusejuhtivus	0,465 kal/m ² °C
Temperatuurijuhtivus	4,6 × 10 ⁴ m ² /tund
Elektrijuhtivus	55 × 10 ⁴ oomi

Vadaku põhikomponentidel (rasval, piimasuhkrul, valgul, sooladel) on üsna suur toiteväärtus. Nii esineb vadakusse siirduv rasv peamiselt pisikeste (0,1—1 mikron), rasvatilgakeste näol, mille tõttu ta kergemini ja täielikumalt assimileerub inimese organismis, eriti lapse omas.

Hästi (99,7%) assimileerib organism piimasuhkrut, tema aeglane imbumine aga soodustab sooltes piimahappe-bakterite elutegevust ja piimahappe produtseerimist nende poolt, mis sumbutab kahjulikke roiskumisprotsesse.

Vadakusse siirduv valk koosneb peamiselt albumiinist ja globuliinist (need siirduvad 87—92%-di ulatuses), s. o. säärastest valkudest, mis on kõige enam dispergeeritud ja assimileeritakse organismi poolt hästi.

Mineraalsoolad on vadakus nii mitmesuguste kompleksühenditena kui ka vabas molekulaarses ja ioniseeritud olekus. Vadak sisaldab neid järgnevalt (g/kg):

Na ₂ O	0,85	MgO	0,16
K ₂ O	1,87	P ₂ O ₅	0,98
CaO	0,68	Cl	0,93

Järelikult võivad vadaku mineraalsoolad rahuldada küllalt täielikult inimese organismi vajadust neis.

Peale mainitud komponentide siirduvad ühel või teisel määral vadakusse muud eluprotsesside jaoks väärtuslikud ained, muuseas fosfolipiidid koguses 0,0002—0,0005%. Fosfolipiidid on hapniku üleandjaiks organismi rakkudele, avaldavad mõju vere kalgendumisele, võtavad osa rasva kujundamisest piimanäärmeis, aitavad kaasa rasvahapete oksüdeerumisele ja tugevdavad fermentide toimet.

Vadakus leiduvad organismi korrapäraseks tugevuseks asendamatud biokatalüsaatorid — fermentid ja vitamiinid. Põhimistest vitamiinidest on vadakus kõige täielikumalt esindatud vitamiinid kompleksist B₂.

Vitamiin B₂ esineb laktoflaviini (riboflaviini) kujul. Ta soodustab kasvu ja võtab osa rakusisesest ainetevahetusest. Kompleksist B₂ esineb ka vitamiin PP (nikotiinhape), mis hoiab ära haigestumise pellagrasse, ja vitamiin B₆ (adermiin).

Vadakus on skorbuudivastane vitamiin C (askorbiinhape). Vähestes kogustes esineb antikseroftalmiline ja kasvuvitamiin A (β -karotiin), antisteriilne vitamiin E (α - ja β -tokoferool), vitamiin B₁ (tiamiin, aneuriin), mis kaitseb beri-beri ja polüneuriidi eest.

Seega kujutab vadak endast piimarasva, valkude, piimasuhkru, rasvataoliste ainete (lipoidide), orgaaniliste ja anorgaaniliste soolade, fermentide, vitamiinide ja muude ainete komplitseeritud segu. See lubab pidada vadakut täie õigusega väga väärtuslikuks tööstuslikuks tooraineks nii toiduainete ja poolfabrikaatide kui ka süüa ja mitmesuguste tehniliste toodete saamiseks temast.

PIIMAVADAKU KASUTAMINE.

Piimavadaku ravi- ja dieetilistele omadustele juhtiti tähelepanu juba vanal ajal. Hippokrates, Dioscorides, Celsus, Ventus, Galenus ja teised tolle aja arstid soovitasid vadakut kui

toiteainet ja ravivahendit. Teda kasutati loomulikul kujul ja temast valmistatud preparaatide näol.

Igivanast ajast teadaolevatest piimavadaku dieetilistest saadustest tõmbavad endale tähelepanu järgmised:

1. Magus piimavadak, lööduna koos munavalgega vahule, on suurepäraseks toiduaineks lastele.

2. Piimavadak, mis on saadud piima kalgendamisel sidrunimahla, on karastavate omadustega.

3. Veinivadak, mis on valmistatud keevale piimale hea valge hapu veini lisamisega ja järgneva keetmisega.

4. Vadak, mis saadud piimavalkude sadestamise teel alumiiniummaarja abil. Piima puhveromadused pehmendavad maarja jõudu ja säärane vadak avaldab kasulikku mõju suure nõrkuse, mao, soolte ja neerude haigestuse puhul.

Vadaku raviomadused (Heimi järgi) seisnevad pehmendavas, lahustavas ja lahtistavas toimes, mille tõttu ta on kasulik kõhukinnisuse, soolteusside ja mao, peen- ja jämesoolte, maksa, põrna ja põie põletikkude puhul.

Peale selle suurendab vadak sapi ja teiste mahlade toimet. Teda kasutatakse nahahaiguste, vistrikkude, sügeliste ja sammaspoolikute puhul.

Toonilise vahendina avaldab vadak mõju lahjumisel, jõuetusel, suurel üleväsimusel jms.

Vadaku ja tema preparaatide mõju mitmekesisusest oleneb nende kõrge ravi- ja dieetiline väärtus.

Tööstuslikuks otstarbeks võib vadakut kasutada nii otseselt kui ka poolfabrikaatide näol.

Tehnoloogiliste protsesside erinevuste järgi võib vadaku ümbertöötamine toimuda järgnevais suundades:

1. Valkude eraldamine vadakust ja neist toiduainete ja poolfabrikaatide valmistamine.

2. Piimasuhkru eraldamine vadakust ja selle kasutamine kas lõpliku saadusena või käärimise teel toiduainete, söötade ja tehniliste saaduste ning poolfabrikaatide saamiseks.

3. Vadaku muutmine kauasäilivaks (konservitud) ja transporditavaks saaduseks — kondenseeritud vadakuks ja vadakupulbriks, tema ärakasutamise otstarbel toiduks, söödaks ja muuks otstarbeks.

4. Umbertöötamine jookideks.

5. Vadaku kasutamise muud segaliigid.

II PEATÜKK.

VADAKU VALK JA SELLE UMBERTOOTAMISE SAADUSED.

VALGU ERALDAMINE VADAKUST.

Happevadakus on valgud esindatud albumiini ja globuliini näol, laabivadakus aga peale selle veel ka (laap-) valguna, mis jääb järele pärast piima kalgendamist laabifermendiga.

Valkude kõige täielikum eraldamine toimub isoelektrilises punktis, s. o. siis, kui dissotsiatsioon valgu molekuli happelises osas saab võrdseks dissotsiatsiooniga valgu molekuli aluseses osas, teiste sõnadega, kui positiivsete ja negatiivsete laengute arv valgu molekulis muutuvad võrdseks. Eri valkude isoelektriline punkt on pH (vesinik-ioonide kontsentratsioon) eri suuruse juures sõltuv nende alusesest ja happelisest iseloomust. On leitud, et laktoalbumiini isoelektriline punkt on pH 4,55—4,60 juures. Selle tõttu ühe valgu (laktoalbumiini) sadestumise optimaalsed tingimused ei ühti teise (laktoglobuliini) sadestumise optimaalsete tingimustega.

Valkude sadestamist (kalgendamist), s. o. nende üleviimist lahustuvast olekust (sooli olekust) lahustumatusse (geeli) olekusse, võib teostada soojuse, mehaanilise raputamise ja hapete, leeliste, piirituse, kergete ja raskete metallide soolade lisamise jms. abil. Vadaku valkude eraldamisel toidu otstarbeks on kõige laiemat praktilist kasutamist leidnud termilise (soojuse abil) kalgendamise menetlus.

Valgu termilise kalgendamise — sadestamise — kiirus oleb valgu kontsentratsioonist, kuumutamise määrast ja soojuse toime kestusest. Kalgendamise temperatuur ja kestus on pöördvõrdelised: mida kõrgem on temperatuur, seda väiksem on kuumutamisaeg ja vastupidi.

Katseliselt on kindlaks tehtud, et minimaalne temperatuur, mille juures toimub vadaku valkude võrdlemisi kiire kalgendamine, võrdub 72—75°-ga. Küllaldaselt täielikuks eraldamiseks on siiski nõutav kauaaegne kuumutamine, mis ei ole

alati otstarbekohane. Sellepärast kasutatakse suurema efekti saavutamiseks valkude sadestamise täielikkuse suhtes, samuti selleks protsessiks kuluva aja lühendamiseks tavaliselt kõrget kuumutamistemperatuuri 90—95° 30 minuti kestel, kui vadaku aktiivne happesus on pH 4,55—4,6 piirides ja titreeritav happesus 25—30° piirides Törneri järgi.

VALGU UMBERTÖÖTAMISE SAADUSED.

Albumiinkohupiim.

Albumiinkohupiima saamiseks kasutatakse värsket vada-
kut, millel ei ole ebameeldivat kõrvalmaitset või -lõhna, hap-
pesusega mitte üle 30—40° T. Suurem happesus vähendab
albumiini eraldamise määra ja halvendab tema maitseomadusi.

Albumiin sadestatakse vadaku kuumutamisega kuni
90—95°-ni ja tema hoidmisega selles temperatuuris vähemalt
30 min.

Albumiini väljakeetmist võib toimetada mitmel viisil:

1. vadakuga täidetud toobrite asetamisega tulel soendata-
vasse kuumaveepaaki,

2. vadaku kuumutamisega auruga soojendatavais kahe-
kordsete seintega vannides või paakides või

3. vadaku kuumutamisega tões auruga, mis juhitakse
vadakusse vooliku või toru kaudu (barboteerimine).

Esimene ja viimane menetlus annavad halvema kvalitee-
diga saaduse.

Teise menetlusviisiga saadakse parem saadus, kuid tinuta-
tud vannid riknevad kiiresti piimakivi tekkimise tõttu nende
seintel. Sellepärast on otstarbekohane kasutada puutõrsi, mis
on varustatud tinutatud barbotööri või spiraaltoruga. Auru
vahenditult vadakusse laskmisel (barboteerimisel) tekib müra,
praksumine, mille kõrvaldamiseks tuleb aurutoru otsa panna
lõuendist kott.

Viinud ühel või teisel viisil vadaku temperatuuri kuni
90—95°-ni, lõpetatakse auru andmine, vadak lastakse seista
vähemalt 30 min. ja kontrollitakse siis vadaku eraldumise
täielikkust.

Nõutaval määral kuumutamise juures eraldub albumiin
suurte lumeräitsakataoliste kalgendite näol, mis aeglaselt
põhja vajuvad; vadak omandab seejuures helerohelise vär-
vuse ja muutub läbipaistvamaks.

Kui albumiin on küllalt täielikult eraldunud, siis enam ei kuumutata ja vadak lastakse seista 1—1,5 tundi, kuni albumiin sadestub. Seisnud ja kuni 50—60°-ni jahenenud vadak eemaldatakse ettevaatlikult sifooni abil või eriava kaudu, mis asetseb 18—20 cm põhjast kõrgemal, lubamata albumiinimassi sogastumist ja selle väljavoolamist koos vadakuga. Vanni või tõrre põhja jääva albumiinivalgu õrna hapukooretaolise massi kogus võrdub umbes $\frac{1}{5}$ -ga vadaku mahust. Teatud aja jooksul antakse massile võimalus jahtuda kuni 26—28°-ni.

Albumiini kuumutamine kõrgel temperatuuril ja pikk sellel temperatuuril hoidmine on samaaegselt ka pastöörimiseks, kuna see hävitab vadakus leiduva mikrofloora.

Järgnevaks protsessiks on albumiinimassi hapendamise kohupiimale tüüpilise hapupiima-maitse andmiseks, samuti aga rikkemist esilekutsuvate mikroorganismide arenemise ärahoidmiseks.

Juuretis valmistatakse separeeritud piimas tavalisel levinud viisil. Dieetiline väärtus ja soovitatav maitse antakse saadusele hapendamise 2,7% (kalgendi mahust) piimahappe streptokoki (*Str. lactis*) ja 0,3% atsidofiilse kepikese (*Bact. acidophilum*) seguga.

Pärast seda peab hapendatud albumiinimassi hoolsalt segama ja pressima. Selleks lastakse ta isevoolu teel tõrre põhjas oleva ava kaudu välja või viiakse koppadega pressidesse, mis on kaetud filtrimisluudendiga või hõreda puuvillriidega (serpjangaga). Võib kasutada kõige mitmekesisema konstruktsiooniga presse, kuid peab olema kindlustatud vadaku vaba äravalgumine ja välditud vadaku ning saaduste kaod. Pressimise kestus ei tohi ületada 12—15 tundi; sellekohaselt valitakse ka raskus pressi jaoks.

Kui vadaku vaba valgumine lõpeb, siis pannakse filtrimisriie pealt ümbrikutaoliselt kokku, asetatakse peale pressimislaua ja hoova või muu raskuse abil suurendatakse pikamööda survet kuni suhteni 1 : 3 valmiskohupiima kaalulise.

Pressimise juures eralduv vadak tuleb koguda kogujasse tema edasiseks kasutamiseks toiduainete või söötade tootmiseks. Ei ole lubatav vadaku mahaloksutamine tsehhide kivi- või tsementpõrandale, mis vadaku mõjul kiiresti hävivad.

Pressimine lõpetatakse, kui kohupiimasse on jäänud vett mitte üle 74—79%. Albumiinkohupiim peab olema ühtlane ja küllaldaselt tihke. Et vältida teralisust, ei tohi pressimist venitada väga kauaks ega suurendada survet üle normi (1 : 3).

Pressitud albumiinkohupiim pannakse tünnesse või tinutatud toobritesse, mis kaetakse marliga või kaantega, ja antakse üle ruumi, kus ta seisab 3—5°-lises temperatuuris kuni edasise töötlemiseni.

Albumiinkohupiima võib pärast pressimist ja jahutamist tarvitada otsekohe toiduks või segada juurde harilikule kohupiimale ümbertöötamiseks mitmesugusteks saadusteks, lisades maitse- ja aromaatilisi aineid, või kuivatada.

Albumiinkohupiima säilimise võimalik kestus on umbes sama, mis tavaliselgi rasvavabal kohupiimal, kui peetakse kinni järgmistest tingimustest:

- 1) säilitamistemperatuur mitte üle 5°,
- 2) kohupiima niiskus mitte üle 74%,
- 3) nõude (taara) tihe täispakkimine.

Ajutiste tehniliste tingimuste järgi peab albumiinkohupiim sisaldama kuivaineid 26—29% ja olema happesusega mitte üle 140° T. Maitse ja lõhn — iseloomulik hapupiima oma, lubatav on nõrgalt avalduv spetsiifiline albumiini kõrvalmaik. Konsistents — ühtlane, küllaldaselt tihke, nõrgalt määriiv, ilma tunduvate valguterakesteta. Värvus — puhtast valgest kuni nõrga kreemini.

Hapendamata albumiinkohupiim on värskena maitseta, mage ja omandab hoidmisel kõrgendatud temperatuuris terava ebameeldiva kõrvalmaigu, mis on saaduses kõrvalise (kahjuliku) mikrofloora arenemise tulemuseks.

Retseptuur 1000 g kohta:

1. Vadakut 38850 g. Sellest peab saama 976,8 g kohupiima.
2. Separeeritud piimast juuretist piimahappe-bakterite puhaskultuuridel 30,2 g.

ALBUMIINKOHUPIIMA KASUTAMINE.

Albumiinsõirad. Albumiinkohupiimast valmistatakse rasvaseid ja rasvata sõiru, mida maitsestatakse suhkruga, maitse- ja aromaatiliste ainetega (kõõmne, kaneeli, nelgi, tilli, pipra jm.).

Nii esimesed kui teised võivad olla: magusad, šokolaadi-, tsukaadisõirad jms. Rasvastel sõiradel peab olema: rasva vähemalt 20%, suhkrut 25% ja vett mitte üle 50%; rasvata (lahjadel): suhkrut 25% ja vett mitte üle 55%. Nii ühtede kui teiste happesus ei tohi olla üle 120° T.

Albumiinsõirade valmistamiseks kasutatakse tab. 3 toodud retseptuuri (1000 g kohta):

Tabel 3.

Koosteosad	Sõirad jaendatud 100 g kaupa			
	Magusad		Sokolaa- disõirad	Tsukaa- disõirad
	rasvased	lahjad		
1. Albumiinkohupiim	512,597	768,647	468,88	461,25
2. Koorevõi	256,26	—	256,25	256,25
3. Suhkur	256,25	256,25	256,25	256,25
4. Tsukaadid	—	—	—	51,25
5. Kakao	—	—	25,62	—
6. Vaniliin	0,103	0,103	—	—
Kokku	1025	1025	1025	1025

Et parendada kohupiima struktuuri, anda temale õrnust, nidusust ja kõrvaldada tükilisust ja teralisust, hõõrutakse ja segatakse teda täitjatega.

Kohupiimamassi hõõrumist toimetatakse valtsimismasinas, mis koosneb ühest või kahest paarist vastastikku peaaegu kokkupuutuvaist valtsidest. Valtsidel on sile silindriline pind ja nad pöörlevad vastassuunades, muljudes ja hõõrudes seejuures kohupiima. Valtside materjaliks võib olla metall, graanit, valatud kivi, äärmisel juhul aga ka kõva liiki puit. Valtsimismasin on varustatud kaapimisseadmetega ja toitepunkriga.

Küllalt hästi võib kohupiima läbi hõõruda, ajades teda läbi hakkmasina. Halvemaid tulemusi annab kohupiima hõõrumine käsitsi läbi puhta tinutatud metallsõela.

Sõiramassile juurdepandavad täitjad ja maitselisandid peavad olema enne segamist vastavalt ette valmistatud.

1. Peensuhkur, kakaopulber, sool ja pipar sõelutakse tüki-keste kõrvaldamiseks läbi.

2. Mesi kurnatakse kasutamise korral läbi kurna või sõela.

3. Vaniliin või vanilaal segatakse viiekordse peensuhkru kogusega ja hõõrutakse uhmris pulbriks.

4. Tsukaadid sorteeritakse ja pärast kõlbmatute kõrvaldamist, peenestatakse 6—8 mm suurusteks (serva mööda) tüki-kesteks.

5. Kuivatatud puuviljad — kuraga (aprikoosid) ja rosinad — pestakse mitu korda tolmust ja külgejäanud oksakestest ja vartest puhtaks. Kuraga lõigatakse tükikesteks.

6. Pähklid ja mandlid valatakse keeva veega üle ja sortee-

ritakse, kõrvaldades kõlbmatud tuumad, koored jm. Head tuumad peenendatakse 4—5 mm suurusteks tükikesteks ja siis praetakse vahetpidamata segades kuni helepruuni värvuseni.

7. Kohvisõirade valmistamisel lisatakse kohvi ekstrakti näol, mis saadakse järgneva segu viieminutilise keetmisega: üks kaaluosa naturaalkohvi „mokka“ ja kolm osa vett. Ekstrakt jahutatakse ja kurnatakse läbi kahekordse marli.

8. Nelgid pannakse juurde ekstrakti näol. Selle saamiseks lisatakse 40 g-le uhmris peenekstambitud nelkidele 1 l vett, segu keedetakse ja filtritakse läbi vatfiltrit.

9. Kõõmneterad ja till puhastatakse lisandeist ja pestakse sooja veega mitu korda läbi. Selle järel valatakse nad keeva veega üle ja kupatatakse 25—30 min. jooksul. Kupatud terad nõristatakse läbi sõela. Valmistatud terad tuleb kohe ära tarvitada.

10. Kaneel jahvatatakse või hõõrutakse pulbriks, mis enne juurdesegamist sõelutakse läbi sõela.

Ettevalmistatud täiteained ja kohupiimamass segatakse hoolikalt segamismasinas või käsitsi. Käsitsi segamist toimetatakse toobris, vannis või paagis puhta, hästi hõõveldatud, ilma pindudeta puust labidaga (segistiga).

Algul pannakse segamismasinasse kohupiim ja käivitatakse siis masin. Seejärel lisatakse suhkur või sool, maitseained ja viimases järjekorras aromaatilised ained. Segu töödeldakse 10—15 min. kuni ühtlase massi saamiseni. Valmis sõiramass pannakse tünnidesse, toobritesse või muusse taarasse ja saadetakse jaendamisele. Sama järjekorda koosteosade juurdepanemisel kasutatakse ka sõiramassi käsitsi töötlemisel.

Sõirad lastakse välja portsjonites netokaaluga 100 ja 250 g igaüks, lubatava hälbega kaalus esimestel $\pm 5\%$, teistel $\pm 3\%$.

Jaendatud sõiru võib pakkida tsellofaani, pärgamenti, parafiinitud paberist nõudesse jms. Jaendatud sõirad asetatakse puhtaisse kastidesse ja saadetakse otsekohe jahutamiseks külmutusruumi, kus neid hoitakse temperatuuris mitte üle 6—8° kuni realiseerimiseni.

Jaendamata sõiramassi väljalaske korral asetatakse ta tihedaisse, enne hästi puhtakspestud, läbiaurutatud ja jahutatud puunõudesse. Nõud pannakse ääreni täis ja suletakse tihedalt kaantega, mis asetatakse tünnilaudade uretesse.

Albumiimpiim. Albumiimpiim kujutab endast kollakaskreemi värvusega saadust, millel on väikeste õrnade albumiinhelvetega vedela hapukoore konsistents. Ta maitse on kergelt par-

kiv, hapupiimataoline, meeldiv, karastav ja suhkru lisandamisel — parajalt magus.

