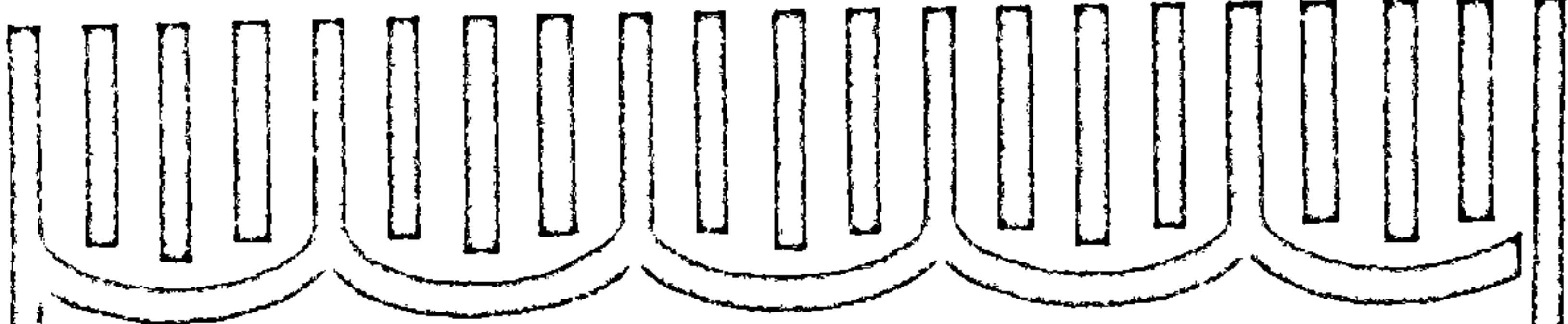


У. І. НЕКРАШЭВІЧ  
М. С. ШАШКОЎ  
Л. П. ЛАЗАРАЎ



МАЛОЧНАЯ  
СПРАВА



ВУЧЭБНЫЯ ДАПАМОЖНІКІ  
ДЛЯ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ ВЫШЭЙШЫХ  
НАВУЧАЛЬНЫХ УСТАНОЎ

У. І. НЕКРАШЭВІЧ  
М. С. ШАШКОЎ  
Л. П. ЛАЗАРАЎ

# МАЛОЧНАЯ СПРАВВА

*Дапушчана Міністэрствам адукацыі  
Рэспублікі Беларусь  
у якасці вучэбнага дапаможніка  
для студэнтаў сельскагаспадарчых ВНУ  
па спецыяльнасці "Заатэхнія"*



МІНСК "УРАДЖАЙ" 1999

УДК 637.1(075.8)  
ББК 36.95я73  
Н 48

Рэцэнзенты: докт. с.-г. навук *М. В. Бараноўскі*  
(БелНДІЖ); чл.-кар. ААН РБ *В. М. Лемеш*,  
акад. ААН РБ *У. І. Шляхтуноў* (ВДАВМ)

Вучэбнае выданне

**НЕКРАШЭВІЧ Уладзімір Іосіфавіч**  
**ШАШКОЎ Міхаіл Станіслававіч**  
**ЛАЗАРАЎ Леанід Пятровіч**

## **МАЛОЧНАЯ СПРАВА**

Вучэбны дапаможнік

Рэдактары *С. А. Скуратовіч, Л. Я. Ракіта*. Мастацкі рэдактар  
*Л. М. Рудакоўская*. Тэхнічны рэдактар *Г. М. Хейфец*. Карэктары  
*К. А. Сцяпанав, Л. К. Місуна*. Камп'ютэрная вёрстка *Г. М. Бал-  
коўскай*.

Здадзена ў набор 06.04.99 г. Падпісана да друку 21.06.99 г. Фармат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>.  
Папера газетная. Гарнітура Школьная. Афсетны друк. Ум.друк.арк. 12,18.  
Ум.фарб.-адб. 12,39. Ул.-выд.арк. 12,35. Тыраж 1000 экз. Заказ 5021.

Дзяржаўнае прадпрыемства «Выдавецтва "Ураджай"» Дзяржаўнага камітэта  
Рэспублікі Беларусь па друку. Ліцэнзія ЛВ № 8 ад 02.12.97. 220048, Мінск,  
пр. Машэрава, 11.

Друкарня "Перамога". 222310, Маладзечна, вул. В.Таўлая, 11.

**Некрашэвіч У. І. і інш.**

Н 48 Малочная справа: Вучэб. дапам./Некрашэ-  
віч У. І., Шашкоў М. С., Лазараў Л. П. — Мн.:  
Ураджай, 1999. — 232 с.: іл. (Вучэбныя дапа-  
можнікі для сельскагаспадарчых вышэйшых на-  
вучальных устаноў).

ISBN 985-04-0425-6

Вучэбны дапаможнік напісаны ў адпаведнасці з праграмай  
курса "Малочная справа" для вышэйшых навучальных устаноў па  
спецыяльнасці "Заатэхнія".

УДК 637.1(075.8)  
ББК 36.95я73

ISBN 985-04-0425-6

© У. І. Некрашэвіч, М. С. Шашкоў,  
Л. П. Лазараў, 1999

## УВОДЗІНЫ

Малочная справа — навука, якая вывучае склад і ўласцівасці малака, тэхналогію яго атрымання і перапрацоўкі ў малочныя прадукты. Адпаведна малочная справа ўключае два раздзелы: малаказнаўства і тэхналогію вытворчасці малака і малочных прадуктаў з асновамі арганізацыі малочнай справы на сельскагаспадарчых і прамысловых прадпрыемствах.

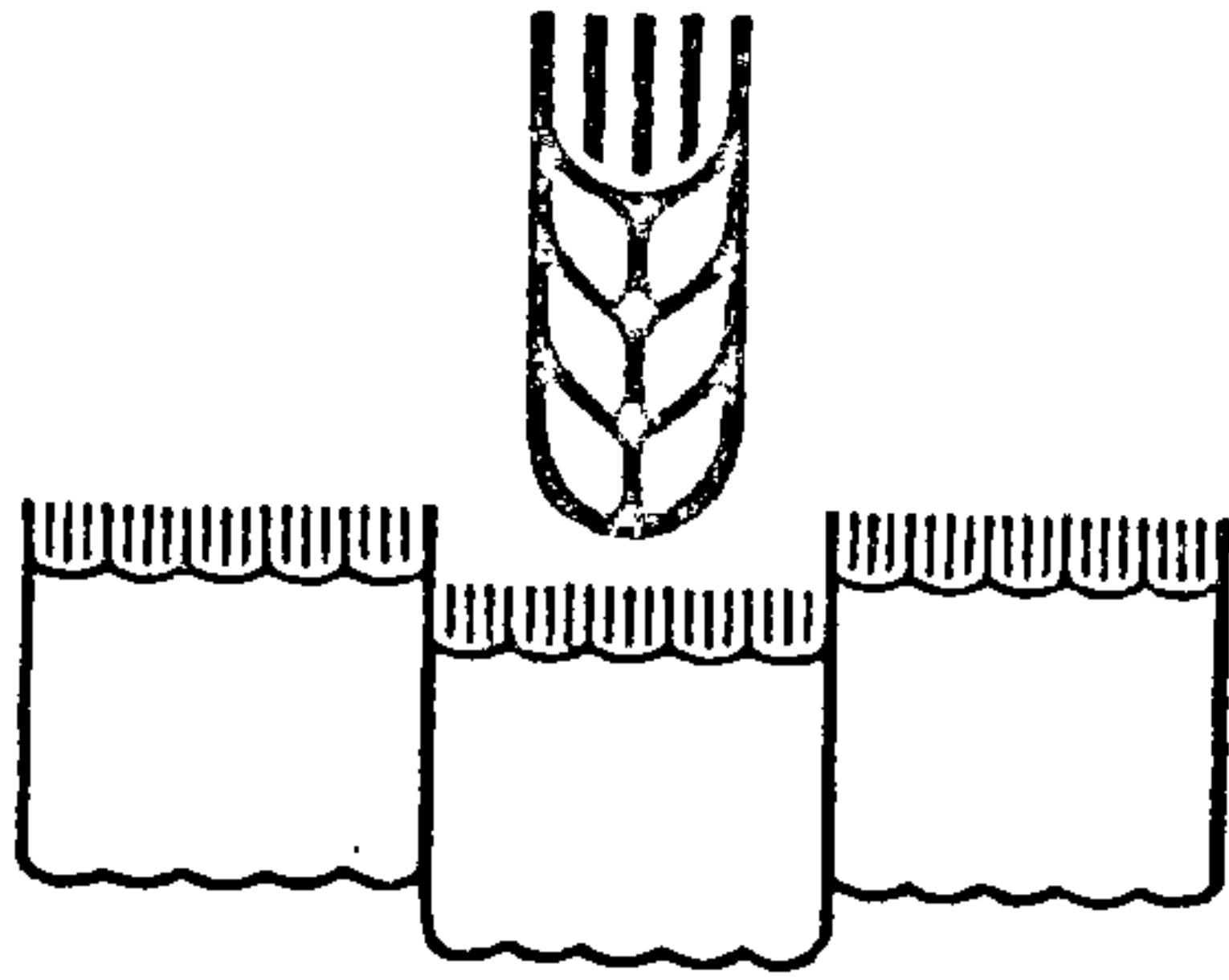
Малако — сакрэт малочных залоз млекакормячых. Яно з'яўляецца адзіным харчовым прадуктам, які забяспечвае малады арганізм усімі неабходнымі пажыўнымі рэчывамі. Для чалавека малако — гэта каштоўны прадукт харчавання. Медыцынскія супрацоўнікі амаль усіх краін для збалансаванага харчавання рэкамендуюць уводзіць у рацыён 30% малочных прадуктаў (лічачы па калорыях).

Структура малочных прадуктаў у сутачным рацыёне дарослага чалавека можа быць наступнай: малако або вадкія кісламалочныя прадукты — 0,5 кг, масла — 15 г, сыр — 18 г, тварог — 20 г, смятана — 18 г, згушчанае і сухое малако — 11 г, што ў пераліку на малако складае каля 1,5 кг. Гадавая патрэбнасць у малаце аднаго чалавека — прыкладна 450—500 кг. Сутачная патрэбнасць дзяцей ад аднаго да трох гадоў у малочных прадуктах: 700 г малака, 15—18 — масла, 35 — тварагу (9%-най тлустасці), 10 — вяршкоў, 5 — смятаны, 3—5 г сыру; ад трох да пяці гадоў: 600 г малака, 25 — масла, 45 — тварагу, 10 — смятаны, 5 г сыру; ад пяці да адзінаццаці гадоў — 550 г малака, 30—40 — масла, 45 — тварагу, 10—15 — смятаны, 8—10 — сыру; ад 11 да 14 гадоў: 500 г малака,

па 50 — масла і тварагу, 20 — смятаны, 13 г сыру.

У розных краінах свету вытворчасць і спажыванне малака істотна адрозніваюцца. Сусветны ўзровень вытворчасці малака складае 478,6 млн. т, спажывання — 462,0 млн. т, у тым ліку на душу насельніцтва — 101,4 кг. У эканамічна развітых краінах у год атрымліваюць 213,7 млн. т малака, спажываецца 205,3 млн. т, у тым ліку на душу насельніцтва — 255 кг. У краінах, якія развіваюцца, гэтыя лічбы роўныя адпаведна: 104,6 і 119,9 млн. т і 52,4 кг.

З кампанентаў малака асабліва важнае значэнне маюць бялкі. У цяперашні час у свеце недахоп жывёльнага бялку для харчавання людзей дасягае 3 млн. т. Найбольшы эфектыўны спосаб забеспячэння жывёльным бялком — гэта павелічэнне вытворчасці малака да фізіялагічна абгрунтаваных нормаў. У разліку на 100 кг пажыўных рэчываў, што змяшчаюцца ў корме, карова сінтэзуе і выдзяляе з малаком 3,3—4,5 кг бялку, а пры адкорме жывёлы на такую ж колькасць корму атрымліваюць толькі 1,0—1,4 кг бялку. Такім чынам, малако і малочныя прадукты з'яўляюцца не толькі самымі паўнавартаснымі, але і самымі таннымі. 1 кг малака ў сярэднім змяшчае 650—700 ккал энергіі, гэта значыць, што 2 кг малака (1300—1400 ккал) адпавядаюць 1 кг ялавічыны (1300 ккал). Але на вытворчасць 2 кг малака выдаткоўваецца 2,0—2,5 к. адз., а 1 кг ялавічыны — 7,0—9,0 к. адз.: у 3—4 разы больш. Павелічэнне вытворчасці малака і павышэнне яго пажыўных якасцей (змяшчэння бялку, тлушчу, цукру, мінеральных рэчываў, вітамінаў і інш.) з'яўляецца першачарговай задачай малочнай жывёлагадоўлі. Яе вырашэнне шмат у чым вызначаецца ўзроўнем падрыхтоўкі і кваліфікацыяй жывёлаводаў.



## **Раздзел I. МАЛОЧНАЯ СПРАВА — НАВУКА АБ СКЛАДЗЕ І ЎЛАСЦІВАСЦЯХ МАЛАКА**

### **Глава 1. ГІСТОРЫЯ МАЛОЧНАЙ СПРАВЫ**

#### **1.1. УЗНІКНЕННЕ І РАЗВІЦЦЁ МАЛОЧНАЙ СПРАВЫ**

На працягу многіх тысячагоддзяў людзі ўжывалі ў ежу малако розных жывёлін і шмат самых разнастайных малочных прадуктаў. Малако ўдзельнічала ў тавараабмене яшчэ да нашай эры, звесткі аб малочных прадуктах сустракаюцца ў літаратуры XI стагоддзя.

Народнасці, якія жылі на тэрыторыі нашай краіны, займаліся малочнай жывёлагадоўляй з даўніх часоў. З усіх малочных прадуктаў таварнае значэнне доўгі час мела адно масла. Да 1870 г. вялікія статкі кароў меліся толькі ў шляхецкіх гаспадарках. Малако там перапрацоўвалі на масла як для сябе, так і для продажу, у тым ліку за мяжу. У сялянскіх гаспадарках малака атрымлівалі небагата і таму масла, сыр, тварог, смятану на продаж прапаноўвалі нямнога.

Будаўніцтва чыгунак у другой палове XIX ст. стымулявала развіццё масларобчых і сыраробчых заводаў. Расія, і перш за ўсё яе заходняя частка, у тым ліку тэрыторыя сучаснай Беларусі, становяцца буйным пастаўшчыком масла ў еўрапейскія краіны. Экспарт масла быў вельмі выгаднай справай. На развіццё малочнай жывёлагадоўлі істотна паўплывала вынаходства малочных сепаратараў. Дзякуючы гэтым прыстасаванням рэзка ўзрасла прадукцыйнасць перапрацоўкі малака. З'явіўшыся ў другой палове 80-х гадоў XIX стагоддзя,

сепаратары даволі хутка выціснулі стары спосаб атрымання вяршкоў — адстойваннем.

За гады першай сусветнай і грамадзянскай войнаў у Расіі малочныя статкі ў гаспадарках і вытворчасць малочных прадуктаў значна скараціліся. Пасля грамадзянскай вайны аднаўляецца народная гаспадарка, узрастаюць статкі сельскагаспадарчых жывёлін, ажывае таварная жывёлагадоўля. У 1924 г. ствараецца дзяржаўнае аб'яднанне — "Маслацэнтр", які сыграў значную ролю ў развіцці дзяржаўнай і кааператыўнай малочнай вытворчасці. З 1925 г. пачынаецца рэканструкцыя малочнай прамысловасці, пашыраюцца існаваўшыя заводы, будуюцца новыя прадпрыемствы па перапрацоўцы малака. У гады НЭПа і першыя гады калектывізацыі малочная прамысловасць развівалася хуткімі тэмпамі.

У час Вялікай Айчыннай вайны на акупаванай тэрыторыі былі разбураны амаль усе прадпрыемствы малочнай прамысловасці, шмат кароў было знішчана, вытворчасць малака і малочных прадуктаў значна скарацілася. Спатрэбіліся гады напружанай працы для аднаўлення сыравіннай і перапрацоўчай галін народнай гаспадаркі.

Да 1991 г. малочная жывёлагадоўля і перапрацоўчая прамысловасць Беларусі займалі вядучыя пазіцыі ва ўсім СССР. У разліку на душу насельніцтва ў БССР надойвалі болей за 700 кг малака. Значная яго частка (звыш 40%) пастаўлялася за межы рэспублікі. Нягледзячы на значны спад вытворчасці малака ў апошнія гады, Беларусь захоўвала ў гэтай галіне лідзіруючыя пазіцыі сярод краін СНД.

Сёння ў краіне працуюць 125 сярэдніх і буйных прадпрыемстваў па перапрацоўцы малака. Створаны шэсць вытворчых аб'яднанняў у кожнай вобласці. Малочныя заводы працуюць ва ўсіх абласных і раённых цэнтрах. Акрамя таго, арганізаваны даволі буйныя сепаратарныя пункты. Сярэдняя вытворчая магутнасць аднаго прадпрыемства малочнай прамысловасці — 80 т малака ў змену (мінімальная магутнасць 10, максімальная — 600 т у змену). Будуецца і знаходзяцца на рэканструкцыі 35 малакаперапрацоўчых прадпрыемстваў. Будуецца перапрацоўчыя цэхі ў калгасах, саўга-

сах і фермерскіх гаспадарках. Адзначым, што для гаспадарак уласныя перапрацоўчыя прадпрыемствы выгадны, аднак тэхналагічны і тэхнічны ўзровень невялікіх прадпрыемстваў малочнай прамысловасці звычайна не дазваляе дастаткова глыбока і комплексна перапрацоўваць сыравіну і другасныя малочныя прадукты. З іншага боку, буйныя дзяржаўныя прадпрыемствы малочнай прамысловасці нярэдка працуюць не на поўную магутнасць.

Беларусь з'яўляецца ўдзельнікам міжнародных камітэтаў па малочнай справе. Галоўная задача такіх аб'яднанняў — прапаганда ведаў і новых тэхналогій у жывёлагадоўлі, паляпшэння якасці, перапрацоўкі і спосабаў выкарыстання малака. Дэлегацыі нашай краіны бралі ўдзел у міжнародных кангрэсах у Рыме, Лондане, Капенгагене, Мюнхене, Сіднеі, Дэлі, Парыжы, Варшаве, у сесіях Генеральнай асамблеі Міжнароднай малочнай федэрацыі.

## **1.2. РОЛЯ НАВУКОЎЦАЎ І ВЫДАТНЫХ ДЗЕЯЧАЎ У РАЗВІЦЦІ МАЛОЧНАЙ СПРАВЫ**

Развіццё малочнай справы ў нашай краіне звязана з імёнамі многіх выдатных грамадзянскіх дзеячаў і навукоўцаў. У яе вытокаў стаяў Мікалай Васільевіч Верашчагін (1839—1907). Ён даследаваў развіццё гэтай сельскагаспадарчай галіны ў Швейцарыі і ў 1865 г. надрукаваў кнігу "Аб сыраробстве і сыраробчых асацыяцыях у Швейцарыі". У 1866 г. М. В. Верашчагін абсталяваў першы сыраробчы завод у сяле Атрокавічы Цвярской губерні і стварыў першую сялянскую сыраробчую арцель. А ў 1871 г. дзякуючы яму ў вёсцы Адзімонава адкрылася першая ў Расіі школа малочнай гаспадаркі. Яе скончылі каля 1000 чалавек. Пасля таго сыраробчыя арцелі ствараюцца ва ўсіх расійскіх рэгіёнах.

Шмат увагі М. В. Верашчагін надаваў удасканалванню айчынных парод жывёлы, якасці малочных прадуктаў заводскай вытворчасці. У 1880 г. на Лонданскай Сусветнай выставе яго дзейнасць была адзначана залатым медалём, які ён атрымаў за якасць сыру чэстэр. М. В. Верашчагін з'яўляецца аўтарам тэхналогіі вытворчасці валагодскага масла, якому і ў цяперашні час няма роўных ва ўсім свеце.



Рацыянальная арганізацыя малочнай справы немагчыма без ведаў мікрабіялогіі малака. У 1894 г. у Маскве адкрываецца бактэрыёлага-агранамічная станцыя. Яна стала першай даследчай установай малочнай мікрабіялогіі. Супрацоўнікамі станцыі быў прапанаваны метада вылучэння і вытворчага выкарыстання чыстых бактэрыяльных культур у масларобстве, а пасля і ў сыраробстве. Дзякуючы гэтаму метаду высакаякасныя малочныя прадукты сталі вырабляцца не толькі для ўнутранага рынку, але і на экспарт. Вялікі ўклад у станаўленне метаду чыстых бактэрыяльных культур зрабіў Сяргей Аляксандравіч Севярын (1865—1914). Прадаўжальнікамі яго справы былі таленавітыя даследчыкі С. А. Каралёў (1874—1932) і А. Ф. Вайткевіч (1876—1950).

Сяргей Аляксандравіч Каралёў распрацаваў тэарэтычныя асновы мікрабіялогіі ў малочнай справе, вынікі якіх выклаў у капітальнай працы "Тэхнічная мікрабіялогія малочнай справы". Кніга вытрымала некалькі выданняў.

Антон Феліксавіч Вайткевіч, кіраўнік аддзела малочнай мікрабіялогіі, шматлікімі эксперыментамі бліскуча даказаў і тэарэтычна абгрунтаваў выключнае лячэбнае і дыетычнае значэнне ацыдафільных культураў для вырошчвання маладняку жывёлы і птушкі. Таленавіты педагог і навукоўца, ён падрыхтаваў многа спецыялістаў малочнай справы.

Для развіцця малочнай справы шмат зрабіў А. А. Калантар (1859—1937). Авеціс Айрапетавіч аддаў любімай справе больш за 50 гадоў. Разам з Верашчагіным ён працаваў у Адзімонаўскай школе, дзе ў 1883 г. арганізаваў першую малочна-даследчую лабараторыю. На пачатку нашага стагоддзя было адкрыта больш за 20 школ для падрыхтоўкі спецыялістаў па малочнай справе. А. А. Калантар — адзін з ініцыятараў адкрыцця Валагодскага малочна-гаспадарчага інстытута. Выдатны вучоны Ілья Ільіч Мечнікаў (1845—1916) у сваіх даследаваннях зрабіў выснову аб важным значэнні кісламалочных прадуктаў пры сістэматычным ужыванні іх для прадухілення дачаснага старэння арганізму. Гэта тэорыя адыграла важную ролю ў папулярызацыі кісламалочных прадуктаў, садзейнічала павелічэнню іх вытворчасці ў многіх краінах.

**Сямён Васільевіч Парашчук (1870—1950)** сумесна с акадэмікам **І. П. Паўлавым** упершыню ўстанавіў адзінства пепсіну і хімазіну. Яму належыць першынаство ў адкрыцці бактэрыцыднага дзеяння дражджэй на развіццё цвілі. Ён прапанаваў сухія культуры малочнакіслых заквасак з дражджамі для вытворчасці трывалага пры захоўванні масла. Гэты метада, дапоўнены іншымі даследчыкамі, шырока выкарыстоўваецца ў масларобчай прамысловасці і ў наш час.

**Януш Станіслававіч Зайкоўскі (1886—1952)** — вялікі фізік і біяхімік — шмат увагі надаваў вывучэнню хімічнага складу і ўласцівасцяў малака, малочных кансерваў і малочнага тлушчу. Яго капітальная праца "Хімія і фізіка малака і малочных прадуктаў" вытрымала некалькі выданняў і не страціла актуальнасці ў нашы дні.

**Георгій Сяргеевіч Ініхаў (1886—1969)** — аўтар многіх капітальных прац у галіне хіміі малака і малочных прадуктаў. Усяго ён апублікаваў больш за 150 прац, прысвечаных даследаванню малака і малочных прадуктаў.

Вялікія заслугі ў развіцці малочнай справы належаць **Р.Б.Давідаву (1909—1975)**, аўтару падручнікаў па тэхналогіі малака і малочных прадуктаў. Вялікі ўнёсак у развіццё малочнай справы зрабілі і робяць такія выдатныя навукоўцы, як **З. Х. Дзіланян, А. І. Чабатароў, М. В. Барабаншчыкаў** і многія іншыя.

У Беларусі падрыхтоўка зоаінжынераў вядзецца ў трох вышэйшых навучальных установах: Беларускай сельскагаспадарчай акадэміі, Віцебскай акадэміі ветэрынарнай медыцыны, Гродзенскім сельскагаспадарчым інстытуце. У Беларускай навукова-даследчым інстытуце жывёлагадоўлі — галоўным навуковым цэнтры рэспублікі па жывёлагадоўлі — групай навукоўцаў пад кіраўніцтвам **З. П. Рыкшынай** праведзена вялікая праца па вывучэнні складу і ўласцівасцяў малака. Для падрыхтоўкі зоаінжынераў вышэйшай кваліфікацыі шмат зрабілі дацэнты **М. М. Баранаў (ГСГІ), Н. Е. Панфілава (ВАВМ), А. А. Хрулькевіч (БСГА).**

## Глава 2. УТВАРЭННЕ МАЛАКА

### 2.1. БУДОЗА МАЛОЧНАЙ ЗАЛОЗЫ

Малочныя залозы па эмбрыянальным развіцці з'яўляюцца вытворнымі скурнага покрыва і генетычна звязаны з потавымі залозамі. Яны надзвычайна чулівыя да ўплыву вонкавых умоў. У эмбрыягенезе вылучаюцца такія *стады развіцця малочнай залозы: закладка; утварэнне малочных бугаркоў і долек* (першасных структур будучых залоз); *фармаванне пратокавай сістэмы, звязак і саскоў*.

У буйной рагатай жывёлы малочная залоза закладаецца ў эмбрыянальны перыяд на першым-другім месяцах жыцця эмбрыёна, прычым у жывёлін і жаночага, і мужчынскага полу. Долькі ўтвараюцца крыху пазней: калі даўжыня зародыша дасягне 8 см. Далей рост і развіццё залоз у асобін мужчынскага полу затармोजваюцца, а ў жаночых асобін фарміруюцца першасныя малочныя цяжы, якія пазней даюць пачатак пратокам. У чатырохмесячных пладоў залозы ўжо з сасочкамі. На апошняй ступені развіцця эмбрыёну малочныя залозы цялушак складаюцца з зачаткаў сістэмы праток, якія вядуць у цыстэрну залозы і цыстэрну саска. На месцы будучай парэнхімы знаходзіцца тлушчавая тканка. Сфарміраваны звязкавы апарат і перагародкі паміж долямі. Да перыяду палавога выпявання залоза знаходзіцца ў стане адноснага спакою, злёгка павялічваючыся ў памерах за кошт адкладання тлушчавай і рыхлай злучальнай тканак: пратокавая сістэма слаба разгалінавана.

Калі ў цялушак усталяюцца рэгулярныя палавыя цыклы, пачынаецца актыўны рост малочных залоз, галоўным чынам пратокавай і малаказборнай сістэм. Альвеолы і долькі растуць пакуль што не так хутка, але з кожнай пачаткавай усё мацней.

Да 10—12-месячнага ўзросту вымя складаецца галоўным чынам са змешчанай у строму тлушчавай тканкі, вялізнай сістэмы праток і астраўкоў залозістай парэнхімы. Апошнія лакалізуюцца пераважна каля праток і цыстэрны залозы. Актыўна залозістая тканка расце толькі ў час цяжарнасці.

У першую палову цяжарнасці завяршаецца развіццё

сістэмы праток і ўтварэнне складанай трубчатой залозы. Прыкладна з пятага па сёмы месяц цельнасці фарміруюцца долькава-альвеалярныя структуры, гэта значыць залозістая парэнхіма, а да 6—8 месяцаў цельнасці фарміруюцца мяэпітэліяльныя клеткі. За 2—3 месяцы да родаў клеткі парэнхімы пачынаюць выпрацоўваць сакрэт, які змяшчае тлушчавыя шарыкі. Гэта яшчэ не малако і нават не малодзіва. Малодзіва ўтвараецца на апошнім месяцы цяжарнасці, а малако — пасля родаў, у паслямалодзіўны перыяд.

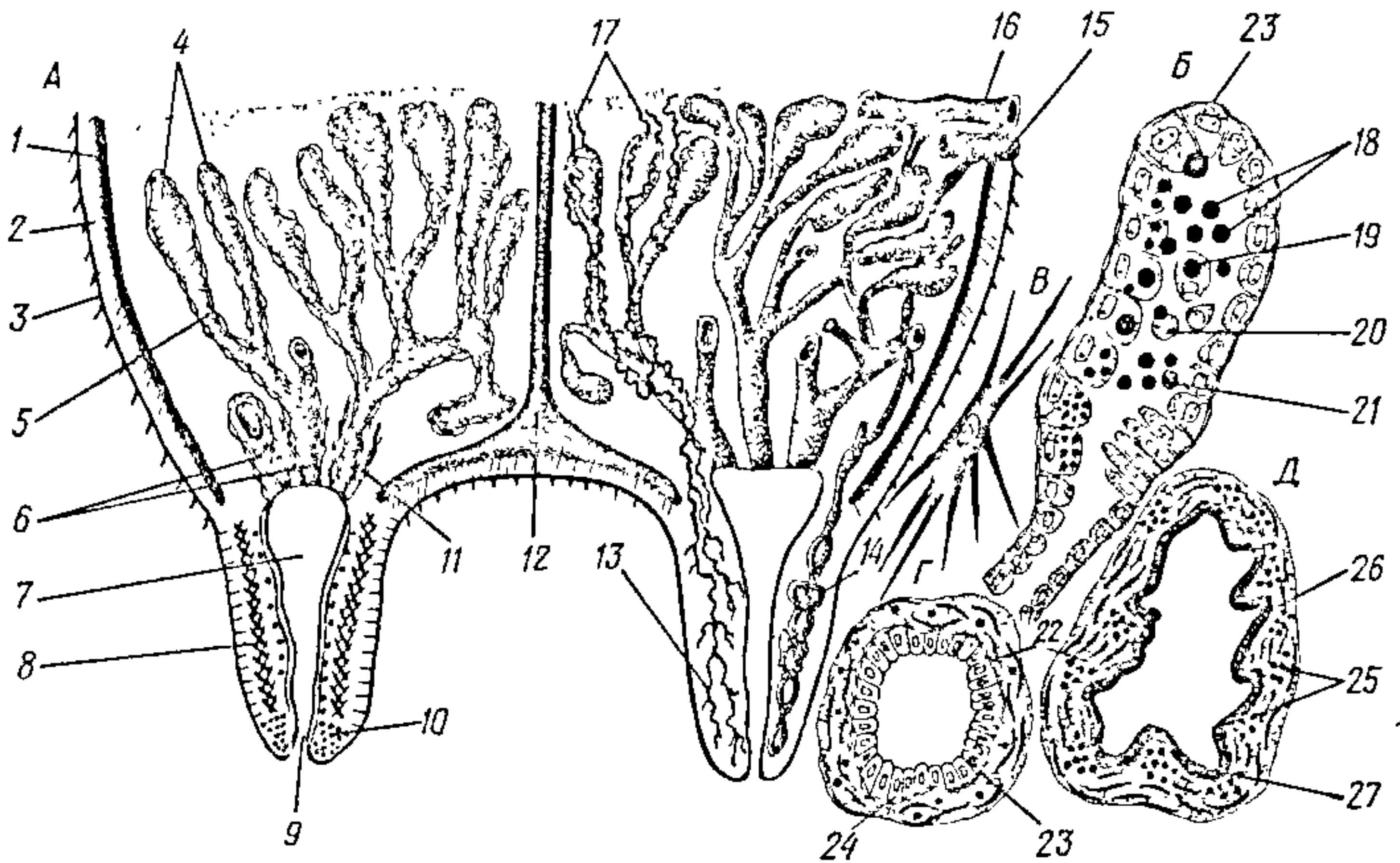
На ранніх стадыях эмбрыягенезу развіццё малочных залоз рэгулюецца, відавочна, мезенхімай, на больш позніх стадыях развіцця эмбрыёна рост малочных залоз рэгулюецца палавымі стэроідамі. У народжанага цяляці і дарослых жывёлін рост малочных залоз кантралюецца гармонамі яечнікаў, адэнагіпофіза і наднырачнікаў. Таму пратокавая сістэма актыўна развіваецца з наступленнем перыяду палавога выпявання самак, а залозістая тканка — у час цяжарнасці, калі функцыяніруе жоўтае цела. Апрача жоўтага цела, прагестэрон можа выпрацоўвацца плацэнтай і наднырачнікамі.

Такім чынам, для поўнага фарміравання пратокавай і альвеалярна-долькавай будовы вымя жвачных патрабуецца паслядоўнае ўздзеянне на залозы эстрагенаў, прагестэруну, пралактыну і кортыкастэроідаў.

Важную ролю ў росце малочных залоз адыгрывае нервовая сістэма, доказам чаго з'яўляецца рост залозістай тканкі вымя ў цялушак і нецеляў, якім рабілі масаж вымя. Прадукцыйнасць кароў таксама павялічваецца ад масажу малочных залоз.

У дарослай жывёлы розных відаў колькасць, форма і памеры малочных залоз значна адрозніваюцца. У самак, якія нараджаюць аднаго-двух дзіцянят (каровы, козы, авечкі, вярблюдзіцы, кабылы), развіваюцца аднадзве пары залоз у пахвіннай вобласці. У мнагаплоднай жывёлы (свінні, сабакі, кошкі, грызуны) функцыянальнымі з'яўляюцца 10—16 залоз, якія ідуць уздоўж белаі лініі жывата, ад грудзей да пахвіны.

Колькасць саскоў адпавядае колькасці залоз (малочных бугаркоў). Так, у каровы чатыры залозы і саскі, у свінняў 12—16 залоз і столькі ж саскоў. Ёсць, аднак, і выключэнні: у кабыл чатыры залозы, але толькі два



Мал. 2.1. Будова вымя каровы (па Нямілаву):

А — папярочны зрэз; у левай частцы зрэзу — апарат выдзялення малака, у правай — сакраторны адзел; Б — трубчастая альвеола ў падоўжным разрэзе; адначасова паказаны паслядоўныя стадыі ўтварэння сакрэту; В — міяэпітэлій; Г — вывадная пратока сярэдняга калібру (моцнае павелічэнне); Д — буйная вывадная пратока (малое павелічэнне); 1 — глыбокая фасцыя вымя; 2 — паверхневая фасцыя; 3 — скура; 4 — канцавыя адзелы залоз; 5 — дробныя вывадныя пратокі; 6 — буйныя вывадныя пратокі; 7 — малочная цыстэрна; 8 — гладкая мускулатура саска; 9 — сасковы канал; 10 — кальцавы пласт гладкіх мыццаў вакол сасковага канала; 11 — пучкі гладкіх мыццаў, якія суправаджаюць буйныя вывадныя пратокі; 12 — падвешвальная звязка вымя; 13 — канцавыя разгалінаванні нерваў у саску; 14 — вянознае спляценне саска; 15 — вена; 16 — артэрыя; 17 — нервы; 18 — малочныя шарыкі; 19 — пратаплазматычныя шарыкі; 20 — каўпачкі; 21 — свабодныя ядры; 22 — злучальная тканка; 23 — пласт міяэпітэлію; 24 — эпітэлій вывадной пратокі; 25 — пучкі гладкіх мыццаў, суправаджальныя буйныя вывадныя пратокі; 26 — міяэпітэлій; 27 — двухпластовы эпітэлій буйной вывадной пратокі (прапорцыі паміж часткамі на схеме не захаваны).

саскі, паколькі пратокі ад залоз з кожнага боку адкрываюцца ў адзін сасок, які мае два каналы. Два або некалькі каналаў у саску маюць таксама свінні, вярблюды, кошкі, трусы. Гэта абумоўлена не зліццём саскоў, а размяшчэннем малочных праток. Так, у свінняў кожная залоза складаецца з дзвюх частак (залозістых праток) і кожная частка мае свае пратокавыя сістэмы, сінусы і сасковыя каналы.

Марфалагічна малочная залоза (мал. 2.1) складаецца з трох галоўных кампанентаў: залозістага апарата, сістэмы вывадных праток і злучальна-тканкавай стро-

мы з пэўнай колькасцю тлушчу. Большая частка залозы, якая выдзяляе малако, складаецца з залозістай тканкі. Паколькі малочныя залозы з'яўляюцца вытворнымі скуры, яны маюць агульны характар кровазабеспячэння і інервацыі з прылеглымі ўчасткамі скуры.

Вымя дарослай каровы — складаны орган, дзейнасць якога непарыўна звязана з работай усяго арганізму. Складаецца яно з правай і левай паловаў, у кожнай з якіх вылучаюць пярэдняю і заднюю чвэрці (долі). Звычайна заднія долі вымя на 25—50% буйнейшыя за пярэднія з прычыны большага развіцця залозістай тканкі.

Маса вымя каровы вагаецца ад 1 да 20 і больш кілаграмаў (ад 0,3 да 4—5% масы тушы), а акружына — ад 0,5 да 2,0 м. Штодзённым масажам можна дабіцца павелічэння аб'ёму вымя, гэта адзін са спосабаў павелічэння прадукцыйнасці нізкапрадукцыйных кароў. Ёмістасць вымя павялічваецца за кошт развіцця яго пярэдняй часткі (ваннападобнае і чашападобнае вымя).

Паверхня вымя, якая прылягае да жывата, называецца асновай вымя, каудальная складкаватая паверхня вымя — малочнае лостэрка. Пераважная маса залозы — гэта цела вымя, вертыкальная частка — дно вымя. Вымя пакрыта скурай з рэдкімі тонкімі валаскамі. Скура змяшчае потавыя і сальныя залозы. Пад скурай знаходзіцца паверхневая фасцыя вымя, а пад ёй — глыбокая — працяг жоўтай брышной фасцыі з вялікай колькасцю эластычных валокнаў. Глыбокая фасцыя, збягаючы ад белае лініі жывата ў выглядзе падвешваючай звязкі, падзяляе вымя на правую і левую паловы. Кожная палова складаецца з дзвюх доляў: *пярэдняй і задняй*, якія невыразна аддзяляюцца адна ад другой. Кожная доля мае сваю сістэму праток і свой сасок, у якім вылучаюць *аснову, цела і верхавінку*.

Пад глыбокай фасцыяй размешчана злучальнатканкавая капсула, ад якой унутр залозы адыходзяць *злучальнатканкавыя праслойкі — трабекулы*. Капсула і трабекулы складаюць каркас — строму вымя. У ёй увесь час выяўляецца вялікая колькасць тлушчавых клетак.

Залозістая частка — парэнхіма — утворана эпителием, з якога пабудаваны канцавыя аддзелы і сістэма вывадных праток залозы. Трабекулы дзеляць вымя на

долькі. У злучальнай тканцы трабекулаў да долек падыходзяць нервы, крывяносныя і лімфатычныя сасуды. Пераважны аб'ём долькі складаюць канцавыя аддзелы — *альвеолатрубкі, або альвеолы*, эпителий якіх выпрацоўвае асобныя часткі малака.

Альвеолатрубкі малочнай залозы, якая выдзяляе малако, маюць шырокі прасвет, які запоўнены альвелярным малаком. Сценка альвеолы ўтворана аднапластавым кубічным або цыліндрычным эпителием. Клеткі маюць буйныя акруглыя або авальныя ядры, добра развітую цытаплазматычную сетку і апарат Гольджы, вялікую колькасць мітахондрыяў і рыбасомаў. У перыяд назапашвання сакрэту вышыняклеткі павялічваюцца, пасля вывадзення — змяншаюцца. Не ўсе клеткі альвеолы выводзяць сакрэт адначасова. Кожная клетка сакрэтуе ўсе часткі малака. Ад альвеолаў адыходзяць вывадныя пратокі, пакрытыя адным пластом клетак. Гэтыя пратокі пачынаюцца ад кожнай альвеолы найтанчэйшымі трубачкамі, паступова зліваюцца і ўтвараюць 5—20 буйных вывадных праток — малочных ходаў, якія адкрываюцца ў малочную цыстэрну. Адсюль праз сасковы канал малако выводзіцца пры даенні ці пры ссанні.

Малочная цыстэрна складаецца з двух аддзелаў: *цыстэрны малочнай залозы і цыстэрны саска*. Першая змяшчаецца над цыстэрнай саска, распасціраецца ў парэнхіму вымя. Цыстэрна вымя можа змясціць да 400 мл малака.

Цыстэрна саска — поласць, распасціраецца ад верхавінкі саска да яго асновы. Яна змяшчае ад 5 да 50 мл малака. Пасля выдойвання і ў перыяд сухастою аб'ём цыстэрны значна змяншаецца. Сценка саска тонкая і эластычная, складаецца са скуры, злучальнатканкавай і слізістай абалонак. У верхавінцы саска мускульныя валокны сабраны ў выразны цыркулярны пласт — *сфінктэр канала*. Слізістая абалонка сасковай цыстэрны ўтварае мноства складак. Магутная цыркулярная складка каля асновы саска падзяляе малочную цыстэрну на сасковы і надсасковы аддзелы. Пры пераходзе ў цыстэрну слізістая абалонка сасковага канала ўтварае 4—8 складак — *разетку*. Разетка перашкаджае выдзяленню малака нават пры вялікай яго колькасці і засцерагае ад пранікнення ў цыстэрну саска іншародных цел.

Вымя змяшчае мноства крывяносных сасудаў: артэрыяльныя і венозныя капіляры ўтвараюць густую сетку вакол кожнай альвеолы малочнай залозы. Лімфатычную сістэму вымя складае сетка глыбокіх і паверхневых сасудаў.

Тканкі малочнай залозы маюць разгалінаваную сетку нервовых валокнаў, якія ідуць як па ходу сасудаў, так і незалежна ад іх. Кожная долька малочнай залозы абкружана міждолькавым нервовым спляценнем, якое знаходзіцца ў праслойцы злучальнай тканкі паміж долькамі. Нервовыя валокны, у выглядзе нервовых спляценняў і галінак, праз міжальвелярную прастору ідуць да сваіх залозістых клетак. Артэрыяльныя, венозныя і лімфатычныя сасуды вымя таксама вельмі шчодро начынены нервовымі элементамі. Капілярная сасудзістая сістэма сплечена найтанчэйшай сеткай нервовых валокнаў.

## 2.2. УТВАРЭННЕ І ВЫДЗЯЛЕННЕ МАЛАКА

Працэс утварэння малака схематычна можа быць прадстаўлены наступным чынам: пажыўныя рэчывы, якія паступаюць з кормам, у перадстраўніку і кішэчніку жывёлы расшчапляюцца на простыя злучэнні і ўтвараюць новыя рэчывы — гэтак званыя *папярэднікі малака* (табл. 2.1). Рэчывы, неабходныя для ўтварэння малака, крывёю даносяцца да сеткі капіляраў малочнай залозы, адкуль трапляюць у эпідэліяльныя клеткі, таму што эпідэліяльныя клеткі валодаюць выбіральнай здольнасцю, яны выкарыстоўваюць толькі рэчывы, якія неабходны для ўтварэння кампанентаў малака. Частка пажыўных рэчываў малака сінтэзуецца ў малочнай залозе — тлушч, казеін і малочны цукар. Іншыя кампаненты, такія як альбумін, глабулін, вітаміны, мінеральныя рэчывы, амаль без зменаў з крыві праз малочную залозу паступаюць у малако.

Малако ўтвараецца з тых жа элементаў, што і кроў. Аднак па сваім складзе яно істотна адрозніваецца ад крыві. Напрыклад, у параўнанні з плазмай крыві у малаце ў 90 разоў больш цукру, у 9 разоў больш тлушчу, у 10—15 разоў больш кальцыю, фосфару, калію. Пажыўныя рэчывы малака і па хімічнай структуры адрозніваюцца ад аналагічных рэчываў крыві.



Табліца 2.1. Кампаненты малака і іх папярэднікі

| Кампаненты  | Папярэднікі  |
|---|--|
| Вада  | Вада крыві (эксудат і раствараныя ў ім хімічныя рэчывы)  |
| Ліпіды: малочны тлушч, халестэрол, эргастэрол, лецыцін, кефалін                   | Тлушчавыя кіслоты (паступаюць з раслінных тлушчаў корму і сінтэзуюцца з прадуктаў вугляводнага і бялковага абмену)   |
| Бялкі: казеін, альбумін, глабулін   | Глабуліны, амінакіслоты і частка небялковых азотзмяшчальных рэчываў  |
| Небялковы азот: крэатын, крэатынін, мачавіна, аміяк, амінны азот, мачавая кіслата | Прадукты абмену рэчываў малочнай залозы і часткова адфільтраваныя з крыві  |
| Вугляводы   | Глюкоза корму і часткова прадукты распаду бялкоў і малочнай кіслаты  |
| Мінеральныя рэчывы: кальцый, фосфар, калій, сера, натрый, жалеза, хлор і інш.     | Мінеральныя рэчывы кармоў з магчымай малекулярнай перабудовай іх пад уздзеяннем ферментаў малочнай залозы            |
| Каратыноіды, ксантафілы, лактахром і іншыя фарбавальныя рэчывы                    | Непасрэдна кроў  |
| Вітаміны: тлушча- і водарастваральныя   | Вітаміны і карацін кармоў. Розныя бялковыя і небялковыя злучэнні, а таксама прадукты жыццядзейнасці мікрафлоры рубца |
| Ферменты  | Бялкі і небялковыя злучэнні  |
| Газы  | Прадукты абмену рэчываў малочнай залозы  |

Такім чынам, у малочнай залозе выбіральна перапрацоўваюцца рэчывы і сінтэзуюцца новыя рэчывы. Працэсы сінтэзу, якія адбываюцца ў малочнай залозе, залежаць ад фізіялагічнага стану жывёлы і ад рэчываў, якія яна атрымлівае з кормам. Малочны тлушч можа сінтэзавацца з тлушчавых кіслот, якія ўтвараюцца ў перадстраўніку, з вугляводаў, якія расщчапляюцца ў малочным тракце, і з бялкоў. Бялок малака, і ў прыватнасці казеін, утвараецца толькі з амінакіслот. З-за таго, што жывёла падчас лактацыі доўгі час атрымлівае той ці іншы спецыяльны корм з мэтай павышэння тлустасці або павелічэння змяшчэння бялку ў малаце, памян-

шаюцца надоі, пагаршаецца якасць малака, парушаюцца функцыі арганізму.

Лактацыя жывёлы — гэта ўтварэнне, назапашванне і вывядзенне малака ў час даення або ссання. Працэсы ўтварэння і выдзялення малака ўзаемазвязаны. Калі малако сістэматычна не выдаляць (не выдойваць), малочная залоза перастае яго ўтвараць.

Утварэнне і выдзяленне малака — гэта складанейшыя працэсы абмену рэчываў, якія рэгулююцца нервовай сістэмай. Аб нервовай рэгуляцыі функцыі малочнай залозы пісалі І. М. Сечанаў, І. П. Паўлаў, М. Я. Увядзенскі. Выяўлены таксама ўздзеянне нервовай сістэмы на развіццё вымя і яго памеры. У нецеляў масаж вымя рэкамендуецца пачынаць за 2—3 месяцы да родаў. Выдзяленне малака з'яўляецца ўмоўнарэфлекторным актам (І. І. Грачоў, Э. П. Какорына). Падрыхтоўка жывёлы да даення (абмыванне вымя, масаж), а таксама асаблівасці ўздзеяння на вымя падчас самога даення маюць вельмі важнае значэнне для вывядзення малака з малочнай залозы.

Выдзяленне малака растлумачваецца раздражненнем саскоў жывёлы, якое выклікаецца ўзбуджэннем нервовых канчаткаў, размешчаных у скуры. Нервовае ўзбуджэнне перадаецца ў гіпофіз, які актывізуе выдзяленне гармонаў. Гармоны праз кроў трапляюць у малочную залозу і актывізуюць яе дзейнасць. Гармон задняй долі гіпофіза — аксітацын, дзейнічаючы на скарачальны апарат вымя, садзейнічае выдзяленню малака. У працэсе выдзялення ўдзельнічаюць таксама іншыя залозы ўнутранай сакрэцыі.

Вывядзенне (даенне) малака — складаны нейрагумаральны, умоўнарэфлекторны працэс. Таму пры любым спосабе даення неабходна строга захоўваць рэжым даення і забяспечваць правільны догляд дойных кароў.

Пасля ацёлу (асабліва ў першыя месяцы) арганізм каровы падрыхтаваны да найбольшага ўтварэння малака. Таму праводзяць раздойванне кароў: менавіта ў гэты час шчодрым кармленнем, правільным даеннем і старанным доглядам (чысткай, рэгулярнымі прагулкамі, масажам вымя і г.д.) можна дабіцца максімальных надояў.

## Раздзел II. МАЛАКАЗНАЎСТВА

### Глава 3. СКЛАД МАЛАКА КАРОЎ

#### 3.1. МАЛАКО ЯК БІЯЛАГІЧНАЯ ВАДКАСЦЬ

Утварэнне малака звычайна звязана з актамі родаў. Малако прызначана прыродай для кармлення дзіцянят. У выніку мэтанакіраванай дзейнасці чалавека млекакормячыя жывёлы вырабляюць малака нашмат больш, чым ім патрэбна, каб выкарміць нашчадкаў. Лішкі малака людзі з поспехам выкарыстоўваюць, папаўняючы свае харчовыя рэсурсы.

Малако кароў белага з жаўтаватым адценнем колеру ("малочны" колер), саладкаватае на смак, мае спецыфічны пах, аднароднае па кансістэнцыі. З пункту гледжання фізічнай хіміі, малако ўяўляе сабой полідысперсную сістэму са складанай структурай. У малаце тлушч змяшчаецца ў выглядзе эмульсіі, малочны цукар і солі ўтвараюць малекулярную і іонную фазы малака, бялкі — яго калоідную фазу. Фазы цесна звязаны паміж сабой так, што змены ў адным кампаненце вызываюць значныя змены іншых.

Полідысперснасць малака азначае, што раствор адных рэчываў у вадзе (якая для іх з'яўляецца дысперсным асяроддзем) служыць, у сваю чаргу, дысперсным асяроддзем для іншых рэчываў. Так, для малочнага цукру і соляў дысперсным асяроддзем з'яўляецца вада, для бялкоў дысперсным асяроддзем будзе раствор соляў. У ім бялкі ўтрымліваюцца ў калоідным стане. Для тлушчу дысперсным асяроддзем з'яўляецца ўся плазма малака, з якой ён можа ўтвараць эмульсію або суспензію.

Табліца 3.1. Хімічны склад малака (зведзеныя даныя шэрагу аўтараў)

| Кампаненты                | Межы ваганняў, % | Сярэдняя колькасць, % |
|---------------------------|------------------|-----------------------|
| Вада                      | 83—90            | 87,5                  |
| Сухое рэчыва              | 10—17            | 12,5                  |
| Малочны тлушч             | 2—7              | 3,8                   |
| Малочны бялок, усяго      | 2—5              | 3,3                   |
| У тым ліку:               |                  |                       |
| казеін                    | 1,8—4,0          | 2,7                   |
| альбумін                  | 0,2—0,7          | 0,5                   |
| глабулін                  | 0,05—0,20        | 0,1                   |
| Малочны цукар             | 4,0—5,6          | 4,7                   |
| Мінеральныя рэчывы, усяго | 0,5—1,0          | 0,7                   |
| У тым ліку:               |                  |                       |
| солі неарганічных кіслот  | 0,5—0,9          | 0,65                  |
| солі арганічных кіслот    | 0,1—0,5          | 0,3                   |

Малако ў цэлым і асобныя яго часткі засвойваюцца ў арганізме на 95—98%. Малако актывізуе работу страўнікава-кішачнага тракту і засвойваецца нават пры слабай сакрэцыі стрававальных залоз. Дзякуючы высокай засваяльнасці малочных бялкоў, тлушчаў і вугляводаў малако лічыцца дыетычным прадуктам, удзельнічае ў рэгуляванні кіслотна-шчолачнай раўнавагі ў арганізме. Малочны бялок звязвае пару "кіслата-шчолач", нейтралізуе і выводзіць з арганізму злучэнні цяжкіх металаў. Людзям, якія працуюць у шкодных умовах, малако рэкамендуецца ў якасці спецыяльнага харчавання.

Хімічны склад малака даволі складаны. На сённяшні момант вылучана каля 250 яго кампанентаў. У табл. 3.1 пададзены галоўныя кампаненты малака кароў. Акрамя змешчаных у табліцы кампанентаў малако змяшчае вітаміны, ферменты, гармоны, пігменты, газы і інш.

### 3.2. ВАДА

Галоўнай крыніцай вады, змешчанай у малацэ, з'яўляецца кроў. Вада ў малацэ выконвае ролю плазмы. Раствораныя ў вадзе кампаненты сухога рэчыва ўтвараюць калоідную сістэму. Трываласць калоіднай сістэмы дазваляе пераліваць, пастэрызаваць, кіпяціць, стэрылізаваць малако. Патрэбнасць навароджанага ў вадзе ў першыя дні жыцця задавальняецца за кошт малака.

Змешчаную ў малацэ ваду падзяляюць на *свабодную, звязаную, ваду набухання і крышталізаваную*.

*Свабодная вада* (96—97% ад усёй) мае першараднае значэнне. Яна ўдзельнічае ў большасці фізіка-хімічных і мікрабіялагічных працэсаў. Свабодная вада змяшчаецца ў порах макра- і мікракапіляраў рэчываў. Пры награванні да 100°C яна пераходзіць у парападобны стан. На гэтай уласцівасці вады грунтуецца такі спосаб кансервавання малака і малочных прадуктаў, як *высушванне*.

*Звязаная, або адсарбцыйная, вада* змяшчаецца ў малацэ ў параўнальна малой колькасці: ад 2,0 да 3,5%. Гэта вада недаступна мікраарганізмам, таму ўтрыманне яе ў высушаных прадуктах не стварае ўмоў для іх псавання. Звязваюць ваду многія бялковыя рэчывы, фасфаты і полісахарыды — тыя, што змяшчаюць гідрафільныя групы. Звязаная вада звычайна ўтварае на бялках і іншых кампанентах малака монамалекулярны пласт. Замярзае адсарбцыйная вада пры тэмпературы ніжэй за 0°C.

*Вада набухання* змяшчаецца ў міяфільных калоідах. У малочнай справе яна адыгрывае істотную ролю. Вада набухання вызначае кансістэнцыю многіх малочных прадуктаў — тварагу, сыру, марожанага і інш. Вада набухання лёгка выдзяляецца пры высушванні і "старэнні" калоіда (сінерэзіс). Колькасць вады набухання і адпаведна ступень набухання бялкоў вадкіх малочных прадуктаў можна рэгуляваць спецыяльнымі прыёмам.

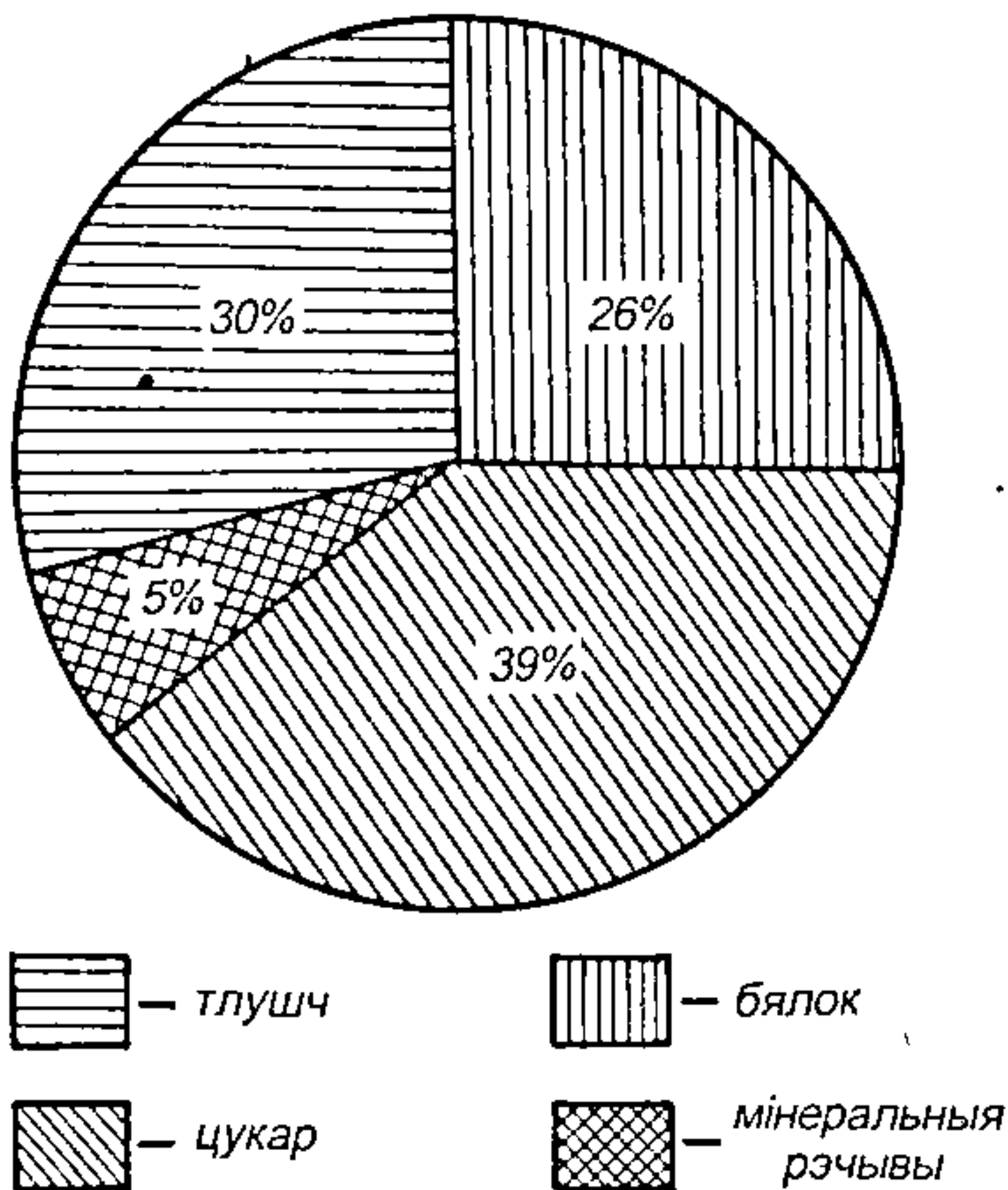
*Крышталізаваная вада* — гэта асобая форма звязанай вады. Кампаненты малака, за выключэннем малочнага цукру, крышталізаваную ваду не змяшчаюць. Малочны цукар крышталізуецца з адной малекулай вады.

### 3.3. СУХОЕ РЭЧЫВА

Сухім рэчывам, або рэштай, называецца ўсё тое, што застаецца пасля высушвання малака да нязменнай масы пры тэмпературы 102—105°C. У яго ўваходзяць усе кампаненты малака (мал. 3.1), за выключэннем вады і рэчываў, якія выпарваюцца пры высушванні. У лабараторыях сухое рэчыва вызначаюць шматразовым

Мал. 3.1. Структура сухога рэчыва малака.

узважваннем пробы малака на дакладных аналітычных шалях да нязменнай масы. Гэта займае шмат часу. Таму ў вытворчых умовах — на малочнатаварных фермах і прадпрыемствах перапрацоўчай прамысловасці — колькасць сухога рэчыва вызначаюць па формулах. У розных краінах выкарыстоўваюць розныя формулы. Для Беларусі найбольш падыходзіць формула



$$C = \frac{4,9T + A}{4} + 0,5,$$

дзе  $C$  — колькасць (змяшчэнне) сухога рэчыва, %;  $T$  — тлустасць малака, %;  $A$  — шчыльнасць малака, вызначаная ў градусах арэометра.

Напрыклад, тлустасць малака — 4,0%, шчыльнасць — 30°А. Выканаўшы разлікі, атрымаем, што такое малако змяшчае 12,9% сухога рэчыва. Такім чынам змяшчэнне сухога рэчыва ў малаце залежыць ад тлустасці і шчыльнасці апошняга. На кафедры буйной жывёлагадоўлі і перапрацоўкі жывёлагадоўчай прадукцыі БСГА складзены табліцы, па якіх можна хутка вызначыць колькасць сухога рэчыва малака ў дыяпазоне тлустасці ад 2 да 6% і шчыльнасці ад 27 да 32°А. Пры комплекснай ацэнцы кароў (не толькі па прадукцыйнасці, але і па якасці малака) абавязкова ўлічваецца і змяшчэнне сухога рэчыва ў малаце каровы.

Паколькі тлустасць малака з'яўляецца самым зменлівым паказчыкам, на практыцы часцей за ўсё вызначаюць сухую абястлушчаную малочную рэшту — САМА. Яе можна вызначыць па формуле  $САМА = C - T$ , але звычайна карыстаюцца стандартнай формулай:

$$САМА = \frac{T}{5} + \frac{A}{4} + 0,76.$$

Пры згаданых у папярэднім прыкладзе паказчыках (тлустасць малака 4,0%, шчыльнасць 30°А) САМА, вызначаная па апошняй формуле, будзе 9,06%.

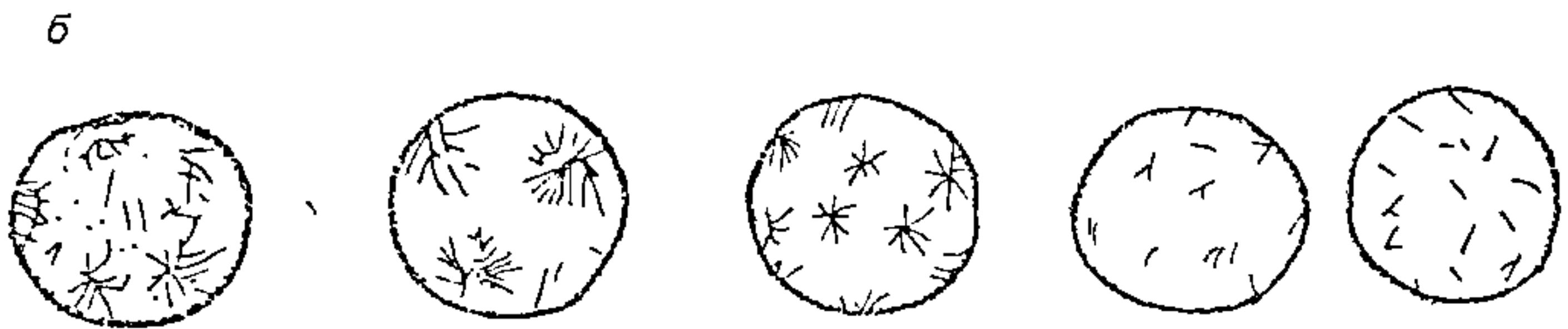
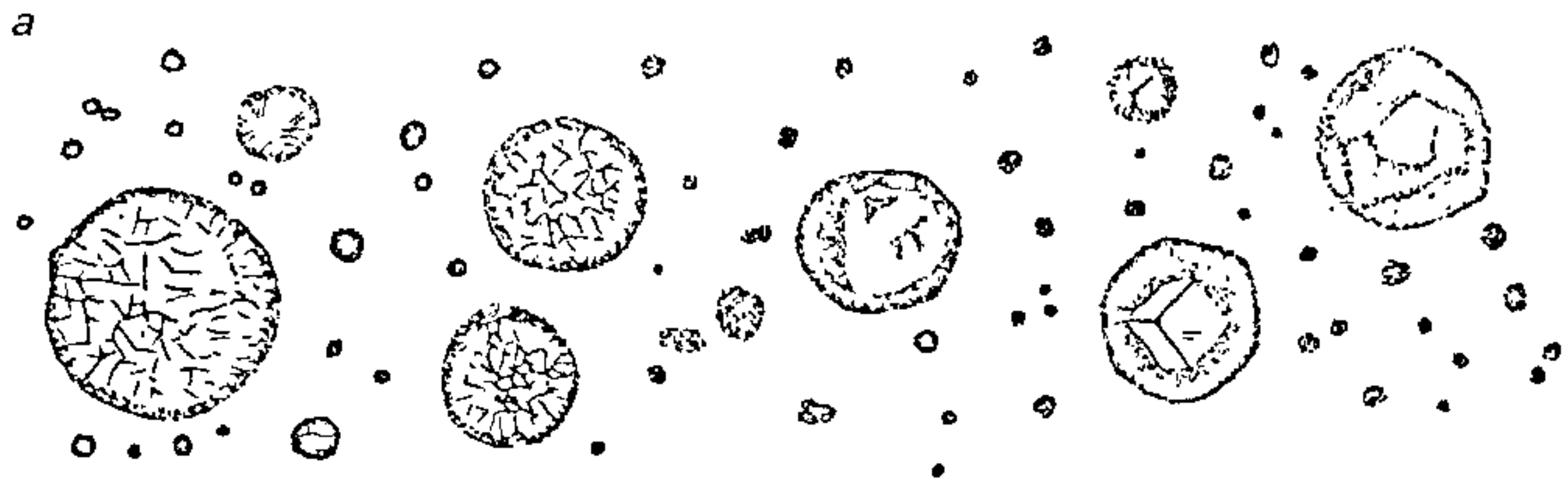
Паказчыкі сухога рэчыва і сухой аб'ястлушчанай малочнай рэшты выкарыстоўваюцца на прадпрыемствах харчовых прадуктаў і пры кантролі якасці малака.

### 3.4. МАЛОЧНЫ ТЛУШЧ

Малочны тлушч адносіцца да нейтральных тлушчаў, або гліцэрыдаў. Ён складаецца з *гліцэрыну* і *тлушчавых кіслот* і ўяўляе сабой трыгліцэрыд. Утвараецца малочны тлушч з тлушчаў, бялкоў і вугляводаў корму. Палова малочнага тлушчу сінтэзуецца не з тлушчу корму, а з іншых нятлушчавых крыніцаў. З пажыўнымі рэчывамі ў страўнікава-кішачным тракце кароў адбываюцца складаныя змены. У выніку браджэння ў рубцы і іншых аддзелах перадстраўніка утвараецца значная колькасць лятучых тлушчавых кіслот (больш за ўсё воцатнай, маслянай, прапіёнавай), якія з'яўляюцца папярэднікамі малочнага тлушчу.

*Каштоўнасць малочнага тлушчу ў яго высокай засваяльнасці (95—98%), каларыйнасці (1 г тлушчу ўтрымлівае 9,3 ккал) і наяўнасці дэфіцытных тлушчарастваральных вітамінаў.* Малочны тлушч лічыцца самай каштоўнай часткай малака, хаця з біялагічнага пункту гледжання і фізіялогіі кармлення бялкі пераўзыходзяць малочны тлушч. Тлушч надае малаку і малочным прадуктам пажыўную каштоўнасць, асобы смак, цэнныя фізіка-хімічныя ўласцівасці. У Беларусі прадпрыемствы перапрацоўчай прамысловасці аплачваюць закупаемае малако ў разліку на базавую тлустасць (3,4%).

У сырадоі і цёплым малацэ тлушч вадкі, мае выгляд кропляў і ўтварае з вадкай часткай малака (плазмай) эмульсію. У ахалоджаным малацэ тлушч цвёрды, у выглядзе шарыкаў, а малако набывае стан суспензіі. Пры ахалоджванні малако знаходзіцца адначасова ў двух станах: эмульсійным і суспензійным. З паніжэннем тэмпературы малака перш за іншых крышталізуюцца лёгкаплаўкія гліцэрыды, пры тэмпературы ніжэй за 14°С — больш тугаплаўкія, пры тэмпературы ніжэй за



Мал. 3.2. Крышталізацыя тлушчу ў тлушчавых шарыках пры хуткім (а) і павольным (б) ахаладжэнні.

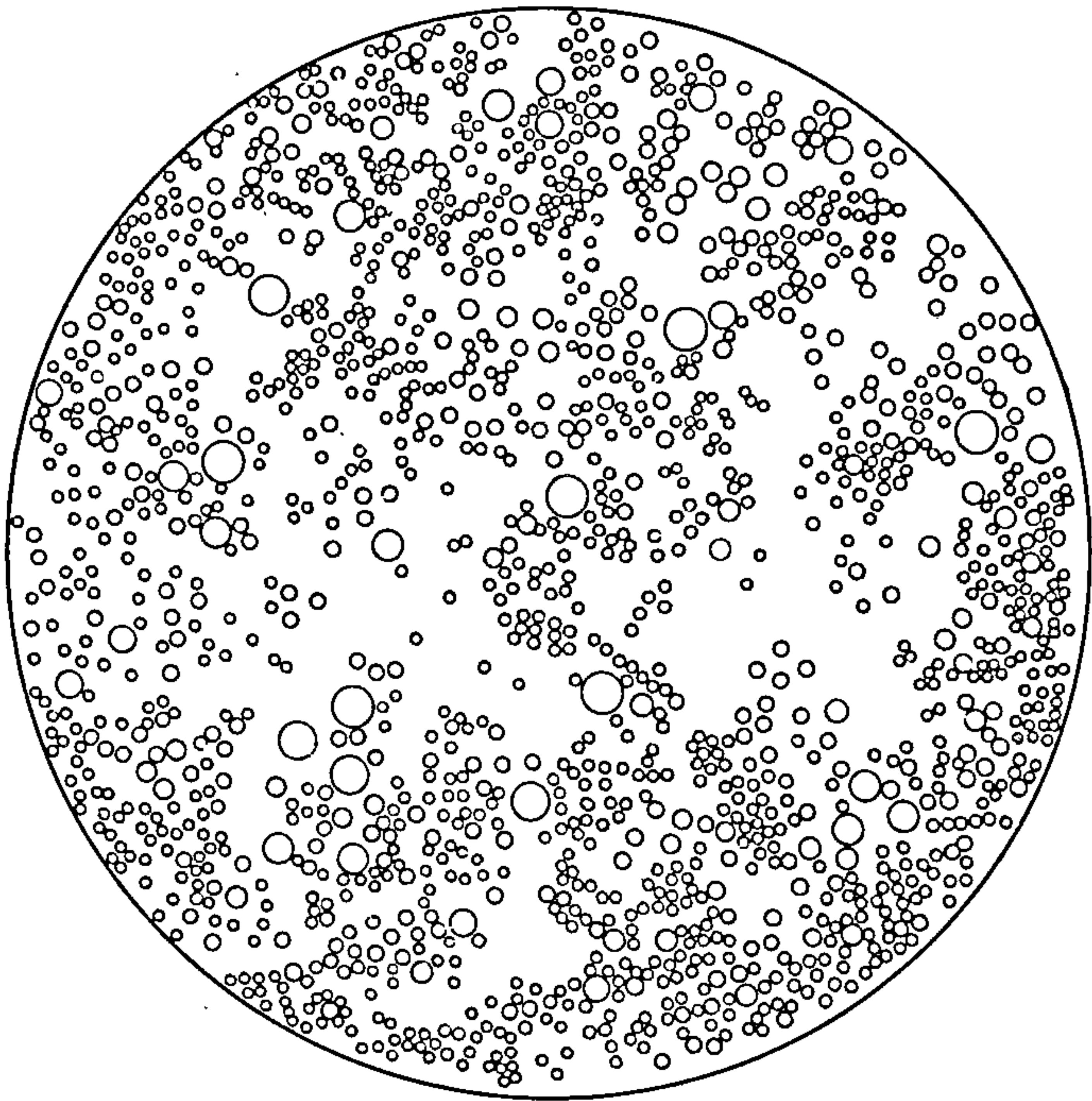
10°C большая частка гліцэрыдаў пераходзіць у цвёрды стан (мал. 3.2).

Тлушч не раствараецца ў плазме малака, яго часцінкі пры пераходзе з вадкага стану ў цвёрды імкнуцца заняць найменшы аб'ём і прымаюць форму шарыкаў. Сярэдні дыяметр тлушчавых шарыкаў мае вялікае тэхналагічнае значэнне. Чым буйнейшыя тлушчавыя шарыкі, тым яны лягчэй аддзяляюцца пры сепараванні і тым меншы адыход тлушчу ў аб'ястлушчанае малако, акрамя таго, вяршкі лепш збіваюцца ў масла і ў маслёнцы застаецца менш тлушчу. Памер тлушчавых шарыкаў малака залежыць ад пароды жывёлы, яе індывиду-

Табліца 3.2. Колькасць і памер тлушчавых шарыкаў у малаце кароў (па даных Беларускага інстытута жывёлагадоўлі)

| Парада                           | Змяшчэнне тлушчу, % | Колькасць тлушчавых шарыкаў, млрд/мл | Сярэдні дыяметр шарыка, мк |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Чорна-стракатая                  | 3,33                | 3,19                                 | 2,37                       |
| Галандская чорна-стракатая       | 3,8                 | 3,42                                 | 2,59                       |
| Бурая жывёла                     | 3,7—3,9             | 4,2                                  | 2,7                        |
| Чырвоная беларуская жывёла       | 3,62                | 4,59                                 | 2,45                       |
| Помесі джэрсей × чорна-стракатая | 4,07                | 3,08                                 | 3,40                       |





Мал. 3.3. Тлушчавыя шарыкі пад мікраскопам (павелічэнне ў 300 разоў).

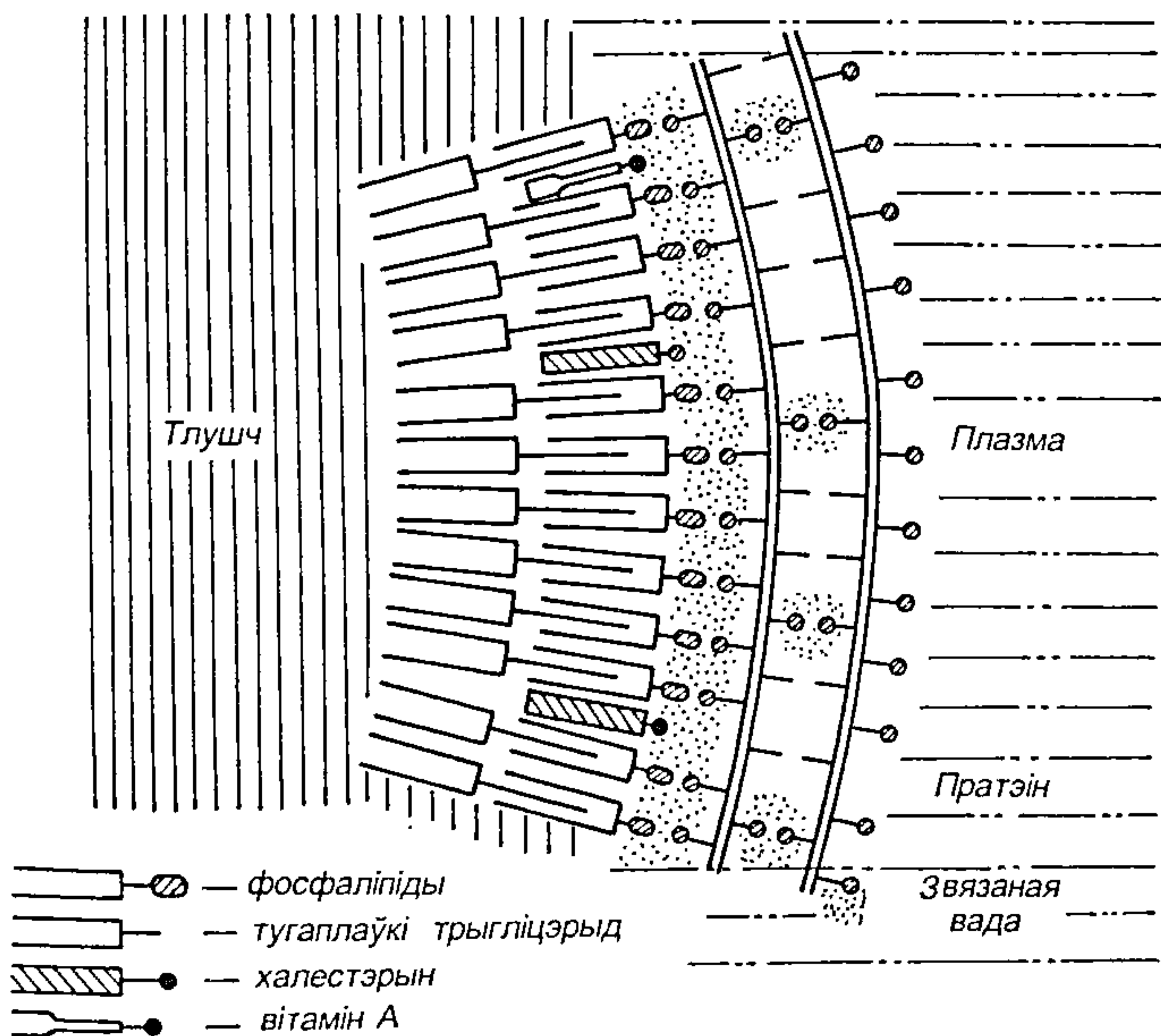
альных асаблівасцяў, стадыі лактацыі, тыпу і ўзроўню кармлення (табл. 3.2).