Albumiini saadakse albumiinimassist, mis on eraldatud heakvaliteedilisest vadakust kuumutamise teel samal viisil kui albumiinkohupiima tootmiselgi.

Albumiini sisaldus selles saaduses on 10 korda suurem kui loomulikus lehmapiimas. Ühtlasi on albumiini saaduses mitu korda (umbes 6 korda, rasvases aga peaaegu 30 korda) vähem kaseiini, mis on lapseorganismis suhteliselt halvemini seeditav.

Pastööritud albumiini hapendamine piimahappebakterite puhaskultuuridega ja saaduses umbes 1% piimahappe tekkimine seab selle piima mitte ainult kõrge toiteväärtusega vaid ka dieediliste saaduste liiki.

Albumiini võib valmistada rasvavabana või rasvasena (koore lisamisega), suhkruga või ilma suhkruta.

Kuumutatud heakvaliteediline kohupiima- või juustuvadak lastakse 1½—2 tundi selgida. Siis kallatakse vadak pealt ära säärase arvestusega, et järelejääv hapukooretaoline albumiinimass moodustaks umbes 10% vadaku esialgses koguses.

See mass jahutatakse kuni 28—30°-ni, pannakse siis temasse puhaskultuurist juuretist, mis koosneb 1,5—2,5%-ist (hapendatava massi mahust) piimahappe streptokokkidest (*Str. lactis*) ja 0,1—0,3%-ist atsidofiilsetest kepiketest (*Bact. acidophilum*). Hapendatav mass segatakse hoolikalt läbi.

Magusa albumiini valmistamiseks lisatakse 10% suhkrut. Selleks lahustatakse suhkur koore või väheses hulgas albumiini saaduses. Lahus kurnatakse läbi marli, pastööratakse, jahutatakse kuni 28—30°-ni ja valatakse valmistatud albumiini saadusesse.

Rasvase albumiini tootmisel lisatakse segusse enne hapendamist värsket pastööritud ja kuni 28—30°-ni jahutatud koort sellise arvestusega, et saada loomuliku lehmapiima rasvasisaldusega (mitte alla 3,2%) saadus.

Koore vajatava koguse arvutust võib teha Pearsoni ruudu järgi või kasutades valemit:

$$K_k = K_m \times \frac{R_p - R_m}{R_k - R_p}$$

- kus: K_k — koore kogus.
 K_m — albumiinimassi (valkude ja vadaku) kogus.
 R_p — albumiini saaduse rasvasisaldus (3,2%)
 R_m — albumiinimassi rasvasisaldus (0,1—0,15%).
 R_k — koore rasvasisaldus.

Valmistatud albumiiniim segatakse hoolikalt, villitakse 0,25 ja 0,5 l-tesse pudeleisse ja suletakse metall- ja kartongkapslitega või neid asendavate vahenditega.

Pudelid piimaga asetatakse 2—3 tunniks termostaati 28—30° juures. Pärast seda paigutatakse valmissaadus happesusega kuni 120° T külmutusruumi, kus ta jahutatakse kuni 6—8°-ni. Realiseerimiseks võib albumiiniima välja lasta temperatuuriga mitte üle 10°.

Albumiiniima mitmesuguste liikide kvaliteedinäitajad on toodud tab. 4.

Tabel 4.

Saaduste liigid	Sisaldus % -des				
	rasva	albumiini	suhkrut mitte alla	kuiivaineid mitte alla	happesus T° mitte üle
Albumiiniim rasvane .	3,2	5,5	—	18	120
Albumiiniim rasvane magus	3,2	5,5	10	20	120
Albumiiniim rasvata .	0,1—0,15	6,6	—	18	120
Albumiiniim rasvata magus	0,1—0,15	6,6	10	20	120

Albumiiniima näidisretseptuur (tooraine kulunormid) on toodud tab. 5.

Tabel 5.

Koostesad	Kulu (g) albumiiniima 1 kg kohta	
	rasvane	rasvata
Albumiiniimass (vadak koos sadestunud valguga, 10% esialgsest kogusest)	730	885
Rasvata piim juuretiseks	30	30
Koor 20%-lise rasvasisaldusega	155	—
Suhkur	100	100
Kokku	1015	1015

Juust albumiinkohupiimaga. Albumiinkohupiima, segatuna lahja juustuga „tšetšil“ ja pressitud hapupiima-saadusega

„matsun“ (matsoni), kasutatakse pikemaajaliseks säilitamiseks määratud juustu valmistamiseks.

Seda juustu valmistatakse järgmisel viisil.

Rasvata juust „tšetšil“ aetakse läbi hakkmasina või peenestatakse näiteks valtsidel üksikuteks niiditaolisteks kiududeks, mis saadakse selle juustu erilise valmistusviisi tõttu.

Peenestatud juust segatakse hästi ühte albumiinkohupiima võrdse kogusega, lisades massile veel 2% soola ja 2—10% pressitud „matsunit“. Saadud mass topitakse mitkali või bjassi (puuvillriidesse) ja pressitakse vormides 20 tundi, mille jooksul juustu mitu korda ümber keeratakse.

Pressitud juustu kaal peab olema umbes 2 kg.

Pärast pressimist paigutatakse juustud keldrisse valmimiseks. Valmimise aja kestel pestakse neid mitu korda tekkinud hallitusest puhtaks ja 1—2 kuulise seismise järel parafii nitakse, mille järel juustud on valmis tarvitamiseks.

Keefirjook albumiinpiimast. Albumiinpiim on soodsaks keskkonnaks keefiriseenекe arenemiseks. See võimaldab kasutada albumiinpiima keefiri valmistamiseks.

Värskelt valmistatud albumiinpiim jahutatakse kuni 28—30°-ni. Jahutatud piimale lisatakse vahetpidamata segades 6—8% juuretist, mis on valmistatud keefiriseenекestest, seejärel valatakse ta kohe pudelisse või anumatesse ja asetatakse termostaati hapnemiseks ja valmimiseks 28—30°-lise temperatuuri juures. Valmimine toimub 30° juures kiiresti, 16—18 tunni jooksul tõuseb happesus 85—90° T, misjuures saadus omandab selgelt väljendatud keefirimaitse.

Kui valmimine toimub madalama temperatuuri juures, siis suureneb tema kestus ööpäevani ja enam. Hapnemise lõpp määratakse kindlaks kalgendi iseloomu ja happesuse järgi. Lahjal keefiril peab happesus olema 70—90°, keskmisel kuni 105° ja kangel kuni 120° T.

Valminud keefir paigutatakse külmutusruumi, kus temperatuur hoitakse 8—10° kõrgusel. Selle temperatuuri juures toimub keefiri jahutamine, tema lõplik valmimine ja transportimine kaubandusvõrku.

Keefiri spetsiifilised omadused avalduvad täielikumalt, kui albumiinpiimale lisada keedusoola. Sool pannakse juurde hapnemapanekul lahuse näol 0,04% koguses albumiinpiima kaalust.

Eelnevalt keedetakse ja jahutatakse soolalahus hapendamistemperatuurini (28—30°) ning tingimata filtritakse.

Albumiini piimast keefirjooži retseptuur (1000 g kohta) on järgmine:

1. Albumiini piim	931,6 g
2. Juuretis	80,0 „
3. Keedusool	0,4 „

Kokku 1012,0 g

Albumiinkreem. Ta kujutab endast lumivalget massi, mis välimuselt vähe erineb vahukoorest. Saadusel on meeldiv maitse ja õrn konsistents.

Tema valmistamiseks võetakse vadak happesusega mitte üle 28° T. Kui vadaku happesus on suurem, siis vähendatakse seda eeltoodud tasemeni söögisooda lisamise teel.

Kreemi saamiseks on otstarbekohane kasutada auruejekto-rit. Vadak juhitakse ejektori abil vanni, millesse on asetatud linase riidega kaetud rest. Auruandmine ejektorisse reguleeritakse nii, et ejektorist väljuv vadaku ja albumiini mass oleks temperatuuriga 80—85°.

Vadaku joastamisel (ejekteerimisel) väljub albumiin vahu- lise, peenehelbelise (urbse) massi näol, mis meenutab vahu- koort. Vahustatud albumiinimass koguneb vannis restile ase- tatud riidele, kuna vadak valgub vanni põhja. Kogutud vahu- albumiini lastakse vannis 1 tund aega vajuda, seejärel pre- ssitakse teda sama kaua kohupiimapressis.

Albumiinkreemi mahuline väljatulek sõltub temperatuurist, mille juures toimub vadaku neutraliseerimine enne joasta- mist, ja vadaku happesusest. Mida kõrgem on neutraliseeri- mise temperatuur, seda suurem on saadav kreemi maht, mis ületab umbes 5 korda albumiinkohupiima mahu. Pressitud albumiinkreem lastakse läbi valtsimis- ja segamismasina, kus ta segatakse maitse- ja aroomaatiliste essentsidega. Kreemile lisatakse 10—11% suhkrut ja 0,1% essentsi või 0,01% vani- liini.

Albumiinkreemi võib jaendada tünnikestesse. Teda peab säilitama ja transportima 5—6° temperatuuri juures.

Teine viis albumiinkreemi saamiseks seisneb selles, et värsket pressimata albumiini, mis on eraldatud vadaku kuumu- tamisega, segatakse suhkruga (10%) ja lüüakse segisti abil vahule kuni ühtlase vahustatud massi saamiseni. Aroomaatilise ainega lisatakse 0,01% vaniliini.

VADAKU- JA ALBUMIINIJÄÄTIS.

Vadakujäätis. Vadakujäätise valmistamiseks kasutatakse magusat või haput vadakut, nisujahu, suhkrut, maitse-, aromaatilisi ja muid maitsestamisaineid (kohvi, kakaod, puuvilja- ja marjaessentse, vaniliini, värve), samuti ka köögivilja. Vadak ei tohi olla happesusega üle 70° T.

Heakvaliteediline, ilma kõrvallõhna ja -maitseta vadak filtreeritakse läbi 2—3-kihilise marli või erifiltrite ja kuumutatakse temperatuurini mitte üle 72°, et mitte esile kutsuda albumiini eraldumist.

Samaaegselt sõelutakse nisujahu ja segatakse jahutatud vadakuga või joogiveega kahekordses koguses (1 kg jahu kohta 2 kg vadakut või vett). Seejärel valatakse jahukört, seda intensiivselt ringi liigutades, peene joana kuumutatud vadaku hulka. Ringiliigutamist ei tohi lõpetada enne, kui on saadud täiesti ühtlane mass. Jahukördi lisandamisel tõstetakse vadaku temperatuuri järk-järgult kuni 80—90°-ni ja hoitakse seda sel tasemel 10—15 minutit. Kuumutamise tagajärjel toimub nisujahus umbes 70% ulatuses temas sisalduva tärklise kliisterdumine, see aga annab massile tiheda konsistentsi. Enne jahukördi juurdepanemist vadakusse valatakse juurde suhkruisurup, mis on valmistatud samuti vadakuga, suhtega 1 : 1 suhkru kaalusse.

Kuumutamise lõpetamisel 90°-lise lõpliku temperatuuri juures jahutatakse segu ja lisatakse aromaatilised essentsid, värvained ja muud vürtsid, mis tõstavad jäätise maitset, lõhna ja välimust.

Jäätise valmistamisel köögiviljaga (kartuli, porgandi, peedi, meloni, kõrvitsa, kabatsokiga jm.) tuleb viimaseid järgmiselt ette valmistada.

Valitud heakvaliteediline köögivilj pestakse hoolikalt, kooritakse ja keedetakse täielikult valmis — pehmeks. Keedetud köögivilj hõõrutakse läbi sõela või lastakse läbi vurri ja saadud pastataoline, ilma tükkideta mass lisatakse segule koos jahukördiga enne pastöörimist.

Juhul, kui valmistatakse šokolaadi- või kohvijäätist, valatakse kohviekstrakt (kohvi väljakeedetud osa) või kakao-lahus retseptuuris ettenähtud kogustes, hoolsalt ringi liigutades, segusse pastöörimise ajal.

Uhe või teise retseptuuri järgi valmistatud pastööritud ja jahutatud segu läheb külmutamisele, mida võib toimetada friididöörides, mehaaniliselt või käsitsi käivitatavais jäätise-

masinain ja jäässe ning jää ja soola segusse asetatud hülssides. Külmutamine toimub, kuni segu omandab õrna ja kergelt koheva konsistentsi. Jäätise külmutamist ei tohi toimetada temperatuuril alla -4° , kuna see halvendab saaduse maitset ja konsistentsi. Pärast külmutamist jäätis jaendatakse.

Vadakujäätisel on värskendav hapukas maitse. Kõrvalmaigud ja -lõhnad pole lubatavad. Struktuurilt ja konsistentsilt peab jäätis olema kogu massis ühtlane, ilma suuremate jääkristallideta ja kokkutõmbunud jahutükkideta ning ühtlase värvusega.

Vadakujäätis sisaldab kuivaineid mitte alla 8%.

Happesus mitte üle 70° T.

Retseptuur 1000 g kohta:

1. Vadak	840 —860 g
2. Nisujahu	50,8— 71 „
3. Toiduessentsid	1 „
4. Kohviekstrakt	25 „
5. Kakao	20 „
6. Suhkur	100 „

Albumiinjäätis. Albumiinjäätise valmistamiseks kuumutatakse vadakut kuni $92-93^{\circ}$ -ni ja hoitakse sellel temperatuuril 25—30 minutit. Albumiini täielikumaks eraldamiseks lastakse hapu vadak 1 tund aega selgida.

Albumiini eraldamisel magusast ($12-14^{\circ}$ -lisest) vadakust valatakse talle pärast kuumutamist kuni $92-93^{\circ}$ -ni juurde pastööritud albumiinita vadakut, happesusega $120-150^{\circ}$ T, et tõsta happesust kuni $25-30^{\circ}$ T. Seejärel lastakse vadak 30—40 minutit selgida. Selginud vadaku läbipaistev osa (60—80%) valatakse pealt ära sifooni või eritasapindadel asetsevate kraanide kaudu või koppade abil. Ülejäänud osä ühes sadestunud valguga, s. o. albumiinpiima, kasutatakse jäätise valmistamiseks. Kuivainete sisaldus albumiinpiimas on muutlik, olenevalt vadaku äravalatavast kogusest.

Stabilisaatoreina kasutatakse albumiinjäätise juures 30 või 72%-lise väljajahvatusega nisujahu.

Jahu ja suhkrut võib lahustada albumiinpiima väikeses koguses. Jahu- ja suhkrulahus filtritakse ja valatakse üldvanni, kus jäätisesegu kuumutatakse $85-90^{\circ}$ -ni ja hoitakse selles temperatuuril 15—20 minutit. Segu kõrgel temperatuuril hoidmise protsessis toimub üheaegselt segu pastöörimine ja jahu kliisterdumine.

Pastööritud segu jahutatakse ja läheb külmutamiseks frižidöörisse, jäätisemasinasse või hülssidesse.

Jäätise maitse- ja aromaatiliste omaduste tõstmiseks lisatakse segule maitse järgi puuvilja- ja marjaessentse või vaniiliini.

Retseptuur 1000 g kohta:

1. Albumiimpiim 8,5%-lise kuivainete sisaldusega	949,0 g
2. Nisujahu (30 või 72%-lise väljajahvatusega)	15,2 „
3. Suhkur	50,8 „

Kokku 1015 g

Jäätise happesus	60—80° T.
Kuivainete sisaldus	14%

III PEATÜKK.

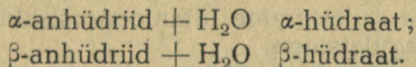
PIIMASUHKUR JA SELLE TOOTMINE.

Suhkru eriliigi olemasolu piimas tegi kindlaks Bartoletti 1628—1633. a. Piimasuhkru nimetus on antud Testi poolt 1698. a.

PIIMASUHKRU OMADUSED.

Piimasuhkru teoreetiliselt olemasolevaist neljast struktuurilis-isomeersest vormist on tahkes olekus eraldatud ainult kolm: α -hüdraatne ja α - ning β -anhüdriidne (β -hüdraatset vormi ei ole eraldatud).

Olemasolevad vormid võivad teatavail tingimustel üksteiseks muutuda:



Piimas ja vadakus esinevad harilikes tingimustes piimasuhkru mõlemad hüdraatsed vormid. Need vormid on omavahel püsivas tasakaalus.

Tavaliselt müügilolev piimasuhkur on α -hüdraatne vorm ühe osakese kristallvõrega ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot \text{H}_2\text{O}$). Tema magusus on peedisuhkru magususest 6,25 korda väiksem.

Piimasuhkrut kasutatakse farmatseutiliseks otstarbeks, laste dieediliste saaduste, naisepiima asendajate, Nestle, Fitoni jt. tüüpi preparaatide valmistamiseks. Teda tarvitatakse apretuuri-, veini-, laki- ja värvi-, tärklise- ja siirupitööstuses, peeglite hõbetamise juures, penitsilliini jm. valmistamisel.

Valmistatakse rafineeritud, keemiliselt peaaegu puhast piimasuhkrut, mida nimetatakse farmakopöa-suhkruks, ja tehnilist suhkrut (toorsuhkrut), mis sisaldab tunduval määral lisandeid (valku, soolasid jm.).

PIIMASUHKRU SAAMINE.

Piimasuhkru tootmiseks on otstarbekohane kasutada magusat laabivadakut. Happevadak, milles osa suhkrut on ära käärinud, annab väiksema väljatuleku ja halvema kvaliteediga saaduse.

Toorpiimasuhkru (tehnilise) saamisprotsess koosneb järgmistest operatsioonidest: vadaku vabastamine rasvast, valkude kõrvaldamine vadakust, selle kondenseerimine, suhkru kristalliseerimine, mehaaniline veest vabastamine, kristallide pesemine ja kuivatamine.

Piimasuhkru valmistamiseks kasutatav vadak peab olema värske, happesusega mitte üle 20° T. Kui ta on saadud rasvaste juustude, brõnza või kohupiima valmistamisel, siis on vaja teda separeerida, et vähendada rasva kadu, suurendada suhkru väljatulekut ja tõsta selle kvaliteeti.

VALGU SADESTAMINE.

Käesoleval ajal on palju menetlusi valgu sadestamiseks vadakust. Neid võib koondada reaks rühmadeks ja nimelt: dialüüs, koaguleerimine piiritusega, mineraal- ja orgaaniliste hapetega ja leelistega, väljasadestamine kergeltlahustuvate sooladega, sadestamine raskete metallide sooladega, valkude kalgendamine ja sadestamine liitanioone sisaldavate hapetega ja termiline koagulatsioon.

Mitte kõik viisid pole praktikas rakendamist leidnud. Ühed nõuavad suurt elektrienergiat ja reaktiivide kulu, teised on oma teostamiselt keerulised, kolmandad on mitteküllaldaselt efektiivsed, neljandad liig kallid.

Piimasuhkru tootmisel tööstuslikus ulatuses kasutatakse ainult väheseid neist menetlustest, peamiselt termilisi, milliseid siin ka vaadeldakse.

Esimest menetlust kasutatakse valgu saamiseks söötadeks. Vadak töödeldakse vastkustutatud lubjaga happesuse vähendamiseks kuni 20° T, kui ta on sellest määrast kõrgem. Kui vadaku happesus on alla 20° T, siis vadak hapustatakse soolhappega kuni 30° -ni T ja seejärel juba vähendatakse happesust kuni 20° -ni T: selle võttega saavutatakse valgu enam-vähem täielikku sadestumist. Lubjapiim valmistatakse arvestusega 1 kg kuiva lupja 150 l vee kohta.

Lubjapiimaga töödeldud vadak kuumutatakse keemiseni ja

hoitakse selle temperatuuri juures vannis 30 minutit, kusjuures auru lastakse mitte ainult vanni auruserki, vaid juhitakse ka otseselt vadakusse. Pärast seda tehakse kindlaks vadaku happesus. Kui happesus on üle 30°T , siis vähendatakse teda lubjapiimaga kuni $15\text{--}20^{\circ}\text{-ni T}$ (Ameerika praktikas kuni $5,5^{\circ}\text{-ni T}$). Real juhtudel ei arvestata mitte tiitritava happesusega, vaid pH suurusega, mis peab olema umbes 6,2.

Soojuse ja lubja kombineeritud toimetel lähevad lahustuv albumiin ja kaltsiumfosfaadid üle lahustumatusse vormi ja sadestuvad mõninga aja pärast kompaktselt kihina paagi või vanni põhja. Pärast 30-minutilist selgimist paagis juhitakse vadak sifooni abil aurustusaparaadi toiteseadistesse. Albumiini ja vadaku järelejääv alumine kiht filtritakse ja filtritud vadak valatakse samuti toiteseadistesse. Albumiin kasutatakse söödana.

Teise menetluse korral hapendatakse värske happesusega $13\text{--}15^{\circ} \text{T}$ juustuvadaku hapu vadakuga, mille happesus on $120\text{--}150^{\circ} \text{T}$ ja kuumutatakse ringi liigutades $92\text{--}95^{\circ}\text{-lises}$ temperatuuris 15 minuti jooksul. Hapu vadaku, niinimetatud „Azi“, lisamine soodustab valkude täielikumalt eraldumist, koaguleerumist ja küllalt suurte ning tihedate albumiinikamakate moodustumist.