У 1 мл цэльнага малака каровы колькасць тлушчавых шарыкаў вагаецца ад 1 да 12 млрд, а ў сярэднім складае 3—5 млрд. Іх колькасць значна змяняецца на працягу лактацыі. У пачатку лактацыі ў малаце менш тлушчавых шарыкаў і яны больш буйныя, чым напрыканцы. Тлушчавыя шарыкі становяцца бачнымі пад мікраскопам пры павелічэнні ў 300—700 разоў. На мал. 3.3 відаць, што шарыкі рознай велічыні, некаторыя з іх аб'яднаны ў камячкі.

Калі малако стаіць у посудзе, тлушчавыя шарыкі ўспываюць на паверхню і ўтвараюць пласт вяршкоў. Шарыкі дыяметрам 3—5 мк за суткі могуць падняцца толькі на 2,4—10,0 см. У першыя 30 мінут стаяння на-

зіраецца нязначны пад'ём тлушчу. У гэты час фарміруюцца камячкі тлушчавых шарыкаў, якія затым "усплываюць" з аднолькавай хуткасцю. За дзве гадзіны стаяння малака ўгору падымаецца прыблізна 60% усіх тлушчавых шарыкаў, злепленых у камячкі, якія ўсплываюць значна хутчэй. Таму ў вытворчасці пасля адной-дзвюх гадзін адстойвання аддзяляюць прыкметны пласт вяршкоў. У ахалоджаным малаце гэты працэс адбываецца хутчэй. Пры перамяшванні малака тлушчавыя шарыкі зноў раўнамерна ў ім размяркоўваюцца. Гэта ўлічваюць пры адборы пробаў малака для аналізу.

Цэласнасць тлушчавых шарыкаў захоўваецца дзякуючы бялковай абалонцы, аднайменнасці іх зарадаў і за кошт ўзаемнага прыцягнення паміж тлушчавымі шарыкамі і плазмай малака. Бялковая абалонка разбураецца ад механічных уздзеянняў (збіванне масла) ці пад уплывам хімічных рэчываў. Пры вызначэнні тлустасці малака кіслотным метадам серная кіслата разбурае абалонкі



Мал. 3.4. Будова абалонкі тлушчавага шарыка (па Кінгу).

тлушчавых шарыкаў і тлушч, які выдзяляецца з іх, зліпаецца.

Абалонкі тлушчавых шарыкаў складаюцца з бялку і лецыціну (мал. 3.4). Гэта комплекснае злучэнне валодае ў 1,5—2,0 разы большай паверхневай актыўнасцю, чым іншыя рэчывы плазмы малака. Таму што паверхневая актыўнасць лецыціну большая ў параўнанні з бялком, ён размяшчаецца ў абалонцы непасрэдна на паверхні тлушчавага шарыка.

Паверхня абалонкі, звернутая да плазмы малака, складаецца з бяковага комплексу, які мае моцна гідратаваныя групы атамаў, арыентаваныя да плазмы. Гэты бялковы комплекс утрымліваецца дзякуючы сувязі з лецыцінам. У прылягаючым да абалонкі пласце тлушчу, які складае паверхню шарыка, таксама назіраецца адсорбцыя гліцэрыдаў, якія здольны памяншаць міжфазныя нацягненні тлушчу з вадой.

Па хімічным складзе малочны тлушч уяўляе сабой сумесь гліцэрыдаў. Гліцэрыды — гэта складаныя эфіры спірту гліцэрына і монакарбонавых кіслот. Гліцэрыну як трохатамнага спірту ў малочным тлушчы 12,5%. Ён валодае высокай вязкасцю, празрыстасцю, на смак салодкі, раствараецца ў вадзе і спірце. Калі рэагуе з кіслотой адна гідраксільная група, то атрымліваецца монагліцэрыд, дзве — дыгліцэрыд, тры — трыгліцэрыд. Пераважнай часткай трыгліцэрыдаў з'яўляюцца тлушчавыя кіслоты (монакарбонавыя). У малочным тлушчы іх змяшчаецца да 85%.

Тлушчавыя кіслоты, якія ўваходзяць у склад малочнага тлушчу, падзяляюцца на насычаныя і ненасычаныя. *Насычаныя тлушчавыя кіслоты* з колькасцю атамаў вугляроду да 8 застаюцца пры пакаёвай тэмпературы вадкімі. Высокамалекулярныя кіслоты ўяўляюць сабой крышталічныя злучэнні белага колеру. Рознае змяшчэнне насычаных тлушчавых кіслот у малочным тлушчы ўплывае на яго здольнасць да плаўлення, а таксама на кансістэнцыю, смак і пах масла. Насычаныя тлушчавыя кіслоты падзяляюцца на *лятучыя* (масляная, капроная, капрыная) і *нелятучыя*. З нелятучых у найбольшай колькасці змяшчаюцца *пальмітыная, мірыстыная, стэарыная*. Змяшчэнне лятучых тлушчавых кіслот у малочным тлушчы іншы

раз дасягае 8%. Гэтыя кіслоты ў спалучэнні з іншымі "адказваюць" за смак і пах малочнага тлушчу. Калі ў малочным тлушчы змяшчаецца шмат такіх насычаных тлушчавых кіслот, як стэарынавая, пальмітынавая, арахінавая, мірыстынавая, масла мае крышліваю кансістэнцыю.

З *ненасычаных тлушчавых кіслот* у малочным тлушчы найбольшую долю складаюць *алеінавая, пальміталеінавая, ліналевая*. Ненасычаныя тлушчавыя кіслоты значна больш за насычаныя ўплываюць на фізічныя і хімічныя ўласцівасці малочнага тлушчу. Ненасычаныя кіслоты надаюць малочнаму тлушчу, а адпаведна і малочным прадуктам пяшчотную кансістэнцыю і своеасаблівы смак. Многія з ненасычаных тлушчавых кіслот не сінтэзуюцца ў арганізме жывёлы (ліналевая, ліналенавая, арахідоная), змяшчэнне такіх кіслот у малочным тлушчы залежыць ад іх наяўнасці ў кармах. Таму важна забяспечваць кароў рацыёнамі з дастатковай колькасцю раслінных тлушчаў, у якіх розныя тлушчавыя кіслоты знаходзяцца ў аптымальных суадносінах.

Аптымальная колькасць тлушчу ў рацыёне кароў павінна быць роўна 65% змяшчэння тлушчу ў сутачным удоі. Лішак ненасычаных кіслот у кармах адмоўна адбіваецца на якасці малочнага тлушчу і масла. Гэта назіраецца пры ўвядзенні ў рацыён кароў вялікай колькасці льняной макухі. Пры павелічэнні канцэнтрацыі алеінавай кіслаты масла набывае прысмак алею, мазлівую кансістэнцыю і становіцца менш трывалым пры захоўванні.

У адрозненне ад іншых тлушчаў малочны тлушч лягчэй ператраўляецца і засвойваецца арганізмам чалавека. Ён змяшчае незаменныя тлушчавыя кіслоты і ў вялікай колькасці вітаміны А, D, E, лятучыя тлушчавыя кіслоты — масляную, капронавую, капрылавую. У малочным тлушчы ў параўнанні з іншымі менш стэарынавай і ненасычаных кіслот. Ні адзін від тлушчу не валодае такім прыемным смакам і водарам, як малочны. Дзякуючы змяшчэнню тлушчу, малочныя прадукты маюць выразны смак, водар, структуру і кансістэнцыю. Малочны тлушч — нетрывалае злучэнне. Ён змяняецца пад уздзеяннем высокай тэмпературы, свету,

кіслароду паветра, вадзяной пары, ферментаў (ліпазы), раствораў кіслот, шчолачаў. Пад уплывам неспрыяльных фактараў малочны тлушч можа набываць смак сала, непрыемны пах і ёлкі смак. Змены могуць ісці ў кірунку гідролізу тлушчу, акіслення, з'ялчэння і полімерызацыі.

Гідроліз малочнага тлушчу адбываецца пад уздзеяннем вады на трыгліцэрыды пры павышанай тэмпературы. Пры гэтым трыгліцэрыды расщчапляюцца на гліцэрын і тлушчавыя кіслоты. Гідроліз тлушчу можа адбывацца пад дзеяннем ферментаў, шчолачаў. Солі шчолачных металаў і тлушчавых кіслот з высокай малекулярнай масай называюцца мыламі, а сам працэс — амыленнем. Хуткасць гідролізу малочнага тлушчу ў значнай ступені залежыць ад спосабу атрымання і паходжання тлушчу. Малочны тлушч, вытаплены пры 85°C са свежага масла, пры захоўванні гідралізуецца павольней, за тлушч, вытаплены пры 65°C.

**Акісленне (асальванне)** — гэта пераход вадкіх ненасычаных тлушчавых кіслот у цвёрдыя насычаныя пад уздзеяннем сонечных праменяў ці высокай тэмпературы. Пры асальванні малочны тлушч змяняе свой колер, набывае непрыемны пах і смак.

З'ялчэнне тлушчу адбываецца ў выніку ўздзеяння слядоў цяжкіх металаў, кіслароду паветра, ферментаў малака і мікраарганізмаў. Пры гэтым утвараюцца нізкамалекулярныя лятучыя кіслоты, альдэгіды, кетоны, перакісы. Прадукты, якія ўтвараюцца пры з'ялчэнні тлушчу, надаюць яму спецыфічны непрыемны пах, іншы раз горкі смак.

Полімерызацыя малочнага тлушчу ўзнікае ў выніку злучэння дзвюх малекул гліцэрыдаў, якія маюць рэшткі ненасычаных кіслот. Праяўляецца полімерызацыя ўтварэннем на паверхні малочнага тлушчу пры працяглым захоўванні больш цёмна афарбаванага слоя.

Для ацэнкі ўласцівасцяў тлушчу вызначаюць *фізіка-хімічныя паказчыкі тлушчу*, якія залежаць ад яго складу. Галоўныя з іх наступныя.

Лік Рэйхерта-Мейсля выражаецца колькасцю мілілітраў 0,1 н. шчолачы, якая ідзе на нейтралізацыю 110 мл фільтрату раствараных у вадзе лятучых тлушчавых кіслот, адагнаных з 5 г тлушчу. Гэты лік характарызуе коль-

касць лятучых растваральных у вадзе нізкамолекулярных тлушчавых кіслот — маслянай, капронавай і часткова капрылавай. Для малочнага тлушчу лік Рэйхерта-Мейсля ў сярэднім роўны 25, з ваганнямі ад 17 да 35. Для іншых тлушчаў лік прыкладна роўны адзінцы.

Лік Гюбля, або ёдны лік, выражаецца колькасцю грамаў ёду, якая неабходна для насычэння ненасычаных тлушчавых кіслот, змешчаных у 100 г тлушчу. Чым больш у тлушчы ненасычаных кіслот, тым вышэй ёдны лік. Для малочнага тлушчу ёдны лік змяняецца ў межах ад 25 да 35 у залежнасці ад віду корму, што скормліваецца каровам.

Кіслотны лік — гэта колькасць едкага калію ў міліграмах, патрэбная для нейтралізацыі свабодных тлушчавых кіслот, змешчаных у 1 г тлушчу. Гэты лік паказвае адносную колькасць свабодных тлушчавых кіслот, якія прысутнічаюць у тлушчы.

Лік амылення, або лік Кетсторфера, — гэта колькасць міліграмаў едкага калію, якая неабходна для амылення 1 г тлушчу. Для малочнага тлушчу лік амылення — 222—235. Высокі лік амылення сведчыць аб вялікім змяшчэнні нізкамолекулярных тлушчавых кіслот у малочным тлушчы.

Да фізічных паказчыкаў малочнага тлушчу адносяцца *тэмпература таплення* (27—36°C) і *застывання* (18—23°C), *каэфіцыент рэфракцыі* (1,453—1,455), *шчыльнасць* (0,918—0,925 г/см<sup>3</sup>).

Тлушчападобныя рэчывы — ліпоіды — прадстаўлены ў малочным тлушчы *фасфатыдамі і стэрынамі*. Фасфатыды па хімічным складзе належаць да групы фосфаліпідаў. З фасфатыдаў у малацэ ёсць *лецыцін, кефалін, сфінгаміелін, цэрэбразіды*. У малочным тлушчы фасфатыдаў змяшчаецца ад 0,6 да 1,0%. Адна частка фасфатыдаў звязана з тлушчавымі шарыкамі, другая — з плазмай малака. Фасфатыды лёгка рэагуюць з кіслародам. Іх змяненне можа адбывацца пад уплывам свету і высокай тэмпературы.

У склад лецыціну ўваходзяць гліцэрын, фосфарная кіслата, халін і дзве молекулы тлушчавых кіслот (звычайна пальміцінавая і алеінавая). З-за расшчаплення лецытыну масла набывае непрыемныя пах і смак.

Кефалін мае такую ж хімічную будову, як і ле-

цыцін, толькі фосфарная кіслата звязана з каламінам. Лецыцін і кефалін адыгрываюць вялікую ролю ў арганізме жывёлы. Яны ўдзельнічаюць у акісляльна-аднаўленчых працэсах і ўтварэнні тлушчу ў малочнай залозе. Акрамя таго, яны ўваходзяць у склад абалонак тлушчавых шарыкаў і як гідрафільныя рэчывы садзейнічаюць стварэнню стойкай эмульсіі тлушчу ў плазме малака.

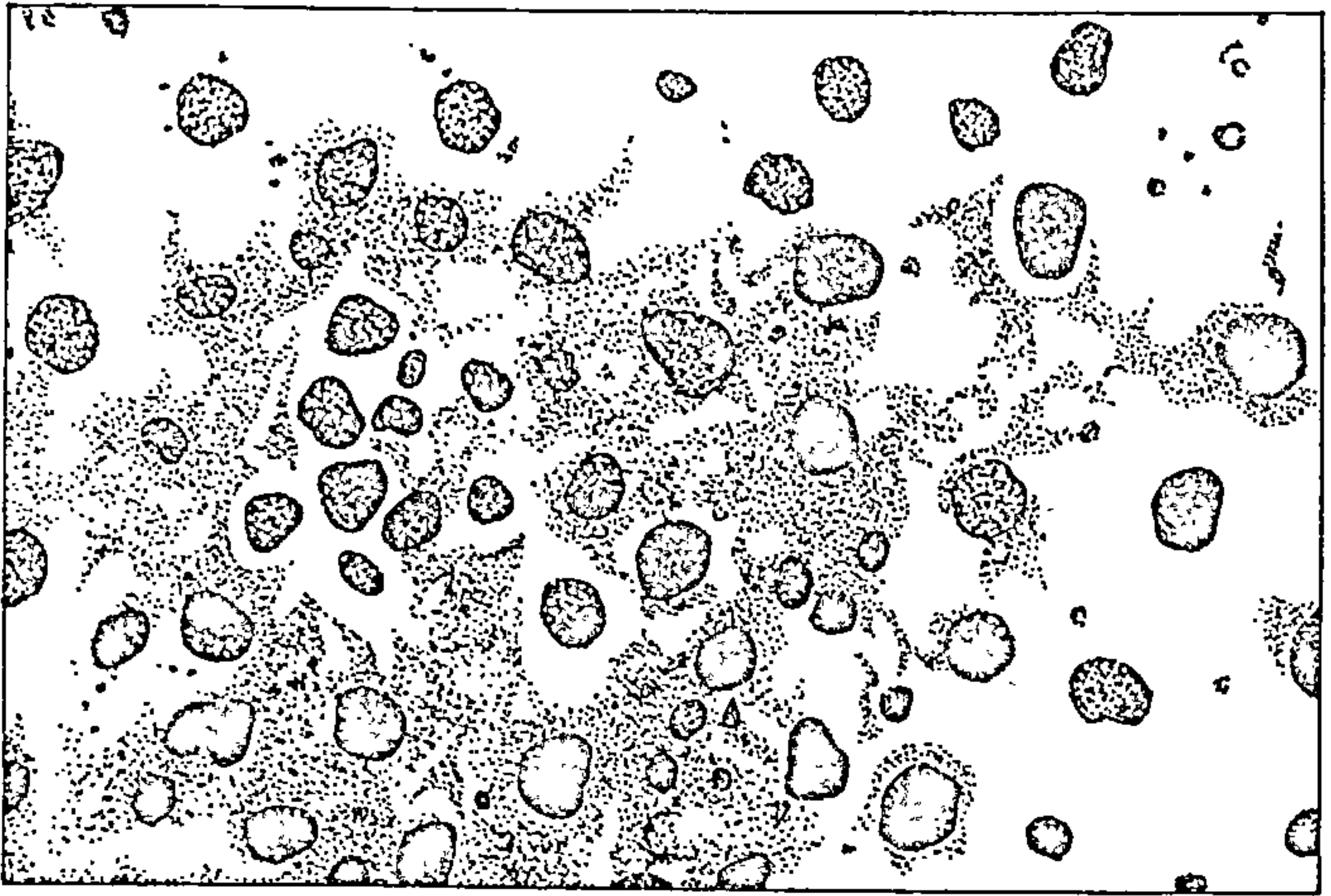
**Стэрыны.** У малацэ ў невялікай колькасці змяшчаюцца *халестэрын* і *эргастэрын*. У пераліку на тлушч стэрыны складаюць 0,25—0,40%. Халестэрын уваходзіць у склад абалонак тлушчавых шарыкаў. 100 г масла змяшчае 192—212 мг халестэрыну. Ён удзельнічае ў рэгуляванні абмену солей кальцыю і фосфарнай кіслаты. У харчаванні чалавека залішняе ўжыванне халестэрыну прыводзіць да склератычных з'яў. Эргастэрыну ў малацэ вельмі мала. Ён удзельнічае ва ўтварэнні абалонак тлушчавых шарыкаў. Пад уздзеяннем ультрафіялетавых прамянёў эргастэрын пераўтвараецца ў вітамін D.

### 3.5. МАЛОЧНЫ БЯЛОК

Белы колер малака мае дзякуючы бялку казеіну, які знаходзіцца ў калоідным стане. Акрамя таго, малака змяшчае бялкі альбумін, глабулін і невялікую колькасць азоцістых злучэнняў. Сярэдняя колькасць бялкоў — каля 3,3%, на долю казеіну прыпадае 2,7, альбуміну — 0,5, глабуліну — 0,1%.

Бялкі сінтэзуюцца з прасцейшых злучэнняў — *амінакіслот*. У малацэ змяшчаецца больш за 20 амінакіслот. Галоўнае адрозненне малочнага бялку ад бялкоў іншага паходжання ў тым, што ў ім ёсць усе амінакіслоты, без якіх арганізм чалавека і жывёлы не можа нармальна развівацца. Да іх адносяцца лізін, трыптафан, метыянін, аргінін, лейцын і інш. Бялкі малака падзяляюць на *асноўны* (казеін) і *сыроватчныя*.

Асноўны бялок казеін у структуры бялкоў малака займае 82%. Казеін належыць да групы фосфатэрыдаў і ўяўляе сабой злучэнні амінакіслот, у якіх ёсць свабодныя амінныя ( $\text{NH}_2$ ) і кіслотныя ( $\text{COOH}$ ) групы. Казеін адзіны з бялкоў змяшчае *фосфар*. Ёсць тры формы казеіну —  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$  — якія вылучаюцца ў залежнасці ад



Мал. 3.5. Міцэлы казеіну без адцянення металам.

колькасці фосфару: у форме  $\alpha$  — 1% фосфару,  $\beta$  — 0,7,  $\gamma$  — 0,05%. Форма  $\gamma$  не згусае пад дзеяннем сычужнага ферменту, а формы  $\alpha$  і  $\beta$  згусаюць (даюць згусткі), дзякуючы чаму магчыма атрыманне тварагу і сыру.

У малаце казеін злучаны з кальцевымі солямі і ўтварае *казеін-фасфат-кальцевы комплекс*, які ў свежым малаце знаходзіцца ў выглядзе міцэлаў (мал. 3.5).

Казеін каагуліруе (згусае) пад дзеяннем кіслот, ферментаў і соляў. Напрыклад, пад дзеяннем малочнай кіслаты адбываецца малочнакіслае броджэнне. Гэта шырока выкарыстоўваецца ў вытворчасці бялковых малочных прадуктаў. Напрыклад, сычужнае згусанне малака выкарыстоўваюць пры вырабе сыру. Пры сычужным згусанні ў асадак выпадае ўвесь казеін-фасфат-кальцевы комплекс. Казеін выдзяляецца з малака хлорыстым кальцыем пры награванні да 65—95°C. Нягледзячы на тое што казеін — высокапажыўны бялок, ператраўляецца ён цяжэй за альбумін і глабулін.

Альбумін у структуры бялкоў займае ў сярэднім 12%. Калі казеін змяшчае фосфар, то альбумін — *серу*. У малаце альбуміну да 0,6%, а ў малодзіве значна больш — да 12%. Альбумін адносіцца да паўнавартасных бялкоў і цалкам забяспечвае растучы арганізм не-



абходнымі амінакіслотамі. Пры награванні малака да 70—75°C альбумін выпадае ў асадак. Выдзелены тры формы альбуміну:  $\alpha$ -альбумін-лактаальбумін,  $\beta$ -альбумін,  $\gamma$ -альбумін. Альбумін выкарыстоўваецца пры вырабе крэму, пасты, зялёнага сыру і іншых прадуктаў.

Глабуліну ў малаце не больш за 0,2% (у структуры бялкоў — да 6%), у малодзіве — да 15%. Вылучыць глабулін з малочнай сываткі можна пасля падкислення і награвання вышэй за 75°C. Глабулін валодае моцнымі бактэрыцыднымі ўласцівасцямі і павышае рэзистэнтнасць арганізму. Глабулін — носбіт імунных целаў.

Бялкі і фосфаліпіды (ліпапратэіны) уваходзяць у абалонку тлушчавых шарыкаў. У найбольшай колькасці ў бялку абалонак тлушчавых шарыкаў утрымліваюцца глютамінавая кіслата (12,9%), лейцын (8,7%), аргінін (7,0%), трэанін (6,0%) і ў найменшай — цыстын (1,5%), трыптафан (1,7%), метыянін (2,1%). У ім ёсць лецыцін, неабходны для нармальнага працякання фізіялагічных працэсаў у арганізме. Пры збіванні вяршкоў у масла ліпапратэінавыя абалонкі тлушчавых шарыкаў пераходзяць у маслёнку, дзякуючы чаму яна з'яўляецца не толькі пажыўным, але і лячэбным прадуктам.

З бялковых рэчываў у малаце выяўлены таксама сігма-пратэаза і лактэніны — рэчывы, якія валодаюць бактэрыцыднымі ўласцівасцямі.

У нязначнай колькасці малако ўтрымлівае небялковыя азоцістыя арганічныя злучэнні: *мачавую кіслату, мачавіну, крэатын, аміяк* і інш. Яны з'яўляюцца прадуктамі бялковага абмену і паступаюць у малако з крыві.

### 3.6. МАЛОЧНЫ ЦУКАР (ЛАКТОЗА)

Малако каровы змяшчае ад 4,5 да 5,2% цукру. Лактоза ўтвараецца ў залозістых тканках вымя. Цукар малака ўяўляе сабой *дысахарыд*, у склад якога ўваходзяць па адной малекуле глюкозы і галактозы, якія адрозніваюцца прасторавым размяшчэннем гідраксільных груп. Малочны цукар змяшчаецца толькі ў малаце (малочных прадуктах) і пакуль не знойдзены ў іншых прадуктах. Гэта белы крышталічны парашок, менш са-

Мал. 3.6. Крышталі малочнага цукру.

лодкі, чым бураковы цукар. У вадзе ён раствараецца павольна, у спірце і эфіры — не раствараецца.

Асаблівую каштоўнасць лактоза мае ў першыя дні жыцця жывёлін. Яна ўваходзіць у склад ферментаў, якія ўдзельнічаюць у сінтэзе тлушчаў, бялкоў, патрэбна для нармальнага абмену рэчываў, работы сэрца, нырак, печані. У страўнікава-кішачным тракце пад дзеяннем фермента лактазы малочны цукар распадаецца на глюкозу і галактозу, якія неабходны для жыўлення галаўнога мозгу і спрыяльна ўплываюць на дзейнасць нервовай сістэмы. 1 г малочнага цукру змяшчае 4,1 ккал, засваяльнасць лактозы — 98%.



Малочны цукар у чыстым выглядзе ўяўляе сабой крышталічны парашок белага колеру (мал. 3.6). У раствараным стане ён знаходзіцца ў дзвюх формах —  $\alpha$  і  $\beta$ , якія могуць пераходзіць адна ў другую. Пры нагрыванні (да тэмпературы 160—170°C) водных раствораў малочнага цукру апошні карамелізуецца (бурэе). Пабуранне мае месца пры працяглым захоўванні згущанага малака з цукрам і пры прыгатаванні адтопленага малака ў хатніх умовах.

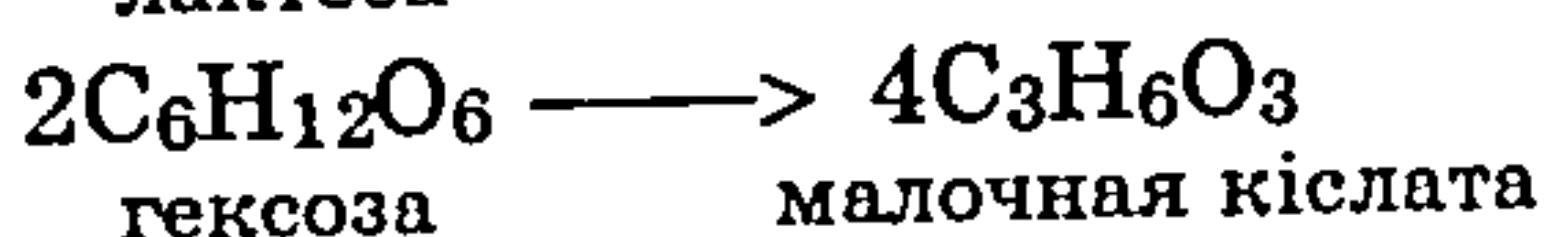
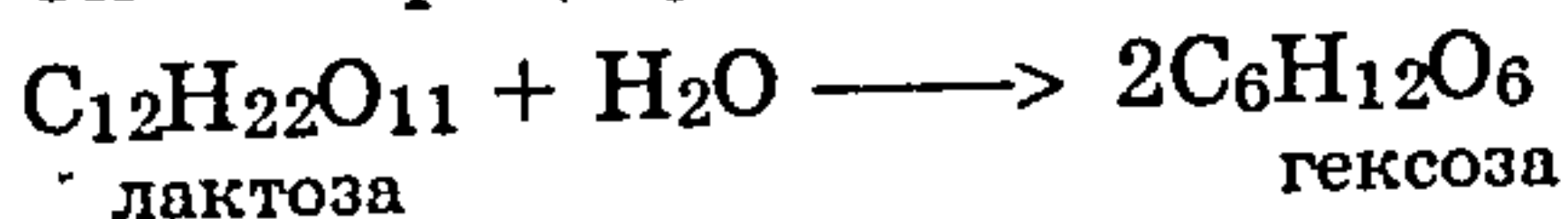
Малочны цукар лёгка засвойваецца і таму мае важнае значэнне пры кармленні маладняку. Вялікую ролю цукар адыгрывае ў вытворчасці кісламалочных прадуктаў і сыроў. З іншага боку, ён можа з'явіцца прычынай псавання (скісання) малака. Працэсы браджэння, якія адбываюцца ў малаку і малочных прадуктах у выніку жыццядзейнасці мікраарганізмаў, магчымы толькі пры наяўнасці малочнага цукру.

У малочнай справе практычнае значэнне маюць наступныя віды браджэння: *малочнакіслае* (з утварэннем

малочнай кіслаты); *прапіёнавакіслае* (з утварэннем прапіёнавай і воцатнай кіслот), *спіртавое* (спірт і вуглекіслата); *маслянакіслае* (масляная кіслата і вуглекіслата).

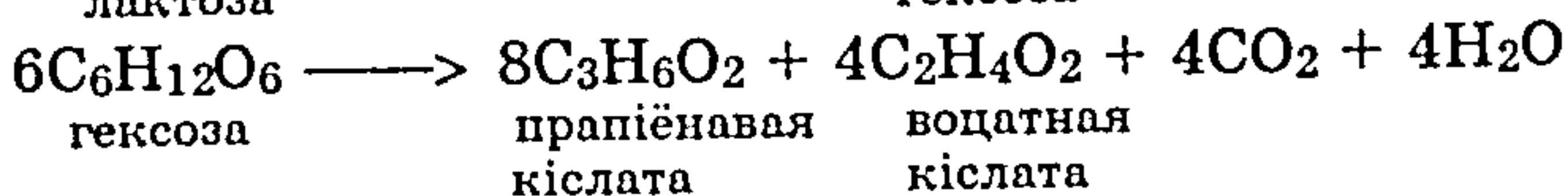
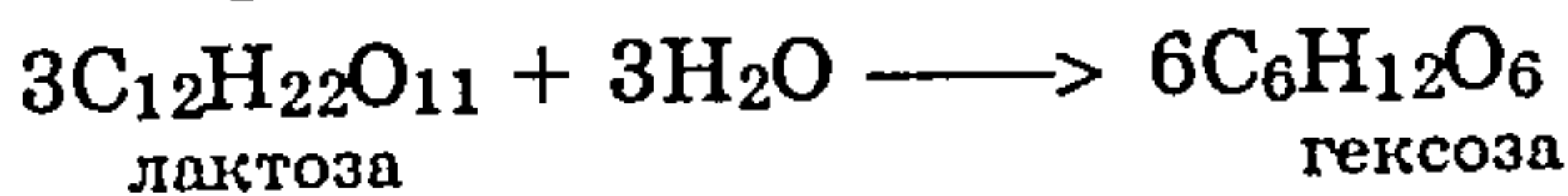
Малочнакіслае браджэнне — самае распаўсюджанае. Яно было адкрыта ў 60-х гадах XIX стагоддзя Луі Пастэрам. Выклікаецца палачкападобнымі і кокавымі формамі розных расаў малочнакіслых бактэрый. У працэсе малочнакіслага браджэння пад дзеяннем малочнакіслых бактэрый утвараецца піравінаградная кіслата. Малочнакіслае браджэнне адбываецца пераважна ў анаэробных умовах, але можа працякаць і ў аэробных, таму што малочнакіслыя бактэрыі — факультатыўныя анаэробы.

Схема працэсу малочнакіслага браджэння:



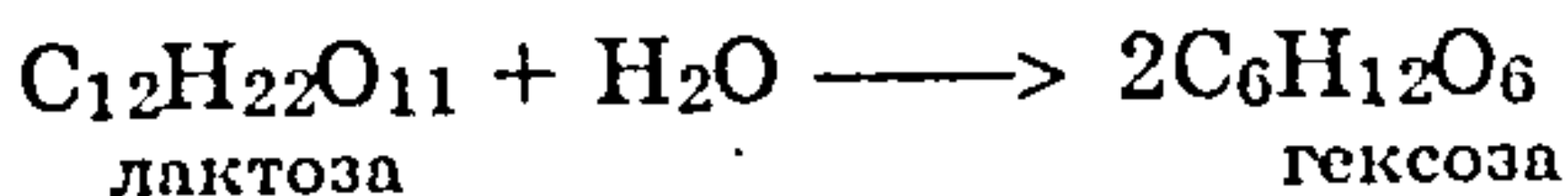
Як бачна, з адной малекулы малочнага цукру пры далучэнні малекулы вады атрымліваецца чатыры малекулы малочнай кіслаты. Малочная кіслата пры назапашванні ў малацэ выклікае згусанне казеіну і змяняе яго ўласцівасці. На малочнакіслым браджэнні заснавана вытворчасць кісламалочных прадуктаў і сыроў.

Прапіёнавакіслае браджэнне працякае пад дзеяннем ферментаў, якія выдзяляюць прапіёнавакіслыя бактэрыі. У сыраробстве ў час паспявання цвёрдых сыроў абавязкова адбываецца прапіёнавае браджэнне. Схема прапіёнавакіслага браджэння:



Прапіёнавае браджэнне выклікае ў сырах характэрны малюнак-вочка.

Спіртавое браджэнне выклікаецца дражджамі. Лактозу зброджваюць малочныя дрожджы *togula lactus*.  
Схема спіртавога браджэння:





Табліца 3.3. Змяшчэнне макраэлементаў у малацэ, мг%

| Макраэлемент   | Сярэдняе змяшчэнне | Ваганні |
|----------------|--------------------|---------|
| Кальцый        | 120                | 100—140 |
| Фосфар агульны | 95                 | 75—110  |
| Калій          | 145                | 135—155 |
| Натрый         | 50                 | 35—60   |
| Магній         | 13                 | 10—15   |

малака. Наяўнасць у малацэ арганічных соляў, шчолачных і шчолачназямельных металаў забяспечвае калоідную раўнавагу сістэмы. Каб вызначыць колькасць мінеральных рэчываў, малако звычайна спальваюць пры 550—600°C.

Мінеральныя рэчывы падзяляюць на *макра- і мікраэлементы*. З *макраэлементаў* у попелу малака выяўлены як катыёны — *кальцый, калій, натрый, магній, жалеза* і інш., так і аніёны — *фосфар, сера, хлор*. У табл. 3.3 пададзена змяшчэнне некаторых макраэлементаў у малацэ. З усіх мінеральных рэчываў на долю кальцыю і фосфару прыходзіцца больш за палову. У першыя дні жыцця ў маладняку інтэнсіўна развіваецца касцявая тканка. І солі кальцыю і фосфару адыгрываюць важную ролю ў пабудове шкілету.

**Кальцый.** Адна трэць кальцыю змяшчаецца ў малацэ ў раствораным выглядзе, дзве трэці — звязаны з казеінам і змяшчаюцца ў калоідным раствору. Пры скісанні малака амаль увесь кальцый адшчапляецца ад казеінавага комплексу і раствараецца ў сыватцы. Пры пастэрызацыі, сушцы, згушчэнні, стэрылізацыі малака цяжкарастваральныя солі выпадаюць у асадак. Ад колькасці кальцыю залежаць якасць і ўласцівасці малочных прадуктаў. З кальцыем звязаны велічыня міцэлаў казеіну, згусанне малака і ўтварэнне сычужнага згустку, структура і кансістэнцыя сыру.

**Фосфар.** Каля 70—77% агульнага фосфару — гэта неарганічны фосфар, 23—30% — арганічны, які звязаны з казеінам і абалонкамі тлушчавых шарыкаў. Фосфар казеін-кальцый-фасфатнага комплексу адыгрывае ў малацэ больш важную, чым неарганічны фосфар, ролю. У казеін-кальцый-фасфатным комплексе сувязь казеіну з фасфатам даволі трывалая. Неарганічны фосфар мае значэнне для развіцця малочнакіслых бактэ-

рый. Пры моцным награванні малака частка растваральнага фосфару выпадае ў асадак ў выглядзе фасфата кальцыю.

Мікраэлементы змяшчаюцца ў малацэ ў форме іонаў (табл. 3.4). Змяшчэнне мікраэлементаў у малацэ значна вагаецца ў залежнасці ад многіх фактараў — якасці і тыпу кармлення, стадыі лактацыі і інш.

Мікраэлементы неабходны для нармальнай жыццядзейнасці арганізму. Яны ўваходзяць у склад ферментаў, вітамінаў. Некаторыя мікраэлементы таксама каталізуюць хімічныя рэакцыі, якія выклікаюць загану малака і малочных прадуктаў. Напрыклад, лішак медзі ў малацэ выклікае самаакісленне тлушчу і акісленне аскарбінавай кіслаты, у выніку чаго малако набывае прысмак вокіслаў. Медзь спрыяе ўтварэнню гармонаў гіпофізу, уваходзіць у склад эрытрацытаў крыві. Марганец выступае ў якасці каталізатара акісляльных працэсаў і неабходны для сінтэзу вітамінаў С, В<sub>1</sub>, D. Кобальт уваходзіць у склад вітаміну В<sub>12</sub>. Ёд стымулюе дзейнасць шчытападобнай залозы.

Для паўнавартаснага кармлення кароў рацыёны абавязкова павінны ўтрымліваць макра- і мікраэлементы. Гэта тлумачыцца тым, што колькасць мінеральных рэчываў у малацэ адносна пастаянна (не ўлічваючы малодзіва), і калі іх не хапае ў рацыёне дойных кароў, у малако паступаюць назапашаныя арганізмам мінеральныя рэчывы і тады жывёла "здойваецца": адбываецца дачаснае выбыццё высокапрадукцыйных кароў.

Табліца 3.4. Змяшчэнне мікраэлементаў у малацэ (даня З. Х. Дзіланяна)

| Мікраэлемент | Змяшчэнне, мг/кг |
|--------------|------------------|
| Медзь        | 0,067—0,205      |
| Марганец     | 0,116—0,365      |
| Малібдэн     | 0,015—0,103      |
| Кобальт      | 0,001—0,025      |
| Цынк         | 0,007—2,493      |
| Жалеза       | 2,25—77,19       |
| Алюміній     | 1,27—22,0        |
| Нікель       | 0,010—0,329      |
| Свінец       | 0,017—0,091      |
| Крэмній      | 1,73—4,95        |
| Ёд           | 0,012—0,020      |

### 3.9. ВІТАМІНЫ

Вітаміны — гэта нізкамалекулярныя арганічныя злучэнні разнастайнай хімічнай прыроды, неабходныя для нармальнага функцыянавання жывых арганізмаў. Яны адыгрываюць у абмене рэчываў вялікую ролю. Адносна тлушчу, бялкоў, вугляводаў, мінеральных соляў вітамінаў у малацэ мізэрная колькасць. Ныстаха вітамінаў выклікае парушэнне абмену рэчываў і хваробы. Па рэкамендацыях медыкаў, сутачны рацыён дарослага чалавека павінен атрымліваць 1,0 мг вітаміну А, 2 мг вітамінаў В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub> — 2 мг, 50 мг — С, да 25 мг вітаміну РР. Па міжнароднай класіфікацыі вітаміны дзеліцца на дзве групы: тлушчарастваральныя і водарастваральныя. Да *тлушчарастваральных вітамінаў* адносяцца вітаміны А, D, E, K, F.

Вітамін А (рэтынол) адыгрывае вялікую ролю ў абмене рэчываў, у кроваўтварэнні. У раслінах вітамін А не сінтэзуецца, яны прадуюць толькі яго правітамін — каратын. Адсутнасць вітаміну А ў арганізме выклікае захворванні вачэй. Вітамін А называюць вітамінам росту. Колькасць вітаміну А ў малацэ цалкам залежыць ад таго, колькі каратыну змяшчаецца ў рацыёне.

Вітамін D (кальцыферол) утвараецца са стэрынаў пад уплывам ультрафіялетавых прамянёў. Вялікую ролю вітамін D і яго формы (D<sub>2</sub> і D<sub>3</sub>) адыгрываюць у кальцава-фосфарным абмене. Пры адсутнасці вітаміну D парушаецца адкладанне соляў кальцыю, што выклікае размякчэнне і скрыўленне касцей і пазваночніка (рахіт). Вітамін D з'яўляецца адзіным прафілактычным сродкам ад рахіту. Значна (у некалькі разоў) павялічваецца змяшчэнне вітаміну ў малацэ пры пашавым утрыманні кароў.

Вітамін E (такаферол) — антыстэрыльны вітамін. Яго называюць вітамінам размнажэння. Ён засцерагае самак ад рассысання плоду, а самцоў ад парушэння спермагенезу.

Вітамін K сінтэзуецца зялёнымі раслінамі і некаторымі мікраарганізмамі, па біялагічнай актыўнасці падобны да вітаміну E.

Вітамін F нармалізуе водны і тлушчавы абмен, папярэджвае дэргматыты, хваробы печані, а таксама садзейнічае праяўленню фізіялагічнага дзеяння вітаміну C і караціну.

Да водарастваральных вітамінаў адносяцца вітаміны В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, РР і інш.

Адсутнасць вітаміну В<sub>1</sub> (тыямін, анейрын) выклікае ў людзей цяжкую нервовую хваробу беры-беры, у жывёлы — парушэнне функцый нервовай сістэмы. У буйной рагатай жывёлы вітамін В<sub>1</sub> сінтэзуюць бактэрыі стрававальнага тракту.

Вітамін В<sub>2</sub> (рыбафлавін або лактафлавін) з'яўляецца актыўным кампанентам сістэмы, з яго дапамогай праходзяць акісляльныя працэсы ў клетках. Для чалавека малако з'яўляецца найбольш важнай крыніцай рыбафлавіну. Мікрафлора рубца лёгка сінтэзуе вітамін В<sub>2</sub>.

Вітамін В<sub>3</sub> (пантатэнавая кіслата) стымулюе рост малочнакіслых бактэрыяў, уваходзіць у склад каферменту А, які бярэ ўдзел у сінтэзе тлушчавых кіслот.

Вітамін РР (нікацінавая кіслата) засцерагае ад захворвання пелаграі. Ён уваходзіць у склад ферментаў, з дапамогай якіх адбываецца клетачнае дыханне. Нікацінавая кіслата сінтэзуецца ў арганізме пры дастатковай колькасці трыптафану.

Вітамін В<sub>6</sub> (пірыдаксін) сінтэзуецца мікраарганізмамі страўнікава-кішачнага тракту. Уздзейнічае на бялковы і тлушчавы абмен.

Вітамін В<sub>12</sub> (цыянкабаламін) сінтэзуецца мікрафлорай. Уздзейнічае ў абмене рэчываў, біясінтэзе метыяніну і ў сінтэзе бялкоў, каталізуе рэакцыі кроваўтварэння.

Вітамін С (аскарбінавая кіслата) сінтэзуецца ў арганізме. Колькасць яго залежыць ад індывідуальных асаблівасцяў жывёлы. Аскарбінавая кіслата ўздзейнічае ў акісляльна-аднаўленчых рэакцыях арганізму, паскарае ўтварэнне стэроідных гармонаў у кары наднырачнікаў, паляпшае ўсмоктванне гармонаў і інактывізуе таксіны. Яе адсутнасць выклікае цынгу.

З іншых водарастваральных вітамінаў малако змяшчае халін, біятын, фоліевую кіслату.

Значную колькасць вітамінаў насельніцтва нашай краіны атрымлівае з малаком каровы. Вітамінны склад малака залежыць ад пароды, індывідуальных асаблівасцяў жывёлы, стадыі лактацыі, умоў утрымання, але больш за ўсё ад паўнаважаснага кармлення кароў. Аб вітаміннай каштоўнасці малака, якое атрымліваюць у Беларусі, можна меркаваць па даных табл. 3.5.



Табліца 3.5. Змяшчэнне вітамінаў у малацэ, мкг/кг (БелНДІЖ)

| Вітаміны        | Сярэдняе змяшчэнне | Гадавыя ваганні |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| B <sub>1</sub>  | 450                | 400—500         |
| B <sub>2</sub>  | 1800               | 900—2000        |
| B <sub>3</sub>  | 3500               | 1800—6400       |
| B <sub>6</sub>  | 327                | 155—760         |
| B <sub>12</sub> | 4                  | 2—7             |
| C               | 15000              | 9000—20000      |
| PP              | 1600               | 1500—1700       |
| A               | 240                | 130—350         |
| E               | 850                | 700—900         |

Важна таксама захаваць вітаміны пры першаснай апрацоўцы і перапрацоўцы малака.

### 3.10. ФЕРМЕНТЫ

Біялагічна актыўныя рэчывы — ферменты — маюць бялковую прыроду. У арганізме яны паскараюць сінтэз, распад і ў цэлым працэсы абмену рэчываў. Ферменты выдзяляюцца ў малако з тканак малочнай залозы ці ўтвараюцца ў працэсе жыццядзейнасці мікрафлары малака. Некаторыя з іх маюць вялікае практычнае значэнне не толькі пры рэалізацыі малака, але і пры вырабе малочных прадуктаў.

Па Г. С. Ініхаву, ферменты падзяляюцца на тры групы: *гідралазы і фасфарылазы; ферменты расшчэплення; акісляльна-аднаўленчыя ферменты.*

Да групы гідралаз і фасфарылаз належыць *ліпаза*. Яна каталізуе гідроліз нейтральных тлушчаў на тлушчавыя кіслоты і гліцэрын. Ліпаза можа быць прычынай ярка выражаных заганаў смаку і паху малака і малочных прадуктаў. Пры захоўванні малака ліпаза губляе сваю актыўнасць: пры 0—5°C — праз 48 гадзін, пры 37°C — праз 3 гадзіны. З павышэннем кіслотнасці колькасць яе ўзрастае. Пад дзеяннем ліпазы змяняецца хімічны склад малака: змяшчэнне свабодных карбонавых кіслот у тлушчы павялічваецца, а паверхневае нацяжэнне малака змяншаецца.

Паколькі малако змяшчае натыйную ліпазу, любое механічнае ўздзеянне на сырое малако павінна быць па магчымасці мінімальным, каб не разбурыць абалонкі тлушчавых шарыкаў і не актывізаваць ліпазу. Ёлкасць

пастэрызаванага малака і прадуктаў, вырабленых з яго, растлумачваецца прысутнасцю ліпазы, якая ўтвараецца бактэрыямі. Масла, якое ўтрымлівае ліпазу, захоўваць нельга.

**Фасфатаза** трапляе ў малако з сакраторных клетак вымя, а таксама выпрацоўваецца некаторымі бактэрыямі. У сувязі з тым што фасфатаза разбураецца пры нагрыванні, распрацавана *фасфатазная проба*, з дапамогай якой вызначаюць, пастэрызаванае малако ці не.

**Пратэіназа** расщчапляе бялок з утварэннем пептонаў, поліпептыдаў і амінакіслот. Гэты фермент звязаны з казеінам.

**Лактазу** ўтвараюць малочнакіслыя бактэрыі, дрожджы, цвілі, якія знаходзяцца ў малаце. Лактаза расщчапляе малочны цукар на глюкозу і галактозу.

**Амілаза** трапляе ў малако з залозістых клетак вымя. Яе выяўляюць па распадзе даданага да малака крухмалу і мяркуюць аб захворванні кароў мастытам.

Да групы ферментаў расщчаплення адносіцца **каталаза**. У малако яна трапляе з сакраторных клетак малочнай залозы ці з бактэрыяльных (гниласных) клетак. Каталазны лік свежавыдаенага малака складае ў сярэднім 2,5 мл (ад 1 да 4 мл). Каталазны лік асабліва высокі ў малаце кароў, хворых на мастыт, з-за павышанага ўтрымання лейкацытаў. Каталаза можа выдзяляцца пры працяглым захоўванні пастэрызаванага малака.

**Акісляльна-адваўленчыя ферменты** малака прадстаўлены *пераксідазай* і *рэдуктазай*. Іх выкарыстоўваюць у малочнай справе для вызначэння якасці малака. Пераксідаза прысутнічае ў свежым малаце і звязана з альбумінам. Па *пераксідазнай* *пробе* мяркуюць аб ступені пастэрызацыі малака. Пры нагрыванні да 80°C пераксідаза разбураецца.

**Рэдуктаза** з'яўляецца прадуктам жыццядзейнасці мікраарганізмаў малака. *Рэдуктазнай* *пробай* карыстаюцца на ўсіх перапрацоўчых прадпрыемствах малочнай прамысловасці для вызначэння якасці малака. Чым больш у малаце бактэрыяў, тым больш яно змяшчае рэдуктазы. Аналіз малака на бактэрыяльную забруджанасць праводзяць з метыленавай сінькай ці рэзазурынам. Гатунак малака ў значнай ступені залежыць ад наяўнасці ў ім бактэрыяў.

### 3.11. ГАРМОНЫ

Гармоны — гэта рэчывы, якія прадуючыруюцца залозамі ўнутранай сакрэцыі. З утварэннем малака і яго складам непасрэдна звязаны гармоны *пралактын* і *тыраксін*. Пралактын утвараецца пярэдняй доляй гіпофізу і стымулюе выдзяленне малака. Тыраксін — гармон шчытападобнай залозы. Яго малекула змяшчае ёд. Тыраксін рэгулюе ў арганізме бялковы, вугляводны і тлушчавы абмены. Малако змяшчае такія гармоны, як *адрэналін* (гармон наднырачнікаў), *інсулін* (гармон падстраўнікавай залозы), *аксітацын* (гармон задняй долі гіпофізу) і інш.

### 3.12. ІМУННЫЯ ЦЕЛЫ І ПІГМЕНТЫ

З імунных целаў малако змяшчае *аглютыніны*, *прэцыпітыны*, *апсаніны*, *антытаксіны* і інш. У малодзіве імунных целаў значна больш, чым у малаце. Аднаяўнасці імунных целаў у значнай ступені залежаць бактэрыцыдныя ўласцівасці малака.

Да пігментаў адносяцца *каратыноіды*, якія "адказваюць" за афарбоўку малака і малочнага тлушчу. *Лактафлавін* надае малочнай сыватцы жоўта-зялёную афарбоўку.

### 3.13. ГАЗЫ

Газавая фракцыя малака прадстаўлена галоўным чынам вуглякіслым газам, азот і кісларод змяшчаюцца ў невялікай колькасці. Газы займаюць ад 4 да 7% аб'ёму малака, што знаходзіцца ў вымі, але пасля выдойвання іх колькасць рэзка зніжаецца. Кісларод — абавязковы ўдзельнік акісляльных працэсаў. Пры нагрыванні (кіпячэнні) большая частка кіслароду выпарваецца з малака. Малако лёгка ўбірае пабочныя пахі жывёлагадоўчых памяшканняў. Пры наяўнасці вялікай колькасці газаў, што асабліва адзначаецца ў першыя дзве гадзіны пасля даення, яго шчыльнасць не мяраюць.

## Глава 4. УЛАСЦІВАСЦІ МАЛАКА КАРОЎ

Шматлікія ўласцівасці малака прынята падзяляць на *хімічныя, фізічныя, бактэрыцыдныя і арганалептычныя*. Уласцівасці малака залежаць ад яго хімічнага складу і ад уласцівасцяў асобных кампанентаў.

### 4.1. ХІМІЧНЫЯ УЛАСЦІВАСЦІ

З хімічных уласцівасцяў малака добра вывучаны *актыўная, агульная, або тытруемая, кіслотнасць і буферная ёмістасць*. Пры рэалізацыі малака, перапрацоўцы і вырабе розных прадуктаў харчавання гэтым хімічным уласцівасцям малака надаецца асабліва важнасць. Без ведання хімічных уласцівасцяў немагчыма вызначыць прызначэнне малочнай сыравіны.

**Актыўная кіслотнасць малака (рН)** залежыць ад дысацыяцыі малекул кіслаты і выражаецца адмоўным лагарыфмам канцэнтрацыі вадародных іонаў (рН). рН малака кароў у сярэднім роўна 6,5 (ад 6,3 да 6,9), гэта значыць, што малако мае слабакіслую рэакцыю. Калі дадаць у яго кіслату або шчолач, зменіцца агульная кіслотнасць малака, а актыўная кіслотнасць не, таму што ў першую чаргу з дабаўленай кіслатой або шчолаччу ўзаемадзейнічаюць амінныя або кіслотныя групы бялку і фасфаты.

Паказчык рН мае вялікае значэнне, таму што з актыўнай кіслотнасцю звязаны стабільнасць полідысперснай сістэмы малака і ўмовы росту мікрафлоры. Актыўная кіслотнасць уплывае на працэсы паспявання сыру, на хуткасць утварэння кампанентаў, ад якіх залежаць смак і пах малочных прадуктаў, на тэрматрываласць бялкоў малака і актыўнасць ферментаў. У некаторых краінах ступень свежасці малака пры прыёме на перапрацоўчыя прадпрыемствы вызначаецца па велічыні рН, таму што рН сырадою прыкладна на 0,2 ніжэй, чым ахалоджанага і малака, што захоўвалася. Гэта тлумачыцца частковым выпарваннем вуглякіслага газу. З дабаўленнем вады і награваннем да тэмпературы вышэй за 100°C рН малака павялічваецца, пры выдаленні вільгаці ў працэсе згушчэння — зніжаецца.

**Агульная, або тытруемая, кіслотнасць.** Толькі што надоенае малако мае амфатэрную — адначасова і кіс-

люю, і шчолачную рэакцыю. Тлумачыцца гэта тым, што бялкі змяшчаюць амінныя і кіслотныя групы. Агульная кіслотнасць малака ў большасці краін выражаецца ў градусах свежасці, або градусах Тэрнера ( $^{\circ}\text{T}$ ). Градусы свежасці вымяраюцца колькасцю мілілітраў 0,1 н. шчолачы, якая патрэбна для нейтралізацыі 100 мл малака пры індыкатары фенолфталеіне. У некаторых выпадках тытруемую кіслотнасць пералічваюць на малочную кіслату, выкарыстоўваючы каэфіцыент 0,009.

Агульная кіслотнасць свежага малака звычайна 16—18 $^{\circ}\text{T}$ . Яна абумоўлена наяўнасцю лімоннай кіслаты, яе соляў і адназамешчаных фосфарнакіслых соляў (на іх долю прыпадае 10—11 $^{\circ}\text{T}$ ), а таксама кіслотным характарам казеіну (4—5 $^{\circ}\text{T}$ ) і прысутнасцю ў плазме малака вуглякіслага газу (1—2 $^{\circ}\text{T}$ ). Ад скормлівання каровам завышанай супраць нормы колькасці фосфарных падкормак, а таксама карбаміду (мачавіны) кіслотнасць малака павышаецца на некалькі градусаў, што зніжае гатунак малака пры рэалізацыі.

Кіслотнасць малака праз некалькі гадзін пасля даення, асабліва пры недастатковым ахаладжэнні, павышаецца, таму што ў ім паступова размножваюцца мікраарганізмы, якія зброджваюць малочны цукар. У парод кароў, малако якіх мае павышаную бялковасць, кіслотнасць таксама заўсёды вышэй. Пры пасьбе кароў на нізінных пашах з кіслымі травамі і недахопе ў іх рацыёне кальцыю малако мае павышаную кіслотнасць. Як правіла, на першым месяцы лактацыі кіслотнасць дасягае 20 $^{\circ}\text{T}$ , а на дзесятым знаходзіцца на ўзроўні 13—15 $^{\circ}\text{T}$ . З узростам кароў кіслотнасць малака становіцца ніжэй. Малако кароў, хворых на мастыт, мае зніжаную кіслотнасць: 6—8 $^{\circ}\text{T}$ .

Паказчык агульнай кіслотнасці дазваляе меркаваць аб узроўні змяшчэння ў малаце мікраарганізмаў і выкарыстоўваецца для вызначэння гатунку малака. Згодна з тэхнічнымі ўмовамі, малако кіслотнасцю 16—18 $^{\circ}\text{T}$  прымаецца першым гатункам, 16—20 $^{\circ}\text{T}$  — другім, кіслотнасцю 21 $^{\circ}\text{T}$  — негатунковым.

Паміж актыўнай і тытруемай кіслотнасцю існуе ўзаемасувязь, якую можна прасачыць па даных табл. 4.1. Як бачым, чым вышэй тытруемая кіслотнасць, тым значэнне рН ніжэй.

Табліца 4.1. Суадносіны агульнай і актыўнай кіслотнасці  
(для сырога малака)

| Агульная кіслотнасць | Актыўная кіслотнасць |                  |
|----------------------|----------------------|------------------|
|                      | сярэдняе значэнне рН | межы ваганняў рН |
| 16                   | 6,72                 | 6,7—6,74         |
| 17                   | 6,68                 | 6,65—6,69        |
| 18                   | 6,62                 | 6,58—6,64        |
| 19                   | 6,55                 | 6,52—6,57        |
| 20                   | 6,49                 | 6,46—6,51        |
| 21                   | 6,43                 | 6,40—6,45        |
| 22                   | 6,37                 | 6,35—6,39        |
| 23                   | 6,32                 | 6,30—6,34        |
| 24                   | 6,26                 | 6,24—6,29        |

Буферная ёмістасць малака вызначаецца колькасцю мілілітраў шчолачы або кіслаты, якая патрэбна, каб давесці велічыню рН да адзінкі. Буферная ёмістасць малака ў дачыненні да кіслаты большая, чым у дачыненні да шчолачы. Яна не з'яўляецца нязменнай велічынёй і залежыць ад рН. Найбольшую буферную ёмістасць мае малако з рН ад 4 да 6, пры іншых значэннях рН яна ніжэйшая. Буферная ёмістасць малака — важны для малочнай прамысловасці паказчык, таму што ў малаце і, асабліва, сырах толькі ў выпадку высокай буфернай ёмістасці магчыма развіццё мікрафлоры, нягледзячы на іх высокую тытруемую кіслотнасць.

#### 4.2. ФІЗІЧНЫЯ ЎЛАСЦІВАСЦІ

Да фізічных уласцівасцяў малака адносяцца: *шчыльнасць, паверхневае нацяжэнне, аптычныя ўласцівасці, асматычны ціск, тэмпература замярзання і кіпення, электраправоднасць і ўдзельная цеплаёмкасць.*

Шчыльнасць малака вызначаецца як адносіны масы малака тэмпературай +20°C да масы вады таго ж аб'ёму тэмпературай +4°C. Шчыльнасць малака абумоўліваецца шчыльнасцю яго кампанентаў: бялкі, вугляводы і солі павялічваюць шчыльнасць, а тлушч зніжае. Шчыльнасць выкарыстоўваецца для пераліку колькасці малака, выражанай у кілаграмах, у літры, і наадварот; для вызначэння натуральнасці малака; пры разліках па формулах масавай долі сухога рэчыва і сухога аб'ястлушчанага астатку і іншых кампанентаў.

Табліца 4.2. Шчыльнасць кампанентаў малака (Г.С.Іпіхаў)

| Кампанент                                 | Сярэдняе значэнне | Ваганні     |
|---|-------------------|-------------|
| Тлушч                                     | 0,922             | 0,918—0,927 |
| Лактоза                                   | 1,610             | 1,593—1,663 |
| Бялкі                                     | 1,391             | 1,334—1,448 |
| Солі                                      | 2,858             | 2,617—3,098 |
| Сухі астатак малака                       | 1,373             | 1,296—1,450 |
| Сухі аб'ястлушчаны малочны астатак (САМА) | 1,610             | 1,598—1,623 |
| Лімонная кіслата                          | 1,611             | 1,553—1,668 |

Сярэдняя шчыльнасць малака кароў —  $1030 \text{ кг/м}^3$ . Шчыльнасць толькі што выдаенага малака меней, чым ахалоджанага ці пастаяўшага 2—3 гадзіны. Гэта тлумачыцца выпарваннем з малака аксіду вугляроду, пераходам тлушчу ў цвёрды стан і гідратацыяй бялкоў.

Для зручнасці пры разліках па формулах шчыльнасць малака выражаюць у градусах лактадэнсіметра, або арэометра ( $^{\circ}\text{A}$ ), пад якімі разумеюць трэці і чацвёртыя знакі паказчыка шчыльнасці. Напрыклад, шчыльнасць малака  $1029 \text{ кг/м}^3$  у градусах лактадэнсіметра будзе роўна  $29^{\circ}\text{A}$ . Вызначаюць шчыльнасць лактадэнсіметрам, ці арэометрам. Малако пры гэтым павінна мець тэмпературу  $20^{\circ}\text{C}$ . Дапускаецца вызначэнне шчыльнасці пры  $15—25^{\circ}\text{C}$  малака, але атрыманае значэнне карэкціруюць. Для гэтага на кожны градус адхілення ад  $20^{\circ}\text{C}$  робіцца папраўка  $+0,2^{\circ}\text{A}$ : калі тэмпература больш за  $20^{\circ}\text{C}$ , папраўка плюсуецца, калі меней за  $20^{\circ}\text{C}$  — мінуецца.

Шчыльнасць малака, як адзначалася, залежыць ад шчыльнасці яго кампанентаў (табл. 4.2). Так, шчыльнасць малака залежыць ад колькасці ў ім тлушчу і сухога аб'ястлушчанага астатку. Гэта ўзаемасувязь выкарыстана ў формулах разліку сухога рэчыва малака. Малодзіва мае большую за малако шчыльнасць ( $1,038—1,050$ ). Шчыльнасць свежага малака пасля выдалення тлушчу (аб'ястлушчанага) вышэй, чым неразведзенага, і дасягае  $1038 \text{ кг/м}^3$ . Шчыльнасць вяршкоў тлустасцю 40 і 30% роўная адпаведна  $1002$  і  $1013 \text{ кг/м}^3$ . Аднак шчыльнасць неразведзенага малака з павышэннем тлустасці не зніжаецца, а нават некалькі павялічваецца дзякуючы адначасоваму ўзрастанню колькасці сухога аб'ястлушчанага астатку. Шчыльнасць малака павыша-

ецца пасля зняцця вяршкоў ці прыбаўлення абястлушчанага малака да неразведзенага. Ад дабаўлення вады яна змяншаецца прыкладна на 2,5—3,0°А на кожныя 10% далітай вады. Шчыльнасць неразведзенага малака залежыць ад пароды, стадыі лактацыі, умоў кармлення кароў і вагаецца ў норме ў межах ад 1,027 да 1,032 г/см<sup>3</sup> (сярэдняе значэнне, як адзначалася, 1,030). Калі паказчыкі шчыльнасці ніжэй і вышэй гэтых, малако не прымаецца.

Вязкасць — гэта ўласцівасць вадкасцяў аказваць супраціўленне пры перамяшчэнні адной часткі вадкасці адносна другой. Адзінка вымярэння вязкасці малака — сантыпуаза (Па · с). У малаце галоўным чынам вызначаюць адносную вязкасць — у дачыненні да вады. Вязкасць малака тэмпературай 20°С у сярэднім  $1,8 \cdot 10^{-3}$  Па · с. Гэты паказчык абумоўлены масавай доляй сухога астатку ў малаце і фізічным станам яго частак. Яго трэба вызначаць праз 6 гадзін пасля даення.

Вязкасць як уласцівасць малака ўлічваецца пры выпрацоўцы малочных прадуктаў. Яе велічыня залежыць ад тэмпературы малака: пры награванні памяншаецца, таму пры сепарыраванні малако падаграваюць да 35—45°С. Малако з большай вязкасцю дае лепшы згустак — гэта ўлічваецца пры прыгатаванні кісламалочных прадуктаў. Больш вязкія вяршкі цяжэй збіваюцца ў масла. Пры вырабе сыру сычужны згустак, атрыманы з малака большай вязкасці, горш выдзяляе сыроватку.

Па вязкасці малака кантралююць правільнасць тэхналагічных працэсаў, з улікам вязкасці робяць разлікі пры канструяванні выпарных апаратаў, сепаратараў, малакаправодаў, падбіраюць тэхналагічнае абсталяванне для вытворчасці плаўленых сыроў. Нарэшце, вязкасць характарызуе кансістэнцыю прадуктаў.

Паверхневае нацяжэнне — сіла, якая дзейнічае на паверхні вадкасцяў і імкнецца сцягнуць іх паверхневы слой. Пад дзеяннем паверхневага нацяжэння вадкасць, калі на яе не ўплываюць вонкавыя сілы, імкнецца прыняць форму шара. Паверхневае нацяжэнне вымяраецца ў дынах/сантыметрах і для малака складае 49. У параўнанні з вадой паверхневае нацяжэнне малака больш нізкае, што тлумачыцца прысутнасцю ў ім рэчываў, якія



знижаюць паверхневае нацяжэнне. Гэта ліпапратэіды, якія канцэнтруюцца вакол тлушчавых шарыкаў, лецыцін, а таксама тлушчы і бялкі. Паміж вязкасцю і паверхневым нацяжэннем малака назіраецца зваротная карэляцыйная сувязь.

Паверхневае нацяжэнне ўлічваецца ў масларобстве. Канцэнтрацыя ліпапратэінаў вакол тлушчавых шарыкаў і іх трывалая сувязь з тлушчам перашкаджае ўтварэнню масла. Толькі што выдаенае малако мае самы высокі паказчык паверхневага нацяжэння, праз 10—12 гадзін захоўвання пры 18—23°C яно набывае аптымальнае значэнне.

Асматычны ціск і пункт замярзання малака як біялагічнай вадкасці такія ж, як крыві. Велічыню асматычнага ціску малака абумоўліваюць амаль усе яго кампаненты, але не ў роўнай меры. Тлушч, знаходзячыся ў малаце ў выглядзе грубай дысперсіі, не ўдзельнічае ў стварэнні асматычнага ціску, а роля бялкоў і некаторых соляў, што знаходзяцца ў калоідным стане, вельмі нязначная. На асматычны ціск малака ўплываюць галоўным чынам высокадысперсныя рэчывы — малочны цукар і солі. Малочны цукар, якога ў малаце ў сем разоў больш чым соляў, удзельнічае ва ўтварэнні асматычнага ціску ў той жа ступені, як солі. Гэта тлумачыцца ступенню дысперсіі: большая частка соляў знаходзіцца ў іонадысперсійным стане, тады як малочны цукар — толькі ў малекулярна-дысперсійным. Выяўлена зваротная прапарцыянальнасць паміж колькасцю соляў і лактозы ў малаце ў сувязі з пастаянствам асматычнага ціску. Звычайна асматычны ціск вымяраюць па пункце замярзання з прычыны наяўнасці сувязі паміж імі.

Асматычны ціск малака здаровай каровы ў сярэднім роўны 6,7 атм. Сярэдняя тэмпература замярзання каровінага малака каля  $-0,555^{\circ}\text{C}$  (з ваганнямі ад  $-0,54$  да  $-0,57^{\circ}\text{C}$ ). У пачатку лактацыі кароў пункт замярзання малака складае  $-0,564^{\circ}\text{C}$ , на шостым месяцы —  $0,556$ , а ў канцы лактацыі —  $0,570^{\circ}\text{C}$ .

Асматычны ціск — велічыня даволі пастаянная. Яна змяняецца толькі падчас хваробы жывёліны. Адначасова са зменай асматычнага ціску змяняецца пункт замярзання малака. Звычайна ён зніжаецца да  $-0,8—0,9^{\circ}\text{C}$  падчас хваробы жывёліны і павышаецца пры

дабаўленні вады да малака. Таму пункт замярзання выкарыстоўваюць для вызначэння стапу здароўя жывёлы. Залежнасць пункту замярзання ад канцэнтрацыі сапраўды растваральных кампанентаў малака выкарыстоўваецца на практыцы для вызначэння фактаў фальсіфікацыі малака і разліку колькасці дабаўленай вады.

**Пункт кіпення.** Тэмпература кіпення малака вышэй, чым у вады, што тлумачыцца наяўнасцю ў малаце соляў. Колькасць соляў у малаце больш ці менш пастаянная, таму звычайна малако пры ціску 760 мм ртутнага слупа кіпіць пры тэмпературы 100,2—100,5°C.

**Электраправоднасць** — гэта здольнасць праводзіць электрычнасць. Кампаненты малака маюць розныя электрычныя зарады: малочны цукар электранейтральны; іоны соляў маюць дадатныя і адмоўныя зарады; бялкі зараджаны адмоўна; тлушчавыя шарыкі нясуць як уласны зарад, так і зарад бялковай абалонкі. Такім чынам, усе кампаненты малака, акрамя цукру, вызначаюць яго электраправоднасць. Велічыня яе залежыць ад колькасці іонаў.

Электраправоднасць малака здаровых кароў — велічыня дастаткова пастаянная. Паводле даных С. С. Пятрова, яна вагаецца ад  $39,37 \cdot 10^{-4}$  да  $51,29 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ . На працягу лактацыі электраправоднасць малака змяняецца. У малодзіве гэты паказчык нізкі, у малаце ў канцы лактацыі высокі: да  $65 \cdot 10^{-4}$ ; падчас хваробы мастытам электраправоднасць малака павялічваецца. Дабаўленне вады ў малако зніжае электраправоднасць.

Па электраправоднасці малака можна меркаваць аб фізіялагічным стане жывёлы, кантраляваць выпарванне вады пры вытворчасці згушчанага малака, а таксама якасць растварэння сухога малака (калі парашок раствараецца добра, хутка павышаецца электраправоднасць раствора).

**Удзельная цеплаёмкасць** — гэта колькасць цяпла, выражаная ў кіладжоўлях (кДж), неабходная для нагрэвання 1 кг малака на 1°C у інтэрвале тэмператур ад 14,5 да 15,5°C. Удзельная цеплаёмкасць неразбаўленага малака роўная 3,81—3,88 кДж/кг.

**Цеплаправоднасць** — гэта ўласцівасць рэчываў перадаваць цяпло ад больш цёплых участкаў да больш халодных.

Акісляльна-аднаўленчы патэнцыял з'яўляецца ме-  
рай акісляльнай і аднаўляльнай здольнасцей малака.  
Акісляльна-аднаўленчую сістэму малака ствараюць рэ-  
чывы, якія здольны лёгка акісляцца і аднаўляцца. Та-  
кімі рэчывамі з'яўляюцца вітамін С, лактафлавін, та-  
каферол, цысцін, пігменты, некаторыя ферменты, пра-  
дукты жыццядзейнасці мікраарганізмаў. Пры награванні малака акісляльна-аднаўленчы патэнцыял змян-  
шаецца, што звязана з разбурэннем вітаміну С і выпар-  
ваннем кіслароду.

Аптычныя ўласцівасці малака выкарыстоўваюць  
для кантролю якасці малака. Праменепраламляючая  
здольнасць малака ў параўнанні з вадой большая з-за  
большай шчыльнасці малака. Паводле даных шэрагу  
даследчыкаў, каэфіцыент рэфракцыі малака вагаецца ў  
межах ад 1,3470 да 1,1315. Звычайна вызначаюць ка-  
эфіцыент рэфракцыі не малака, таму што яно не праз-  
рыстае, а сываткі, атрыманай асаджэннем бялкоў ма-  
лака хлорыстым кальцыем. Каэфіцыент рэфракцыі сы-  
роваткі трохі ніжэй, чым малака, і роўны 1,3433—  
1,3466. Паводле літаратурных даных, лік рэфракцыі  
для неразбаўленага малака вагаецца ад 37,5 да 41,2. Ка-  
эфіцыент рэфракцыі малака залежыць ад колькасці ў ім  
малочнага цукру, астатнія кампаненты малака нязнач-  
на ўплываюць на яго рэфракцыйную здольнасць. Лік  
рэфракцыі выкарыстоўваецца для выяўлення фактаў  
фальсіфікацыі малака і пры канструяванні прыладаў  
кантролю.

### 4.3. БАКТЭРЫЦЫДНЫЯ ЎЛАСЦІВАСЦІ

У вымі малако змяшчае малую колькасць мікраар-  
ганізмаў, дзякуючы сваім бактэрыцыдным уласцівас-  
цям. Мікробы, якія трапляюць у малако праз саскі, не  
размнажаюцца, а паступова гінуць, таму што малако  
змяшчае бактэрыцыдныя рэчывы, якія і знішчаюць  
мікробаў.

У толькі што надоеным малаце колькасць мікробаў  
некаторы час таксама не павялічваецца. Уласцівасць  
малака, якая перашкаджае развіццю ў ім бактэрый, на-  
зваецца *бактэрыцыднасцю*, а час, які гэта ўласці-  
vasць дзейнічае, — *бактэрыцыднай фазай*. Вельмі  
моцныя бактэрыцыдныя ўласцівасці ў малодзіва — каб

Табліца 4.3. Працягласць бактэрыцыднай фазы ў залежнасці ад ступені бактэрыцыднай забруджанасці малака (гадзін)

| Тэмпература малака, °С | Умовы атрымання малака                 |                   |
|------------------------|--|-------------------|
|                        | са строгім захоўваннем санітарных умоў | з парушэннем умоў |
| 37                     | 3,0                                    | 2,0               |
| 30                     | 5,0                                    | 2,3               |
| 16                     | 12,7                                   | 7,6               |
| 13                     | 36,0                                   | 19,0              |
| 10                     | 38,0                                   | 22,0              |
| 6                      | 42,0                                   | 26,0              |
| 1                      | 48,0                                   | 30,0              |

засцерагчы нованароджаных цялят ад захворванняў. Бактэрыцыдныя рэчывы ўтвараюцца ў арганізме каровы і праз кроў трапляюць у вымя.

Прырода бактэрыцыдных уласцівасцяў малака цалкам не раскрыта. Дапускаюць, што галоўнымі бактэрыцыднымі рэчывамі з'яўляюцца антыцелы, звязаныя з фракцыяй  $\gamma$ -глабуліну, лактэнін I (які змяшчаецца галоўным чынам у малодзіве), лактэнін II (даследчыкі лічаць яго тоесным ферменту лактыкапераксідазе) і лактэнін III (аглютыніны; шэраг навукоўцаў звязваюць іх з імуннымі глабулінамі, іншыя — з тлушчавымі шарыкамі). Значыць, бактэрыцыдныя рэчывы малака цесна звязаны з яго імуннымі якасцямі.

Без ахаладжэння малако захоўвае свае першапачатковыя ўласцівасці ад 2 да 3 гадзін. За гэты час большасць гаспадарак не могуць рэалізаваць малако. Пры ахаладжэнні малака, атрыманага з захоўваннем санітарных правілаў, ніжэй за 10°C бактэрыцыдная фаза можа дасягаць 38 гадзін (табл. 4.3).

Бактэрыцыдныя рэчывы пры награванні малака да 70°C амаль цалкам разбураюцца, а ў гатаваным і стэрылізаваным малаце іх увогуле няма. Бактэрыі, трапіўшы ў такое малако, вельмі хутка размнажаюцца. Такім чынам, бактэрыцыдныя ўласцівасці малака залежаць:

ад часу з моманту даення да ахаладжэння: чым карацей гэты прамежак, тым доляй можна захаваць бактэрыцыдныя ўласцівасці малака;

ад тэмпературы ахаладжэння: чым яна ніжэй, тым даўжэй захоўваюцца ўласцівасці свежага малака. Бак-

тэрыцыдная фаза малака, ахалоджанага да 6°C, працягваецца 42 гадзіны;

ад ступені бактэрыяльнага забруджвання малака ў час даення кароў і адразу ж пасля яго: чым яно меней, тым долеі пры тых жа іншых умовах захоўваюцца бактэрыцыдныя ўласцівасці малака.

Долд увёў паняцце *інгібітараў* — рэчываў, што тармозяць рост патагенных і сапрафітных бактэрыяў у малаце. Вывучаючы бактэрыцыдныя ўласцівасці, Джонс і Літл прыйшлі да высновы, што ў малаце змяшчаецца рэчыва, якое першыя 4—8 гадзін пасля даення тармозяць рост выклікаючых мастыт стрэптакокаў. Яны лічаць, што інгібітар утвараецца ў вымі. Р. Сісакі і К. Айбара выявілі, што інгібітарныя рэчывы малака застаюцца ў сыроватцы, атрыманай з дапамогай сычужнага ферменту або метадам ультрацэнтрыфугавання. Сыроватку згушчалі павольным замарожваннем і паступова дадавалі ацэтон пры 2°C, каб атрымаць 10, 20, 30, 40 і 50%-ныя яго фракцыі. Выявілася, што найбольшыя інгібітарныя ўласцівасці маюць 20%-ныя і, асабліва, 30%-ныя фракцыі. Яны змяшчаюць лактаглабулін і два іншыя бялкі, асаджаныя сульфатам амонію. Ёсць меркаванне, што бактэрыцыдныя рэчывы блізкія да антыцелаў сыроваткі крыві, з якой яны трапляюць у малако. У сыроватцы крыві інгібітарныя рэчывы звязаны з фракцыяй глабуліну. Гэта сувязь відавочная, таму што малодзіва, якое змяшчае вялікую колькасць глабулінаў, мае большыя бактэрыцыдныя ўласцівасці, чым малако.

#### 4.4. АРГНАЛЕПТЫЧНЫЯ ЎЛАСЦІВАСЦІ

Да арганалептычных уласцівасцяў малака адносяцца *колер, пах, смак, кансістэнцыя*, на падставе якіх арганалептычна, гэта значыць з дапамогай органаў пачуццяў, вызначаюць тыя ці іншыя заганы малака.

Колер малака здаровых кароў — белы, з жаўтаватым адценнем. Жаўтаватае адценне малаку, як адзначалася, надаюць карацін і ліпахромы малочнага тлушчу. Вызначаюць колер малака ў шклянным цыліндры пры адбіваным дзённым святле.

Падчас захворвання кароў жаўтухай, піраплазмазам, пры паяданні некаторых раслін (напрыклад, зуб-

роўкі) малако можа набыць інтэнсіўна-жоўты колер. Мастыты, туберкулёз вымя, мікраарганізмы, якія выпрацоўваюць пігменты, а таксама некаторыя расліны (валавік, хвошч палявы) надаюць малаку ружовае, сіняватае або блакітнае адценне.

Пах малака вызначаюць у момант пералівання або адкрывання пасудзіны. Пры нядбайным атрыманні і захоўванні малако набывае пабочныя пахі: затхлы, аміячны, рыбны, сіласны, клева, нафтапрадуктаў і інш.

Смак малака здаровых кароў злёгка саладкаваты. Малако не павінна мець пабочных, не ўласцівых яму прысмакаў. Вызначаюць смак малака так. Трэба зрабіць глыток, стараючыся, каб малако змачыла ўвесь рот, да кораня языка, глыбока ўдыхнуць праз рот і павольна выдыхаць праз нос. У час дэгустацыі малако павінна быць пакаёвай тэмпературы. Слабыя прысмакі малака лепш выяўляюцца пры больш высокай тэмпературы. Занадта халоднае малако трэба падагрэць да тэмпературы прыкладна 30°C. Калі каровы елі палын, палявую гарчыцу, малако будзе гарчыць, малако кароў хворых на мастыт, туберкулёз, а таксама старадойнае мае саланаваты смак. Некаторыя мікраарганізмы надаюць малаку прысмак мыла або горычы.

Свежае малако па кансістэнцыі аднароднае, без слізі, камякоў бялку, нецягучае. Вызначаюць кансістэнцыю пры павольным пераліванні малака. Малако, разведзенае вадой ці аб'ястлушчаным малаком, а таксама атрыманае ад кароў, хворых на туберкулёз і катаральнае запаленне вымя, больш вадзяністае. Малако, забруджанае мікраарганізмамі, якія выпрацоўваюць фермент, мае тварожыстую кансістэнцыю.

Арганалептычныя ўласцівасці малака абумоўліваюцца рэчывамі, якія ўваходзяць у яго склад. Напрыклад, тлушч надае прыемнасць, малочны цукар — салодкасць, бялкі і мінеральныя рэчывы фарміруюць уласна смак малака. Водар малака ствараюць свабодныя нізка-малекулярныя тлушчавыя кіслоты, карбонавыя злучэнні, прадукты іх акіслення. У шэрагу краін разам з іншымі паказчыкамі выкарыстоўваецца бальная ацэнка якасці малака па арганалептычных уласцівасцях.

Адхіленні арганалептычных уласцівасцяў малака класіфікуюцца як *заганы*. Адхіленні могуць выклікаць

ца недахопамі кармлення або мець бактэрыяльнае паходжанне. Першыя выяўляюцца адразу пасля даення, заганы бактэрыяльнага паходжання (цягучае малако, блакітнае, чырвонае) здараюцца і выяўляюцца пры не-належаных умовах захоўвання. Заганы ўзнікаюць таксама з прычыны захворвання кароў.

Заганы малака ўзнікаюць пры паяданні каровамі *шчаўя, рамонку, палыну, свірэпы, часнаку, дзікай цыбулі, казальцу*. Гэтыя расліны змяшчаюць вялікую колькасць эфірных алеяў, якія трапляюць у малако. Так, у дзікім часнаку выяўлены эфірны алей алілсульфід, які пераходзіць у малако. З увядзеннем у рацыён вялікай колькасці *капусты* малако набывае капустны прысмак і пах. Рэчывы, якія надаюць горыч *палыну*, канцэнтруюцца галоўным чынам у бялковай частцы малака і менш трапляюць у тлушч і плазму. Малако можа "пазычыць" *пахі кармоў* (асабліва недабраякаснага сіласу) пры невыкананні правілаў кармлення кароў і захоўвання малака. Лягучыя вугляводы, эфіры, кіслоты, спірты і да т.п., якія знаходзяцца ў кармах, пападаюць у малако і надаюць яму прысмакі і пахі кармоў.

Пры захоўванні як у сырога, так і ў пастэрызаванага і, асабліва, у гамагенізаванага малака з'яўляецца *смак вокіслаў*, які надаюць яму перакісы і альдэгіды, што ўтвараюцца пры акісленні ненасычаных тлушчавых кіслот, малочнага тлушчу і фосфаліпідаў. Прысмак вокіслаў часцей з'яўляецца зімой, чым летам і восенню.

Пры высокіх канцэнтрацыях *медзі і жалеза* ў малаце тлушч больш схільны да акіслення. Малочны тлушч больш акісляецца ў светлым памяшканні, чым у цёмным. Пад уплывам сонечных прамянёў у малаце з'яўляецца *прысмак сала* ў выніку ўтварэння оксікіслот з ненасычаных тлушчавых кіслот пад дзеяннем на малако перакісаў. Прычына *металічнага і рыбага прысмакаў* — акісленне ненасычаных тлушчавых кіслот, фасфатыдаў, якія ўваходзяць у абалонкі тлушчавых шарыкаў. *Ёлкі смак* узнікае ў выніку расщачПЛення малочнага тлушчу ферментам ліпазай.

*Гніласны, затхлы і сырны прысмакі* з'яўляюцца вынікам пратэолізу бялковых рэчываў ферментамі бактэрыяў і кішэчнай палачкі. Прычынамі заганаў малака могуць быць таксама распад вугляводаў, дзеянне фер-

ментаў, разнастайнай пабочнай мікрафлоры, калі ўтвараюцца масляныя і іншыя карбонавыя кіслоты, лятучыя карбанільныя злучэнні, спірты.

Малако не павінна змяшчаць ядахімікаты (пестыцыды) і антыбіётыкі. Калі ў малако трапілі пестыцыды хоць у мізэрнай колькасці, пры вырабе з яго малочных прадуктаў канцэнтрацыя пестыцыдаў у апошніх будзе значна большая. Антыбіётыкі парушаюць нармальнае згусанне малака пры вытворчасці сыру і кісламалочных прадуктаў.

## Глава 5. СКЛАД І ЎЛАСЦІВАСЦІ МАЛАКА ІНШЫХ ВІДАЎ ЖЫВЁЛЫ

Чалавек са старажытных часоў спажывае малако рознай жывёлы. Насельніцтва нашай планеты спажывае 50 млн. т малака авечак, коз, кабыл, зебу, якаў, буйвалаў і іншай жывёлы (акрамя кароў). У многіх краінах малако кароў карыстаецца меншым попытам, чым малако іншых жывёл.

Малако розных сельскагаспадарчых жывёл значна адрозніваецца па складу і ўласцівасцях яго асобных кампанентаў. Гэта звязана з відавymi асаблівасцямі, умовамі кармлення і ўтрымання, хуткасцю росту плода і іншымі фактарамі. Напрыклад, масавая доля бялку ў малаце каровы ў сярэднім 3,3% і цяля ўдвойвае жывую масу за 50 дзён, а масавая доля бялку ў малаце авечкі — 5,8% і ягня ўдвойвае жывую масу за 10 дзён.

У раёнах з халодным кліматам, дзе патрэбнасць у энергіі вышэй, больш высокае змяшчэнне тлушчу ў малаце. У табл. 5.1 пададзены склад малака жывёлы розных відаў. Можна адзначыць, што малако сельскагаспадарчых жывёлін, акрамя малака кабылы, змяшчае больш сухога рэчыва, тлушчу, бялку і больш каларыйнае за малако кароў.

На Беларусі выкарыстоўваецца малако коз, кабыл і часткова авечак. Таму спынімся на ўласцівасцях малака гэтых жывёлін.

Малако коз адносіцца да малака *казеінавай групы*, гэта значыць, што яго бялок змяшчае не менш за 75% казеіну. Па хімічным складзе і некаторых уласцівасцях яно падобна на малако кароў, але малако казы



Табліца 5.1. Хімічны склад малака жывёлы і яго каларыйнасць

| Жывёліна       | Су-<br>хое<br>рэчы-<br>ва, % | Вада,<br>% | Тлушч,<br>% | Бялок, %     |   | Цу-<br>кар,<br>% | Міне-<br>раль-<br>ныя<br>рэчы-<br>вы, % | Кала-<br>рый-<br>насць<br>1 кг,<br>ккал |
|----------------|------------------------------|------------|-------------|--------------|---|------------------|---|---|
|                |                              |            |             | агуль-<br>ны | у тым лі-<br>ку аль-<br>бумін +<br>глабулін |                  |   |   |
| Карова         | 12,5                         | 87,5       | 3,8         | 3,3          | 0,6   | 4,7              | 0,70                                    | 713                                     |
| Авечка         | 17,9                         | 82,1       | 6,7         | 5,8          | 0,8   | 4,6              | 0,82                                    | 1082                                    |
| Свіння         | 16,0                         | 84,0       | 4,6         | 7,2          | —   | 3,1              | 1,10                                    | 872                                     |
| Каза           | 13,4                         | 86,6       | 4,1         | 3,8          | 0,7   | 4,6              | 0,85                                    | 758                                     |
| Буйваліца      | 17,3                         | 82,7       | 7,9         | 4,3          | 0,5   | 4,3              | 0,80                                    | 1050                                    |
| Самка зебу     | 15,4                         | 84,6       | 6,7         | 4,3          | —   | 3,6              | 0,77                                    | 1065                                    |
| Самка яка      | 18,0                         | 82,0       | 6,5         | 5,0          | —   | 5,6              | 0,90                                    | 1078                                    |
| Кабыла         | 10,0                         | 90,0       | 1,0         | 2,0          | 1,0   | 6,7              | 0,30                                    | 1097                                    |
| Вярблюдзіца    | 15,6                         | 84,4       | 5,5         | 3,5          | 0,9   | 4,9              | 0,70                                    | 797                                     |
| Асліца         | 10,0                         | 90,0       | 1,4         | 1,9          | 1,0   | 6,2              | 0,47                                    | 406                                     |
| Самка аленя    | 32,7                         | 67,3       | 18,5        | 10,3         | —   | 2,5              | 1,40                                    | 2725                                    |
| Трусіха        | 31,6                         | 69,4       | 10,5        | 15,5         | —   | 2,0              | 2,60                                    | 1708                                    |
| Самка сабакі   | 23,0                         | 77,0       | 9,3         | 9,7          | 5,6   | 3,1              | 0,91                                    | 1411                                    |
| Кошка          | 17,8                         | 82,2       | 3,3         | 9,1          | 6,0   | 4,9              | 0,51                                    | 915                                     |
| Самка дэльфіна | 51,2                         | 48,8       | 43,3        | —            | —   | —                | 0,46                                    | —                                       |
| Самка кіта     | 37,6                         | 62,4       | 22,2        | 12,0         | 3,8   | 1,8              | 1,66                                    | 2643                                    |

больш каларыйнае, у ім больш сухога рэчыва, тлушчу, бялкоў і мінеральных рэчываў. Бялкі казінага малака багацей казеінам і альбумінам і ўтрымліваюць най-больш важныя амінакіслоты.

Паводле даных М. А. Пятровай, у 200 г малака казы ў параўнанні з такой жа колькасцю малака каровы, на 4,46 г больш тлушчу, на 1,1 г — альбуміну, на 2,68 г — казеіну. Па меркаваннях В. Ф. Назарава, па амінакіслотным складзе малака казы блізкае да жаночага.

На хімічны склад малака коз уплываюць пародныя асаблівасці. У прыватнасці, малако афрыканскіх карлікавых коз адрозніваецца выключна высокай тлустасцю (да 8,5%) і вялікай колькасцю сухіх рэчываў (19,7%). Малако зааненскіх коз, у якіх значна большыя ў параўнанні з козамі іншых парод удоі, мае меней сухога астатку (13%) і тлушчу.

Хімічны склад малака коз мяняецца ў залежнасці ад умоў кармлення, перыяду лактацыі, узросту, індывідуальных асаблівасцяў жывёліны, кратнасці і часу даення. Так, малодзіва ў параўнанні з малаком змяшчае больш бялку і тлушчу, мае жоўты колер і цягучую кан-

сістэнцыю. У першы дзень пасля казлення ў малодзіве коз масавая доля сухога рэчыва роўная 28%, бялку — 8,4%, у малодзіве трэцяга дня — ужо 15,5% сухога рэчыва і 4,4% бялку.

Тлушчавыя шарыкі малака коз драбнейшыя за тлушчавыя шарыкі малака кароў, дзякуючы чаму малочны тлушч казінага малака лягчэй усмоктваецца сценкамі кішэчніку. Бялкі малака коз адрозніваюцца больш дробным памерам казеінавых міцэлаў і пад уплывам страўнікавага соку ўтвараюць тонкія камячкі (як бялкі жаночага малака) і, дзякуючы гэтаму, лёгка засвойваюцца страўнікам. Тое ж самае адносіцца да глюкозы і лактозы казінага малака. З гэтых прычын кісламалочныя прадукты і сыры з малака коз маюць высокую харчовую каштоўнасць.

Малако коз значна багацейшае за малако кароў кальцыем, фосфарам, кобальтам, змяшчае больш вітамінаў В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, якія валодаюць моцнымі антыінфекцыйнымі, антыанемічнымі і антыгемарагічнымі якасцямі. Дзякуючы дастаткова значнай колькасці вітаміну А казінае малако спрыяе павышэнню рэзістэнтнасці арганізму і больш лёгкаму цяжэнню інфекцыйных хваробаў. Таму што ў малаце коз шмат соляў кальцыю, яно рэкамендуецца дзецям, хворым на рахіт і іншыя хваробы, звязаныя з парушэннем абмену рэчываў.

Козы рэдка хварэюць на туберкулёз, таму іх малако бяспечна ўжываць свежым. Свежае малако захоўвае ўсе біялагічна каштоўныя рэчывы, такія, як вітаміны, ферменты, фосфарнакіслыя солі і інш. Аднак малако коз можа стаць крыніцай заражэння людзей бруцэлёзам. Таму дойных матак неабходна правяраць на бруцэлёз. З прычыны фізіялагічнай падобнасці да жаночага малака малако коз выкарыстоўваецца для кармлення дзяцей грудного ўзросту пры нястачы мацярынскага малака.

З казінага малака, аднаго ці ў злучэнні з авечым і каровіным малаком, вырабляецца шмат простых і складаных высакаякасных сыроў: брынза, качкавал, пекарына, ракфор і іншыя віды швейцарскіх і французскіх сыроў. Малако коз выкарыстоўваецца ў кандытарскай прамысловасці. У Сярэдняй Азіі ў ежу ўжываецца сква-

шанае казінае малако — катык, збіваюць з яго і масла. У сярэднім на 1 кг масла ідзе 25 л малака. Па хімічным складзе масла з казінага малака падобна на сметанковае, толькі мае меншую тэмпературу плаўлення. З маслёнкі, якая застаецца пасля збівання масла, выпарваннем вырабляюць сыр крут.

**Малако авечак.** Штогод у свеце атрымліваюць каля 8 млн. т авечага малака. Вытворчасць авечага малака і авечых сыроў лепш за ўсё развіта ў Францыі, Турцыі, Італіі, Балгарыі і Румыніі.

Па хімічным складзе і фізічных уласцівасцях авечае малако значна адрозніваецца ад каровінага. У ім у 1,8 разу больш сухіх рэчываў, у 1,7 разу — агульнага бялку, яно ў 1,5 разу больш каларыйнае. Тлушч змяшчаецца ў выглядзе драбнейшых шарыкаў, утвараючы эмульсію ў цёплым малаце і суспензію ў халодным. 1 мл авечага малака змяшчае каля 6 млрд. тлушчавых шарыкаў. Вязкасць авечага малака ў сярэднім у паўтара разы вышэй, чым у каровінага малака. З прычыны меншага памеру тлушчавых шарыкаў (ад 0,1 да 10 мкм) і большай вязкасці яно адстойваецца больш доўгі час, чым каровіна.

Адносная колькасць такіх незаменных амінакіслот, як гістыдын, аргінін, лейцын, ізалейцын, у авечым малаце большая, чым у малаце кароў, а колькасць валіну, метыяніну і фенілаланіну — меншая.

Авечае малако не толькі змяшчае большую колькасць бялку ў параўнанні з малаком кароў, бялок авечага малака лепш засвойваецца арганізмам чалавека. Авечае малако змяшчае многія мікраэлементы (мг/кг): жалеза — 0,09—0,27; медзь 0,96—1,98; цынк — 9,60—19,8; малібдэн — 0,01—0,11; марганец — 0,27—0,39; волава — 0,01—0,02; стронцый — 0,03—0,29; магній — 9,2—10,60; кобальт — менш за 0,1 мг/кг. У 1 кг авечага малака 109 мг вітаміну С, вялікая колькасць вітамінаў В, белы колер авечага малака абумоўлены адсутнасцю ў малочным тлушчы караціну. У малаце прысутнічае вітамін А. Авечае малако валодае дыетычнымі ўласцівасцямі і карысна пры хваробах страўнікаў у дзяцей груднога ўзросту.

Кіслотныя працэсы ў авечым малаце працякаюць хутчэй, чым у каровіным: праз 10 мінут пасля дойкі кіс-

лотнасць авечага малака была 22°Т, каровінага — 17°Т, праз 8 гадзін адпаведна 32 і 24, праз 25 гадзін — 108 і 74°Т.

У параўнанні з каровіным авечае малако згусе пад уздзеяннем сычужнага ферменту, наадварот, павольней, а атрымліваемы згустак менш эластычны.

Малочнасць авечак залежыць ад многіх фактараў: пароды, узросту, месяца лактацыі, колькасці выгадаваных пад маткай ягнят, тыпу кармлення і інш. Самыя прадукцыйныя ў свеце — авечкі ўсходне-фрызскай пароды. Агульная малочнасць іх складае 900—1000 кг за лактацыю, у тым ліку 500 кг таварнага. Высокамалочнымі лічацца італьянскія пароды ланге (210—260 кг) і сардзінская (180—200 кг), грэчаскія скапелас (да 275 кг) і хіёс (да 260 кг), французская лакон (130—160 кг).

Неаднолькавая таксама колькасць малака, якая выдаткуецца на адзінку прыросту ягнят. У авечак раманайскай пароды гэта 4,3 кг, цыгайскай — 5,35, мерынос — 6,3 кг. Мнагаплоддзе — адна з умоў высокай малочнай прадукцыйнасці матак. Так, паводле даных У. Я. Смірнова, аўцаматкі раманайскай пароды, якія прынеслі аднаго ягняці, за 100 дзён лактацыі далі 97,2 кг малака, якія нарадзілі двух ягнят, — 115,8, трох — 136,2, чатырох — 169,1 кг малака.

Пры селекцыі высокамалочных парод авечак праводзяць адбор не толькі матак, але і баранай. Апошніх трэба адбіраць ад прадукцыйных матак і ацэньваць па малочнасці сяцёр і дачок.

Малако кабыл значна адрозніваецца ад малака іншых відаў жывёлы. Па сваім складзе і ўласцівасцях яно падобна на жаночае. Лактацыя ў кабыл працягваецца 6—12 месяцаў. Удой за лактацыю ў залежнасці ад пароды вагаецца ад 1177 да 2586 кг, у іншых выпадках дасягае 3000 кг. Малодзіўны перыяд працягваецца 3—4 дні. На пяты дзень лактацыі малако набывае звычайны склад, кіслотнасць яго складае 9,5—17,5°Т. Кабыліна малако мае лячэбныя ўласцівасці і цэніцца значна больш, чым малако кароў. Лячэбныя ўласцівасці кумысу акрамя яго хімічнага складу тлумачацца яшчэ, відаць, прысутнасцю ў ім асобых стымулятараў. Таму ў апошнія гады вялікая ўвага ў малочнай конегадоўлі на-

даецца павышэнню прадукцыйнасці кабыл, праводзяцца даследаванні, вывучаюцца склад малака кабыл, спосабы яго рацыянальнага выкарыстання.

Малако кабылы блакітнаватага адцення, салодкага, трохі даўкага смаку. У кабыліным малаце сухіх рэчываў менш, чым у каровіным, таму што ў ім менш тлушчу, бялку і мінеральных рэчываў, але ў 1,5 разу больш малочнага цукру, у 10 разоў — вітаміну С. Акрамя вітаміну С яно ўтрымлівае вялікую колькасць і іншых вітамінаў (мкг/л): А — 125—300; Е — 650—1000; В<sub>1</sub> — 390; В<sub>2</sub> — 373; В<sub>12</sub> — 2,52; пантатэнавай кіслаты — 1600; біяціну — 11,2.

На долю лактозы ў малаце кабыл прыпадае каля 68% сухога рэчыва, яна лягчэй расшчапляецца ферментамі, чым лактоза каровінага малака. Суадносіны казеіну і альбуміну 1:1, а ў каровіным малаце 5:1. Па гэтай адзнацы малако кабыл называюць альбумінным, а кароў — казеінавым. Наогул у жвачнай жывёлы малако казеінавае, у ім казеіну не менш за 75% ад усіх бялкоў. У аднакапытных малако альбумінавае, казеіну ў ім не больш за 60%. У бялках сыроваткі доля β-лактаглабуліну і α-лактаальбуміну складае 77%, фракцый α- і β-казеіну — 86,7%, а γ-казеіну — 13,3%. З мінеральных рэчываў найбольшы працэнт прыпадае на долю кальцыю і фосфару (яны суадносяцца як 2:1). У кабыліным малаце выяўлены калій, натрый, кобальт, медзь, ёд, марганец, цынк, тытан, алюміній, жалеза.

Малако кабыл валодае моцнымі бактэрыцыднымі ўласцівасцямі. Яно не ўтрымлівае фермент пераксідазу; каталазы лік роўны 0,53—0,57, хлор-цукровы — 0,576.

Тлушчавыя шарыкі малака кабылы меншай велічыні, чым малака каровы. Тлушч кабылінага малака белага колеру. Ён складаецца з дробных крупінак, якія ўтвараюць вазелінападобную масу. Пры пакаёвай тэмпературы тлушч мае напайвадку кансістэнцыю і характарызуецца наступнымі лікамі: Рэйхерта-Мейсля — 4,84, амылення — 208, ёдны — 80—101. Высокі ёдны лік указвае на тое, што малочны тлушч хутка акісляецца. Тэмпература плаўлення тлушчу малака кабыл — 21—23°C, застывання — 10—15°C. Па біялагічнай каштоўнасці тлушч кабылінага малака пераўзыходзіць тлушч малака кароў.

Пры скісанні малака кабыл казеін утварае дробныя камячкі, ледзь адчувальныя ў роце, якія амаль не ўплываюць на кансістэнцыю малака; шчыльнага згустку не ўтвараецца. Склад малака кабыл змяняецца пад уплывам розных фактараў. У канцы лактацыі памяншаецца ўтрыманне казеіну і кіслотнасць малака.

Кабыліна малако можна ўжываць свежым, але гадоўным чынам яго перапрацоўваюць у кумыс. Асаблівую каштоўнасць кумыс мае для хворых на туберкулёз, язву, пры іншых захворваннях страўнікава-кішачнага тракту, анеміі.

У нашай краіне ўпершыню пачаў вырабляць кумыс саўгас "Любань" Вілейскага раёна, пазней яго сталі рабіць на Мсціслаўскім конным заводзе, у Баранавіцкім саўгасе-камбінаце "Мір" і іншых гаспадарках.

## Глава 6. ФАКТАРЫ, ЯКІЯ УПЛЫВАЮЦЬ НА СКЛАД І ЎЛАСЦІВАСЦІ МАЛАКА

Фактары, якія вызначаюць склад і ўласцівасці малака, можна аб'яднаць у наступныя групы:

*фізіялагічныя*: парода, стадыя лактацыі, узрост, працягласць сухастойнага перыяду, індывідуальныя асаблівасці, лінька, цечка, стан здароўя жывёліны;

*вонкавыя*: якасць кармоў і ўзровень кармлення, умовы ўтрымання жывёлы, распарадак дня, мацыён, сезон года, змена надвор'я;

*фактары атрымання малака*: кратнасць, спосабы і хуткасць даення, паўната выдойвання, масаж вымя, кваліфікацыя аператараў і інш.

Звычайна на арганізм жывёліны адначасова ўздзейнічаюць некалькі фактараў, якія ўплываюць на склад малака.

### 6.1. ПАРОДА

Як адзначалася, жывёлы розных парод адрозніваюцца не толькі велічынёй удою, але і складам малака. Напрыклад, малако кароў айршырскай пароды змяшчае 4,34% тлушчу, джэрсейскай — да 6,0%, а кароў чорна-стракатай пароды — 3,51%. Малако кароў бурых парод адрозніваецца высокім утрыманнем бялку. Тлумачыцца гэта асаблівасцямі абмену рэчываў кароў розных парод.

Колькасць і якасць малака кароў адной і той жа пароды могуць змяняцца пад уплывам кліматычных умоў. Паводле даных К. В. Маркавай і А. Д. Альтман, у малацэ кароў розных статкаў чорна-стракатай жывёлы колькасць тлушчу вагалася ад 3,40 да 3,74%, бялку — ад 3,10 да 3,57%. Істотна адрозніваюцца пароды па суадносінах колькасці тлушчу і бялку ў малацэ. Для чорна-стракатай пароды гэта 1:1, бурых — 1:0,91, чырвона-палевых — 1:0,9. Розніца ў кіслотнасці малака кароў розных парод дасягае 4,2°Т. Дыяметр міцэл казеіну вагаецца ад 63,0 да 74,8 нм і маса іх — ад 106 да 171 млн. адзінак малочнай масы.

Бялкі і тлушч малака кароў розных парод неаднолькавыя па сваім складзе. Значна розняцца таксама тлушчавыя шарыкі па велічыні: яны буйней у малацэ кароў бурых парод і драбней у малацэ кароў чорна-стракатай пароды. Уласцівасці малочнага тлушчу таксама залежаць ад пароды. Так, лік Рэйхерта-Мейсля малочнага тлушчу шартгорнскіх кароў высокі (31,5), а кароў яраслаўскай пароды — нізкі.

Уласцівасці бялкоў, тлушчу і іншых кампанентаў малака ўлічваюцца ў племянной справе, веданне іх мае таксама практычнае значэнне ў малочнай прамысловасці. Асаблівасці складу малака кароў розных парод адбываюцца на такой яго ўласцівасці, як згусанне. Малако кароў розных парод пры аднолькавых умовах перапрацоўкі яго ў сыр патрабуе рознай колькасці малака на 1 кг сыру, сычужнага ферменту для згусання, а таксама часу на апрацоўку сгустку і сырнага зярняці, мае розны адыход сухога рэчыва ў сыроватку.

## 6.2. СТАДЫЯ ЛАКТАЦЫІ

Лактацыйны перыяд у кароў працягваецца ў сярэднім 240—305 дзён. У некаторых кароў, перш за ўсё высокаўдойных, малочная залоза за 3—4 дні да ацёлу выпрацоўвае малодзіва — вязкую, жаўтаватую, гаркаватую на смак вадкасць. Каб пазбегнуць мастыту ў такіх кароў, малодзіва неабходна здойваць. Звычайна выпрацоўка малодзіва звязана з актамі родаў.

У малодзіве, як адзначалася вышэй, у параўнанні з малаком больш бялку (у 2—3 разы), тлушчу і мінеральных рэчываў і ў 1,5—2,0 разы менш лактозы. Кіслот-

насць малодзіва першага ўдою ў асобных кароў дасягае  $56-58^{\circ}\text{T}$ , другога —  $45-50^{\circ}\text{T}$ , што абумоўлена павышаным змяшчэннем бялку, мінеральных рэчываў. Шчыльнасць малодзіва паступова зніжаецца і дасягае нармальнай для малака велічыні на дзесяты дзень. Кіслотнасць малака ў асобных жывёлін нават на сёмы дзень утрымліваецца ў граніцах  $20-24^{\circ}\text{T}$ , такое малако не дазваляецца змешваць з астатнім, якое адпраўляюць на заводы.

Малодзіва першых і трэціх сутак у параўнанні з малаком змяшчае альбуміну і глабуліну больш (адпаведна ў першыя і трэція суткі) у 20 і 5 разоў, вітаміну А — у 8 і 3 разы, каратыну — у 7 і 2 разы. Малодзіва ўтрымлівае значную колькасць антытаксінаў, імунных цел, мае большую кіслотнасць і шчыльнасць.

Пры награванні малодзіва згусе, таму яго нельга змешваць з малаком. Нават з-за 5% малодзіва ў малаце яно страчвае тэрмастабільнасць. На малочнатаварных фермах малодзіва выкарыстоўваецца толькі на выпайку цялят.

Здольнасць да адсорбцыі антыцел у кішэчніку нова-народжанага цяляці захоўваецца на працягу першых 12—18 гадзін яго жыцця. Для павелічэння жыццяздольнасці і імунітэту малодзіва трэба даваць нованароджаным як можна раней пасля ацёлу. Вядома, што імунітэт да большасці хваробаў мацней у цялят, якія ссалі маці ў першыя 6—8 гадзін пасля нараджэння, чым у цялят, пазбаўленых мацярынскага малодзіва. Калі ў статку вялікі падзёж цялят, малодзіва яны павінны атрымліваць праз 15 мінут пасля нараджэння.

Станоўчыя вынікі былі атрыманы ў доследах, калі цяляты да сямідзённага ўзросту атрымлівалі толькі малодзіва, а пасля, да 35-дзённага ўзросту, — малодзіва ад першых шасці доек, разбаўленае цёплай вадой у судносінах: дзве часткі малодзіва і адна частка вады.

У перыяд лактацыі карова прадуцыруе малодзіва ў колькасці, большай, чым патрэбна цяляці. Таму што свежавыдаенае малодзіва захоўваецца нядоўгі час, вядуцца пошукі эфектыўных спосабаў яго *кансервавання*. З усіх вядомых спосабаў кансервавання малодзіва самым простым з'яўляецца сквашванне яго шляхам натуральнай ферментацыі ў поліэтыленавых або металічных ёмістасцях. Заквашванне стабілізуецца праз 5 дзён



Табліца 6.1. Змяненне хімічнага складу і некаторых уласцівасцяў малодзіва

| Дні лактацыі | Хімічны склад малодзіва, % |       |            |                     |               |                    | Кіслотнасць, Т | Шчыльнасць, А |              |
|--------------|----------------------------|-------|------------|---------------------|---------------|--------------------|----------------|---------------|--------------|
|              | Тлушч                      | Бялок |            |                     | Малочны цукар | Мінеральныя рэчывы |                |               | Сухое рэчыва |
|              |                            | усяго | у тым ліку |                     |               |                    |                |               |              |
|              |                            |       | казеін     | альбумін + глабулін |               |                    |                |               |              |
| 1-й          | 2,7                        | 14,8  | 4,1        | 10,7                | 3,0           | 1,0                | 21,5           | 39,9          | 49,7         |
| 2-й          | 3,7                        | 9,4   | 3,4        | 6,0                 | 3,6           | 0,9                | 17,6           | 33,0          | 39,6         |
| 3-й          | 4,0                        | 5,8   | 3,1        | 2,7                 | 3,9           | 0,9                | 14,6           | 27,3          | 33,2         |
| 4-й          | 4,2                        | 4,0   | 2,9        | 1,7                 | 4,1           | 0,8                | 13,1           | 23,1          | 31,4         |
| 5-й          | 4,1                        | 3,9   | 2,8        | 1,0                 | 4,1           | 0,7                | 12,8           | 21,6          | 31,2         |
| 6-й          | 4,0                        | 3,9   | 2,7        | 0,9                 | 4,2           | 0,7                | 12,9           | 20,3          | 31,4         |
| 7-й          | 4,0                        | 3,6   | 2,7        | 0,9                 | 4,2           | 0,7                | 12,7           | 19,5          | 30,9         |
| 8-й          | 4,2                        | 3,5   | 2,7        | 0,7                 | 4,5           | 0,7                | 13,0           | 20,0          | 30,3         |
| 9-й          | 4,0                        | 3,4   | 2,6        | 0,7                 | 4,5           | 0,7                | 12,7           | 19,3          | 30,1         |
| 10-й         | 4,0                        | 3,3   | 2,6        | 0,7                 | 4,5           | 0,7                | 12,6           | 17,3          | 30,5         |

захоўвання пры тэмпературы 15—20°C (рН 4,3—4,4). За першыя 9—10 дзён захоўвання ў малодзіве павялічваецца агульная колькасць бактэрый, але зніжаецца колькасць бактэрый групы *Coli*. Такі корм можна трымаць да 30 дзён. Выкарыстанне сквашанага малодзіва дазваляе паменшыць кошт кармлення цялят на 90% у параўнанні з выпойваннем неразведзенага малака.

Ва ўмовах высокай тэмпературы больш эфектыўна кансерваванне малодзіва дабаўленнем 1% прапіёнавай кіслаты або 0,1% фармальдэгіду. Некалькі дзён лішкі малодзіва можна захоўваць у халадзільніку, а больш працяглы час — замарожанымі. Расталае малодзіва другі раз замарожваць нельга. Пры хуткім замарожванні і захоўванні пры -40°C малодзіва не губляе сваіх уласцівасцяў на працягу года.

У доследах В. Гізатуліна цяляты, якія атрымлівалі расталае малодзіва (надоенае ў першыя пяць доек), мелі ў тыднёвым узросце жывую масу на 40%, а ў месячным — на 29% большую ў параўнанні з цялятамі, якім выпойвалі неразведзенае малако. Такім чынам, відавочна мэтазгоднасць збору лішкаў малодзіва, асабліва ў перыяд масавых ацёлаў кароў.

*Колькасць тлушчу ў малаце кароў з першага па пяты-шосты месяцы лактацыі паступова памяншаецца, а пасля зноў павялічваецца. На дзесятым месяцы лак-*

тацыі адзначаецца найбольш высокае ўтрыманне тлушчу ў малаце.

Аналагічна мяняецца ўтрыманне *бялку*: у першыя тры-чатыры месяцы лактацыі яго колькасць зніжаецца, да сёмага-восьмага месяца знаходзіцца прыкладна на адным узроўні, пасля паступова павялічваецца і к дзiesiąтаму месяцу лактацыі дасягае максімальнай велічыні.

Максімальная колькасць *лактозы* ў малаце кароў чорна-стракатай пароды адзначалася ў доследах на другім месяцы лактацыі, у бурых — на чацвёртым. А прыкметнае павелічэнне змяшчэння лактозы ў малаце кароў абедзвюх парод было на шостым месяцы лактацыі.

Колькасць *мінеральных рэчываў* у малаце кароў на працягу васьмі месяцаў лактацыі знаходзіцца прыкладна на адным узроўні і толькі ў апошнія два месяцы адзначаецца павелічэнне іх утрымання.

Максімальная колькасць кальцыю і фосфару вызначалася на другім месяцы лактацыі, к канцу лактацыі іх паступова станавілася меней. Агульная колькасць *сухіх рэчываў малака*, як адзначалася, галоўным чынам залежыць ад тлушчу і бялку, колькасць якіх найбольшая ў першы і апошні месяц лактацыі.

Малако ад кароў у апошнія *10 дзён лактацыі* называецца *старадойным*. Ад звычайнага малака яно адрозніваецца па смакавых якасцях, таму што становіцца іншым хімічным склад малака напярэдадні запуску (табл. 6.2). У гэты час малако набывае непрыемны саланаваты смак, у ім павялічваецца колькасць тлушчу, бялкоў, казеіну, мінеральных рэчываў і змяншаецца ўтрыманне лактозы. Кіслотнасць і шчыльнасць старадойнага малака меншыя. Змяняюцца і тэхналагічныя ўласцівасці малака: яно дрэнна згусе пад дзеяннем сычужнага ферменту, памяншаецца памер тлушчавых шарыкаў, павышаецца вязкасць, з прычыны чаго больш тлушчу адыходзіць у аб'ястлушчанае малако і маслёнку пры сбіванні масла. Са старадойнага малака атрымліваюцца малочныя прадукты нізкай якасці. Таму малако ад кароў за 7—10 дзён да запуску нельга змешваць з астатнім, лепей аддаваць яго маладняку.

Каб арганізм каровы паспеў падрыхтавацца да новай лактацыі, перыяд запуску павінен працягвацца 60—65 дзён.

Табліца 6.2. Змяненне складу і ўласцівасцяў малака кароў перад запускам (па Р. Б. Давідаву)

| Паказчыкі                | Дні да запуску |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | 10             | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
| Колькасць, %:            |                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| тлушчу                   | 4,2            | 4,4  | 4,3  | 4,3  | 4,4  | 4,4  | 4,8  | 5,0  | 5,1  | 6,7  |
| бялку                    | 4,1            | 3,9  | 4,1  | 4,4  | 4,2  | 4,4  | 4,9  | 4,8  | 4,6  | 5,3  |
| казеіну                  | 3,2            | 3,2  | 3,4  | 3,5  | 3,4  | 3,7  | 3,9  | 4,0  | 3,8  | 4,4  |
| альбуміну +<br>глабуліну | 0,7            | 0,7  | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 0,9  |
| лактозы                  | 4,5            | 4,4  | 4,3  | 4,3  | 4,4  | 4,5  | 4,3  | 4,0  | 4,4  | 3,7  |
| мінераль-<br>ных рэчываў | 0,6            | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,8  | 0,8  |
| Кіслотнасць,<br>°Т       | 20,0           | 18,0 | 18,2 | 18,0 | 17,5 | 17,6 | 19,9 | 20,0 | 14,5 | 16,6 |
| Шчыльнасць,<br>°А        | 30,7           | 30,3 | 30,0 | 27,4 | 30,4 | 30,3 | 30,1 | 30,0 | 29,6 | 28,6 |

Узрост кароў таксама значна ўплывае на іх прадукцыйнасць, склад і ўласцівасці малака. Ужо адзначалася, што малочная прадукцыйнасць кароў звычайна павышаецца ад першай к шостаў-сёмай лактацыі. Пасля яна памяншаецца, адначасова зніжаецца ўтрыманне тлушчу, цукру, казеіну ў малаце і пагаршаюцца яго тэхналагічныя ўласцівасці, разам з тым сустракаюцца каровы, якія захоўваюць высокую прадукцыйнасць больш працяглы час пры добрых паказчыках і ўласцівасцях малака. Напрыклад, карова Вопытніца (кастрамской пароды) у першую лактацыю дала 1734 кг малака, трэцюю — 4584, пятую — 7455, сёмую — 9266, у дзевятую — 11 583 малака тлустасцю больш за 4%.

Хлор-цукровы лік малака старых кароў — 2,08, маладых — 1,62, малако кароў "сярэдняга ўзросту" — 1,95. Высокі хлор-цукровы лік малака старых кароў тлумачыцца змяненнем канцэнтрацыі цукру і суадносін мінеральных рэчываў.

З узростам кароў зменьваюцца і біялагічныя ўласцівасці малака. Так, малако старых кароў у параўнанні з малаком пяршачак утрымлівае на 6—8% больш вітаміну А і на 26—30% вітаміну Н, у малаце кароў "сярэдняга ўзросту" менш вітаміну В<sub>1</sub> і больш — В<sub>2</sub>. У цэлым па вітамінным складзе лепей малако кароў сярэдняга і старэйшага ўзростаў. Відавочна, маладыя каровы

затрачваюць больш вітамінаў на падтрыманне жыццяздольнасці ўласнага арганізму.

З узростам кароў зніжаецца кіслотнасць малочнага тлушчу і памяншаецца агульная колькасць лятучых тлушчавых кіслот, а ўтрыманне гранічных кіслот павышаецца. Ёдны лік вышэй у тлушчы малака кароў старэйшага ўзросту.

### 6.3. ІНДЫВІДУАЛЬНЫЯ АСАБЛІВАСЦІ КАРОЎ

Жывёліны адной пароды, аднаго статку ў аднолькавых умовах утрымання даюць, між іншым, розную колькасць малака, якое можа значна адрознівацца па якасці. Так, малако кароў адной пароды і аднаго статку можа мець ваганні па кіслотнасці ад 13 да 27°Т, утрыманню тлушчу — ад 2 да 6%, бялку — ад 2 да 5%. Асаблівасці кароў выкарыстоўваюцца пры правядзенні ў статку індывідуальнай селекцыі ў накірунку павелічэння ўдою і паляпшэння якасці малака.

### 6.4. ЛІНЬКА

Лінька кароў працягваецца 20—30 дзён. У гэты час колькасць тлушчу ў малаце змяншаецца на 0,2—0,5%, бялку — на 0,3—0,4%, таму што значная частка пажыўных рэчываў затрачваецца на рост валасянога покрыва. У перыяд лінькі каровам неабходны кармы, багатыя серазмяшчальнымі амінакіслотамі (цысцін, метыянін). З-за незбалансаванага па серазмяшчальных амінакіслотах харчавання зацягваецца перыяд лінькі, зніжаюцца і ўдоі, памяншаецца колькасць тлушчу і бялку ў малаце.

### 6.5. СТАН ЗДАРОЎЯ

Добрае здароўе каровы — адна з галоўных умоў атрымання якаснага малака, якое адпавядае ўсім тэхналагічным і санітарна-гігіенічным нормам.

Няўмелая, нядбайная эксплуатацыя даільнага абсталявання: парушэнне ўзроўню вакууму, рытму пульсацыі, утрымліванне даільных стаканаў на вымі пасля спынення малакааддачы — траўмуюць тканку саскоў і выклікаюць запаленне малочнай залозы (мастыт). Мастыт кароў выклікаюць таксама патагенныя мікробы,

Табліца 6.3. Змяненне складу малака пры мастыце асобных доляў вымя (наводле даных Г. С. Ісіхава)

| Стан саскоў | Хімічны склад малака, % |       |                  |        |                     |         |                    |                            |                  |
|-------------|-------------------------|-------|------------------|--------|---------------------|---------|--------------------|----------------------------|------------------|
|             | Сухое рэчыва            | Тлушч | Азоцістыя рэчывы | Казеін | Альбумін і глабулін | Лактоза | Мінеральныя рэчывы | Хлор у мінеральных рэчывах | Хлор-цукровы лік |
| Здаровыя    | 13,8                    | 5,3   | 3,6              | 2,7    | 0,9                 | 4,3     | 0,8                | 8,2                        | 1,5              |
| Хворыя      | 10,8                    | 2,2   | 6,1              | 3,0    | 3,1                 | 1,5     | 1,0                | 22,2                       | 15,0             |

якія могуць трапляць праз даільнае абсталяванне, з забруджанай падлогі, падсцілкі, забруджанага ручніка. Парушэнні фізіялагічных функцый арганізму каровы перш за ўсё адбываюцца на складзе і ўласцівасцях малака і толькі пазней праяўляюцца клінічна. Пры сістэматычным кантролі якасці малака мастыты выяўляюцца на ранняй стадыі. Аб зменах складу малака падчас хваробы каровы мастытам сведчаць даныя табл. 6.3.

Пры захворванні кароў на туберкулёз, бруцэлёз і некаторыя іншыя хваробы склад і ўласцівасці малака значна змяняюцца (табл. 6.4). У малаце здаровых кароў хлор-цукровы лік не перавышае 4, у хворых на мастыт ён дасягае 10—15, пад дзеяннем сычужнага ферменту малако дрэнна згусеае і небяспечна для здароўя чалавека. У хворых на туберкулёз кароў рэзка зніжаецца ўдой, з прычыны чаго колькасць тлушчу ў малаце спачатку павышаецца, а пасля зніжаецца. Зніжаецца таксама кіслотнасць малака (павялічваецца рН).

Пры захворванні кароў яшчурам у першыя 5—7 дзён прадукцыйнасць іх зніжаецца прыкладна на 40%.

Табліца 6.4. Склад і ўласцівасці малака кароў, хворых на туберкулёз лёгкіх

| Стан здароўя каровы      | Хімічны склад малака, % |       |       |       |                    |                |
|--------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|--------------------|----------------|
|                          | Сухое рэчыва            | Тлушч | Бялок | Цукар | Мінеральныя рэчывы | Кіслотнасць, Т |
| Здаровая                 | 14,2                    | 4,6   | 3,7   | 4,3   | 0,7                | 17,1           |
| Лёгкая форма туберкулёзу | 14,7                    | 5,9   | 2,7   | 4,4   | 0,7                | 14,3           |
| Цяжкая форма туберкулёзу | 12,6                    | 2,9   | 5,5   | 2,9   | 0,8                | 7,3            |

Колькасць тлушчу ў малацэ павышаецца на 70—75%, бялку — зніжаецца, павялічваецца змяшчэнне кальцыю і фосфару і парушаюцца іх суадносіны. Адмоўна адбіваюцца на прадукцыйнасці кароў таксама парушэнні функцыі страўнікава-кішачнага тракту і нервовай сістэмы.

## 6.6. КАРМЛЕННЕ

Малако павінна быць чыстым, не мець неўласцівых яму прысмакаў і пахаў. Каб пазбегнуць заганаў малака, трэба ведаць, чым яны выкліканы. Адна з прычын змянення паху малака — увабранне (адсорбцыя) знешніх пахаў: сіласу, нафтапрадуктаў, кароўніку і г.д. Асабліва моцна ўвабіраюцца пахі сіласу, малако набывае таксама сіласны прысмак.

Праз органы дыхання ў сістэму кровазвароту, а затым у малако могуць пераходзіць многія пахі: крэаліну, бензіну, аміяку і інш. Мэтазгодна скармліваць кармы; з-за якіх у малацэ ўзнікаюць прысмачкі, адразу пасля дойкі, каб быў адрэзак часу да наступнай дойкі.

Недабраякасныя, мёрзлыя кармы (сілас, смяж) скармліваць лакціруючым каровам нельга. Яны могуць выклікаць хваробы страўніка, што адбіваецца на якасці малака.

У сярэднім на 1 кг малака выдаткуецца каля 1 к.адз. і 100—120 г пераварымага пратэіну. Пры памяншэнні змяшчэння пратэіну ў рацыёне кароў да 80 г з разліку на 1 к.адз. зніжаецца ўтрыманне тлушчу і бялку ў малацэ. Пры павелічэнні змяшчэння пратэіну ў кармах да 125 г на 1 к.адз. утрыманне тлушчу і бялку ў малацэ павышаецца.

Пры паўнацэнным, збалансаваным кармленні расход пажыўных рэчываў на адзінку прадукцыі памяншаецца, што пацвярджаюць даныя табл. 6.5. Расход пажыўных рэчываў на адзінку прадукцыі ніжэйшы, калі кароў лепш кормяць і атрымліваюць ад іх больш малака. Пры гадавых удоях ад 2000 да 3000 кг малака на вытворчасць 1 кг расходуюцца ў сярэднім 1,3 к.адз., а пры ўдоях 8000—9000 кг — 0,64 к.адз., або ў два разы менш. Добра карміць высокапрадукцыйных кароў выгадна эканамічна.

Пры агульным недакорме і дэфіцыце бялкоў у ра-

Табліца 6.5. Расход пажыўных рэчываў на атрыманае малако пры рознай прадукцыйнасці кароў

| Удой за год, кг | Гадавая патрэбнасць кармавых адзінак | Расход кармавых адзінак на 1 кг малака |
|-----------------|--------------------------------------|--|
| 2000—3000       | 3000—3600                            | 1,3                                    |
| 3000—4000       | 3600—4200                            | 1,1                                    |
| 4000—5000       | 4200—4500                            | 0,97                                   |
| 5000—6000       | 4500—5000                            | 0,86                                   |
| 6000—7000       | 5000—5200                            | 0,78                                   |
| 7000—8000       | 5200—5400                            | 0,70                                   |
| 8000—9000       | 5400—5500                            | 0,64                                   |

цыёнах кароў малако набывае дрэнныя біялагічныя і тэхналагічныя якасці. З такога малака атрымліваюцца нізкаякасныя, нетрывалыя пры захоўванні масла, сыр і іншыя прадукты.

М. І. Кніга ўказвае, што ва ўмовах недакорму на працягу дзвюх смежных лактацый каровы ў сярэднім за лактацыю далі па 2496 кг малака тлустасцю 3,6%, пры паліпшэнні кармлення ў наступную лактацыю сярэдні ўдой павысіўся да 5320 кг, а масавая доля тлушчу ў малаце — да 4,2%. Пасля недакорму павышэнне ўдою і давядзенне складу малака да нармальнага патрабуюць у два разы больш корму.

З іншага боку, кармленне кароў працяглы час багатымі бялком кармамі ("бялковы перакорм") адмоўна ўплывае на рубцовае страваванне, прыгнятае яго.

Пры нарміраваным кармленні дойных кароў улічваецца змяшчэнне ў рацыёне не толькі пратэіну, а таксама тлушчу, мінеральных рэчываў і вітамінаў. Калі ў рацыёне кароў тлушчу менш за 2%, яго становіцца меней і ў малаце. Па некаторых даных, 40% тлушчу малака сінтэзуецца з тлушчу корму, 60% — з вугляводаў. Пры павелічэнні колькасці тлушчу ад 40 да 65% у корме (ад яго змяшчэння ў сутачным удоі) тлустасць малака павышаецца на 0,12%.

Мінеральныя рэчывы, як адзначалася, значна ўплываюць на абмен рэчываў у арганізме, удоі і склад малака. Карова прадукцыйнасцю 3000 кг малака за год дае 22,5 кг мінеральных рэчываў.

У рацыёнах высокаўдойных кароў суадносіны кальцыю і фосфару павінны быць 1,25—1,41:1, калію і натрыю 1,7—2:1. Карова вагой 550 кг у першай палове лак-

тацыі павінна атрымліваць з кормам у разліку на 1 кг малака 4%-най тлустасці 5—6 г кальцыю, 4—4,5 — фосфару і 6—7 г хларыстага натрыю.

Шматгадовымі даследаваннямі аўтараў устаноўлена, што калі каровы не атрымліваюць такой важнай мінеральнай падкормкі, як кухонная соль, тлустасць малака зніжаецца на 0,3% і больш.

Вітаміны, перш за ўсё тлушчарастваральныя, трапляюць у малако толькі з корму. Каб малако змяшчала больш вітамінаў, у рацыён кароў уводзяць зялёныя кармы, сена добрай якасці, кукурузны сілас ранніх тэрмінаў сіласавання, моркву і інш. Кармавой крыніцай вітаміну D з'яўляюцца дрожджы.

Некаторыя вітаміны групы B сінтэзуюцца мікрафлорай страўнікава-кішачнага тракту, таму яны могуць змяшчацца ў малаце і пры адсутнасці іх у кармах.

Непажадана аднатыпнае кармленне кароў. Так, пры значнай колькасці ў рацыёне макухі працягласць згусання малака павялічваецца на 18—19%, расход сычужнага ферменту — на 16—32%, час апрацоўкі згустку і зярняці — на 33—50%, а якасць згустку значна пагаршаецца. Такое малако непрыдатнае для вырабу сыроў, масла з яго мае высокі ёдны лік, мазліваю кансістэнцыю і прысмак макухі, захоўваць яго працяглы час нельга.

Канцэнтраваныя кармы ў аптымальнай колькасці (10—30% пажыўнасці рацыёну, або 100—350 г у разліку на 1 кг малака) станоўча ўплываюць на ўдой, склад і тэхналагічныя ўласцівасці малака.

**Грубяя кармы** (сена, сенаж, салома) — абавязковыя кампаненты рацыёну жвачных. Як недахоп, так і лішак клятчаткі ўскладняюць працэсы стрававання і засваення пажыўных рэчываў корму, што адмоўна ўплывае на ўдой кароў, склад малака, тэхналагічныя і біялагічныя яго ўласцівасці.

**Сочныя кармы:** сілас, каранеклубняплоды, жом, барда і інш. з'яўляюцца малакагоннымі. Асаблівае значэнне для кароў мае сілас. Сочныя кармы ў рацыёне дойных кароў павінны займаць 45—55%.

Згодна Т. П. Абаль, пры ўвядзенні ў рацыён кароў **цукровых буракоў** змяшчэнне тлушчу ў малаце павышалася на 0,5%.



Уздзеянне *зялёных кармоў* на ўдой, склад і тэхналагічныя ўласцівасці малака залежыць ад відавога складу і асаблівасцей пашавага корму. Пры пасьбе кароў на культурных і паліўных пашах удой павялічваецца на 20—22%, змяшчэнне караціну ў малацэ — у 3,3—5,0 разоў, вітаміну А — у 2 разы, фосфаліпідаў — на 15—20%.

У рацыён кароў пры ўтрыманні іх на пашах з унясеннем высокіх доз мінеральных угнаенняў неабходна ўводзіць мікраэлементы. Гэта павышае ўдой на 6—8%, а таксама колькасць галоўных кампанентаў у малацэ (сухога рэчыва, тлушчу, бялку).

### 6.7. УМОВЫ УТРЫМАННЯ

Пад умовамі ўтрымання звычайна разумеюць паказчыкі мікраклімату памяшканняў: *тэмпературу, вільготнасць, асветленасць і інш.*, якія могуць істотна ўплываць на прадукцыйнасць кароў, склад і ўласцівасці малака. Вядома, што пасля выгану *на пашу* каровы павышаюць удоі, паляпшаецца якасць малака. Колькасць тлушчу ў малацэ спачатку павышаецца, пасля некалькі зніжаецца. Параўнаўчы аналіз малочнай прадукцыйнасці кароў, якія ўтрымліваліся ў летні перыяд у памяшканні і на пашы, паказаў, што ўдой жывёлін, якія знаходзіліся на пашы, быў на 8,8% вышэй, а малако змяшчала больш вітаміну А (на 6,5%) і караціну (на 6,8%).

Пры высокай *вільготнасці паветра* ў летні перыяд у малацэ кароў прыкметна ўзрастае колькасць бялку і нязначна — тлушчу. У гарачыя летнія дні станоўча ўплывае на малочную прадукцыйнасць кароў купанне ў праточнай вадзе.

Пры стойлавым утрыманні жывёлы ва ўмовах павышаных *тэмпературы* і вільготнасці, а таксама нізкай тэмпературы зніжаецца прадукцыйнасць кароў пры некаторым павышэнні змяшчэння тлушчу ў малацэ.

У кароў, якія ўтрымліваюцца ў дрэнна асвечаным памяшканні, падаюць удоі і змяншаецца колькасць тлушчу ў малацэ. Пры нармальным *асвятленні* светлавы каэфіцыент (адносіны плошчы шкла акон да плошчы падлогі) у жывёлагадоўчых памяшканнях павінен быць 1:10.

Спрыяльна ўздзейнічае на здароўе кароў і іх прадукцыйнасць *мацыён*. Паводле даных Валагодскага малочнага інстытута, у кароў, якія штодзённа праходзілі 3 км, тлустасць малака за месяц павысілася на 0,32%, якія праходзілі 2 км — на 0,23%. Прагулкі ў загоне павышалі тлустасць малака на 0,11% у параўнанні з малаком кароў, якія ўвесь час утрымліваліся ў памяшканні. На жаль, на практыцы звычайна ў стойлавы перыяд каровы знаходзяцца на прывязі і месяцамі не бываюць на свежым паветры.

*Парушэнне распарадку дня, прысутнасць пабочных асоб у жывёлагадоўчым памяшканні падчас даення кароў, незвычайныя гукі адмоўна адбіваюцца на ўдоях і якасці малака.*

*Склад малака мяняецца і на працягу года.* К. В. Маркава, вывучаючы малако кароў чорна-стракатай пароды на вялікай колькасці жывёлы шмат якіх гаспадарак, адзначала змяненне колькасці сухога рэчыва, тлушчу і бялку ў красавіку і маі. Мінімальная колькасць кальцыю ў малаце выяўляецца ў чэрвені і ліпені, увосень яна павялічваецца. Найменш фосфару ў малаце ўтрымліваецца ў лютым—маі, а найбольш — у жніўні і верасні. Летам у малаце тлушчу на 0,2—0,3% (часам на 0,5%) менш, чым зімой.

Ступень сезонных ваганняў якасных паказчыкаў малака залежыць ад узроўню кармлення, умоў утрымання кароў, інтэнсіўнасці сонечнай інсаляцыі, тэмпературы паветра, фізіялагічнага стану кароў. Сезонныя ваганні складу малака найменшыя пры збалансаваным кармленні кароў.

Ваганні якасных уласцівасцяў малака кароў *у перыяды змены надвор'я* абумоўлены замаруджваннем акісляльных працэсаў у арганізме і яго агульнага біятонусу з памяншэннем атмасфернага ціску. Гэта праяўляецца "затрымкай малака".

### 6.8. ТЭХНІКА ДАЕННЯ

Тэрмін "Тэхніка даення" аб'ядноўвае такія паняцці, як *кратнасць даення, спосаб даення, хуткасць выдойвання, паўната выдойвання* і інш. Вядома, што чым часцей дояць карову, тым больш яна дае малака. Перавод жывёлы з чатырохразовага даення на трохра-

Табліца 6.6. Змена колькасці тлушчу ў малацэ на працягу дойкі, %

| Удой    | Порцы малака |     |     |     |     |      |      |      |      |
|---------|--------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|         | 1-я          | 3-я | 5-я | 7-я | 9-я | 11-я | 13-я | 15-я | 17-я |
| Ранішні | 0,7          | 1,0 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,3  | 4,4  | 4,6  | 9,6  |
| Вячэрні | 0,7          | 1,2 | 4,1 | 4,4 | 4,4 | 4,5  | 8,9  | —    | —    |

зоеае памяншае ўдой за лактацыю на 5—8%, на двухразовае — на 7—10%. Памяншаецца таксама тлустасць малака. Разам з тым пры двух-трохразовым даенні на 20—25% меншыя затраты працы, а гэта прыкметна зніжае сабекошт малака.

Пры правільнай арганізацыі машыннага даення павышаецца прадукцыйнасць жывёлы, паляпшаецца якасць малака дзякуючы меншай яго забруджанасці механічнымі дамешкамі і мікрафлорай.

Працэс малакавывядзення ў кароў працягваецца 5—6 мін: менавіта такі адрэзак часу дзейнічае гармон *аксітацын*. Калі карову даіць большы прамежак часу, зніжаюцца ўдоі і колькасць тлушчу ў малацэ. Гэта тлумачыцца тым, што склад малака мяняецца на працягу дойкі.

У малацэ, якое атрымліваюць у канцы дойкі, меней бялку і мінеральных рэчываў, але больш тлушчу, сухога рэчыва і тлушчарастваральных вітамінаў. Па колькасці тлушчу найбольш істотна адрозніваюцца першыя і апошнія порцы малака. Апошнія струменьчыкі малака найбольш багатыя тлушчам. І. Г. Веліток вызначыў, што альвеалярнае малако змяшчае 1—2% тлушчу, цыстэрнальнае (якога 40—60%) — 6—10%, а астатняе (дадоенае) — 10—24%. Аб тым жа сведчаць даныя табл. 6.6.

Такім чынам, колькасць тлушчу ў малацэ ў значнай ступені вызначаецца працягласцю дойкі і паўнотой выдойвання каровы. На хуткасць малакааддачы істотна ўплывае масаж вымя перад даеннем. Сістэматычнае выкананне масажу вымя на працягу 40—45 секунд дазваляе на 1% павысіць тлустасць малака. Акрамя таго, на 0,2% можна павялічыць змяшчэнне тлушчу ў малацэ гарачым кампрэсам на паяснічны аддзел жывёлы (на 30—40 секунд).

Вопыт лепшых майстроў машыннага даення сведчыць, што калі даенне праводзіцца правільна, з машын-

ным дадойваннем, можна не толькі атрымліваць высокія надой, але, дзякуючы поўнаму выдойванню, істотна (да 0,5%) павысіць тлустасць малака.

## **Глава 7. УМОВЫ АТРЫМАННЯ ДАБРАЯКАСНАГА МАЛАКА**

### **7.1. ГІГІЕНА АТРЫМАННЯ МАЛАКА**

Санітарна-гігіенічны стан малака характарызуюць такія паказчыкі, як ступень забруднення механічнымі дамешкамі, мікраарганізмамі (агульнай колькасцю бактэрыі і асобнымі іх відамі), утрыманне антыбіётыкаў, сродкаў хімічнай аховы раслін (ядахімікатаў), змяшчэнне малодзіва, старадойнага малака, а таксама малака ад кароў, хворых на мастыт і інфекцыйныя хваробы.

*Малако, якое паступае на перапрацоўчыя прадпрыемствы, павінна быць натуральным, белага або светла-крэмавага колеру, без асадку і камякоў, атрымана ад здаровых кароў у гаспадарках, дзе не адзначана інфекцыйных захворванняў. Згодна існуючых правілаў, малако ў гаспадарцы фільтруюць і ахалоджваюць не пазней чым праз дзве гадзіны пасля дойкі. Калі яго адвозяць на прадпрыемствы малочнай прамысловасці, на момант здачы малако павінна мець тэмпературу не вышэй за 10°C, пры прыёме малака малочнымі прадпрыемствамі ў гаспадарцы — не вышэй за 6°C.*

У залежнасці ад фізіка-хімічных і мікрабіялагічных паказчыкаў малако падзяляецца на тры гатункі (табл. 7.1). Прыведзеныя ў табліцы ўмовы распаўсюджваюцца на сырое і тэрмічна апрацаванае малако, якое паступае ад любых гаспадарак. Малако кіслотнасцю менш за 15 і больш за 21°Т прымаецца як негатунаковае, калі па астатніх паказчыках яно адпавядае патрабаванням тэхнічных умоў або стандарту.

Механічныя дамешкі трапляюць у малако на ферме, гэта часцінкі корму, глебы, гною, поўсці і інш. Ступень механічнага забруднення вызначаецца фільтраваннем 250 мл малака і параўнаннем колькасці дамешкаў са стандартным эталонам (мал. 7.1). Як гатунаковае

Табліца 7.1. Вызначэнне гатунку малака  
(па ТУ РБ 06028493.380—98)

| Паказчыкі   | Характарыстыка 1 нормы для гатунку  |             |             |
|---|---|-------------|-------------|
|   | вышэйшага   | першага     | другога     |
| Знешні выгляд і кансістэнцыя  | Аднародная вадкасць белага або слаба-крэмавага колеру, без асадку і камякоў |             |             |
| Смак і пах  | Уласцівыя для свежага малака, без пабочных прысмаку і паху                  |             |             |
| Кіслотнасць, °Т   | Ад 16 да 18   | Ад 16 да 18 | Ад 16 да 20 |
| Шчыльнасць (пры 20°С), кг/м <sup>3</sup> , не меней                       | 1028,0  | 1027,0      | 1027,0      |
| Ступень чысціні па эталоне, не ніжэй групы                                | I   | I           | II          |
| Бактэрыяльная абнасененасць мікраарганізмаў у 1 мл малака, тыс., не болей | 300   | 500         | 4000        |

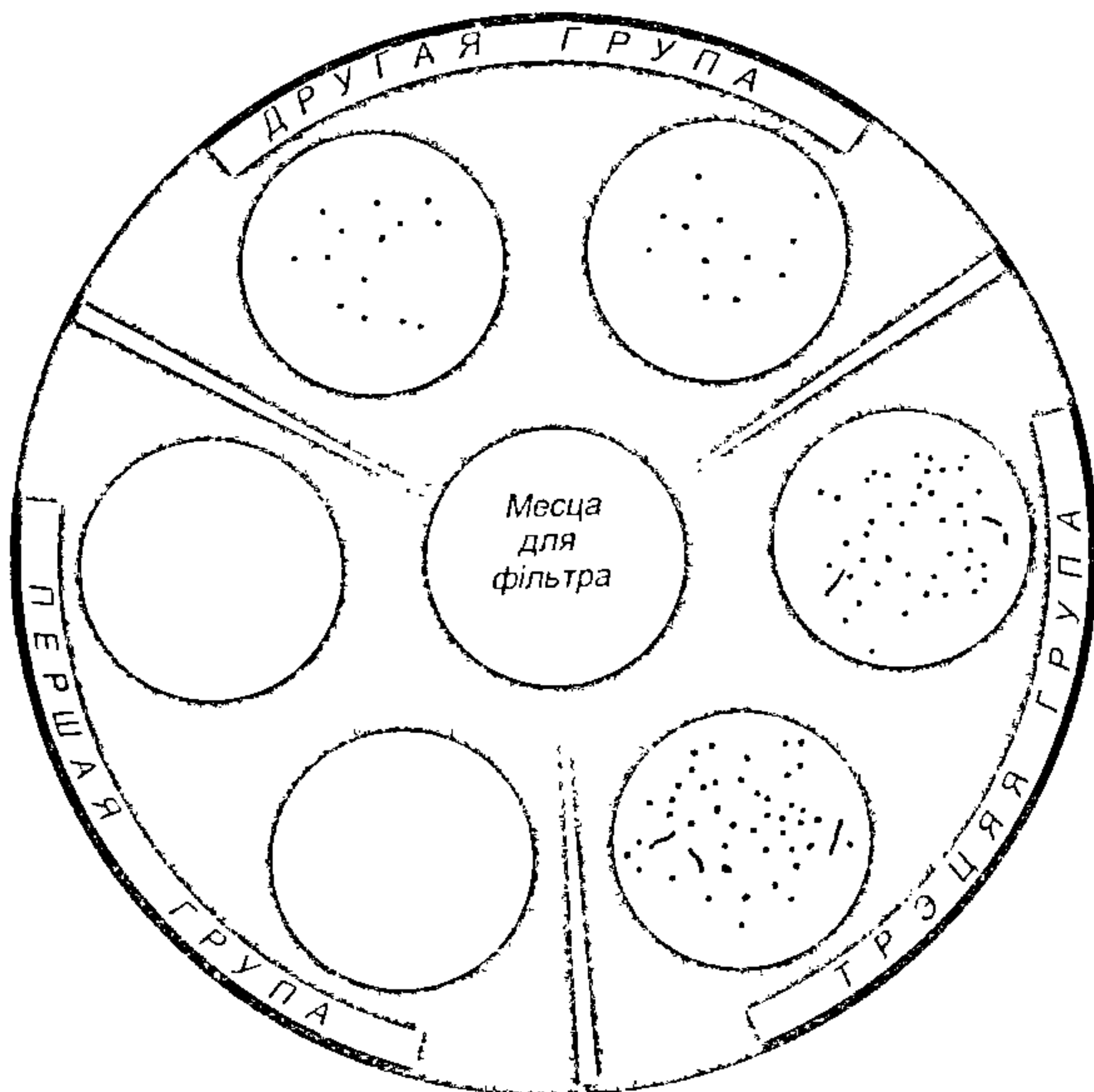
прымаецца малако, якое адпавядае ступені чысціні па эталоне не ніжэй II групы. Малако III групы чысціні прымаецца як негатунковае. Адзін літр малака III групы чысціні змяшчае каля 30 мг розных механічных дамешкаў, адпаведна тона — каля 30 г.

Вялікая колькасць механічных дамешкаў у малаце сведчыць аб дрэнных санітарных умовах атрымання, захоўвання або транспарціроўкі малака. Разам з дамешкамі ў малако трапляюць мікраарганізмы. Яны могуць так змяніць тэхналагічныя і гігіенічныя ўласцівасці малака, што яно можа стаць непрыдатным для прамысловай перапрацоўкі і небяспечным для спажывання. Таму з паказчыкам механічнай забруджанасці малака цесна звязаны другі — бактэрыяльная забруджанасць, велічыня якой вызначаецца *агульнай колькасцю мікраарганізмаў у 1 мл малака*. Для ўліку агульнай колькасці бактэрый выкарыстоўваюцца *прамыя і ўскосныя метады*. Прамыя заснаваны на непасрэдным

падліку мікробных клетак пад мікраскопам або пасля вырошчвання іх на пажыўных асяроддзях. Гэта даволі складаныя метады, якія выкарыстоўваюцца ў бактэрыялагічных лабараторыях спецыялістамі высокай кваліфікацыі.

*Ускосныя метады вызначэння агульнай колькасці бактэрыў* у малаце заснаваны на ўліку іх біяхімічнай актыўнасці па хуткасці пазбаўлення колеру якога-небудзь арганічнага фарбавальніка. Гэта так званыя *рэдуктазныя пробы*, заснаваныя на ўліку аднаўленчых ферментаў — рэдуктаз. Ускосныя метады ўліку агульнай колькасці бактэрыў значна прасцей і шырока выкарыстоўваюцца ў цяперашні час для ацэнкі бактэрыяльнай абнасененасці малака пры яго прыёмцы на заводах.

Пры выкананні проб у якасці фарбавальніка можа выкарыстоўвацца метыленавая сінька або рэзазурын. У мэтах спрашчэння тэрміналогіі першую пробу прынята называць рэдуктазнай, маючы на ўвазе, што яна право-



Мал. 7.1. Эталон для вызначэння групы чысціні малака.

Табліца 7.2. Вызначэнне класа бактэрыяльнай забруджанасці малака (з метыленавай сінькай)

| Працягласць пазбаўлення колеру |                       | Колькасць бактэрый у 1 мл, млн. | Якасць малака  | Клас бактэрыяльнай забруджанасці |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|
| стандартным метадам            | паскораным метадам    |                                 |                |                                  |
| Звыш 5,5 гадзіны               | Звыш 3 гадзін         | Да 0,5                          | Добрая         | I                                |
| Ад 2 да 5,5 гадзіны            | Ад 1 да 3 гадзін      | Да 4,0                          | Здавальняючая  | II                               |
| Ад 20 мін да 2 гадзін          | Ад 8 мін да 1 гадзіны | Да 20,0                         | Кепская        | III                              |
| Менш 20 мін                    | Менш 8 мін            | Больш 20,0                      | Вельмі кепская | IV                               |

дзіцца з метыленавай сінькай (табл. 7.2), другая проба атрымала назву *рэзазурынавай*. Абедзве пробы ўключаны ў ДСТ на метады мікрабіялагічнага даследавання малака.

На малакаперапрацоўчых прадпрыемствах выкарыстоўваецца галоўным чынам стандартны метада, таму што паскораны дае вялікую памылку. Пры наяўнасці рэзазурыну аналіз праводзіцца з гэтым рэактывам (табл. 7.3). Абодва метады (з метыленавай сінькай і рэзазурынам) дазваляюць меркаваць толькі аб прыкладнай колькасці мікраарганізмаў у малаце. Паколькі аналіз на бактэрыяльную забруджанасць працяглы, то выконваюць яго на прадпрыемствах малочнай прамысловасці толькі адзін раз у дэкаду.

Калі рэдуктазная проба сведчыць аб прыкладнай колькасці мікраарганізмаў у малаце, то *брадзільная і сычужна-брадзільная пробы характарызуюць склад мікрафлоры*. Апошнія два аналізы выконваюцца, каб вызначыць прыдатнасць малака для вырабу сыроў (табл. 7.4 і 7.5).

Табліца 7.3. Класы малака па бактэрыяльнай забруджанасці (рэзазурынавая проба)

| Афарбоўка пробы             | Бактэрый у 1 мл, млн. | Якасць малака  | Клас |
|-----------------------------|-----------------------|----------------|------|
| Сіне-сталыная               | Да 0,5                | Добрая         | I    |
| Бэзавая або сіне-фіялетавая | Да 4,0                | Здавальняючая  | II   |
| Ружовая або белая           | Да 20,0               | Кепская        | III  |
| Белая                       | Больш 20,0            | Вельмі кепская | IV   |

Табліца 7.4. Вызначэнне якасці малака па брадзільнай пробе

| Характарыстыка згустку   | Якасць малака | Клас |
|--|---------------|------|
| Згустак роўны, шчыльны, без пазыркоў газу, з нязначным аддзяленнем сываткі; у малаце пераважаюць малочнакіслыя бактэрыі  | Добрая        | I    |
| Згустак злёгка ўшчыльніўся са значным аддзяленнем сываткі светла-зялёнага колеру; у малаце ёсць газаўтваральныя бактэрыі | Здавальняючая | II   |
| Згустак ірваны, успучаны або з вялікай колькасцю пазыркоў газу; у малаце вялікая колькасць газаўтваральных бактэрыяў     | Кепская       | III  |

Добрае малако не згусае 12 гадзін, кепскае дае ўспучаны згустак. У перапрацоўку ідзе малако першага і другога класа. Здоўнасць малака ўтвараць шчыльны згустак пад уздзеяннем сычужнага ферменту за пэўны час носіць назву *сырапрыдатнасці*. Малако першага і другога класа прыдатна для сыраробства, трэцяга класа — непрыдатна. Адным з паказчыкаў прыдатнасці малака для сыраробства з'яўляецца адсутнасць у ім маслянакіслых бактэрыяў, якія не гінуць пры пастэрызацыі і выклікаюць такія заганы, як успучванне сыру і яго непрыемныя смак і пах.

Існуе некалькі *спосабаў вызначэння маслянакіслых бактэрыяў у малаце*: мікрабіялагічныя — пасеў узору на спецыяльныя пажыўныя асяроддзі пасеваў у анаэробных умовах; *спрошчаны* — проба на масляна-

Табліца 7.5. Ацэнка якасці малака па сычужна-брадзільнай пробе

| Характарыстыка згустку   | Якасць малака | Клас |
|--|---------------|------|
| Нармальны, з гладкай паверхняй, пругкі, без вочкаў на разрэзе, сыватка празрыстая, нецягучая і не горкая | Добрая        | I    |
| Згустак мяккі з адзінкавымі (ад 1 да 10) вочкамі. Згустак разарваны, але не ўспучаны                     | Здавальняючая | II   |
| Згустак са шматлікімі вочкамі, губчаты, мяккі, успучаны. Замест згустку камякаватая маса                 | Кепская       | III  |



Табліца 7.6. Ацэнка малака на наяўнасць маслянакіслых бактэрыі

| Характарыстыка слупка малака з парафінавай пробкай  | Маслянакіслыя бактэрыі |
|---|------------------------|
| Малако не згусла або згусла без слядоў газаўтварэння. У згустку адсутнічаюць трэшчыны, пустоты. Парафінавая пробка на паверхняй згустку. Пах маслянай кіслаты не адчуваецца | Адсутнічаюць           |
| Малако згусла з утварэннем ірванага ўспучанага згустку. Парафінавая пробка прыўзнялася над паверхняй згустку ці нават выцела з пасудзіны. Адчуваецца пах маслянай кіслаты   | Ёсць                   |

кіслыя бактэрыі, якая праводзіцца вытрымкай узору малака ў анаэробных умовах пры спрыяльнай для гэтых бактэрыі тэмпературы. Наяўнасць маслянакіслых бактэрыі вызначаюць пасля трохсутачнай вытрымкі ўзораў малака ў тэрмастаце па ўтрыманні ў згустку пазыркоў газу і паху маслянай кіслаты. Для ацэнкі вынікаў аналізу карыстаюцца табл. 7.6.

Пры праглядзе прэпаратаў, прыгатаваных з парванага згустку, пад мікраскопам бачны маслянакіслыя бактэрыі, якія маюць выгляд барабанных палачак — з патаўшчэннем на канцы. Мікраскапія рваных згусткаў пацвярджае наяўнасць маслянакіслых бактэрыі, але праводзіць яе не абавязкова, таму што ўжо па знешнім выглядзе згустку можна зрабіць дакладнае заключэнне аб наяўнасці ці адсутнасці маслянакіслых бактэрыі ва ўзоры малака.

Для выяўлення антыбіётыкаў у малаце выкарыстоўваюць мікрабіялагічныя метады, заснаваныя на кантролі за развіццём мікраарганізму, чулівага да антыбіётыку. Мікраарганізмы, што выкарыстоўваюцца для гэтай мэты, называюцца *тэст-культурамі*. Тэст-культуры вырошчваюцца на цвёрдых або вадкіх пажыўных

Табліца 7.7 Выяўленне ў малаце антыбіётыкаў

| Колер малака з рэзазурнама |                                    | Наяўнасць антыбіётыкаў |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------|
| першапачатковы             | пасля пяцімінутнай вытрымкі        |                        |
| Сіні<br>Сіні               | Ружовы або белы<br>Сіні або бэзавы | Адсутнічае<br>Ёсць     |

асяроддзях. Метады з цвёрдымі пажыўнымі асяроддзямі заснаваны на дыфузіі (пранікненні) антыбіётыку з узору малака ў цвёрдае асяроддзе і ўтварэнні на гэтым месцы зоны прыгняцення росту тэст-культуры. Гэты метадаў быў пакладзены ў аснову стандартнага метадаў па выяўленні пеніцыліну ў малаце (табл. 7.7). Прыгняценне размнажэння бактэрыяльных клетак суправаджаецца меншым выдзяленнем ферментаў, якія пазбаўляюць колеру дабаўлены да малака індыкатар. У якасці тэст-мікроба выкарыстоўваюць чулівы да антыбіётыкаў тэрмафільны стрэптакок.