Värske vadak hapendatakse „Azi“ abil kuni happesuseni $25\text{--}30^{\circ} \text{T}$, mille juures valk sadestub kõige täielikumalt. „Azi“ vajalik kogus määratakse Pearsoni ruudu või järgmise valemi järgi:

$$H_a = V = \frac{H - H_1}{H_a - H} \quad H_A = K_v \times \frac{H_1 - H_a}{H_A - H_1}$$

kus: K_v — vadaku kaal (kg-des),
 H_1 — lõpphappesus,
 H_A — „Azi“ happesus,
 H_a — alghappesus.

Arvutusega kindlakstehtud „Azi“ kogus, mis on kuumutatud kuni 30°-ni , pannakse kuuma vadaku hulka.

Kolmas menetlus — filtrimine või tsentrifuugimine. Eelnevalt soojendatud vadak filtritakse filterpressil, tsentrifuugil või muud liiki pressidel, et eraldada kujunenud valk. Pärast seda ta kontsentreeritakse 5–6-kordselt esialgsest mahust. Kontsentreeritud vadakut kuumutatakse valkude täielikumaks eraldamiseks teiskordselt kuni $93\text{--}95^{\circ}\text{-ni}$.

Neljäs menetlus — vadaku töötlemine fermentiga — trüpsiiniga. Sel juhul töödeldakse lubjaga kuni pH 6,2-ni

töödeldud vadak pärast valkude ja fosfaatide kõrvaldamist täiendavalt trüpsiiniga temperatuuri juures mitte üle 50°. Vadaku iga 10 000 osa kohta lisatakse 1 osa trüpsiini. Trüpsiini toimel lagunevad kuumutamisel mittekoaguleerunud valgud vähemateks lahustuvateks osakesteks, mis pärast lähedavad emalahusesse.

Kasutades üht või teist menetlust tuleb vadak võimalikult täielikumalt vabastada valgust ja sooladest.

KONDENSEERIMINE.

Valgust vabastatud vadak läheb kondenseerimisele. Selle operatsiooni eesmärgiks on vee kõrvaldamine vadakust ja piimasuhkru kontsentratsiooni tõstmine säärase seisuni, mille juures teda võib lahusest eraldada.

Aurutamist võib toimetada üheastmelistes või, mis veel otstarbekohasem, kahe- ja kolmeastmelistes vaakumaparaatides või Fialkovi kontsentratorites või siis lahtistes kateldes.

Kondenseerimisel toimub vadaku tugev vahutamine, mida võib vähendada:

a) oleihinappe või seebisooba lisamisega; viimast pannakse 100 g vadaku ühe tonni kohta;

b) sulfureeritud riitsinus- või puuvillaõli lisamisega väheses kogustes;

c) keeva vedeliku tasapinna alandamisega allpoole torude pealispinna kõrgemat punkti;

d) eriliste katetega, kammidega — vahusumbutajatega (Wiegandi, Seiferti jt. aparaatides).

Vahutamine väheneb samuti amüülalkoholi, fenoolftaleiini ja soolhappe lisamisel. Viimast kasutatakse laialdaselt aurutamisel Ameerika ja Euroopa praktikas.

Vadak kondenseeritakse 10—12 korda tema esialgse mahu suhtes. Tegelikult lõpetatakse protsess siis, kui kuivainete sisaldus vadakus tõuseb 56—65% -ni. Kontsentratsioon määratakse areomeetriga, refraktomeetriga või kondenseeritud vadaku annuse lihtsa kaalumise tehnistel kaaludel erikaalu järgneva arvutamisega. Kondenseerimine lõpetatakse harilikult siis, kui erikaal tõuseb 1,28—1,32-ni.

Kondenseerimise lõpetamise järel läheb vadak kristalliseerimisele. Kristalliseerimist võib toimetada harilikes koorevannides või eriaparaatides.

JAHUTAMINE JA KRISTALLISEERIMINE.

Piimasuhkru eraldamine põhjened tema võimel moodustada ühtede või teiste temperatuuride ja kontsentratsioonide juures küllastatud ja üleküllastatud lahuseid. Piimasuhkru iseloomulikuks omaduseks on see, et ta lahustuvus muutub temperatuuri muutumisega järsult, nagu nähtub tab. 6 andmeist (prof. Zaikovski järgi).

Tabel 6.

Temperatuur (C°)	Suhe $\beta : \alpha$	Lahustuvus (%-des)		
		üldine	α -vormid	β -vormid
-50	1,73	5,62	2,06	3,56
-20	1,71	6,95	2,56	4,39
-10	1,67	8,6	3,2	5,4
0	1,65	10,6	4,0	6,6
10	1,62	13,1	5,0	8,1
20	1,59	16,1	6,2	9,9
25	1,58	17,8	6,9	10,9
30	1,57	19,9	7,7	12,2
40	1,54	24,6	9,7	14,9
50	1,51	30,4	12,1	18,3
60	1,48	37,0	14,9	22,1
70	1,45	43,9	17,9	26,0
80	1,43	51,0	21,0	30,0
90	1,40	59,0	24,6	34,4
100	1,33	61,2	26,3	34,9

Kõrgete temperatuuride juures (100°) on piimasuhkru lahustuvus ainult veidi väiksem peedisuhkru lahustuvusest. Madalate temperatuuride juures väheneb lahustuvus järsult ja moodustab 0° juures ainult 10,6%, kuna peedisuhkru lahustuvus selle temperatuuri juures on 64,2%. Järelikult kutsuvad kondenseeritud vadaku jahutamine teatavate temperatuuritingimuste juures esile lahuse küllastatuse ja isegi üleküllastatuse. Seejuures see osa piimasuhkrut, mida lahusti ei suuda hoida molekulaarses olekus, agregeerub ja eraldub lahusest suuremate või vähemate kristallimoodustiste näol.

Tuleb pidada silmas üht tähtsat asjaolu. On teada, et vadaku on piimasuhkru erineva lahustuvuse astmega α - ja β -vormid. Kristalliseerimisel me saame kondenseeritud vadakust α -vormi. Mõlemad vormid on teatud tasakaalus. Jahutamisel

eraldub α -vorm, kui vähem lahustuv, kristallide näol ja tasakaal rikutakse (β -vorm osutub üleküllastatud olekus). Tung tasakaalu säilitamiseks ja β -vormi tasakaalu rikkumise puhul muutuda α -vormiks viivad selleni, et α -vormi igal eraldumisel toimub tasakaalu muutus ja β -vormi muutumine α -vormiks. Temperatuuri alandamise teel võib tugevdada α -vormi kristalliseerimise protsessi ja β -vormi muutumist α -vormiks. Sellega saavutatakse piimasuhkru kõige täielikum eraldumine lahusest.

Siiski esineb siin vastuolu ja nimelt: mida madalam on jahutamise temperatuur, seda täielikumalt kristalliseerub α -vorm; vastupidi, temperatuuri alandamisega muutub β -vorm α -vormiks vähemal määral, mille tõttu väheneb α -vormi kristallide eraldumine lahusest. Sel põhjusel toimetatakse kristalliseerimist aeglaselt ja mitte väga madalate pluss-temperatuuride juures. Neil tingimustel toimub suurte puhtate eraldatud kristallide parim väljatulek emalahuse väiksema koguse juures.

Kristalliseerimise ühtset meetodit ei ole. Üksikud kasutavad võtted on üldiselt järgmised:

1. Kondenseeritud vadaku hoidmine 4 ööpäeva kestel alandatud temperatuuri juures.
2. Jahutamine kuni 25° -ni ühes ringiliigutamisega ning temperatuuri järgneva alandamisega kuni 4° -ni ja hoidmine selle temperatuuri juures 42 tunni kestel.
3. Jahutamine kuni 0° -ni ja hoidmine 18 tunni jooksul ilma ümberliigutamisetä.
4. Vadaku kiire jahutamine (2—3 tunni jooksul) külma veega (9°) kuni 12 — 15° -ni perioodilise ümberliigutamisega.
5. Jahutamine 3—4 tunni kestel kuni 20° -ni ümberliigutamiseega.

Täiesti rahuldavaid tulemusi annab järgmine jahutamiseviis. Kondenseeritud vadak valatakse vannidesse-kristallisaatoritesse. Kristallisaatoritesse lastakse seinte soojendamiseks kuum vesi (75 — 80°). Käivitatakse segisti ja jahutamist teostatakse arvestusega, et 16—18 tunni pärast temperatuur langeks 18 — 20° -ni. Pärast seda jahutatakse vadak kuni 10 — 12° -ni ja hoitakse 3—4 tundi selles temperatuuris, perioodiliselt ümber liigutades.

Saadud kõrditaoline mass pannakse kangpressi alla või tsentrifuugisse kristallide eraldamiseks emalahusest. Tsentrifuugi aukudega trummel kaetakse enne seestpoolt märja (väljaväänatud) hõreda riidega. Pärast seda kui tsentrifuug

saavutab normaalse pöörete arvu (1000—1200 pööret/min.), valatakse temasse massi väikeste annustena.

Tsentrifugimine kestab kuni melassi läbi stutseri väljavoolamise aeglustamiseni või täieliku lõppemiseni. Kristalle pestakse mitu korda külma veega (mitte üle 5°). Pärast pesemist peatatakse tsentrifuug ja tühjendatakse suhkrust. See sisaldab 12—16% vett, samuti ka valgu, soolade, glükoosi jt. lisandeid.

Toorpiimasuhkru (puhastamata) valmistamisel lähevad vedelikust (melassist) eraldatud kristallid kuivatamisele, mida toimetatakse mitmel viisil. Kuivatatud suhkur pakitakse vineertünnidesse, mis seestpoolt on kaetud paberiga.

Farmakopöa- ja keemiliselt puhta laktoosi valmistamisel tuleb kristalle enne kuivatamist rafineerida.

RAFINEERIMINE.

Rafineerimisviise on väga palju. Nende olemus seisneb kristallide lahustamises ja lahuste järgnevas termilises töötlemises kemikaalide ja inertsete adsorbentide kaasabil, mõningail juhtudel aga koaguleerimises elektrodialüüsi abil.

Siin me ei võta vaatlusele laktoosi rafineerimist piirituse ja ammoniaagi abil ning kaltsium-, alumiinium- jt. laktosaatide saamist.

Kõige enam levinud on järgmised piimasuhkru puhastamise viisid.

1. Lahuse töötlemine kaltsiumaluminaadiga (saadakse väävelhapu alumiiniumi 3 molekulist ja kaltsiumhüdrosüüdi 6 molekulist) järgneva filtrimisega läbi diatomiidi.

2. Lahuse töötlemine vääveldioksüüdiga, sulfitiga, hüposulfitiga või nende seguga 80° juures.

3. Lahuse töötlemine süsihapu kaltsiumi ja väävelhapu alumiiniumi seguga.

4. Valkude ja soolade sadestamine lubja või sooda abil järgneva töötlemisega alumiiniumi-kaaliumimaarjaga.

5. Valkude sadestamine kloorkaltsiumi ja sooda seguga.

6. Lahuse töötlemine aktiveeritud kondisõega, soolhappega või äädikahappega, kuumutamiselega kuni keemistäpini ja pärast seda lubjapiima lisamisega.

Häid tulemusi saadakse puhastamisel järgmise, välismaal laialt levinud menetlusega. 2000 l-lisse paaki valatakse vett umbes 15% ulatuses sellest mahust (300—400 l). Pärast seda

käivitatakse segisti (100 pöret/min.) ja täidetakse paak 750 kg tsentrifuugitud toorsuhkruga. Auru otsese sisselaskmisega kuumutatakse sisaldis kuni 95% -ni, siis pannakse paaki üksteise järel 15 kg kondisütt (1,5%), 10 kg diatomiiti ja 0,4 kg blankiiti (NaHSO₄ — naatriumbisulfitit). Massi keedetakse 30 minutit ja filtritakse filterpressil, mida enne auruga soojendatakse. Filtritelt saadav pära läheb väetiseks.

Filtritud lahus läheb ilma kondenseerimata kristallisaatorisse. Kristalliseerimisprotsess ei erine millegagi toorsuhkru valmistamise juures läbiviidavast protsessist. Pärast kristalliseerimist läheb mass tsentrifuugimisele, loputatakse külma veega ja kuivatatakse.

Suhkru kuivatamine toimub algul temperatuuri juures mitte üle 65°, hiljem võib seda kõrgendada kuni 75°-ni. Kuivatatud suhkur jahvatatakse veskis, sõelutakse läbi sõela ja pakitakse kahekordseisse kotiriidest ja bjassist kottidesse, vineertünnidesse või puukastidesse.

Toorpiimasuhkru väljatulek kõigub 3,5% ümber, rafineeritud piimasuhkru oma — 2,5% ümber tarvitatud vadaku kaaluks.

Piimasuhkru iseloomustus on antud tab. 7.

Tabel 7.

Koosteosad	Toorpiimasuhkur			Puhastatud piimasuhkur		
	Kõrgem sort	Esime- ne sort	Teine sort	Kõrgem sort	Esime- ne sort	Teine sort
1. Laktoos — mitte alla	91	85	79	99,7	95—99	90—95
2. Glükoos — mitte üle	5	6	8	—	—	—
3. Valgud — mitte üle	2	5	5	ei	1,0	2,0
4. Piimahape	0,5	1	2	„	ei	0,5
5. Tuhk	1,5	2,5	6	„	0,8	2
6. Vesi — mitte üle .	2,5	2,5	2,5	0,5	1,8	2

IV PEATÜKK

PIIMAHAPE JA SELLE SOOLAD¹.

Üldandmed.

Piimahape esineb kahes isomeerses vormis: α -oksüpropioon ($\text{CH}_3\text{CH—OH—COOH}$)-etülideen-piimahape ja β -oksüpropioon ($\text{CH}_2\text{—OH—CH}_2\text{—COOH}$)-etüleen-piimahape (lihapiimahape) näol.

Piimahappel ja liha-piimahappel (viimane esineb organismi kudedes) on palju ühesuguseid omadusi, kuid esimene on optiliselt mitteaktiivne, kuna teine aga — optiliselt aktiivne. Tööstusliku tähtsusega on esimene.

Keemiliselt puhas piimahape peab olema kristalne, kuid suure hügroskoopsuse ja madala sulamistäpi (18°) tõttu ta kujutab endast harilikult paksu siirupitaolist (glütseriini taolist) vedelikku. Õnnestub küll ka (Kraft ja Devis 1895. a.) ettevaatliku kondenseerimisega sügava vaakumi all saada hapet kristalsel kujul. Happe destilleerimine on võimalik küllastatud või veel parem ülekuumendatud veeauruga.

Piimahape on ühealusene orgaaniline hape, mis kuulub oksühapete hulka, ühendite hulka, mis sisaldavad hüdroksüül- (OH) ja karboksüül- (CH) rühma. Olles segafunktsioonidega ühendiks, reageerib piimahape nii alkoholina kui ka happena, avaldades siiski rida spetsiifilisi keemilisi omadusi.

Piimahappe olemasolevad saamisviisid jagunevad keemilisteks ja biokeemilisteks (käärimiseks).

Keemiline menetlus nõuab sageli kalleid ja keerulisi reaktiivseid, samuti ka kõrgete temperatuuride kasutamist, mis põhjustab segude tõrvastumist ja on real juhtudel tulekahjude ja plahvatuste põhjuseks.

Vabal kujul sai piimahapet esimesena Scheele 1780. a.

¹ Käesolev peatükk on kirjutatud tehn. tead. kand. J. N. Kovalenko töö materjalide järgi ja tema otsesel osavõtul.

piima kestva loomuliku hapendamise, valgu järgneva kõrvaldamisega, fosfaatide sadestamisega, reaktsiooni keskendamise ja kujunenud soola lahustamisega oblikahappe abil.

Louis Pasteuri põhjalikud uurimused käärimisprotsesside kohta (1857—1860. a.), mis tõestasid, et käärimine on elusolendite elu ilma õhuta, tegid lõpu keemilise koolkonna vaadetele, mis pidas hapnemist puhtkeemiliseks hapendava iseloomuga nähtuseks.

Rakkude osavõtuta käärimise avastamisega XVIII sajandi lõpul avanes uus tee käärimise kemismi ja ensüümse iseloomu süvendatud uurimiseks.

Piimahappe tööstusliku tootmise algus on lähedalt seotud tekstiili- ja nahatööstuse arenguga, mis hakkasid seda XIX sajandi algul tootmises kasutama.

Kaasajal võib loendada mitte vähem kui 30 piimahappe erisugust saamisviisi ja retsepti. Neis esitatakse ärakasutamiseks mitmesuguseid tooraineid: tärklis, roiskvett, jahvatatud palmipähklite hüdrolüsaate, saepuru, maisipeade varsi, maltoosi lahuseid, peedi- ja muud melassi, rukkijahu, otra jm.

Võib pidada õige, et piimahappelisele käärimisele alluvad: monosahhariidid — heksoosid (glükoos, levuloos, galaktoos),

disahhariidid — sahharoos, maltoos, laktoos, pentoosid — arabinoos ja ksüloos, paljuaatomised piiritused — glütseriin, manniit, dultsiit, paljualused happed — õunahape ja rida teisi, süsivesikuid sisaldavaid aineid.

On soovitatud kasutada mitmesuguseid piimahappelise käärimise tekitajaid, nagu näiteks baktereid, hallitusi ja seeni. Suurima praktilise menu osaliseks on saanud üksikute bakteriliikide ärakasutamine.

Piimahappe taimsetest süsivesikuist tootmise viisid, mis kaasajaks on välismaal kujunenud, põhjendavad tärklisist sisaldavate ainete käärimisel maltoosiks linnase fermendi diaastaasi (amülaasi) toimel ja maltoosi käärimisel happeks — nimetatud linnasemeetod.

Meil on V. N. Šapošnikovi jt. töödega, kes panid aluse piimahappe tööstuslikule tootmisele, välja töötatud tema tootmise tehnoloogia, mis põhjendab happe-valgumeetodil. Tärklise suhkrustamist teostatakse väävelhappega, bakterite toiteallikaiks on aga säärased lämmastikku sisaldavad ained, nagu aeduba, vikk, õlikoogid, lupiin jm.

Toiduainetetööstuses on taimse süsivesikutooraine ümber-
töötamisel kõige enam levinud Šapošnikovi meetod mõnin-
gate modifikatsioonidega ja moderniseeritud kujul.

Piimasuhkru käärimisallikana kasutamise algusest on möö-
dunud üle 40 aasta. Selle aja kestel on esitatud terve rida
vadaku laktoosi käärimise modifitseeritud viise (Ungnade,
Keiser, Robinson, Tšebotjarjov, Kutõrin, J. N. Kovalenko),
kuid nende olemus on sama — süsivesiku biokeemiline muut-
mine piimahappeks.

Põhiliselt valmistatakse nelja sorti piimahapet: keemiliselt
puhast, toidu-, farmakopõa- ja tehnilist piimahapet. Need sor-
did erinevad üksteisest nii happe kontsentratsiooni määra
poolest lahuses kui ka puhtuse astme poolest.

Piimahape astub ühendusse metallidega, moodustades soo-
lasid (laktaate), alkoholidega ühinedes ta moodustab estreid.

Happe võime moodustada soolasid, mis sageli on väga
väärtuslikud ja vajalikud tehnikas, meditsiinis ja toiduainete-
tööstuses, tingib piimahappe suure väärtuse ja kindlustab
tema ulatusliku ja mitmekesise kasutamise.

Keemiliselt puhas hape on praktiliselt 90%-lise
kontsentratsiooniga, erikaal on 1,24. Kasutatakse nii puhtal
kujul kui ka estrite ja soolade näol. Hõlpsasti lahustuvad
piimahappe naatrium- ja kaaliumsoolad, annavad õrna, vis-
koosse vedeliku, mis real juhtudel asendab glütseriini. Kee-
miliselt puhta laktaadi lahuseid kasutatakse analüütiliste ja
mikroskoobiliste preparaatide jaoks.

Toidu-piimahape lastakse välja mitmesuguses kanguses:
kange (kontsentratsiooniga mitte alla 68%) ja lahjemas kont-
sentratsioonis. Ta ei tohi sisaldada mürgiseid aineid, lendu-
vaid happeid, raskete metallide soolasid, raud(II)tsüaanvesi-
nikhappe, propioonhappe ja võihappe soolasid.

Toidu-piimahapet tarvitatakse alkoholita jookide tööstuses
(puuviljajookide ja limonaadide valmistamine), kondiitri-
tööstuses (karamelli hapustamine, suhkru inverteerimine),
konservitööstuses — äädika-, sidruni- ja viinahappe asemel
(piklite, tomatite, kapsaste, seente, teravate kastmete ja
muude marinaadide valmistamisel), leivatööstuses (eriti vää-
rtuslik leiva küpsetamisel kartuliga), desinfektsioonivahen-
dina õlle-, veini- ja viinavalmistamistööstuses (veinide
kupaaz) jms.

Farmakopõa-piimahapet (72%-list) kasutatakse paljude hai-
guste puhul sisemiseks ja väliseks tarvitamiseks nii vabal
kujul kui ka soolade näol: kaltsiumisoolasid rahhiidi puhul,

rauasoolasid kanteriseerimiseks, magneesiumisoolasid lahtistina jm.

Piimahapet kasutatakse rivanooli, konnasilmarohu jm. tootmisel. Tuntud on pastade ja lahuste kasutamine, milles leiduv piimahape on infektsiooni- ja roiskumisprotsesside vastaseks vahendiks. Sellele on rajatud näiteks keskkõrva mädanik- ja põletikprotsesside, infitseeritud abortide, kõhukinnisuse, koliidi, kõhulahtisuse, tüüfuse, paratüüfuse ja muude haiguste ravi.

Piimahappe kergelt kõrvetavat ja väheärritavat toimet kasutatakse pinnahaavade ja mäda eritavate haavandite, põletiste, flegmoonide, ekseemide jm. ravimiseks. Seejuures ei teki kudede hävimist, toimub haavade kiire epiteliseerumine ja tekib pehme ja elastne arm.

Piimhaput kaltsiumi (kaltsiumlaktaati) kasutatakse 4,1% -ses hulgas ingrediendina laste ravipreparaadis „Plazmon“, mis on esitatud prof. C. V. Paraštšuki poolt.

Tehnilist hapet (täavaliselt 42—50% -lises kontsentratsioonis) tarvitatakse kroomoksüüdi kinnistamiseks värvimisel, naha peitsimisel ja pehendamisel.

Kergelt lahustuvaid piimhaput naatriumi ja kaaliumi kasutatakse glütseriinitaoliste lahuste näol väliköökides glütseriinvannide asemel.

Piimhaput kaaliumi — perkoglütseriini — lahuseid tarvatakse naha asendajate tootmisel.

Naatriumlaktaadi lahus, millel on madal külmumistäpp (40% -sel — 29,9°, 50% -sel aga —60°), leiab kasutamist talvel autoradiaatoreis ja gaasimõõtjais.

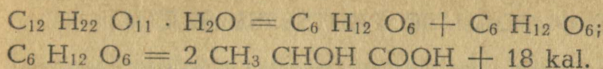
Piimahapet tarvitatakse samuti kopeertintide, templivärvide, kittide jm. valmistamisel. Temast valmistatakse polümetüülakrülaati — plastilist vaiku lakkide, liimi ja vee-, gaasi- ja õlikindlate riiete imbutamise jaoks. Vaiku tarvatakse samuti sünteetilise kautšuki jm. tootmisel.

TEHNILISE PIIMAHAPPE JA KALTSIUMLAKTAADI SAAMINE.

PROTSESSI ALUSED.

Piimahappe tootmine vadakust põhineb vadakus sisalduva laktoosi käärimisel piimahappe bakteritega.

Piimahappelisel käärimisel eraldub piimasuhkru fermentatiivse hüdrolüüsi protsessi soojus; reaktsioon kulgeb järgneva üldvõrrandi järgi:



Mikroobid sisaldavad vett (82—86%), süsivesikuid, veidi rasva, valkusiid (8—14%), lipoide ja soolasid mitmesuguses kompleksis. Mikroobide keha koostises on organogeenidena avastatud: C, N, O, H, samuti sooli-elementid K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Cl, P, S ning Al jt. jälgi.

Baktereile kõige kohasemaiks ja väärtuslikumaiks lämmastiku vormideks on valkained peptooni, amiidide ja amiinohapete näol.

Vadak sisaldab lahustuvat valku (albumiini, globuliini, samuti ka albumoosi-, peptooni- ja amiinohapete vorme), soolade mitmekesisest kompleksi, kasvutegureid (vitamiine), fosfolipiide ja muid tähtsaid aineid ning osutub seetõttu soodsa keskonnaks mikroobide arenemisele ja piimahappe produtseerimisele.

Piimasuhkru käänimist võivad teostada järgmised mikroobid üksikult või sümbioosis teistega: piimahappe streptokokk, bulgaaria kepikene jt.

Valikul tuleb arvestada järgmist: mikroobil peab olema suur käärimisenergia, ta peab taluma vaba piimahappe suuri kontsentratsioone ja tal peab olema võimalikult kõrgem arenemise temperatuurioptimum.

Tihtilugu aga ei kulge käärimisprotsessid praktikas isegi hea kultuuri puhul küllalt puhtalt. Uheaegselt piimahappe tekkimisega saadakse mõnikord äädika-, propioon-, või-hapet ja muid süsivesikute, valkude ja rasva lagunemise produkte. Kõrvalsaaduste tekkimine võib toimuda nii lähtetooraine kui ka käärimise vahe- ja lõpp-saaduste lagunemise arvel.

Kõrvalprotsesside vältimiseks tuleb püüda alal hoida neid tingimusi, mis soodustavad ainult põhiprotsessi. Piimahappe bakterite eri liikide morfoloogiliste, kultiveerimise ja füsioloogiliste iseärasuste uurimine on näidanud, et bulgaaria kepikene (*Bact. bulgaricum*) vastab enamal määral kui ükski teine liik tootmisnõuetele.

Bact. bulgaricum on pikad (kuni 20 mikronit), suured, liikumatud, spoore mittetekitavad kepikesed, mis sageli on ühendatud paariviisi või lühikese ketikese kujul. Neil on suur happetekitamise energia ja kõrge temperatuurioptimum (42—46°), happetekitamise piir küünib kuni 400—450°-ni T.

TEHNOLOOGILISE PROTSESSI SKEEM.

Piimahappe saamiseks võib kasutada loomulikku või veel parem enne 2,5—3 korda kondenseeritud vadakut.

Vadak, kui tema rasvasisaldus ületab 0,1%, tuleb separeerida. Pärast seda ta pastööratakse 92—93°-lise temperatuuri juures, misjuures toimub valgu eraldumine. Sadestunud valku kasutatakse mitmesuguseks otstarbeks, millest oli juba juttu. Valguvaba vadakut kondenseeritakse 2,5—3 korda.

Kuni 45—50°-ni jahutatud vadak pannakse puhtasse, enne seda desinfitseeritud toobresse hapnema. Toobreid ei või täita üle 80—85%-di nende mahust, sest edaspidi lisatakse vadakule neutralisaatorit, mis kutsub esile vahutamise ja seega võimaluse ajada üle ääre.

Et piimahappelise käärimise protsess kulgeks võimalikult intensiivselt, tuleb hapnema panna vadak happesusega mitte üle 50—60° T. Suurema alghappesuse juures tuleb vadaku happesus taandada pastööritud lubja- või kriidipiimaga.

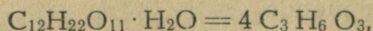
Vadakul valmistatud bulgaaria kepikese puhaskultuuri lisatakse 3—5%-i ulatuses hapendatava vadaku mahust.

6—8 tunni möödudes pärast juuretise juurdelisamist kulgeb käärimisprotsess aktiivselt ja ööpäeva lõpuks võib kondenseeritud vadaku happesus küündida kuni 150—200°-ni T, mõnikord isegi veel kõrgemale. Happesuse liigne suurendamine (üle antud mikroobi optimumi) pidurdab protsessi, sellepärast tuleb ööpäeva möödumisel lisada neutralisaatorit. Selle abil hoitakse happesus edaspidi 100—120° T piirides (pH umbes 4,8—5,2).

Neutraliseerimist toimetatakse harilikult pastööritud ja kuni 45—46°-ni jahutatud kriidipiimaga, mis on valmistatud põletatud ja peenendatud kriidist (süsihapust kaltsiumist) ja pastööritud veest. Neutralisaatorit tuleb lisada osade kaupa 2—3 korda ööpäeva jooksul, s. o. happesuse suurenemise määral.

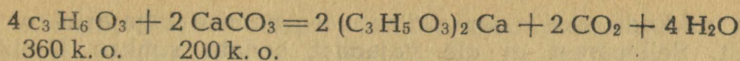
Kriidipiima sissevalamisel tuleb vedelikku ringi liigutada.

Hapnevas vadakus sisalduv piimasuhkur hüdrolüüsub fermentide toimel piimahappeks:



järelikult laktoosi 342 kaaluosa moodustavad piimahappe 360 kaaluosa.

Kriidi juurdelisamisel kulgeb neutraliseerimisreaktsioon järgneva skeemi järgi:



Laktoosi molekul annab seega neli molekuli piimahapet, mis enda neutraliseerimiseks vajavad kaht molekuli süsihaput kaltsiumi.

Näiteks saame 3-kordselt kondenseeritud vadaku iga 1000 kg kohta, mis sisaldab 14,4% ($4,8 \times 3$) laktoosi:

a) piimasuhkrut 144 kg,

b) piimahapet 151,2 kg.

Happe selle koguse neutraliseerimiseks kulub kriiti (arvestades keemiliselt puhast):

$$\frac{200 \times 159,8}{360} = 84 \text{ kg.}$$

Kriit sisaldab lisandeid ja vett, sellepärast võetakse sõltuvalt nende hulgast kriiti 15—25% võrra rohkem, kui arvutusega leitud.

Käärimise käigu jooksul tuleb hoida alal antud liiki bakteritele optimaalne temperatuur ja nimelt 42—46°.

Ebasoodsail juhtudel, kui piimahappelise käärimise puhtus on rikutud, mida võib kindlaks teha ebameeldiva terava lõhna või suurte vahumullide tekkimise kaudu, tuleb protsess peatada. Selleks soojendatakse toobri sisu kuni 75—85°-ni. Pärast seda ta jahutatakse kuni 45—50°-ni ja lisatakse juuretist või 10—20 l vadakut normaalse käärimisprotsessiga toobrist.

Käärimise lõpp on 6—7 ööpäeva pärast, mõnikord ka hiljem. Käärimisprotsessi kiirendamist võib saavutada: vadaku töötlemisega pankreatiiniga või trüpsiiniga (1 osa vadaku 10 000 osa kohta), vadaku hoidmisega temperatuuril alla 35°, mille juures on võimalik proteolüütsete protsesside kulg ja valgu lõhestumine, või lisades aktivaatoreid: pärmiekstrakti, laktoflaviini (B₂) või teiste kasvu-biofaktorite (vitamiinide) — aneuriini (B₁), adermiini (B₆), pantoteenhappe ja biotiini (vitamiin H) — ekstrakte.

Käärimise käiku tuleb kontrollida mikrofloora kvantitatiivse ja kvalitatiivse sisalduse, suhkrujäägi või tekkinud kaltsiumlaktaadi järgi (titromeetrilisel viisil metüülvioletiga).

On võimalik laktoosi peaaegu täielik muutumine piimahappeks. Käärimise lõpul siiski käärib suhkur mikroorganismide tegevuse produktide kuhjumise, osmootilise rõhu kuni 20 atm-ni (5—6 korda kõrgemale kui rakus) tõusmise, samuti

ka rakkude aktiivsuse üldise nõrgenemise tagajärjel aeglaselt. Sellepärast ei ole vajadust oodata suhkru täielikku ümberkäärimist piimahappeks. Võib lubada laktoosi jääki vadakus 0,2—0,4% ulatuses.

Käärimise lõpetamiseks, samuti ka valkude ja mõningate soolade sadestamiseks, soojendatakse toobri sisu 80—85°-ni ja neutraliseeritakse lubjapiimaga happesuseni 5—10° või kuni nõrgalt leelisele reaktsioonini.

Samal ajal tuleb töödelda käärimud vadakut laktoflaviini adsorbentidega — aktiveeritud saviga (askaniidiga), gumbriiniga jt. See aitab edaspidi parendada filtrimisprotsessi ja saada samaaegselt laktoflaviini preparaati.

Neutraliseerimiseks vajalikku lubjakogust võib välja arvutada valemi järgi:

$$K_1 = K_v (H_a - H_s) A$$

kus: K_v — vadaku kogus,
 H_a — alghappesus (T°-des),
 H_s — soovitatav happesus (T°-des),
 A — koefitsient: Ca(OH)_2 jaoks = 0,037,
 CaO jaoks = 0,028.

Kui meil on näiteks 1000 kg vadakut happesusega 110° T ja on vaja alandada viimane kuni 10°-ni T, siis selleks vajalik lubjakogus on:

$$K_1 = 1000 (110 - 10) \times 0,037 = 3,7 \text{ kg.}$$

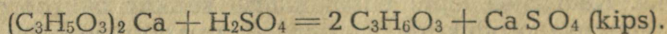
Pärast hoolikat ringisegamist ja seistalaskmist filtritakse vadakut kuumas olekus filterpressil või tsentrifuugitakse või lastakse sadestuda.

Filtrimisel saadud sete koosneb valgust, lahustamatuist sooladest ja mustusest, filtraadis on aga piimhapu kaltsium.

Kaltsiumlaktaadi tootmisel ta kristalliseeritakse jahutatud lahusest välja ja kuivatatakse.

Piimahappe saamiseks töödeldakse saadud filtraat pärast sette kõrvaldamist väävelhappega. Enne töötlemist tuleb vadakut jahutada kuni 45—50°-ni, et vältida piimahappe kollaseksminekut võimaliku söestumise tagajärjel.

Kange väävelhape annab lahustamatu ja hõlpsalt kõrvaldatava sette — väävelhapu kaltsiumi. Reaktsioon kulgeb valemi järgi:



Väävelhappe arvutus tehakse järgmise skeemi järgi.

Tekkinud laktaadi kogust võib teoreetiliselt määrata valemi järgi:

$$K_1 = K_v \cdot \frac{(P_s \times 1,05) 1,21}{100}$$

kus: K_v — vadaku kogus kg-des,
 P_s — piimasuhkru protsent,
 1,05 ja 1,21 — alalised koefitsiendid.

Käesoleval juhul $K_v = 1000$ kg, $P_s = 14,4$, siis:

$$K_1 = \frac{1000 (14,4 \times 1,05) 1,21}{100} = 182,9 \text{ kg.}$$

Järelikult, väävelhappe vajalik kogus on:

$$K_{vh} = \frac{K_1 \times 98}{218} = \frac{182,9 \times 98}{218} = 82,2 \text{ kg (arvestatuna } 100\% \text{-sena).}$$

Hapet 93%-ses kontsentratsioonis läheb rohkem ja nimelt:

$$\frac{82,2 \times 100}{93} = 88,1 \text{ kg.}$$

Võib kasutada ka säärast valemit:

$$K_{vh} = K_1 \frac{0,449 \cdot 100}{93} = 182,9 \frac{0,449 \cdot 100}{93} = 88,1 \text{ kg.}$$

Hapet on parem mõõta mahu järgi. Kaaluühikute üleviimiseks mahuühikuks jagatakse saadud kaal (kilogrammides) väävelhappe erikaaluga antud kontsentratsiooni kohta:

$$\frac{88,1}{1,84} = 47,91.$$

Vadakut on vaja happega töötlemisel vahetpidamata ringi liigutada, see parendab lõhestamise käiku ja takistab tekkiva kipsi sadestumist toobri põhja.

Laktaat (piimahappe lahus) läheb filtrimiseks filterpressi või imev-filtrisse või tsentrifuugimiseks.

Kipsi jääkide ja muude lisandite sadestamiseks lastakse piimahappe lahus selgida, seejärel aga teostatakse kondenseerimine.

Vee väljaurutamist teostatakse aparaatides, mis on valmistatud happekindlaist materjalidest: metallist, keraamikast või klaasemailiga kaetud metallist, samuti ka seest seatinaga kaetud või hõbetatud aparaatides.

Väljaaurutamine lõpetatakse, kui piimahape saavutab nõutava kontsentratsiooni, mis määratakse kindlaks erikaalu järgi. Erikaalu määramiseks on otstarbekohane kasutada Baumé areomeetrit, mille 1° vastab ligikaudu piimahappe 2,5% -lisele kontsentratsioonile.

Tehnilist hapet valastatakse aktiveeritud söe lisamisega.

Toidu ja keemiliselt puhta piimahappe saamiseks puhastatakse tehnilist hapet ühe järgmise menetlusviisi järgi:

1. Puhastamine ümberkristalliseerimise, adsorbentidega töötlemise või kaltsiumi- või tsinklaktaadi saamise teel, piimahappe järgneva eraldamisega.

2. Piimahappe ekstraheerimine lahustajatega (atsetoon, piiritus, eeter, metanool, etüülatsetaat jät.).

3. Orgaaniliste lisandite oksüdeerimine lämmastikhappega, perhüdrooliga, kaaliumpermanganaadiga, osooniga, klooriga jät.).

4. Fraktsioneeritud destilleerimine ülekuumendatud veeauruga ühes läbilaskmisega õhukese kihina mööda (trumli) soojendatud metallpinda või destilleerimine kuuma õhu jugadega.

5. Piimaestrite eraldamine ja hüdroolüüs.

6. Puhta piimahappe saamine naatriumlaktaadi kaudu.

Kasutatakse ka kombineeritud meetodeid, milles on ühendatud kaks ja enam menetlusviisi eri gruppidest.

KALTSIUMLAKTAADI SAAMINE.

Tehnilise kaltsiumlaktaadi saamine. Pärast käärimist, neutraliseerimist ja käärinud vadaku filtrimist asutakse temast kaltsiumlaktaadi eraldamisele.

Kaltsiumlaktaadi eraldamise, kristalliseerimise protsess põhjeneb tema võimel moodustada küllastatud ja üleküllastatud lahuseid.

Käärinud kondenseeritud vadak, milles kaltsiumlaktaat asub lahustatud olekus, sisaldab umbes 22% kuivainet. Kaltsiumlaktaadi kontsentratsioon veekeskkonnas määratakse võrrandi järgi:

$$Kkl = \frac{Sk_l \times 100}{100 - K_s} \quad \text{või} \quad \frac{Lks \times 100}{V_s}$$

kus: S_{kl} — kaltsiumlaktaadi sisaldus (toodud näite puhul 18,3%),

S_v — veesisaldus %-des.

S_k — kuivaine sisaldus protsentides,

Käsitletaval juhul laktaadi kontsentratsioon võrdub:

$$\frac{18,3 \times 100}{100 - 22} = 23,4\%.$$

Kui käärimine toimus 42—45° juures, siis süsteemi küllastumist ei oleks saanud tekkida, järelikult kristallide kujunemine oli võimatu. Temperatuuri alandamine kutsub esile küllastumise ja kristalliseerumise.

Jahutamist ja kristallisatsiooni tuleb teostada mitte vähem kui 18—24 tunni kestel, temperatuuri järk-järgulise alandamisega ja perioodilise ringiliigutamisega. Jahutamise lõpp-temperatuur peab muutuma sõltuvalt laktaadi kontsentratsioonist lahuses. Laktaadi 14—16%-lise sisalduse juures võib jahutamise lõpptemperatuur olla 8—10°; laktaadi kontsentratsiooni tõstmise korral kuni 20—25%-ni võib kristallisatsiooni-temperatuur kõrgendada 12—15°-ni, kontsentratsiooni puhul 25—30% — kuni 20°-ni.

Kristallisatsioon väga madalate temperatuuride juures (3—5°) viib kogu massi kristalliseerumisele, mis halvasti laseb end töödelda ja mille tulemusena saadakse suure hulga lisanditega kaltsiumlaktaat.

Kui valmistatakse tehnilist (toor-) laktaati, siis tuleb pärast kristallisatsiooni lõpetamist eraldada kristallid emalahusest tsentrifuugimisega, filterpressist läbilaskmisega või pressimise-ga kottides või lõuendis kangpressi all.

Väga puhta tehnilise laktaadi saamiseks töödeldakse lahus enne kuivatamist ja tsentrifuugimist aktiveeritud söega ja lubjaga, kristalliseeritakse ümber ja pärast seda tsentrifuugitakse või pressitakse.

Rafineerimine. Suure hulga kõrvaliste lisandite sisalduse tõttu leiab tehniline kaltsiumlaktaat piiratud kasutamist. Ta võib olla happe saamil poolfabrikaadiks, samuti võib teda puhastada.

Puhastatud kujul tarvitatakse kaltsiumlaktaati mitmesuguseks otstarbeks, sealhulgas „plasmoon“-tüüpi või sellele analoogiliste laste-ravipreparaatide valmistamiseks, milliseid kasutatakse toiduks.

Farmatseutilise tööstuse nõuete kohaselt peab farmakopöa-kaltsiumlaktaat $(C_3H_5O_3)_2Ca \cdot 5H_2O$ kujutama endast ilma lõhnata valgeid teri või valget pulbrit. Tema 5%-line lahus annab oblikhapu ammooniumi lahusega valge sette, mis ei lahustu äädikahappes või ammoniaagi lahuses. Samasuguse kontsentratsiooniga (5%) lahus, mis on hapendatud lahjen-

datud väävelhappega, lõhnab pärast kaaliumpermanganaadi lahusega kuumutamist atsetaldehüüdi järele.

Puhtuselt peavad farmakopöa-kaltsiumlaktaadi lahused olema laitmatud. Lahuse (1 g 20 ml vees) tiitrimiseks ei tohi kulutada üle 0,5 ml N/10 NaOH. Läbipaistvuselt võib lahus 1 g 100 ml vees olla vaid nõrga opalesentsisega. Sulfaatide lubatav sisaldus mitte üle 0,1%, kloriide — 0,02%, raskete metallide soolad — 0,001% ja rauda — 0,05%. Thiele reaktsioon ei tohi arseni näidata. Veetu kaltsiumlaktaadi sisaldus farmakopöa-preparaadis peab olema mitte alla 70%.

Toorkaltsiumlaktaadis esinevateks lisandeiks on valgud, süsivesikud ja mineraalsoolad. Nad esinevad nii ioonmolekulaar-dispersses kui ka kolloidses olekus.

Ioonilises olekus on osa soolad, molekulaarses — suhkur ja mõningad soolad, kolloidses aga — valgud. Vastavalt komponentide füüsikalise-kolloidsete süsteemide mitmekesisusele valitakse ka viisid nende eemaldamiseks lahusest.

Praktiliselt on kaltsiumlaktaadi puhastamine kõige hõlpsamini teostatav pärast tema üleviimist lahusesse. Uheks viisiks tema vabastamiseks lisandeist on ümberkristalliseerimine.

Kombineeritud menetlustes võib ühendada lahuse termilist ja keemilist töötlemist, tema selitamist adsorbentidega, ümberkristalliseerimist ja kristallide mehhaanilist töötlemist.