*Ядахілікаты* выяўляюць метадам біяпроб або хромаграфічным аналізам.

Тэмпература — адзін з галоўных фактараў, якія вызначаюць жыццядзейнасць мікраарганізмаў малака. У залежнасці ад тэмпературы, неабходнай для развіцця бактэрыі, яны падзяляюцца на тры групы: *тэрмафільныя, мезафільныя і псіхрафільныя*. Аптымальная тэмпература развіцця *тэрмафільных мікраарганізмаў* — 45—60°C, да іх адносяцца балгарская палачка, сырная і ацыдафільная палачкі. Да *мезафільных мікраарганізмаў* (25—40°C) адносяцца малочнакіслыя стрэптакокі і палачкі, кішэчная палачка, маслянакіслыя і прапіёнавыя бактэрыі і інш.; да *псіхрафільных* (5—10°C) — гніласныя спаравыя палачкі, флюарэсцэнтныя бактэрыі, цвілі.

Для рэгулявання жыццядзейнасці мікраарганізмаў у малочнай справе выкарыстоўваецца тэмпературны фактар — пастэрызацыя або ахаладжэнне малака і малочных прадуктаў.

Большасць бактэрыі добра развіваецца пры нейтральнай, а цвілі і дрожджы — пры кіслай рэакцыі асяроддзя. Таму, рэгулюючы рН, можна ўплываць на хуткасць развіцця і колькасць мікраарганізмаў у малаце і малочных прадуктах. Мікраарганізмы сырога малака можна падзяліць на *тры групы: карысныя для здароўя чалавека* (малочнакіслыя, якія шырока выкарыстоўваюцца ў малочнай прамысловасці), *шкодныя для здароўя чалавека і жывёлы* (узбуджальнікі хвароб) і *мікраарганізмы, якія пагаршаюць гігіенічныя ўласцівасці прадуктаў* (маслянакіслыя, гніласныя і інш.).

Малако, у якое трапілі хваробатворныя бактэрыі,

небяспечна для людзей, таму што таксіны не разбураюцца пры апрацоўцы. Вядомы выпадкі ўзнікнення эпідэміі праз малако. Таму вызначаны *правілы атрымання і апрацоўкі малака ад хворай жывёлы*.

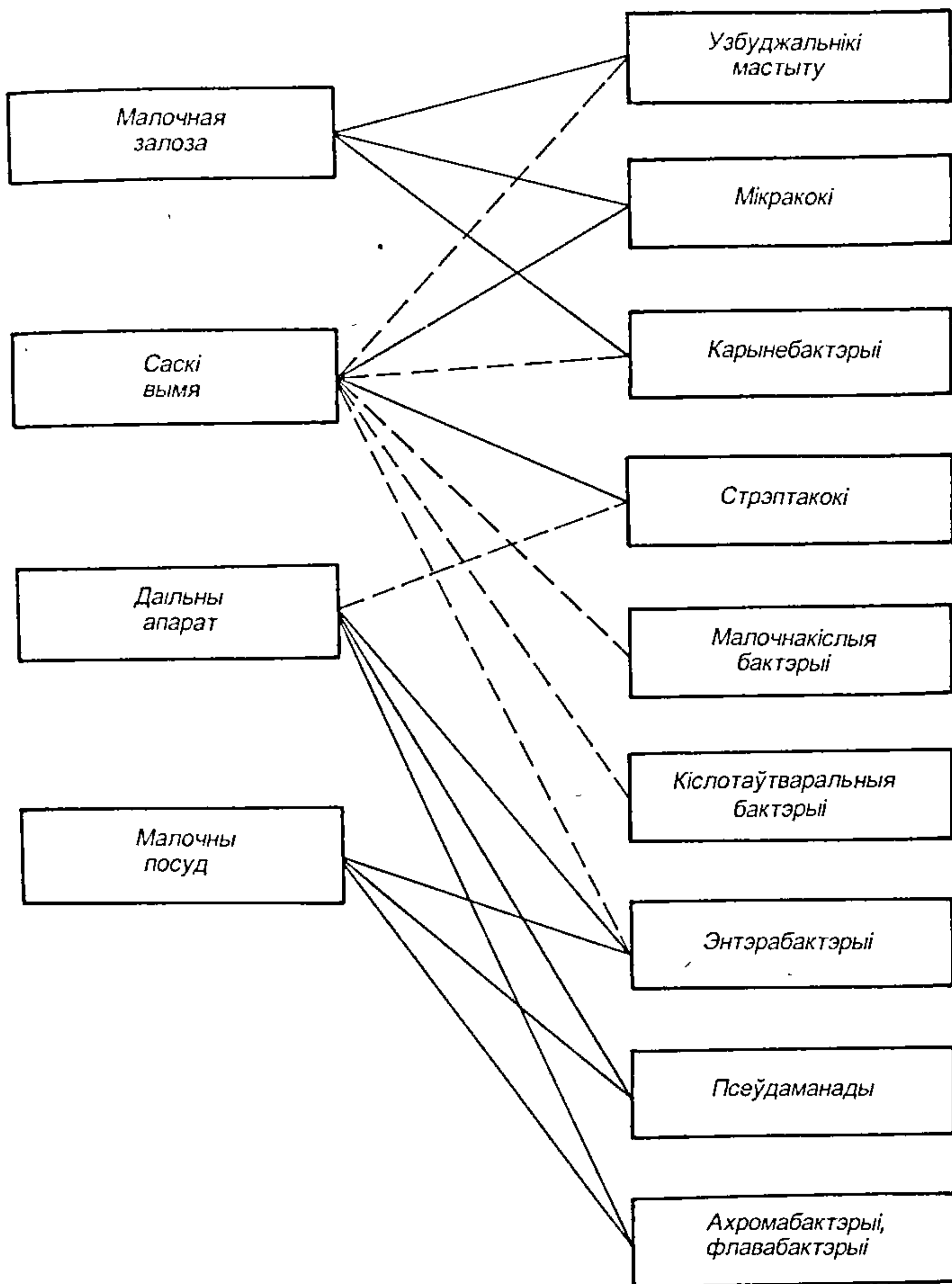
Агульнымі для чалавека і жывёлы хваробамі з'яўляюцца *бруцэлёз, туберкулёз, яшчур, сібірская лзва*. Самая распаўсюджаная хвароба кароў — *мастыт* (запаленне вымя). Праз малако перадаюцца такія хваробы, як *паратыф, дызентэрыя, брушны тыф* і інш. Таму жывёлаводы перыядычна праходзяць медыцынскі агляд. Для выяўлення малака кароў, хворых на мастыт, карыстаюцца пробамі (лейкацытнай, дымастынавай, мастыдынавай) і хлор-цукровым лікам. Па кальцыевай пробе вызначаюць забруджанасць малака бруцэламі. Бензідынавая проба на кетонавыя целы з'яўляецца паказчыкам стану здароўя кароў.

## 7.2. КРЫНІЦЫ БАКТЭРЫЯЛЬНАГА ЗАБРУДЖВАННЯ МАЛАКА

Санітарная якасць малака і яго тэхналагічная прыдатнасць для вырабу малочных прадуктаў у вялікай ступені залежаць ад таго, якую мікрафлору і колькі яно змяшчае. Пры даенні малако забруджваецца мікрафлорай вымя і са знешніх крыніц, якімі могуць быць: *скура жывёліны, падсцілка, кармы, паветра, вада, даільная апаратура і малочны посуд, рукі і адзенне работнікаў малочнай фермы*. Пры машынным даенні галоўныя крыніцы забруджвання малака — *гэта малочная залоза, скура саскоў вымя, даільнае абсталяванне і малочны посуд*. Схема бактэрыяльнага забруднення малака пры машынным даенні пададзена на мал. 7.2.

Наяўнасць мікраарганізмаў у малаце ў значнай ступені ўплывае на яго гатунак. Стандарты на ўтрыманне мікраарганізмаў у малаце ў розных краінах вельмі жорсткія (табл. 7.8).

У вымі здаровай жывёлы мікраарганізмы ў залозістай частцы сустракаюцца непастаянна і паасобна, у вывадных пратоках і цыстэрнах — пастаянна і ў значнай колькасці. Мікрафлора вымя кароў залежыць ад санітарна-гігіенічных умоў іх утрымання і даення. У даследаваннях І. С. Загаеўскага, з малака сасковых каналаў высявалася мікрафлора, якая звычайна выяўляецца



Мал. 7.2. Схема бактэрыяльнага забруднення малака пры машынным даенні.

ца на ўнутранай паверхні даільных апаратаў, у гноі, вадзе і глебе. У альвеаларным малаце пераважалі мікракокі і карынебактэрыі. Пры даследаванні малака ад кароў з аслабленымі сфінктэрамі саскоў выяўлялі мікрафлору ў 95% проб, а з альвеаларнага малака — у 22,6%. Пранікненню мікрафлоры ў каналы саскоў са-

Табліца 7.8. Паказчыкі гатунку малака па ступені мікробнай забрудненасці (мікробаў у 1 мл малака, тыс.)

| Клас малака | Швейцарыя    | Нідэрланды   | ЗША                   | Францыя      | Швецыя          | Беларусь              |
|-------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| I           | Менш за 80   | Менш за 100  | Менш за 100           | Менш за 100  | Менш за 500     | Менш за 500           |
| II          | 80—250       | 100—250      | Ад 100 тыс. да 1 млн. | 100—500      | 500 тыс.—1 млн. | Ад 500 тыс. да 4 млн. |
| III         | Больш за 250 | Больш за 250 | Больш за 1 млн.       | Больш за 500 | Больш за 1 млн. | 4—20 млн.             |

дзеінічае наяўнасць на кончыках саскоў ранак і трэшчынак.

У першых порцыях малака бактэрыў у 10—11 разоў больш, чым у пробах, узятых у сярэдзіне даення, і ў 2400 разоў больш, чым у апошніх порцыях малака. Першыя порцыі малака ў залежнасці ад санітарна-гігіенічных умоў утрымання кароў могуць павялічыць колькасць бактэрыў у выдаеным малаце на 2,4—5,8%.

Найбольшая колькасць мікраарганізмаў выяўлялася ў сасковым і парэнхіматычным малаце кароў пры прывязным утрыманні на драўлянай падлозе, найменшая — пры беспрывязным на глыбокай падсцілцы. У сасковым малаце таксама змяшчалася мікробаў у некалькі разоў больш, чым у парэнхіме ( $P < 0,01$ ).

Паколькі найбольш мікробаў змяшчаецца ў сасковых каналах, першыя струменьчыкі малака выдойваюць у асобны посуд, пажадана з чорным дном (даенне ў "чорную" конаўку) або на спецыяльныя пласціны (мал. 7.3). Здойваць першыя струменьчыкі малака на падсцілку нельга.

Пры запаленчых працэсах у вымі ўтрыманне мікрафлоры ў малаце значна павялічваецца, пры скрытай форме колькасць бактэрыў дасягае дзесяткаў тысяч, пры клінічнай — мільёнаў бактэрыў у 1 мл. Да 30% здаровых кароў выдзяляюць з малаком патогенныя стафілакокі.

Вымя каровы з'яўляецца галоўнай крыніцай абнасенвання малака. Бактэрыяльная абнасененасць малака залежыць ад шэрагу фактараў: умоў утрымання, узросту жывёлы, перадавальнай апрацоўкі вымя і яго фізіялагічнага стану. Калі перад даеннем вымя не падмы-

Мал. 7.3. Выяўленне малака кароў, хворых на мастыт.

ваць і не выціраць чыстым ручніком, то ў малако трапляюць мікробы непасрэдна са скуры вымя. Ваду для падмывання вымя мяняюць пасля апрацоўкі двух-трох кароў, ручнік — пасля трох-пяці кароў.

Скура вымя — адна з крыніц бактэрыяльнага забруджвання малака,

таму што на ёй часта застаюцца часцінкі забруджанай падсцілкі, гною, корму, зямлі, якія змяшчаюць вялікую колькасць сапрафітных і патагенных бактэрыяў (гниласныя, маслянакіслыя, з групы кішэчных палачак, стафілакокі, стрэптакокі), якія з'яўляюцца патэнцыяльна небяспечнымі для чалавека. Ступень забруджанасці скуры вымя залежыць ад умоў утрымання жывёлы і догляду вымя. Колькасць бактэрыяў на скуры саскоў вагаецца ў вялікіх межах: ад 5 тыс. да 1 млн. у 1 мл змыву, у тым ліку стафілакокаў ад 50 да 9000, колітытр і тытр энтэракокаў — ад 1 да  $10^5$ .

Для зніжэння бактэрыяльнай забруджанасці малака абавязкова якасная перадаільная апрацоўка вымя. Пасля нядбайнай апрацоўкі на вымі застаюцца часцінкі гною ў выглядзе мізэрных скурачак. На такіх часцінках сапрафітныя і патагенныя мікраарганізмы застаюцца жыццяздольнымі некалькі дзён і нават тыдняў. Асабліва небяспечна фекальнае забруджванне ад хворых жывёлін, якія выдзяляюць патагенныя бактэрыі з капрам (напрыклад, пры туберкулёзе, сальманелёзе). Са скуры вымя мікробы ў час даення трапляюць у малако, яны могуць праз сасковы канал пранікнуць у малочную залозу і выклікаць мастыт, пранікнуць у даільныя стаканы, малакаправод і малочны посуд.

Санітарны стан даільнай апаратуры, посуду і інвентару мае для якасці малака вялікае значэнне. Мікрафлора трапляе ў даільную апаратуру і посуд з малаком,



вадой, якой іх мыюць, а таксама з паветра. Рэшткі малака і тлушчу служаць вельмі добрым асяроддзем для размнажэння мікробаў. Яны могуць накоплівацца на ўнутранай паверхні даільнага абсталявання ў вялікай колькасці, асабліва ў летні перыяд. Пры гэтым развіваюцца пераважна малочнакіслыя бактэрыі і кішэчныя палачкі, у меншай колькасці — гніласныя бактэрыі. Калі апаратуру не прасушваць, то ў рэштках вады развіваюцца мікракокі, гніласныя бактэрыі, асабліва флюарэсцэнтныя.

Калі не вытрымліваюцца ветэрынарна-санітарныя правілы па догляду даільнага абсталявання і малочнага посуду, на іх унутранай паверхні, асабліва ў малакаправодах, злучальных муфтах, у патрубках з'яўляецца так званы *малочны камень*. Ён утвараецца з рэшткаў малака, соляў жорсткай вады або шчолачных сродкаў для мыцця. Малочны камень — гняздзілішча розных мікраарганізмаў, ён "ахоўвае" іх ад дзеяння дэзінфіцыйных сродкаў. Эксплуатаваць даільнае абсталяванне пры бачных забрудненнях унутраных паверхняў да правядзення санітарнай апрацоўкі забараняецца.

Абследаванне санітарнага стану даільнага абсталявання УДЕ-8 і АДМ-8 шэрагу гаспадарак краіны паказала, што санітарны стан іх нездавальняючы, а малако мае высокую ступень бактэрыяльнай абнасененасці. Мікробны лік змыву вагаўся ад соцень тысяч да дзесяткаў мільёнаў бактэрыяў у 1 мл, колітытр дасягаў  $10^6$ , тытр энтэракокаў —  $10^4$ . Найбольшую бактэрыяльную абнасененасць мелі гумавыя шлангі даільных апаратаў, калектар, малакаправод са злучальнымі муфтамі, элементы лічыльнікаў малака. Пры наяўнасці мікратрэшчын, шурпатасцяў на ўнутранай паверхні гумавых і пластмасавых дэталей бактэрыяльная абнасененасць была ў дзесяткі разоў большай, чым гэтых жа элементаў з непашкоджанай паверхняй. Мікробны лік змыву з дэталей, на якіх утварыўся малочны камень, заставаўся высокім (да 188 тыс. бактэрыяў у 1 мл) нават пасля санітарнай апрацоўкі з механічнай чысткай. На забруджаным малочным абсталяванні, як правіла, знаходзілі стафілакокаў.

Па дакладных даных, скурнае покрыва вымя і даіль-

ная апаратура з'яўляюцца крыніцай амаль 99% усёй першаснай мікрафлоры малака. Асобую небяспечнасць уяўляюць таксама рукі чалавека з гнайнічковымі паражэннямі скуры, таму што праз іх малако забруджваецца стафілакокамі.

Марлевыя і сінтэтычныя фільтры перш апалоскваюць у чыстай вадзе, пасля мыюць з мыйнымі сродкамі і дэзінфіцыруюць або кіпяцяць. Ватныя фільтры выкідваюць. Вада для падмывання вымя, мыцця і апалосквання малочнага посуду, апаратуры павінна адпавядаць ДСТу. Яна павінна быць чыстай, без шкодных дамешкаў, не змяшчаць хваробатворных бактэрый. Недастаткова чыстую ваду папярэдне хларыруюць.

Насякомыя. Мухі з'яўляюцца пераносчыкамі многіх хвароб. Для іх знішчэння выкарыстоўваюцца хімічныя сродкі, дазволеныя санітарнымі органамі, усталёўваюць металічныя сеткі на вокнах. У апошні час вырабляюцца спецыяльныя электраэкраны.

Корм можа стаць непасрэднай прычынай забруджвання малака мікраарганізмамі, калі не выконваюцца санітарна-гігіенічныя правілы яго прыгатавання і раздачы. Акрамя таго, пры скормліванні каровам лішняй колькасці такіх кармоў, як жом, барда і некаторых іншых, назіраюцца страўнікава-кішачныя расстройствы, кал становіцца больш вадкім, павялічваецца верагоднасць забруднення малака мікраарганізмамі. Раздаваць корм непасрэдна перад даеннем не рэкамендуецца, каб пазбегнуць забруднення малака мікрафлорай кармоў.

Паветра і падсцілка. Паветра само па сабе не з'яўляецца спрыяльным асяроддзем для развіцця бактэрый, але яно таксама можа стаць крыніцай забруднення малака мікробамі. Пры ўборцы жывёльнага двара пыл паднімаецца ў паветра, несучы з сабой шмат мікробаў. Падсцілка забрудняе скуру, валасяное покрыва і вымя жывёліны. Таму трэба часта мяняць падсцілку, а брудную своечасова прыбіраць з двара.

Абслугоўваючы персанал. Пры невыкананні правілаў асабістай гігіены аператары машыннага даення, даглядчыкі жывёлы і іншыя работнікі фермы могуць аказацца прычынай забруджвання малака мікробамі. Узбуджальнікі такіх хвароб, як бруцэлёз, туберкулёз,



Табліца 7.9. Ступень бактэрыяльнай забруджанасці малака пры розных умовах яго атрымання

| Крыніцы забруднення  | Колькасць мікробаў у малаце, тыс. у 1 мл |                                | У колькі разоў менш |
|----------------------|--|--------------------------------|---------------------|
|                      | пры парушэнні правілаў атрымання малака  | пры строгім выкананні правілаў |                     |
| Скурнае покрыва      | 800                                      | 100                            | 8                   |
| Вымя каровы          | 920                                      | 50                             | 18                  |
| Рукі даярак          | 550                                      | 25                             | 22                  |
| Даільнае вядро       | 200                                      | 1,5                            | 133                 |
| Малочны фільтр       | 1277                                     | 1                              | 1277                |
| Малакапрыёмная ванна | 1800                                     | 5                              | 360                 |
| Малочная біклага     | 6500                                     | 6                              | 1080                |
| Ахаладжальнік малака | 4000                                     | 4                              | 1000                |

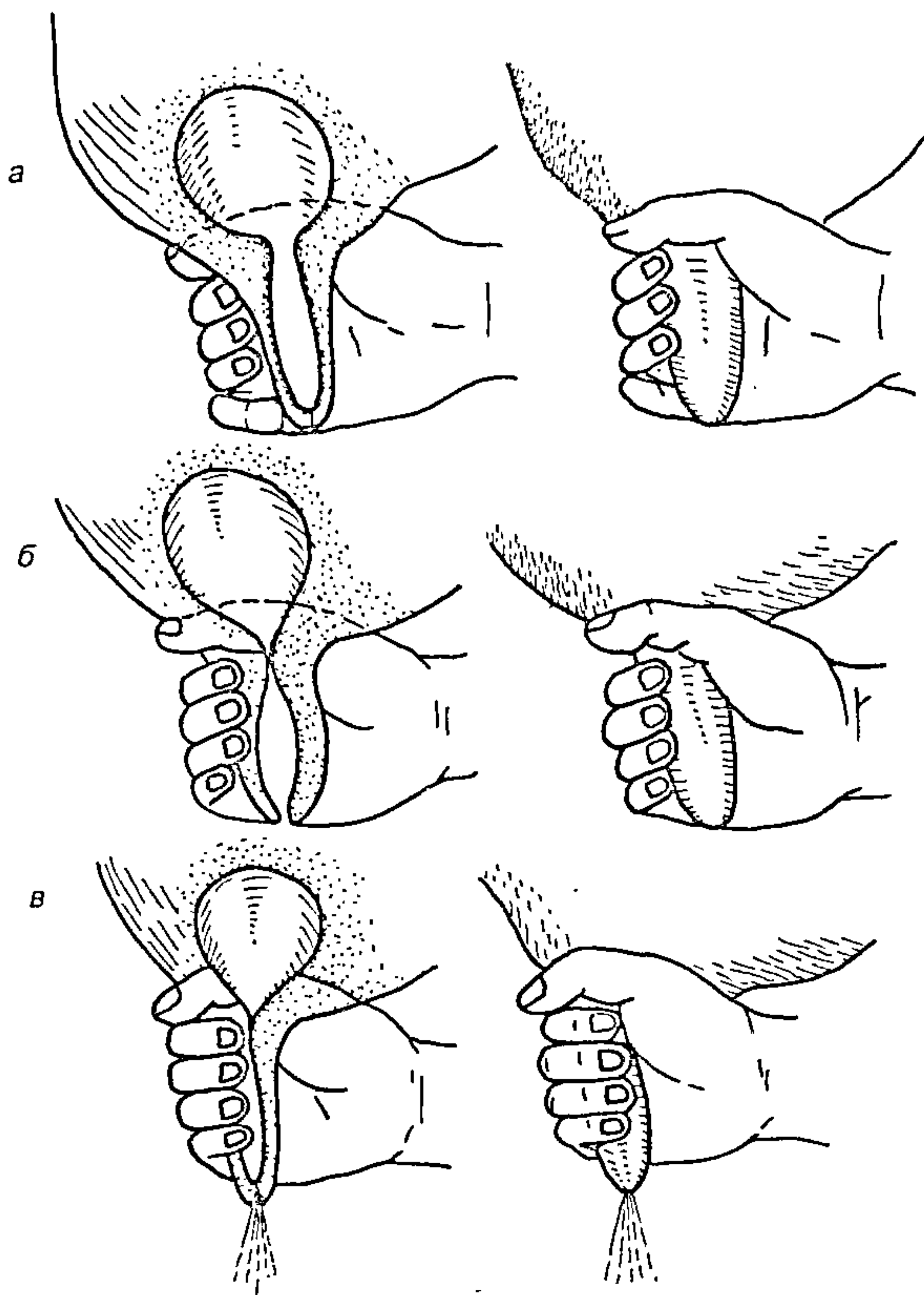
мастыт, сібірская язва, паратыф, дызентэрыя, брушны тыф і інш., могуць трапіць у малако праз рукі аператараў машыннага даення, ручнікі, ваду для падмывання вымя. Аб тым, наколькі важна строга вытрымліваць санітарна-гігіенічныя правілы атрымання малака, яго апрацоўкі і асабістай гігіены абслугоўваючага персаналу, сведчаць даныя табл. 7.9.

Такім чынам, колькасць мікраарганізмаў у малаце можна знізіць у дзесяткі і тысячы разоў, калі абмываць вымя каровы цёплай вадой, выціраць чыстым ручніком або сурвэткай, здойваць у асобны посуд першыя струменьчыкі малака, старанна мыць і дэзінфікаваць малочны посуд і абсталяванне, строга вытрымліваць правілы асабістай гігіены аператарам машыннага даення.

### 7.3. ПРАВІЛЫ АТРЫМАННЯ МАЛАКА АД ЗДАРОЗАЙ І ХВОРАЙ ЖЫЗЁЛЫ

Да малака, якое ідзе на выраб малочных прадуктаў (масла, сыр, згушчанае малако і г.д.), прад'яўляюцца строгія патрабаванні. Пры выкарыстанні неразведзенага малака і пры вырабе кісламалочных прадуктаў правяраюць механічную забруджанасць і бактэрыяльную абнасененасць малака, каб яно не стала крыніцай распаўсюджання якой-небудзь хваробы.

Кампаненты малака ўтвараюцца з рэчываў, якія трапляюць у малочную залозу з крывёю. Сінтэз малака працякае ў пяць фаз: 1) паступленне пажыўных рэчываў (глюкоза, галактоза, амінакіслоты, тлушчавыя кіс-



Мал. 7.4. Тэхніка даення кулаком:  
 а — пальцы аслаблены; б — вялікі і ўказальны пальцы перакрываюць  
 цыстэрну саска; в — сцісканне саска і выдаленне малака.

лоты, гліцэрын і г.д.) у кроў; 2) сінтэз кампанентаў малака — бялкоў, тлушчу, малочнага цукру; 3) назапашванне кампанентаў малака; 4) выдзяленне кампанентаў малака ў альвеаларныя поласці; 5) паступленне з крыві кампанентаў (альбумін, глабулін, вітаміны, гармоны, мінеральныя солі) малака ў альвеаларныя поласці.

Вывядзенне малака звязана з дзейнасцю цэнтральнай нервовай сістэмы і залоз унутранай сакрэцыі і адбываецца пасля раздражнення саскоў вымя і ўзбуджэння нервовых канчаткаў, размешчаных у іх скуры. Нер-

вовае ўзбуджэнне перадаецца ў нейрагіпофіз, адкуль выдзяляецца *аксітацын*, які праз кроў паступае ў вымя і выклікае скарачэнне зорчатых клетак альвеол. Гэты стан працягваецца 5—7 мін.

Утварэнне малака ў вымі адбываецца безупынна на працягу сутак. Яно запавольваецца пры напаўненні вымя і можа спыніцца зусім з-за павышэння ціску ў вымі, калі карову своечасова не падаіць, таму дойкі павінны быць рэгулярнымі.

Дояць кароў уручную і даільнымі машынамі. Уручную дояць кароў з дэфектамі вымя, пасля ацёлу і ў некаторых іншых выпадках.

Лепшы спосаб ручнога даення — *даенне кулаком* (мал. 7.4). Сасок захопліваюць каля асновы вялікім і ўказальным пальцамі і сціскаюць: спачатку ўказальным пальцам, затым — мезенцам. Пры гэтым злёгка сасок падштурхоўваюць кулаком угору. Лепш спачатку выдойваць заднія долі вымя. Нельга даіць кароў пальцамі: з-за гэтага саскі траўміруюцца і дэфармуюцца. Калі выдзяленне малака спыняецца, выконваюць масаж вымя і дадойваюць карову. Масаж садзейнічае развіццю вымя, стымулюе выдзяленне малака ў цыстэрну, засцерагае ад захворвання мастытам. Масаж за дойку робяць два разы: адразу пасля падмывання вымя (падрыхтоўчы) і ў канцы даення (заклучны).

*Масаж вымя* можна выконваць некалькімі спосабамі. *Першы спосаб*. Пасля спынення малакааддачы абедзвюма рукамі захопліваюць як магчыма вышэй правую палову вымя. Чатыры пальцы кожнай рукі павінны знаходзіцца як мага глыбей паміж абедзвюма паловамі вымя, а вялікія пальцы знаходзяцца на вымі звонку. Пры такім становішчы рук вымя як бы здойваюць, робячы рухі зверху ўніз, а затым з бакоў да сярэдзіны і саскоў. Гэтак жа сама масажуюць левую палову вымя, але становішча пальцаў рук іншае: вялікія пальцы ідуць паміж правай і левай паловамі вымя, а іншыя пальцы ляжаць на вымі звонку.

Пры *другім спосабе* масажуюць кожную чвэрць вымя асобна. Рукамі захопліваюць каля асновы чвэрць вымя, некалькі сціскаючы яе, і робяць рухі зверху ўніз.

Пры *трэцім спосабе* захопліваюць пярэднія саскі, не сціскаючы іх, робяць два-тры штуршкі вымя ўгору,

Табліца 7.10. Тэхнічныя характарыстыкі даільных апаратаў

| Марка апарата                        | Колькасць пульсацый у мінуту | Аптымальная велічыня вакууму, мм рт. сл. |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| "Майга" ДА-2                         | 80 ± 5                       | 380 ± 10                                 |
| АДУ-1 (уніфікаваны)                  | 70 ± 5                       | 360 ± 10                                 |
| "Імпульс", М-59 з двайной пульсацыйй | 45 ± 5                       | 350 ± 10                                 |
| Нізкавакуумны                        | 65 ± 5                       | 330 ± 10                                 |

імітуючы ссанне цялём. Таксама масажуюць заднія саскі.

Машыннае даенне палегчыла працу даярак, павысіла яе прадукцыйнасць, дазволіла арганізаваць работу ў дзве змены, паменшыць сабекошт малака і палепшыць яго якасць. Для машыннага даення выкарыстоўваюцца двух- і трохтактныя даільныя апараты. У трохтактных апаратаў тры такты: ссанне, сцісканне, адпачынак. У двухтактных апаратах адсутнічае такт адпачынку. Трехтактны апарат больш фізіялагічны: ён нагадвае працэс ссання каровы цялём. Выкарыстанне двухтактнага даільнага апарата патрабуе большай увагі, яго нельга ператрымліваць на вымі, інакш траўмуецца саскі і карова захворвае мастытам.

Даільныя апараты ўваходзяць у камплект даільнага абсталявання АД-100А, УДС-ЗА "Волга", ДАС-2Б, АДМ-8 "Майга", "Тандэм", "Карусель", "Ёлачка" і інш. Даільныя апараты забяспечваюцца даільнымі вёдрамі або прыстасаваннямі для падключэння да малакаправода. Тэхнічныя характарыстыкі некаторых даільных апаратаў пададзены ў табл. 7.10.

Усё даільнае абсталяванне падзяляюць на стацыянарнае і перасовачнае. Стацыянарнае выкарыстоўваюць на фермах і комплексах прамысловага тыпу, перасовачнае — на пашах і ў летніх лагерах.

Пры добрай арганізацыі машыннага даення малако меней забруджваецца механічнымі дамешкамі і мікробамі ў параўнанні з ручным даеннем. *Даільнымі апаратамі нельга выдойваць кароў, якія маюць адхіленні ў будове вымя або саскоў (вельмі тонкія і кароткія, або занадта доўгія і тоўстыя), у якіх ёсць адкрытыя ранкі на сасках, хворых на клінічныя формы мастыту, запаленне покрываў сасковай адтуліны.*

Да машыннага даення прыдатны каровы з раўнамерна развітым вымам, сярэднімі па велічыні саскамі, без трэшчынак, ранак, прыкметаў мастыту. Такім чынам, пры арганізацыі машыннага даення неабходна спецыяльна падбіраць і кантраляваць стан вымя кароў. Пяршачак трэба паступова прывучаць да даільных апаратаў і гуку вакуум-помпы. Абавязковы масаж вымя: падрыхтоўчы (пасля падмывання вымя) і заключны (у канцы даення). Пасля заключнага масажу абавязкова праводзяць дадой — гэта павышае змяшчэнне тлушчу ў малаце.

Падрыхтоўку да даення і даенне кароў праводзяць у наступнай паслядоўнасці:

падмыванне вымя цёплай (40—45°C) вадой на працягу 40—60 с;

абціранне яго чыстым ручніком;

масаж вымя (30—45 с);

здойванне першых струменьчыкаў малака ў асобную пасудзіну;

устаноўка даільных стаканаў;

уласна даенне (5—6 мін);

дадой на працягу 15—30 с з адцягваннем даільных стаканаў уніз — уперад адной рукой і масажам чвэрці вымя другой.

Выкананне ўсіх правілаў тэхналогіі машыннага даення, улік фізіялагічных асаблівасцяў працэсаў малакааддачы, высокае майстэрства аператараў дазваляюць не толькі атрымліваць высокія і ўстойлівыя ўдоі, але і падоўжыць тэрмін прадукцыйнага выкарыстання кароў.

Для выхаду малака з альвеолаў у малочныя пратокі і каналы неабходна, каб адбывалася скарачэнне зорчатых клетак, якія абкружаюць кожную альвеолу. Толькі ў гэтым выпадку малако выціскаецца ў пратокі і вывадныя каналы. Спалохі, болевыя адчужэнні, парушэнне распарадку дня, рытму даення і іншыя фактары могуць выклікаць спазмы крывяносных сасудаў і капіляраў, якія абкружаюць альвеолы. У гэтым выпадку гармонізацыя не паступае да альвеол і малако з іх не выводзіцца. Яно выдойваецца толькі з цыстэрнаў і каналаў. Вось чаму пры даенні неабходна падтрымліваць спакойную абстаноўку, нельга прычыняць каровам боль, пужаць іх вокрыкам, а таксама абмываць вымя

халоднай вадой і ўстанаўліваць халодныя даільныя стаканы. Пачынаць дойку трэба строга ў вызначаны час і трымаць кароў у чысціні.

Каб аксітацын трапіў да зорчатых клетак, трэба ўзбудзіць нервовыя канчаткі саскоў і калясасковай прасторы абмываннем і масажам вымя. Ад саскоў частка сігналаў паступае ў галаўны мозг у гіпофіз, які ў адказ выдзяляе аксітацын. Аксітацын з крывёй даходзіць да альвеол і выклікае скарачэнне зорчатых клетак — узнікае прыпуск малака.

Калі ў час дойкі парушаецца звыклая абстаноўка, наднырачнікі пачынаюць выпрацоўваць адрэналін, які выклікае звужэнне крывяносных сасудаў скуры і малочнай залозы. Гэта запавольвае і нават можа спыніць малакааддачу.

Пры ўзнікненні прыпуску малака ў вымі адбываюцца наступныя змены. Расслабляецца тонус мускулатуры цыстэрны і кальцавога мускула саскоў, пашыраюцца вусці пратокаў, укарочваецца і павялічваецца іх прасвет.

Пад дзеяннем аксітацына апаражняюцца альвеолы і каналыцы, запаўняецца малаком цыстэрна. У гэты час з кожнага саска неабходна здаць па два струменьчыкі забрудненага бактэрыямі малака ў спецыяльную конаўку або на пласціну. Гэта дазваляе выявіць магчымы мастыт, павысіць якасць малака, дадаткова стымуляваць яго аддачу, а таксама пераканацца ў надыходзе прыпуску малака. Пры выяўленні камякоў у малаце карову нельга даць апаратам, каб не распаўсюдзіць інфекцыю. Толькі пераканаўшыся ў тым, што прыпуск надышоў, можна надзяваць даільныя стаканы, інакш вакуум пранікне ўнутр саска, што выкліча ў каровы боль, або перакрыецца кончык доўгага саска. Усё гэта затармозіць малакааддачу. Калі ж надзяваць даільныя стаканы праз дзве-тры мінуты пасля падрыхтоўкі вымя, гэта значыць, калі актыўны прыпуск ужо падыходзіць да канца, хуткасць аддачы малака знізіцца і карова застанецца невыдаенай да канца, недадоенай.

Падрыхтоўку вымя неабходна праводзіць энергічна і, пераканаўшыся ў наступленні прыпуску, адразу ж надзяваць даільныя стаканы. Каб якасна падрыхтаваць вымя і выклікаць паўнаўартасны рэфлекс малака-

аддачы, неабходна, стоячы збоку ад каровы, абхапіць абедзвюма рукамі з разгорнутым на іх ручніком адначасова заднія і пярэднія чвэрці вымя і энергічнымі рухамі рук зверху ўніз да асновы саскоў і перакрыжаванымі бакавымі рухамі зрабіць абмыванне з адначасовым масажам. Такі спосаб падрыхтоўкі вымя носіць назву "знізу".

Саскі трэба абмываць і масажваць услед за абмываннем малочнага люстэрка і долей вымя. Каля асновы саскоў вымя трэба падштурхваць злёгка ўверх, як гэта робіць цяля пры ссанні каровы. Пры такім спосабе абмывання і масажу вымя ў асобных кароў ужо праз 30 секунд наступае паўнавартасны прыпуск, пры якім саскі моцна напружваюцца і пры здойванні першых струменьчыкаў інтэнсіўна выдзяляюць малако.

Калі вымя ў кароў бруднае, можна выкарыстоўваць спосаб падрыхтоўкі "зверху". Акрамя таго, ён больш зручны. Энергічным прамым рухам рукі з разгорнутым на ёй ручніком абмываюць заднія долі вымя зверху ўніз да пярэдніх саскоў. Каб абмыць пярэднія долі, ручнік другім бокам перакладаюць у другую руку і абмываюць пярэднія долі вымя, таксама зверху ўніз. Стоячы ў зручнай позе, трэба таксама выканаць масаж асновы саскоў з падштурхоўваннем.

Ваду для абмывання вымя неабходна мяняць пасля падрыхтоўкі чатырох-пяці кароў. Цёплая вада мацней узбуджае нервовыя канчаткі саскоў. Чым лепш падрыхтавана карова да даення, тым хутчэй і паўней яна выдаіцца. Эканоміць час на падрыхтоўцы вымя нявыгадна.

Халодныя даільныя стаканы перад надзяваннем награвваюць, апусціўшы іх у вядро з цёплай вадой. Надзяваюць стаканы, пачынаючы з найбольш аддаленага саска. Пасля пастаноўкі стаканаў некалькі секунд назіраюць, ці паступае малако ў апарат. Калі не, або паступае занадта павольна, трэба паправіць стаканы.

Даільнае вядро апарата ставяць бліжэй да пярэдніх ног каровы так, каб стварыць невялікі нацяг даільных стаканаў уперад. Стаканы пры гэтым менш націскаюць на асновы саскоў, дзякуючы чаму вымя больш поўна апаражняецца.

Добра падрыхтаваная карова звычайна выдойваецца

за тры-чатыры мінуты. У канцы даення вымя становіцца мяккім, саскі глыбей засмоктваюцца ў даільныя стаканы, канал паміж цыстэрнай вымя і поласцю саска звужаецца або зусім перакрываецца, малако перастае паступаць у апарат. Нельга дапускаць халастога даення, трэба неадкладна прыступіць да машыннага дадойвання. Для гэтага адцягваннем стаканаў уніз і крыху наперад мяняюць форму вымя, пратокі выпрамляюцца, канал пашыраецца і малако працягвае паступаць у апарат.

У альвеолах таксама застаецца малако. Яно змяшчае вялікую колькасць тлушчавых шарыкаў, якія ў выглядзе гронак знаходзяцца ў прасвеце альвеолы. Гэта малако перамяшчаецца ў пратокі і каналы пасля гладжання з націскам рукой зверху ўніз пярэдніх і задніх долей вымя. Выдойваючы з поласці альвеол рэшткі малака, можна атрымаць ад каровы на 200—300 грамаў малака больш за адну дойку і на 0,2—0,4% павысіць тлустасць малака. Няпоўнае выдойванне каровы выклікае яе самазапуск.

Пасля дадойвання стаканы з саскоў неадкладна здымаюць. Недапушчальна сцягваць стаканы рыўком — ад гэтага траўмуюцца саскі. Для поўнага зняцця стаканаў, перакрыўшы вакуум у адным з іх пальцам, робяць прысмокт паветра. Зняўшы стаканы, саскі праціраюць і змазваюць вазелінам або антысептычнай эмульсіяй.

Даільныя апараты, прылады і лініі на ферме павінны ўтрымлівацца ў ідэальным стане, таму што ад іх залежаць не толькі зоатэхнічныя, але ў значнай ступені эканамічныя паказчыкі гаспадаркі. Галоўныя няспраўнасці вузлоў даільных прылад і малочных ліній пададзены ў табл. 7.11 і 7.12.

Калі ў лактыруючай жывёлы выяўлены хваробы, ацэнку малака праводзяць у адпаведнасці з патрабаваннямі санітарных і ветэрынарных правілаў для малочных фермаў.

*Катэгарычна забаронены продаж малака жывёлы, хвораі на сібірскую язву, эмфізематозны карбункул, шаленства, паратуберкулёз, воспу, злаякасную катаральную гарачку, лептаспіроз, яшчур, павальнае запаленне лёгкіх, Ку-ліхаманку, некробактэрыёз і актынамікоз вымя, сальманелёз, энда-*



Табліца 7.11. Няспраўнасці вузлоў даільных прылад, іх прычыны і спосабы ліквідацыі

| Няспраўнасць  | Магчымыя прычыны  | Спосабы ліквідацыі   |
|---|---|--|
| <p>Не працуе пульсатар</p>  | <p>Адсутнасць вакууму ў вядры.<br/>Падсмоктванне паветра праз накрыўку вядра. Рэгуліровачны шруб закручаны да канца або забіты канал шруба</p>              | <p>Праверыць шчыльнасць прылягання накрыўкі да вядра і наяўнасць пракладкі. Адрэгуляваць рэгуліровачны шруб, прачысціць канал і адрэгуляваць частату пульсацыі</p> |
| <p>Пульсатар не працуе або працуе з перабоямі</p>   | <p>Пульсатар сабраны няправільна.<br/>Пашкоджана мембрана. Пашкоджаны калектар, стаканы, патрубкі</p>   | <p>Праверыць зборку пульсатара.<br/>Замяніць мембрану. Праверыць правільнасць зборкі вузлоў, цэласнасць гумы. Дэфектную гуму замяніць</p>                          |
| <p>Пульсатар працуе з павялічанай або паніжанай частатой</p>  | <p>У першым выпадку вакуум у сістэме ніжэй за норму або выкручаны рэгуліровачны шруб, у другім — вакуум вышэй за норму або закручаны рэгуліровачны шруб</p> | <p>Адрэгуляваць вакуум, устанавіць шрубам патрэбную колькасць пульсацыі</p>  |
| <p>Даенне ідзе павольна.<br/>Пасля адключэння апарата стаканы цяжка здымаюцца. Не працуе калектар</p> | <p>Забіты канал у малаказборнай камеры калектара. Зламана мембрана або яна трапіла пад накрыўку калектара</p>   | <p>Прачысціць канал. Замяніць мембрану. Разабраць калектар і правільна яго сабраць</p>   |

Таблица 7.12. Няспраўнасці ў малочных лініях

| Няспраўнасць   | Магчымыя прычыны   | Спосабы ліквідацыі  |
|--|--|---|
| <p>Малакаправод цалкам запаўняецца малаком. Павялічана частата пульсацый, даільныя стаканы спадаюць з саскоў</p> | <p>Засмечаны малочны фільтр. У малакаправод падсмоктаецца паветра</p>  | <p>Прыпыніць даенне, разабраць і прамыць фільтр, устанавіць яго на месца. Праверыць усе злучэнні малакаправода, правільнасць далучэння малочных шлангаў да малочных кранаў, ці правільна сабраны даільныя стаканы</p> |
| <p>Пападанне малака ў вакуумны трубаправод і вакуумны балон</p>  | <p>Засмечаны адтуліны ў фільтры-ахаладжальніку. Няспраўная дыяфрагменная помпа — не адпампоўваецца малако з ахаладжальніка</p> | <p>Прыпыніць даенне, прачысціць адтуліны. Выправіць дыяфрагменную помпу</p>   |
| <p>Спаданне даільных стаканаў у час даення</p>   | <p>Моцны знос сасковай гумы, заніжаны вакуум. Маленькія саскі ў каровы</p>   | <p>Замяніць моцназношаную сасковую гуму. Павысіць вакуум у сістэме. Правільна падабраць кароў для машыннага даення</p>  |

*метрыт, гастраэнтэрыт, мастыт, туберкулёз, бруцэлёз і лейкоз, а таксама ў іншых выпадках, прадугледжаных адпаведнымі інструкцыямі.*

Мастыт субклінічнай формы змяняе біяхімічны склад малака, змяншае колькасць у малацэ цукру. Пры вострай форме мастыту ў малацэ рэзка памяншаецца канцэнтрацыя каштоўных кампанентаў. Яно набывае саланаваты смак, трапляюцца згусткі крыві і гною. *Для харчовых мэтаў такое малако непрыдатнае.*

Пры туберкулёзе ў малацэ змяншаецца колькасць тлушчу, казеіну, лактозы. Малако мае салёны смак і для харчовых мэтаў можа выкарыстоўвацца толькі пасля глыбокай пастэрызацыі або кіпячэння.

Яшчур рэзка зніжае прадукцыйнасць кароў. Малако мае інтэнсіўна-жоўтую афарбоўку і саланаваты смак.

Калі на экспертызу паступіла малако кароў, хворых на мастыт, туберкулёз ці яшчур, яно пасля 30-мінутнага кіпячэння падлягае знішчэнню пад кантролем ветэрынарнага ўрача. У выпадку падазрэння на бруцэлёз малако даследуюць кальцыевай пробай.

Як адзначалася, пры парушэнні санітарна-гігіенічных правілаў атрымання і апрацоўкі малако здаровай жывёлы таксама можа падвергнуцца забрудненню мікрафлорай, у тым ліку патагеннай, якая выклікае ў чалавека харчовыя таксікаінфекцыі і таксікозы.

Пры выкарыстанні антыбіётыкаў для лячэння і стымуляцыі росту жывёлы малако іншы раз змяшчае іх рэштку. Такое малако неспрыяльна ўплывае на арганізм чалавека, адмоўна адбіваецца на вырабе кісламалочных прадуктаў і сыроў і ўскладняе правядзенне бактэрыялагічных даследаванняў пры ветэрынарна-санітарнай экспертызе малака і малочных прадуктаў.

Пры бескантрольным выкарыстанні пестыцыдаў і мінеральных угнаенняў гэтыя рэчывы пранікаюць у прадукты жывёлагадоўлі, у тым ліку малако і малочныя прадукты. Ужыванне ў ежу такіх прадуктаў небяспечна для чалавека. Сустракаюцца факты фальсіфікацыі малака і малочных прадуктаў, асабліва тых, якія паступаюць у продаж. Таму малако і малочныя прадукты падлягаюць абавязковаму даследаванню ў месцах іх атрымання, на перапрацоўчых прадпрыемствах і ў лабараторыях.

#### 7.4. ВЬТВОРЧАСЦЬ МАЛАКА ВА ЁМОВАХ РАДЫЕАКТЫЎНАГА ЗАБРУДНЕННЯ ТЭРЫТОРЫИ

У выніку аварыі на Чарнобыльскай АЭС значная частка тэрыторыі нашай краіны аказалася забрудненай доўгажывучымі радыенуклідамі. Вядзенне жывёлагадоўлі ва ўмовах радыеактыўнага забруджання накіравана на атрыманне прадукцыі, якая па змяшчэнню радыенуклідаў цэзію і стронцыю адпавядае дапушчальным узроўням іх утрымання ў харчовых прадуктах і пітной вадзе (РДУ-92). З гэтай мэтай распрацавана Настаўленне па вядзенні аграпрамысловай вытворчасці ва ўмовах радыеактыўнага забруднення зямель Рэспублікі Беларусь, у падставе якога ляжаць вынікі даследаванняў Акадэміі аграрных навук.

Галоўнай крыніцай паступлення радыеактыўных і стабільных нуклідаў у арганізме жывёлы з'яўляецца корм (да 97%), у меншай ступені — вада (каля 2%) і паветра. Выяўлена, што з кармоў у малако і мяса радыецэзіі пераходзіць больш інтэнсіўна, чым стронцый-90 (табл. 7.13).

Пераход радыенуклідаў з кармоў у прадукцыю жывёлагадоўлі залежыць ад узроўню і збалансаванасці кармлення жывёлы, яе ўзросту, фізіялагічнага стану, прадукцыйнасці і іншых фактараў. У высокапрадукцыйнай жывёлы, напрыклад, каэфіцыент пераходу радыенуклідаў з кармоў у арганізм, як правіла, ніжэй, чым у нізкапрадукцыйнай. Істотна ўплывае на каэфіцыент пераходу радыенуклідаў збалансаванасць рацыёнаў па галоўных і, асабліва, мінеральных элементах харчавання. Паколькі радыецэзіі з'яўляецца хімічным аналагам калію, а радыестронцый — кальцыю, пытаннем забяспечанасці жывёлы каліем і кальцыем павінна надзяляцца першарадная ўвага. Для гарантыі атрымання чыстага малака і мяса неабходна выконваць галоў-

Табліца 7.13. Каэфіцыент пераходу радыенуклідаў з сутачнага рацыёну ў прадукцыю, % на 1 кг прадукцыі

| Від прадукцыі | Радыенукліды   |             |
|---------------|----------------|-------------|
|               | цэзіі-134, 137 | стронцый-90 |
| Малако кароў  | 1              | 0,14        |
| Ялавічына     | 4              | 0,04        |

Табліца 7.14. Максимальна дапушчальнае змяшчэнне радыенуклідаў у сутачным рацыёне буйной рагатай жывёлы

|          | Дапушчальнае змяшчэнне радыенуклідаў, Ки · 10 <sup>9</sup> /сут |             |
|----------|---|-------------|
|          | цэзій-134, 137  | стронцый-90 |
| Каровы   | 300   | 70          |
| Маладняк | 400   | 500         |

ную ўмову — не перавышаць нормы сутачнага спажывання радыенуклідаў жывёлай.

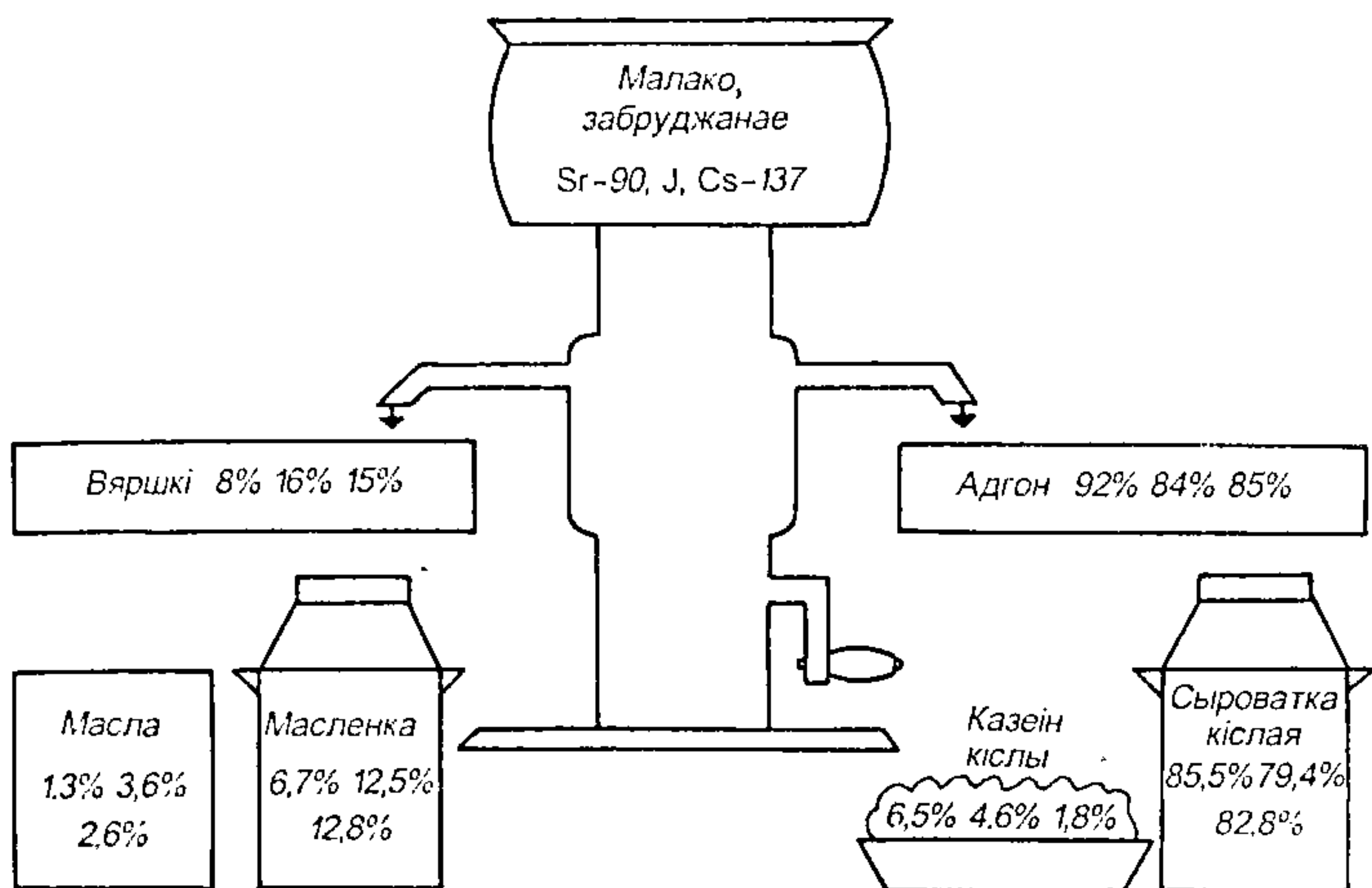
Максимальная колькасць радыецэзію і радыестронцыю ў сутачным рацыёне сельскагаспадарчай жывёлы, якая забяспечвае атрыманне жывёлагадоўчай прадукцыі ў межах патрабаванняў РДУ, пададзена ў табл. 7.14. Прыкладны разлік змяшчэння радыенуклідаў у кармах сутачнага рацыёну кароў пададзены ў табл. 7.15. Калі змяшчэнне радыенуклідаў у сутачным рацыёне кароў перавышае дапушчальны ўзровень, неабходна замена кармоў, перш за ўсё канцэнтраваных, на больш "чыстыя".

У адпаведнасці з РДУ-92, дапушчальнае змяшчэнне радыецэзію ў малаце —  $3 \cdot 10^{-9}$  Ки/кг. Малако прыдатна ў ежу, калі змяшчэнне радыецэзію будзе  $3 \cdot 10^{-9}$  Ки/кг, стронцыю-90 —  $0,85 \cdot 10^{-10}$  Ки/кг.

Радыяцыйнае ўздзеянне ў значнай ступені ўплывае на прадукцыйнасць жывёлы. Пры ўнутраным апрамяненні кароў дозай 3 Ки ў першыя суткі ўдой памяншаўся на 33%, на 10-я суткі — на 52%, на 30-я — на 85%. Змяняецца і склад малака: павялічваецца САМА (у 1,5 разу), шчыльнасць, кіслотнасць, колькасць кальцыю, зніжаюцца тлустасць (на 20%) і антыбактэрыяльныя ўласцівасці.

Табліца 7.15. Разлік змяшчэння радыенуклідаў у рацыёне кароў (даняя лабараторыі радыебіялогіі БСГА)

| Від корму   | Маса корму, кг | Змяшчэнне цэзію-137 |        | Змяшчэнне стронцыю-90 |        |
|-------------|----------------|---------------------|--------|-----------------------|--------|
|             |                | Ки/кг               | Ки/сут | Ки/кг                 | Ки/сут |
| Сена        | 2              | 40                  | 80     | 7                     | 14     |
| Сялома      | 2              | 10                  | 20     | 5                     | 10     |
| Сілас       | 15             | 8                   | 120    | 1,5                   | 22,5   |
| Буракі      | 6              | 10                  | 60     | 1                     | 6      |
| Канцэнтраты | 2              | 10                  | 20     | 3                     | 6      |



Мал. 7.5. Пераход радыенуклідаў стронцыю-90 (першыя лічбы), ёду-131 (другія лічбы) і цэзію-137 (трэція лічбы) з забруджанага малака ў малочныя прадукты.

Пры ацэнцы малака ад жывёлы, хворай прамянёвай хваробай, якая выклікана ўнутраным апрамяненнем, дадаткова ўлічваюцца даныя радыеметрыі. У выпадку перавышэння гранічна дапушчальных узроўняў забрудненасці радыеізатопамі малако падлягае дэактывацыі. Гэтаксама як і малако здаровай жывёлы, якое падверглася механічнаму забрудненню радыенуклідамі пры захоўванні або транспарціроўцы, наведзенай радыеактыўнасці. Малако, атрыманае ад жывёлы, хворай прамянёвай хваробай, пры станоўчай агульнай ацэнцы яго дабраякаснасці можа выкарыстоўвацца без абмежаванняў.

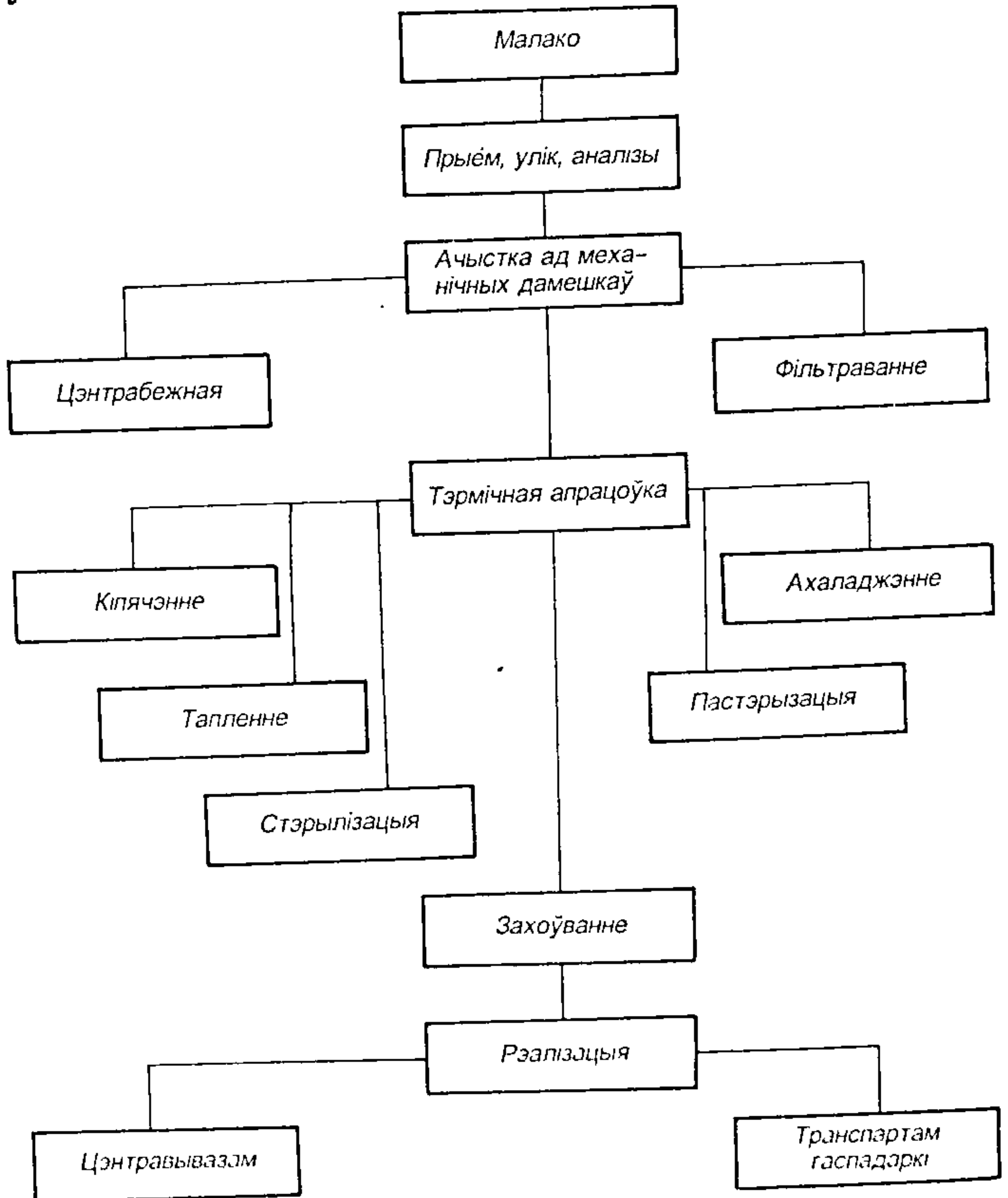
Радыеізатопы ёду-131 і стронцыю-90 на 80—90% звязаны з бялковай фракцыяй малака, цэзій-137 знаходзіцца ў іоннай форме. Гэтыя даныя маюць істотнае значэнне пры дэактывацыі (мал. 7.5).

Лепшы спосаб дэактывацыі малака — сепарыраванне і перапрацоўка вяршкоў на масла, а адгону — на тварог. Пры гэтым атрымліваюцца адносна чыстыя прадукты: масла і казеін кіслы. Зніжэнне радыеактыўнасці малака за кошт распаду кароткажывучых ізатопаў пры працяглым захоўванні можна атрымаць пры яго перапрацоўцы на згушчанае і сухое малако.

У выпадку кантактнага забруднення радыеізатопамі цвёрдых малочных прадуктаў (асяданне на паверхні) іх дэактывуюць зняццем двух-трохміліметровага пласта тонкім стальным дротам, доўгім нажом або скрабком. Пасля праводзяць кантрольную дазіметрыю прадукту.

## Глава 8. ПЕРШАСНАЯ АПРАЦОЎКА МАЛАКА І ДОГЛЯД ЗА МАЛОЧНЫМ АБСТАЛЯВАННЕМ

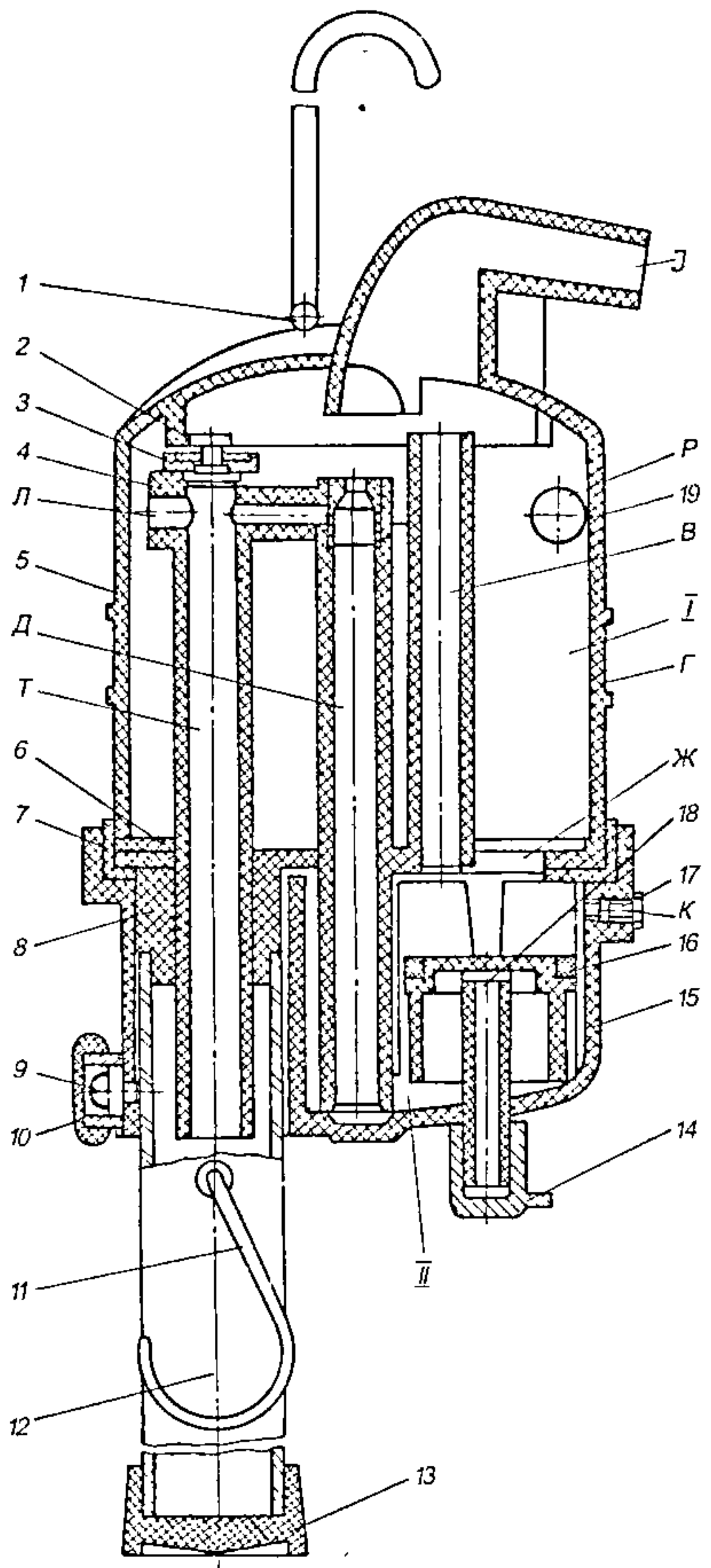
У адпаведнасці з санітарнымі і гігіенічнымі правіламі ўсё малако, якое паступае на малочныя заводы, пад-



Мал. 7.6. Схема першаснай апрацоўкі малака.

Мал. 7.7. Прыстасаванне для зэатэхнічнага ўліку малака УЗМ-1А:

I — прымальная камера; II — адмерная камера; В — трубка адсмоктвання паветра; Г — канаўка; Д — трубка адводу малака; Ж — адтуліна ў сядле паплаўка; І — патрубак выхаду малака; К — адтуліна ўпуску паветра; Л — калібраваная адтуліна; Р — патрубак уваходу малака; Т — трубка ўводу малака ў мензурку; 1 — дуга; 2 — клапан; 3 — укладыш; 4 — каўпачок канала калібраванай адтуліны; 5 — каўпак; 6 — раздзяляльнік; 7, 16 — пракладкі; 8 — корак; 9 — фіксатар; 10 — каўпачок фіксатара; 11 — дужка мензуркі; 12 — мензурка; 13 — каўпачок мензуркі; 14 — клапан упуску паветра ў адмерную камеру; 15 — камера; 17 — фільтр; 18 — паплавок; 19 — вугольнік.

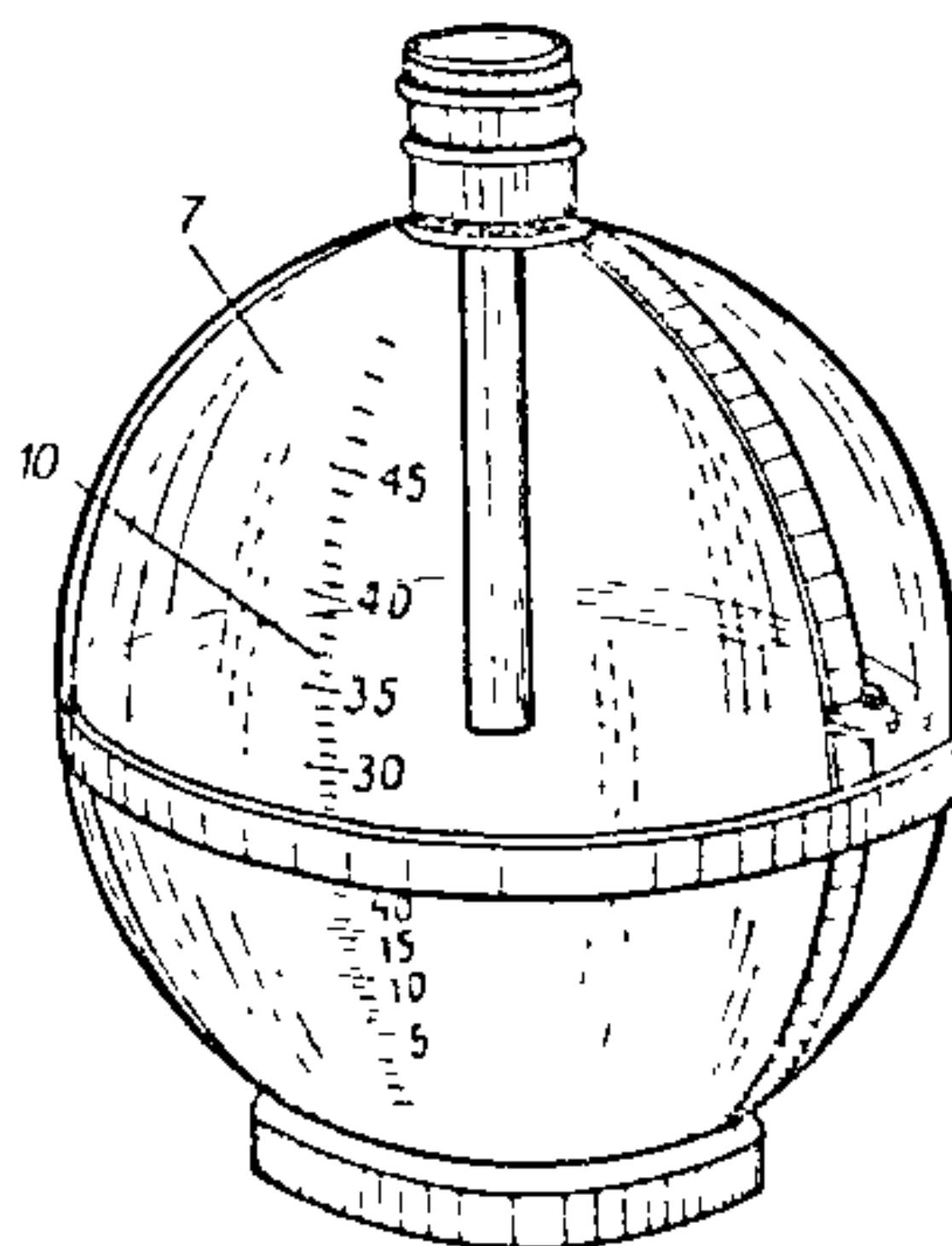
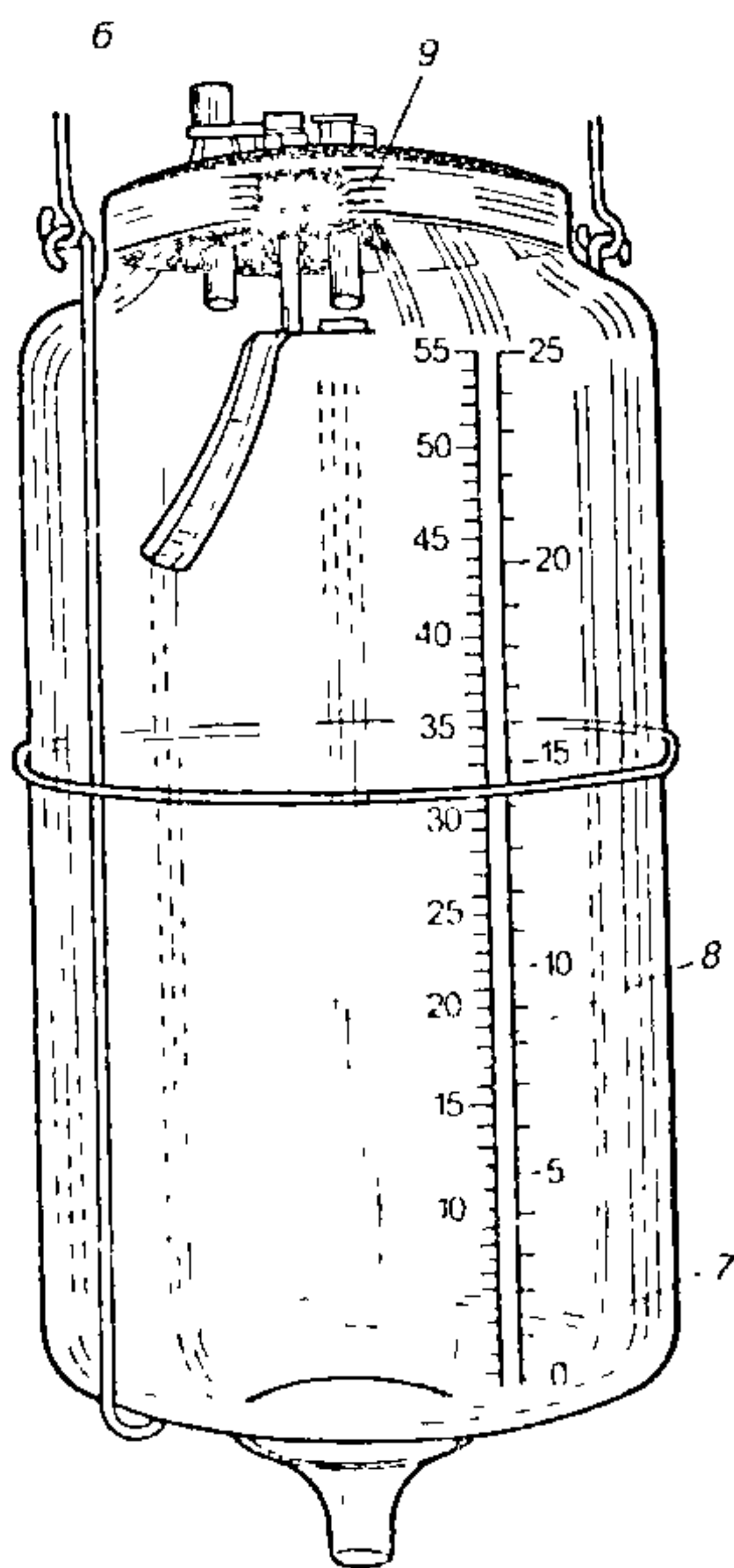
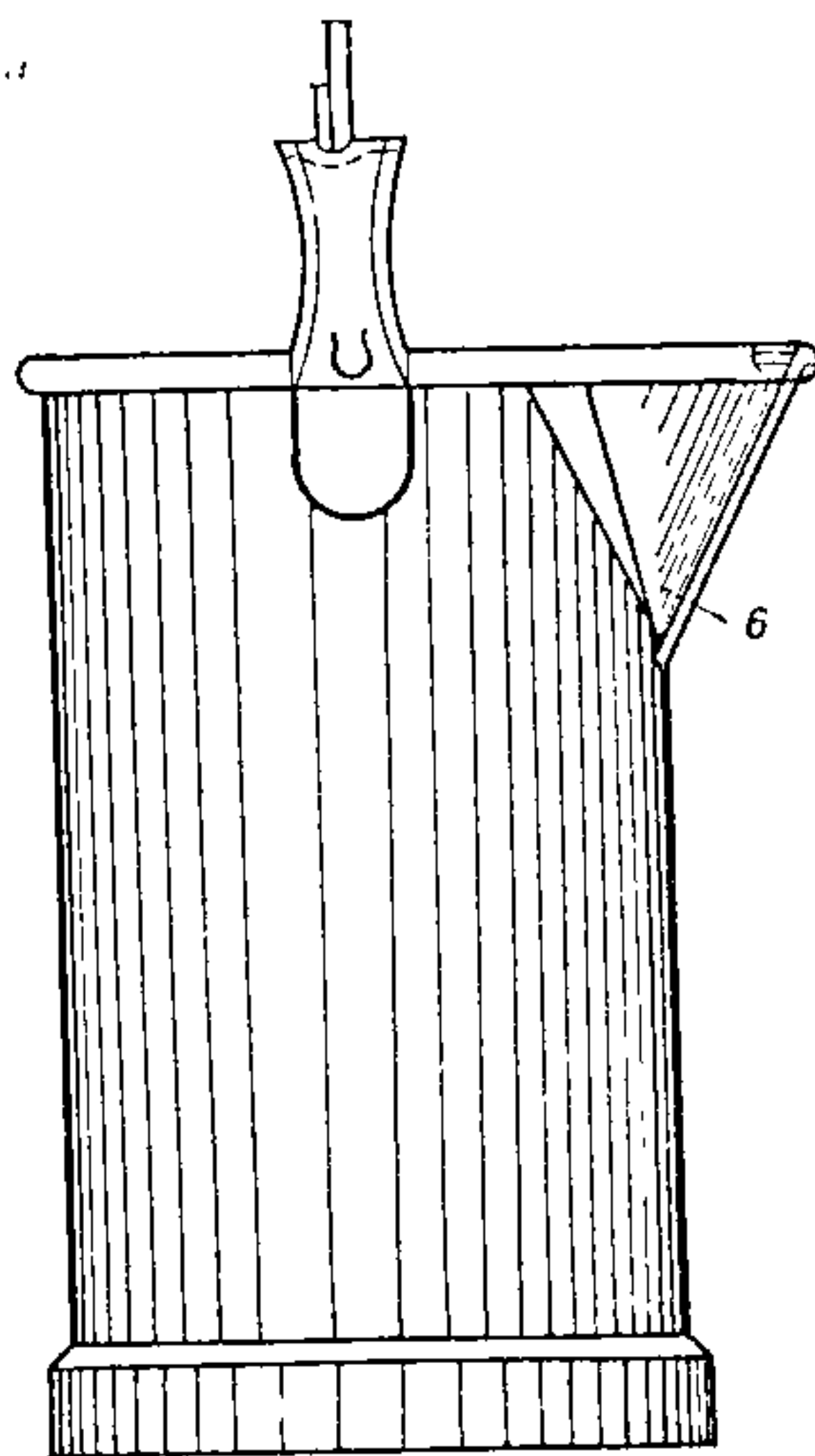
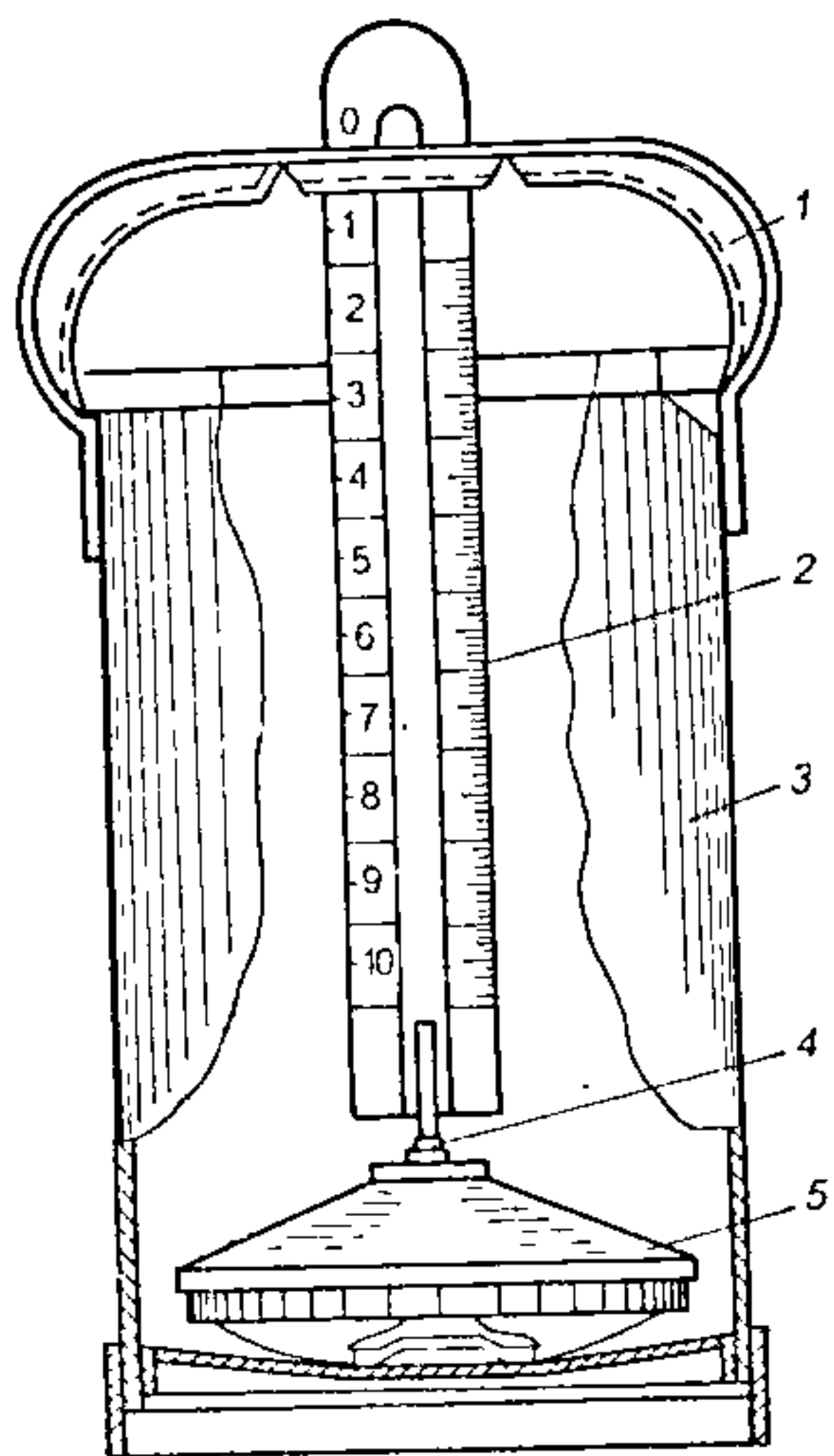


вяргаецца паўторнай апрацоўцы незалежна ад таго, як яно апрацоўвалася ў гаспадарцы. Прынята лічыць апрацоўку малака ў гаспадарцы *першаснай*, а на малочных заводах — *другаснай*. Першасная апрацоўка малака накіравана на захаванне першапачатковых уласцівасцяў малака.

Як нам ужо вядома, бактэрыцыдная фаза малака можа працягвацца ад дзвюх да трох гадзін, а гэтага часу недастаткова для рэалізацыі малака, асабліва вярчэння ўдою.

Тэхналагічныя элементы першаснай апрацоўкі малака на фермах гаспадарак схематычна пададзены на мал. 7.6. Важнейшымі элементамі тэхналогіі першаснай апрацоўкі малака з'яўляюцца ачыстка яго ад меха-





### Мал. 7.8. Малакамеры:

а — паплаўковы, б — цыліндрычны, в — шаравы; 1 — ручка; 2 — лінейка; 3 — вядро; 4 — стрыжань; 5 — паплавок; 6 — носік; 7 — корпус; 8 — лінейка; 9 — накрыўка, 10 — шкала.

---

нічных дамешкаў і ахаладжэнне. Аднак якасць выканання іншых аперацый можа значна ўплываць на ступень захавання малаком першапачатковых уласцівасцяў.

**Прыём, улік, аналізы.** Атрыманае малако трэба як мага хутчэй вывезці з жывёльнага двара, таму што ўсе дрэнныя і шкодныя пахі жывёлагадоўчага памяшкання — аміячны, сіласны, серавадароду, індолу, скатолу і інш. — лёгка паглынаюцца цёплым успененым сыра-доем. Для прыёмкі малака вылучаецца асобны пакой.

Работа фермы ацэньваецца па колькасці атрыманага малака і яго якасці. Пры захоўванні малака ў цыстэрнах яго ўлічваюць па паказаннях аб'ёмных лічыльнікаў, якія ўсталяваны на цыстэрнах малакавоза. Для індывідуальнага ўліку надою малака ад кожнай каровы выкарыстоўваецца лічыльнік УЗМ-1 (мал. 7.7).

На многіх фермах малако ўлічваюць па аб'ёме. Для гэтага выкарыстоўваюць малакамеры (мал. 7.8). Адзначым, што больш дакладныя вынікі дае ўзважванне.

Параўнальна нядаўна пачалі выкарыстоўваць метады аб'ёмнага вызначэння колькасці малака градуіраваным стрыжнем (лінейкай з нержавеючай сталі), які апускаюць у танк (ёмнасць для малака) да дна і па табліцы аб'ёмнага пераліку малака вызначаюць яго колькасць. Танкі для збору малака павінны быць пракалібраваны.

На таварных і племянных фермах малако ўлічваюць штодзённа ад кожнай групы кароў. Пры даенні ў малакаправод колькасць малака вызначаюць па паказаннях лічыльніка і заносяць яе ў журнал надою. Адзін раз у месяц праводзяць кантрольныя дойкі для дакладнага ўліку надою малака ад кожнай каровы.

Пасля паступлення малака ў цэнтральную малочную яго яшчэ раз важаць на спецыяльных вагах СМІ-250 або СМІ-500. На фермах, дзе адсутнічае вагавая малочная гаспадарка, падрыхтаванае для продажу малако, улічанае ў літрах, пераводзіцца ў кілаграмы з выкарыстаннем фізічнага паказчыка шчыльнасці. Напрыклад, 6000 літ-

раў малака пры сярэдняй шчыльнасці 1,03 будуць ва-  
жыць 6180 кг (6000 × 1,03).

Пры падрыхтоўцы малака перад продажам у лаба-  
раторыі гаспадаркі праводзяцца арганалептычная ацэн-  
ка яго па колеры, паху, смаку і кансістэнцыі і аналізы  
на ступень чысціні па эталоне, вызначаюцца тлустасць,  
шчыльнасць, кіслотнасць і тэмпература малака. У блі-  
жэйшы час будзе таксама вызначацца колькасць бялку  
ў малаце. Па гэтых якасных паказчыках выводзіцца га-  
тунак малака. Усе даныя ўносяцца ў таваратранспар-  
тную накладную, і малако адпраўляюць на рэалізацыю.

### 8.1. АЧЫСТКА АД МЕХАНІЧНЫХ ДАМЕСКАЎ

Ступень забруджанасці малака механічнымі дамеш-  
камі (пыл, шарсцінкі) перш за ўсё залежыць ад санітар-  
на-гігіенічных умоў яго атрымання. У любым выпадку  
малако адразу пасля дойкі, яшчэ да ахаладжэння,  
ачышчаюць. Пры механічнай ачыстцы зніжаецца так-  
сама бактэрыяльная забруджанасць малака.

Найбольш распаўсюджаны спосаб ачысткі малака —  
*фільтраванне*. Пры даенні ў малакаправод малако  
фільтруецца ў ім. Для гэтага выкарыстоўваюцца роз-  
ныя матэрыялы і спецыяльныя фільтры-насадкі. Пры  
даенні ў пераносныя даільныя апараты малако часцей  
за ўсё фільтруюць праз спецыяльныя цадзілкі. Фільтры  
ўстаўляюць паміж металічнымі сеткамі. У якасці філь-  
траў выкарыстоўваюцца ватныя кружкі, фланелевая,  
вафельная, лаўсанавая, рулонная і іншыя тканіны. У  
выключных выпадках дапускаецца выкарыстанне не-  
калькіх слаёў марлі.

Ватныя кружкі надзейна ачышчаюць малако, але  
яны аднаразовыя. Лаўсанавая тканіна гігіенічна, даўга-  
вечна, але яна прапускае дробны механічны бруд. Фла-  
нелевая і вафельная тканіны — добрыя фільтруючыя  
матэрыялы, але малако праз іх праходзіць даволі па-  
вольна. Сінтэтычная рулонная тканіна на сённяшні  
дзень у параўнанні з іншымі больш задавальняе ўсім  
патрабаванням да фільтруючых матэрыялаў. Пры ачы-  
стцы малака ад механічных дамешкаў з выкарыстаннем  
любога фільтруючага матэрыялу можна атрымаць ма-  
лако I групы па чысціні.

Пасля заканчэння фільтравання ватныя фільтры знішчаюць, а баваўняныя мыюць у 0,5%-ным цёплым раствору дэзмолу або мыйнага парашку, прапалоскваюць у праточнай вадзе, прагладжваюць або кіпяцяць на працягу 12—15 мінут і сушаць. Фільтры з лаўсанавай тканіны пасля мыцця ў раствору мыйнага парашку апускаюць на 20 мінут у свежапрыгатаваны 1%-ны раствор натрыю гіпахларыту або асветлены раствор хлорнай вапны, які ўтрымлівае 0,25—0,50% актыўнага хлору, апалоскваюць вадой і высушваюць. Лепш за ўсё мыць фільтры ў пральнай машыне з дапамогай любога мыйна-дэзінфіцыруючага сродку. У гэтым выпадку тэмпературу мыйнага раствору можна даводзіць да 80—85°C і выключыць кіпячэнне фільтраў. Тэрмін выкарыстання марлевых фільтраў — 10 дзён, вафельных і флаanelевых — 45, лаўсанавых — 180 дзён.

Выкарыстанне нават самых сучасных фільтруючых матэрыялаў не дазваляе цалкам ачысціць малако ад найдрабнейшых часцінак бруду. Больш эфектыўна ачышчаюць малако *цэнтрабежныя малакаачышчальнікі*. Аднак іх можна выкарыстоўваць толькі на буйных фермах і комплексах пры вялікім пагалоўі кароў. Сепаратары-малакаачышчальнікі выдатна ачышчаюць малако не толькі ад механічных дамешкаў, але і ад некаторых відаў мікраарганізмаў.

На прадпрыемствах малочнай прамысловасці малако ачышчаюць *цэнтрыфужнымі малакаачышчальнікамі* АМ-1, АМ-1А і інш. У іх механічныя дамешкі аддзяляюцца пад дзеяннем цэнтрабежнай сілы. Малако адводзіцца з ачышчальніка, а забрудненні, як больш цяжкія рэчывы, асаджваюцца на сценах барабана малакаачышчальніка. Цэнтрыфужныя малакаачышчальнікі дазваляюць выдаліць з малака слізі, згусткі фібрыну, клеткі эпідэлію, форменныя элементы крыві, а таксама многія мікраарганізмы. У апошні час праводзяцца даследаванні па бактэрыяльнай ачыстцы малака ў суперцэнтрыфугах, якія дазваляюць без цеплавой апрацоўкі цалкам ачысціць малако ад хваробатворных бактэрыяў.

Прамысловасцю асвоены выпуск *ачышчальніка бесперапыннага дзеяння з самаачышчальным барабанам*. Такі ачышчальнік мае рухомае днішча і клапаннае прыстасаванне для падачы і выдалення буфернай

вадкасі, з якой праз разгрузачныя шчыліны з поласці барабана пастаянна выкідваецца гразевы асадак. Санітарную апрацоўку ачышчальніка праводзяць пасля ачысткі малака ўсяго ўдою.

Барабанныя ачышчальнікі цэльнага малака (АЦМ) мэтазгодна выкарыстоўваць толькі на буйных фермах і комплексах. Вопыт эксплуатацыі АЦМ паказвае, што пры ачыстцы малака на гэтых сепаратарах-малакаачышчальніках магчымы траўмы абалонак тлушчавых шарыкаў, а гэта прыводзіць да ўтварэння на паверхні малака іх калоніяў і зніжае тлустасць малака на 0,2—0,3%.

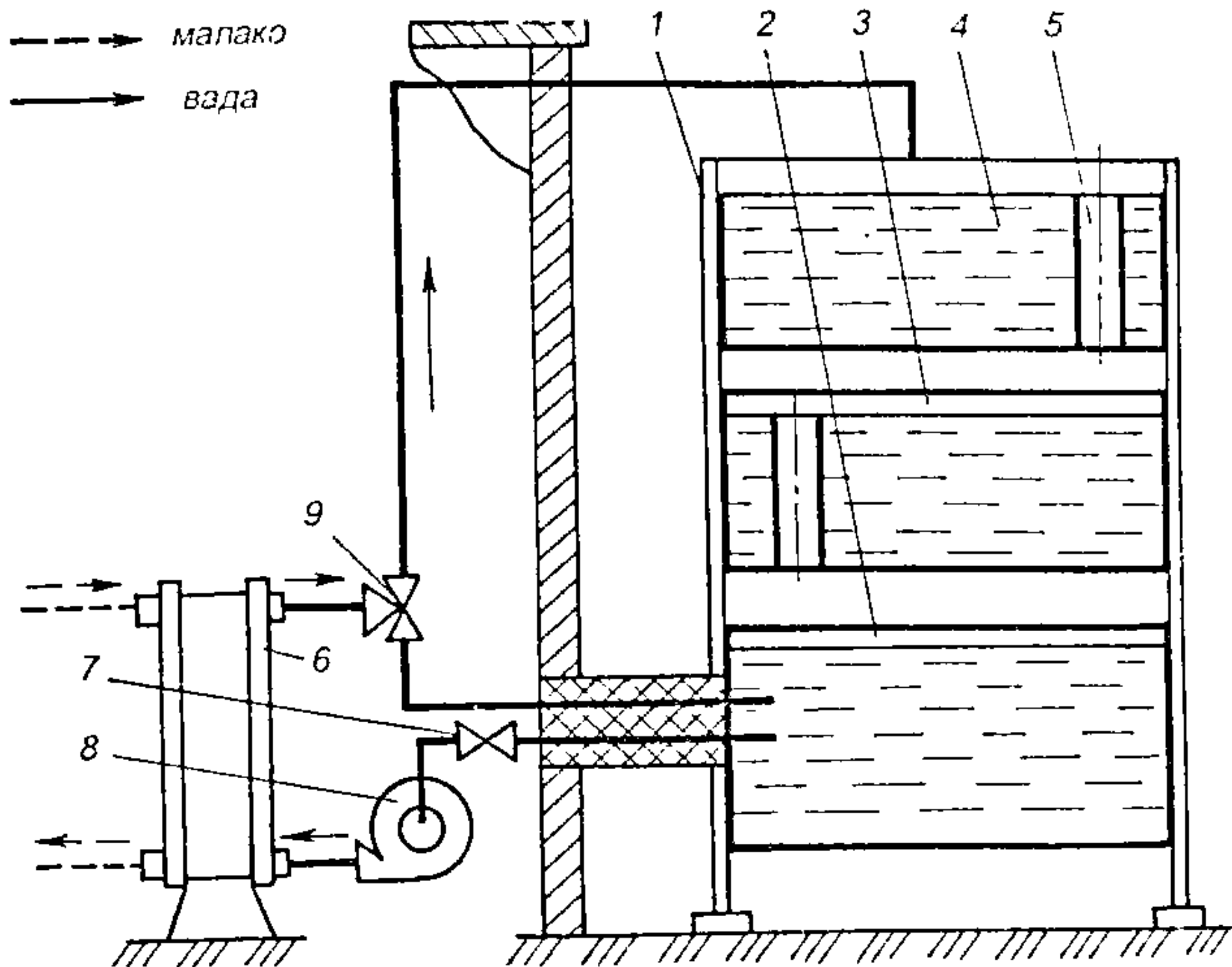
## 8.2. ТЭРМІЧНАЯ АПРАЦОЎКА МАЛАКА

**Ахаладжэнне.** Малако — спрыяльнае асяроддзе для развіцця мікробаў. У выніку іх жыццядзейнасці змяняюцца склад і ўласцівасці малака, што прыводзіць да паніжэння яго санітарнай, біялагічнай і пажыўнай каштоўнасці. Пры выдойванні малако мае тэмпературу цела жывёліны (каля 35—37°C). Гэтая тэмпература садзейнічае развіццю мікробаў. Таму свежавыдаенае малако неадкладна ахаладжваюць: летам — да 2—4°C, зімой — да 6°C. Выяўлена, што пры ахаладжэнні малака, якое змяшчае першапачаткова 200—300 тыс. бактэрыяў у 1 мл, да 4°C, колькасць іх павялічваецца ў 2 разы праз 36—44 гадзіны, а пры ахаладжэнні да 8°C — праз 10—12 гадзін. Чым даўжэй трэба захоўваць малако, тым ніжэй павінна быць яго тэмпература.

Пры машынным даенні ў малакаправод малако павінна ахаладжвацца ў патоку. Пры даенні ў пераносныя вёдры прамежак часу паміж выдойваннем малака і пачаткам яго ахаладжэння не павінен перавышаць 16—20 мін.

Крыніцамі холаду звычайна служаць халодная праточная вада, лёд, а таксама спецыяльнае халадзільнае абсталяванне. Лёд ахаладжвае малако да 3—4°C.

Халадзільныя машыны, якія шырока прымяняюцца на малочных фермах і комплексах, складаныя ў абслугоўванні, энергаёмстыя і маюць высокі кошт. На ахаладжэнне кожнай тоны малака з выкарыстаннем халадзільных машын затрачваецца да 29 кВт·гадз. электраэнергіі. Акрамя таго, з-за недастаткова высокай іх надзейнасці і нізкай кваліфікацыі абслуговага персана-



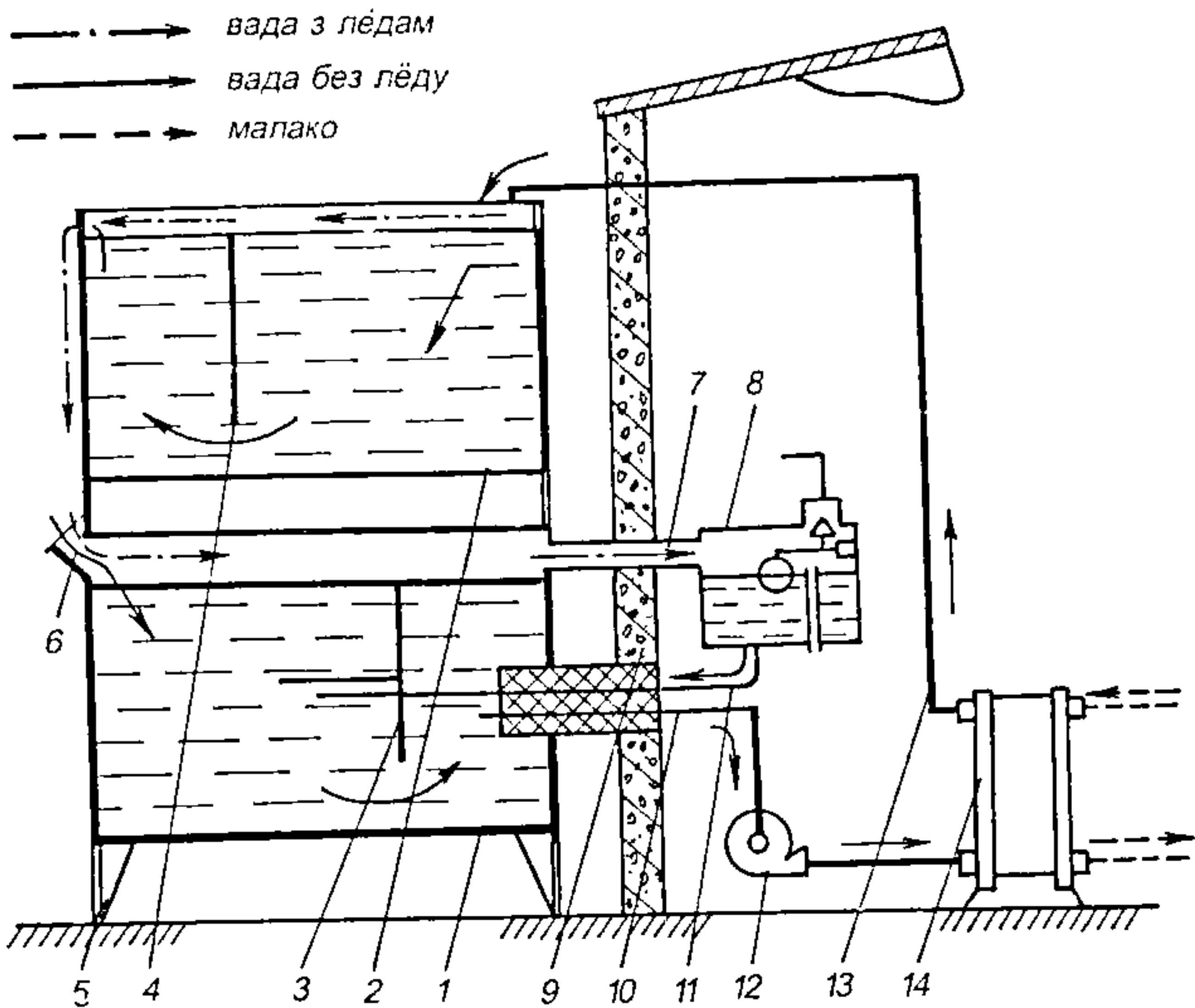
Мал. 8.1. Секційны акумулятар натуральнага холаду:  
 1 — рама, 2—4 — ёмістасці для захоўвання малака, 5 — зліўная труба,  
 6 — пласціністы ахаладжальнік, 7 — вентыль, 8 — помпа, 9 — трохха-  
 давы кран.

лу ў рабоце машын бываюць адказы, якія прыводзяць да пагаршэння якасці малака.

Дзякуючы кліматычным умовам рэспублікі можна звыш 5 месяцаў у годзе выкарыстоўваць натуральны холад для ахаладжэння малака ў стойлавы перыяд утрымання жывёлы, а са стварэннем механізаваных і аўтаматызаваных акумулятараў зімовага холаду (накапляльнікаў лёду) — і ўлетку. У час энергетычнага крызісу гэты даўні выпрабаваны метадад набывае актуальнае значэнне.

Пад натуральным холадам маецца на ўвазе холад вонкавага паветра з адмоўнай тэмпературай, прыроднага лёду або мёрзлага грунту. Натуральным ахаладжальнікам, хоць і з больш высокай тэмпературай (да  $10^{\circ}\text{C}$ ), можа служыць і артэзіянская вада, якую выкарыстоўваюць для папярэдняга ахаладжэння малака.

Найбольш танная і даступная крыніца холаду — натуральны лёд. Выкарыстанне яго абумоўлена нізкай тэмпературай раставання ( $0^{\circ}\text{C}$ ) і высокай цеплынёй плаўлення (335 кДж/кг). Значыць, пры раставанні 1 кг



Мал. 8.2. Схема двухсекційнага акумулятара натуральнага холаду:

1, 2 — ёмістасці; 3, 4 — перагародкі; 5 — рама; 6 — казырок; 7 — параліўная труба; 8 — бачок пастаяннага ўзроўню; 9 — цеплаізаляваны ўвод; 10, 11 — водазаборная і падсілкавальная трубы; 12 — вадзяная помпа; 13 — труба ацепленай вады; 14 — ахаладжальнік.

лёду з навакольнага асяроддзя выдаткуецца 335 кДж цеплыні. Цеплаправоднасць лёду ў інтэрвале тэмператур 0...-20°C складае 2,33 Вт (м · К), а цеплаёмістасць — 2,1 кДж (кг · К).

Ахаладжэнне хуткапсавальнага прадукту натуральным холадам можа быць непасрэдным і акумуляваным, г.зн. праведзеным пры кантакце з халаданосьбітам, папярэдне ахалоджаным. Непасрэднае ахаладжэнне падзяляецца на аднаразовае паветранае, вадзяное і водавыпарнае, а акумуляванае — на вадзяное, грунтавое, водагрунтавое, ледзяное і лёдагрунтавое.

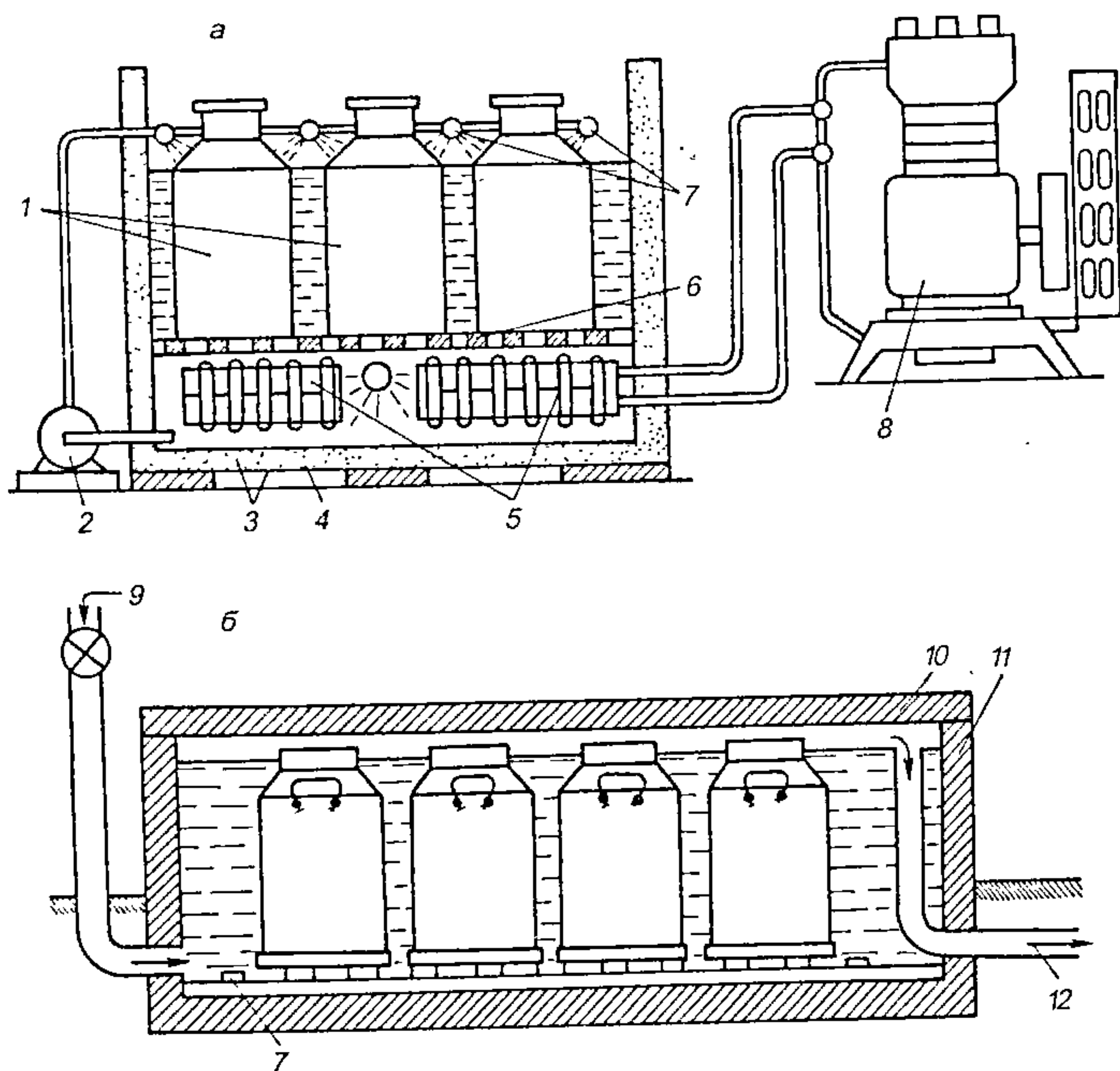
У марозны перыяд эфектыўнае ахаладжэнне малака можна забяспечыць ледзяной вадой, якая падрыхтоўваецца ў акумулятарах натуральнага холаду (мал. 8.1, 8.2) і цыркулюе па замкнёным контуры: акумулятар — помпа — пласціністы ахаладжальнік малака — акумулятар.

Некаторыя спецыялісты памылкова лічаць, што ў

зімовы час і без выкарыстання спецыяльнага абсталявання можна ахаладзіць малако. Пры гэтым не ўлічваюць, што пры пасіўным ахаладжэнні ў тоўстым пласце ў малаку хутка размнажаюцца бактэрыі, і зніжаецца якасць прадукту.

Найбольш прасты спосаб панізіць тэмпературу свежавыдаенага малака на фермах — ахаладжэнне ў біклагах, апушчаных у басейн з праточнай халоднай крынічнай або водаправоднай вадой (мал. 8.3).

Працэс ахаладжэння малака ў біклагах ажыццяўляецца за кошт перадачы цеплыні праз сценку біклагі халоднай праточнай вадзе, якая паступае ў ніжнюю час-



Мал. 8.3. Ахаладжэнне малака вадой:

а — устаноўка для ахаладжэння малака ў біклагах; б — ахаладжальны рэзервуар з цыркуліруючай халоднай вадой; 1 — біклагі; 2 — помпа; 3 — рэзервуар з цыркуліруючай халоднай вадой; 4 — ізаляцыя бака; 5 — выпарнік; 6 — рашотка; 7 — трубы; 8 — кампрэсар халадзільнай машыны; 9 — паступленне халоднай вады; 10 — здымная накрыўка; 11 — рэзервуар з бетону; 12 — выхад вады.

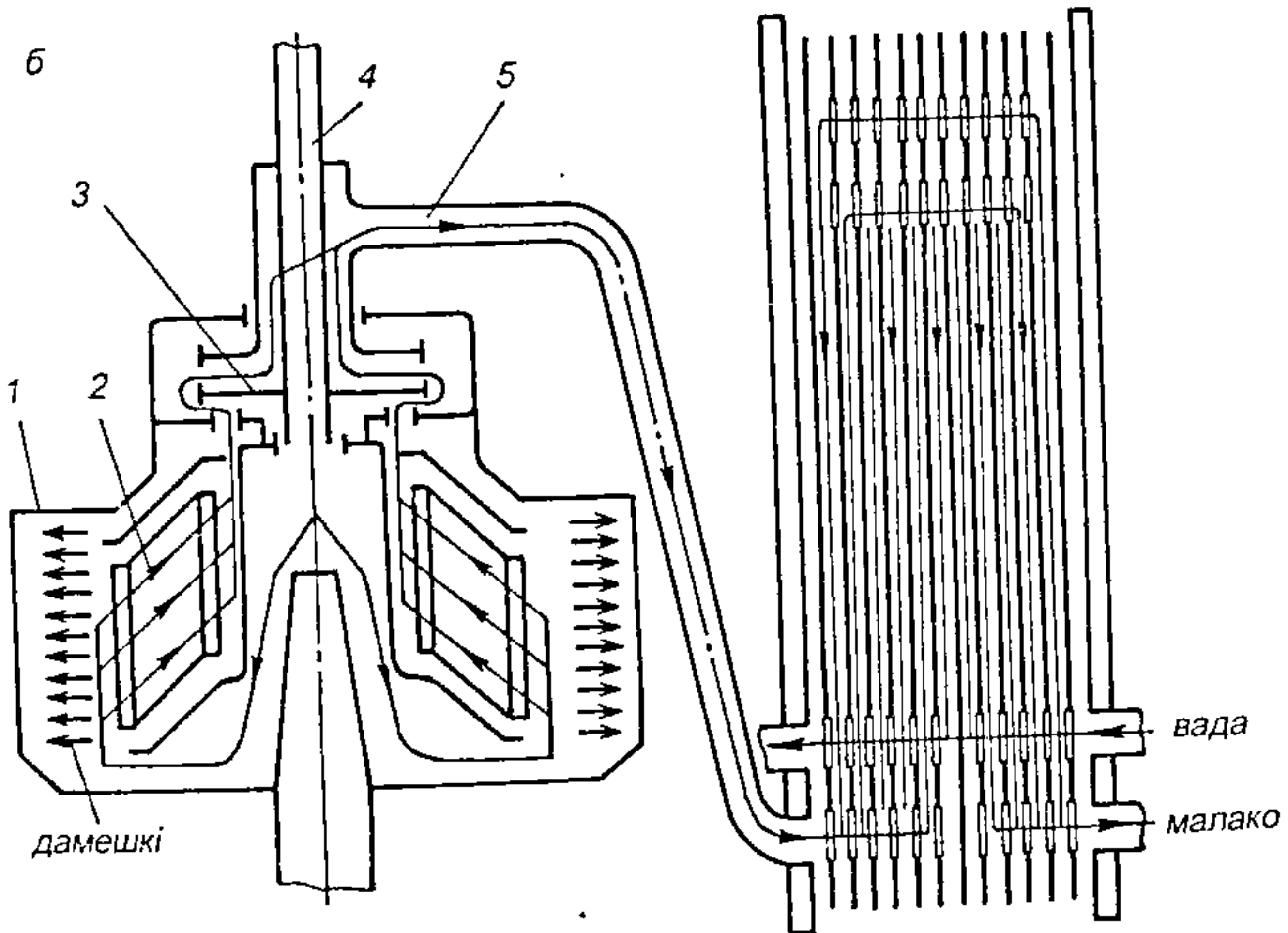
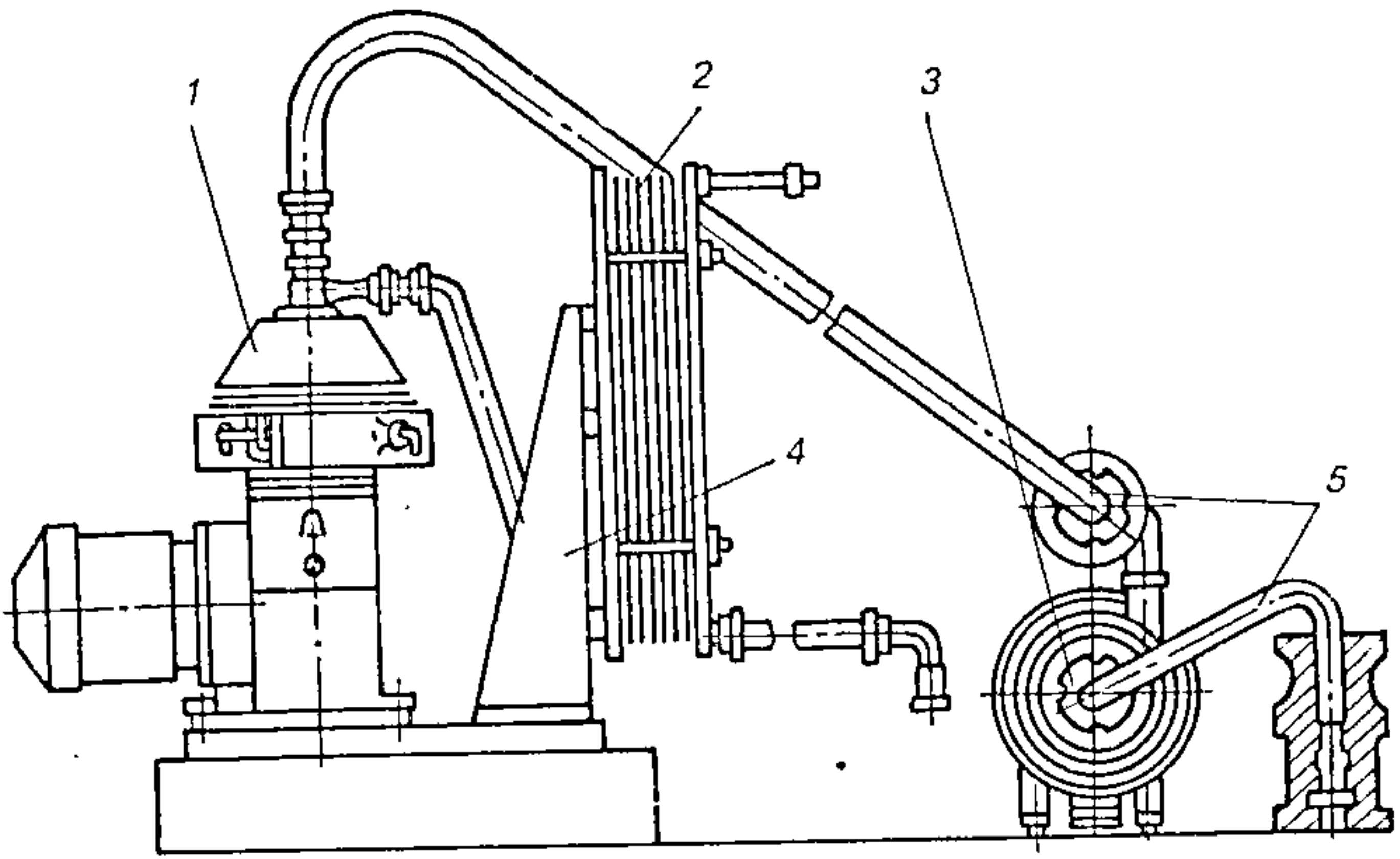


тку басейна па водаправоднай трубе. З прычыны каавекцыі падагрэтая вада паднімаецца ўгору і выцякае з басейна па зліўной трубе. Гэта самы танны, але працяглы спосаб ахаладжэння, які не гарантуе захавання зыходнай якасці малака. За 7 гадз. ахаладжэння ў праточнай вадзе тэмпература малака застаецца на  $5^{\circ}\text{C}$  вышэй тэмпературы праточнай вады. Працэс ахаладжэння ў біклагах можа быць інтэнсіфікаваны за кошт перыядычнага ручнога перамяшвання малака мяшалкай.

Каб скараціць знаходжанне малака ў цёплым стане, мэтазгодна пустыя чыстыя біклагі з цадзілкамі на гарлавінах папярэдне змясціць у басейн з праточнай вадой, а каб яны не ўсплылі, зафіксаваць іх металічнай рашоткай, прыціснуўшы біклагі да дна басейна. Па меры выдойвання малако выліваюць у біклагі. Гэта забяспечвае яго частковае перамяшванне. Калі тэмпература водаправоднай вады вышэй за  $10^{\circ}\text{C}$ , то ў вадзе басейна неабходна дадаваць лёд. Так ахаладжваюць малако на невялікіх фермах з сутачнай вытворчасцю малака менш за 1 т. Недахопам гэтага спосабу з'яўляецца нізкая інтэнсіўнасць ахаладжэння, якая іншы раз зніжае якасць прадукту, а таксама значныя затраты ручной працы і ахаладжальнай вады. Але на невялікіх фермах яго можна выкарыстоўваць.

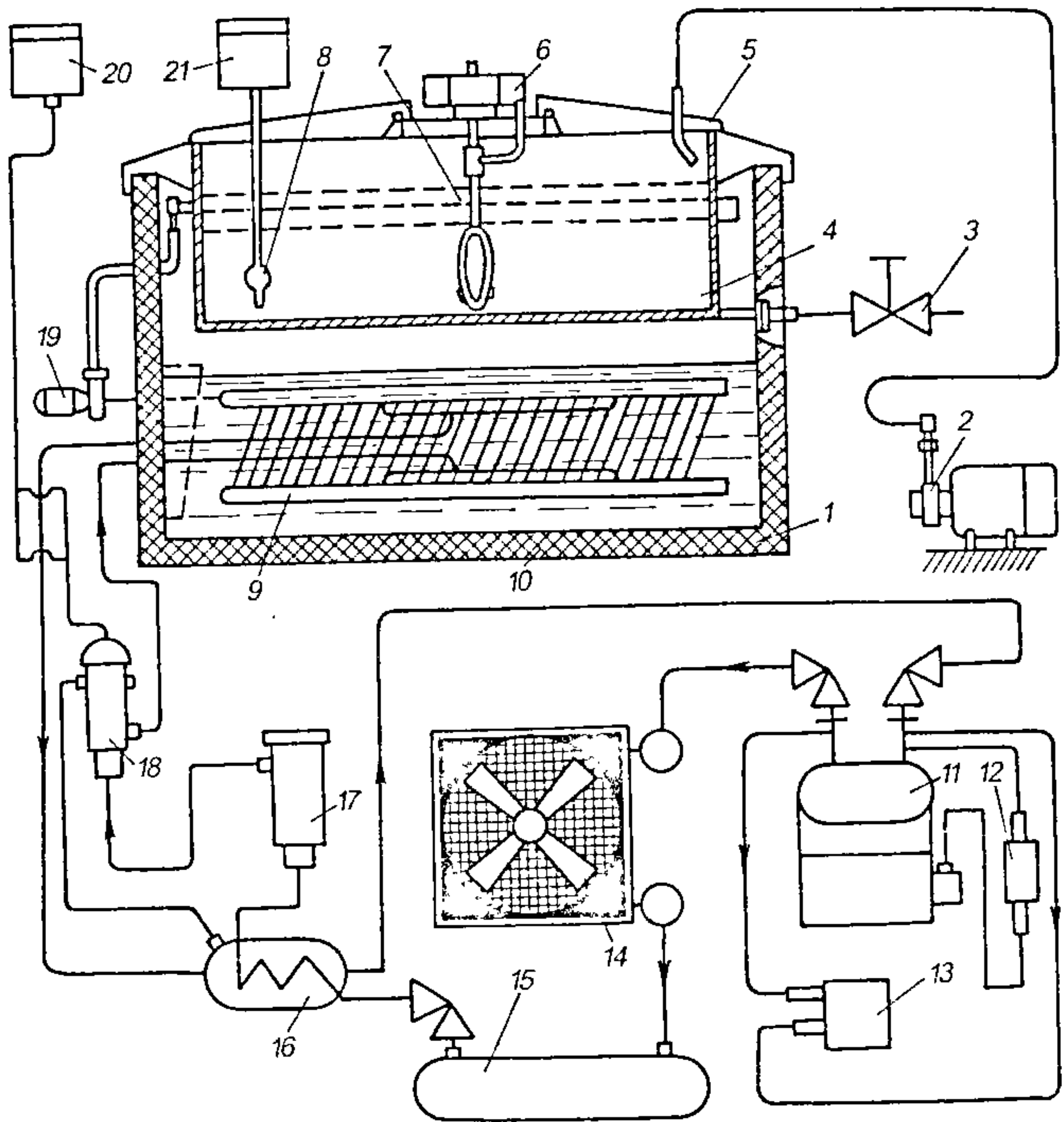
Другім спосабам ахаладжэння малака ў біклагах з выкарыстаннем натуральнага холаду з'яўляецца падача халоднай водаправоднай або ледзяной вады з акумулятара натуральнага холаду праз паглыбны цыліндрычны цеплаабменнік з механічнай мяшалкай. Такі ахаладжальнік складаецца з асновы, на якой мацуюцца цыліндрычны (кольцападобны) цеплаабменнік з патрубкамі для падводу і адводу халаданосьбіта, і механічнай мяшалкі з прыводам ад электрарухавіка.

У працэсе ахаладжэння малака ў біклазе водаправодная вада па шланзе падводзіцца ў апушчаны ў малако цеплаабменнік. Цёплую вадку зліваюць у каналізацыю. Некалькі такіх цеплаабменнікаў могуць быць паралельна падключаны да водаахаладжальнага абсталявання як натуральнага, так і штучнага холаду. Ледзяная вада пад дзеяннем помпы цыркулюе па замкнёным контуры: акумулятар холаду — помпа — паглыбны ахаладжальнік — акумулятар холаду. Гэты спосаб выкарыстоўваюць на ма-



Мал. 8.4. Ачышчальнік-ахаладжальнік малака ОМ-1:  
 а — агульны выгляд; 1 — цэнтрабежны ачышчальнік; 2 — пласціністы ахаладжальнік; 3 — малочная помпа; 4 — стойка; 5 — шлангі; б — схема работы; 1 — корпус барабана; 2 — міжталерачная прастора барабана; 3 — дыск вываднага прыстасавання; 4 — цэнтральная трубка; 5 — вываднае прыстасаванне.

лых электрыфікаваных фермах з сутачным аб'ёмам вытворчасці малака менш за 1 т. Істотным яго недахопам з'яўляюцца значныя затраты працы на пагрузачна-разгрузачныя аперацыі і на маніпуляцыі (усталяванне, даставанне) з паглыбным ахаладжальнікам.



Мал. 8.5. Схема работы резервуара-охаладжальніка малака  
ТОМ-2А:

1 — корпус резервуара; 2 — малочная помпа; 3 — малочны кран; 4 — малочная ванна; 5 — накрыўка; 6 — прывод мяшалкі; 7 — мяшалка; 8 — датчык тэмпературы; 9 — панэльны выпарнік; 10 — тэрмаізаляцыя; 11 — кампрэсар; 12 — рэле кантролю змазкі; 13 — рэле ціску; 14 — кандэнсатар; 15 — рэсівер; 16 — цеплаабменнік; 17 — фільтр-асушальнік; 18 — тэрмарэгуляцыйны вентэль; 19 — вадзяная помпа сістэмы арашэння; 20 — тэмпературнае рэле; 21 — электракантактны тэрмометр.

Ваду, якая выкарыстоўваецца для ахаладжэння малака на сучасных малочных фермах, даводзяць да патрэбнай тэмпературы з дапамогай спецыяльных апаратаў, напрыклад, халадзільнага аграгата МХУ-8С, водаахаладжальнага абсталявання УВ-10 і АВ-30, халадзільных машын МВТ-14, МВТ-20. Яны прызначаны для ахаладжэння вады ў ёмістых малакоахаладжальніках на малочна-таварных фермах, пунктах першаснай апрацоўкі малака гаспадарак.

Прамысловае абсталяванне для ахаладжэння малака падраздзяляюць на розныя тыпы ў залежнасці ад тэхнічнай будовы і прадукцыйнасці. У камплект даільнага абсталявання абавязкова ўваходзіць вакуумны ахаладжальнік, які ўстанаўліваюць у канцы малакаправода.

У цяперашні час для малочнай жывёлагадоўлі выпускаюцца мнагамэтавыя агрэгаты, напрыклад *ачышчальнік-ахаладжальнік* малака ОМ-1А (мал. 8.4). Ён прызначаны для цэнтрабежнай ачысткі ад механічных часцінак малака, ахаладжэння яго і падачы ў рэзервуар для захоўвання.

Ахаладжанае малако неабходна неадкладна адпраўляць на малакаперапрацоўчыя прадпрыемствы, а ў выпадку яго перапрацоўкі непасрэдна ў гаспадарках захоўваць пры тэмпературы не вышэй за 6°C у малочных танках, ваннах, баках або біклагах у адведзеных для гэтай мэты памяшканнях. На буйных малочных фермах і комплексах ахаладжваюць і захоўваюць малако ў спецыяльных рэзервуарах — ахаладжальніках малака (мал. 8.5).

Распрацаваны і доследныя ўзоры абсталявання, якое дазваляе выкарыстоўваць цяпло, забранае ў малака пры яго ахаладжэнні, для награвання вады, выкарыстоўваемай для патрэбаў жывёлагадоўлі.

**Пастэрызацыя** — спосаб абеззаражвання малака праграваннем яго пры тэмпературы 63—98°C. Награванне малака вышэй за тэмпературу кіпення называецца **стэрылізацыяй**.

Пастэрызацыя не забяспечвае поўнага знішчэння мікраарганізмаў у прадукце, але ўсё ж пераважную большасць іх (неспараносныя бактэрыі) знішчае (да 99,9%). Пры стэрылізацыі звычайна гінуць і споры бактэрыяў, а тэрміны захоўвання стэрылізаваных прадуктаў значна даўжэйшыя, чым пастэрызаваных. Знішчыць мікраарганізмы ў малаце можна таксама кіпячэннем ці адтопліваннем.

У залежнасці ад пастаўленай мэты выкарыстоўваюць розныя рэжымы цеплавой апрацоўкі малака (табл. 8.1).

Для цеплавой апрацоўкі малака прамысловасць выпускае разнастайнае абсталяванне. Да нядаўняга часу на малочных фермах былі найбольш распаўсюджаны

Табліца 8.1. Рэжымы тэмпературнай апрацоўкі малака

| Від апрацоўкі  | Рэжым апрацоўкі |                    | Абсяг выкарыстання   |
|--|-----------------|--------------------|--|
|  | °С              | працягласць        |  |
| Пастэрызацыя:<br>працяглая нізка-<br>тэмпературная<br>кароткачасовая<br>высокатэмпера-<br>турная<br>імгненная высока-<br>тэмпературная<br>працяглая высока-<br>тэмпературная<br>працяглая высока-<br>тэмпературная<br>ультравысокатэм-<br>пературная | 63—65           | 30 мін             | Гаспадарчыя патрэбы,<br>грамадскае харчаванне<br>Цэльнамалочныя пра-<br>дукты, сыраробства |
|  | 72—76           | 15—20 с            |  |
|  | 85—95           | Не больш<br>за 2 с | Масларобства,<br>сыраробства   |
|  | 70—80           | 30 мін             | Пры некаторых хваро-<br>бах кароў  |
|  | 95—97           | 10 мін             | Кісламалочныя пра-<br>дукты  |
| Стэрылізацыя:<br>працяглая<br>кароткачасовая<br>Кіпячэнне  | 135—150         | 1—2 с              | Цэльнамалочныя пра-<br>дукты, пітнае малако  |
|  | 115—120         | 1—2 мін            | Пітнае і згущанае<br>малако  |
|  | 125—145         | 2—10 с             |  |
|  | 100,2           | Розны час          | Пры некаторых хваро-<br>бах кароў, грамадскае<br>харчаванне, у побыце                      |

*ванны працяглай пастэрызацыі* (ВПП) рознай ёмістасці. ВПП складаецца з вертыкальнага цыліндрычнага рэзервуара (ёмістасць для малака), заключанага ў двухсценны вонкавы корпус, паветраная праслойка якога выконвае ролю тэрмаізаляцыі. Міжсценная прастора паміж корпусам і рэзервуарам для малака служыць вадзяной рубашкай. Да яе падведзены параправод і труба для падачы і зліву вады. Ванна закрываецца накрыўкай. У працэсе пастэрызацыі і захоўвання малака перамяшваецца мяшалкай, якая працуе ад электрарухавіка.

Зараз часцей выкарыстоўваюць пласціністыя і трубчастыя пастэрызатары. У іх пастэрызацыя малака адбываецца ў закрытай плыні шляхам цеплаабмену.

Пры стэрылізацыі малака спачатку падаграваюць парай да 75°С, затым у спецыяльным апарате за долі секунды падняўшы тэмпературу да 140°С, на працягу 4 с вытрымліваюць пад высокім ціскам.

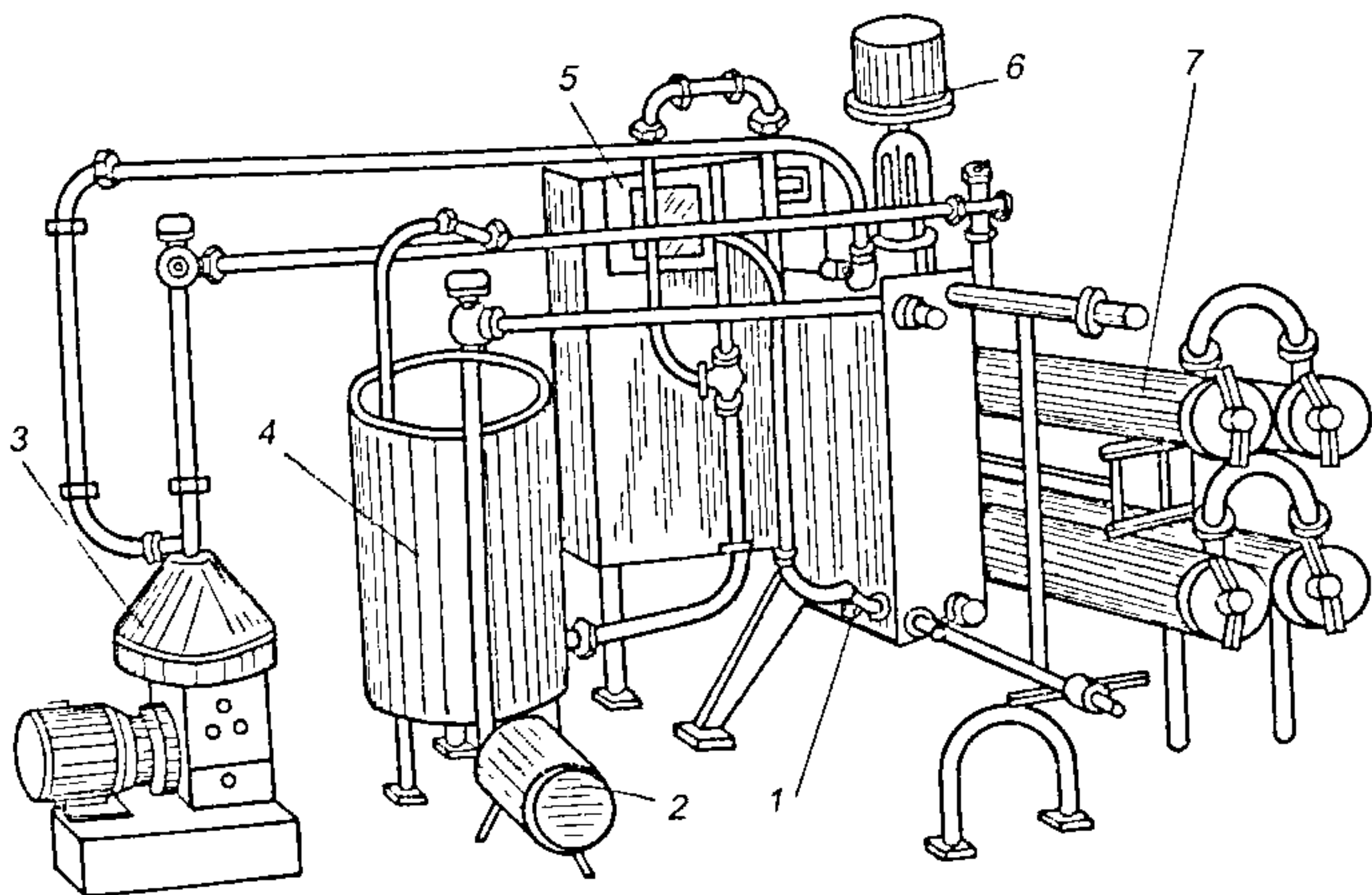
На буйных малочных фермах і комплексах выкарыстоўваюць многамэтавае *ахладжальна-пастэрызацыйнае абсталяванне* ОПУ-3М, ОПФ-1-20, ОПФ-1-300, ОП2-Ф-1, якое прызначана для цэнтрабежнай ачысткі

малака і пастэрызацыі яго з далейшым ахаладжэннем (мал. 8.6). Тэхнічныя характарыстыкі гэтага абсталявання прыведзены ў табл. 8.2.

Санітарная апрацоўка пастэрызатараў павінна праводзіцца праз кожныя 7—10 гадз. работы. Пастэрызатары тыпу ВПП (ванна працяглай пастэрызацыі) мыюць і дэзінфіцыруюць наступным чынам. Пасля зліву пастэрызаванага малака вадой са шланга абмываюць унутраныя сценкі ванны. Затым гарачым 0,7—1,5%-ным раствором NaOH, выкарыстоўваючы цэнтрабежную помпу, змываюць са сценак ванны адклады бялку і соляў.

Гэтую аперацыю выконваюць у засцерагальных акулерах, гумавах ботах і пальчатках. Заканчваюць апрацоўку апалоскваннем ванны вадой для выдалення рэшткаў шчолачы.

Пласціністыя пастэрызатары мэтазгодна падвяргаць санітарнай апрацоўцы ў наступным парадку. Пасля 7—10 гадз. работы адключаюць цэнтрабежны ачышчальнік і спыняюць падачу малака, вады, раствору. У збалансоўны бачок, злучыўшы яго шлангам з патрубкам выхаду пастэрызаванага малака, наліваюць цёп-



Мал. 8.6. Пласцініста-пастэрызацыйнае абсталяванне ОПФ-1: 1 — пастэрызатар-ахаладжальнік; 2 — малочная помпа; 3 — цэнтрабежны ачышчальнік; 4 — прыёмны бак малака; 5 — пульт кіравання, 6 — перапускны клапан; 7 — вытрымальнік малака.

Табліца 8.2. Тэхнічныя характарыстыкі пастэрызацыйнага абсталявання

| Паказчыкі                              | ОПУ-3М | ОПФ-1-20 | ОПФ-1-300 | ОП2-Ф-1 |
|--|--------|----------|-----------|---------|
| Прадукцыйнасць, т/гадз                 | 3      | 1        | 1         | 1       |
| Пачатковая тэмпература малака, °С      | 5—10   | 10—35    | 10—35     | 10—35   |
| Тэмпература нагрэву малака, °С         | 74—78  | 74—78    | 90—94     | 90—94   |
| Час вытрымкі малака пад час нагрэву, с | 20     | 20       | 300       | 300     |
| Тэмпература ахаладжэння малака, °С     | 4      | 8        | 8         | 5—8     |
| Габарытныя памеры абсталявання, мм:    |        |          |           |         |
| даўжыня                                | 2050   | 3600     | 3600      | 3000    |
| шырыня                                 | 700    | 3000     | 2000      | 2000    |
| вышыня                                 | 1470   | 2500     | 2500      | 1700    |
| Маса, кг                               | 950    | 910      | 700       | 1050    |

лую ваду і ўключаюць цэнтрабежную помпу. Цёплая вада, цыркулюючы па замкнёнай сістэме, адмывае рэшткі малака з пласцінаў. Праз 5 мін ваду зліваюць і напайваюць бачок 1,0—1,5% -ным гарачым (65—70°С) растворам едкага натру, які цыркулюе ў сістэме на працягу 1 гадз. Затым пастэрызатар з дапамогай цыркуляцыі апалоскваць вадой.

Адзін раз у 3—4 дні пасля змывання вадой рэшткаў едкага натру праз пастэрызатар (на працягу 30 мін) прапускаюць гарачы 0,5% -ны раствор азотнай кіслаты (для выдалення малочнага каменя), змываюць да поўнага выдалення (правяраюць выцякаючую ваду лакмусавай паперкай).

Пры наяўнасці адпаведных прэпаратаў лепш выкарыстоўваць наступны рэжым апрацоўкі пастэрызатараў. Пасля прамывання вадой усю сістэму напайваюць 1% -ным гарачым (60—65°С) растворам сульфамінавай кіслаты і падтрымліваюць цыркуляцыю вадкасці на працягу 30 мін. Затым апарат апалоскваюць халоднай вадой да поўнага выдалення кіслаты і апрацоўваюць цыркулюючым 1% -ным гарачым (60—65°С) растворам каўстычнай соды на працягу 30 мін. Заканчваюць апрацоўку пастэрызатара прамываннем гарчай вадой (50—60°С) на працягу 15—20 мін.

Пад уздзеяннем высокай тэмпературы кампаненты

малака часткова змяняюцца. Ступень іх змены залежыць як ад тэмпературы і працягласці яе ўздзеяння, так і ад выкарыстоўваемай апаратуры.

Найбольшаму ўздзеянню падлягае бялок альбумін, пры 60—65°C ён пачынае дэнатуравацца. Пры пастэрызацыі парушаецца і солевы склад малака. Растваральныя фосфарнакіслыя солі пераходзяць у нерастваральны стан. З-за частковага згусання бялкоў і ўтварэння нерастваральных соляў на паверхні награвальных прыбораў (пастэрызатараў) з'яўляецца асадак — прыгар. Пастэрызаванае малако павольней згусе пад уздзеяннем сычужнага ферменту. Гэта растлумачваецца выпадзеннем кальцыевых соляў. Дадаванне да малака раствору хларыстага кальцыю аднаўляе яго здольнасць згусаць. Награванне малака выклікае разбурэнне некаторых ферментаў.

Вітаміны адрозніваюцца адноснай трываласцю да ўздзеяння высокіх тэмператураў, асабліва калі малако награвецца без доступу паветра ў закрытых пласціністых пастэрызатарах. Але пры кіпячэнні пастэрызаванага малака колькасць вітаміну С і вітамінаў групы В змяншаецца амаль у 2 разы.

З прычыны ўтварэння асадкаў бялкоў, тлушчу і соляў кальцыю на сценах посуду губляецца 15—20% пажыўных рэчываў прадукту. Таму кіпяціць пастэрызаванае малако без асобнай неабходнасці не трэба. Награванне да высокіх тэмператураў (80—85°C і вышэй) надае малаку асобы прысмак і водар.

Працэс пастэрызацыі неабходна праводзіць, строга прытрымліваючыся адпаведных рэжымаў. Калі нават невялікая частка малака не будзе падвергнута цеплавому ўздзеянню, мікробы, якія знаходзяцца ў ёй, створаць актыўную калонію, і яна хутка размножыцца ў пастэрызаваным малаце.

Эфектыўнасць пастэрызацыі залежыць ад канструкцыі пастэрызатара, які павінен адказваць наступным патрабаванням:

забяспечваць раўнамернасць награвання малака да зададзенай тэмпературы;

максімальна захоўваць склад і структуру малака, не дапускаючы разбурэння вітамінаў;

лёгка паддавацца разборцы і чыстцы пасля кожнага выкарыстання;



быць эканамічным і малагабарытным.

Малако, атрыманае спосабам пастэрызацыі ці стэрылізацыі, не змяняе сваіх уласцівасцяў. У герметычна закаркаваным посудзе яно можа захоўвацца пры пакаёвай тэмпературы працяглы час.

Эфектыўны спосаб стэрылізацыі малака распрацаваны ў Даніі. Тэхналогія даволі простая, але ў той жа час арыгінальная: у камеры з нержавеючай сталі свежы прадукт распыляецца да мікраскапічных кропель пры тэмпературы каля  $300^{\circ}\text{C}$ , якая трымаецца некалькі секунд. Імгненны жар губіць усе бактэрыі. Пасля такой апрацоўкі малако разліваюць у кардонныя пакеты. Гэты метада дазваляе захаваць першапачатковы смак малака і захоўваць яго ад некалькіх месяцаў да 1 года.

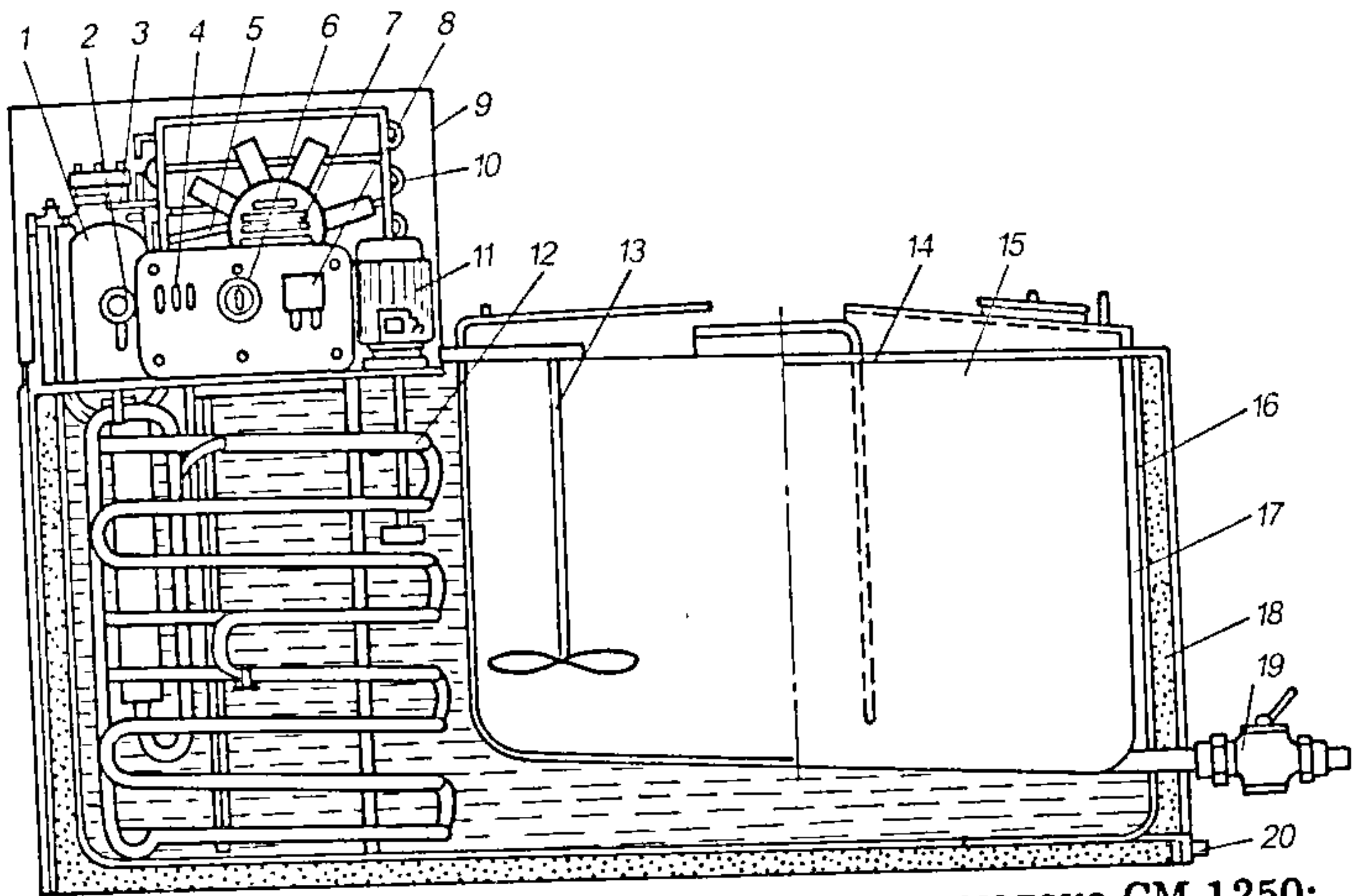
### 8.3. ЗАХОЎВАННЕ МАЛАКА

Калі малако нельга хутка даставіць на перапрацоўчыя прадпрыемствы, яго некаторы час захоўваюць у гаспадарцы. І ад арганізацыі захоўвання залежыць якасць малака.

Для гэтай мэты ў гаспадарках выкарыстоўваюць спецыяльныя рэзервуары — танкі рознай ёмістасці. Танкі зроблены па тыпе тэрмасаў, дзякуючы чаму тэмпература ахаладжэння малака ў іх за 10—12 гадз. захоўвання павышаецца ўсяго на  $1^{\circ}\text{C}$ . Акрамя таго, танкі абсталяваны спецыяльнымі мяшалкамі, якія перыядычна ўключаюцца і, перамяшваючы малако, прадухіляюць утварэнне вяршкоў. Напрыклад, *рэзервуар* ТОМ-2А прызначаны для збору, ахаладжэння і захоўвання малака на малочнатаварных фермах, комплексах і малакаперапрацоўчых прадпрыемствах.

Абсталяванне СМ-1250 (мал. 8.7) прызначана для ахаладжэння малака да тэмпературы  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$  і захоўвання яго пры такой тэмпературы пры ўмове, што сумарная колькасць малака, якое падаецца ў ванну абсталявання, не перавысіць 1250 л у суткі. Яна рэкамендуецца для невялікіх малочных фермаў і малакапрыёмных пунктаў.

*Рэзервуары-ахладжальнікі малака* РПО-1,6 і РПО-2,5 з прамежкавым халаданосьбітам з'яўляюцца стацыянарнымі і прызначаны для ахаладжэння і кароткачасовага захоўвання (да 20 гадз.) малака на малочных фермах і комплексах.



Мал. 8.7. Абсталяванне для ахаладжэння малака СМ-1250:  
 1 — рэсівер; 2 — манометр; 3 — кампрэсар; 4 — блок-кантактар з датчыкам; 5 — клінараменная перадача; 6 — пакетны выключальнік; 7 — электрарухавік з вентылятарам; 8 — тэрмастат пласта лёду; 9 — кажух агрэгата; 10 — кандэнсатар; 11 — мяшалка вады; 12 — выпарнік; 13 — мяшалка малака; 14 — вымяральная лінейка; 15 — малочны бак; 16 — вадазборнік; 17 — ёмістасць для ахаладжэння вады; 18 — ушчыльненне; 19 — зліўны кран; 20 — зліўны корак для вады.

У якасці крыніцы холаду выкарыстоўваюць *водаахладжальнае абсталяванне* тыпу МВТ-14, МВТ-20, якое дазваляе адбіраць і транспартаваць цеплыню ад ахаладжваемага ў рэзервуарах малака на працягу 3 гадз., забяспечваючы канечную тэмпературу малака  $4^{\circ}\text{C}$  пры інтэнсіўнасці падачы ахаладжанай вады  $6\text{—}8\text{ м}^3/\text{гадз}$  і тэмпературы навакольнага паветра  $25^{\circ}\text{C}$ .

*Рэзервуар непасрэднага ахаладжэння* МКО-2000Л-2А разлічаны для збору, ахаладжэння і захоўвання сутачнага ўдою малака на жывёлагадоўчых фермах і комплексах. Ён складаецца з малочнай ванны і кампрэсарна-кандэнсатарнага агрэгата, злучаных паміж сабой меднымі трубкамі. Малочная ванна працуе пры тэмпературы паветра ў малочным аддзяленні ад  $5$  да  $38^{\circ}\text{C}$ , а агрэгат — пры тэмпературы паветра ў машынным аддзяленні ад  $-10$  да  $+38^{\circ}\text{C}$ . Ванна запаўняецца малаком праз адтуліну на накрывуцы. Малако ахаладжваецца да зададзенай тэмпературы за кошт кіпення холадагента

(фрэон) у шчылінных каналах выпарніка аўтаматычна або ў ручным рэжыме. У час ахаладжэння малако пастаянна перамешваецца. Пасля дасягнення ўстаноўленай тэмпературы кампрэсарна-кандэнсатарны агрэгат і мяшалка малочнай ванны адключаюцца. Захоўваецца малако ў аўтаматычным рэжыме, які забяспечвае ўключэнне кампрэсарна-кандэнсатарнага агрэгата і мяшалкі, як толькі тэмпература малака павысіцца на 1°C. Для апаражнення малочнай ванны да яе зліўнога крана далучаюць электрапомпу, якая адкачвае малако ў аўтацыстэрну або іншую ёмістасць. Ванну прамываюць уручную з прымяненнем мыйна-дэзінфіцыйных сродкаў.

Малако таксама можна захоўваць у баках або ў біклагах у спецыяльна адведзеных для гэтай мэты памяшканнях пры тэмпературы не вышэй за 10°C і не болей за 20 гадз.

Пры захоўванні ахалоджанага малака нельга дадаваць да яго сырадой, каб не адбылося інтэнсіўнага размнажэння мікрафлоры. Змешваць малако розных удоў можна толькі ў тым выпадку, калі розніца тэмператур некалькіх партый не перавышае 2°C.

Пры няправільным захоўванні ў малаце працякаюць розныя фізіка-хімічныя працэсы, якія абумоўліваюць непажаданыя змены яго ўласцівасцяў — загану прадукту. Сіні або блакітны колер малака сведчыць аб захоўванні яго ў цынкавым або ацынкаваным посудзе, разбаўленні вадой, падняцці тлушчу; горкі смак — аб захоўванні ў іржавым посудзе. Елкі смак (прысмак тлушчу, які асаліўся) малако набывае пры ўздзеянні, асабліва пры доступе кіслароду, прамых сонечных прамянёў або ультрафіялетавых прамянёў ад штучных крыніцаў (лямпаў).

Рыбны смак і пах указваюць на захоўванне малака сумесна з рыбай; пах аміяку — на захоўванне ў незакрытай тары ў жывёлагадоўчых памяшканнях; металічны прысмак — на выкарыстанне для захоўвання малака кепска луджанага посуду з іржой. Малако паглынае пах нафтапрадуктаў, хімікатаў, лекавых рэчываў, калі яны прысутнічаюць у месцах атрымання, апрацоўкі і захоўвання малака. Неадпаведны смак і пах (гнойны, гніласны і г.д.) сведчаць аб пападанні ў малако розных пабочных прымешкаў.

Табліца 8.3. Колькасць рэзервуараў-ахаладжальнікаў малака (у залежнасці ад пагалоўя кароў) для жывёлагадоўчых фермаў

| Прадукцыйнасць кароў, кг | Пагалоўе кароў     |           |                     |           |                    |           |
|--------------------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|--------------------|-----------|
|                          | 100                |           | 200                 |           | 400                |           |
|                          | марка абсталявання | колькасць | марка абсталявання  | колькасць | марка абсталявання | колькасць |
| 2000                     | СМ-1200            | 1         | РПА-1,6* або ТОМ-2А | 1         | РПО-1,6 або ТОМ-2А | 2         |
| 2500                     | СМ-1200            | 1         | МК-2000А-2А         | 1         | МК-2000А-2А        | 2         |
| 3000                     | СМ-1200            | 1         | РПО-2,5**           | 1         | РПО-2,5            | 2         |
| 3500                     | РПО-1,6            | 1         | РПО-1,6 або ТОМ-2А  | 2         | РПО-2,5            | 1         |
| 4000                     | РПО-1,6 або ТОМ-2А | 1         | РПО-1,6 або ТОМ-2А  | 2         | РПО-2,5            | 2         |
| 4500                     | ТОМ-2А             | 1         | ТОМ-2А              | 2         | РПО-2,5            | 3         |
| 5000 і болей             | —                  | —         | РПО-2,5             | 2         | —                  | —         |

\* Працуе ў камплекце з халадзільным абсталяваннем УВ-10 (або МХУ-8С) або УВ-10-11.

\*\* Працуе ў камплекце з халадзільным абсталяваннем МВТ-14-1-0.

На фермах выкарыстоўваюць розныя тэхналагічныя лініі першаснай апрацоўкі малака ў залежнасці ад пагалоўя кароў і іх прадукцыйнасці. Абсталяванне ў лініях падбіраюць такім чынам, каб забяспечыць ачыстку ад механічных прымешкаў, ахаладжэнне да 4—6°С і захоўванне на ферме максімальнага сутачнага ўдою малака пры двухразовым даенні. Паводле даных Н. І. Еланскай, прадукцыйнасць лініі неабходна ўвязваць з сярэднім гадзінным патокам малака, якое паступае ад даільнага абсталявання.

Для выбару тэхналагічнай лініі вызначаюць максімальны сутачны ўдой па наступнай формуле:

$$M_{\max} = \frac{M}{365} \cdot K.$$

дзе  $M$  — гадавы ўдой малака на ферме, кг;  $K$  — каэфіцыент, які ўлічвае нераўнамернасць ацёлаў; 365 — колькасць дзён у годзе.