Termilise töötlemisega saavutatakse valgu koagulatsioon ja disperseeritud osakeste osaline adsorptsioon valgu poolt.

Keemilised ained võivad täita mitmesuguseid ülesandeid, keskkonna optimaalse reaktsiooni loomine (pH), valkude, soolade ja muude koosteosade sadestamine või lõpuks ühtede (lahustuvate) ühendite üleviimine teisteks (lahustumatuks). Aktiivsete süte, savide ja muldade kasutamine on tingitud nende võimest adsorbeerida kõrgemolekulaarseid pigment- ja muid aineid ja sellega selitada lahuseid.

Mehaanilise töötlemise teel teostatakse veest vabastamist, s. o. kristalse massi eraldamist vedelast keskkonnast.

Kõik need operatsioonid annavad suurima efekti mõningate optimaalsete tingimuste juures. Optimaalsetest tingimustest kinnipidamine võimaldab täiesti rahuldavat kaltsiumlaktaadi puhastamist.

Kaltsiumlaktaadi puhastamise tehnika koosneb järgnevaist operatsioonidest. Toor-kaltsiumlaktaadile valatakse juurde kaalult võrdne kogus destilleeritud vett. Segu kuumutatakse ringi liigutades 95°-ni ja kaltsiumlaktaat lahustub. Lahusesse

pannakse 0,5—0,6% aktiveeritud sütt ja pärast seda töödeldakse teda vastkustutatud lubjaga. Lupja võetakse 0,6—0,8% lahuse kaalust arvestusega, et 10 ml lahuse tiitrimiseks kuluks 0,8—1,2 ml normaalset HC1, mis on ekvivalentne 0,30—0,48 leelisusele NaOH järgi. Lahust ühes juurdelisatud söega ja lubjaga keedetakse 30—40 min. Keedetud lahus lastakse 12 tundi selgida, mille järel ta filtritakse.

Fitraati kuumutatakse uuesti ja töödeldakse teistkordselt aktiveeritud söega, mida võetakse 1—1,5%. Samaaegselt muudetakse leelisene reaktsioon nõrgalt happeseks, lisades filtraadile 70—80%-list äädikahapet sel määral, et saavutada happesus 45—65° T.

Hapustatud lahust keedetakse 10—15 minutit, pärast seda aga lastakse teda 10—12 tundi seista. Seistalaskmine peab toimuma temperatuuri juures mitte alla 40—45°, et mitte esile kutsuda laktaadi enneaegset kristallisatsiooni. Seisnud lahus kuumutatakse kuni 85—90°-ni ja tsentrifuugitakse, mille järel ta läheb kristalliseerimiseks.

Kristalliseerunud mass viiakse tsentrifuugile. Sulfaatide, kloriidide, raskete metallide ja muude lisandite eemaldamiseks loputatakse kristalle mitu korda külma destilleeritud veega.

Pärast mehaanilist kuivatamist tsentrifuugil viiakse kristallid kuivatisse. Kuivatamist võib teostada kaseiini- ja muud tüüpi kuivatites temperatuuriga mitte üle 70°.

Mõned muud laktaadi puhastamise viisid annavad samuti täiesti rahuldavaid tulemusi. Võib kasutada kaaliummaarja ja kaltsiumhüdroksüüdi segu või naatriumbisulfitit (blankiiti) segus lubjaga, samuti ka väävelhapu magneesiumiga jms. Puhastusmäära kontrollitakse Riiklikus Farmakopöas toodud meetodika järgi.

V PEATÜKK.

KONDENSEERITUD VADAK JA VADAKUPULBER.

KONDENSEERITUD VADAK.

Vadaku kondenseerimisega saavutatakse koguse vähendamine, hõlbustatakse transportimine, suureneb vastupidavus säilimisel ja ühes sellega saavutatakse võimalus tema täielikumaks kasutamiseks.

Naturaalse, kondenseerimata vadaku tarvitamine leivaküpsetamisel sai alguse juba revolutsioonieelses Venemaal. Siiski hoolimata positiivseist tulemustest, lõppes asi vaid katsetega.

Vadakut kondenseeritud kujul prooviti leivaküpsetamisel mitmekülgset 1933. a. Üleliidulise Leivatööstuse Teadusliku Uurimisinstituudi poolt toimetatud hulgalised katsed viisid täiesti kindlatele järeldustele tema kasutamise otstarbekusest sellel eesmärgil.

Üleliidulise Leivatööstuse Teadusliku Uurimisinstituudi järeldused on üldjoontes järgmised:

1. Kondenseeritud vadaku lisamine juuretisse 10—12,5% ulatuses (kuni 45—55% kuivaine kaalust) 84%-lise nisujahu kaalust või 15—20% ulatuses (10%-lise väljatulekuga) püülijahu kaalust tõstab tunduvalt leiva kvaliteeti ja nimelt:

- a) väheneb leiva laialivalgumine;
- b) tõuseb tunduvalt leiva sisu elastsus ja kujunevad seinalised poorid;
- c) leiva maitse muutub selgesti võisaia oma sarnaseks;
- d) suureneb leiva urbsus, hariliku 7,5—7 asemel (Monhski skaala järgi) saadakse 8,5—9,5;
- e) sisu niiskus väheneb 3,5% võrra üheaegse tunduva juurdekasvu suurenemisega;

f) leiva värvus paraneb märgatavalt, kooruke pruunistub, sisu läheb valgemaks, omandades vadaku kõrgendatud normide puhul õrnkollaka värvuse (võisaia ilme);

g) leiva toite- ja dieetiline väärtus kasvab, sest et temasse viiakse väärtuslikke kaalium- ja fosforsoolaid, valke, süsivesikuid kõige paremini ära kasutataval kujul ja vitamiine;

h) aeglustub leiva kuivamine.

2. Kondenseeritud vadaku mainitud hulgal (12,5—15% ulatuses kaalust) juurdelisamisega madalaväärtuslikusse defektse kleepuva pihtainega jahusse või kasvamaaläinud teradest jahusse õnnestus parandada viimaste leivaküpsetus-omadusi ja küpsetada heakvaliteedilist leiba.

3. Saavutatakse tunduv kokkuhoiu-efekt: kondenseeritud vadaku tarvitamine hoiab kokku ligi 5% jahu, suurendab küpsetatud leiva ressursse vadaku kuivaine arvel ja juurdekasvu arvel leivaküpsetamisel ligikaudu 7,5% võrra.

Kondenseeritud vadaku tarvitamine ei piirdu ainult leiva küpsetamisega. Seda võib kasutada ka teisteks tootlustamise otstarveteks kas otseselt või mitmesuguste saaduste lisandina.

Kondenseeritud vadakut kasutatakse pastade, kreemide, pumatite, laktooni, kunstmee, kuivikute, valgu-juurviljavorsti, migetti, sulatatud juustu jt. valmistamisel.

Vastavalt kondenseeritud vadaku mitmekesisele tarvitusele võib teda kondenseerida kuni mitmesuguste kontsentratsioonideni. Kuid suure kontsentratsioonini kondenseeritud produkti võib tarviduse korral kergesti lahjendada puhta veega, vadakuga ja muuga. Sellepärast valmistatakse peamiselt kaht liiki kondenseeritud vadakut: kuivainete sisaldavusega 45—55% ja 56—65%.

Taotledes pikaajalist säilimist võib väiksema kuivaine protsendiga vadaku valmistamisel olla lubatud lähtetooraine kõrgendatud happesus (kuni 60° T). Kondenseerimine 7—8 korda esimesel meetodil tõstab piimahappe sisalduse kuni 500°-ni T, mis on küllaldane tunduvaks vastupidavuse tõstmiseks säilitamisel.

KONDENSEERITUD VADAKU TOOTMISE TEHNOLOOGIA.

Kondenseerimiseks kasutatakse täiesti heakvaliteedilist, värsket, ilma temale mitteomaste kõrvallõhnade ja -maitseta ja mittersoolast vadakut.

Värsket vadak pastööratakse, soojendades teda mitte rohkem kui 74°-ni või kuni 63°-ni, hoides selles temperatuuris kolmkümmend minutit, ja antakse siis kuumas olekus üle kondenseerimiseks. Kondenseerimist võib toimetada lahtistes kateldes, Fialkovi kondensaatorites või vaakumaparaatides.

Aurutamise protsess vaakumaparaadis ja kondensaatoris peab toimuma intensiivselt ja lõppema minimaalselt lühikese ajaga, mis aurutusaparaadi antud konstruktsiooni juures võimalik.

Protsessi lõpp määratakse kindlaks:

a) saaduse tiheduse määramise teel areomeetriga (skaala-jaotustega 1—1,5 g/mm);

b) kindlas mahus võetud osa kaalumise ja erikaalule ümberarvutamisega;

c) lõpphappesuse määramisega ja ümberarvutamisega alg-happesuse järgi kondenseerumise kordsuse kindlakstegemiseks (5 g lahjendatakse vee üheksakordse hulgaga, titreeritakse ja tulemus korrutatakse 20-ga);

d) sahharomeetriga, mis näitab ühelt poolt (vasakult) mur-dumiskoefitsienti ja teiselt poolt (paremalt) kuivainete sisaldust.

Pärast normaalse kondenseerumismäära saavutamist, kallatakse valmissaadus hoolikalt ettevalmistatud, pestud ja aurutatud taarasse (koonusekujulistesse puust tõrtesse või tihkelt kokkupandud tünnidesse).

Jaendatud saadus hoitakse 18—24 tunni jooksul, seda perioodiliselt segades, lahtiselt puhtas külmas ruumis. Seejuures ta muutub vedelast pastasarnaseks või kõvaks, olenevalt kuivainete sisaldusest temas.

Jahutatud saadus korgitakse ja antakse hoiule. Kondenseeritud vadakut tuleb hoida puhtas ventileeritavas ruumis temperatuuri juures mitte üle 8°.

KONDENSEERITUD VADAKU UMBERTOOTAMISE SAADUSED.

Kondenseeritud vadakut võib kasutada temast mitmesuguste saaduste valmistamiseks või täiendava ainenä nende valmistamisel.

Kondenseeritud vadakut, kuivainete sisaldusega mitte üle 35—45%, tarvitatakse harilikult sulatatud juustude valmistamisel, millesse teda pannakse ligikaudu 15% ulatuses. Vadaku lisamine tõstab juustu maitset ja soodustab sulatamist temas olevate soolade tõttu.

Vadakut kõrgema kuivainete sisaldusega (45—55%) tarvitatakse tihti pagarisaaduste valmistamisel, kuni 60%-se kontsentratsioonini kondenseeritud vadakut aga kasutatakse küpsistes, kuivikutes jm.

Vadaku-valgujuurviljavorst. 60—65%-lise kuivaine sisalduse ni kondenseeritud vadakusse, mis on pastasarnase välimusega, lisatakse maitse järgi juurviljade ekstrakti, maitseessentsi ja konserviva vahendina naatriumbensoidi. Valmistatud mass topitakse soolikasse, saadud pikad vorstid keedetakse 80°-lises temperatuuris ja pärast suitsutatakse.

Migetti. Koostatakse segu 15%-st vadakupastast, mille kuivaine kontsentratsioon on 65%, 50%-st kartulijahust, 25%-st rukkijahust ja 10%-st nisujahust.

Segu segatakse kuni ühetaolise taigasarnase massi saamiseni. Taigen lõigatakse lintideks, hakitakse nuudliteks ja kuivatatakse. Saadud migetti-nuudleid kasutatakse esimese ja teise roa valmistamisel.

Vadak asendab siin teatud mõõdul mune, mida tarvitatakse nuudlite valmistamisel.

Näitlik migetti ja muna-jahutaigna koosseis (%-des) on toodud tabelis 8.

Tabel 8.

	Migetti	Muna-jahutaigen
Kuivaineid	95	86
Valku	10—14	10—14
Süsivesikuid	77	68,7
Rasvu	1,5	2,4
Mineraalsoolasid	1,8	—
Lupja	0,8	0,06
Vitamiin B	palju	vähe
Kalorsus	400	362

Karamellpasta. Vadakupastat keedetakse lahtistes kateldes 90—95° temperatuuri juures. Kõrge temperatuuri kestval mõjul toimub piimasuhkru karamellimine anhüdriidide moodustumisega isolaktosaani, karameleeni ja karamelaani näol.

Tulemusena saadakse tumepruun karamelli maitsega veniv mass.

Karamellpastat kasutatakse suppideks ja kastmeteks, eriti nende jaoks, mis valmistatakse kalakonservidest.

Kuivikud juustulaabi vadakul. Glavmoloko Teadusliku Uurimise Kesklaboratooriumis valmistati kuivikud juustulaabi vadakul. Kuivikute tootmise tehnoloogia koosneb üldkujul järgmistest protsessidest:

1) juuretise saamine osast jahust (15% üldkogusest), mis segatakse pärmil vesilahuses ning hiljem hoitakse 30°-lises temperatuuris;

2) taigna valmistamine anumal hoolika juuretise töötlemise teel, kuhu segatakse ülejäänud osa jahu, suhkrut, soola ja soodat;

3) taigna seismine;

4) taigna rullimine;

5) taigna tükeldamine;

6) küpsetamine koos üheaegse kuivatamisega;

7) küpsetatud kuivikute jahutamine.

Kondenseeritud vadakul valmistatud kuivikute retseptuur on toodud tabelis 9.

Tabel 9.

Tooraine nimetus	Proov nr. 1			Proov nr. 2		
	Tooraine kaal (g)	Kuivaineid (g)	Kuivaine kaal (%)	Tooraine kaal (g)	Kuivaineid (g)	Kuivaine kaal (%)
1. Nisujahu I sort	2000	1720	94,53	2000	1720	92,98
2. Kondenseeritud vadak	80	26,4	1,45	160	52,8	2,85
3. Peedisuhkur	40	40	2,19	40	40	2,16
4. Sool	30	27	1,48	30	27	1,46
5. Pärm	40	10	0,55	40	10	0,55
6. Söögisooda	8	—	—	8	—	—
	2198	1825,4	100	2278	1849,8	100

Prooviküpsised näitasid, et 40 ja 80 g vadaku tarvitamine ühele kilole jahule kindlustab täiesti heakvaliteediliste kuivikute saamise.

Saadused kondenseeritud vadakust täitjatega. Uleliiduline Juustustööstuse Teaduslik Uurimislaboratoorium töötas välja piimavadakust laktooni, pumati ja kunstmee saamise retseptuuri ja tehnoloogia.

Olemasolevate tehniliste tingimuste kohaselt peavad laktoon, kunstmesi ja pumat vastama nõuetele, mis näidatud tabelis 10.

Tooraineks nende saaduste valmistamisel on kondenseeritud (suhtes 1:10) juustuvadak mitte vähem kui 50%-lise kuivaine sisaldusega. Tal peab olema puhas magushapukas maitse, happesus mitte üle 160° T, oma konsistentsilt peab ta meelde tuletama paksu hapukoort.

Tabel 10.

Saaduse liik	Suhkuraine liik	Suhkuraine sisaldus %-des		
		Ekstra sort	Kõr- gem	I sort
Laktoon	Suhkur	30	20	10
Kunstmesi	Mesi	30	20	10
Pumat	Siirup	30	20	10
	Siirup (50% glü- koosi sisaldu- sega)			

Maitseaineteks-täitjateks võivad olla: peedi- (inverteeritud), maisi-, maltoosi- (linnase-) suhkur, siirup, naturaalmesi ning peedi-, kase- ja vahtramahl. Aromaatiliste ainetena tarvita- takse kakaod, kohvi, vaniiliini ja teisi essentse, mis on tervis- hoiu organite poolt lubatud. Stabiliseerivaks aineks võib olla kartulijahu. Kõik tootmises kasutatavad täiteained peavad vastama standardide nõuetele.

Laktoon, pumat ja kunstmesi valmistatakse järgmiselt:

Täiesti heakvaliteediline vadak valatakse aursoojendusega või vahetu küttega keedukatlasse. Allpooltoodud retseptuuri järgi pannakse temasse suhkur või siirup. Segu segatakse, soojendatakse kuni vedela olekuni, siis filtritakse läbi sõela. Filtritud mass kallatakse uuesti keedukatlasse ning keede- takse ja paksendatakse temperatuuri juures, mida tõstetakse vastavalt aine kontsentratsiooni suurenemisele. Umbkaudne keemistemperatuur on 104—106°.

Keemine ja paksenemine peab toimuma koos energilise ja vahetu segamisega puust labida või segistiga. Paksenemise intensiivsus tõuseb, kui katla kohale teha kunstlik või loo- mulik õhutõmme. Kõrbemise ärahoidmiseks paksenemisel on tarvis massi katla seintelt perioodiliselt maha kaapida. Prot- sessi lõppemise eel pannakse segusse vastavalt retseptuurile kondenseeritud vadakus lahustatud tärklis ja aromaatilised ained (kakao, essentsid).

Paksenemise protsessi lõppu võib kindlaks teha pahtli- prooviga, samuti ka vedeliku väljaaurutamise ekspress- meetodiga Teichert'i järgi.

Pahtliprooviga tehakse paksenemise lõpp kindlaks massi valgumise järgi pahtliilt. Kui saadus on valmis, siis valgub

mass pahtlilt pikkamööda, hangudes liikumise lõpus pikliku tilgana.

Kondenseeritud segu erikaal on 1,33—1,37.

Pärast valmisoleku kindlakstegemist sel või teisel viisil kallatakse mass tünnesse, mis on pandud külma vette, või kahekordsete seintega jahutusvannidesse ja jahutatakse pidevalt segades kuni 25—30°-ni. Jahutatud mass, mis tuletab oma konsistentsilt meelde marmelaadi, asetatakse varem selleks valmisseatud vormidesse, kastidesse või tünnesse.

Jaendamist teostatakse:

- 1) tahvlites kaaluga 50—250 g;
- 2) tükides 1 kuni 5 kg, mis on pakitud tsellofaani, pärgamenti, parafiinitud, vaha- või teise veekindlasse paberisse;
- 3) kaseiinemailiga kaetud või parafiinitud kastidesse või tünnesse;
- 4) kaanega klaasidesse.

Saadusele tihedama konsistentsi andmiseks on vaja teda hoida jaendatult 12—18 tundi toatemperatuuris — 15—18°.

Saadust tuleb säilitada 15—18° juures. Kõrgemad temperatuurid kutsuvad esile käärimisprotsessi ja saaduse kvaliteedi langemise; madalate temperatuuride juures muutub saadus purunevaks, pudenevaks.

Säilitamise aeg on mitte üle 14 päeva. Pikaajaline säilitamine tekitab maitseomaduste ja konsistentsi alanemise. Magus ja aromaadne saadus muutub soolaseks ja pastasarnaseks — plingiks, kuivaks. Saaduse normaalne värv on helekollasest kuni tumepruunini.

Laktooni, kunstmee ja pumati piimavadakust valmistamise retsept on toodud tabelis 11.

Tabel 11.

Tooraine (%)	Laktoon			Kunstmesi			Pumata		
	Ekstra	Kõrgem	Esimene	Ekstra	Kõrgem	Esimene	Ekstra	Kõrgem	Esimene
1. Kondenseeritud vadak (1 : 10)	68	78	88	68	78	88	67,5	77,5	87,5
2. Suhkur	30	20	10	—	—	—	—	—	—
3. Mesi	—	—	—	30	20	10	—	—	—
4. Siirup	—	—	—	—	—	—	30	20	10
5. Tärklis	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6. Vanilliin	0,01	0,01	0,01	—	—	—	—	—	—
7. Kakao	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5

. Valmissaaduse väljatulek kõigub 85—90% vahel, on keskmiselt 87% ja on olemas kuivainete sisaldusest algtööraines ja valmissaaduses.

Uhe tsentneri (100 kg) segu koostamisel tuleb retseptuuris näidatud valmissaaduse hulga lisada veel 10 kuni 15 kg kondenseeritud vadakut.

Kondenseeritud vadaku tarvitamine sulatatud juustu valmistamisel. Sulatatud juustude valmistamisel tarvitatakse vadak peab olema kondenseeritud suhtes 1 : 18 kuni 1 : 12, olenevalt tema alghappesusest. Kondenseeritud vadaku happesuse kõrgeim piir on 200°T.

Vadaku viiakse massisse enne selle sulatamise algust 5—15% ulatuses põhitööraine hulga, sageli veelgi rohkem.

VADAKUPULBER.

Vadakupulbri tootmisel kasutatakse kõik tema koostesad täielikult, sest et nad lähevad tervelt valmissaadusesse üle.

Vadakupulbri tootmine tööstuslikus ulatuses algas alles viimasel aastakümnel. Nõudmine tema järele kasvab kiiresti. Teda tarvitatakse leivatööstustes, kondiitritööstustes, dieediliste saaduste valmistamisel lastele ja diabeetikutele, jookide, sulatatud juustude ja juustupastade tootmisel ning lindude ja vasikate söödana. Nõudmise suurenemine avab avarad väljavaated selle saaduse tootmise arendamiseks. Toitlustamiseks määratud kuiva vadakupulbri tootmiseks peab kasutama värsket heakvaliteedilist juustuvadakut.

Vadakut happesusega üle 20° T kuivatatakse loomasöödaks. Haput vadakut võib kuivatada eelneva magesdamisega.

Umbertöötamiseks saabuvad vadak peab olema naturaalne, s. o. veega lahjendamata ja mitte soolane. Enne kuivatamist ei tohi teda kuumendada kõrges temperatuuris. Naturaalvadaku värv on õrnkollakas roheka fluorestsentsiga; konsistents vedel.