На фермах, разлічаных на ўтрыманне 100, 200, 400 кароў, выдаенае малако пасля фільтрацыі зліваюць у біклагі, з якіх самаўсмоктвальнай помпай яно падаецца

ў рэзервуар-ахаладжальнік, тып якога выбіраюць у залежнасці ад пагалоўя (табл. 8.3).

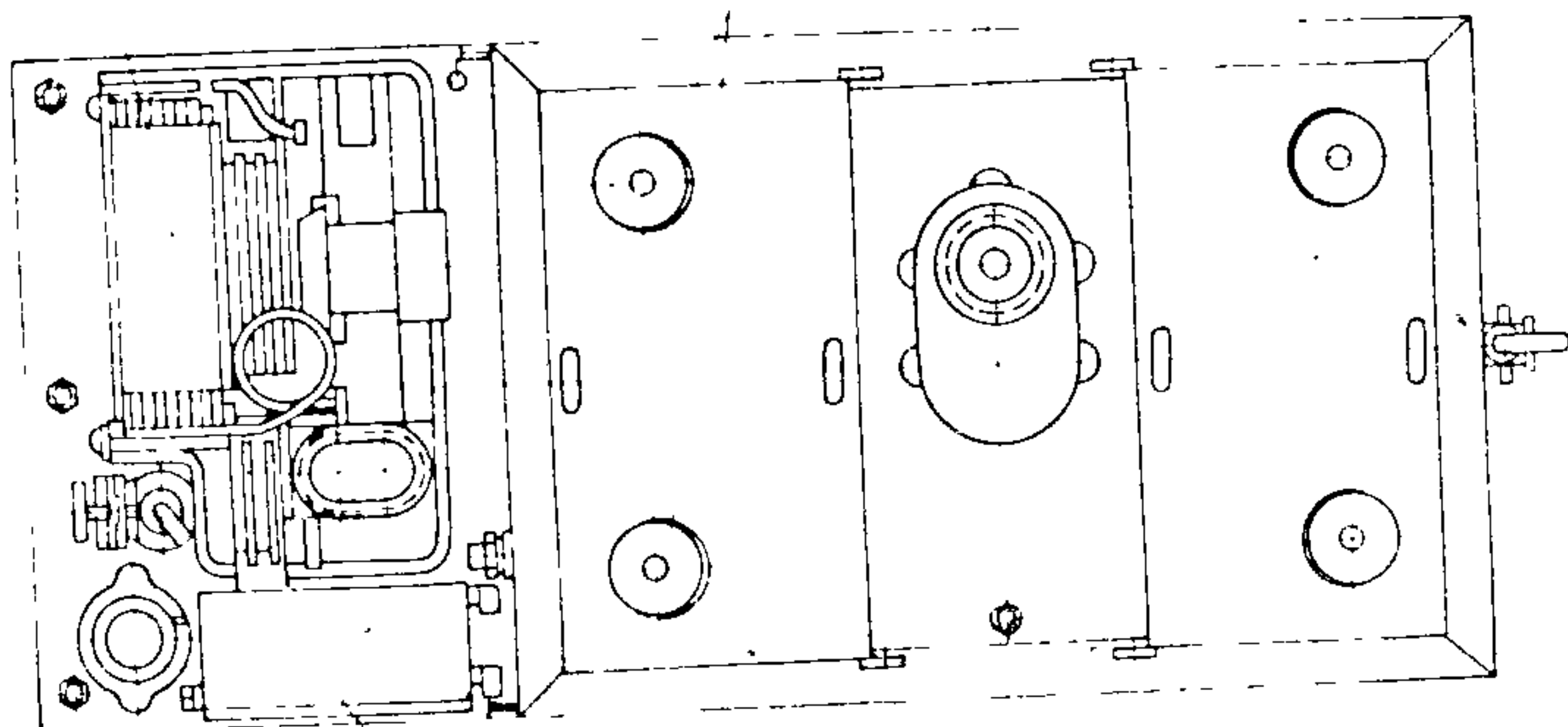
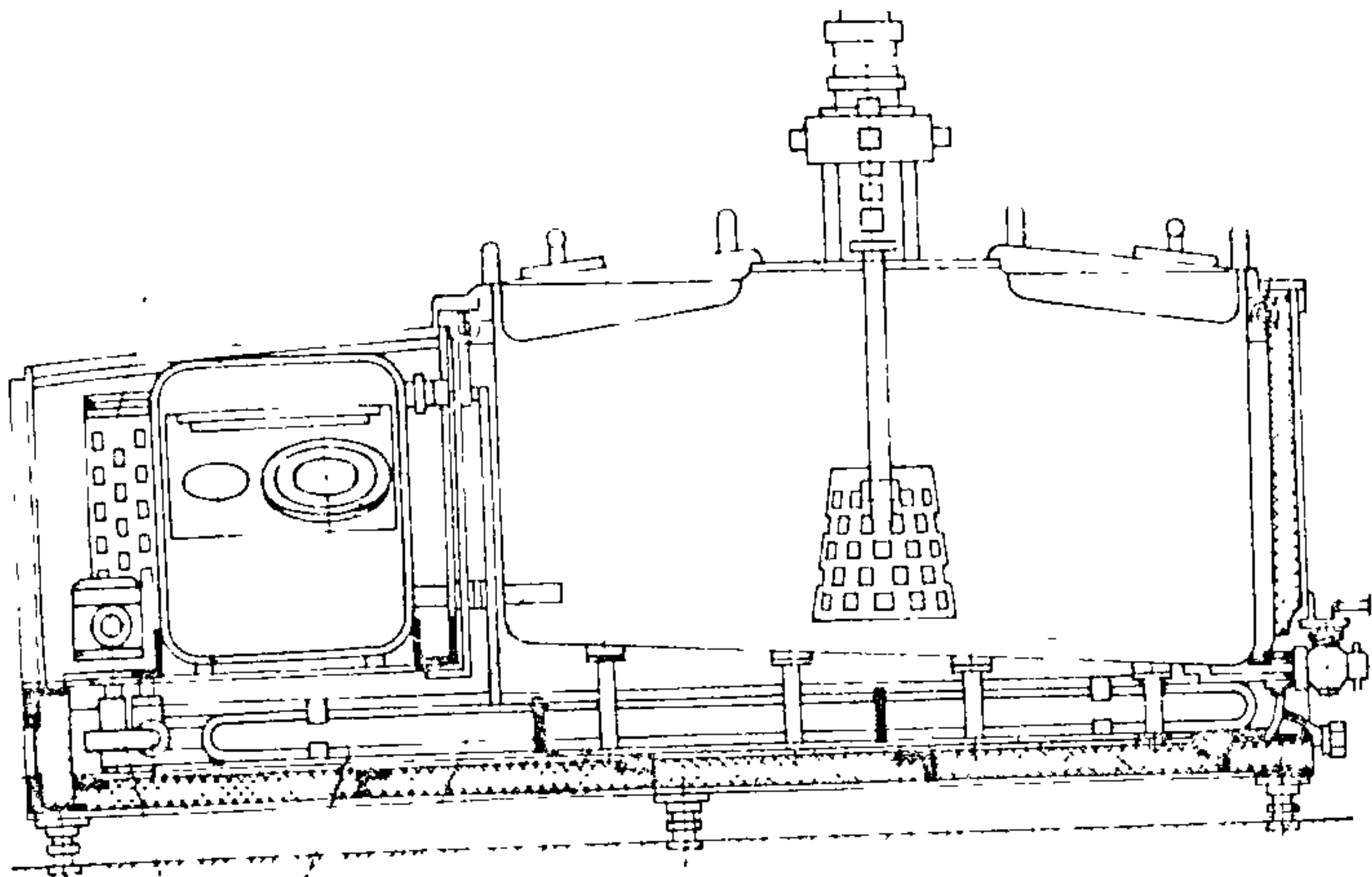
Ва ўстаноўцы МВТ-14-1-0 на працягу 2—3 гадз. малако ахалоджваецца да 4—5°C. Пры неабходнасці малако абеззаражваюць у ваннах працяглай пастэрызацыі на 600 (Г6-АПА-600) або 1000 л (Г6-АПБ-1000). Пасля чаго яго ў гэтых жа ваннах ахалоджваюць да 30—35°C, а затым перакачваюць помпай у рэзервуар-ахаладжальнік.

На фермах з утрыманнем 200 і 400 кароў пры прадукцыйнасці звыш 4000 кг малака ад адной жывёліны і даенні ў пераносныя вёдры для захоўвання малака замест рэзервуара-тэрмаса можна выкарыстоўваць рэзервуары-ахаладжальнікі (ТОМ-2А; РПО-1,6; РПО-2,5) з халадзільнай устаноўкай, а для папярэдняга ахаладжэння малака — ахаладжальнік-агрэгат ОМ-1 (ОМ-1А).

На фермах з утрыманнем 200 высокапрадукцыйных кароў мэтазгодна ахалоджваць малако ў патоку ў пласціністым ахаладжальніку з далейшым захоўваннем яго ў рэзервуары-тэрмасах. Такая схема прыдатна і для фермы на 400 кароў, якая складаецца з двух кароўнікаў па 200 кароў, з даеннем на ўстаноўках УДТ-8 "Тандэм" або УДЕ-8А "Ёлачка". У гэтым выпадку пры сярэднім гадзінным патоку малака ад даільнага абсталявання да 400 л/гадз выкарыстоўваюць халадзільныя ўстаноўкі МВТ-14-1-0, ад 400 да 600 — МВТ-20-1-0, ад 600 да 800 — дзве ўстаноўкі МВТ-14-1-0, а пры патоку звыш 800 л/гадз — АБ-30.

Ачыстку і ахаладжэнне малака для фермаў на 200 або 400 кароў з даеннем у стойлах у малакаправод (ОДМ-8) або ў даільнай зале (УДТ-8 або УДЕ-8А) прадугледжваецца праводзіць у агрэгате ОМ-1А, які выкарыстоўваюць замест уваходзячых у камплект даільнага абсталявання малочнай помпы ПМУ-6, трубчастага фільтру і ахаладжальніка ОДМ.13.000. Малако засмоктваецца ў ачышчальнік з малаказборніка-паветрападзяляльніка. Для фермаў на 400 кароў з дзвюма даільнымі ўстаноўкамі ОДМ-8 патрэбны два агрэгаты ОМ-2А.

Тэхналагічная лінія першаснай апрацоўкі малака для сепаратарнага пункту або цэнтральнай малочнай, разлічанай на пропуск 6 або 12 т прадукту ў суткі, пра-



Мал. 8.8. Ванна для захоўвання малака ВО-1000:  
 1 — шчыт кіравання; 2 — халадзільная машына; 3 — помпа; 4 — хала-  
 дзільны аграгат; 5 — ванна; 6 — рэдуктар; 7 — перфараваная труба; 8 —  
 кран для зліва малака; 9 — люкі здымнай накрыўкі; 10 — тэрмабалон;  
 11 — трубчасты выпарнік.

дугледжвае ахаладжальнік (ОМ-1 — на 6 т; ААТ-М — на 12 т), халадзільнае абсталяванне АБ-30 (адна адзінка — для 6 т; дзве адзінкі — для 12 т), рэзервуары для захоўвання малака В2-АМВ-6,3. З мэтай цеплавой апрацоўкі малака ў малочных усталёўваюць аўтаматызаваную пласціністую пастэрызацыйна-ахаладжальную ўстаноўку ОПФ-1-300.

Пры ўключэнні ў паточна-тэхналагічную лінію першаснай апрацоўкі працэсу пастэрызацыі малака накіроўваюць самацёкам або пад напорам ва ўраўняльны бак, адкуль помпай падаюць у секцыю рэгенерацыі

пласціністага апарата для нагрэву да  $40^{\circ}\text{C}$ , затым у цэнтрабежны ачышчальнік ОМ-1 і далей зноў у пласціністы апарат для канчатковага нагрэву да тэмпературы пастэрызацыі і далейшага ахаладжэння да  $4-5^{\circ}\text{C}$ .

Малако захоўваюць таксама ў спецыяльных вертыкальных і гарызантальных танках або ваннах ВО-1000 з двайнымі сценкамі (мал. 8.8), паміж якімі пракладзены ізаляцыйны пласт. У танках-ахаладжальніках захоўваюць малако на працягу 36—48 гадз.

**Рэалізацыя.** У комплексе мерапрыемстваў па захаванні зыходных уласцівасцяў малака важнае значэнне мае арганізацыя яго перавозкі на малочныя прадпрыемствы або непасрэдна да спажыўца.

Пры транспартаванні малака неабходна захаваць яго якасць пры мінімальным стратах і транспартных выдатках. Малако перавозяць розным транспартам, у нашай рэспубліцы галоўным чынам аўтамабільным. Для гэтай мэты выкарыстоўваюцца розныя малакавозы ўмяшчальнасцю ад 0,9 да 20,0 і болей тон. Па сёння дзеючым стандарце малако можна дастаўляць да пакупніка або перапрацоўшчыка ў малочных біклагах і спецыяльных малочных цыстэрнах. Іншыя віды ёмістасцяў забаронены, паколькі не адпавядаюць санітарным патрабаванням і малако ў іх можа падвяргацца бактэрыяльнаму забруджванню.

Галоўны дакумент пры рэалізацыі малака — таваратранспартная накладная, у якой указваюцца колькасць малака, яго чысціня, шчыльнасць, кіслотнасць, змяшчэнне тлушчу, тэмпература ў момант адпраўкі і гатунак.

Малако на малочныя заводы гаспадаркі дастаўляюць уласным транспартам, звычайна аўтамабілем з малочнай цыстэрнай, або цэнтравывазам — транспартным сродкам перапрацоўчага прадпрыемства. У апошнім выпадку акт продажу і куплі малака афармляецца ў прыфермскай малочнай прадстаўніцкай гаспадаркі і малочнага завода. Цэнтравываз пераважае ў тых гаспадарках, якія маюць добры пад'язны шлях да фермы, цалкам абсталяваную малочную для першаснай апрацоўкі малака і лабараторыю для правядзення неабходных аналізаў.

#### 8.4. ПРАВИЛЫ МЫЦЦА І ДЭЗІНФЕКЦЫІ АПАРАТУРЫ І АБСТАЛЯВАННЯ

Для атрымання якаснага і прыгоднага да захоўвання малака ўсё малочнае абсталяванне (даільныя прылады, ахаладжальнікі малака), помпы, ёмістасці для захоўвання, малакаправоды, а таксама дробны інвентар (вёдры, даёнкі, малакамеры, цадзілкі, фільтры і інш.) неабходна падвяргаць санітарнай апрацоўцы адразу ж пасля заканчэння дойкі.

Санітарная апрацоўка малочнага абсталявання выконваецца пры паслядоўным правядзенні наступных аперацый.

Перад даеннем даільныя апараты апалоскваюць (прамываюць) гарчай ( $88-95^{\circ}\text{C}$ ) вадой, апускаючы іх у ванну і праганяючы ваду з дапамогай вакууму. Пасля даення апараты такім жа чынам спачатку прамываюць цёплай ( $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) вадой, затым гарчым ( $55-60^{\circ}\text{C}$ ) 0,5%-ным мыйным растворам, дэзінфіцыруюць і зноў прамываюць гарчай вадой да поўнага выдалення рэшткаў дэзінфіцыруючага раствора. Вада для апалосквання малочнага абсталявання і падрыхтоўкі мыйных і дэзінфіцыруючых раствораў павінна адпавядаць патрабаванням ДСТ 2874—82 "Вада пітная", згодна з якімі агульная колькасць бактэрый групы кішэчнай палачкі ў 1 л вады (колі-індэкс) не павінна перавышаць 3; найменшая колькасць вады, у якой выяўлены кішэчная палачка (колі-цітр), складаецца не менш за 333 мл.

Даільныя вёдры таксама падлягаюць цыркуляцыйнаму мыццю і дэзінфекцыі: 5—7 мін праз іх прапускаюць цёплую ( $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) ваду, 15 мін — 0,5%-ны гарчы ( $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) раствор мыйнага сродку, затым 7—10 мін — 0,5%-ны раствор дэзінфіцыруючага рэчыва пры тэмпературы  $70-75^{\circ}\text{C}$ , а потым на працягу 5—10 мін — цёплую ваду для поўнага выдалення рэшткаў раствора.

Для прамыўкі аднаго апарата патрабуецца 6—8 л мыйнага, столькі ж літраў дэзінфіцыруючага раствора і столькі ж цёплай вады для апалосквання. Адзін раз у суткі з даільнага апарата здымаюць пульсатар, разбіраюць калектар, каб прамыць і прадэзінфіцыраваць іх.

Раз у тыдзень даільныя апараты цалкам разбіраюць, гумаваыя шлангі і дэталі на працягу 30 мін вытрымліваюць у гарчым ( $80-90^{\circ}\text{C}$ ) 2%-ным мыйным раство-



ры. Затым прамываюць яршамі і шчоткамі ў цёплым мыйным раствору і апалоскваюць гарачай вадой. Астатнія дэталі адразу прамываюць 0,5%-ным гарачым мыйным растворам, а затым апускаюць на 20 мін у чыстую гарачую (70—75°C) вадку. Пасля гэтага іх збіраюць і прапускаюць праз іх 10 л гарачага (60 ± 5°C) дэзінфіцыруючага раствору і апалоскваюць гарачай вадой да выдалення яго рэшткаў.

Адзін раз у месяц праводзяць прафілактычную чыстку апаратаў, каб папярэдзіць утварэнне малочнага каменя. Даільныя апараты разбіраюць, дэталі вытрымліваюць на працягу 30 мін у 0,1%-ным раствору салянай або азотнай кіслаты, затым апалоскваюць, мыюць шчолачным мыйным растворам, дэзінфіцыруюць і апалоскваюць цёплай вадой.

Вымыты калектар са стаканамі, малочнымі і вакуумнымі шлангамі, накрыўкай з пульсатарам захоўваюць у падвешаным стане на стэлажы, даільнае вядро ставяць на рашэцісты стэлаж дагары дном.

Абслугоўванне даільных устаноў з малакаправодам уключае ў сябе мыццё і дэзінфекцыю даільных апаратаў, малакаправода і малочнага абсталявання. Перад даеннем праз даільныя апараты, малакаправод, абсталяванне і малочную помпу прапускаюць спачатку 80—100 л цёплай для доўгага малакаправода і 40—60 л для кароткага малакаправода, потым гарачую (70—75°C) вадку, затым — паралонавыя тампоны для збору рэшткаў вады.

Пасля доўкі праз малакаправод прапускаюць паралонавыя тампоны. Затым праганяюць цёплую вадку на працягу 5—7 мін, 0,25%-ны мыйны гарачы (70—75°C) раствор на працягу 15 мін, 0,1%-ны раствор гіпахларыту натрыю або іншы дэзінфіцыруючы раствор на працягу 10—15 мін і цёплую вадку не менш за 5 мін да поўнага іх выдалення. Паколькі эфект дзеяння дэзінфіцыруючага раствору праяўляецца пры тэмпературы не ніжэй за 55°C, таму пачатковая тэмпература яго павінна быць 75—80°C.

Малочны посуд апалоскваюць цёплай вадой, мыюць цёплым (40—45°C) мыйным растворам 0,5%-най канцэнтрацыі і зноў апалоскваюць. Пасля гэтага праводзяць дэзінфекцыю парай або дэзінфіцыруючым срод-

кам і змываюць рэшткі яго гарачай вадой. Захоўваюць малочны посуд на стэлажах угору дном.

Па ўзгадненні з тэрытарыяльнымі санэпідстанцыямі і органамі дзяржаўнага ветэрынарнага нагляду для санітарнай апрацоўкі абсталявання дапускаецца выкарыстоўваць вадку шахтавых калодзежаў, у якой змяшчэнне бактэрыяў групы кішэчнай палачкі ў 1 л не павінна перавышаць 10, колі-цітр — не меней за 100.

На кожным ветэрынарным аб'екце (малочная ферма, летні лагер і інш.) малочная павінна быць забяспечана гарачай вадой, ёмістасцю (ванна, таз, бак) для апрацоўкі вонкавай паверхні пераносных даільных апаратаў і малочнага посуду ад механічных забрудненняў; ёмістасцю для захоўвання мыйных і дэзінфіцыруючых сродкаў у аб'ёме не меней за адна-двухсутачную патрэбу; сталом для разборкі і зборкі даільных апаратаў; прыстасаваннем для цыркуляцыйнага прамывання даільных апаратаў, стэлажамі для сушкі і захоўвання чыстага малочнага посуду і іншага дробнага інвентару; наборам яршоў і шчотак; конаўкай для дазіравання сродкаў.

У Беларускай навукова-даследчым інстытуце жывёлагадоўлі распрацаваны і прайшоў вытворчую апрабаваную спосаб апрацоўкі ўнутранай паверхні даільнага абсталявання спецыяльнымі рэчывамі. Сярод іх найбольш эфектыўны 1%-ны раствор дыметылдыхлорсілану ў петралейным эфіры, які на апрацаванай паверхні ўтварае нябачнае, вельмі тонкае і моцнае пакрыццё, трывалае да кіслот і шчолачы, не разбураецца пад дзеяннем высокіх тэмператур і аблягчае праходжанне малака.

Раствор рыхтуюць змешваннем у чыстай шкляной ёмістасці 100 г дыметылдыхлорсілану з 10 кг петралейнага эфіру. Перад нанясеннем крэміяарганічнага пакрыцця новую даільную ўстаноўку прамываюць спосабам цыркуляцыі на працягу 15—20 мін гарачым (65—70°C) 0,5%-ным мыйна-дэзінфіцыруючым растворам, апалоскваюць чыстай вадой і старанна прасушваюць.

Даільнае абсталяванне, якое раней эксплуатавалася, перад апрацоўкай разбіраюць, старанна ачышчаюць і прамываюць усе дэталі. Перад нанясеннем пакрыцця рэкамендуецца дадаткова прамыць абсталяванне петралейным эфірам да поўнага зняцця бялкова-тлушчавых адкладанняў.

Для зняцця "малочнага каменя" даільнае абсталяванне прамываюць на працягу 20—30 мін 0,1—0,2% -ным растворам саянай, сернай або воцатнай кіслаты, апалоскваюць вадой і прасушваюць.

Для нанясення крэмнійарганічнага пакрыцця ў ванну заліваюць 40—50 л 1% -нага раствору дыметылдыхлорсілану. Канцы малакаправода злучаюць з устаноўкай для цыркуляцыйнага мыцця: адзін канец — з калектарнай трубой, другі — з апаражняльнікам. Пад дзеяннем вакууму раствор прасмоктваецца праз даільныя апараты спачатку ў калектарную трубу, затым у малакаправод і вяртаецца ў апаражняльнік мыйнага прыстасавання. Раствор павінен цыркуляваць у сістэме 15—20 мін. На даільным абсталяванні з доўгім малакаправодам (тыпу ОДМ-8) адразу пасля засмоктвання раствору для замацавання яго праз малакаправод прапускаюць некалькі разоў паралонавую губку.

Слупок вадкасці ў малакаправодзе павінен быць не менш 2—3 м і добра змочваць усю ўнутраную паверхню. Раствор, які застаецца пасля апрацоўкі, выкарыстоўваюць паўторна.

Пасля нанясення пакрыцця абсталяванне прасушваюць не менш за 30 мін. А затым прамываюць 0,5% -ным растворам мыйнага або іншага сродку і апалоскваюць чыстай вадой. Апрацоўку рэкамендуецца праводзіць адзін раз у год, уключыўшы яе ў план тэхнічнага абслугоўвання даільнага абсталявання.

### **8.5. ХАРАКТАРЫСТЫКА МЫЙНЫХ І ДЭЗІНФІЦЫРУЮЧЫХ РЭЧЫВАЎ, СПАСАБЫ ПАДРЫХОТКІ І ВЫКАРЫСТАННЯ**

Для санітарнай апрацоўкі даільнага абсталявання і малочнага посуду выкарыстоўваюць галоўным чынам хімічныя сродкі (дазволеныя органамі санветнагляду), гарачую вадку і пару.

Па ўласцівасцях і прызначэнні хімічныя сродкі падзяляюць на мыйныя, дэзінфіцыруючыя, мыйна-дэзінфіцыруючыя і кіслоты.

Мыйныя сродкі павінны мець добрае мыйнае дзеянне, г.зн. хутка раствараць бялок і эмульгіраваць тлушч малака, добра растварацца ў вадзе, лёгка і цалкам выдаляцца з рабочай паверхні абсталявання пры апало-

Табліца 8.4. Склад мыйных парашкоў, %

| Комплект             | Парашок, марка |    |     |
|----------------------|----------------|----|-----|
|                      | А              | Б  | В   |
| Сульфанола           | 2              | 2  | 2,5 |
| Трыполіфасфат        | 40             | 20 | —   |
| Метасілікат натрыю   | 30             | 30 | 10  |
| Сода кальцыніраваная | 20             | 40 | 85  |
| Сульфат натрыю       | 8              | 8  | 2,5 |

скванні. Гэтыя ўласцівасці характэрныя для паверхне-ва-актыўных рэчываў (ПАР), сярод якіх найбольш распаўсюджаны сульфанола, алкіларылсульфанаты, трыполіфасфаты. Дзеянне ПАР узмацняецца ў шчолачным асяроддзі.

Для эфектыўнай санітарнай апрацоўкі даільнага абсталявання і малочнага посуду вельмі добра выкарыстоўваць шматкампанентныя мыйныя сродкі. Рэчывы, якія ўваходзяць у сумесь, сумарна або ў выніку сінергетычнага дзеяння ўзмацняюць мыйную здольнасць сродку і ліквідуюць адмоўныя ўласцівасці асобных кампанентаў. Яны вырабляюцца ў выглядзе парашкоў і вадкасцяў, маюць шчолачныя або кіслотныя ўласцівасці.

Для мыцця малочнага абсталявання выкарыстоўваюць *сінтэтычныя мыйныя парашкі* тыпу А, Б, В (табл. 8.4). Па вонкавым выглядзе гэта дробназярністыя парашкі белага або слаба-жоўтага колеру, без паху, добра растваральныя ў вадзе. Растворы іх у рабочых канцэнтрацыях (2,5—5,0 г на 1 л вады) маюць высокую мыйную здольнасць і не выклікаюць карозіі алюмініевых дэталей. Парашок А прызначаны для жорсткай вады (больш за 8 мг-экв/л), парашок Б — для вады сярэдняй жорсткасці (ад 4 да 8), парашок В — для мяккай вады (менш за 4 мг-экв/л).

Кальцыніраваная сода мае слабыя мыйныя ўласцівасці, аказвае каразійнае дзеянне на алюмініевыя дэталі, кепска змываецца з рабочай паверхні абсталявання, садзейнічае ўтварэнню малочнага каменя, таму яе не рэкамендуецца прымяняць для санітарнай апрацоўкі даільнай апаратуры, асабліва даільных устаноў.

Пры адсутнасці парашкоў А, Б, В для мыцця малочнага абсталявання можна выкарыстоўваць 0,5% -ны раствор сульфанола і кальцыніраванай соды (2,5 г сульф-

фанола і 2,5 г соды на 1 л вады). Эфектыўна выкарыстанне мыйнага сродку омніс у выглядзе гарачых 0,5%-ных раствораў.

Дэзінфіцыруючыя сродкі павінны быць нетаксічнымі, мець высокую антыбактэрыяльную актыўнасць, змочвальную і пранікальную здольнасць; лёгка выдаляцца з абсталявання, не аказваць паразійнага дзеяння на алюмініевыя дэталі і не мець рэзкага паху.

Для дэзінфекцыі даільнага абсталявання і малочнага посуду ў рэспубліцы выкарыстоўваюць галоўным чынам *хлорзмяшчальныя прэпараты*. Хлорныя злучэнні пры ўзаемадзеянні з многімі рэчывамі ў кіслым асяроддзі выдзяляюць актыўны хлор, а ў шчолачным — кісларод, якія з'яўляюцца моцнымі акісляльнікамі і абумоўліваюць дэзінфіцыруючае дзеянне гэтых прэпаратаў.

*Хлорная вапна* — белы або шараваты аморфны парашок з рэзкім пахам хлору, які змяшчае да 35% актыўнага хлору. У працэсе захоўвання канцэнтрацыя актыўнага хлору зніжаецца. У выніку няправільнага захоўвання хлорная вапна можа злежвацца і ўвільгатняцца, становіцца непрыдатнай для выкарыстання. Захоўваць хлорную вапну трэба ў добра закрытай тары ў сухім і халаднаватым памяшканні.

Хлорную вапну выкарыстоўваюць у выглядзе асветленага раствора. Спачатку рыхтуюць асноўны раствор, які змяшчае 2,5% актыўнага хлору. Неабходную колькасць хлорнай вапны ў чыстай пасудзіне заліваюць халоднай вадой, старанна перамешваюць, закрываюць накрыўкай і пакідаюць на 24 гадз. да з'яўлення асадку.

Для падрыхтоўкі рабочага раствора, які змяшчае 250 мг актыўнага хлору ў 1 л вады (0,025%), 100 мл асноўнага раствора ўносяць у 10 л гарчай вады.

Асноўны раствор можа быць выкарыстаны на працягу 15 дзён пры захоўванні ў закрытай, ахованай ад святла тары.

*Двутрэціасноўная соль гіпахларыту кальцыю (ДТСГК)* — белы або шараваты парашок дробназярністай структуры, які змяшчае 45—54% актыўнага хлору. Яго выкарыстоўваюць у выглядзе асветленага раствора. Асноўны і рабочы раствор рыхтуюць так, як і растворы хлорнай вапны.

Растворы ДТСГК больш трывалыя пры захоўванні, чым растворы хлорнай вапны. Матачныя растворы пры захоўванні іх на асадку ў закрытай ёмістасці не зніжаюць сваёй актыўнасці на працягу 3,5 месяца.

*Хларамін Б* — белы або жаўтаваты парашок з лёгкім пахам хлору. Добра раствараецца ў вадзе. Змяшчае 25—30% актыўнага хлору. Хларамін Б выкарыстоўваюць у выглядзе 0,1%-нага гарачага раствору са змяшчэннем актыўнага хлору 250—300 мг/л (10 г прэпарата на 10 л вады).

Пры выкарыстанні раствораў хлорных прэпаратаў неабходна ўлічваць, што яны маюць слабую змочвальную здольнасць і ў прысутнасці тлушчу і бялку актыўнасць іх зніжаецца. Таму гэтымі прэпаратамі карыстаюцца пасля стараннага мыцця абсталявання.

Дэзінфіцыруючы *раствор пажыўнай або кармавой солі* можна падрыхтаваць непасрэдна на ферме. Каб атрымаць асноўны раствор, 1 кг солі раствараюць у 6—8 л вады, перамешваюць і адстойваюць 6—8 гадз. Затым вадкасць без асадку асцярожна зліваюць у ёмістасць і даліваюць вадой да 20 л. Змяшчэнне актыўнага хлору ў асноўным раствору залежыць ад яго пачатковай тэмпературы. Чым ніжэй тэмпература, тым вышэй канцэнтрацыя хлору. Так, пры тэмпературы раствору 15—18°C канцэнтрацыя актыўнага хлору 5,0—5,5 г на 1 л вады (0,5—0,55%), а пры 10—12°C — 7 г (0,7%). Асноўны раствор захоўваюць у ёмістасці з каразійна-трывалага матэрыялу — шкла, пластмасы або ў эмаляваным посудзе і выкарыстоўваюць на працягу 10—15 дзён.

Для падрыхтоўкі рабочага раствору 0,5 л асноўнага разбаўляюць у 10 л гарачай вады. Яго можна ўносіць таксама ў рабочы раствор мыйнага парашку.

*Мыйна-дэзінфіцыруючыя сродкі* — гэта хлорзмяшчальныя прэпараты: гіпахларыт натрыю, дэзмол, збруч, сульфакларантыл, ДПМ-2 і КМС (кіслотныя мыйна-дэзінфіцыруючыя сродкі). Усе яны з'яўляюцца шчолачнымі, за выключэннем КМС.

*Гіпахларыт натрыю* — прасцейшы мыйна-дэзінфіцыруючы сродак. Вадкасць светла-жоўтага або зеленаватага колеру з рэзкім пахам хлору. Для падрыхтоўкі рабочага раствору бяруць 50 мл гіпахларыту натрыю на 10 л вады.

Гіпахларыт натрыю можна падрыхтаваць на ферме. Для гэтага ў чыстую ёмістасць наліваюць 50—60 л гарачай вады, увесь час перамешваючы, у яе засыпаюць 10 кг кальцыніраванай соды. Пасля растварэння соды даліваюць да 100 л халодную ваду. Працягваючы памешваць, уносяць яшчэ 10 кг хлорнай вапны або 5 кг ДТСГК і пакідаюць на 6—8 гадз. для выпадзення асадку. Для падрыхтоўкі рабочага раствору 100 мл асноўнага раствору гіпахларыту натрыю ўносяць у 10 л гарачай вады.

Недахоп гіпахларыту натрыю — каразійнае дзеянне на алюмініевыя дэталі абсталявання. Таму рэкамендуецца да рабочага раствору гіпахларыту натрыю дадаваць метасілікат натрыю (2 г на 1 л раствору).

На ферме можна таксама падрыхтаваць мыйна-дэзінфіцыйны камбінаваны састаў з любога мыйнага парашку і асноўнага раствору хлорнай вапны. Для гэтага да 10 л 0,25%-нага раствору мыйнага сродку дадаюць 100 мл асветленага асноўнага раствору хлорнай вапны са змяшчэннем 2,5% актыўнага хлору.

*Дэзмол* — белы або крэмавы парашок з лёгкім пахам хлору. Добра растваральны ў вадзе. Выкарыстоўваецца ў выглядзе гарачых 0,25—0,5%-ных раствораў (2,5—5,0 г на 1 л вады).

*Збруч* — сыпучы або злёгка камякаваты парашок белага колеру, з лёгкім пахам хлору. Добра растваральны ў вадзе. Выкарыстоўваецца ў выглядзе гарачага 0,5%-нага раствору (5 г на 1 л вады).

*Сульфакларантыл* — дробназярністы парашок крэмавага колеру, з умераным пахам хлору. Добра растваральны ў вадзе. Выкарыстоўваецца ў выглядзе гарачага 0,3%-нага раствору (3 г на 1 л вады).

*ДПМ-2* — светла-жоўтая вадкасць з пахам хлору. Сродак прызначаны для санітарнай апрацоўкі транспартных малакаправодаў, даільнага абсталявання, малочнага посуду і ахаладжальнікаў малака. Рабочая канцэнтрацыя раствору — 10 мл на 1 л вады.

*КМС* (кіслотны мыйна-дэзінфіцыруючы сродак) — парашок белага або крэмавага колеру. Выкарыстоўваецца для прафілактыкі ўтварэння малочнага каменя ў выглядзе гарачага 0,5%-нага або халоднага 1%-нага раствору, для выдалення малочнага каменя — у выглядзе гарачага 0,5%-нага раствору.

Кіслоты выкарыстоўваюцца для прафілактыкі ўтварэння і зняцця малочнага каменя на ўнутранай паверхні абсталявання. Для прадухілення ўтварэння мінеральнага налёту трэба выкарыстоўваць 0,1%-ныя растворы адной з кіслотаў — саянай, сернай, фосфарнай, азотнай, воцатнай або сульфамінавай. Для выдалення мінеральнага налёту — 1%-ныя растворы кіслотаў. Даільныя ўстаноўкі прамываюць растворамі кіслотаў метадам цыркуляцыі на працягу 15—20 мін пасля апалосвання абсталявання цёплай вадой ад рэшткаў малака і прамыўкі мыйнымі растворамі.

Для выдалення малочнага каменя з паверхні дробнага інвентару яго замочваюць у растворах кіслотаў на працягу 20 мін і праціраюць валасяной шчоткай да поўнага выдалення бачных слядоў налёту.

Пасля апрацоўкі растворамі кіслотаў даільнае абсталяванне і інвентар прамываюць вадой, затым мыйна-дэзінфіцыруючымі растворамі і зноў вадой да поўнага выдалення іх рэшткаў.

Гарачая вада для санітарнай апрацоўкі даільнага абсталявання без выкарыстання якіх-небудзь хімічных рэчываў з'яўляецца неэфектыўным сродкам. Ужыванне на працягу доўгага часу адной гарчай вады прыводзіць, па-першае, да ўтварэння на ўнутранай паверхні абсталявання малочнага каменя, у якім збіраецца мікрафлора. Па-другое, высокая тэмпература вады (звыш 75°C) выклікае пашкоджанне пластмасавых дэталей і небяспечна ў выкарыстанні. Таму гарачую ваду (65—75°C) для санітарнай апрацоўкі малочнага абсталявання трэба выкарыстоўваць разам з хімічнымі мыйнымі сродкамі. Такія растворы добра ачышчаюць унутраную паверхню ад бялкова-тлушчавай плёўкі. Чыстую гарачую ваду з высокай тэмпературай выкарыстоўваюць толькі для апалосвання. Яна аказвае бактэрыцыднае дзеянне на мікраарганізмы, якія засталіся пасля прамыўкі.

Выкарыстанне для дэзінфекцыі даільнага і малочнага абсталявання пары ў параўнанні з выкарыстаннем хімічных рэчываў найбольш эфектыўна, эканамічна выгадна і бяспечна.

Надзейную бактэрыцыднасць дае толькі насычаная пара. Вегетатыўныя формы мікраарганізмаў пад уздзе-



янным насычанай пары пры тэмпературы 100°C гінуць на працягу некалькіх секундаў, спаравыя — на працягу 5—15 мін. Дэзінфекцыю даільнага абсталявання парай ажыццяўляюць пасля прамыўкі мыйным растворам. Выкарыстоўваюць для гэтай мэты параўтваральнікі розных тыпаў.

Апаратура з пластмасавымі дэталямі паравой апрацоўцы не падлягае.

Улічваючы, што кошт пары, якая выдаткуецца на дэзінфекцыю, нязначны, а па эфектыўнасці яна пераўзыходзіць усе хімічныя сродкі, пры наяўнасці на ферме парагенератара неабходна шырэй выкарыстоўваць яе для санітарнай апрацоўкі даільнага абсталявання.

## **Раздзел III. ТЭХНАЛОГІЯ ВЫТВОРЧАСЦІ МАЛАКА І МАЛОЧНЫХ ПРАДУКТАЎ**

### **Глава 9. ВЫТВОРЧАСЦЬ МАЛАКА І ВЯРШКОЎ**

#### **9.1. ПІТНОЕ МАЛАКО**

Малако, якое паступіла на перапрацоўчае прадпрыемства, падлягае паўторнай апрацоўцы незалежна ад таго, падвяргалася яно ў гаспадарцы першаснай апрацоўцы ці не.

Апрацоўваюць малако, якое задавальняе патрабаванням стандарту або тэхнічным умовам, каб атрымаць з яго дабраякасныя ў харчовых і санітарных адносінах прадукты харчавання для чалавека і паўнавартасныя кармы для жывёлы. Малако павінна быць натуральным, атрыманым ад здаровай жывёлы ў нармальны малочны перыяд пры захаванні санітарных і ветэрынарных правілаў. Пры захворванні кароў на мастыт, туберкулёз, бруцэлёз, лейкоз і іншыя хваробы малако можа быць выкарыстана для вытворчасці толькі некаторых прадуктаў з дазволу органаў санітарнага кантролю. Такое малако дастаўляюць на прадпрыемствы ў асобнай тары з адпаведнай этыкеткай або біркай, яго перапрацоўку вядуць адасоблена па адпаведных інструкцыях. Змешванне малака ад хворых або падазроных на захворванне кароў з малаком ад здаровай жывёлы забараняецца.

Гаспадаркі-пастаўшчыкі могуць вырабляць некаторыя малочныя прадукты на месцы або заключаць дагаворы на перапрацоўку малака з раённымі або абласнымі

перапрацоўчымі прадпрыемствамі. У апошнім выпадку пасля запаўнення таваратранспартнай накладной малако разліваюць у ёмістасці для транспартавання. У аўтамалакавозе пламбіруюць заліўную накрыўку (люк, гарлавіну) і зліўную адтуліну. Робіцца гэта для таго, каб пры транспартаванні малака ніхто не меў да яго доступу. Пломбы ставяць таксама на кожную малочную біклагу.

Пасля прыбыцця транспарту на пункт здачы малака лабарант перапрацоўчага прадпрыемства аглядае цэласнасць пломбаў. Затым пасля стараннага перамешвання малака мутоўкай або спецыяльным прыстасаваннем праводзіць яго арганалептычную ацэнку па колеру, паху, смаку і кансістэнцыі. Калі малако мае неўласціваю яму афарбоўку або адценні — чырвоны, сіні, зялёны, ненатуральна белы, то яго вяртаюць у гаспадарку. Колер малака змяняецца пры траўмах вымя (кроў), захворваннях жывёлы або фальсіфікацыі. Пах малака павінен быць характэрным, без пабочных пахаў, што могуць перайсці ў малако з паветра жывёлагадоўчых памяшканняў, якія не праветрываюцца, а таксама пры пападанні ў яго бруду, медыкаментаў, нафтапрадуктаў. Калі малако па колеры і паху не мае заганаў, то лабарант вызначае яго смакавыя якасці, паспытаўшы невялікую колькасць малака. Малако павінна быць прыемным, характэрным, саладкаватым на смак. Горкае, салёнае, кіслае ці з прысмакам гаручазмазачных матэрыялаў, лекавых і іншых рэчываў малако не можа адпавядаць стандарту. Пры перамешванні і пераліванні малака вызначаецца яго кансістэнцыя, якая павінна быць аднароднай. Слізістае, цягучае, тварожыстае малако не падлягае прыёмцы, бо парушэнні кансістэнцыі сведчаць аб захворванні кароў або грубой фальсіфікацыі.

На арганалептычную ацэнку лабарант затрачвае ўсяго 1—2 мін. Па выніках яе нельга вызначыць гатунак малака, але можна зрабіць заключэнне аб прыёмцы або звароце прадукту ў гаспадарку. У спрэчных выпадках арганалептычную ацэнку можа праводзіць камісія. Малако ад хворых кароў на смак не вызначаюць.

Пасля арганалептычнай ацэнкі спецыяльным малакаадборнікам бяруць пробу малака для даследавання —

з кожнай партыі не менш за 250 мл. У вытворчай лабараторыі за 10—15 мін можна вызначыць шчыльнасць, кіслотнасць, чысціню, тлустасць малака і калі яно чыстае, свежае, натуральнае, то спецыялісты даюць заключэнне аб яго годнасці для перапрацоўкі. Адзін раз у дэкаду ў мікрабіялагічнай лабараторыі малако даследуюць на бактэрыяльнае забруджванне, вызначаюць наяўнасць у ім інгібіруючых рэчываў, саматычных клетак, даюць заключэнне аб сырапрыдатнасці і выконваюць іншыя аналізы.

Малако з аўтамабільных цыстэрнаў паўторна ачышчаюць ад механічных прымешкаў. Для гэтага зліўны шланг абвязваюць марляй, лаўсанам або на яго надзяваюць спецыяльны рукаўны фільтр разовага карыстання. Пры перапампоўванні з біклагаў малако таксама ачышчаюць ад грубых механічных прымешкаў. Затым яго ўліваюць ў спецыяльныя ванны, узважваюць у гэтых жа ваннах, якія знаходзяцца на платформе спецыяльных вагаў. Пасля гэтага малако паступае на перапрацоўку.

Пітнае малако — гэта прадукт, які выпускаецца малочнымі заводамі або цэхамі для непасрэднага спажывання. Існуе мноства відаў пітнага малака. Яны адрозніваюцца па спосабе апрацоўкі, змяшчэнні тлушчу, увядзенні напайняльнікаў і расфасоўцы.

Па спосабе апрацоўкі адрозніваюць сырое, пастэрызаванае, пастэрызаванае вітамінізаванае (з вітамінам С), стэрылізаванае, топленае малако.

Па змяшчэнні тлушчу — натуральнае цэльнае малако, якое атрымана ад кароў; натуральнае нармалізаванае — з дабаўленнем аб'ястлушчанага малака або вяршкоў для забеспячэння вызначанага змяшчэння тлушчу; аб'ястлушчанае або бялковае, у якім цалкам або часткова пры сепарыраванні выдалены тлушч.

На якасць малака ўплывае і від упакоўкі. У біклагах або спецыяльных малочных цыстэрнах, расфасаванае ў шклянныя бутэлькі рознай ёмістасці, папяровыя, поліэтыленавыя пакеты, малако будзе адрознівацца тэрмінам захоўвання пажыўных уласцівасцей. З развіццём матэрыяльна-тэхнічнай базы ўпаковачны матэрыял удасканалваецца.

Найбольшыя адрозненні ў пітным малацэ па змяш-

Табліца 9.1. Характарыстыка асобных відаў пітнага малака

| Малако                                   | Змяшчэнне, %, не менш |      | Шчыль-<br>насць, °А | Кіслот-<br>насць, °Т,<br>не вышэй<br>за |
|--|-----------------------|------|---------------------|---|
|  | тлушчу                | САМА |                     |   |
| Цэльнае або цэльнае ві-<br>тамінізаванае | 3,2                   | 8,1  | 27                  | 21                                      |
|  | 3,5                   | 8,1  | 27                  | 20                                      |
| Паніжанай тлустасці                      | 2,5                   | 8,2  | 27                  | 21                                      |
|  | 1,5                   | 8,2  | 27                  | 21                                      |
| Павышанай тлустасці                      | 4,0                   | 8,0  | 25                  | 21                                      |
|  | 6,0                   | 8,0  | 24                  | 20                                      |
| Бялковае                                 | 2,5                   | 10,5 | 36                  | 25                                      |
|  | 1,0                   | 11,0 | 37                  | 25                                      |
| Нятлустае                                | —                     | 8,1  | 30                  | 21                                      |
| Топленае тлустае                         | 4,0                   | 7,8  | 25                  | 21                                      |
|  | 6,0                   | 8,2  | 24                  | 21                                      |
| Топленае нятлустае                       | —                     | 8,2  | 33                  | 21                                      |
| Стэрылізаванае                           | 1,5                   | 8,2  | 28                  | 20                                      |
|  | 2,5                   | 8,2  | 27                  | 20                                      |
|  | 3,2                   | 8,1  | 27                  | 20                                      |
|  | 3,5                   | 8,1  | 27                  | 20                                      |

чэнні тлушчу — ад 0 або 0,1% у аб'ястлушчаным, да 6% у нармалізаваным малацэ.

**Пастэрызаванае малако.** Пастэрызаваным з'яўляецца малако, нагрэтае да тэмпературы 65—98°C, ахалоджанае і разлітае ў тару. Звычайна пастэрызаванае малако нармалізуюць, дадаючы да натуральнага малака адгон або вяршкі, зніжаюць або павышаюць яго тлустасць. У цяперашні час, згодна з ДСТам на пітнае малако, нармалізацыю праводзяць да тлустасці 1—6% (табл. 9.1). Часцей за ўсё на малаказаводах малако нармалізуюць да 2,5, 3,2% тлустасці.

Малако з тлустасцю 4 і 6% падвяргаецца *гомагенізацыі*. Гомагенізацыя — гэта механічнае драбленне тлушчавых шарыкаў у малацэ для раўнамернага размеркавання тлушчу ў агульнай масе прадукту і прадухілення яго адстойвання. Да пастэрызацыі ў малако могуць быць уведзены з мэтай яго ўзбагачэння напайняльнікі — вітамін С, цукар, кава, какава.

Па арганалептычных паказчыках пастэрызаванае малако павінна адказваць наступным патрабаванням: колер — белы са злёгка жаўтаватым адценнем; смак і

пах — чыстыя, без пабочных, неўласцівых малаку прысмакаў і пахаў; па вонкавым выглядзе і кансістэнцыі — аднародная вадкасць без асадку, для малака павышанай тлустасці — без адстою вяршкоў. Для адноўленага малака дапускаецца наяўнасць нязначнага асадку (нерастваральных часцінак сухога малака).

Тэхналагічны працэс прыгатавання пітнага пастэрызаванага малака можна адлюстраваць наступнай схемай. Малако → Прыёмка і якасная ацэнка → Ачыстка → Нармалізацыя па тлушчы → Гомагенізацыя → Пастэрызацыя → Ахаладжэнне → Разліў → Упакоўка → Захоўванне → Транспартаванне.

Пастэрызаванае малако можна захоўваць пры тэмпературы ад 0 да 8°C не болей 36 гадзін з моманту выпуску. На прадпрыемстве ацэньваюць кожную партыю малака і адпраўляюць на рэалізацыю.

Вітамінізаванае малако. На працягу года, за выключэннем летне-асенняга перыяду, змяшчэнне вітаміну С у рацыёне чалавека не дасягае нормы, а ў вясеннія месяцы дэфіцыт яго даходзіць да 50%. Малако змяшчае невялікую колькасць вітаміну С. З прычыны лёгкай акісляльнасці значная яго колькасць разбураецца ў час апрацоўкі і транспартавання малака. З улікам гэтага ў шэрагу выпадкаў пастэрызаванае малако вырабляюць узбагачаным вітамінам С.

Вітамінізаванае малако мае той жа склад, арганалептычныя і фізіка-хімічныя паказчыкі, што і пастэрызаванае цэльнае. Змяшчэнне вітаміну С у 100 мл малака павінна складаць не менш 10 мг. З улікам стратаў на 1 т малака ўносяць 110 г аскарбінавай кіслаты. Зыходнае малако павінна мець кіслотнасць не болей за 18°Т, паколькі дабаўленне аскарбінавай кіслаты павышае кіслотнасць прадукту. Тэхналагічны працэс вытворчасці вітамінізаванага малака складаецца з тых жа аперацый, што і пастэрызаванага. Каб зменшыць страты вітаміну С, яго ўносяць у малако пасля пастэрызацыі. Гатовы прадукт захоўваюць пры тэмпературы не вышэй 8°C.

Для дзяцей да 3 гадоў вырабляюць малако з комплексам вітамінаў А, С і D<sub>2</sub>. Яго гатуюць на аснове малака кіслотнасцю не вышэй за 18°Т з дабаўленнем вітамінаў А і D<sub>2</sub> і аскарбінавай кіслаты. Вітаміны ўносяць у малако пасля пастэрызацыі.

Малако ўзбагачаюць не толькі вітамінамі. У яго дабаўляюць таксама прэпараты жалеза і ёду.

**Адноўленае малако.** У буйных цэнтрах пры недахопе цэльнага малака насельніцтва забяспечваюць адноўленым малаком. Яго вырабляюць з сухога малака высокай якасці. Па шэрагу паказчыкаў адноўленае малако цалкам адпавядае нармалізаванаму пастэрызаванаму малаку і мала саступае яму па біялагічнай каштоўнасці. Для аднаўлення малака выкарыстоўваюць дабраякасную пітную ваду, нагрэтую да 45—50°C, і спецыяльныя ўстаноўкі. Пасля аднаўлення малако хутка ахалоджваюць да 6—8°C і вытрымліваюць у ёмістасці на працягу 3—4 гадзін. У працэсе вытрымкі адбываецца набуханне бялкоў і больш поўнае растварэнне часцінак сухога рэчыва. Затым малако паступае на далейшую апрацоўку — ачыстку, гомогенізацыю, пастэрызацыю і ахаладжэнне. Адноўленае малако абавязкова гомогенізуюць, каб папярэдзіць з'яўленне на яго паверхні кропляў вытапленага тлушчу.

**Топленае малако.** Для атрымання топленага малака сырое малако падвяргаюць гомогенізацыі і працяглай тэрмічнай апрацоўцы пры тэмпературы не ніжэй за 95°C з вытрымкай на працягу 3—4 гадзін. Пры такім рэжыме тэрмічнай апрацоўкі кожную гадзіну малако інтэнсіўна перамешваюць на працягу 2—3 мін, каб прадукціліць утварэнне на яго паверхні слоя з бялку і тлушчу.

Топленае малако выпускаецца рознай тлустасці, кіслотнасцю не вышэй за 21°Т. Арганалептычныя паказчыкі гэтага прадукту такія ж, як і ў пастэрызаванага. Акрамя таго, топленае малако павінна мець добра выражаны смак гатаванага малака і крэмавы з бураватым адценнем колер. Пасля ахаладжэння да 6—8°C топленае малако разліваюць у бутэлькі або пакеты. Топленае малако карыстаецца павышаным попытам у пакупнікоў з-за высокіх смакавых якасцяў. Яно прыдатна для вырабу некаторых каштоўных кісламалочных прадуктаў.

**Бялковае малако.** Гэты прадукт асабліва карысны для тых, каму па стане здароўя абмежавана спажыванне тлушчу. Па арганалептычных паказчыках бялковае малако цалкам адпавядае цэльнаму пастэрызаванаму. Нягледзячы на паніжаную масавую долю тлушчу, яно па харчовай каштоўнасці амаль не саступае цэльнаму

пастэрызаванаму, а па змяшчэнні бялку пераўзыходзіць яго.

Для вырабу бялковага малака выкарыстоўваюць цэльнае і абястлушчанае малако з кіслотнасцю не вышэй за 19°С. Для нармалізацыі па змяшчэнні сухіх абястлушчаных рэчываў да яго дадаюць сухое, згушчанае цэльнае або абястлушчанае малако ў адпаведнасці з рэцэптурай. У гатовым прадукце змяшчаецца 4,5% бялку, кіслотнасць не вышэй 25°Т.

Малако з напайняльнікамі. Пры ўнясенні ў малако розных смакавых дабавак — цукру, какавы, кавы, ягадных і пладовых сокаў — вырабляюць малочныя напіткі самага шырокага асартыменту. Для гэтага выкарыстоўваюцца не толькі цэльнае малако, але і абястлушчанае, а таксама маслёнка і сыроватка. Найбольш распаўсюджана сярод малочных напіткаў з напайняльнікамі — малако з кавай ці какавай. Па арганалептычных паказчыках гэтыя напіткі павінны мець чысты смак без пабочных, неўласцівых дадзенаму прадукту прысмакаў і пахаў, з выражаным водарам, уласцівым напайняльніку. Колер, абумоўлены колерам напайняльніка, павінен быць раўнамерным па ўсёй масе, кансістэнцыя — у меру вязкай, аднароднай. Дапускаецца нязначны асадок. Пры кіпячэнні малако з напайняльнікамі не павінна даваць камякоў.

Напіткі вырабляюць з цэльнага або абястлушчанага малака кіслотнасцю не болей за 19°Т, а таксама вяршкоў з кіслотнасцю да 24°Т. Можна выкарыстоўваць цэльнае згушчанае малако з цукрам і цэльнае сухое малако распыляльнай сушкі.

Стэрылізаванае малако. У некаторых краінах да 40% пітнога малака ўжываецца ў стэрылізаваным выглядзе. У параўнанні з пастэрызаваным яно мае больш высокую трываласць і вытрымлівае працяглае захоўванне і транспартаванне без ахаладжэння. Таму стэрылізаванае малако зручна і эканамічна выгадна выкарыстоўваць для забеспячэння насельніцтва аддаленых раёнаў, якія не маюць дастатковай сыравіннай базы.

Тэрмічная апрацоўка такога малака праводзіцца пры тэмпературы вышэй за 100°С. З-за адсутнасці ў ім вегетатыўнай і споравай мікрафлары яно захоўваецца



(расфасованым у пакеты) пры тэмпературы 37°C на працягу 72 гадзін, пры 20°C — да 10 дзён, пры больш нізкай тэмпературы — значна даўжэй.

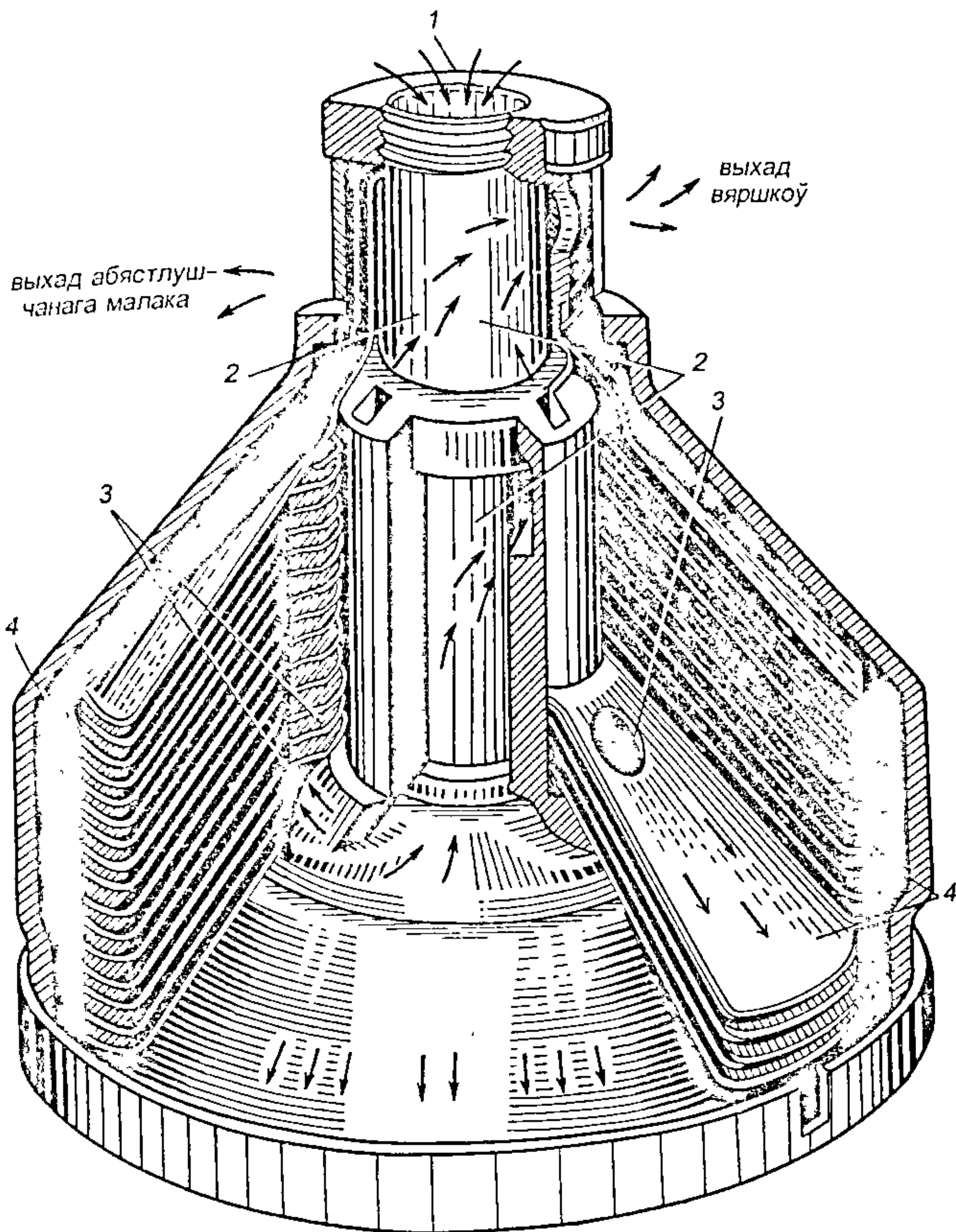
Для стэрылізацыі выкарыстоўваюць свежае малако, якое на згусае пры высокай тэмпературы, мае кіслотнасць не вышэй за 18°Т, па рэдуктазнай пробе адносіцца да I класа, а колькасць споравых бактэрый у 1 мл не перавышае 100.

Стэрылізацыю ажыццяўляюць на пласціністых, трубчастых, камбінаваных апаратах праз цеплаперадавальную паверхню. Малако пасля стэрылізацыі мае аднародную кансістэнцыю без наяўнасці камякоў, белы са злёгка жаўтаватым адценнем колер, чысты смак без пабочных, неўласцівых свежаму малаку прысмакаў і пахаў. Кіслотнасць яго павінна быць не болей 21°Т.

## **9.2 СЕПАРЫРАВАННЕ, АТРЫМАННЕ ВЯРШКОЎ І АБЯСТЛУШЧАНАГА МАЛАКА**

Цэльнае малако падвяргаюць сепарыраванню для раздзялення яго на дзве фракцыі — вяршкі і абястлушчанае малако, а таксама і для ачысткі ад забрудненняў. Да вынаходства сепаратара вяршкі атрымлівалі адстойваннем, зыходзячы з таго, што шчыльнасць тлушчу малака меншая, чым шчыльнасць іншых яго кампанентаў, што дазваляе тлушчавым шарыкам усплываць на паверхню. І ў цяперашні час у дамашніх умовах карыстаюцца гэтым метадам, а прамысловасць выпускае спецыяльныя малакаадстойнікі. Аднак усплыванне тлушчу, а значыць, і ўтварэнне вяршкоў адбываецца павольна. Акрамя гэтага, пры атрыманні вяршкоў адстойваннем шмат тлушчу застаецца ў адгоне, да таго ж такі спосаб патрабуе вялікіх выдаткаў працы.

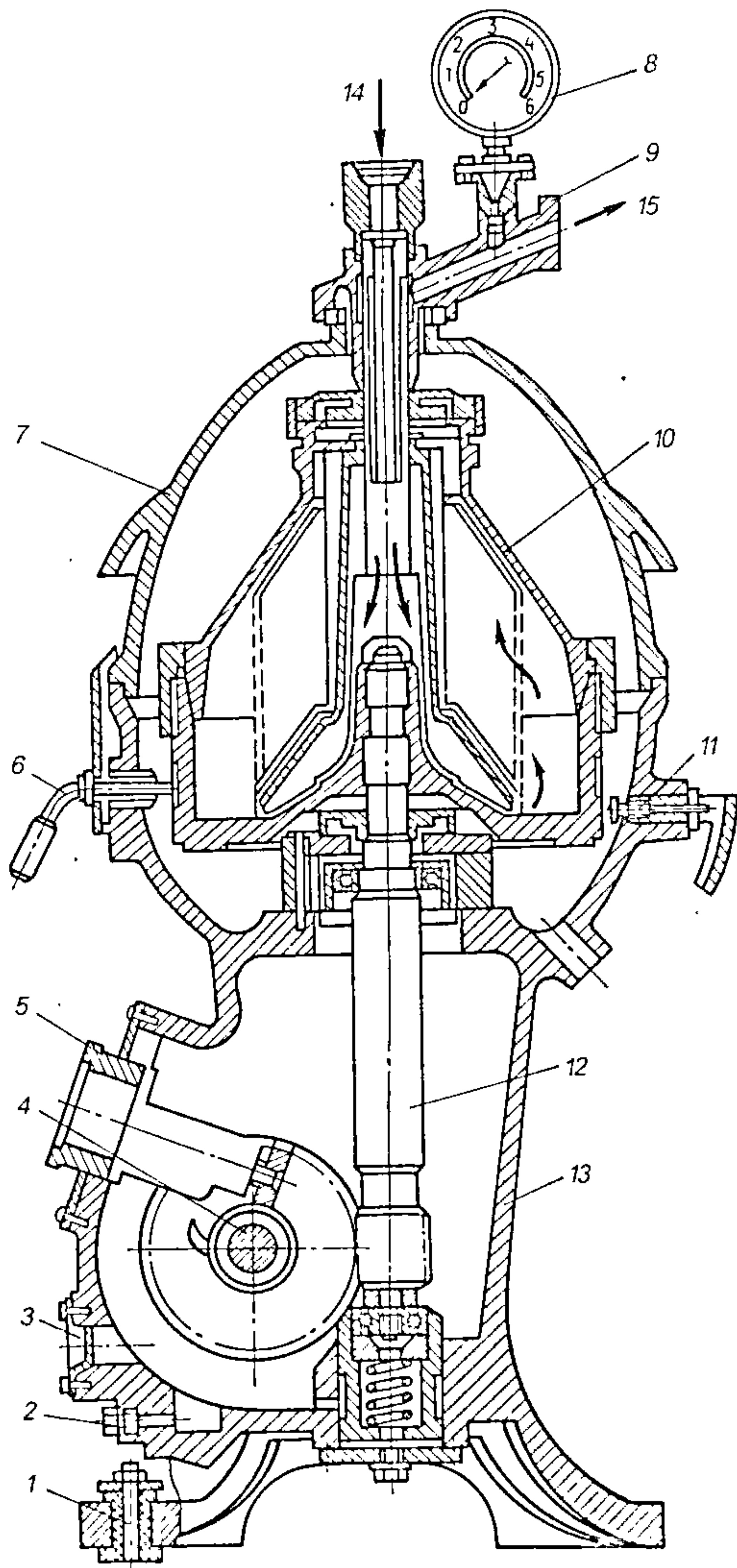
З пашырэннем попыту на масла рабіліся спробы паскорыць працэс атрымання вяршкоў. У сярэдзіне мінулага стагоддзя для гэтай мэты былі прапанаваны цэнтрыфугі, у іх малако падвяргалася кручэнню, пры якім больш лёгкая тлустая частка малака паднімалася ўверх. У 1875 г. у Германіі быў пабудаваны першы сепаратар з барабанам. У 1877 г. шведскі вучоны Карл Густаў Патрык дэ Лаваль вынайшаў больш дасканалы сепаратар з пласцінамі. Праз 2 гады ён прапанаваў сепаратар безупыннага дзеяння. З таго часу сепаратар змяняўся няз-



Мал. 9.1. Ход малака ў вярчальным барабане пры сепарыраванні: 1 — паступленне цэльнага малака ў полюю трубку днішча; 2 — паток вяршкоў; 3 — рух малака па каналах, утвораных адтулінамі талерак; 4 — паток абястлушчанага малака.

начна. У яго ўдасканальванні бралі і бяруць удзел многія інжынеры-вынаходцы і навукоўцы.

Вынаходства сепаратара мела вялікае значэнне для развіцця малочнай жывёлагадоўлі і здзейсніла пераварот у малочнай прамысловасці. Вылучэнне тлущу з дапамогай сепаратара адбываецца ў 4—5 тыс. разоў хутчэй, чым пры адстойванні. Машина паставіла вытворчасць па-за залежнасцю ад тэмпературы паветра, павя-



лічыла выхад масла з малака на 10%, павысіла якасць прадукту, патанніла яго выраб, выклікала канцэнтрацыю вытворчасці.

Мал. 9.2. Сепаратар-малакаачышчальнік ОМА-3А:

1 — болт; 2 — корак; 3 — паказальнік узроўню масла; 4 — гарызантальны вал; 5 — тахометр; 6 — блакіравальнае прыстасаванне; 7 — накрыўка сепаратара; 8 — манометр; 9 — патрубак корпуса прымальніка малака; 10 — барабан; 11 — тормаз; 12 — верацяно; 13 — станіна, 14 — паступленне малака; 15 — выхад ачышчанага малака.

---

Дзеянне *сепаратара* заснавана на выкарыстанні цэнтрабежнай сілы, якая ўзнікае ў вярчальным барабане — галоўным рабочым органе. Пад дзеяннем гэтай сілы малако раздзяляецца на фракцыі па шчыльнасці. Абястлушчанае малако, якое мае шчыльнасць у сярэднім  $1,035 \text{ г/см}^3$ , адкідваецца да краёў барабана, а тлушчавыя шарыкі (вяршкі) шчыльнасцю да  $1 \text{ г/см}^3$  адціскаюцца ў яго цэнтральную частку. Вяршкі і адгон выходзяць праз адпаведныя адтуліны (мал. 9.1).

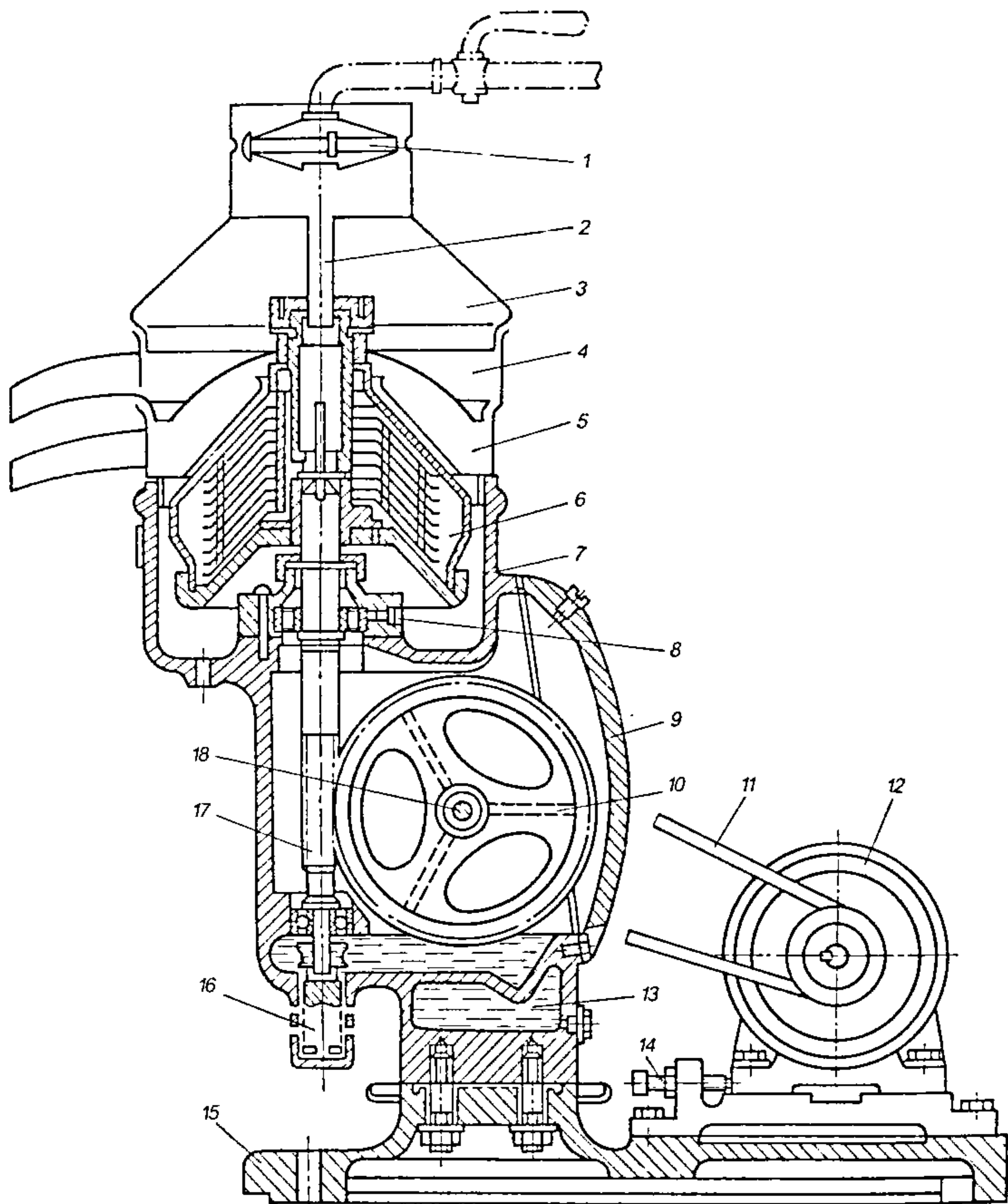
Пры выбары сепаратара для гаспадаркі трэба ўлічваць не толькі яго вытворчую магутнасць, але і тое, што ён павінен адпавядаць пэўным патрабаванням: добра абястлушчваць малако, быць зручным, даўгавечным і надзейным пры эксплуатацыі, эканомна спажываць энергію. Хаця галоўнае прызначэнне сепаратара заключаецца ў аддзяленні вяршкоў, ёсць і *сепаратары-малакаачышчальнікі* (мал. 9.2), якія дазваляюць вылучыць з малака не толькі бруд, але і такія мікраарганізмы, як сенная і кішэчная палачкі.

Усе сепаратары складаюцца з наступных асноўных вузлоў: малочнага посуду, барабана, прываднога механізма і корпуса са станінай (мал. 9.3). Спецыялістам, якія непасрэдна займаюцца перапрацоўкай малака, неабходна добра ведаць будову сепаратара і правілы работы на ім.

Характарыстыка некаторых марак сепаратараў прыведзена ніжэй (табл. 9.2).

У індыўідуальным сектары добра зарэкамендавалі сябе сепаратары "Сатурн" і "Волга-51", яны маленькія, лёгкія, надзейныя ў рабоце. Для невялікіх і сярэдніх фермаў прыдатны СОМ-7-600 і СОМ-3-1000. На буйных фермах і малочнатаварных комплексах лепш выкарыстоўваць сепаратары СПМФ-200 і ОСП. Яны не толькі высокапрадукцыйныя, але і дазваляюць атрымліваць чыстае ў бактэрыяльных адносінах малако.

Для маленькіх фермаў і фермерскіх гаспадарак



Мал. 9.3. Разрез сепаратора СМ-3-1000:

1 — паплавок; 2 — трубка паплаўковай камеры; 3 — паплаўковая камера; 4 — зборнік вяршкоў; 5 — зборнік абястлушчанага малака; 6 — барабан; 7 — станіна; 8 — гарлавы падшыпнік; 9 — накрыўка; 10 — вялікая шасцярня; 11 — клінараменная перадача; 12 — электрарухавік; 13 — змазачнае масла; 14 — нацяжное прыстасаванне; 15 — аснова; 16 — падпятнік; 17 — верацяно (вертыкальны вал); 18 — гарызантальны вал.

распрацаваны ўніверсальны сепаратар прадукцыйнасцю 800 л/г з магутнасцю электрарухавіка ўсяго ў 0,6 кВт, хуткасцю вярчэння барабана 8000 аб/мін і масай у 35 кг. Для сялянскіх гаспадарак выпускаецца ў г. Баранавічы

Табліца 9.2. Характарыстыка найбольш распаўсюджаных сепаратараў

| Марка сепаратара                           | Прадукцыйнасць, л/гадз | Колькасць талерак, штук | Колькасць абаротаў барабана ў 1 мін | Маса машыны, кг | Магутнасць матара, кВт |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|
| "Сатурн" (ручны або з электрапрыводам)     | 50                     | 10                      | 10000                               | 11              | —                      |
| "Волга-51" (ручны)                         | 100                    | 19                      | 9200                                | 22              | —                      |
| ОСЖ (ручны)                                | 300                    | 42                      | 7560                                | 80              | —                      |
| СОМ-7-600 (з прыводам)                     | 600                    | 56                      | 7560                                | 100             | 0,6                    |
| СОМ-3-1000 (з прыводам)                    | 1000                   | 56                      | 8100                                | 120             | 1,0                    |
| СПМФ-2000 (з барабанам для ачысткі малака) | 2000                   | 80                      | 7200                                | 330             | 2,8                    |
| ОСП (з выгрузкай асадку)                   | 3000                   | 80                      | 6500                                | 395             | 4,0                    |

сепаратар "Хвілінка" з аб'ёмам малакапрыёмніка ў 5,5 літра.

Усе маркі сепаратараў маюць рэгуліровачную шруб, з дапамогай якой можна атрымліваць вяршкі задзенай тлустасці. У час падрыхтоўкі сепаратара да работы разлічваюць, якая колькасць вяршкоў неабходнай тлустасці будзе атрымана пры сепарыраванні. Для гэтага неабходна ведаць колькасць малака, якое будзе прасепарыравана, і змяшчэнне ў ім тлушчу (%). Разлік вядуць па формуле

$$B = \frac{M (T_m - T_a)}{T_b - T_a},$$

дзе  $B$  — колькасць вяршкоў, кг;  $M$  — колькасць малака, кг;  $T_m$  — тлустасць малака, %;  $T_a$  — тлустасць адгону, %;  $T_b$  — тлустасць вяршкоў, %.

Колькасць вяршкоў, якія атрымліваюцца з малака рознай тлустасці, можна вызначыць па табліцы 9.3. Дапушчальныя нормы страт малака пры сепарыраванні — 0,17%. Калі фактычныя страты будуць перавышаць гранічна дапушчальныя нормы, то трэба прааналізаваць працэс сепарыравання, знайсці прычыны страт і ўстараніць іх.