Kuivatamiseks saabuva vadaku naturaalsuse määramist toimetatakse:

a) happesuse määramisega, mille alammäär värskel juustuvadakul on 12—15°T;

b) tiheduse määramisega, mille suurus ei tohi olla alla 1,025;

c) maitseprooviga — vadak peab olema veidi magusavõitu, mitte soolane ja ilma kõrvalmaitseta ja -lõhnadeta.

Kuivjäägi sisaldusele tooraine on tarvis pöörata tõsist

tähelepanu, sest et kuiva produkti läheb üle kõik kompaktned jääk, järelikult on selle hulga valmisaaduse väljatulek. Igas vadaku hulgas, mis läheb kuivatusele, on tarvis määrata kuivaine sisaldus. Analüütilised meetodid nõuavad palju aega, sellepärast tarvitatakse ligikaudse, kuid praktikas küllaldaselt täpse vadaku kuivainete sisalduse arvutuse meetodit. Selleks on esitatud rida valemeid (Popovi, Borissovi, Kovalenko jt. omi).

Popovi valemid:

$$K = 1,18 R + 2,43 \cdot \frac{100 D - 100}{D};$$

$$K = 1,18 R + 6,481 \text{ või } \frac{6 \cdot R}{5} + 1;$$

Borrissovi valemid:

$$K = 1,19 R + 2,404 \cdot \frac{100 D - 100}{D} + 0,457;$$

$$K = 1,19 R + 0,253 \alpha + 0,457;$$

Nendesse valemitesse kuuluvad: rasva sisaldus (R), tiheduse näitaja (D) ja areomeetri näit kraadides (α).

Arvutuse lihtsustamise eesmärgil on meie poolt esitatud valem, mis annab praktiliseks rakendamiseks küllalt täpseid tulemusi:

$$K = \frac{0,2706 \alpha}{\gamma}$$

kus γ on tihedus.

Kui meil on vadak tihedusega 1,026 ja rasvasusega 0,3%, siis saame Borissovi valemi järgi:

$$K = 1,19 \times 0,3 + 0,235 \times 26 + 0,457 = 6,92\%,$$

meie valemi järgi:

$$K = \frac{0,2706 \times 26}{1,026} = 6,85\%;$$

Nagu näha, on tulemused lähedased.

Kasutades seda või teist valemit, tehakse kindlaks kuivaine sisaldus saabunud tooraines.

Vadakut tuleb kuni ümbertöötamiseni hoida jahutatud olekus mitte kõrgema kui 10°-lise temperatuuri juures.

Hoidmine ei või olla pikaajaline. Kõige parem on saata saabunud vadak kohe ümbertöötamisele.

Termilise töötlemise eesmärgiks on mitte üksi mikrofloora hävitamine, vaid ka vadaku soojendamise paksenemisprot-

sessi normaalseks kulgemiseks tarvismineva temperatuuri saavutamiseks. Kuivatamiseks määratud vadaku pastöörimist toimetatakse albumiini väljalangemise ärahoidmiseks mitte kõrgema kui 72°-lise temperatuuri juures või 63°-lise temperatuuri juures 30 minuti kestel.

Pastööritud vadak tuleb saata kondenseerimiseks. Kondenseerimata vadaku kuivatamine on raske ning seotud suure soojusekaoga ja saaduse kvaliteedi halvenemisega. Kondenseerimata vadaku kuivatamisel trummelkuivatites saadakse katkine, mitte pidev, võrgusarnane kelme. Temast saadav pulber on kergekaaluline, urbane; ta niiskub ruttu ja kaotab kvaliteedi. Kondenseerimata vadaku kuivatamine pihustuskuivatites on seotud rea ebasoovitavate tulemustega. Tuleb kulutada rohkem õhku, järelikult ka rohkem soojust. Pulber saadakse helbetaolisena, suure hulga vakuoolidega (õhutühetega), mille tagajärjel ta on liig hügrokoopiline ja kerge. Harilikku režiimi juures õnnestub kondenseerimata vadakut kuivatada suurte raskustega.

Vadaku kondenseerimist võib teostada mitmesülguse aparatuuriga: Fialkovi kontsentraatoris, Gray Jenseni, Mojonier tüüpi jt. pihustuskuivatiga seotud kontsentraatorites või otsest rennaurutajas, mis on trummelkuivati juures. Peamiselt toimetatakse kondenseerimist vaakumaparaatides.

Et vadak kondenseerimisel tugevasti vahutab, tuleb tarvitusele võtta kõik abinõud selleks, et ära hoida vahu ja vadaku väljaviskamist aparaadist.

Selleks kasutatakse pind-aktiivseid aineid (seebisoopta, rasva, soolhapet, fenoolftaleiini jt.), mis takistavad vahu tekkimist või kutsuvad esile tekkinud vahu kadumise.

Wiegandi, Seiferti jt. vaakumaparaatide konstruktsioonis on ette nähtud vahu hävitamine spetsiaalkammidega (plaati-dega), siibritega ja nii edasi.

Muuseas peab Wiegandi aparaadis vadaku kondenseerimise ajal siiber, mis reguleerib vedeliku etteandmist, olema maksimaalselt kinni. Sel juhul vaht, mis tekib kalorisaatoris-aurutajas, killuneb katte vastu vedeliku tsirkuleerimisel kalorisaatorist lahutajasse.

Vadaku kondensatsiooni peab viima olenevalt kuivatuse viisist järgmistele kontsentratsioonidele:

- a) kile- (trummel-) kuivatusel kuivaine sisalduseni 26—32 %;
- b) pihustuskuivatusel kuivaine sisalduseni 26—42 %.

Mõnede kuivatite konstruktsioonis, vastavate pihusti otsade mõõdete, rõhumise ja teiste tingimuste puhul võib

tõsta kondenseerimist kuni kuivaine 48—50%-ni, teistes aga vastupidi vähendada kuni 32—36%-ni.

Neil juhtudel, kui tahetakse saada vadaku-valgumineraalpulbrit, mis on määratud laste toitlustamiseks diabeetikutele jt., viiakse kondenseerimine kõrgemate kontsentratsioonideni (56—65% kuivainet).

Kuni kuivaine 56—65%-lise sisalduseni kondenseeritud vadakust kristalliseeritakse välja jahutamise teel kuni 10—15°-ni piimasuhkur, töötatakse see teatud meetoditega ümber, suhkrust suurel määral vabanenud vadak aga saadetakse kuivatamisele. Kuivatamise lõppu võib kindlaks määrata ülevalnäidatud meetoditega ja ka happesuse võrdelise tõusu järgi. Erikaalu määramisel areomeetriga peab ta olema 32% -lise kuivaine kontsentratsiooni puhul 1,10—1,13 piirides ja 36—42% -lise puhul 1,15—1,18 piirides.

Kondenseeritud vadak satub aparaadist vanni-toitjasse, millest ta tuleb viivitamata kuivatisse juhtida.

Kristalliseerumise vältimiseks ei tohi kuivatisse siseneva vadaku temperatuur olla alla 55—60°. Temperatuuri langemisel peab vadakut soojendama, teda ühtlasi segades. Enne kuivatusse saatmist vadak filtritakse.

Vadaku kuivatamine võib toimuda trummel- või pihustuskuivatites. Viimast meetodit tuleb eelistada, kuna ta annab kõrgema endistamisega pulbri.

Trummelkuivatitest on otstarbekohasem kasutada mitte atmosfäär- vaid vaakumkuivateid, millede kuivatus toimub silindri välispinna temperatuuriga mitte üle 65°. Selle temperatuuri juures säiluvad vadaku valgud muutmata olekus ja tõstavad sellega pulbri kvaliteeti.

Vadakupulbri kõrge hügrokoopilisuse tõttu peab trummelkuivatuse puhul kindlustatama kogu aurava niiskuse kõrvaldamine, pihustuskuivatis aga ei tohi lahkuva õhu niiskus olla üle 10—12%.

Peale mitmesugust tüüpi trummel- ja pihustuskuivatite kasutamist üldtarvitataval viisil on soovitatud veel rida teisi kuivatuse meetodeid.

1. Hollandi meetod — vähendatakse trumli pöörlemise kiirust, mis pikendab kelme silindril olemise aega; ühes sellega nõrgeneb soojendava auru rõhumine, järelikult ka kuivatussilindri välispinna temperatuur.

2. Kuivatus erilises masinas „Milkube“, mille juures saadakse plastiline mass ja kõvad tahvlid; tahvlid jahvatatakse pulbriks, mida tarvitatakse söödana.

Sel viisil saadud pulber pole hügrokoopiline, ei käkerdu ja on hästi pakitav paberist kottidesse. Kuivati tarvitab 0,5 kg auru 1 kg aurava niiskuse kohta, 1,2—1,4 kg vastu harilikkudes trummelkuivatites.

3. Spelassi meetod. Hapu vadak neutraliseeritakse ja lisatakse kuivainete kontsentratsiooni tõstmiseks petti või läbiaetud piima (lõssi) pulbrit. Saadud võrdlemisi paks pasta-sarnane mass lastakse trummelkuivatisse.

Pulbri hulka, mida peab saama vadaku kuivatamisel (ilma kadude arvestamiseta) võib arvutada valemi abil:

$$P = \frac{V \times K_v}{K_p}$$

kus: V — vadaku kaal (kilogrammides),

K_v — kuivainete protsent vadakus,

K_p — kuivainete protsent pulbris.

Olgu näiteks saabunud ümbertöötamisele 1000 kg vadakut kuivaine sisaldusega 6,85% ja olgu vadakupulbri niiskus 6%. Siis

$$P = \frac{1000 \times 6,85}{94} = 72,8 \text{ kg}$$

Lähtetooraine erikulutus määratakse järgmise valemi abil:

$$E_k = \frac{100 - N_s}{K_v}$$

kus: N_s — niiskuse protsent saaduses,

K_v — kuivainete protsent vadakus.

Meie juhul:

$$E_k = \frac{100 - 6}{6,85} = 13,7 \text{ kg/kg}$$

Tooraine poolfabrikaadi ja valmissaaduste vältimatute tootmiskadude tagajärjel on tooraine tegelikud kulutused veidi suuremad. Kadude hulk leitakse igal üksikjuhul eraldi või arvutatakse kindlaksmääratud normatiivide alusel.

Arvestades Uleliidulise Piimanduse Teadusliku Uurimis-instituudi katsete andmeid separeeritud piima (lõssi) ja peti kuivatuse kohta võib trummelkuivatusel pidada keskmiseks kaoks 2,5%, pihustuskuivatusel 4,5% vabriku maksimaalse koormatuse juures 2—4 tonni ööpäeva jooksul.

Sel juhul võtab erikulutuse valem kuju:

$$E_k = \frac{100 - N_s}{K_v} \times K_k$$

kus: K_k — kao koefitsient: trummelkuivatusel 1,025, pihustuskuivatusel 1,145.

Sellest lähtudes moodustab tegelik erikulutus:

a) pihustuskuivatamisel

$$E_k = \frac{100 - 6,0}{6,85} \times 1,045 = 14,3 \text{ kg/kg}$$

b) trummelkuivatamisel

$$E_k = \frac{100 - 6,0}{6,85} \times 1,025 = 14,0 \text{ kg}$$

Kuiva vadakupulbri jaendamine võib toimuda plekktrumlitse, karpidesse ja vineerist tembeldatud tünnidesse, vineerist pressitud trumlitse või tünnidesse. Seestpoolt peab taara olema kaetud niiskusekindla paberiga.

Pulbrit tuleb hoida jahedas kuivas ruumis.

Kuiva vadakupulbri näidiskoostis ja omadused (J. Kovalenko andmetel) on järgmised:

Niiskust 4,2 — 8,4%
Rasva 4,5 — 5,6%
Piimasuhkrut 63 — 71,8%
Valku 13 — 15%
Mineraalaineid 6,6 — 8%
Soojusemahtuvus 0,42 kcal/kg °C
Soojusejuhtivus 0,112 kal/m² °C
Mahukaal 400 — 520 kg/m³
Kalorsus 3500 g

VI PEATÜKK.

JOOGID VADAKUST.

VADAKUKALI.

Kalja valmistamiseks tarvitatakse haput ja magusat ilma kõrvalmaitseteta ja -lõhnadeta vadakut.

Vadak filtritakse ja kogutakse puhtatesse tõrtesse, toobritesse, vannidesse jne.

Rasvase juustu või kohupiima valmistamisel saadud vadak separeeritakse, reguleerides sealjuures koorekruvi nii, et üks osa (mahu järgi) koort saadakse 15—16 osast vadakust. Vadak ei tohi sisaldada rasva üle 0,08—0,1%, sest vastasel korral tekib kalja kibestumine käärimisel ja sogastumine.

Kasutada vadakut happesusega üle 80°T pole soovitatav, sest et see nõuab suuremat suhkrut kulutamist.

Rasvavaba vadak läheb tõrde, mis on varustatud spiraalitoruga, või kahekordsete seintega vanni pastöörimiseks ja albumiini sadestamiseks. Kõige täielikum albumiini eraldamine saavutatakse vadaku soojendamisel kuni 90—95°-ni ja tema hoidmisel selles temperatuuris 25—30 min.

Pastööritud vadak koos koaguleeritud valguga juhitakse filtrisse ja pannakse pärast valgust vabanemist jahtuma kuni häpnemise temperatuurini (25—30°).

Juuretis valmistatakse ühe järgmise menetlusega:

1. Võetakse 2 l pastööritud, kuni 30°-ni jahutatud vadakut, sulatatakse selles 100 g värsket leivapärmist ja vähemalt 25 g suhkrut ja lastakse tal käärida 30° juures. 2—3 tunni pärast on juuretis tarvitamiseks valmis.

2. Magusale vadakule, mis on pastööritud 85° juures ja jahutatud kuni 30°, lisatakse hapendamiseks 0,5—2% ulatuses bulgaaria kepikese, piimahappe streptokoki ja leivapärmist (1%) puhaskultuuride segu. 12—15-tunnilise käärimise järel 25° juures juuretis valmib. Seda võetakse 5—10% ulatuses vadakust.

3. Uhele liitrile pastööritud ja kuni 35—38°-ni jahutatud vadakule kallatakse juurde 30 ml Bact. casei piimakultuuri, 30 ml Bact. bulgaricum'i piimakultuuri ja 40 ml kerge käärimisega õllepäarmi virret. Pärast hoidmist 18—24 tunni jooksul 35—38°-lises temperatuuris lisatakse 1—2% suhkrut. Segu kallatakse õhukindlalt korgistatud pudelitesse. Juuretist hoitakse 2 ööpäeva jooksul 7—10°-lises temperatuuris, mille järel ta muutub tarvitamiskõlblikuks.

Juuretise lisamisel toobri sisu segatakse hoolikalt.

Uhel ajal juuretisega lisatakse vadakusse osa suhkrust, umbes 80—85% (40—45 g 1 l kohta) normist, mis on retseptis ettenähtud (50,2 g 1000 g vadakule). Ülejäänud osa (15—20%) suhkrust lisatakse põletatud suhkru siirupi näol, mida tarvatakse selleks, et anda joogile vastav värvus.

Vadaku kasutamisel happesusega mitte üle 50°T võib lisada 5% juuretist endisest laarist hea kalja või vadakut puhta hapu happesusega 90—100°T, mis kindlustab piimahappelise käärimise.

Pärast hoolikat segamist jäetakse hapendatud vadak käärima. Käärimise aeg kõigub 15 kuni 20 tunnini. Käärimine toimub 20°-lise temperatuuriga. Käärimise lõpu tunnuseks on vahu tekkimine pinnale ja magushapu maitse, kalja happesuse juures 80—90°T.

Spetsiifilise vadakumaitse kõrvaldamiseks ja kaljale iseloomuliku värvuse andmiseks lisatakse kaljale pärast lõplikku hapnemist pruunistunud põletatud suhkrut. Põletatud suhkur lahustatakse kuumas vadakus ja lisatakse siirupi näol.

Peale selle tuleb lisada kaljale puuviljaessentsi (pirni-, õuna-, kirsiesentsi), arvestades umbes 0,2 ml ühe liitri kalja kohta.

Juhul, kui aromaatilisi essentse ei ole, võib vadaku maitse kõrvaldamist saavutada põllumüüdi keedise juurdelisamisega. Müüdikeedise lisamine (maitse järgi) sumbutab kiiresti ebameeldiva vadakulõhna ja jook omandab meeldiva värsken-dava mündimaitse. Üleliigsest müüdi lisamisest tuleb hoiduda.

Pärast aromaatiliste ja värvainete lisamist segatakse kali hoolega ja jahutatakse seejärel 6—8°-ni, et lõpetada käärimine ja hapete kogunemine.

Jahutatud seisundis villitakse kali kindlatesse vaadidesse või õhukindlalt korgitavatesse pudelitesse.

Villitud ja korgitud pudelid või vaadid asetatakse 2—3°-lise temperatuuriga külmutusruumi, kus neid hoitakse vähemalt 24 tundi. Sel ajal toimub kalja lõplik valmimine ühes suure

hulga süsihappegaasi kogunemisega, mis annab joogile värskendava, janukustutava omaduse.

Et vältida taara õhukindluse rikkumist ja kalja väljanõrgumist, ei tohi kalja üle hoida.

Retsepti uur 1000 g jaoks

1) Vadak	979,1 g
2) Peedisuhkur	50,5 g
3) Pärm	0,2 g
4) Essentsid	0,2 g
	<hr/>
	1050 g

Valmistatud kaljal peab olema magushapu maitse, juurdelisatud aromaatiliste ainete lõhn ilma kõrvalmaitsete ja -lõhnadeta ja mitmesuguses tugevuses mustjaspruun värvus.

Erisuguste käärimiste, piimahappelise ja alkoholise, samaaegsuse tõttu (selle tulemusena, et vadakus on 4,5% piima- ja 5% peedisuhkrut), sisaldab kali kuni 1,3% alkoholi ja 0,7—0,9% piimahapet.

KUMÕSSI TUUPI JOOK.

Naturaalkumõss, mida saadakse mārapiimast, oli tuntud juba kauges minevikus. Rändavad tatari suguharud tarvitasid seda kui joovastavat jooki.

XVIII sajandil tehti kindlaks kumõssi kui kergesti seeditava toiduaine tähtsus, mis pärast seda soovitatakse dieedi puhul organismi tugevdamiseks kopsu- ja teiste haiguste puhul.

Möödunud sajandil hakati saama kumõssi lehmapiimast. Viimasel ajal valmistatakse kumõssi tüüpi jooki petist ja vadakust.

Kumõssi valmistamine on, nagu teada, rajatud piimahappelisele ja alkoholilisele segakäärimisele. Selle tulemusena tekivad joogis: piimahape, süsihape ja mõningane hulk alkoholi, mis annab joogile mõnusa hapuka maitse. Kumõssi tüüpi jook kujutab endast kihisevat vedelikku, mis oma konsistentsilt on lähedane piimale. Tema valmistamisel vadakust lisatakse talle juurde piima. Alkoholi tekkimiseks lisatakse juurde peedisuhkrut, piima- ja leivapärmide kujul alkohoolise käärimise tekitajaid.

Kumõssi valmistamiseks kasutatakse värsket, täiesti hea-

kvaliteedilist kõrvalõhnadeta ja -maitseteta vadakut, happesusega mitte üle 60°T , ja värsket piima, happesusega mitte üle 20°T .

Vadaku enne filtritakse (hõljuvate valguosakeste kõrvaldamiseks) ja pärast separeeritakse.

Vadaku ja täispiima pastöörimist toimetatakse eraldi. Piim pastööritakse $85-87^{\circ}$ juures kümneminutilise hoidmisega selles temperatuuris, mille järel jahutatakse kuni 10° -ni. Vadaku, et vältida valgu (albumiini) koagulatsiooni, mis jätab joogi tarvitamisel ebameeldiva jahukirme maitse keelele, pastööritakse mitte kõrgema kui 70° -lise temperatuuri juures, hoidmisega selles 20 minutit ja järgneva jahutamisega kuni 40° -ni.

Vadaku hapendamiseks valmistatakse bulgaaria- ja atsidofiilse kepikese (mitte limast tõugu) puhaskultuurid. Kultuurid valmistatakse kumbki eraldi harilikult meetodiga. Alkohoolilise käärimise tekitamiseks valmistatakse pastööritud vadakust 10% -lisel suhkrusiirupil leivapärm ja piimapärmi kultuurid.

Juhul, kui pole võimalik saada kõiki nelja ülalnimetatud kultuuri, võib piirduda atsidofiilse kepikese ja leivapärmiga.

Pastööritud ja kuni 40° -ni jahutatud vadakusse viiakse 3—5% juuretist võrdses hulgas võetud bulgaaria ja atsidofiilse kepikese kultuuride segust. Piimahappeliste kultuuridega hapendatud vadaku temperatuur hoitakse 40° tasemel kuni happesuse tõusuni $85-90^{\circ}$ -ni T.

Pärast nimetatud happesuse saavutamist jahutatakse vadak kuni 25° -ni ja lisatakse sellele 7% suhkrut 70° juures 20 minuti kestes pastööritud siirupi näol, mis on valmistatud suhkrust ja vadakust proportsioonis 1:1,5. Siis lisatakse pärmijuuretist 0,1% leivapärmi kultuuri ja 0,4% piimapärmi kujul. Pärast 16—18 tunnist käärimist jahutatakse vadak kuni $18-20^{\circ}$ -ni ja lisatakse sellele pastööritud ja kuni 10° -ni jahutatud piima.