У некаторых гаспадарках ёсць свае сепаратарныя пункты, на якіх перапрацоўваюць малако. Вяршкі, што паступаюць на продаж малаказаводу, павінны быць чыстымі, свежымі, саладкаватымі, без пабочных пахаў і прысмакаў, аднароднай кансістэнцыі, без камячкоў

Табліца 9.3. Колькасць вяршкоў, якія атрымліваюцца з малака рознай тлустасці

| Тлустасць малака, % | Колькасць вяршкоў (л), якія атрымліваюцца з 1000 л малака пры тлустасці, % |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                     | 10   | 12  | 15  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 30  | 32  | 35  | 38  | 40 |
| 2,6                 | 255  | 212 | 170 | 142 | 128 | 116 | 102 | 91  | 85  | 80  | 73  | 67  | 64 |
| 2,7                 | 265  | 220 | 177 | 147 | 133 | 120 | 106 | 95  | 88  | 83  | 79  | 70  | 66 |
| 2,8                 | 275  | 229 | 183 | 153 | 138 | 125 | 110 | 98  | 92  | 86  | 82  | 72  | 69 |
| 2,9                 | 285  | 239 | 190 | 158 | 143 | 129 | 114 | 101 | 95  | 89  | 85  | 75  | 71 |
| 3,0                 | 295  | 246 | 197 | 164 | 148 | 134 | 118 | 105 | 98  | 92  | 87  | 78  | 74 |
| 3,1                 | 305  | 254 | 203 | 170 | 153 | 139 | 122 | 109 | 102 | 95  | 90  | 80  | 76 |
| 3,2                 | 315  | 262 | 210 | 175 | 158 | 143 | 126 | 113 | 105 | 98  | 93  | 83  | 79 |
| 3,3                 | 325  | 271 | 217 | 181 | 163 | 148 | 130 | 116 | 108 | 101 | 96  | 86  | 81 |
| 3,4                 | 335  | 280 | 224 | 186 | 168 | 152 | 134 | 120 | 112 | 104 | 99  | 88  | 84 |
| 3,5                 | 345  | 288 | 230 | 192 | 173 | 157 | 138 | 123 | 115 | 107 | 102 | 91  | 86 |
| 3,6                 | 355  | 297 | 237 | 197 | 178 | 161 | 142 | 127 | 118 | 110 | 104 | 94  | 89 |
| 3,7                 | 365  | 306 | 244 | 203 | 183 | 166 | 146 | 130 | 122 | 113 | 107 | 96  | 91 |
| 3,8                 | 375  | 314 | 250 | 208 | 188 | 170 | 150 | 134 | 125 | 116 | 110 | 99  | 94 |
| 3,9                 | 385  | 322 | 257 | 213 | 193 | 175 | 154 | 137 | 128 | 119 | 113 | 102 | 96 |
| 4,0                 | 395  | 330 | 264 | 218 | 198 | 179 | 158 | 140 | 132 | 122 | 116 | 105 | 98 |

тлушчу і засмечанасці. Вяршкі павінны задавальняць патрабаванням РТУ. Для вяршкоў I-гатунку кіслотнасць дапушчальна да 15°Т, а група чысціні і бактэрыяльнага абнасенвання не ніжэй за 1.

Многім гаспадаркам, асабліва аддаленым ад пунктаў здачы малака, выгадна прадаваць вяршкі, а адгон выкарыстоўваць на ўнутрыгаспадарчыя патрэбы і перш за ўсё на выпайку маладняку жывёлы. Характарыстыка аб'ястлушчанага малака дадзена ў спецыяльным раздзеле.

### 9.3. ВЯРШКІ

Большую масу вяршкоў выкарыстоўваюць для вытворчасці смятаны і масла. Вяршкі, якія выпускаюцца прадпрыемствамі малочнай прамысловасці для продажу, могуць быць рознай тлустасці — ад 10 да 35%. Паступаюць яны ў гандлёвую сетку ў пастэрызаваным або стэрылізаваным выглядзе. Вяршкі маюць высокую каларыйнасць, добра засвойваюцца арганізмам, змяшчаюць тлушчарастваральныя (А, D, E) і водарастваральныя вітаміны. Тлустасць — галоўны паказчык вяршкоў. Чым больш у вяршках тлушчу, тым больш у іх су-

хіх рэчываў і менш бялкоў, вугляводаў і мінеральных рэчываў (табл. 9.4).

Вяршкі выпускаюць у пастэрызаваным, стэрылізаваным выглядзе. З іх вырабляюць вяршковыя напіткі, крэмы і інш. Акрамя таго, вяршкі выкарыстоўваюць для вырабу смятаны, масла, а таксама нармалізацыі іншых малочных прадуктаў.

**Пастэрызаваныя вяршкі.** Яны павінны мець прыемны, злёгку саладкаваты смак, аднародную кансістэнцыю, трохі павышаную вязкасць, колер ад белага да крэмавага, а кіслотнасць ад 17 да 19°Т.

Тэхналагічны працэс вытворчасці пастэрызаваных вяршкоў такі ж, як і пастэрызаванага малака. Для іх вырабу выкарыстоўваюць натуральныя, сухія або пластычныя вяршкі, а таксама масла. З кампанентаў складаюць нармалізаваную сумесь неабходнай тлустасці. Для раўнамернага размеркавання тлушчу, павышэння яго дысперснасці з мэтай папярэджвання адстою вяршкі гомагенізуюць пры тэмпературы 55—60°С.

Пры пастэрызацыі вяршкоў тлушчавыя шарыкі праграваюцца больш павольна, чым плазма, і могуць аказваць ахоўнае ўздзеянне на мікраарганізмы. Таму з павелічэннем масавай долі тлушчу выбіраюць больш высокія тэмпературы пастэрызацыі. Для вяршкоў 10%-най тлустасці — ад 78 да 80°С; 25—30% — 85—87°С з вытрымкай 15—30 с. Вяршкі фасуюць у бутэлькі, пакеты і палімерную тару па 0,25 і 0,5 л. Тэрмін рэалізацыі не болей за 36 гадзін пры тэмпературы захоўвання 4—8°С.

**Стэрылізаваныя вяршкі** павінны мець чыстыя смак і пах, з выражаным прысмакам пастэрызацыі, аднарод-

Табліца 9.4. Хімічны склад вяршкоў (%)

| Змяшчэнне тлушчу ў вяршках, % | Вада | Бялок | Лактоза | Мінеральныя рэчывы | САМА |
|-------------------------------|------|-------|---------|--------------------|------|
| 10                            | 81,8 | 3,4   | 4,2     | 0,6                | 8,2  |
| 15                            | 73,3 | 3,2   | 3,8     | 0,6                | 7,7  |
| 20                            | 72,9 | 3,0   | 3,6     | 0,5                | 7,1  |
| 25                            | 68,5 | 2,8   | 3,3     | 0,4                | 6,5  |
| 30                            | 64,0 | 2,6   | 3,0     | 0,3                | 5,9  |
| 35                            | 59,6 | 2,4   | 2,7     | 0,2                | 5,4  |
| 40                            | 55,3 | 2,0   | 2,4     | 0,15               | 4,7  |



ную кансістэнцыю і раўнамерны белы колер з крэмавым адценнем. Масавая доля тлушчу ў іх павінна быць не менш за 10%, кіслотнасць не вышэй за 19°Т, тэмпература пры выпуску не вышэй за 20°С.

Для павышэння тэрматрываласці вяршкоў у іх дадаюць солі-стабілізатары ў колькасці ад 0,01 да 0,1% (трохзамешчаны лімоннакіслы або двухзамешчаны фосфарнакіслы натрый). Вяршкі гомогенізуюць над ціскам, стэрылізуюць пры тэмпературы 135°С з вытрымкай 20 с. Пасля расфасоўкі і ўпакоўкі вяршкі стэрылізуюць пры тэмпературы 110°С з вытрымкай 18 мін або награюць у аўтаклаве да 117°С на працягу 15 мін і стэрылізуюць пры гэтай тэмпературы на працягу 25 мін, ахалоджваюць да 20—25°С на працягу 35 мін. Тэрмін рэалізацыі вяршкоў 30 дзён з моманту вырабу пры тэмпературы захоўвання 15—20°С.

**Узбітыя вяршкі.** Масавая доля тлушчу ва ўзбітых вяршках не меней за 27,5%. Напаўняльнікамі служаць ванілін, шакалад і пладова-ягадныя сіропы. Узбітыя вяршкі ў многіх краінах карыстаюцца вялікім попытам і іх асартымент значна пашыраны. Вяршкі вырабляюць з дабаўкамі цукрозы, лактозы, мёду, малочных бялкоў, аб'ястлушчанага тварагу, розных заквасак. Вырабляюць іх у спецыяльным змяшальніку. Вяршкі пастэрызуюць або стэрылізуюць адпаведна пры тэмпературах 85—96 і 140—150°С.

**Вяршковыя напіткі.** Вырабляюць з цукрам, какавай, кавай па той жа тэхналагічнай схеме, што і аналагічныя напіткі з малака. Пастэрызацыю праводзяць пры 85—87°С, гомогенізацыю — пад ціскам. Гатовыя напіткі павінны мець не менш за 10% тлушчу, а кіслотнасць не перавышаць 20°Т. Тэрмін рэалізацыі складае не болей 12 гадзін пры тэмпературы не вышэй за 8°С.

## **Глава 10. КІСЛАМАЛОЧНЫЯ ПРАДУКТЫ**

### **10.1. УЛАСЦІВАСЦІ КІСЛАМАЛОЧНЫХ ПРАДУКТАЎ**

З усіх малочных прадуктаў кісламалочныя з'яўляюцца самымі старадаўнімі. Раней прыгатаванне кісламалочных прадуктаў адбывалася за кошт натуральнага скісання малака, у цяперашні час іх атрымліваюць сквашваннем малака або вяршкоў чыстымі культурамі

малочнакіслых бактэрыі. У працэсе сквашвання працякаюць складаныя мікрабіялагічныя і фізіка-хімічныя працэсы, у выніку якіх фарміруюцца спецыфічныя смак, пах, кансістэнцыя і вонкавы выгляд гатовага прадукту. Кісламалочныя прадукты заводскай вытворчасці пачалі выкарыстоўвацца з пачатку ХХ стагоддзя. Найбольш поўнае навуковае абгрунтаванне іх карыснасці ў харчаванні чалавека даў І. І. Мечнікаў. Ён вызначыў, што малочнакіслыя бактэрыі, трапляючы ў кішэчнік, ствараюць кіслае асяроддзе, неспрыяльнае для развіцця гніласных бактэрыі, якія выклікаюць распад бялкоў ежы да ўтварэння індолу, скатола і іншых атрутных рэчываў, парушаючых жыццядзейнасць арганізму.

Кісламалочныя прадукты выкарыстоўваюцца і пры вырошчванні маладняку сельскагаспадарчай жывёлы. Выкарыстанне ацыдафіліну пры вырошчванні цялятаў як з прафілактычнай, так і з лячэбнай мэтай пры страўнікава-кішачных захворваннях было прапанавана нашым суайчыннікам А. Ф. Вайткевічам.

Кісламалочныя прадукты змяшчаюць у лёгкасваляльнай форме практычна ўсе неабходныя для арганізму пажыўныя рэчывы. Гэтыя прадукты добра ператраўліваюцца, маюць дыетычныя і лячэбныя ўласцівасці, абумоўленыя наяўнасцю малочнай кіслаты, вуглякіслага газу, спірту, антыбіётыкаў, вітамінаў групы В. Малочная кіслата не толькі нейтралізуе прадукты жыццядзейнасці гніласнай мікрафлоры, але і стымулюе сакрэцыю залоз страўнікава-кішачнага тракту, павышае перыстальтыку кішэчніка.

Кісламалочныя прадукты засвойваюцца значна лягчэй і хутчэй, чым звычайнае малако. Напрыклад, за 3 гадз. малако засвойваецца арганізмам на 44%, а сыракваша — на 95,5%.

У шэрагу кісламалочных прадуктаў (кумыс, кефір) разам з кісламалочным браджэннем працякае спіртавое. Прадукты сумеснага браджэння дзейнічаюць на слізістую абалонку органаў стрававання, узбуджаючы апетыт.

Вырабляюць кісламалочныя прадукты вадкай і напайвадкай кансістэнцыі — кумыс, сыракваша, кефір і іншыя; з высокім змяшчэннем тлушчу — смятана; з павышаным змяшчэннем бялку — тварог.

## 10.2. ТЭХНАЛОГІЯ ПРЫГАТАВАННЯ КІСЛАМАЛОЧНЫХ ПРАДУКТАЎ

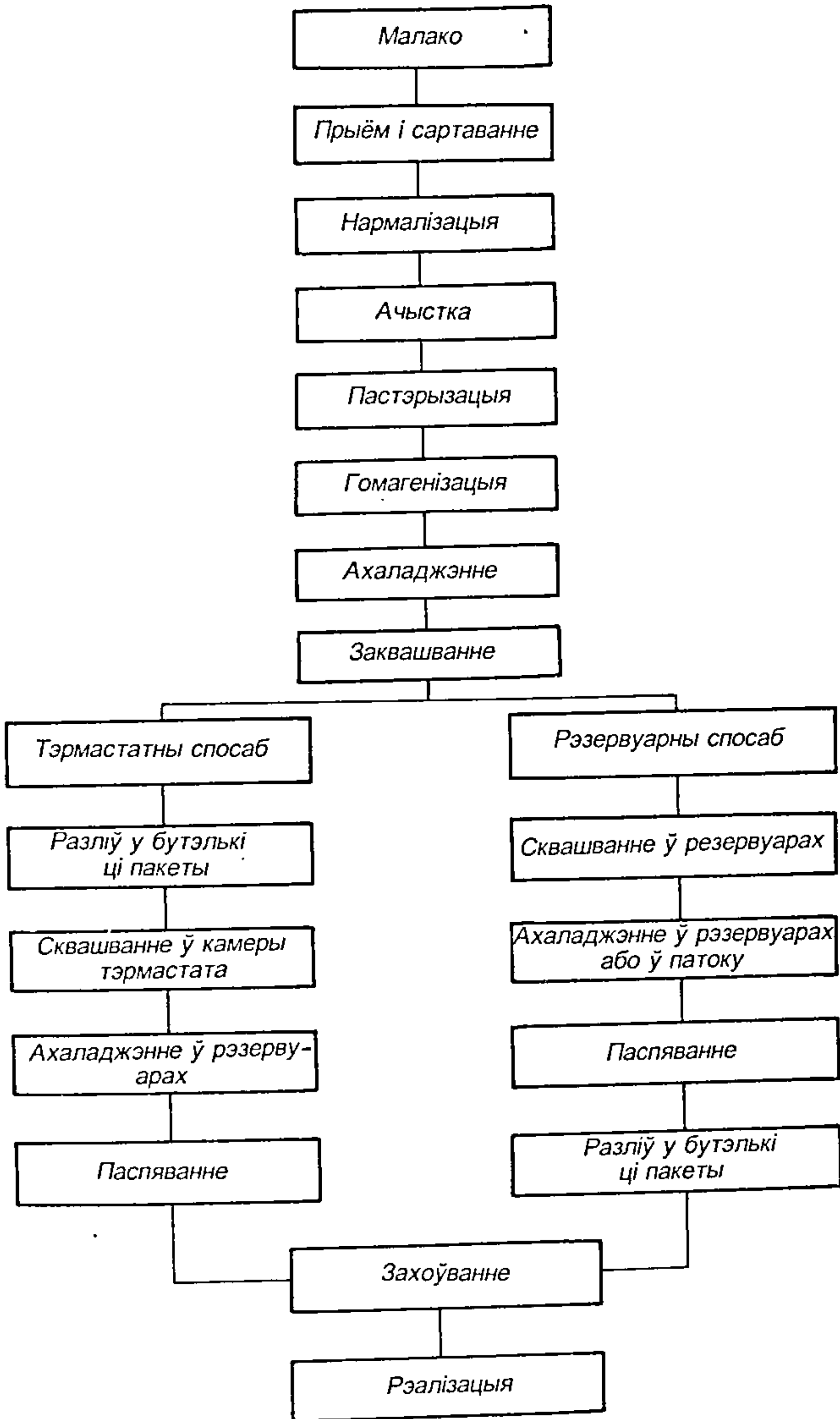
Працэс вытворчасці кісламалочных прадуктаў заснаваны на актыўнасці малочнакіслых бактэрый. У выніку іх жыццядзейнасці выдзяляюцца ферменты, якія дзейнічаюць на малочны цукар, раскладаючы яго да малочнай кіслаты. Малочная кіслата дзейнічае на бялкі, у прыватнасці на казеін, і выклікае яго каагуляцыю (згусанне).

Сучасная вытворчасць кісламалочных прадуктаў немагчыма без бактэрыяльных заквасак, якія атрымліваюць з чыстых культураў мікраарганізмаў. Закваска стварае першасную мікрафлору. Пры спрыяльных умовах мікраарганізмы, унесеныя ў малако з закваскай, развіваюцца, утвараючы другасную мікрафлору. Да малочнакіслай мікрафлоры адносяцца малочнакіслыя стрэптакокі, малочнакіслыя палачкі (у тым ліку ацыдафільная) і дрожджы. Выкарыстанне гэтых мікраарганізмаў у розных спалучэннях дазваляе атрымліваць вялікую колькасць відаў кісламалочных прадуктаў. Акрамя таго, камбінуючы розныя штамы ў межах аднаго і таго ж віду, атрымліваюць прадукты лепшай якасці з больш выразным водарам і смакам. Такія прадукты маюць дыетычныя ўласцівасці.

Для кожнага віду кісламалочных прадуктаў рыхтуюць спецыяльныя закваскі, выкарыстоўваючы чыстыя бактэрыяльныя культуры. Чыстыя культуры вырабляюць у спецыяльных лабараторыях у сухім або вадкім выглядзе. Тэрмін захоўвання іх абмежаваны, таму культуры забяспечваюць інструкцыяй, якая ўказвае, для вырабу якога прадукту яны прызначаны, дату вырабу, тэрмін прыдатнасці.

Сухія бактэрыяльныя культуры перад выкарыстаннем актывізуюць. З гэтай мэтай рыхтуюць першасную (мацярынскую) закваску, другасную (перасадачную) і рабочую (карыстальную). Работа гэта тонкая, складаная і яе выконваюць спецыялісты-мікрабіёлагі.

Пры вырабе кісламалочных прадуктаў выкарыстоўваюць малочнакіслыя стрэптакокі: мезафільныя (*Str. lactis*) з аптымальнай тэмпературай развіцця 30—35°C і тэрмафільныя (*Str. thermophilus*) з тэмпературай развіцця 40—45°C. Каб надаць згустку сметанападобную



Мал. 10.1. Схема тэхналогіі прыгатавання кісламалочных прадуктаў.

кансістэнцыю, у закваскі ўводзяць вяршковы стрэптакок (*Str. cremoris*), аптымальная тэмпература развіцця якога 30°C. У склад некаторых заквасак уводзяць вода-раўтваральныя стрэптакокі.

Якасць кісламалочных прадуктаў у значнай меры залежыць ад якасці выкарыстоўваемай закваскі. Яна павінна мець шчыльны аднародны згустак, прыемныя смак і пах, аптымальную кіслотнасць (стрэптакокавых — не вышэй за 80°Т, палачкападобных — 100°Т). Пры павышанай кіслотнасці актыўнасць закваскі зніжаецца, што павялічвае працягласць згусання малака і пагаршае якасць гатовага прадукту. Колькасць уносімай закваскі (1—5%) залежыць ад яе актыўнасці.

Кісламалочныя прадукты вырабляюць *тэрмастатным* і *рэзервуарным* спосабамі. Пры *тэрмастатным* спосабе малако пасля заквашвання рабочым растворам разліваюць у тару (бутэлькі, пакеты), затым у гэтай тары кладуць у тэрмастат для сквашвання і паспявання. Пасля паспявання гатовы прадукт накіроўваюць у халадзільныя камеры. Пры *рэзервуарным* спосабе пасля ўнясення ў малако закваскі працэс сквашвання, паспявання і ахаладжэння прадукту ажыццяўляецца ў адных і тых жа рэзервуарах.

Схему тэхналагічнага працэсу прыгатавання кісламалочных прадуктаў можна адлюстраваць у наступным выглядзе (мал. 10.1).

Тэрмастатны і рэзервуарны спосабы маюць аднолькавыя пачатковыя аперацыі, уключаючы заквашванне.

*Прыём і сартаванне малака.* Пасля арганалептычнай ацэнкі выконваюць неабходныя аналізы, узважванне і простую ачыстку малака. Для вырабу кісламалочных прадуктаў выкарыстоўваюць натуральнае малако не ніжэй II гатунку, а пры адсутнасці яго — адноўленае цэльнае малако распыляльнай сушкі.

*Нармалізацыя.* Для большасці кісламалочных прадуктаў стандарт прадугледжвае пэўнае змяшчэнне тлушчу. Таму малако абавязкова нармалізуюць тымі ж спосабамі, што і пры вытворчасці пітнага малака.

*Ачыстку* малака звычайна праводзяць на спецыяльных сепаратарах-малакаачышчальніках, пасля чаго яно павінна адпавядаць не ніжэй чым I групе па механічнаму забруджванню і I класу па бактэрыяльнаму абнасенню.

**Пастэрызацыя малака.** Для вырабу ўсіх кісламалочных прадуктаў, акрамя ражанкі і адтопленага малака, малако пастэрызуецца. Ва ўмовах фермы або комплексу пастэрызацыю можна замяніць кіпячэннем.

**Гомагенізацыя.** Звычайна яе спалучаюць з пастэрызацыяй. Калі пры тэрмастатным спосабе гомагенізацыю можна не выкарыстоўваць, то пры рэзервуарным яна неабходная, таму што прадухіляе аддзяленне сыроваткі. Гомагенізацыя паляпшае кансістэнцыю прадукту.

**Ахаладжэнне.** Пасля пастэрызацыі і гомагенізацыі малако неадкладна ахаладжваюць у спецыяльных ахаладжальніках да тэмпературы заквашвання. У ахаладжанае малако ўносяць 1—5% малочнакіслай закваскі (у залежнасці ад віду). Перад выкарыстаннем закваску старанна перамешваюць да аднароднай кансістэнцыі. Пры ўліванні закваскі малако таксама перамешваюць.

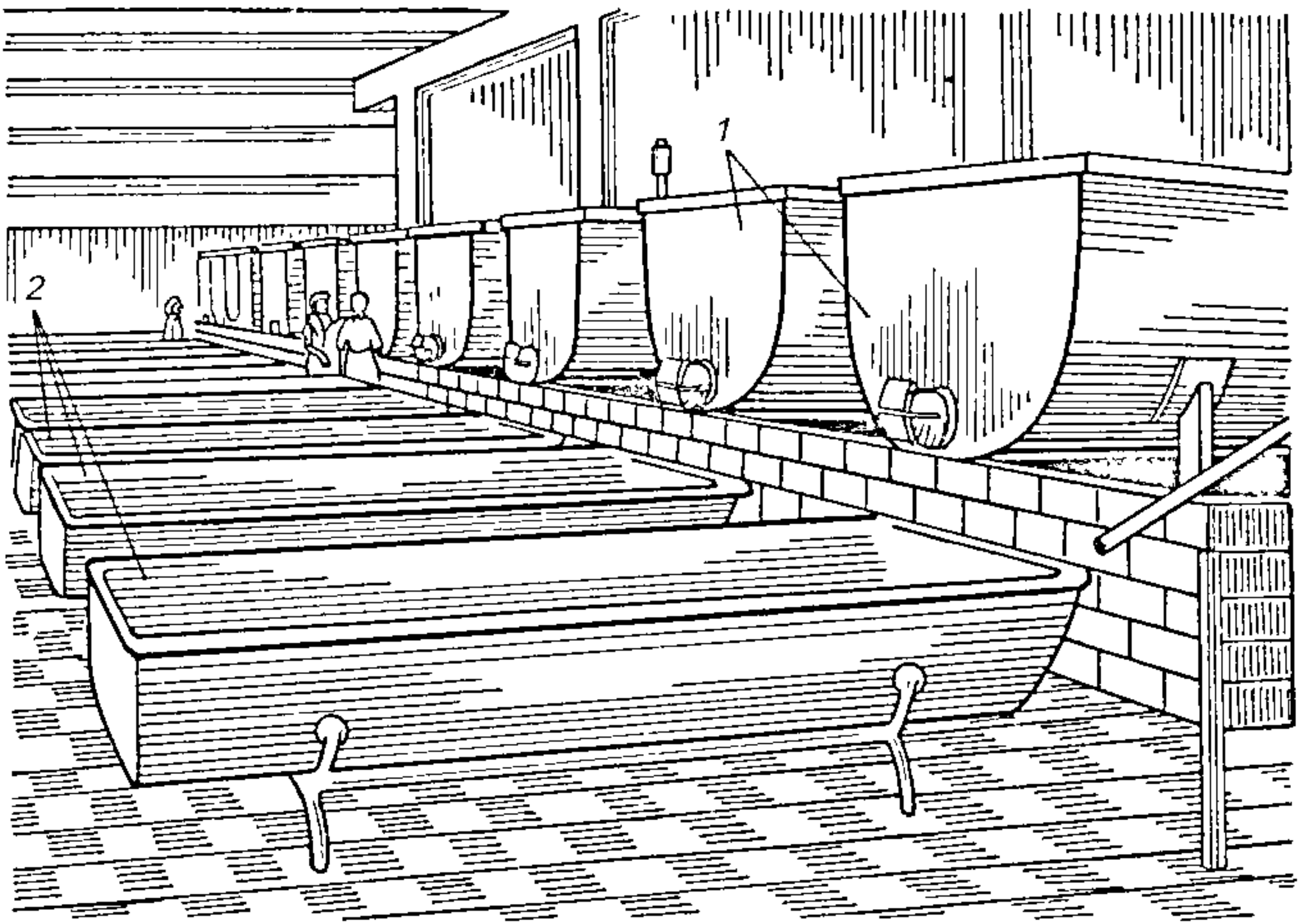
**Сквашванне малака.** Пры выкананні гэтай тэхналагічнай аперацыі вялікае значэнне мае тэмпература. Яна павінна быць аптымальнай для развіцця адпаведных відаў бактэрый.

| Прадукт   | Тэмпература сквашвання, °С |
|---|----------------------------|
| Прастакваша:  |                            |
| звычайная   | 35—38                      |
| мечнікаўская  | 35—40                      |
| паўднёвая, ацыдафільная, адтопленае малако, ражанка | 40—45                      |
| Ёгурт   | 42—45                      |
| Ацыдафільнае малако                                 | 40—45                      |
| Кефір:  |                            |
| летам   | 17—20                      |
| зімой   | 22—25                      |

Пры тэрмастатным спосабе разліў у бутэлькі або пакеты праводзяць адразу пасля заквашвання малака, і сквашванне адбываецца ў гэтай жа тары ў тэрмастаце. Працягласць сквашвання 4—6 гадз. За гэты час развіваюцца бактэрыі, якія надаюць прадукту водар і спецыфічны смак, прадукт набывае шчыльную кансістэнцыю ў выніку набракання бялкоў.

Пры вырабе прадукту рэзервуарным спосабам сквашванне праводзяць у двухсценных універсальных ёмістасцях (мал. 10.2) або ў ёмістасцях з тэрмаізаляцыяй.

Заканчэнне сквашвання незалежна ад спосабу вытворчасці вызначаюць па паказчыку кіслотнасці, шчыль-



Мал. 10.2. Двухсценныя ванны ў цэху сквашвання малака:  
1 — ванны для сквашвання малака і адварвання тварагу; 2 — ванны для аддзялення сыроваткі ад тварагу.

наці і кансістэнцыі згустку. Гатовы прадукт, які не патрабуе паспявання, неадкладна ахалоджваюць да тэмпературы  $4-8^{\circ}\text{C}$ . Калі прадукт гатуюць рэзервуарным спосабам, то яго ахалоджваюць да тэмпературы не вышэй за  $8^{\circ}\text{C}$  у пласціністых ахаладжальніках або ва ўніверсальных ваннах, а затым разліваюць.

Захоўваць ахалоджаныя кісламалочныя прадукты да іх рэалізацыі дапускаецца не болей 24 гадз. пры тэмпературы не вышэй за  $8^{\circ}\text{C}$ . Максімальны тэрмін захоўвання ахалоджаных кісламалочных прадуктаў да 3 сутак.

Самым распаўсюджаным прадуктам харчавання сярод кісламалочных з'яўляецца сыракваша. Яна адносіцца да дыетычных малочных прадуктаў. Вырабляюць яе з пастэрызаванага цэльнага або аб'ястлушчанага малака з выкарыстаннем розных відаў малочнакіслых бактэрый. У залежнасці ад бактэрыяльнага складу закваскі і адрознення ў тэхналогіі выпускаюць наступныя віды сыраквашы.

*Звычайная сыракваша.* Яе гатуюць толькі тэрмастатным спосабам. Закваскай служыць малочнакіслы стрэптакок. Гомагенізацыю можна не праводзіць. Пра-

цягласць сквашвання 5—7 гадз. За гэты час утвараецца шчыльны згустак, кіслотнасць якога 75°Т. Гатовую сыраквашу захоўваюць пры 6—8°С не болей за 24 гадз. Тлустая сыракваша змяшчае не меней за 3,2% тлушчу, кіслотнасць 80—100°Т, мае чыстыя кісламалочныя смак і пах, колер малочна-белы, згустак шчыльны.

*Мечнікаўская сыракваша.* У склад закваскі ўваходзяць малочнакіслы стрэптакок і балгарская палачка. Заквашанае малако разліваюць у тару і сквашваюць на працягу 5—6 гадз. да кіслотнасці 70—75°Т. Затым яе ахалоджваюць. Сыракваша характарызуецца шчыльным згусткам, выразным вострым малочнакіслым смакам, кіслотнасць яе 80—110°Т.

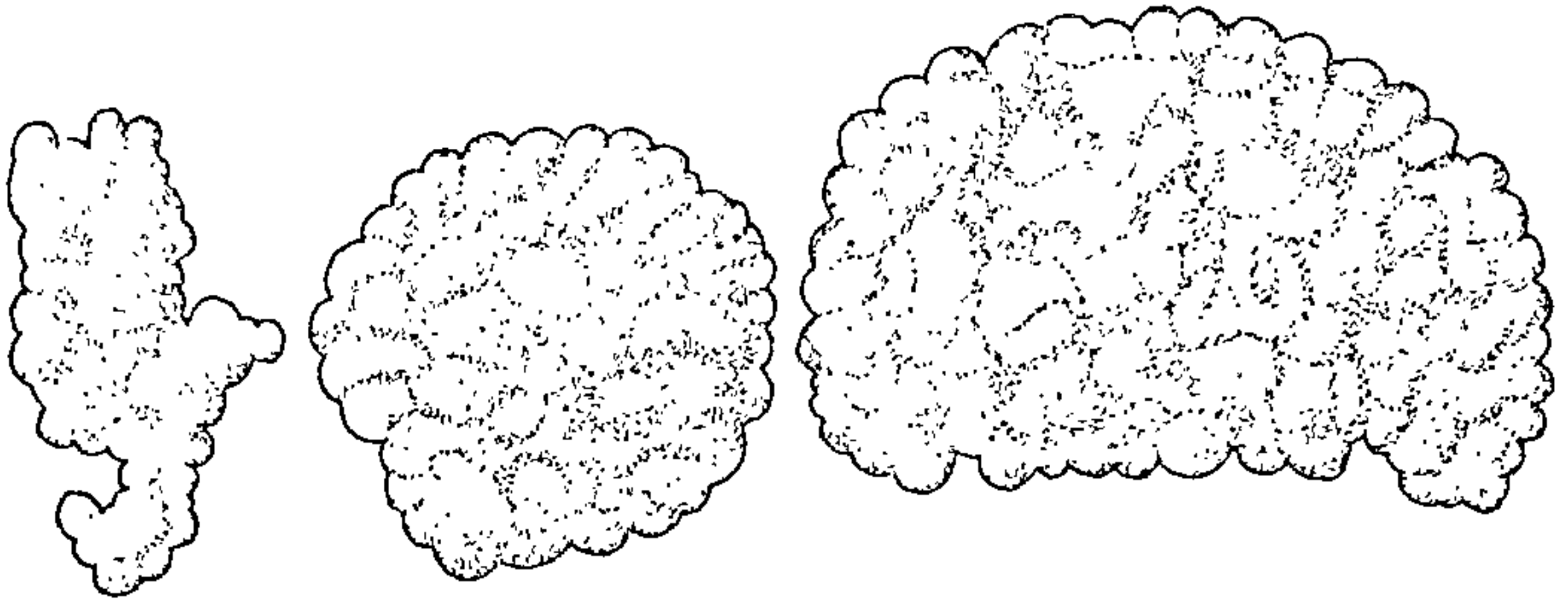
*Паўднёвая сыракваша.* Вырабляецца тэрмастатным спосабам. Закваска складаная — тэрмафільны малочнакіслы стрэптакок, балгарская палачка і дрожджы. Малако пры тэмпературы 40—45°С заквашваюць, размешваюць, уліваюць у тару і змяшчаюць у тэрмастат пры такой жа тэмпературы, даводзяць да кіслотнасці 90—130°Т. Гатовы прадукт ахалоджваюць да 6—8°С. Паўднёвая сыракваша мае малочна-белы колер, смак і пах кісламалочныя, згустак шчыльны або злёгка цягучы, кіслотнасць 100—150°Т, дапускаецца спіртавы прысмак.

*Ацыдафільная сыракваша.* Закваска змяшчае ацыдафільную палачку і малочнакіслы стрэптакок. Заквашванне і паспяванне праводзяцца пры тэмпературы 40—45°С да ўтварэння шчыльнага згустку кіслотнасцю 100—110°Т. Кансістэнцыя злёгка цягучая.

*Варанец.* Закваску гатуюць з тэрмафільных малочнакіслых стрэптакокаў, іншы раз дадаючы малочнакіслую палачку. Стэрылізаванае або топленае малако заквашваюць пры 40—45°С, разліваюць у тару і сквашваюць да кіслотнасці 80—110°Т, ахалоджваюць. Гатовы варанец мае крэмавы колер з бураватым адценнем, выразны смак топленага малака, дапускаецца наяўнасць пенкі.

*Ражанка.* Закваска такая ж, як і ў варанца, але малако пастэрызуюць пры тэмпературы не ніжэй за 95°С на працягу 3—4 гадз. Затым ахалоджваюць і заквашваюць. Гатовая ражанка мае шчыльны згустак, дапускаецца наяўнасць малочнай пенкі, смак кісламалочны





Мал. 10.3. Кефірныя грыбкі.

з выразаным прысмакам пастэрызаванага малака, колер крэмавы з бураватым адценнем, кіслотнасць 70—110°Т.

*Ёгурт.* Малако пастэрызуюць, дабаўляюць закваску, якая складаецца з тэрмафільнага малочнакіслага стрэптакока і балгарскай палачкі. Ёгурт змяшчае павышаную колькасць сухога рэчыва, таму што пры яго вырабе малако згушчаюць або дадаюць сухое аб'ястлушчанае малако.

*Кефір.* Ад агульнай колькасці вырабляемых кісламалочных прадуктаў прыкладна 75% прыходзіцца на долю кефіру. Заквашваюць яго кефірным грыбком (мал. 10.3), які па спецыяльнай тэхналогіі "ажыўляюць", а затым дабаўляюць малочнакіслы стрэптакок, дрожджы і воцатнакіслыя бактэрыі. У ахалоджанае пастэрызаванае малако ўносяць 5% закваскі, разліваюць у тару і вытрымліваюць у тэрмастаце пры 17—24°С на працягу 14—20 гадз. Згустак шчыльны, без бурбалак газу, кіслотнасць да 80°Т. Гатовы прадукт захоўваюць да рэалізацыі пры тэмпературы не вышэй за 8°С не болей за 36 гадз.

*Ацыдафільныя прадукты.* Да іх адносяцца ацыдафілін, ацыдафільнае малако і ацыдафільная паста. Ацыдафільныя прадукты можна вырабляць па спецыяльных рэцэптах з дабаўленнем цукру, смакавых і духмяных рэчываў.

*Ацыдафілін.* Закваскай служаць ацыдафільная палачка, малочнакіслы стрэптакок і кефірная закваска. Пасля пастэрызацыі малака і ахаладжэння яго да 28—32°С ўносяць закваску. Пры гэтай жа тэмпературы

сквашваюць на працягу 6—8 гадз. да кіслотнасці згустка 75—80°Т. Кансістэнцыя ацыдафіліну вязкая, цягучая, смак кісламалочны, кіслотнасць 75—120°Т.

Ацыдафільнае малако. Заквашваюць слізе- і неслізеўтваральнай ацыдафільнай палачкай. Смак і пах гатовага прадукту кісламалочныя, кансістэнцыя аднародная, злёгка цягучая, колер малочна-белы, кіслотнасць 80—140°Т. Ацыдафільнае малако мае дыетычныя і лячэбныя ўласцівасці.

Ацыдафільная паста. Пасля сквашвання малака ацыдафільнай палачкай у прадукт дадаюць цукар і фруктова-ягадны сіроп. Паста з'яўляецца каштоўным бялковым канцэнтратам, дыетычным кісламалочным прадуктам.

Асартымент кісламалочных прадуктаў вельмі шырокі. Прытым прыгатаваныя і ў хатніх варунках кісламалочныя прадукты, як правіла, не саступаюць, а часта па вонкавым выглядзе, пажыўных уласцівасцях, працягласці захоўвання пераўзыходзяць прадукты, вырабленыя на прадпрыемствах малочнай прамысловасці.

### 10.3. АТРЫМАННЕ СМЯТАНЫ І ТВАРАГУ

Смятана — прадукт, прыгатаваны з вяршкоў шляхам сквашвання іх малочнакіслымі закваскамі, які змяшчае ад 10 да 40% тлушчу. Тэхналагічны працэс вытворчасці смятаны складаецца з наступных аперацый: сепарыравання малака і атрымання вяршкоў, нармалізацыі вяршкоў па тлушчы, пастэрызацыі, гомагенізацыі, ахаладжэння вяршкоў да тэмпературы сквашвання, унясення закваскі, сквашвання вяршкоў, ахаладжэння і паспявання смятаны, расфасоўкі і захоўвання гатовага прадукту.

Малако сепарыруюць пры тэмпературы 40—45°С. Для вырабу смятаны са змяшчэннем тлушчу 30% выкарыстоўваюць вяршкі тлустасцю не меней за 32%. Затым іх нармалізуюць да тлустасці 31,6%, таму што пасля ўнясення 5% закваскі (а яна на аб'ястлушчаным малаце) тлустасць вяршкоў знізіцца да 30%. Адпаведны разлік робіцца і пры іншай тлустасці смятаны. Вяршкі пастэрызуюць пры 85—95°С для знішчэння мікраарганізмаў і інактывавання ферменту ліпазы, здольнага расшчапляць тлушч. Рэкамендуецца вяршкі гомагені-

заваць, каб смятана мела больш шчыльную кансістэнцыю. Пасля гомогенізацыі вяршкі адразу ж ахалоджваюць да тэмпературы заквашвання. Закваска складаецца з мезафільных і водараўтваральных стрэптакокаў.

Сквашванне вяршкоў працягваецца 14—16 гадз. У першыя тры гадзіны сквашвання праз кожную гадзіну вяршкі перамешваюць, а затым пакідаюць у спакоі да нарастання кіслотнасці 65—85°Т. Гатовы прадукт ахалоджваюць да 2—8°С і пакідаюць паспяваць пры гэтай жа тэмпературы на працягу 24—48 гадз. Пасля гэтага смятану расфасоўваюць і захоўваюць пры тэмпературы не вышэй за 2—4°С. Пры расфасоўцы смятаны ў дробную тару яе ахаладжэнне і паспяванне праводзяць адначасова ў халадзільных камерах пры 2—4°С на працягу 24—28 гадз.

*Дыетычная смятана* гатуецца з вяршкоў 10%-най тлустасці. Заквашванне праводзіцца малочнакіслай закваскай, бактэрыі якой сінтэзуюць вітаміны групы В. Заквашаная пры тэмпературы 28°С вяршкі разліваюць у шыракагорлыя бутэлькі, пакеты або шклянкі, змяшчаюць пры гэтай жа тэмпературы ў тэрмастат і вытрымліваюць, пакуль кіслотнасць не дасягне 65—70°Т. Пасля гэтага ахалоджваюць да 5—6°С і вытрымліваюць для паспявання 12—16 г.

*Аматарская смятана.* Вяршкі тлустасцю 44,5% пастэрызуюць пры тэмпературы 87°С з вытрымкай 20 мін або пры 92°С з вытрымкай 10—20 мін. Затым гомогенізуюць, ахалоджваюць да 45—50°С і ўносяць да 10% малочнакіслай закваскі. Тлустасць прадукту пры гэтым зніжаецца да 40%. Сквашванне працягваецца да той пары, пакуль кіслотнасць смятаны не дасягне 45—50°Т, затым яе ахалоджваюць да 4—6°С і расфасоўваюць. Паспяванне адбываецца ў камеры пры 0—6°С на працягу 6—12 г. Смятана мае шчыльную аднародную кансістэнцыю, чысты кісламалочны смак з выразным прысмакам пастэрызацыі.

Тварог — кісламалочны прадукт з высокім змяшчэннем бялку, найбольш распаўсюджаны з усіх высокабялковых малочных прадуктаў. У тварагу змяшчаюцца араматычныя рэчывы, малочная кіслата, незаменныя амінакіслоты, вітаміны, мінеральныя рэчывы, асабліва шмат у ім кальцыю, фосфару, магнію.

Вырабляюць тварог тлусты (тлушчу не меней за 18%), паўтлусты (9%), нятлусты (0,3%) і дыетычны (11%). Бялку ў любым тварагу не менш за 15%. Максімальная кіслотнасць да 270°Т.

У залежнасці ад спосабу згусання малака тварог падзяляюць на *кіслотны* і *сычужны*. Кіслотны тварог атрымліваюць шляхам сквашвання малака малочнакіслай закваскай, а сычужны — малочнакіслай закваскай з дадаваннем сычужнага ферменту і хларыстага кальцыю.

Тэхналогію вытворчасці тварагу традыцыйным спосабам можна з поспехам выкарыстоўваць ва ўмовах невялікай гаспадаркі. Тварог можна вырабляць з цэльнага і абястлушчанага малака, сквашваючы яго толькі малочнакіслай закваскай. Гэтая тэхналогія ўключае наступныя аперацыі: падагрэў і ачыстку малака, нармалізацыю яго, калі тварог гатуецца з цэльнага малака, пастэрызацыю пры тэмпературы 80°С з вытрымкай 20—30 с, ахаладжэнне і заквашванне малака закваскай з чыстых культур мезафільных стрэптакокаў пры тэмпературы 28—34°С. Калі ж выкарыстоўваюць сумесь мезафільных і тэрмафільных стрэптакокаў, то малако заквашваюць пры тэмпературы 35—38°С, уносячы 5—8% малочнакіслай закваскі.

Пры ўнясенні закваскі малако старанна перамешваюць. Заквашанае малако пакідаюць у спакоі на працягу 6—8 гадз. да ўтварэння згустку. Гатовы згустак павінен быць мяккім, дастаткова шчыльным, без аддзялення сыроваткі, кіслотнасцю 60—85°Т. Пры зломе згустку аддзяляецца светла-зялёная сыроватка.

Пры вытворчасці тварагу сычужна-кіслотным спосабам выкарыстоўваюць сычужны фермент. На 1 т малака дадаюць 400 г бязводнага хларыстага кальцыю і 1 г сычужнага ферменту (хларысты кальцый уносяць у выглядзе 40%-нага раствору, а сычужны фермент — 1%-нага). У падрыхтаванае малако спачатку ўносяць малочнакіслую закваску, а праз 2,5—3,0 гадз., калі кіслотнасць малака дасягне 30—35°Т, дабаўляюць хларысты кальцый і сычужны фермент.

Заквашанае малако перамешваюць 2—3 разы праз кожную гадзіну для раўнамернага размеркавання закваскі і прадухілення адстойвання тлушчу. Працягласць

сквашвання пры тэмпературы 18—20°C — 6—8 гадз. Кіслотнасць згустка павінна быць 55—60°Т. Дабаўленне сычужнага ферменту скарачае працягласць згусання малака і садзейнічае ўтварэнню больш шчыльнага згустка, лепшаму аддзяленню сыроваткі і меншаму адыходу сухога рэчыва. Хларысты кальцый выкарыстоўваецца з мэтай папаўнення растваральнага кальцыю, які ўтварае асадак пры пастэрызацыі малака. Пры недахопе кальцыю ўтвараецца друзлы згустак, што адмоўна адбіваецца на тэхналагічным працэсе. Вельмі важна вызначыць гатоўнасць згустка. Пры пераквашванні малака атрымліваюць залішне кіслы тварог сухой кансістэнцыі, а пры недаквашванні адбываецца вялікі адыход сухога рэчыва ў сыроватку, што таксама зніжае якасць тварагу.

Каб паскорыць аддзяленне сыроваткі, згустак разразаюць лірамі (з гарызантальна і вертыкальна размешчанымі нажамі) на кубікі 2 × 2 × 2 см і пакідаюць у спакоі на 1 гадз. За гэты час адбываецца аддзяленне сыроваткі і нарастанне кіслотнасці да 80°Т. Сыроватку, якая аддзялілася, з ванны зліваюць.

Для аддзялення сыроваткі ад згустка і атрымання яго стандартнай вільготнасці выкарыстоўваюць спачатку самапрасаванне, а затым прымусовае прасаванне на спецыяльным прыстасаванні. Тэмпература памяшкання пры прасаванні тварагу павінна быць 3—6°C.

Для вытворчасці тварагу выкарыстоўваюцца таксама спецыяльныя сучасныя тварогавырабляльнікі. У іх ажыццяўляецца сквашванне малака, атрыманне і разразанне згустка, выдаленне сыроваткі, якая аддзялілася, і канчатковая адпрасоўка тварожнай масы. Тварогавырабляльнікі дазваляюць скараціць выдаткі ручной працы і павялічыць прадукцыйнасць.

З мэтай прыпынення малочнакіслага браджэння адпрасаваны тварог адразу ж ахалоджваюць да 3—8°C. Звычайна прасаванне сумяшчаюць з ахаладжэннем, для чаго прэс-каляскі размяшчаюць у халадзільных камерах або выкарыстоўваюць прэс-ахаладжальнікі.

Тварог, ахалоджаны да тэмпературы не вышэй 6°C, расфасоўваюць на аўтаматах і паўаўтаматах у брыкеты. Пры тэмпературы 8°C тварог можна захоўваць на працягу 2—3 дзён. Для рознічнага продажу тварог расфа-

соўваюць у брускі вагой ад 100 да 1000 г. Брускі тварагу, загорнутыя ў пергамент або бясколерны цэлафан, укладваюць у каробкі. Расфасаваны тварог ахалоджваюць і захоўваюць да рэалізацыі ў халадзільных камерах пры тэмпературы каля 0°C, але не вышэй за 4°C. У некаторых выпадках на малочных заводах тварог замарожваюць і захоўваюць на працягу 8 месяцаў пры тэмпературы -18°C.

Тварожныя прадукты — сыркі, сырковая маса, паста — гатуюцца з тварагу з дабаўленнем цукру, солі, кавы, какавы, разынак, кмену і інш. Да ўнясення на паўняльнікаў тварог здрабняюць, расціраюць да аднароднай масы. Тварожныя вырабы выпускаюцца з павышаным змяшчэннем тлушчу (20—26%), тлустыя (15%), паўтлустыя (8%) і абястлушчаныя. Яны могуць быць салодкімі (13—20% цукру) і салёнымі (1,5—2,5% солі). Гатовы прадукт расфасоўваюць у брыкеты масай ад 50 да 500 г.

Гатовыя тварожныя вырабы павінны адпавядаць патрабаванням тэхнічных умоў па кіслотнасці, змяшчэнні тлушчу, вільгаці, цукру і солі; мець чыстыя кісламалочныя смак і пах з выразным смакам і пахам уносімых дабавак; аднародную, мяккую, у меру шчыльную кансістэнцыю; белы з крэмавым адценнем колер.

Сельскія жыхары нашай рэспублікі спрадвеку перапрацоўваюць малако ў тварог і тварожныя вырабы як для асабістага спажывання, так і для продажу. Пры гэтым звычайна хатні тварог атрымліваецца вельмі смачным і па шэрагу паказчыкаў пераўзыходзіць той, што выпускаецца на малочных заводах. Аднак пры невыкананні тэхналагічных рэжымаў, санітарыі і правілаў захоўвання якасны прадукт атрымаць нельга.

Кіслы смак тварагу ўзнікае ў выніку перакісання малака, захоўвання пры высокіх тэмпературах. Такі тварог пасля дабаўлення прэснага лепш перапрацоўваць у топлены сыр.

Прэсны смак сведчыць, што малако не цалкам сквашана і мае кіслотнасць меней за 70°Т.

Нячыстыя смак і пах з'яўляюцца пры карыстанні кепска вымытым посудам, тканінай, а таксама пры захоўванні гатовага тварагу ў неправетрываемым памяшканні.

Горкі смак можа быць кармавога паходжання (паяданне каровамі палыну) або ў выніку развіцця мікраарганізмаў. Ён абумоўлены раскладам тлушчу цвіллю. Гніласны і аміячны прысмакі з'яўляюцца пасля раскладу бялку гніласнымі бактэрыямі.

Да заганаў кансістэнцыі прадукту адносяць рыхласць, мазлівасць, крышлівасць, сухасць і інш. Пры недастатковай тэмпературы награвання малака кансістэнцыя тварагу звычайна рыхлая, пры вельмі высокай — мазлівая. Крышлівая, сухая і грубая кансістэнцыя сведчыць аб недастатковай звязанасці часцінак тварагу з-за высокай тэмпературы адварвання, залішне працяглага прасавання і недастатковай кіслотнасці. З іншых заганаў можна адзначыць цвіленне, якое ўзнікае пры працяглым захоўванні гатовага прадукту ў неспрыяльных умовах, а таксама з-за наяўнасці ў ім сыроваткі.

## Глава 11. МАСЛАРОЗСТВА

### 11.1. АСНОўНЫЯ ўЛАСЦІВАСЦІ І ВІДЫ МАСЛА

Масла — прадукт з высокай канцэнтрацыяй малочнага тлушчу, мае прыемныя спецыфічныя смак і пах, жоўты або жаўтавата-белы колер, пластычную кансістэнцыю пры 10—12°C, захоўвае форму ў дыяпазоне тэмператур ад 10 да 25°C.

У масле традыцыйнага хімічнага складу змяшчаецца тлушчу не менш за 82,5%, вільгаці не болей за 16, САМА — ад 1,0 да 1,9, солі не болей за 1,5%. У 1 кг масла змяшчаецца 7—8 тыс. ккал энергіі (30—35 тыс. кДж) пры сярэдняй засваяльнасці тлушчу ў 97%, а сухіх рэчываў у 94%. Біялагічная каштоўнасць масла дапаўняецца змяшчэннем значнай колькасці тлушчарастваральных і водарастваральных вітамінаў, поліненасычаных тлушчавых кіслот, фасфатаў і мінеральных рэчываў. Асабліва паўнавартасным з'яўляецца масла, вырабленае з малака, атрыманага ад кароў у пашавы перыяд.

Вядома звыш 20 відаў масла, якія адрозніваюцца па хімічным складзе, смаку, паху і кансістэнцыі. Якасць і ўласцівасці масла залежаць ад метадаў перапрацоўкі вяршкоў, выкарыстоўваемай сыравіны, смакавых і пахучых дабавак. У цяперашні час створаны і распрацоўваюцца новыя віды масла, збалансаваныя па хіміч-

ным складзе, павышанай біялагічнай каштоўнасці, зніжанай тлустасці, з разнастайнымі смакавымі адценнямі і нязначным змяшчэннем халестэрыну.

У залежнасці ад хімічнага складу, зыходнай сыравіны і тэхналогіі прыгатавання масла можна класіфікаваць наступным чынам (па М.М.Казанскаму): масла салёнае (з дабаўленнем пажыўнай солі) і несалёнае; салодка- і кіславяршковае; атрыманае метадам збівання і пераўтварэння высакатлустых вяршкоў.

Салодкавяршковае масла вырабляюць са свежых пастэрызаваных вяршкоў, можа быць салёным (да 1,5% солі) і несалёным. Мае характэрныя смак і водар.

Кіславяршковае масла вырабляюць з пастэрызаваных вяршкоў, заквашаных чыстымі культурамі малочнакіслых бактэрый (смятаны). Можа быць салёным і несалёным. Смак і водар яго спецыфічныя.

Масла з напаўняльнікамі — з дабаўкамі какавы, цукру, духмяных рэчываў, мёду, фруктовых сокаў і інш.

Аматарскае масла вырабляюць з вяршкоў або смятаны, з дабаўленнем солі або без яе.

Падсырнае масла вырабляюць з вяршкоў, атрыманых пасля сепарыравання сыроваткі (другасны прадукт пры атрыманні тварагу або сыру). Масла нізкай якасці, нетрывалае пры захоўванні, мае пабочныя прысмакі.

Сялянскае масла можа быць як салодка-, так і кіславяршковае. Вільгаці ў ім не больш за 25%, тлушчу не меней за 72,5%.

Дыетычнае адрозніваецца павышаным змяшчэннем сухіх аб'ястлушчаных рэчываў (да 14%), таму мае саладкаваты смак. Малочнага тлушчу ў ім не менш за 60%, вільгаці не больш за 26%.

Валагодскае масла з'яўляецца самым якасным. Вырабляюць са свежых вяршкоў, падвергнутых высокатэмпературнай пастэрызацыі. Мае выдатныя смакавыя якасці і "арэжавы" прысмак.

Пры выкарыстанні рознай тэрмічнай апрацоўкі вырабляюць масла:

плаўленае — тапленнем вяршковага масла пры невысокіх тэмпературах з далейшай расфасоўкай у металічную тару;

стэрылізаванае — шляхам стэрылізацыі выса-



катлустых вяршкоў пасля папярэдняй іх апрацоўкі ў вакуум-апарате пры адпаведным разрэджванні з расфа-соўкай у металічную тару;

пастэрызавае — з высакатлустых вяршкоў, вакуумавааных і падвергнутых двухразовай пастэрызацыі;

топленое — з вяршковага або падсырнага масла шляхам ператопкі. Гэта малочны тлушч, які змяшчае не больш 1% вільгаці і такую ж колькасць сухога абяс-тлушчанага малочнага астатку, буйназярністы, у рас-топленым стане — празрысты, без асадку;

рафінаванае (малочны тлушч) — па складзе і ўласцівасцях блізкае да топленага масла, адрозніваецца меншым змяшчэннем сухога абяс-тлушчанага малочна-га астатку;

адноўленае — атрыманае з чыстага малочнага тлушчу, па хімічным складзе не адрозніваецца ад вяр-шковага масла;

узбітае — крэмападобны прадукт, з павышаным змяшчэннем паветра, можа быць выраблена з салёнага і несалёнага масла.

## 11.2. СХЕМЫ ТЭХНАЛОГІІ ВЫТВОРЧАСЦІ МАСЛА

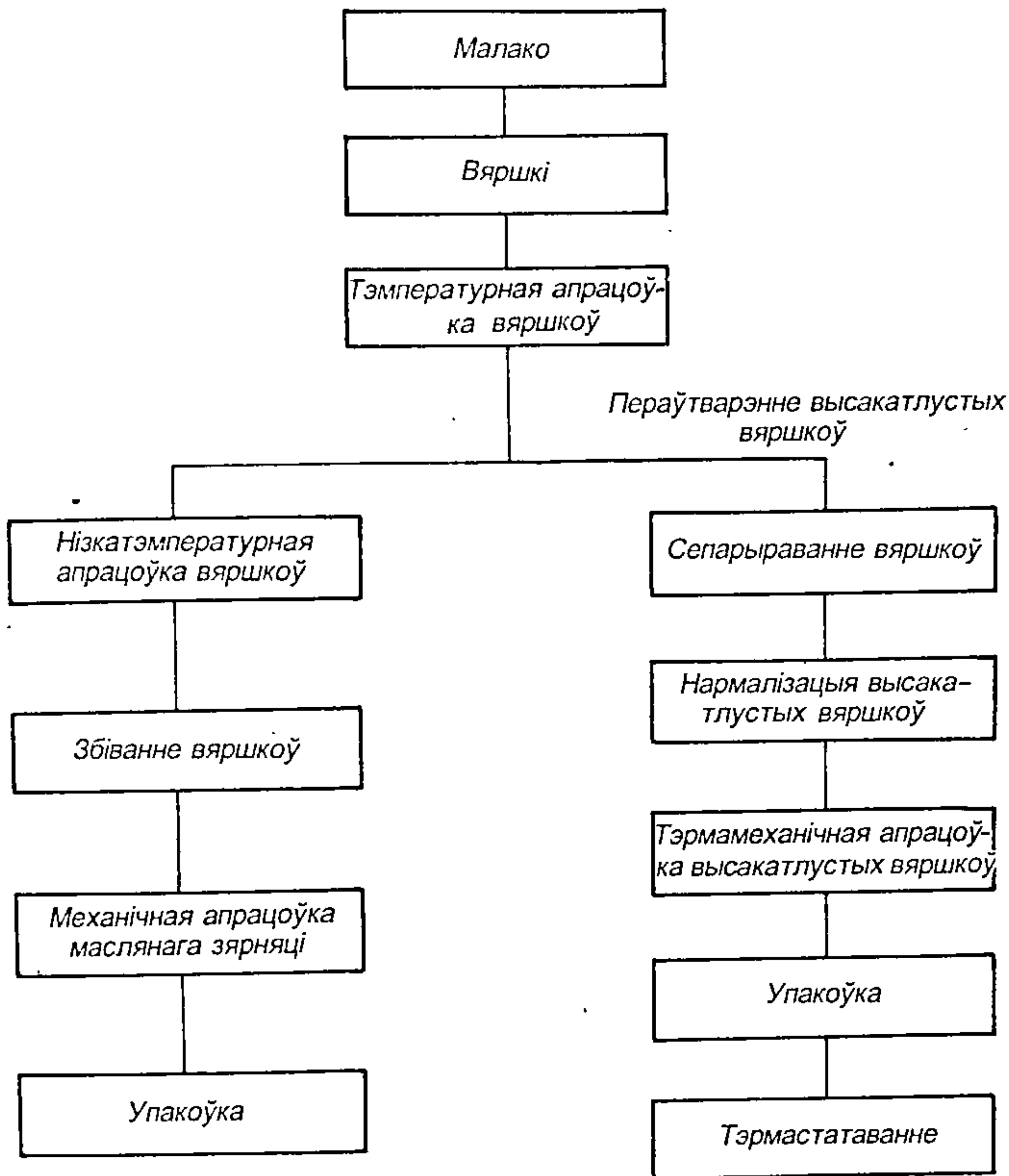
Існуюць два спосабы вытворчасці вяршковага мас-ла: *збіваннем вяршкоў і пераўтварэннем высакатлус-тых вяршкоў.*

*Спосаб збівання вяршкоў* прадугледжвае атрыманне маслянага зярняці з вяршкоў сярэдняй тлустасці і да-лейшую механічную апрацоўку яго. Масла гэтым спо-сабам можа быць выраблена ў маславыврабляльніках пе-рыядычнага і безупыннага дзеяння.

*Спосаб пераўтварэння высакатлустых вяршкоў* заключаецца ў тэрма механічным уздзеянні на высака-тлустыя вяршкі ў спецыяльных апаратах безупыннага дзеяння і далейшым тэрмастатаванні ў спакоі або без тэрмастатавання.

У агульным выглядзе тэхналагічны працэс атрыман-ня масла складаецца з наступных аперацый (мал. 11.1).

Абодва спосабы адрозніваюцца паміж сабой прын-цыпова. Пры збіванні вяршкоў адбываецца разбурэнне абалонак тлушчавых шарыкаў, а пры пераўтварэнні высакатлустых вяршкоў абалонкі тлушчавых шарыкаў не разбураюцца, а ўшчыльняюцца. Пры збіванні вяр-



Мал. 11.1. Схемы тэхналогіі атрымання масла.

вай якасці, трывалы пры захоўванні. Спосаб пераўтварэння высакатлустых вяршкоў дазваляе атрымаць з адзінкі сыравіны больш масла, чым пры традыцыйнай яго вытворчасці. Аднак па смаку, каларыйнасці і здольнасці да працяглага захоўвання яно саступае прыгатаванаму першым спосабам.

### 11.3. ПАТРАБАВАННІ ДА СЫРАВІНЫ

Ад зыходнай сыравіны ў значнай ступені залежыць якасць масла практычна па ўсіх паказчыках. Малако, якое выкарыстоўваецца ў масларобстве, павінна быць высокай якасці і задавальняць патрабаванням дзеючага стандарту. Акрамя таго, пры перапрацоўцы малака ў масла важна не толькі агульная колькасць тлушчу ў малацэ, але і *дысперснасць тлушчавай фазы*. Дробныя шарыкі (да 1 мкм) часцей за ўсё застаюцца ў адгоне і маслёнцы, а буйныя, адносна павярхня якіх меншая, хутчэй дэстабілізуюцца і ўваходзяць у склад маслянага зярняці, павышаючы выхад вяршкоў і паскараючы працэс маслаўтварэння.

Асноўная маса тлушчавых шарыкаў мае дыяметр ад 2 да 4 мкм.

Больш буйныя шарыкі ўласцівыя малаку ў пачатку і сярэдзіне лактацыі ў летні пашавы перыяд, а таксама пры раўнамерным рэжыме даення на працягу дня. У малодзіве і асабліва ў старадойным малацэ колькасць тлушчавых шарыкаў дыяметрам да 2 мкм рэзка павялічваецца. У старадойным іх удзельная вага дасягае 70%, таму вяршкі з такога малака цяжка збіць.

На дысперснасць тлушчавай фазы малака ўплывае парода кароў: у джэрсейскай сярэдні дыяметр тлушчавых шарыкаў найбольшы, у чорна-стракатай — найменшы, у іншых парод ён мае прамежкавае значэнне.

На памер тлушчавых шарыкаў уплывае рацыён кароў. Адзначана, што пры скормліванні бульбы, буракоў колькасць дробных тлушчавых шарыкаў у малацэ павялічваецца. У вяршках сярэдні размер шарыкаў большы, чым у малацэ, а гэта садзейнічае больш поўнаму выкарыстанню тлушчу пры вырабе масла.

Біялагічная каштоўнасць, таварныя ўласцівасці і захаванасць масла, а таксама тэхналагічныя рэжымы яго вытворчасці ў значнай ступені вызначаюцца *хімічным складам малочнага тлушчу* (табл. 11.1).

Сезонныя змены адбываюцца галоўным чынам на змяшчэнні ў малочным тлушчы мірыстынавай, пальмітынавай, стэарынавай, алеінавай і лінолевай кіслот. Розніца ў змяшчэнні ненасычаных тлушчавых кіслот пры гэтым можа складаць ад 12 да 37%. Ад змяшчэння, спалучэння і размяшчэння тлушчавых кіслот у трыглі-

Табліца 11.1. Тлушчакіслотны склад малочнага тлушчу на групах, %

| Кіслоты                                 | Змяшчэнне кіслотаў у малочным тлушчы |           |
|---|--------------------------------------|-----------|
|   | летам                                | зімой     |
| Насычаныя нізкамалекулярныя             | 5,5—7,6                              | 7,6—10,8  |
| Насычаныя сярэдне- і высокамалекулярныя | 57,5—60,0                            | 58,3—65,1 |
| Ненасычаныя, усяго                      | 33,1—36,3                            | 25,9—33,8 |
| У тым ліку поліненасычаныя              | 4,0—6,8                              | 2,8—3,9   |

цэрыдах залежаць фракцыйны склад, тэхналагічныя і фізіка-хімічныя ўласцівасці малочнага тлушчу.

Некаторыя кармы, якія не ўплываюць непасрэдна на смак малака, змяняюць хімічны склад малочнага тлушчу ў бок павелічэння або змяншэння колькасці лёгкаплаўкіх гліцэрыдаў, а таксама гліцэрыдаў, утвораных лятучымі нізкамалекулярнымі тлушчавымі кіслотамі, з прычыны чаго змяняюцца кансістэнцыя, смак і пах вырабляемага масла.

Па ўплыванні на хімічны склад малочнага тлушчу кармы можна падзяліць на 3 групы. Да кармоў першай групы належаць рыбная мука, ільняная і сланечнікавая макуха, сілас, кукуруза, проса, аўсяная шраціна, мука збожжавых культур, трава пашаў (акрамя лясных і з кіслымі травамі). Пры скормліванні іх каровам у малочным тлушчы павышаецца змяшчэнне ненасычаных і лятучых тлушчавых кіслот, ёдны лік дасягае 44—48. Масла з такога малака мае мяккую кансістэнцыю і павышаную вільгацяёмістасць, добра выражаны водар.

Кармы другой групы багатыя крухмалам, цукрам, клетчаткай. Да іх адносяць ячмень, авёс, шрот, вотруб'е жытняе, гарох, макуху, бульбу, цукровыя буракі, іх бацвінне, кукурузу ў зялёнай масе і сіласе, траву лясных пашаў, лугавое сена, салому. Пры скормліванні гэтага корму каровам змяшчэнне лятучых і ненасычаных тлушчавых кіслотаў у малочным тлушчы зніжаецца. Масла з такога малака атрымліваецца цвёрдым, схільным да засальвання, кепска ўтрымлівае вільгаць.

Пры кармленні жывёлы кармамі трэцяй групы — пшанічным вотруб'ем, сланечнікавым шротам, канюшынай і злакавым сенам — можна атрымаць масла з

Табліца 11.2. Выдатак малака рознай тлустасці на вытворчасць масла

| Змяшчэнне тлушчу ў малацэ, % | Патрабуецца малака (кг) для вырабу 1 кг масла тлустасцю 82,7% |
|------------------------------|---|
| 3,0                          | 28,5  |
| 3,5                          | 24,4  |
| 4,0                          | 21,3  |
| 4,5                          | 18,9  |
| 5,0                          | 17,0  |

нармальным складам тлушчу і добрай кансістэнцыяй.

Аднастайнае кармленне пераважна кармамі адной групы адмоўна адбіваецца на якасці масла. Таму рацыёны для малочнай жывёлы павінны быць паўна-вартаснымі і ўключаць разнастайныя кармы.

Якасць масла залежыць і ад пароды жывёлы. Так, малако кароў сіментальскай пароды дае малочны тлушч з вялікім змяшчэннем алеінавай (31%) і поліненасычаных тлушчавых кіслот, што абумоўлівае яго высокую біялагічную каштоўнасць. Малако кароў чорна-пярэстых і джэрсейскай парод мае малочны тлушч са зніжаным змяшчэннем алеінавай (20%) і поліненасычаных тлушчавых кіслот. У малацэ кароў джэрсейскай пароды тлушч змяшчае вялікую колькасць насычаных высакаплаўкіх тлушчавых кіслот. Масла з такога малака атрымліваецца крышлівым і цвёрдым.

З павышэннем тлустасці малака змяншаюцца затраты сыравіны на адзінку гатовага прадукту, адносна менш тлушчу застаецца ў пабочных прадуктах — абяс-тлушчаным малацэ і маслэнцы (табл. 11.2).

Выразна бачна, што чым малако больш тлустае, тым яго менш ідзе на вытворчасць масла. У нашай рэспубліцы базісная тлустасць малака складае 3,4% і таму для атрымання 1 кг аматарскага масла яго расходуюцца 25 кг.

Вяршкі, якія выкарыстоўваюцца для вырабу масла, павінны адпавядаць наступным патрабаванням (табл. 11.3).

Паступіўшыя на завод вяршкі падвяргаюць хімічнаму аналізу і арганалептычнай ацэнцы. Масла вырабляюць з вяршкоў I і II гатунка.

Перапрацоўка вяршкоў розных гатункаў праводзіцца асобна, змешванне іх не дапускаецца.

Для атрымання вяршкоў нязменнай тлустасці выхад іх з сепаратара рэгулююць у адпаведнасці з тлустасцю паступаючага малака, зыходзячы з наступнай залежнасці:

$$T_v = \frac{100T_m - (100 - V) \cdot 0,05}{V},$$

дзе  $T_m$  — масавая доля тлушчу ў малаце, %;  $T_v$  — тлустасць вяршкоў;  $V$  — выхад вяршкоў, %; 0,05 — масавая доля тлушчу ў аб'ястлушчаным малаце, %.

Аптымальную тлустасць вяршкоў выбіраюць у залежнасці ад спосабу вытворчасці і віду вырабляемага масла, зыходзячы з патрабавання забяспечыць найменшы адыход тлушчу ў аб'ястлушчанае малако і маслёнку і найлепшую кансістэнцыю масла пры максімальным скарачэнні выдаткаў часу, рабочай сілы і энергіі на адзінку гатовага прадукту.

Табліца 11.3. Патрабаванні да якасці вяршкоў пры вырабе масла

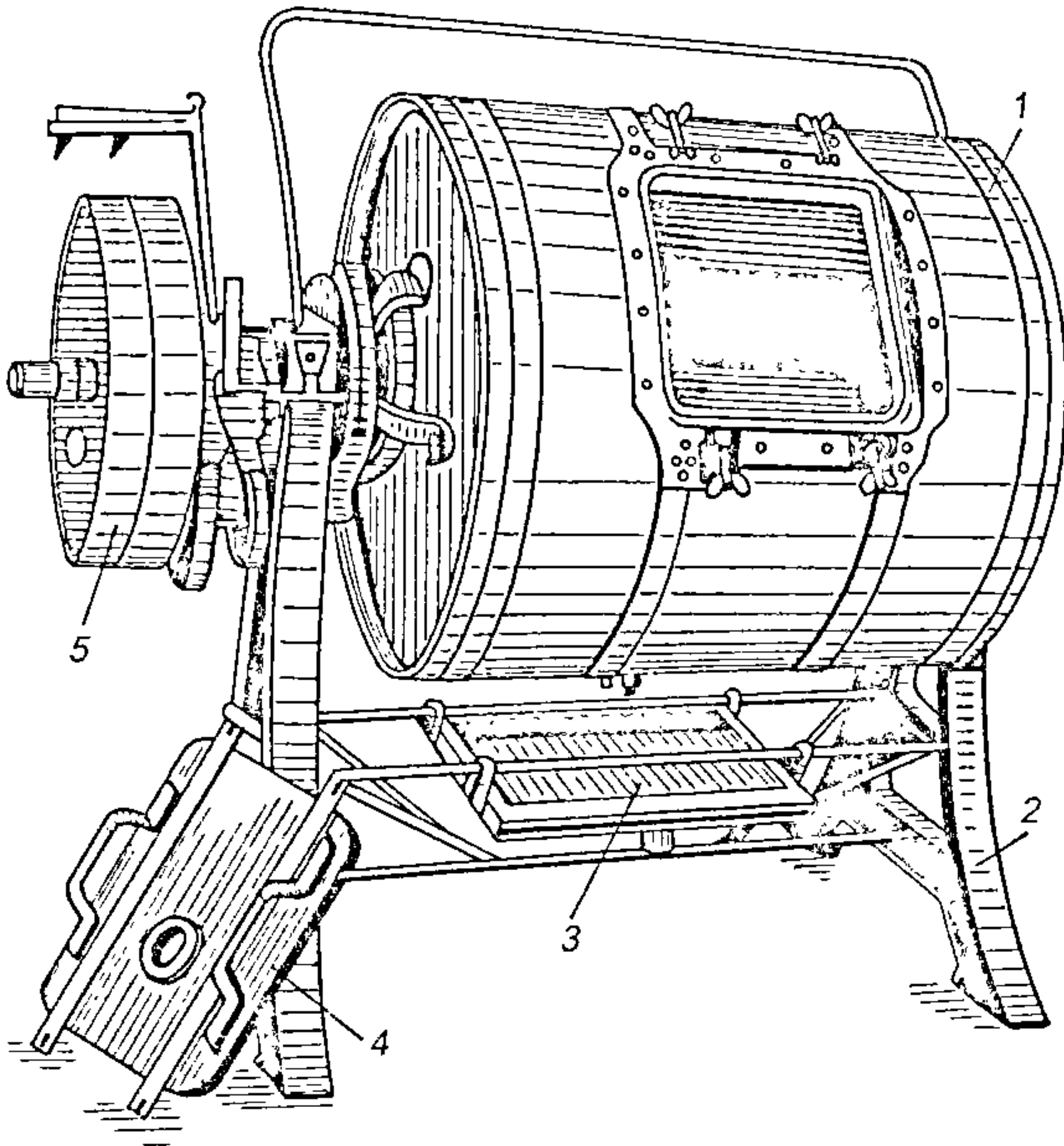
| Паказчыкі   | Гатунак вяршкоў   |   |
|---|---|---|
|   | I   | II  |
| Смак і пах  | Чыстыя, свежыя, саладкаватыя, адсутнасць пабочных прысмакаў і пахаў           | Тое ж, што і для I гатунку, але дапускаюцца слабавыражаныя кармавыя прысмак і пах |
| Кансістэнцыя  | Аднародная, адсутнасць камячкоў тлушчу і механічнай забрудненасці, незамажана | Дапускаюцца адзінкавыя камячкі тлушчу і сляды замарожвання                        |
| Колер   | Ад белага да слабажоўтага   | Ад белага да слабажоўтага   |
| Кіслотнасць, °Т, пры тлустасці вяршкоў:                         |   |   |
| 32—36%, не болей  | 14  | 17  |
| 37—41% — " —  | 13  | 16  |
| 42—45% — " —  | 12  | 15  |
| Праба на кіпячэнне  | Адсутнасць камячкоў бялку   | Дапускаюцца асобныя камячкі бялку   |
| Бактэрыяльная абнасеннасць па рэдуктазнай пробе, не ніжэй класа | I   | II  |

У некаторых краінах для вырабу масла выкарыстоўваюць вяршкі зніжанай тлустасці. Такое масла найбольш духмянае, што растлумачваецца высокім змяшчэннем плазмы ў зыходных вяршках (пах масла абумоўлены змяненнем некаторых кампанентаў плазмы пры пастэрызацыі). У іншых краінах, наадварот, масла вырабляюць з вяршкоў максімальна дапушчальнай тлустасці. Гэта садзейнічае павелічэнню прапускной здольнасці завода, павышэнню прадукцыйнасці працы і скарачэнню расходаў на транспартаванне вяршкоў.

Доўгі час лічылася, што пры перапрацоўцы высакатлустых вяршкоў пагаршаецца кансістэнцыя масла. Аднак такая думка несправядлівая. Неабходна ўлічваць асаблівасці зацвердзявання тлушчавай фазы вяршкоў павышанай тлустасці пры фізічным паспяванні. Чым вышэй тлустасць вяршкоў, тым павольней працякае зацвердзяванне ў тлушчавых шарыках. Пры хуткім павышэнні вязкасці дасягаецца меншая ў параўнанні з вяршкамі больш нізкай тлустасці ступень зацвярдзення. Калі фізічнае паспяванне вяршкоў праводзіцца на працягу некалькіх гадзін, то тлустасць іх можна павысіць да 55%, і гэта практычна не адаб'ецца на інтэнсіўнасці зацвярдзення тлушчу. У той жа час высокая канцэнтрацыя тлушчу садзейнічае паскарэнню працэсу збівання (пры нармальных стратах тлушчу з маслёнкай) і павышэнню прадукцыйнасці працы.

Калі дастаўка сыравіны на прадпрыемствы звязана з працяглымі перавозкамі, з мэтай засцярогі вяршкоў ад бактэрыяльнага пашкоджання і зніжэння транспартных выдаткаў, выкарыстоўваюць больш тлустыя вяршкі, якія з-за меншага змяшчэння плазмы з'яўляюцца не такім спрыяльным асяроддзем для развіцця бактэрыяў, як малатлустыя. Каб вяршкі павышанай тлустасці раўнамерна змешваліся з малаком пры нармалізацыі, іх папярэдне падаграваюць да 40°C. Пры збіванні вяршкоў павышанай тлустасці маславырабляльнік запаўняюць на 39—35% яго ёмістасці з-за ўтварэння пены і павышанай вязкасці гэтых вяршкоў.

У *маславырабляльніках перыядычнага дзеяння* (мал. 11.2) салодкавяршковае масла збіваюць з вяршкоў 32—35%-най тлустасці, высокадухмянае валагодскае — 24—28%-най, а кіславяршковае — 35—38%-най,



Мал. 11.2. Маславырабляльнік:

1 — бочка; 2 — станіна; 3 — бляха; 4 — накрыўка; 5 — шкіў прываднога механізма.

з улікам таго, што вяршкі разбаўляюцца закваскай, прыгатаванай на абястлушчаным або цэльным малацэ.