Käärimise ajal, nii esimeses faasis — piimahappelises — kui ka teises — alkoholilises — peab iga 1—2 tunni möödumisel toimetatama segamist. Piima kallamisel vadakusse on tarvis pisemate ja ühtlasemate kaseiinihelvete saamiseks segu energiliselt segada. Piima segamine vadakuga kõrgemal temperatuuril kui näidatud viib suurte valguliblede moodustumisele.

Käärinud magusavõitu vadaku segu piimaga lastakse tarbimisele kui ühepäevane (kerge) jook, alkoholi sisaldusega 0,6—1,0%.

Suurema alkoholi sisaldusega joogi saamiseks tuleb käärimisprotsess pikendada veel 18—20 tunni võrra 23—25°-lise temperatuuri juures. Kahepäevane jook sisaldab 1,1—1,5% alkoholi.

Valmis jook tuleb jahutada 8—10°-ni ja selle temperatuuri juures toimetada villimist aegsasti valmispandud nõudesse: kapslitega hermeetiliselt korgitavasse pudelitesse või kraanidega varustatud tammepuust vaatidesse.

Villitud jooki tuleb hoida 5—8°-lises temperatuuris.

Olemasolevate tehniliste nõuete kohaselt jaguneb kumõssi tüüpi jook kolme liiki: nõrk (ööpäevase seismisega), keskmine (kahe-ööpäevane), kange (2—3-ööpäevase seismisega).

Maitse ja lõhna poolest peab jook olema puhas, hapupiimamaitseoline, karastav, gaseeritud, alkoholne, märgatava pärmi-maitsega. Joogi konsistents on ühtlane, peente ühtlaste helvetega. Jook on tugevasti gaseeritud ja tal on tähtsusetu valgu sete. Värvuselt on ta piimvalge, sinaka varjundiga.

Keemiliselt koostiselt peab kumõssi tüüpi jook vastama nõuetele, mis näidatud tabelis 12.

Tabel 12.

	Kumõssi tüüpi jook		
	nõrk	keskmine	kange
1. Rasva sisaldus (%)	1—1,4	1—1,4	1—1,4
2. Happesus (T)	70—80	81—90	91—120
3. Alkoholi sisaldus (%)	0,6—1,0	1,1—1,5	kuni 2,5

Retseptuur 1000 g kohta:

1. Vadak	628,5 g
2. Piim, rasvasusega mitte alla 3,6%	278,1 ..
3. Peedisuhkur	72,1 ..
4. Juuretis lõssist (separeeritud piimast)	46,55 ..
5. Pärmjuuretis	5,15 ..

Kokku 1050 g

Vadakukumõssi võib saada ka järgmiselt:

Vadak, mis saadakse kaseiini, kohupiima, brõnsa või juustu tootmisel, kurnatakse ja juhul, kui rasva-% on kõrge, separeeritakse.

2—3 tundi enne hapendamist valmistatakse juuretis. Segule, mis koosneb 50—100 g suhkrust või siirupist, 100 g kuivast

pärmist ja 100 g rukkijahust, valatakse peale 2 liitrit 28—30° sooja vadakut. Kõik see segatakse hoolega ja hoitakse 2—3 tundi 28—30°-ses temperatuuris. Pärast seda on juuretis valmis ja selle hulk on küllaldane 1000 l vadaku hapendamiseks.

Vadaku hapendamisel võib sellesse lisada 2,5% suhkrut või 3% siirupit. Hapnema pandud vadak koos lisatud suhkruga või siirupiga segatakse ja jäetakse 14—18 tunniks 15—20°-ses temperatuuris seisma. Selle aja jooksul areneb segakäärimine, misjuures tekib piimahape, alkohol ja süsihape. Pärast ööpäevast hoidmist on kumõss tarvitamiseks valmis. Tema hoidmine üle 3 ööpäeva ei ole soovitav.

ŠAMPANJA TUUPI JOOK.

Piima-šampanja valmistatakse järgmiselt:

Kohupiima-, juustu-, brõnsa- jt. vadak, happesusega mitte üle 60—80°T, pastööritakse 90—95° juures.

Soojendamisel selle temperatuurini ja hoidmisel ühe tunni jooksul valk koaguleerub, sadestub põhja ja vadak selgub. Valgust vabanenud vadak jahutatakse kuni 28°-ni ja hapendatakse 5% pärmijuuretisega. Juuretis valmistatakse pastööritud ja jahutatud vadakust, millele lisatakse 10% suhkrut ja 1—2% leivapärimi, mis on enne väikeses koguses vadakus peeneks hõõrutud. Juuretise valmistamine toimub 28°-ses temperatuuris kuni vahu ilmumiseni pinnale, selgelt tunduva pärmimaitse ja lõhna ning peente gaasimullikeste ilmumiseni.

Valmis filtritud juuretis valatakse hapendamiseks vadakusse. Siis lisatakse hapatatud vadakule peensuhkrut ja põletatud suhkrut (0,1—0,2%). Vadakule lisatud suhkrut koguhulk (arvesse võttes juuretisest lisatud) peab moodustama 5% vadaku kaalust. Suhkur lisatakse lahuse kujul (1:1 kaalu järgi), mis on valmistatud vadakul ja lastud läbi filtri.

Joogile meeldiva lõhna andmiseks lisatakse umbes 0,1% vadaku kaalust aromaatilisi aineid (essentsi või ekstrakti). Seejärel jäetakse jook 28°-lises temperatuuris 5—6 tunniks rahulikult seisma, kuni vahu tekkimiseni pinnale.

Valminud jook villitakse pudelitesse, jahutatakse ja hoitakse jääkülmas vees 2—4 tundi, mille järel jook on tarvitamiseks valmis.

KIHISEV JOOK.¹

Vadaku, mida kasutatakse joogi valmistamiseks, peab olema happesusega 60—70°T ulatuses. Ta kaalutakse või mõõdetakse mahuliselt, arvestades erikaalu, mida võib määrata igal eraldi juhul või mis võib olla võetud tingimusi 1,025—1,027.

Valgu ja teiste hõljuvate osakeste kõrvaldamiseks vadaku kurnatakse ehk filtritakse. Üheaegselt kaalutakse suhkur, arvestades 11 kg 100 kg ümbertöötatava vadaku kohta. Osa peedisuhkrust (50%) võib asendada meega. Siis tuleb võtta 100 kg vadaku kohta 5—7 kg suhkrut ja 6,9 kg mett (arvestades, et mesi sisaldab 80% suhkuraineid). Suhkur ja mesi lisatakse lahuse näol, mis on valmistatud joogi valmistamiseks määratud üldkogusest võetud vadakul; vadaku hulk peab võrduma mee ja suhkru kaaluga. Lahustamist toimetatakse mitte madalama kui 55°-se temperatuuri juures. Läbi marli filtritud siirup kallatakse ümbertöötatavasse vadakusse.

Pärast suhkurainete lisamist värvitakse vadak safrani vesileotisega, mis annab joogile sidrunivärvuse.

Ekstrakti saamiseks valatakse 1 g kuiva safranit üle 600 ml veega, keedetakse 10 minuti vältel ja filtritakse. Ekstrakt lisatakse 0,8% koguses vadaku kaalust.

Suhkrustatud ja värvitud vadak pastööratakse 63°-se temperatuuri juures 30 minuti jooksul, siis jahutatakse kuni 30°-ni ja pannakse hapnema šampanjapärmi puhta kultuuriga, mida valmistatakse õllevirrel.

1% pärmiga hapnema pandud virre lastakse seista ööpäev 30°-se temperatuuri juures kuni vahu ja gaasimullikeste tekkimiseni pinnal, mis ilmuvad ettevaatlikul juuretise raputamisel. Valmis juuretist on tarvis kasutada kohe samal päeval selleks ajaks ettevalmistatud vadaku hapendamiseks.

Pärmijuuretist lisatakse 1% koguses vadaku kaalust.

Hapnema pandud vadak segatakse hoolikalt ja kallatakse paksuseinalistesse pudelitesse. Pudelid korgitakse läbihautatud traatvõrudes korkidega. Jooki hoitakse 2 ööpäeva 18°-ses temperatuuris. Selle aja sees toimub suhkru käärimine ja süsihappe ja alkoholi (kuni 1,5%) tekkimine. Šampanjapärm annab joogile spetsiifilise, kuigi nõrga aroomi. Süsihappegaasi sisaldus kutsub joogis esile selle vahutuse ja kerge näpistava tunde keelele.

¹ Joogi retseptuuri ja tootmise tehnoloogia on läbi töötanud N. A. Mazohhina.

Valmis jook viiakse külma ruumi temperatuuriga 4—5°, kus teda võib hoida 10 päeva, tõstes sellega alkoholi sisaldust kuni 3% -ni.

Hoidmine kõrgemate temperatuuride juures ei ole lubatav, sest see viib alkoholi kogunemisele joogis ja halva, hapu ning kibeda maitse tekkimisele.

VADAKU KASUTAMINE ÕLLE TOOTMISEL.

Vadaku eduka kasutamise võimalus õlle tootmisel on selektatav vadaku omadusega anda kõrgetemperatuurilisel termilisel töötlemisel karamelli sarnaseid aineid (isolaktosaani, karameleeni ja karamelaani), mis oma lõhnalt ja maitset meenutavad linnaseid.

Töödeldud vadak meenutab oma omadustelt õllevirret, s. o. tal on veniv konsistents ja võime siduda süsihapet, mis on õllele tähtis.

Vadaku juurdelisamisega valmistatud õlles on vähem alkoholi, kuid üldine ekstraktiivsete ainete hulk temas säilib.

Õlle tootmisel vadakust on eesmärgiks asendada linnasekstrakti vadaku kuivainetega. Õllesse lisatav vadak võib asendada 25—50% (keskmiselt 30—40%) õlle ekstraktiivseid aineid.

Hariliku humalaga õlle ekstrakt (kuivaine) sisaldab (% -des):

maltoosi	50—60, keskmiselt	55
dekstriini	15—25	20
redutseeritud suhkrut	2—9	8
toorsuhkrut	2—4	5

Ulejäänud osa koosneb lämmastikku ja mineraalaineid sisaldavaist ainetest.

Vadaku kuivaine sisaldab umbes 75% piimasuhkrut, 13% valku, 12% kaltsiumi soolaseid. Tunduv osa valkaineid kõrvaldatakse varem ja sellepärast virresse üle ei lähe. Osa kuivaineid, mis lähevad üle virresse, koosneb umbes 84% -st piimasuhkrust, 3% -st valgust ja 13% -st kaltsiumi sooladest.

Õlle tootmine toimub järgmise skeemi järgi:

Vadak soojendatakse kuni 95° -ni ja hoitakse selles temperatuuris 10—15 minutit. Koaguleerunud valk filtritakse välja. Sel või teisel määral valgust vabastatud vadak lisatakse algul enne tärglise ja linnase suhkrus muutumise peaperioodi

meskile 10% koguses õllele lisamiseks määratud hulgest. Ülejäänud osa võib lisada igal õllevalmistamise protsessi astmel.

Saadud vadakuõlu erineb oma koostiselt vähe harilikust, kuid sisaldab 2—3 korda vähem alkoholi (umbes 1,5%). Juurdelisatud vadakuga õlu on rikas ekstraktiivsete ainete poolest, neid sisaldub kuni 8%, s. o. peaaegu 2 korda rohkem, kui harilikus õlles. Maitselt, lõhnalt ja välimuselt, valmisuse ja vahutamise poolest ei erine vadaku lisamisega valmistatud õlu peaaegu sugugi harilikust õllest. Et vadakune õlu sisaldab vähem alkoholi, ta ei kutsu esile tugevat purjunemist ja väsimust nagu harilik õlu. Peale selle, kergesti assimileeruvate ekstraktiivsete toiteainete sisaldus temas sumbutab alkoholi mõju ja rahuldab mõningal määral inimese vajadust toidus.

VII PEATÜKK

KISSELL JA PUUVILJA-MARJATARRETIS.

KISSELL VADAKUST.

Vadakukisselli võib valmistada vedelana kiireks realiseerimiseks ja kauasäiliva ning hõlpsasti transporteeritava kuivsaadusena.

Kummalgi juhul on tooraineks vadak, tärkelis, aromaatilised ja maitseained ning essentsid.

Vedel kissell. Vadak, mis läheb kisselli valmistamiseks, peab olema heakvaliteediline, ilma kõrvallõhnade ja -maitseta; magusa vadaku happesus on 15—20° T ja hapu oma mitte üle 55—60° T.

Juustuvadak tuleb enne separeerida.

Filtiritud või separeeritud vadak kallatakse segistiga varustatud kahekordsete seintega keedukatlasse või vanni. Keeduparaadid peavad olema hästi tinutatud. Katlas soojendatakse vadak kuni 65—70° ja lisatakse sellesse peensuhkru lahust, mis valmistatud vadakul ja enne mitmekordse marli läbi filtiritud.

Pärast seda soojendatakse vadak kuni 90°-ni ja lisatakse juurde külmas vees lahustatud tärklist (üks osa tärklist kahes osas vees). Tärklielahus kallatakse peene joana pidevalt liigutades, mille järel mass hoitakse 10—15 minutit 85—90°-lises temperatuuris.

Saadusele meeldiva värvuse andmiseks on soovitatav lisada temasse taimseid toiduks kõlbavaid värve, mis on NSV Liidu Tervishoiu Ministeriumi poolt lubatud. Värvimist toimetatakse pärast suhkruirupi lisamist. Võib lisada ka põletatud suhkrut (10—15 g 100 kg saaduse kohta).

Selleks, et kõrvaldada valmis kisselist spetsiifiline vadaku maitse ja anda talle meeldiv maitse ja lõhn, lisatakse temasse maitse järgi puuvilja- ja marjaessentsi. Olenevalt essentsi kvaliteedist (kangusest) lisatakse seda 15—20 g 100 kg kisselli

kohta. Essents kallatakse hoolikalt segades juurde otse enne kisselli seistalaskmist, enne tarretise kujunemist.

Saadud produkt jahutatakse kuni 40—45°-ni ja valatakse seejärel kas puhtakspestud plaskudesse, mis hoolikalt suletakse ja plommitakse, või laiakaelalistesse pudelitesse või klaasidesse, mis suletakse tihedalt pappketastega; nõud varustatakse etikettidega jm. Kisselliga täidetud korgitud pudelid või klaasid pannakse kastidesse ja paigutatakse kambrisse, kus ta jahtub 4—6° temperatuuri juures ja hoitakse realiseerimiseni.

Valmisproduktil on magusavõitu maitse, selgesti väljendatud juurdelisatud aromaatilise aine lõhn, ühtlane konsistents, mõõdukalt veniv, väikeste lumesarnaste piimavalgu helvetega. Suhkru sisaldus ei tohi olla vähem kui 4%, tärklise sisaldus aga mitte vähem kui 3,4%. Müügile ei või lasta kisselli, mis on sellele saadusele mitteomaste kõrvalmaitsete ja lõhnadega.

Retseptuur 1000 g valmissaaduse kohta on toodud tabelis 13 (grammides).

Tabel 13.

	Retseptuuride nr-id		
	161	113	33
Piimavadak	947	654,9	890,4
Peedisuhkur	—	40,6	103
Sahariin	0,2	—	—
Nisujahu 72 või 80% -ne	40,6	—	—
Aromaatilised ained (puuvilja-essentsid)	0,2	maitse järgi	—
Tärklis	—	35,5	36,05
Joogivesi	—	304	—
Värv, taimne	—	—	0,515
Kokku	1015	1015	1030

Jahu asemel võib lisada 35,5 g ulatuses tärklist.

Kuiv kissell. Kuiva vadakukisselli võib valmistada kuivatamisega kaseinikuivatites (kihina) ja pihustusmeetodiga.

Tema valmistamiseks kasutatakse värsket juustuvadakut, happesusega kuni 20° T, mis on enne tihendatud kuni 1/10-ni algmahust.

Katlasse või toobrisse mahuga 50 l (võib ka teise nõusse) kallatakse 10 kg kondenseeritud vadakut, seejärel puistatakse

pidevalt segades, sisse tärkliis ja segu segatakse seni, kuni ta on täiesti ühetaoline.

Valminud mass kuivatatakse kuivatis või õhu käes, paigutades teda väikeste tükikestena kuivatusraamidele. Kaseini-kuivatis hoitakse raamid massiga umbes 1 tund, õhu käes kuivatusruumis — 1,5—2 tundi. Pärast kleepuvuse kadumist hõõrutakse mass läbi 3—4 mm-lise läbimõõduga augukestega sõela. Hõõrutud segu laotatakse raamidele ja paigutatakse kuivatisse.

Suhkruga kuiva kisselli tootmisel pannakse vadaku ja tärkliise kuivatatud segu katlasse, lisatakse sellele suhkrut ja segatakse uuesti hoolikalt. Seejärel, samuti nagu suhkruta kisselli valmistamisel, hõõrutakse segu läbi sõela ja pärast seda kuivatatakse.

Kisselli kuivatamine toimub kaseinikuivatites vineerist või tiheda riidega (bjassi, mitkali, reventukiga jne.) raamid. Pealepandava segukihi paksus ei tohi ületada 10 mm. Kuivatamise protsessis tuleb iga 30—40 minuti järel massi puust noa abil segada. Kuivatamine vältab 2—6 tundi, kuni kuivasse kisselli on jäänud umbes 10—12% niiskust.

Raamidil kuivatatava kisselli valmistamise retseptuur on näidatud tabelis 14.

Tabel 14.

	Magus kissell	Suhkruta kissell
1. Kondenseeritud vadak (1:10)	1000	1000
2. Peedisuhkur	1100	—
3. Tärkliis	560	500

Kuiva kisselli tootmisel pihustusmeetodil vadak soojendatakse kuni 75°-ni, filtritakse ja kondenseeritakse. Kondenseerimise keskel või lõpul lisatakse temale vadakul valmistatud suhkrulahus. Kondenseerimist toimetatakse kuni kuivaine 32%-lise kontsentratsioonini.

Kuivatamise eel lisatakse kondenseeritud vadakusse retsepti järgi nõutav hulk tärklist temperatuurini mitte üle 60—65° soojendatud lahuse kujul.

Segu segatakse hoolikalt ja paigutatakse kohe Krause, Ravo-Rapid või mõnd teist tüüpi kuivatisse. Kuivati režiim ei erine piimasaaduste kuivatamisel harilikult rakendatavast.

Segu retseptuur kuivatamiseks pihustuskuivatis on järgmine:

1. Juustuvadak (6,6% kuivaineid)	940
2. Peedisuhkur	40
3. Tärklis	56

Kokku • 1016

Kuivatatud saadus jaendatakse jahutatud olekus parafiinitud või kaseiinemailiga kaetud kindlatesse tünnidesse, mis on seest kaetud pärgamendiga. Kuiva kisselli võib jaendada ka karbikestesse à 100, 250 ja 1000 g.

Saadust tuleb hoida kuivas, hästi õhustatavas ruumis.

PUUVILJA-MARJATARRETIS VADAKUST.

Puuvilja-marjatarretis vadakust kujutab endast produkti, mis saadakse värskest ja heakvaliteedilisest vadakust, millele lisatakse suhkrut, marju, puuvilja või naturaalseid puuvilja-marjasiirupeid ja kalgenduvaid aineid (agar-agari või želatiini).

Võetakse täiesti heakvaliteediline juustu-, kohupiima- või kaseiinivadak, puhta piimahappe maitsega ja happesusega mitte üle 60—70° T. Vadak kaalutakse või mõõdetakse mahult liitrites järgneva ümberarvutamisega tiheduse abil, milleks võib võtta 1,025—1,027 või mida võib mõõta igal eraldi juhul areomeetriga. Vadak filtritakse läbi vattkettaga kurna või 3—4 kordse marli.

Üheaegselt valmistatakse agar-agari või želatiini. Agar-agari kaalutakse koguses 1,2—1,5% segu kaalust, asetatakse sõelale ja pestakse hoolsalt jooksva külma veega. Seejärel pannakse ta toobrisse, valatakse külma veega üle, lastakse paisuda ja pestakse uuesti hoolikalt külma veega kuni ebameeldiva lõhna täieliku kõrvaldamiseni.

Paisunud ja pestud agar-agar asetatakse toobrikeses kuuma vette. Pärast täielikku sulamist, mis 80—90°-lise temperatuuri juures toimub 10—15 minuti pärast, kurnatakse agar-agari sulatis läbi kahekordse marli kuuma (50—55°) vadakusse kuhu on juba lisatud suhkrut.

Želatiin lisatakse segule enne viimase pastöörimist, pärast selle 30-minutilist niisutamist väheses vadakus.

Suhkur lisatakse siirupina, mis on valmistatud üldkogusest võetud vadakul. Siirupi valmistamiseks võetakse vadakut

mitte üle kahekordse sulatatava suhkru kaalu hulga. Siirup filtritakse hoolikalt läbi 3—4 kordse marli ja kallatakse vadakusse enne agar-agarilahuse lisamist. Segu pastööritakse 30 min. 63°-ses temperatuuris. Kõrgemat temperatuuri kasutada ei tohi, sest see kutsub esile valguhelvete tekkimise.

Rööbiti loetletud operatsioonidega valmistatakse ette marju või puuvilju, nende lisamiseks tarretisse.

Valminud, värsked või külmutatud, täiesti heakvaliteedilised marjad (aedmaasikad, metsamaasikad, vaarikad, sõstrad, jõhvikad, pohlad jt. kohalikud väärtuslikud metsikud või spetsiaalselt kasvatatavad marjad) valatakse keeva veega üle ja hõõrutakse siis läbi tiheda sõela. Puuvilja (õunte, pirnide, aprikooside jt.) ettevalmistamisel puhastatakse nad koorest, südamest, luudest. Valatakse üle keeva veega ja lastakse läbi hakkmasina. Saadud marjadest mass või puuviljataigen lisatakse 6—8% ulatuses pastööritud segusse (vadakusse agar-agariga ja suhkruga), seda energiliselt segades. Marju ja puuvilja võib asendada puuvilja-marjasiirupitega. Naturaalsed puuvilja-marjasiirupid sisaldavad kuni 50% suhkrut. Nende kasutamisel vähendatakse tarretisse lisatava suhkru hulk kuni 8%-ni.

Pärast marjamassi, puuvilja-marjasiirupi või puuviljataigna lisamist vadakusse on segu ühes kõigi komponentidega valmis villimiseks.

Tarretis villitakse 100—250 g-liste portsjonitena portselan-, klaas- või paberist niiskusekindlatesse nõudesse, mida suletakse tihedalt paberist ketaste ehk kaantega.

Jaendada võib ka suurtesse nõudesse: kindlatesse puust kastidesse, mis on seespoolt parafiinitud või pärgamendiga kaetud.

Puuvilja-vadakutarretis aiaviljamarja naturaalmahlade ja -ekstraktidega valmistatakse tabelis 15 näidatud retseptuuri järgi (1000 g kohta).

Jaendatud toodang läheb külmutuskambri, kus hoitakse alal 1—6°-ne temperatuur. Madalates temperatuurides toimub saaduse jahtumine ja tarretumine. Kuni 10—12°-ni jahutatud tarretis läheb realiseerimisele.

Valmissaadusel peab olema puhas, värsk, parajalt magus, lisatud maitse- ja aromaatiliste ainete hästiväljenduv maitse ja lõhn. Konsistents on sülditaoline, mõõdukalt nõtke (elastne), õrn ja ühtlane kogu massis, ilma tükkide ja terakesteta.

Puuvilja-marja-vadaku tarretise näidisretseptuur (1000 g kohta):

Tabel 15.

Koosteosad	Naturaal- sed puu- vilja-marja- mahlad ja arhangelski agar-agar	Naturaal- sed puu- vilja-marja- mahlad ja želatiin	Puuvilja- marjaeks- traktid ja agar-agar	Puuvilja- marjaeks- traktid ja želatiin
1. Vadak	719,1	722,1	831,5	844,5
2. Suhkur	122,4	122,4	122,4	122,4
3. Agar-agar	15,0	—	15,0	—
4. Želatiin	—	22,5	—	22,5
5. Vesi agar-agari lahustamiseks	10,5	—	10,5	—
6. Puuvilja-marja- mahlad	153,0	153	30,6	30,6
	1020	1020	1020	1020

Märkus: Vaniliiniga tarretise valmistamisel lisatakse teda koguses 0,01% (0,1 g 1000 g kohta) valmissaaduse kaalust.

Jaendamisel väikeste kogustena, kausikestesse või klaasidesse, paigutatakse viimased kastidesse à 25—30 tükki igatühte.

Vadak	813—785 g
Suhkur	120 g
Marjad või puuvili	50—80 g
Agar-agar	12—15 g
või želatiin	22,5 g

Vadaku puuvilja-marjatarretisel on kõrged toite- ja eriti dieetilised omadused. Temas on täielikult esitatud hinnalised süsivesik-, valk- ja mineraalkomponendid ja vitamiinid. Peale selle, produkt on rikastatud kergesti assimileeruvate süsivesikutega (peamiselt glükoosi ja fruktoosiga), vitamiinidega, hinnaliste orgaaniliste hapetega (õuna-, sidruni-, osalt viinahappega jt.), mida viiakse sisse koos puuvilja või marjadega, siirupi või ekstraktidega.

VIII PEATÜKK.

TEISED VADAKU KASUTAMISE VIISID.

VADAKUJUUST „MYSEOST“.

See juust põlvneb Skandinaaviast, kus teda ammust ajast tarvitatakse lisandina leivale hommikusöökideks. Juustu „myseost“ tootmiseks kasutatakse värsket, magusat (mitte soolast) juustuvadakut happesusega mitte üle 30° T.

Peamine tootmisprotsess on niiskuse väljaaurutamine vadakust. Väljaaurutamine võib toimuda lahtistes keedukatlais, kontsentraatorites või vaakumaparaatides (parem segistitega). Enne kondenseerimist vadak filtritakse.

Tulel soojendatavaks katlaks, mida täidetakse kuni 30—35 sentimeetrit alla serva, soojendatakse vadak kuni keemiseni pidevalt ja sujuvalt liigutades. Niipea kui temast (75° juures) hakkavad eralduma albumiinihelbed, segamist tugevdatakse, et helbeid paremini väikesteks osadeks purustada.

Väljaaurutamise ajal tuleb jälgida, et ei sünniks vahutamist ja vadaku väljaheitmist, samuti ka massi põhjakõrbemist.

Kui vadak kondenseerub 2—3 korda väiksema mahuni, tuleb soojendamist jätkata ainult kolde sütel, ilma suure tuleta. Väljaaurutus lõpetatakse kondensatsioonil 1:12 või 11:13 (72—76% kuivaineid), mis määratakse kindlaks kuivaine sisalduse määramisega (Teicherti järgi), koguse vähene-mise, erikaalu, happesuse muutumise järgi ja muul viisil.

Kontsentraatoris või vaakumaparaadis toimub kondenseerumine intensiivsemalt ja lõpeb kiiremini. Uldiselt ei erine väljaaurutamine põhimõtteliselt milleski teiste vedelikkude kondenseerimisest, kui mitte arvestada suurt vahutamist.

Kondenseeritud vadak läheb jahutamiseks kahekordsete seintega vannidesse. Jahutus peab olema kiire ja selle kaasas peab käima intensiivne segamine, et ei tekiks suuri piimasuhkru kristalle, mis teevad saaduse „sõmeraseks“.

Kuni 25—30°-ni jahutatud vadak paigutatakse ümber lahti-

võetavasse vormidesse. Vormid hautatakse eelnevalt keeva veega ja vooderdatakse keeva veega ülevalatud ja kuivalt väljapigistatud mitkalist suurätikutega. Täitmine toimub tihe-
dalt, ilma tühemeteta ja hoolsa pealtsilumisega.

Vormisse pandud mass saadetakse keldritesse, milledes hoitakse temperatuuri mitte üle 15°. Umbes 12 tunni pärast juustukangid jahtuvad ja tihenevad. Vormid ja suurätikud võetakse ära ja tarviduse korral silutakse kangide pinda.

Vormidest ja suurätikutest vabastatud kangid kuivavad ööpäeva jooksul lõplikult ja kõvenevad. Nad pakitakse hoolikalt pärgamiini ja parafiinitakse. Saadust tuleb hoida mitte kõrgemas kui 10°-ses temperatuuris.

Juustu „myseost“ maitse tõstmiseks lisatakse talle sageli rõõskä koort, suhkrut, petti, albumiini või kohupiima. Rõõsk koor lisatakse aurutamise eel. Juustu „myseost“ nõutava 10% -se rasvasuse puhul peab segul enne kondenseerumist olema 0,6% rasva, 15% -se kuivaine rasvasuse puhul (70% -lise kontsentratsiooni juures) peab segu sisaldama 0,9% rasva jne. Suhkur lisatakse lahuseks harilikult enne aurutamise lõppu, 10% ulatuses valmissaaduse kaalust.

Juustu „myseost“ näidiskoostis on näidatud tabelis 16.

Tabel 16.

Juustu liigid	Sisaldus (%)				
	Niiskust	Valku	Rasva	Piima-suhkrut	Tuhka
Lahja	19,4—24	8,9—10	1,2—6,1	58,2—61,4	5,7—6,4
Rõõsa-koore	13,5—16,7	9,5—10,4	24,9—32	59,6—43,9	4,4—5,2

SÕOGI-KEEFIRISEENEKESED PIIMAVADAKUL.

Keefiriseenekeste kasvatamisega vadakul kasutatakse odavat toorainet, suurenevad toiduessursid ja laieneb assortiment. Saadust võib teisendada pärmi ülekaalu poole temas, see tõstab veel rohkem tema dieetilist väärtust.

Seenekeste vadakul kasvatamise viis on järgmine:

Vadak, mis jääb üle juustu, brõnsa, kaseiini või kohupiima valmistamisel, pastööratakse 85° juures. Väljasadestunud valk filtritakse ja kasutatakse toiduainete ja sööda valmistamiseks ja muuks otstarbeks. Vadak jahutatakse kuni 25—28°-ni ja kallatakse tõrde, vanni või toobrisse. Tema happesus ei

tohi olla üle 50° T. Siis lastakse vadakusse marlist kotikesed, mis täidetud ühe kolmandikuni elusate keefiriseenekes-
tega.

Soodsas süsivesikuist, valgukudest ja mineraalidest toite-
keskkonnas, mis on rikas kasvutegurite (vitamiinide, eriti
laktoflaviini) poolest, arenevad seenekesed jõudsasti ja anna-
vad ööpäeva jooksul juurde 1/6—1/5 oma esialgsest kaalust.
Elutegevuse protsessis rikastavad seenekesed vadakut piima-
happega, mõningase alkoholi hulgaga ja süsihappega.

Kotid seenekestega võetakse iga 30—40 minuti tagant
vadakust välja ja jäetakse 2—3 minutiks õhu kätte. Siis las-
takse nad uuesti vadakusse.

Kui vadak seenekestega saavutab happesuse 100—110° T,
ta valatakse seentelt jaseada võib kasutada joogina, leiva
küpsetamisel, söödaks või ümbertöötamiseks teisteks saadus-
teks. Seenekestele valatakse peale uus, värske vadaku kogus
ja nii toimub seni, kui seenekesed paljunevad nõutava hul-
gani. Vadaku hulk peab igal pealevalamisel olema kümne-
kordne seente kaalu suhtes.

Kasvatatud keefiriseenekesi võib kasutada toorelt keefiri
valmistamiseks või kuivatada. Kuivatatult säilivad seeneke-
sed kaua. Kuivi seeni saab: 6 kg toorestest — 1 kg kuivi.
Kuivi seenekesi saab elustada ja kasutada keefiri valmista-
miseks või jahvatada kuivalt, s. o. muuta keefiriseenejahuks
või -tangudeks. Sel juhul kasutatakse neid maitseainena juur-
viljasuppides ja kastmeis, kõrvitsas, pudrus, leiva, maisiküp-
siste küpsetamisel ja teiste toiduainete valmistamisel.

HUMANISEERITUD PIIM.

Inimesepiim erineb koostiselt lehmapiimast palju.

Inimesepiima iseloomustavaks iseärasuseks võrreldes leh-
mapiimaga on suhteliselt väiksem valgu ja soolade sisaldus
ja võrdlemisi suur piimasuhkru hulk, sellal kui rasva on pea-
aegu ühesugusel hulgal ja kalorsus ühesugune (vt. tabel 17).

Tabel 17.

	Sisaldus (%)				
	rasva	valku	piima- suhkrut	soolasid	kalorsus
Lehmapiim	3,7—4	3,4—3,7	4,6—4,8	0,72	600—680
Inim. piim	2,75	1,05—1,65	6,98	0,2	690

Mitte kaseiinvalgu hulga suhe kaseiinvalgu hulgasse ületab inimesepiimas peaaegu 4 korda sellesama suhte lehmapiimas, mittevalgulise lämmastiku hulga suhe aga kaseiini-lämmastiku hulgasse on inimesepiimas peaaegu 13 korda suurem kui lehmapiimas.

Püüe varustada imikuid, kes millegipärast ei saa emapiima, asendajaga, mis oma koostiselt oleks lähedane emapiimale, ergutas mitmesuguste kunstlikkude segude, supptide ja preparaatide retseptide koostamisele. Uheks niisuguseks koostiselt emapiimale lähedaseks kunstlikuks produktiks on nn. humaniseeritud piim vadakust, mida üksikute valgufraktsioonide koostiselt ja suhetelt (esinevad peamiselt enamomandatavad valgufraktsioonid: albumiin, globuliin) ja piimasuhkru suure hulga tõttu võib täielikult kasutada imikute toitmiseks.

Humaniseeritud piima võib valmistada nii vedelikuna otseks tarvitamiseks kui ka kuival kujul, pulbrina. Piimapulber säilib kaua, teda on hõlbus transporteerida suurtesse keskustesse lastemajade, haiglate jt. varustamiseks.

Humaniseeritud piima valmistatakse värskest, maitse, lõhna ja teiste näitajate poolest täiesti heakvaliteedilisest juustuvadakust ühes juurdelisatud rafineeritud piimasuhkru, separeeritud piimaga ja rõõsa koorega. Lisandite (piimasuhkru, rõõsa koore ja separeeritud piima) abil valmistatakse segu, mis oma koostiselt on lähedane emapiimale.

Retsepti järgi, mis on väljatöötatud Piimanduse Teadusliku Uurimise Kesklaboratoriumis, võetakse seguks järgmistes näidisproportsioonides komponendid (100 kg vadaku kohta):

1. Separeeritud piim	8,3 kg
2. Koor (50% rasva)	6,5 kg
3. Puhastatud piimasuhkur	6,7 kg

Saadud segu, pastööritud 30 minuti kestes 63°-lises temperatuuris ja jahutatud, võib minna otseselt tarvitusele.

Juhtudel, kui on tarvis saada pulbrit ja tehasel on aurutus- ja kuivatusaparatuur, siis läheb see segu pärast pastöörimist kondenseerimisele. Protsess peab toimuma suhteliselt madalal temperatuuril (mitte üle 70°). Väga sobivad on selleks vaakumaparaadid. Segu kondenseeritakse kuni kuivaine kontsentratsiooni suurenemiseni temas 55—40% -le.

Pärast kuivatatakse kondenseeritud segu pihustus- või trummelkuivatis (viimane viis on halvem).

Kuiv pulber jaendatakse õhukindlasse taarasse.

Kuival kujul sisaldab humaniseeritud piim rasva vähemalt

28%, piimasuhkrut 51%, valku 11,8—12%, mineraalsoolaid (tuha järgi) 5,7% ja niiskust 2,5—3%.

Normaalse koostisega vedela humaniseeritud piima saamiseks tuleb 25 g pulbrit lahustada 170—180 ml-s vees.

KONTSENTREERITUD VADAKUSÖÖT.

Toitlustamise seisukohast hinnaliste kuivainete (valgu, piimasuhkru ja mineraalsoolade) kaunis suur sisaldus vadakus (6,6—6,8%) lubab kasutada teda söötade valmistamiseks. Söötasid võib saada kontsentraatide (jõusööda) näol kondenseerimise või kuivatamise teel.

Otstarbekohasem on kuivatada mitte üksi vadakut, vaid lisades sellele juurde kliisid, suhkrupedi lõike, praaka, kuiva melassi, juurviljaliistakuid jm. Võib valmistada poolkõva sööta (tunnides) või kuiva pulbrina või brikettidena.

Jõusööda jaoks kasutatavad kliid ei tohi olla pehkinud, hallitanud ega kibedad. Kahjulikke lisandeid — nõgipead ja tungaltera ei ole lubatud üle 0,05%, äiakat mitte üle 0,25%. Kliide niiskus mitte üle 15%. Kliide koostis keskmiselt: valku 15,4, tselluloosi 9, lämmastikuvabu aineid — süsivesikuid 53,8, rasva 4, tuhka 5,8 ja vett 12%.

Vedela sööda valmistamisel vadak pastööratakse 65—72° temperatuuris, siis kondenseeritakse kuni 30—35%-se kuivainete sisalduseni ja segatakse kliidega. Sealjuures tõuseb kuivainete sisaldus kuni 60—65%-ni. Saadud sööt jahutatakse ja valatakse tünnidesse.

Kui valmistatakse kuiv sööta, siis kondenseeritakse vadak kuni 60—65%-se kuivainete kontsentratsioonini. Pärast seda mahutatakse ta spetsiaalsesse (või selleks kohastatud) rennisarnasesse kuivatisse, segatakse kliidega ja vabastatakse veest. Kliisid lisatakse sellise arvestusega, et saada 90% kuivaineid söödas.

Pärast hoolikat segamist ja segu järelkuivatamist kuivatis antakse ta pressi dosaatorisse ja briketitakse.

Kuivad vadakused kliid sisaldavad: valku 14, rasva 2—3,5, süsivesikuid 56—60, tselluloosi 6—8, tuhka 6—8 ja vett kuni 10%.

Briketitud sööt võib säilida kaua, eriti kuivades, külmades ruumides. Teda kasutatakse karja ja sigade söötmiseks või

¹ S. F. Kivenko poolt.

hekseldatud õlgede ja heina ülepuistamiseks veiste ja hobuste söötmisel.

Peale käesolevas teoses esitatud mõningate ümbertöötamisviiside on olemas veel palju teisi võimalusi vadaku kasutamiseks.

On näiteks andmeid vadaku ja selle ümbertöötamise saaduste kasutamisest kunstliku kiu ja sünteetilise kautšuki tootmisel ja vadakust riboflaviini ja vitamiin B₂ kontsentratsioonide saamisest. On teada piimahappe soolade lahused, mida kasutatakse riiete (purjede, aerostaatide kestade, rõivaste) impregneerimisel eesmärgiga kaitsta gaaside (OB), vee ja õlide eest. Nende sooladega läbiimbutatud paberit tarvitatakse elektrotehnikas.

Vadakust võib toota äädika- ja propioonhapet. Propioonhape ja tema soolad (kaltsiumi ja naatriumi soolad) on väga väärtuslike omadustega. Propioonhaput kaltsiumi kasutatakse jahu ja leiva hoidmiseks hallitamise eest ja kartulihaiguse vastu. On küllalt näiteks 125—150 g-st propioonhapest 100 kg-le jahule, et hoida ära hallitus leivas. Leiva kartulihaiguse kõrvaldatakse 180 g propioonhappe või tema kaltsiumsoola lisamisega 100 kg-sse jahusse.

Pärgamendi töötlemisel 16—20% -se kaltsiumpropionaadi lahusega kaitstakse võid hallitamise vastu.

On võimalikud ka teised vadaku ja tema ümbertöötamise saaduste kasutamise teed.

Edaspidised tööd vadaku tundmaõppimise alal, mis on üldise kuivainete sisalduse poolest teiseks täispiima pooleks, võivad saada tähtsaks panuseks meie tööstuse ressursside suurendamisel.

SISSEJUHATUS

	Lk.
Eessõna	3
I PEATÜKK. VADAK, SELLE KOOSTIS, OMADUSED JA KASUTAMINE	5
Vadaku koostis	5
Vadaku kasutamine	8
II PEATÜKK. VADAKU VALK JA SELLE ÜMBERTÖÖTAMISE SAADUSED	
Valgu eraldamine vadakust	10
Valgu ümbertöötamise saadused	11
Albumiinkohupiim	11
Albumiinkohupiima kasutamine	15
Albumiinsõirad	15
Albumiimpiim	15
Juust albumiinkohupiimaga	17
Keefirjook albumiimpiimast	18
Albumiinkreem	19
Vadaku- ja albumiinijäätis	20
Vadakujäätis	20
Albumiinijäätis	21
III PEATÜKK. PIIMASUHKUR JA SELLE TOOTMINE	23
Piimasuhkru omadused	23
Piimasuhkru saamine	24
Valgu sadestamine	24
Kondenseerimine	26
Jahutamine ja kristalliseerimine	27
Rafineerimine	29
IV PEATÜKK. PIIMAHAPE JA SELLE SOOLAD	31
Üldised andmed	31
Tehnilise piimahappe ja kaltsiumlaktaadi saamine	34

Protsessi alused	34
Tehnoloogilise protsessi skeem	36
Kaltsiumlaktaadi saamine	40
Tehnilise kaltsiumlaktaadi saamine	40
Rafineerimine	41

V PEATÜKK. KONDENSEERITUD VADAK JA VADAKUPULBER 40

Kondenseeritud vadak	44
Kondenseeritud vadaku tootmise tehnoloogia	45
Kondenseeritud vadaku ümbertöötamise saadused	46
Vadaku-valgu-juurviljavorst	47
Migett	47
Karamellpasta	47
Kuivikud juustulaabi vadakul	47
Saadused kondenseeritud vadakust täitjatega	48
Kondenseeritud vadaku tarvitamine sulatatud juustude valmistamisel	51
Vadakupulber	51

VI PEATÜKK. JOOGID VADAKUST 57

Vadakukali	57
Kumõssi tüüpi jook	59
Sampanja tüüpi jook	62
Kihisev jook	63
Vadaku kasutamine õlle tootmisel	64

VII PEATÜKK. KISSELL JA PUUVILJA-MARJATARRETIS 66

Kissell vadakust	66
Vedel kissell	67
Kuiv kissell	67
Puuvilja-marjatarretis vadakust	69

VIII PEATÜKK. TEISED VADAKU KASUTAMISE VIISID 72

Vadakujuust „myseost“	72
Söögi-keefiriseenekesed piimavadakul	73
Humaniseeritud piim	74
Kontsentreeritud vadakune sööt	76

Vastutav toimetaja A. Mutt.

Ladumisele antud 28. III 1949. Trükkimisele antud 18. VI 1949. Trüki-
poognaid 5,0. Arvutuspoognaid 4,68. Paber 61×86 1/16. Tiraaž 1000.
MB-04550. Tellimise nr. 601. Trükikoda „Punane Täht“, Tallinn,
Pikk tn. 54/58.

На эстонском языке:

Молочная сызоротка и продукты и переработки

72.

Rbl. 12. —

A-17981

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00497103 4

49 850