*Маславырабляльнікі безупыннага дзеяння* працуюць на вяршках павышанай тлустасці — 36—45%, а некаторых канструкцый — на вяршках 50%-ных. Высокая канцэнтрацыя тлущу садзейнічае паскарэнню ўтварэння масленага зярняці ў патоку і павышэнню прадукцыйнасці апарата.

Для вытворчасці масла з павышаным змяшчэннем вільгаці — сялянскага, бутэрброднага — рэкамендуецца выкарыстоўваць вяршкі павышанай тлустасці.

Негатунковыя вяршкі з заганами, якія нельга ўстараніць (ёлкі, гніласны пах, моцна выражаны пах цыбулі, часнаку і інш.), выкарыстоўваюць для вырабу масла, якое ідзе на далейшую перапрацоўку. Пры наяўнасці заганаў, якія можна ўстараніць (павышаная кіслотнасць, слабыя пабочныя пахі), вяршкі падвяргаюць апрацоўцы.



Пры перавышэнні кіслотнасці вяршкоў звыш нормы на 2—4°Т яе можна знізіць, дабаўляючы вяршкі з больш нізкай кіслотнасцю або свежае малако пры вялікай тлустасці вяршкоў. Пры кіслотнасці вышэй патрабуемай на 5—6°Т вяршкі прамываюць вадой. Для гэтага іх разбаўляюць да масавай долі тлушчу 5—8% гатаванай і ахалоджанай да 40—50°С вадой, сепарыруюць, а затым змешваюць з абястлушчаным малаком такой жа тэмпературы і зноў сепарыруюць.

Для ўстаранення пабочных пахаў нагрэтыя вяршкі 2—3 разы прапускаюць тонкім слоём праз ахаладжальнікі або апрацоўваюць у вакуум-выпарным апаратаце. Іх награвваюць да 55—60°С, змяшчаюць у апарат і кіпяцяць пры гэтай жа тэмпературы.

Слабыя кармавыя прысмакі і пахі ўстараняюцца пры награванні да 103—108°С. Калі вяршкі кіслыя і іх нельга апрацоўваць пры высокіх тэмпературах, то іх дэзадарыруюць. Дэзадаратар уяўляе сабой вакуум-камеру з распырсквальнікам. У ім адбываецца выпарванне вільгаці пры закіпанні вяршкоў, а разам з парай выдаляюцца пабочныя прысмакі і пахі.

Акрамя дэзадарацыі шырока выкарыстоўваюць вакрэацыю, у працэсе якой вяршкі распыляюцца пад вакуумам і апрацоўваюцца парай.

Пасля вакрэацыі і дэзадарацыі вяршкі набываюць "пусты" смак, таму што з іх выдаляюцца і патрэбныя духмяныя рэчывы. Іх аднаўляюць паўторнай пастэрызацыяй пры тэмпературы 95°С.

Масла з вакрэаваных або дэзадарыраваных вяршкоў набывае залішне цвёрдую кансістэнцыю і схільнасць да акіслення. Таму дэзадарацыю і вакрэацыю выкарыстоўваюць толькі пры неабходнасці.

Для выдалення механічных прымешкаў вяршкі фільтруюць (часцей за ўсё выкарыстоўваюць лаўсан). Затым нармалізуюць па тлустасці і пастэрызуюць, каб павысіць трываласць масла пры захоўванні. Пры пастэрызацыі вяршкоў знішчаецца вегетатыўная мікрафлора і такія ферменты, як ліпаза, пераксідаза, пратэаза. Для кожнага віду масла існуе свой рэжым пастэрызацыі. Вяршкі з кармавымі прысмакамі пастэрызуюць пры больш высокай тэмпературы.

#### 11.4. ЗБІВАННЕ ВЯРШКОЎ

Фізічнае паспяванне вяршкоў. Пасля пастэрызацыі вяршкі хутка ахалоджваюць да тэмпературы 2—6°C і вытрымліваюць некаторы час. Такую вытрымку называюць фізічным паспяваннем вяршкоў, у працэсе якога частка малочнага тлушчу зацвердзяе, сіла ўзаемадзеяння паміж тлушчавымі шарыкамі і іх бялковымі абалонкамі паніжаецца, што аблягчае збіванне вяршкоў і паляпшае кансістэнцыю масла.

Адносіны колькасці зацвярдзелага вадкага тлушчу да першапачатковай колькасці яго ў працэнтах прынята называць ступенню зацвярдзення тлушчу. Гэтая велічыня паказвае, якая колькасць вадкага тлушчу перайшла ў цвёрды стан у выніку фазавых зменаў. На зацвярдзенне тлушчу ўплываюць наступныя фактары: хімічны склад малочнага тлушчу, тэмпература і хуткасць ахаладжэння, перамешванне, працягласць вытрымкі вяршкоў і інш.

У працэсе збівання вяршкоў можна выдзеліць тры паслядоўныя стадыі. Першая — утварэнне пены. Пры збіванні вяршкоў утвараюцца і разбураюцца паветраныя пузыркі. Спачатку пузыркоў утвараецца больш, чым разбураецца.

Другая стадыя — разбурэнне пены, калі колькасць разбураных пузыркоў пераўзыходзіць колькасць утвораных. Другая стадыя заканчваецца разбурэннем пены і ўтварэннем дробных камячкоў пры зліпанні тлушчавых шарыкаў, так званага макавага зярняці.

Трэцяя — утварэнне масленага зярняці. На гэтай стадыі асобныя дробныя камячкі тлушчу ў выніку шматразовага судакранання адзін з адным зліпаюцца ў больш буйныя камячкі, утвараючы масленае зерне.

На працэс збівання вяршкоў аказваюць уплыў наступныя фактары.

*Тэмпература.* З павышэннем тэмпературы вяршкоў у час збівання больш актыўна ўтвараецца масленае зерне дзякуючы зрушэнню адсарбцыйнай раўнавагі. Але найлепшае масленае зерне ўтвараецца пры нізкай тэмпературы (ад 2 да 7°C).

*Хуткасць вярчэння маславыврабляльніка.* Паколькі метады збівання вяршкоў заснаваны на механічным уздзеянні на тлушчавыя шарыкі з мэтай разбурэння іх

абалонак і здабывання тлушчу, то хуткасць вярчэння маславыврабляльніка мае важнае значэнне. У час вярчэння вяршкі паднімаюцца на пэўную вышыню, а затым пры падзенні ўніз змешваюцца з вяршкамі, якія паднімаюцца ўгору. Калі хуткасць вярчэння маславыврабляльніка будзе залішне вялікай, то вяршкі не паспеюць упасці і ўтварыць маслянае зерне.

*Ступень нападнення маславыврабляльніка.* Аптымальнае запаўненне маславыврабляльніка вяршкамі складае 35—40% ад аб'ёму, пры мінімальным у 25% і максімальным у 50%. Пры недастатковым нападненні працэс утварэння масла паскараецца, але страты тлушчу павялічваюцца. Пры залішнім нападненні працэс вытворчасці масла зацягваецца.

*Тлустасць вяршкоў.* Чым яна вышэйшая, тым часцей тлушчавыя шарыкі сутыкаюцца паміж сабой і працэс збівання паскараецца. Аднак з павышэннем тлустасці збіваемых вяршкоў павялічваецца змяшчэнне тлушчу ў маслёнцы.

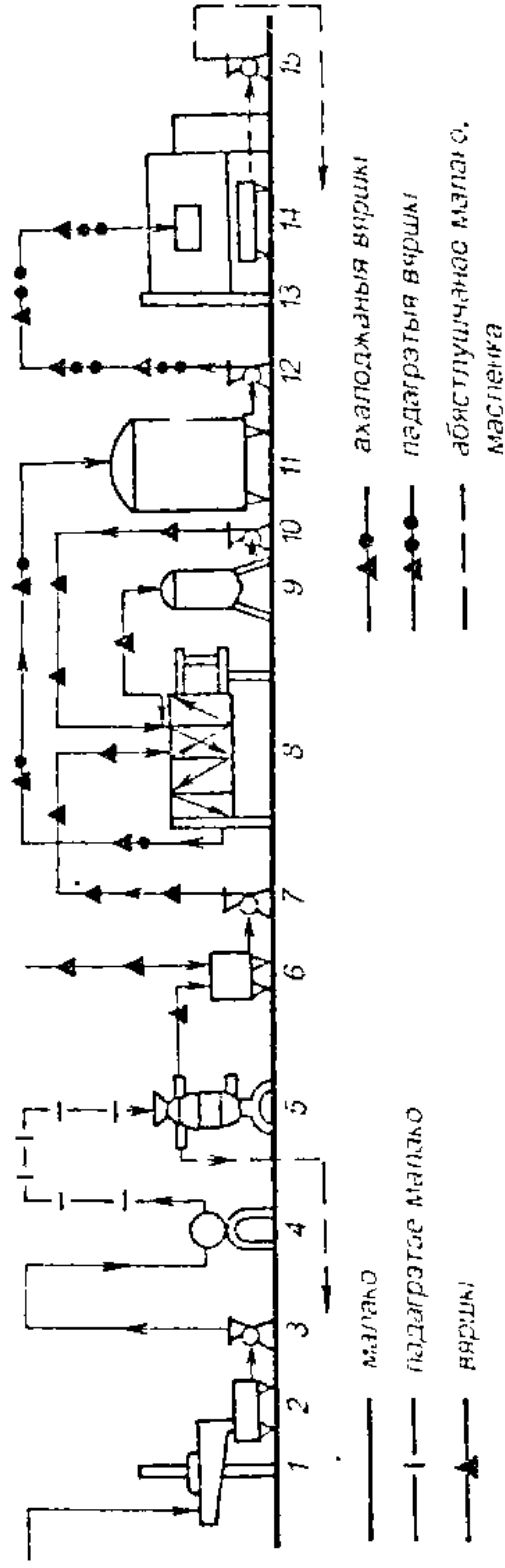
*Ступень зацвярдзення малочнага тлушчу.* Калі тлушч у вяршках недастаткова зацвярдзеў, то маслянае зерне атрымліваецца мяккай кансістэнцыі.

*Кіслотнасць вяршкоў.* Адносная паверхневая энергія кіслых вяршкоў меншая, таму працэс утварэння масленага зярняці працякае больш інтэнсіўна, што таксама садзейнічае скарачэнню працягласці збівання кіслых вяршкоў.

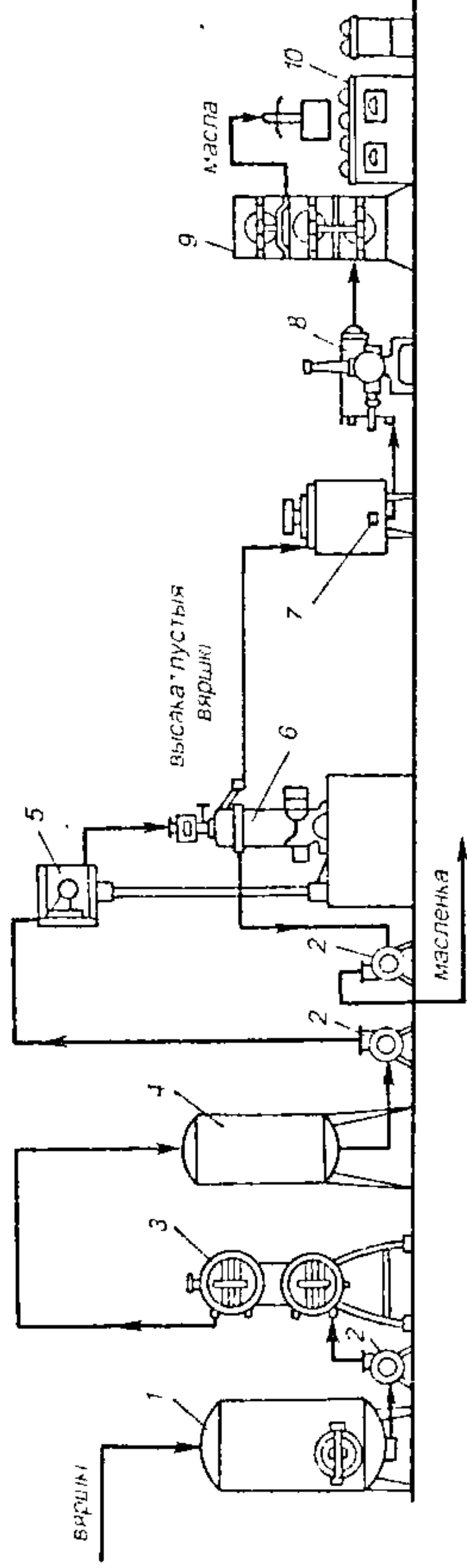
*У маславыврабляльніках перыядычнага дзеяння* праводзіцца збіванне вяршкоў, прамыўка масленага зярняці, пасолка і апрацоўка масла (мал. 11.3).

Збіванне вяршкоў пры правільна выбраных умовах працягваецца 50—70 мін. Час заканчэння збівання вызначаюць па памерах масленага зярняці (3—5 мм) і выдзяленню маслёнкі. Маслёнку выдаляюць, а масла прамываюць двойчы чыстай вадой, каб павысіць яго трываласць пры захоўванні. Замена плазмы вадой, пазбаўленай пажыўных рэчываў, стварае неспрыяльныя ўмовы для развіцця мікробаў.

Прамытае масла апрацоўваюць пры дапамозе вальцаў, шнэкаў лопасцей, каб атрымаць пласт аднароднай кансістэнцыі з патрабуемым змяшчэннем вільгаці, раўнамерна размеркаванай у прадукце, і дыспергаваць кроплі вільгаці да мінімальнага памераў. Пры вырабе



Мал. 11.3. Схема тэхналогіі вытворчасці масла збіваннем у маславырабляльніку перыядычнага дэсяння: 1 — вагі; 2, 14 — прыёмныя бакі; 3, 7, 10, 12, 15 — помпы; 4 — трубчасты падагрэвальнік; 5 — сепаратар—аддзяляльнік вяршкоў; 6 — раўняльны бак; 8 — пласцінысты цэлаабменнік; 9 — дэаэратар; 11 — рэзервуар для паспявання вяршкоў; 13 — маславырабляльнік.



Мал. 11.4. Схема тэхналагічнай лініі вытворчасці масла спосабам пераўтварэння высакатлустых вяршкоў: 1 — ёмістасць для вяршкоў; 2 — помпа; 3 — трубчастая пастэрызацыйная ўстаноўка; 4 — дэаэратар; 5 — напорны бак; 6 — сепаратар для высакатлустых вяршкоў; 7 — ванна для нармалізацыі; 8 — помпа-даэратар; 9 — цыліндрычны маслаўтваральнік; 10 — канвеер.

салёнага масла ў час апрацоўкі ў пласт ўносяць пэўную колькасць солі (да 2%).

У *маславырабляльніках безупыннага дзеяння* вяршкі падаюцца на размеркавальны вярчальны конус, набываюць вярчальны рух, а затым паступаюць на лопасці. Пры такой сістэме падачы вяршкі да моманту ўздзеяння на іх лопасцей набываюць хуткасць, прыкладна роўную хуткасці вярчэння мяшалкі. Гэта выключае рэзкае механічнае ўздзеянне на іх і драбленне тлушчавых шарыкаў, што садзейнічае змяншэнню колькасці тлушчу ў маслёнцы. Маславырабляльнікі безупыннага дзеяння — высокапрадукцыйныя машыны. Яны з поспехам выкарыстоўваюцца на многіх маслазаводах.

#### 11.5. ПЕРАЎТВАРЭННЕ ВЫСАКАТЛУСТЫХ ВЯРШКОЎ

Атрыманне масла спосабам пераўтварэння высакатлустых вяршкоў (мал. 11.4) выключае з тэхналагічнага працэсу нізкатэмпературную апрацоўку вяршкоў, утварэнне масленага зярняці, далейшую механічную апрацоўку. Канцэнтраванне тлушчу да ступені, якая адпавядае стандартнай тлустасці масла, дасягаецца шляхам сепарыравання вяршкоў.

Пад дзеяннем цэнтрабежнай сілы ў сепаратары адбываецца максімальна магчымае збліжэнне тлушчавых шарыкаў. Калі б усе тлушчавыя шарыкі мелі аднолькавы дыяметр, то максімальнае ўшчыльненне іх было б дасягнута пры канцэнтрацыі тлушчу ў 74%. Але высакатлустыя вяршкі ўяўляюць сабой полідысперсную эмульсію і ў адрозненне ад вяршкоў сярэдняй тлустасці змяшчаюць адносна больш дробных і буйных тлушчавых шарыкаў, колькасць якіх павялічваецца ў працэсе сепарыравання. Дзякуючы такому размеркаванню тлушчавых шарыкаў па велічыні можна давесці канцэнтрацыю тлушчу ў вяршках да 83,5% без значнай дэфармацыі іх і страты абалонкавага рэчыва (больш дробныя тлушчавыя шарыкі размяшчаюцца паміж буйнымі). Далейшае павышэнне канцэнтрацыі тлушчу ў вяршках звязана са значнай дэфармацыяй тлушчавых шарыкаў, што выклікае павышэнне выдаткаў энергіі на сепарыраванне і можа прывесці да вытоплівання тлушчу ў выніку разрыву абалонак тлушчавых шарыкаў.

Каб надаць атрыманым высокаканцэнтраваным вяр-

шкам структуру і фізічныя ўласцівасці масла, іх падвяргаюць у патоку тэрмічнай і механічнай апрацоўцы. Гэты спосаб найбольш эканамічны ў параўнанні са спосабам збівання масла, але якасць гатовага прадукту ніжэйшая.

Выдзяляюць тры асноўныя фізічныя працэсы пры вырабе масла: збліжэнне тлушчавых шарыкаў, крышталізацыя трыгліцэрыдаў малочнага тлушчу пад уздзеяннем нізкіх дадатных тэмператур і змена фаз.

Аб збліжэнні тлушчавых шарыкаў у працэсе сепаравання сказана раней. А менавіта крышталізацыя трыгліцэрыдаў малочнага тлушчу і змена фаз ляжаць у аснове пераўтварэння высакатлустых вяршкоў у масла. Першапачатковая структура высакатлустых вяршкоў змяняецца новай структурай, якая ўласціва маслу і абумоўлівае яго кансістэнцыю. Умовы, неабходныя для крышталізацыі трыгліцэрыдаў і змены фаз, ствараюцца ў маславыврабляльніку адначасовым уздзеяннем на высакатлустыя вяршкі нізкіх дадатных тэмператур і перамешвання з дапамогай мяшалкі.

#### 11.6. РАСФАСОЎКА І ЗАХОЎВАННЕ МАСЛА

Для надання маслу таварнага віду і аховы ад уплыву знешніх умоў яго ўпакоўваюць. Уплыў знешніх умоў адбіваецца на трываласці масла ў рознай ступені ў залежнасці ад віду тары і яе стану, ад якасці ўпаковачных матэрыялаў і спосабаў іх падрыхтоўкі, ад спосабу фармавання. Масла ўпакоўваюць у бочкі, драўляныя і кардонныя скрынкі. Найбольш распаўсюджаная тара на беларускіх прадпрыемствах — кардонныя скрынкі на 20,3 кг. Расфасоўваюць масла і ў маленькія пачкі па 15, 20, 30, 100, 200 г. Топленае масла часцей за ўсё ўпакоўваюць у металічную тару рознай ёмістасці. Віды і спосабы ўпакоўкі змяняюцца.

Захоўваюць масла ў спецыяльных сховішчах пры тэмпературы  $-5—8^{\circ}\text{C}$  і адноснай вільготнасці не вышэй за 80%. Калі масла знаходзіцца ў металічнай тары і пакрыта тлушчавай тугаплаўкай абалонкай, то яно можа захоўвацца на працягу некалькіх гадоў.

Заганы масла. У масле могуць быць выяўлены прысмакі часнаку, цыбулі, караняплодаў, сіласу, жому і іншых кармоў. Гэтыя заганы заўсёды праўляюцца ў

свежым масле і ў працэсе захоўвання не прагрэсіруюць.

Нячысты, затхлы, сырны, гніласны прысмакі — заганы мікрабіялагічнага паходжання — часцей сустракаюцца ў салодкавяршковым масле. З'яўляюцца ў выніку назапашвання ў масле прадуктаў расщачлення бялкоў плазмы пад уплывам развіцця пабочнай і гніласнай мікрафлоры.

Кіслы смак з'яўляецца ў выніку інтэнсіўнага развіцця малочнакіслай мікрафлоры пры высокім змяшчэнні яе ў вяршках і малацэ.

Горкі смак масла набывае з прычыны ўтварэння пептонаў пры расщачленні бялкоў плазмы. Масла здольна цвілець, асабліва калі яно захоўваецца на святле і пры доступе паветра. Масла з заганами да рэалізацыі не дапускаецца.

## Глава 12. СЫРАРОБСТВА

Сыр вядомы чалавеку больш за 10 тысяч гадоў. Гэты прадукт з высокай энергетычнай і біялагічнай каштоўнасцю змяшчае паўнацэнны бялок, у тым ліку незаменныя амінакіслоты і больш простыя злучэнні, якія засвойваюцца лягчэй і хутчэй, чым бялкі малака. Акрамя таго сыры змяшчаюць комплекс тлушчу, маса якога ў сухім рэчыве вагаецца ад 5 да 60%, а таксама вітаміны і мінеральныя рэчывы.

Сыры атрымліваюць шляхам згусання бялкоў малака ферментамі жывёльнага або мікробнага паходжання (сычужныя сыры), а таксама асаджэннем іх з малака кіслотамі (кісламалочныя сыры). Пры вырабе кісламалочных сыроў іншы раз разам з малочнай кіслатой выкарыстоўваюць таксама невялікую колькасць сычужнага ферменту. У гэтых выпадках разам з казеінам у кісламалочным сыры прысутнічае параказеін. Сыр называюць бялкова-тлушчавым канцэнтратам малака. Змяшчэнне бялку ў ім складае 20—45%, солі 1—8%, вільгаці 38—55%.

Каларыйнасць 1 кг сыру ў залежнасці ад складу вагаецца ад 2500 да 4500 ккал. Пры вырабе сыру выкарыстоўваецца да 50% сухога рэчыва малака, у тым ліку казеіну і тлушчу — 90—95%, малочнага цукру і соляў — 5—20%. У многіх краінах сыр карыстаецца вялізнай

папулярнасцю, яму аддаюць перавагу перад мясам, таму што практычна няма людзей, якім супрацьпаказаны гэты прадукт.

## 12.1. КЛАСІФІКАЦЫЯ СЫРОЎ

У свеце няма адзінай сістэмы дакладнай класіфікацыі сыроў. Класіфікаваць іх можна па шэрагу прыметаў, перш за ўсё па асаблівасцях тэхналогіі. Па спосабу згусання малака сыры дзеляць на *сычужныя* і *кісламалочныя*.

*Сычужныя сыры* ў сваю чаргу падзяляюцца на наступныя групы: цвёрдыя (галандскі, швейцарскі, кас-трамскі, яраслаўскі, стэпавы, углічскі, эстонскі, расійскі і інш.); мяккія (аматарскі, смаленскі, ракфор, дарагабужскі і інш.); расольныя (брынза, чынах, тушынскі, кабійскі і інш.).

*Кісламалочныя сыры* падзяляюцца на вытрыманыя (зёлёны) і свежыя (клінковы беларускі, чайны, кававы і інш.). Вырабляюць таксама плаўленыя сыры (перапрацаваныя).

Асартымент сыроў пастаянна змяняецца. Кожны від сыру характарызуецца пэўнай формай, арганалептычнымі ўласцівасцямі, хімічным складам. Характарыстыка найбольш распаўсюджаных відаў сыроў пададзена ў табл. 12.1.

Найбольшую папулярнасць у свеце мае швейцарскі сыр, але яго цяжка вырабляць, таму што галоўка павінна мець масу не менш за 50 кг. У цвёрдых сырах солі ўмераная колькасць — ад 1,3 да 3,5%. У расольных сырах солі змяшчаецца да 8%.

Табліца 12.1. Характарыстыка некаторых відаў сыроў

| Сыр              | Маса галоўкі, кг | Тлушчу ў сухім рэчыве, не менш за, % | Вільгаці, не больш за, % | Солі, % |
|------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------|
| Швейцарскі       | 50—100           | 50                                   | 42                       | 1,5—2,5 |
| Галандскі круглы | 2,0—2,5          | 50                                   | 43                       | 2,0—3,5 |
| Расійскі         | 11—13            | 50                                   | 43                       | 1,3—1,8 |
| Сельскі          | 3,0—6,5          | 45                                   | 44                       | 1,5—2,5 |
| Латвійскі        | 2,2—2,5          | 45                                   | 48                       | 2,0—3,5 |
| Брынза           | 1,0—1,3          | 40—50                                | 50                       | 6,0—8,0 |



## 12.2. ТЭХНАЛОГІЯ СЫРУ

Агульная тэхналагічная схема вытворчасці цвёрдых сычужных сыроў зводзіцца да наступных аперацый: прыёмка малака → вызначэнне сырапрыдатнасці → нармалізацыя малака па бялку і тлушчу → пастэрызацыя → ахаладжэнне да тэмпературы згусання → унясенне бактэрыяльнай закваскі → унясенне соляў кальцыю → згусанне сычужным ферментам → атрыманне згустку і яго апрацоўка → пастаноўка зярняці → выдаленне часткі сываткі → другое награванне → перамяшванне → вызначэнне гатоўнасці сырнай масы → фармаванне → самапрасаванне або прымусовае прасаванне → маркіроўка → саленне → паспяванне ў адпаведных камерах → упакоўка → рэалізацыя.

Патрабаванні да якасці малака. Атрымаць сыр высокай якасці можна толькі з першагатунковага сырапрыдатнага малака, якое атрымана ад здаровай жывёлы ў нармальны малочны перыяд. Малодзіва і старадойнае малако для гэтай мэты непрыдатныя. Хімічны склад малака, арганалептычныя, тэхналагічныя і біялагічныя ўласцівасці, а таксама наяўнасць мікрафлоры павінны адпавядаць патрабаванням стандарту.

Выхад сыру залежыць ад колькасці бялку і тлушчу ў малаце. Асабліва каштоўным з'яўляецца малако з высокім змяшчэннем казеіну. У малаце павінна быць дастатковая колькасць кальцыю і фосфару.

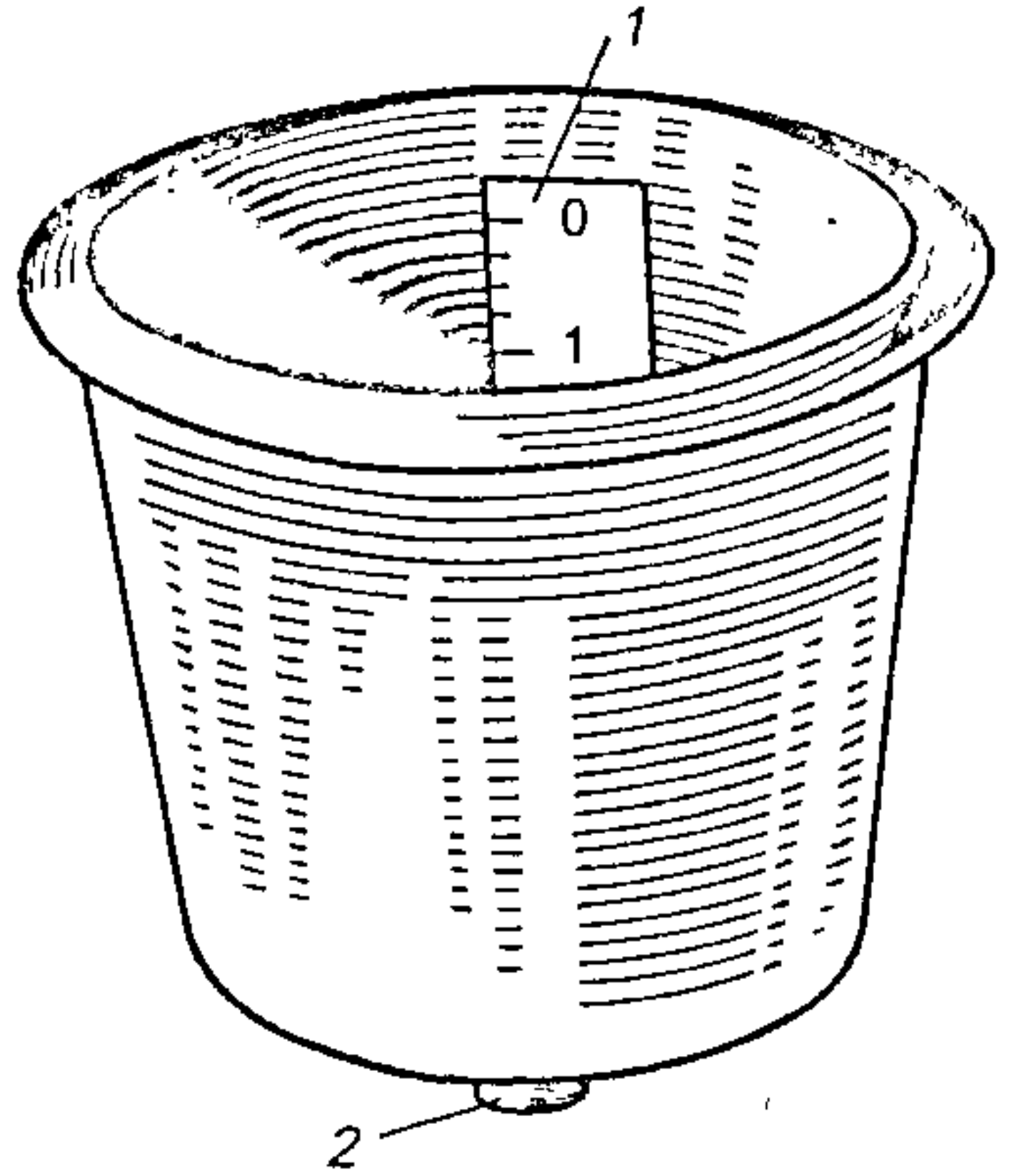
Пры прыёме малака даследуюць на рэдуктазную, брадзільную, сычужна-брадзільную пробы і пробу на змяшчэнне маслянакіслых бактэрый. Апошнія з'яўляюцца асабліва небяспечнымі пры вытворчасці сыру. Пры наяўнасці ў малаце бактэрыяльнай групы кішэчнай палачкі адбываецца ўспучванне сыроў.

Малако павінна быць аднародным, без камякоў, неўласцівых прысмакаў, пахаў і прымешкаў, колерам ад белага да слаба-жоўтага. Замарожанае малако таксама непрыдатна для вырабу сыру.

Аб сырапрыдатнасці малака судзяць па такіх паказчыках, як шчыльнасць і эластычнасць сычужнага згустку, кіслотнасць, дыяметр міцэлаў казеіну, сычужная згусальнасць.

Сычужная згусальнасць — адзін з галоўнейшых па-

Мал. 12.1. Прыбор для вызначэння патрэбнай колькасці сычужнага ферменту:  
1 — шкала; 2 — адтуліна.



казчыкаў. Пад дзеяннем сычужнага ферменту малако павінна добра згусаць, утвараць шчыльны, эластычны згустак. Для вызначэння сырапрыдатнасці малака выкарыстоўваецца стандартны раствор сычужнага ферменту. На працягласці згусальнасці пад яго ўздзеяннем малако дзеляць на тры тыпы. Да першага адносяць малако, якое згусае хутчэй за 15 мін, да другога, якое згусае ад 15 да 40 мін, да трэцяга, якое згусае больш за 40 мін або зусім не згусае. Трэці тып малака не выкарыстоўваецца для вытворчасці сыру. Неабходную колькасць сычужнага ферменту для згусання малака вызначаюць спецыяльным прыборам (мал. 12.1).

Для вытворчасці сыру неабходна мець спецыяльнае абсталяванне — ванны і чаны, формы, прэсы і інш.

Ва ўмовах сырзаводаў, а таксама малочных заводаў нашых гаспадарак можна вырабляць цвёрдыя сыры тыпу галандскага.

Адбор малака. Пры прыёмцы аглядаюць тару, праводзяць арганалептычную ацэнку малака з кожнай секцыі малакавоза або з кожнай ёмістасці. Адбіраюць пробы для аналізу, у вытворчай і мікрабіялагічнай лабараторыях выконваюць патрэбныя аналізы і вызначаюць гатунак і сырапрыдатнасць малака. Прынятае малако падвяргаюць механічнай ачыстцы. Малако, прыдатнае для вырабу сыру, закупліваецца па больш высокіх цэнах.

Паспяванне малака. Адабранае малако ахалоджваюць да 5°C і пры гэтай жа тэмпературы захоўваюць да наступнага дня. Свежавыдаенае малако нельга перапрацоўваць у сыр, таму што яно кепска згусае пад дзеяннем сычужнага ферменту і з'яўляецца неспрыяльным асяроддзем для развіцця малочнакіслых бактэрый, у выні-

ку чаго замаруджваецца працэс браджэння. З такога малака атрымліваецца друзлы згустак, які кепска апрацоўваецца і выдзяляе сыроватку. Таму свежавыдаенае малако падвяргаюць паспяванню, г.зн. вытрымліваюць пры тэмпературы 8—12°С на працягу 10—14 гадз. У час паспявання малака ў выніку развіцця мікрафлоры змяняюцца яго фізіка-хімічныя ўласцівасці. Змены, якія адбываюцца ў складзе малака, паскараюць яго сычужную згусальнасць, забяспечваюць лепшае развіццё бактэрыі малочнакіслай закваскі і атрыманне сыру больш высокай якасці.

**Нармалізацыя.** Сыры вырабляюць з пэўным змяшчэннем бялку і тлушчу ў сухім рэчыве. Таму малако нармалізуюць. Для гэтага выкарыстоўваюць табліцы або робяць разлікі. Вызначыўшы колькасць бялку і тлушчу ў малаце, устанаўліваюць патрабуемае змяшчэнне тлушчу ў сумесі па наступнай формуле:

$$T_{\text{сум}} = \frac{A \times T \times K}{100},$$

дзе  $T_{\text{сум}}$  — патрабуемае змяшчэнне тлушчу ў сумесі, %;  $A$  — змяшчэнне бялку ў малаце, %;  $T$  — змяшчэнне тлушчу ў сухім рэчыве сыру паводле стандарту, %;  $K$  — каэфіцыент, які вызначае ступень выкарыстання тлушчу і казеіну.

Для сыроў са змяшчэннем 50% тлушчу ў сухім рэчыве  $K = 2,09—2,15$ ; для сыроў 45%-най тлустасці — 2,02; 40%-най — 1,09.

**Тэрмічная апрацоўка малака.** На сыраробчых прадпрыемствах малако пастэрызуюць пры тэмпературы 71—72°С з вытрымкай 20—25 с. У гаспадарках, якія займаюцца вырабам сыру, малако можна пастэрызаваць пры 63—65°С з вытрымкай 20 мін. Пасля пастэрызацыі малако адразу ж ахалоджваюць да тэмпературы згусання (32—36°С). Працягласць згусання 25—30 мін. Некаторыя высакаякасныя сыры — эментальскі, лімбургскі — гатуюць з сырога малака.

**Падрыхтоўка малака да згусання** ўключае ўнясенне ў яго бактэрыяльнай закваскі, хларыстага кальцыю, хімічна чыстага калію або азотнакіслага натрыю, фарбы, сычужнага ферменту.

Малочнакіслыя бактэрыі, якія ўносяць у пастэрызаванае малако ў выглядзе бактэрыяльных заквасак у колькасці 0,5—0,8%, у выніку жыццядзейнасці выдзяляюць

ферменты. А яны разам з сычужным ферментам расшчапляюць кампаненты малака, утвараючы рэчывы, якія надаюць спецыфічныя ўласцівасці сыру. Малочнакіслыя бактэрыі прыгнятаюць развіццё пабочнай мікрафлоры.

Ажыўленне сухой закваскі (чыстай культуры) і прыгатаванне рабочай праводзяць таксама, як і для кісламалочных прадуктаў. Перад унясеннем згустак закваскі разбіваюць да аднароднага стану, кансістэнцыі вадкай смятаны. Заквашанае малако старанна перамешваюць.

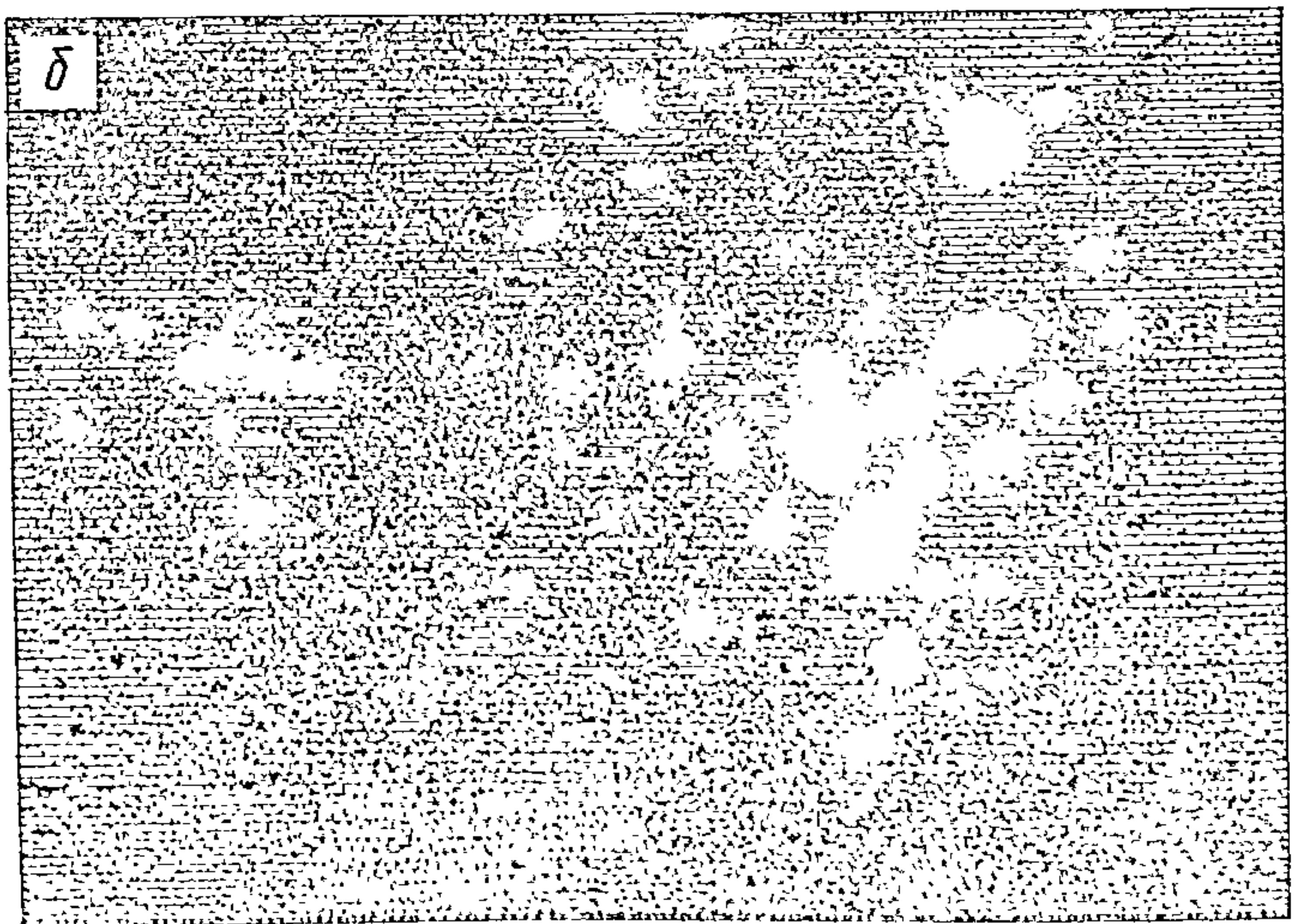
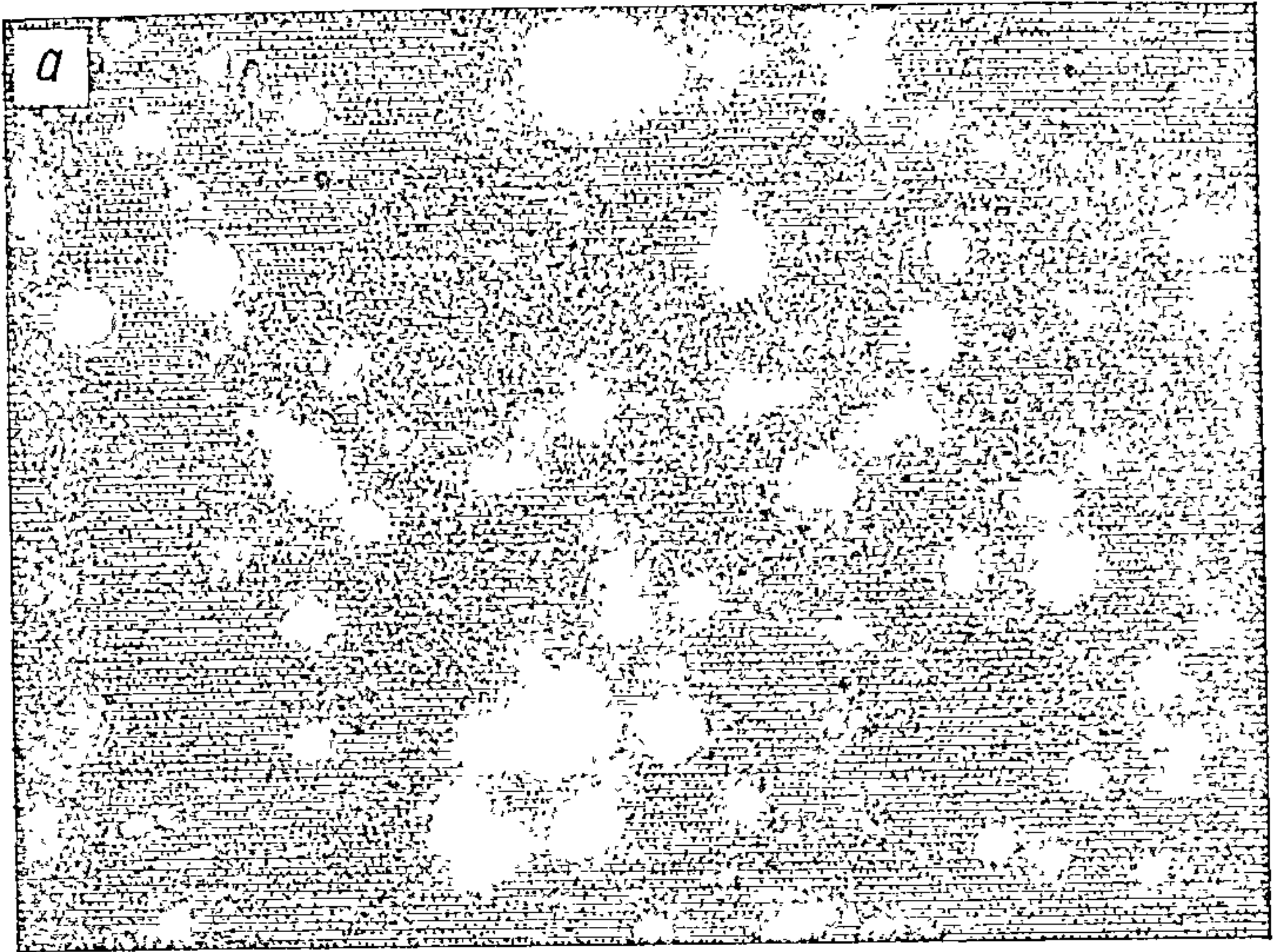
Пры пастэрызацыі малака некаторая колькасць мінеральных рэчываў, у прыватнасці кальцыю, утварае асадак, што робіць малако несyraпрыдатным. Для паляпшэння сычужнай згусальнасці малака ў яго дадаюць раствор хларыстага кальцыю з разліку 10—40 г бязводнай солі на 100 кг малака. Хімічна чысты азотнакіслы калій або натрый уносяць у выглядзе раствору з разліку 10—30 г солі на 100 кг малака з мэтай прадухілення ранняга ўспучвання сыроў.

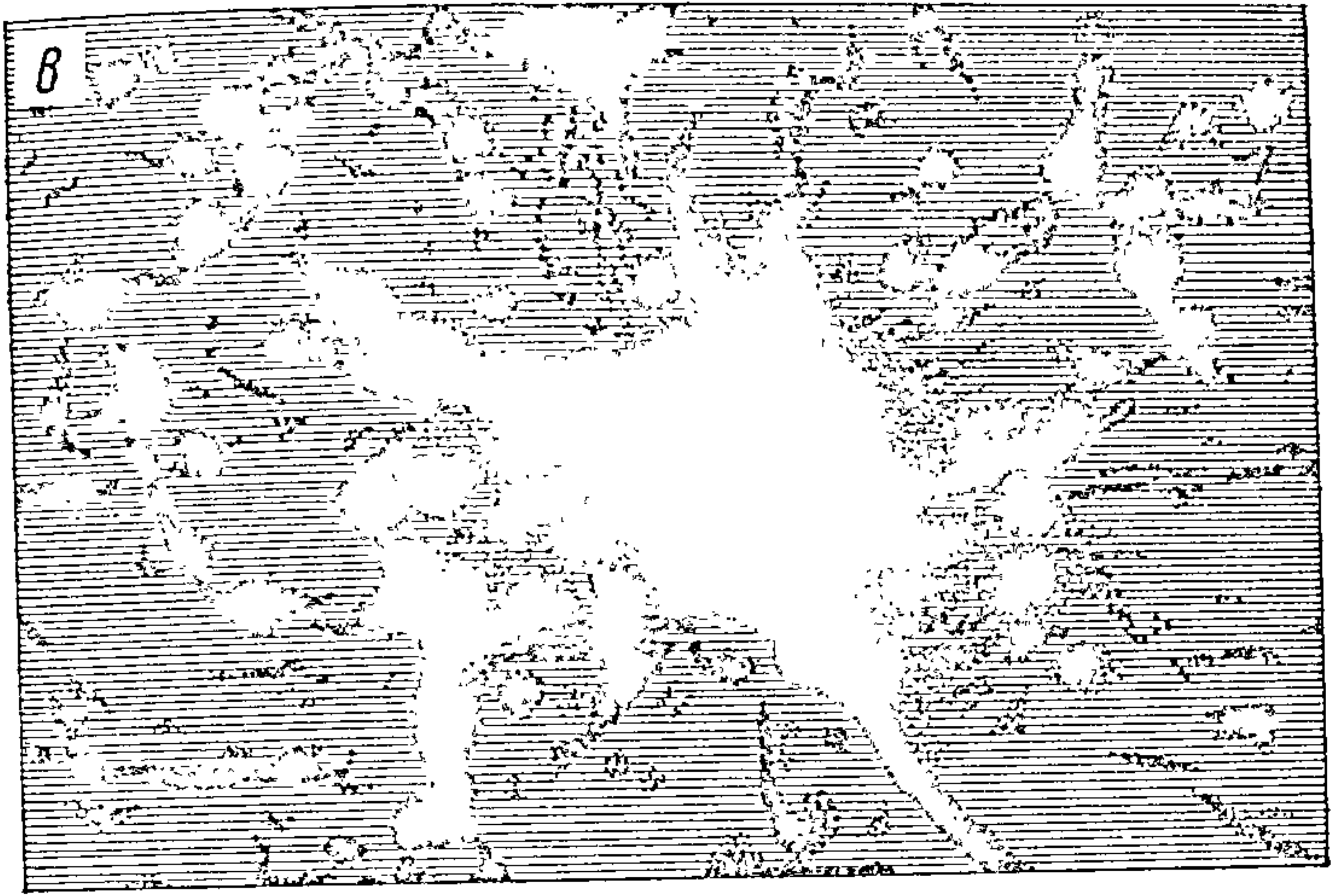
Указаныя солі прыгнятаюць развіццё газаўтваральных бактэрыяў, кішэчнай палачкі, але не аказваюць адмоўнага ўплыву на развіццё малочнакіслых бактэрыяў.

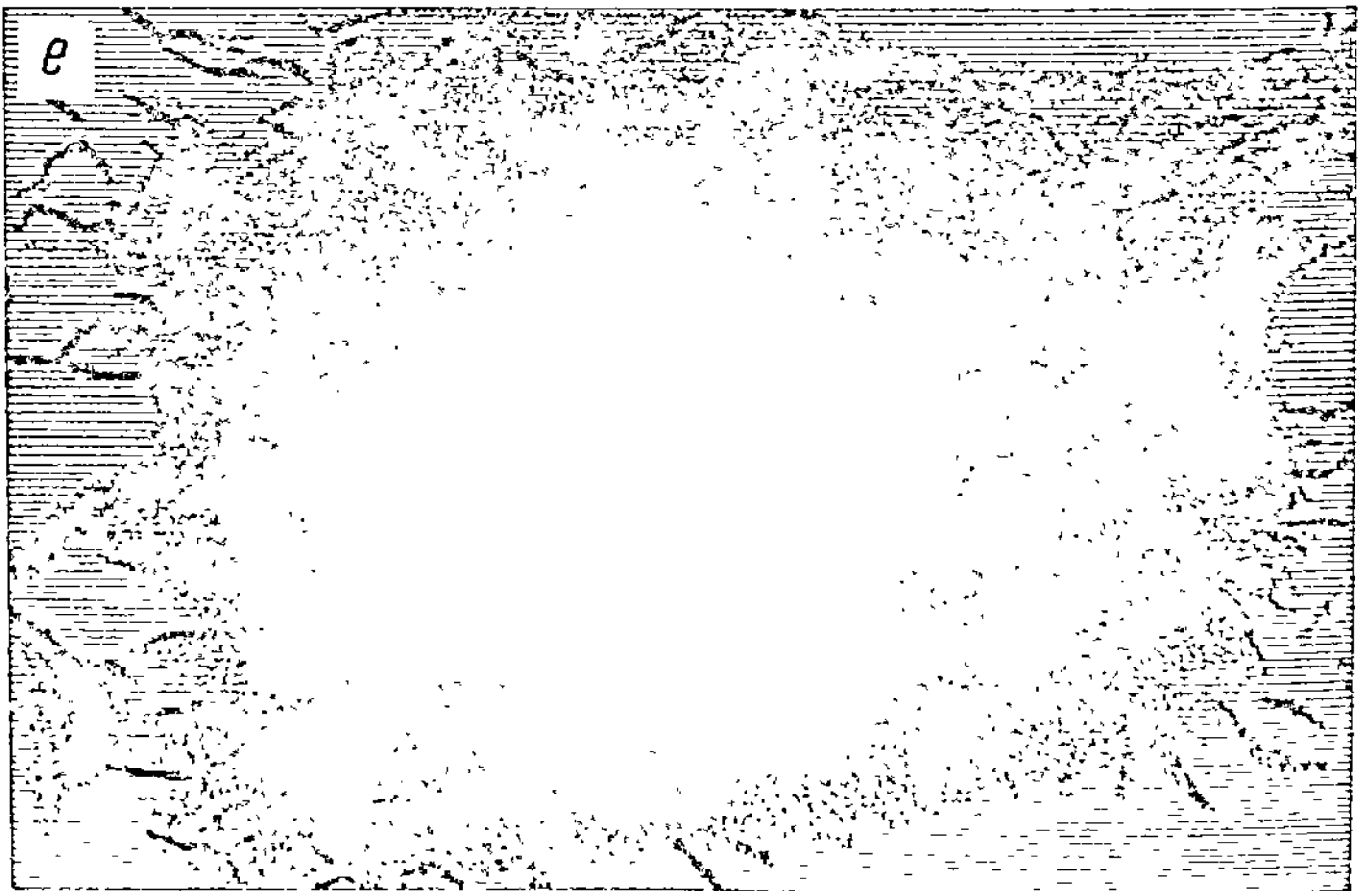
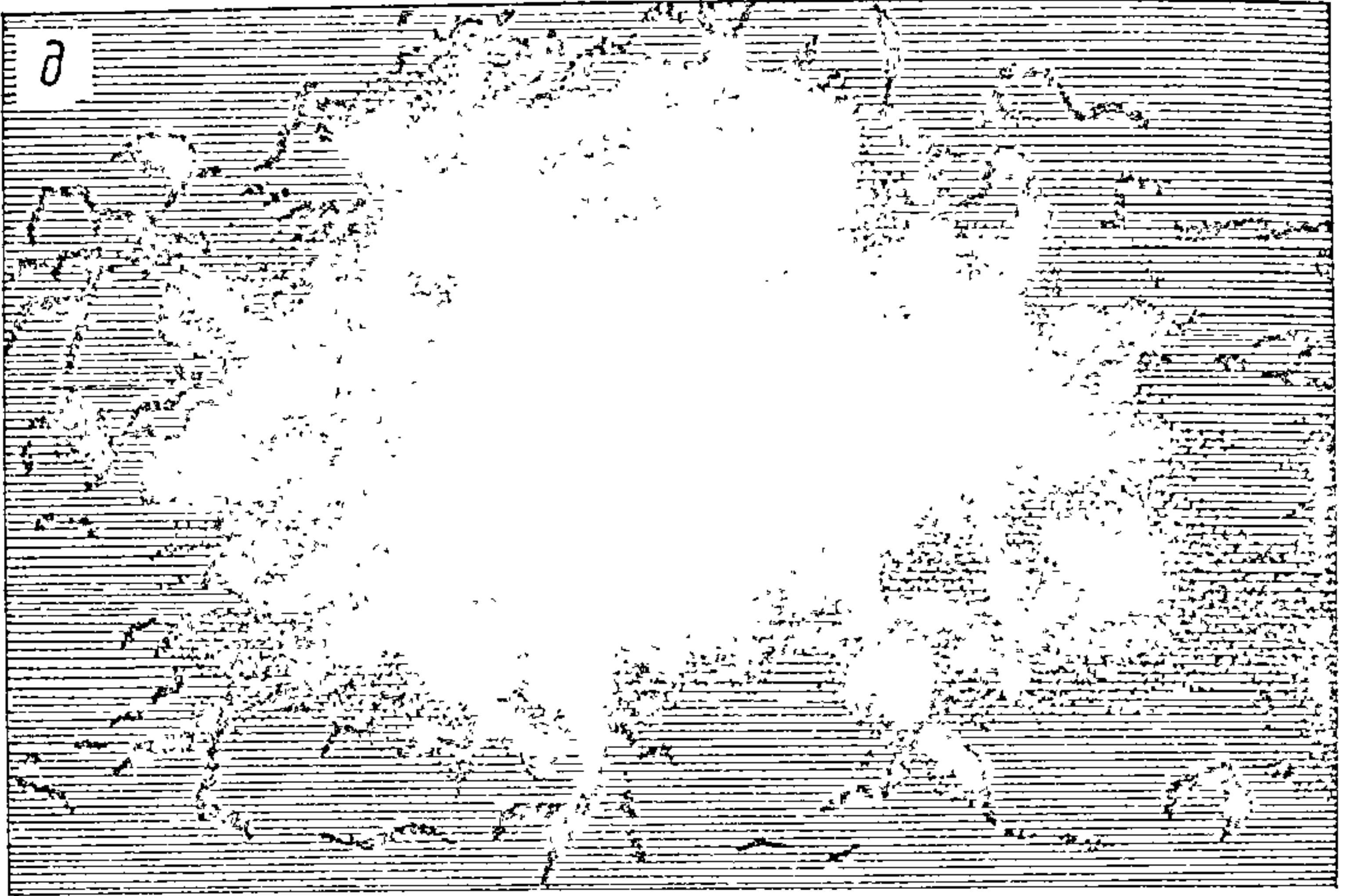
Сыр павінен мець колер, які адпавядае патрабаванням стандарту. Калі ў малаце мала караціну, то для прыдання сыру светла-жоўтага колеру ў малако ўносяць раслінную фарбу аната: 5—10 мл на 100 кг малака зімой і 1—5 мл летам.

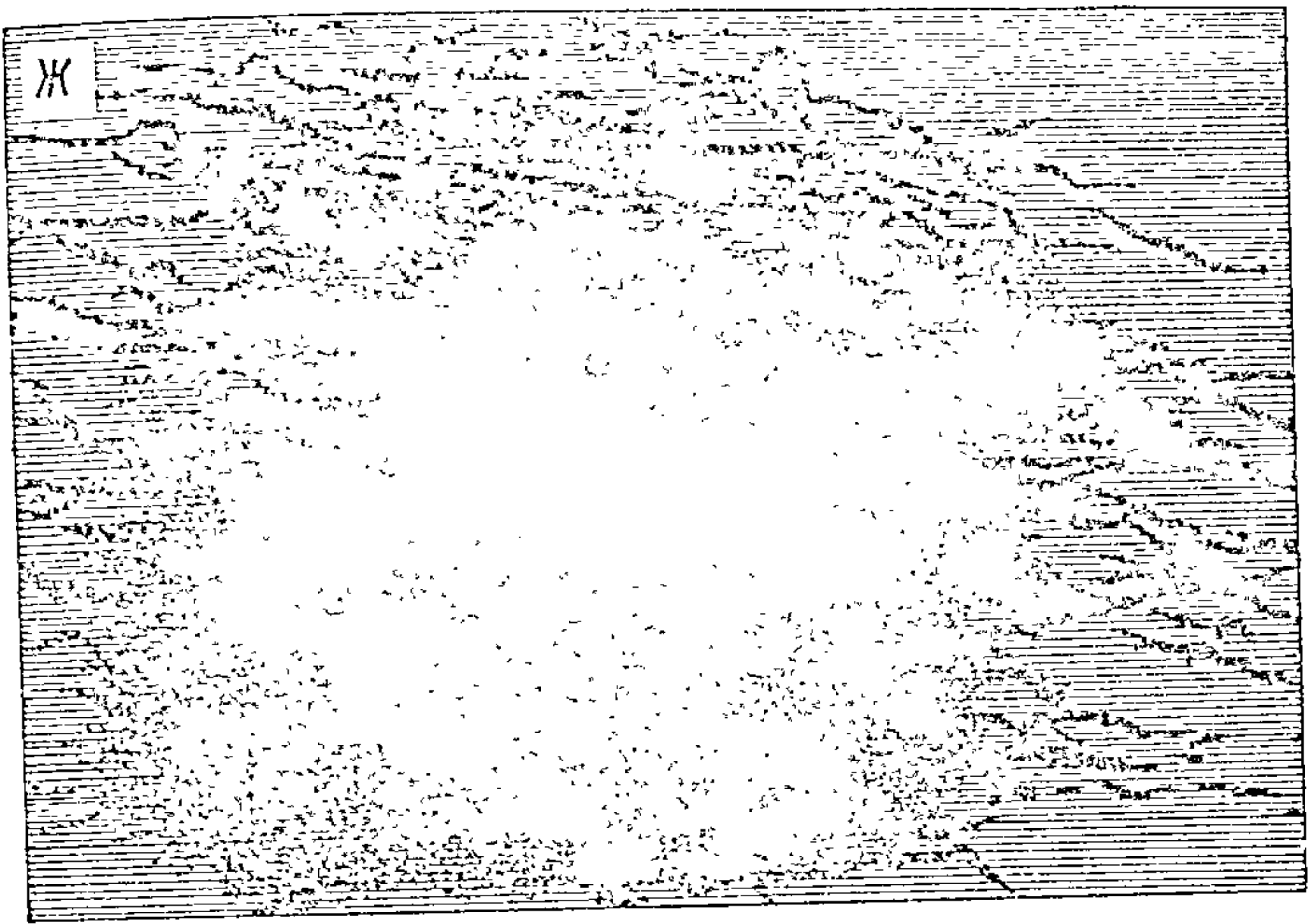
Без сычужнага ферменту немагчыма атрымаць якасны сыр. Парашок сычужнага ферменту рыхтуюць на спецыялізаваных заводах з высушаных сычугоў цялятаў ва ўзросце 2—4 тыдняў і ягнятаў першых дзён жыцця. На сыраробных заводах ён паступае ў выглядзе парашку стандартнай актыўнасці, роўнай 100 000 адз. Адзін грам такога парашку выклікае згусанне 100 кг малака пры 35°C. У адным сычугу цяляці знаходзіцца такая колькасць ферменту, якой дастаткова для згусання 2—3 т малака.

Для згусання малака выкарыстоўваюць таксама *пепсін*, які атрымліваюць са слізістай абалонкі страўнікаў дарослай жывёлы. Ва ўмовах калгасаў і саўгасаў, а таксама фермерскіх і індывідуальных гаспадарак раствор сычужнага ферменту можна атрымаць непасрэдна з сычугоў цялятаў. Перад выкарыстаннем высушаныя сычугі дробна наразаюць, заліваюць 5%-ным раствором









Мал. 12.2. Механізм сычужнай згусальнасці малака:  
 а — часцінкі казеіну ў малацэ; часцінкі казеіну пры дзеянні сычужнага ферменту: б — на 2-й мін; в — на 4-й мін; г — на 6-й мін; д — на 11-й мін; е — момант фазы гелеўтварэння; ж — у сычужным згустку праз 24 гадз. пасля ўнясення ферменту.

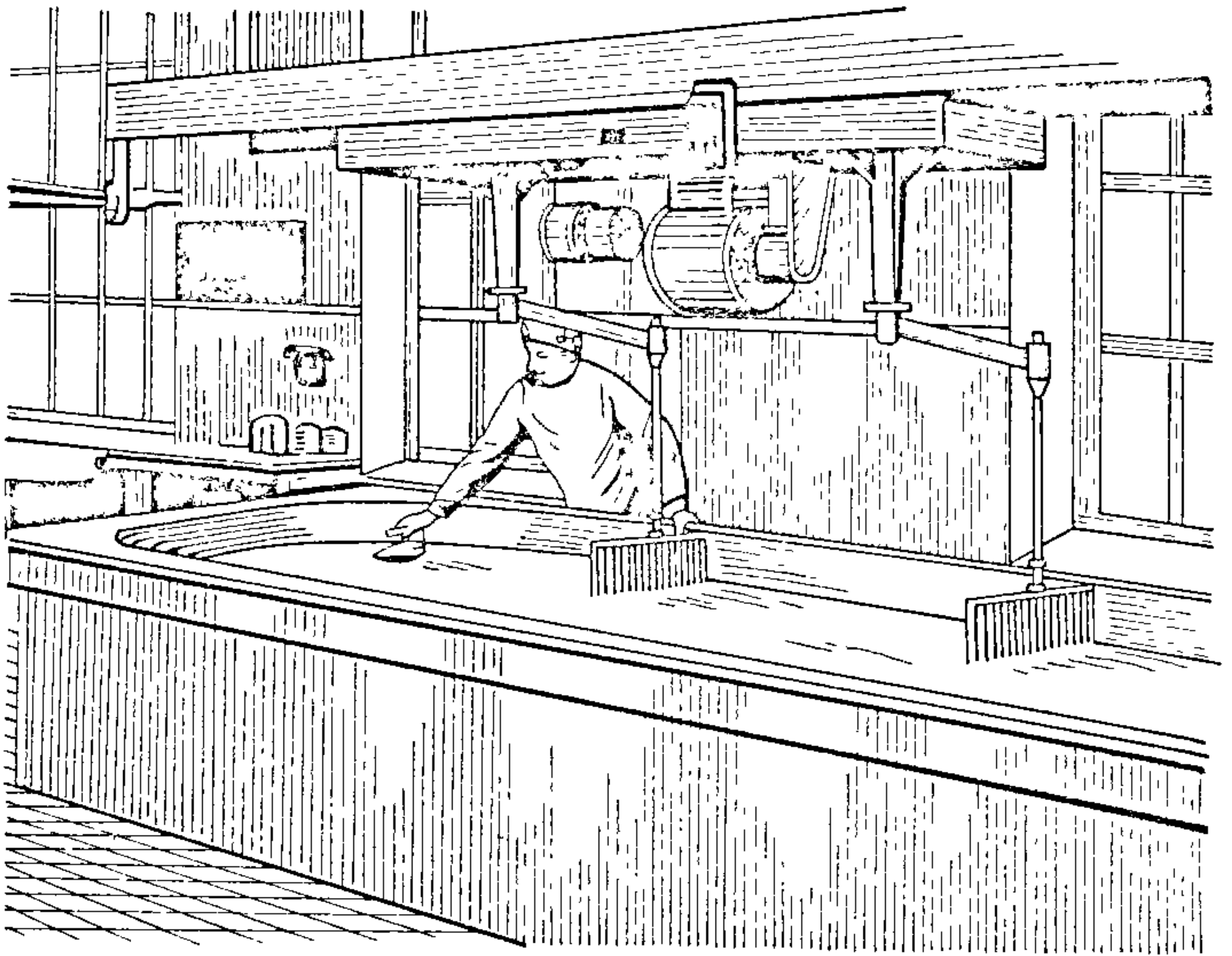
расолу з разліку 250 мл на 10 г сычуга. Тэмпература расолу павінна быць  $30-32^{\circ}\text{C}$ . Пры гэтай жа тэмпературы замочаны сычуг вытрымліваюць 5 гадз., пасля чаго заліваюць кіслай сыроваткай (1 л на 10 г сычуга), настойваюць на працягу 2—3 сутак пры тэмпературы  $36-38^{\circ}\text{C}$ . Фермент з сычуга пераходзіць у раствор, які выкарыстоўваецца таксама як і раствор сычужнага ферменту заводскага вырабу.

**Згусанне малака.** Пад дзеяннем сычужнага ферменту (мал. 12.2) малако пераходзіць з вадкага стану (золю) у гель. Працякаюць два ўзаемазвязаныя працэсы: утварэнне параказеіну і фарміраванне структурнага згустку.

Пры тэмпературы малака  $32-36^{\circ}\text{C}$  уносяць раствор сычужнага ферменту, прыгатаваны за 20—30 мін да выкарыстання. Уліваюць яго тонкім струменьчыкам, размешваючы малако. Праз 3—5 мін пасля ўнясення ферменту рух малака спыняюць і пакідаюць сумесь у спакоі да ўтварэння згустку.

Гатоўнасць згустку вызначаюць наступным спосабам: з дапамогай шпатэля робяць разрэз згустку, затым





Мал. 12.3. Сырная ванна з механічнымі нажамі-мяшалкамі.

прыўздымаюць яго ў кірунку разрэзу. Калі краі згустку роўныя, не распываюцца, без камякоў бялку, а сыватка светла-зялёнага колеру, то згустак гатовы да далейшай апрацоўкі. Гатовы згустак пры лёгкім націсканні на яго рукой добра адстае ад сценак ванны. Ён павінен быць шчыльным, пругкім.

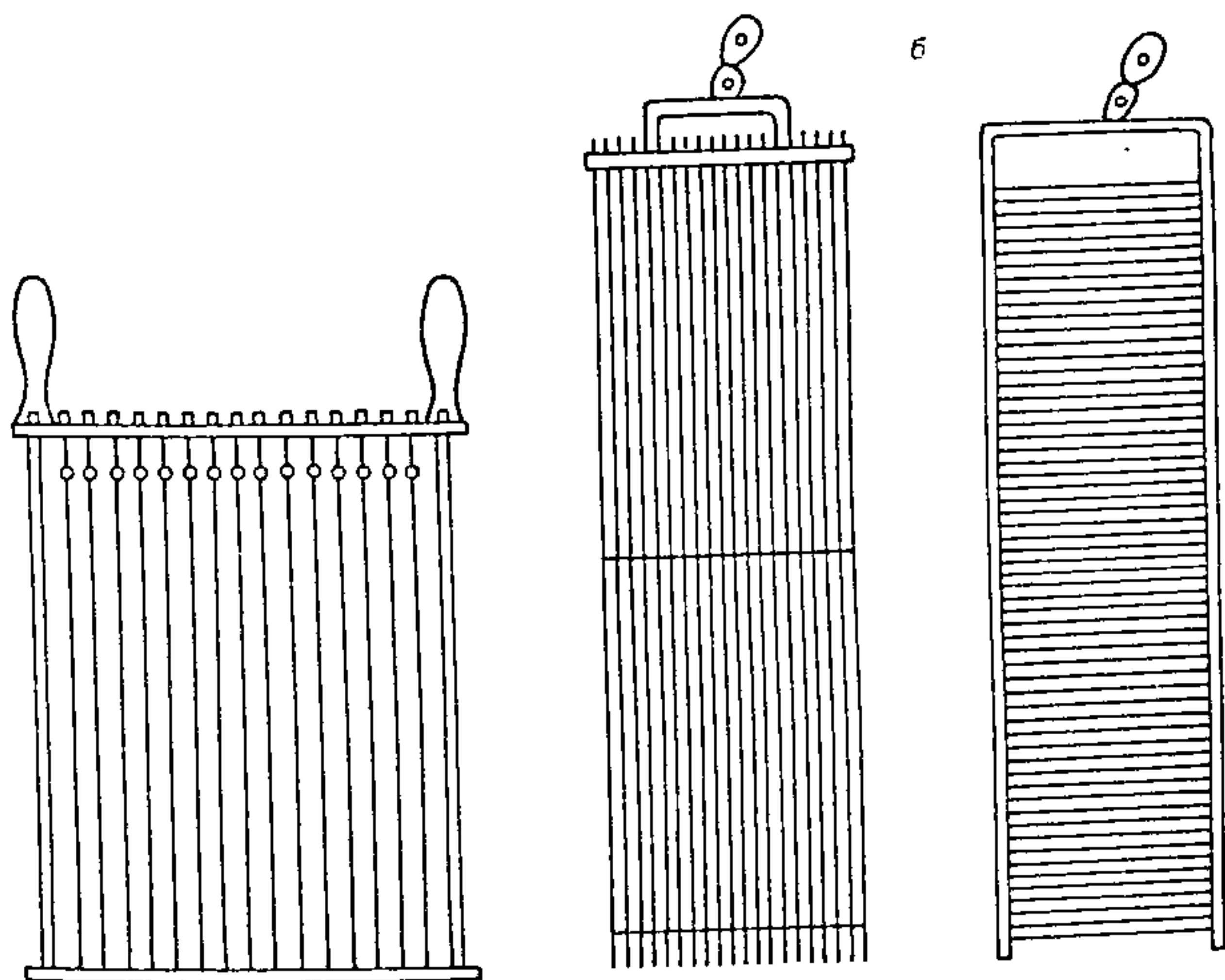
Апрацоўка згустку ажыццяўляецца для частковага выдалення сываткі з яго, а таксама стварэння аптымальных умоў для мікрабіялагічных і біяхімічных працэсаў у першы перыяд паспявання сыру.

Каб хутка і больш поўна аддзяліць сыватку, згустак, які знаходзіцца ў ванне (мал. 12.3), разразаюць на кубікі з дапамогай спецыяльных сырных нажоў — ліраў (мал. 12.4). Пасля разразання, здрабнення згустку масу пакідаюць у спакоі на 3—4 мін, каб ацвядзелі грані кубікаў. Затым выдаляюць 20—30% сываткі, а кубікі здрабняюць да памеру зярняці ў 7—8 мм. Такое здрабненне называюць *пастаноўкай зярняці*. Сырную масу вытрымліваюць 10—15 мін, каб зерне набыло звязнасць і пругкасць.

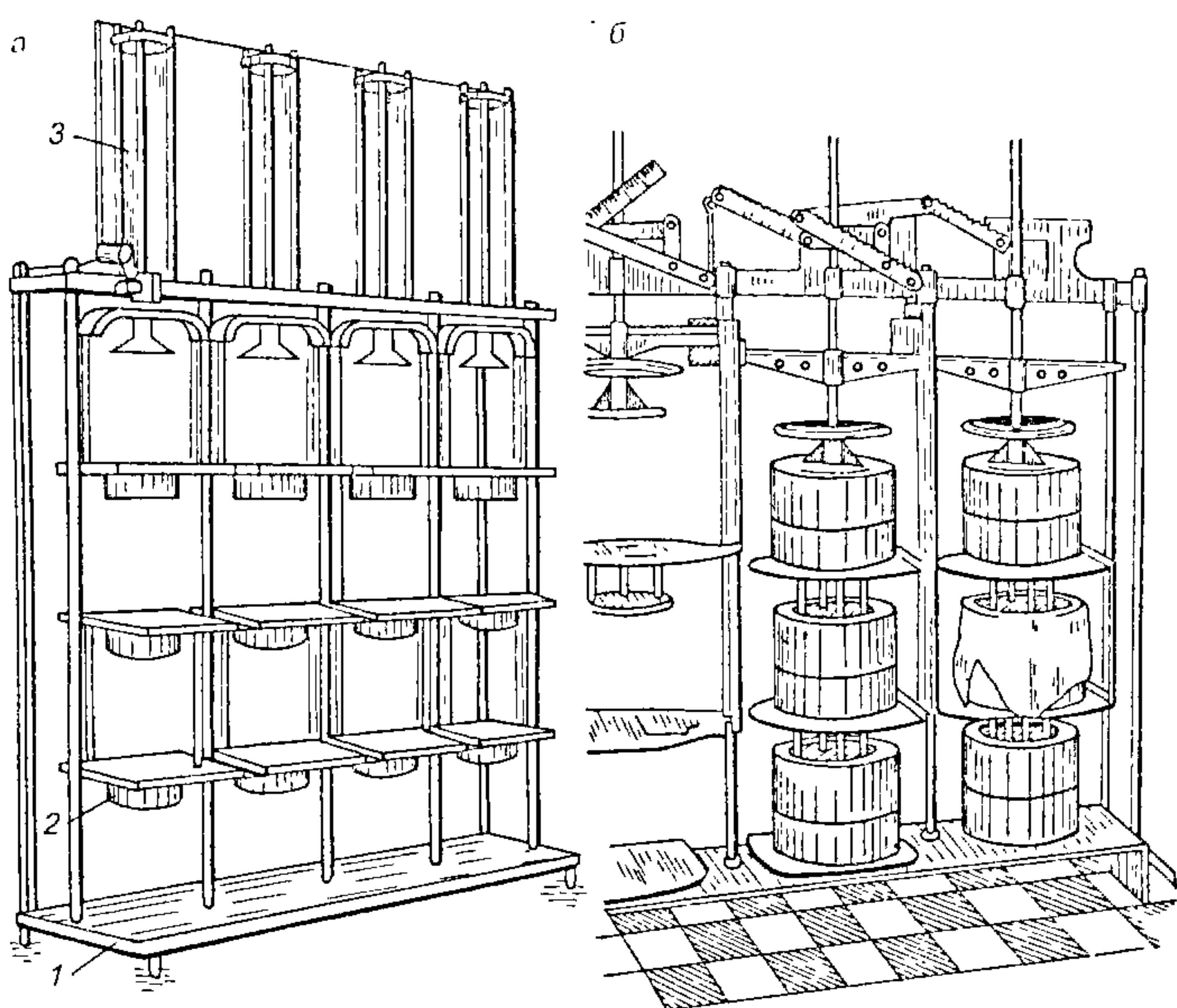
Пасля ўшчыльнення масу награвваюць пры тэмпературы 40—42°C (на 6—8°C вышэй, чым тэмпература малака пры згусанні). У час другога награвання ўзмацняецца аддзяленне сываткі з зярняці, ствараюцца больш спрыяльныя ўмовы для развіцця малочнакіслай мікрафлоры, зерне набывае клейкасць, пругкасць.

**Вымешванне зярняці.** Пасля ўстанаўлення патрабуемай тэмпературы другога награвання зерне вымешваюць да гатоўнасці. Такое вымешванне называюць абсушкай зярняці, у час якой адбываецца аддзяленне сываткі з унутраных пластоў. Працягласць абсушкі (35—40 мін) залежыць ад уласцівасцяў малака і здольнасці зярняці да абязводжвання. Готовае зерне мае памер 4—5 мм, пры сцісканні ў кулаку ўтварае камяк, які пры лёгкім устрэсванні разломліваецца, а пры расціранні на далоні распадаецца на асобныя пругкія зярняты.

**Атрыманне пласта.** Каб злучыць сырнае зерне ў суцэльны маналіт, фарміруюць пласт. Готовае зерне пакідаюць у спакоі на 10—15 мін, затым выдаляюць большую частку сываткі, зрушваючы масу да тарцовай сценкі ванны. Выдаліўшы сыватку, сырную масу падпрасоўваюць і вытрымліваюць 20—25 мін. Таўшчыня



Мал. 12.4. Ліра (а) і нажы (б) для разразання згустку.



Мал. 12.5. Пнеўматычны (а) і рычажна-шрубавы (б) прэсы:  
1 — станіна; 2 — стол; 3 — пнеўмацыліндр.

сырнага пласта пасля падпрасавання павінна быць 9—10 см.

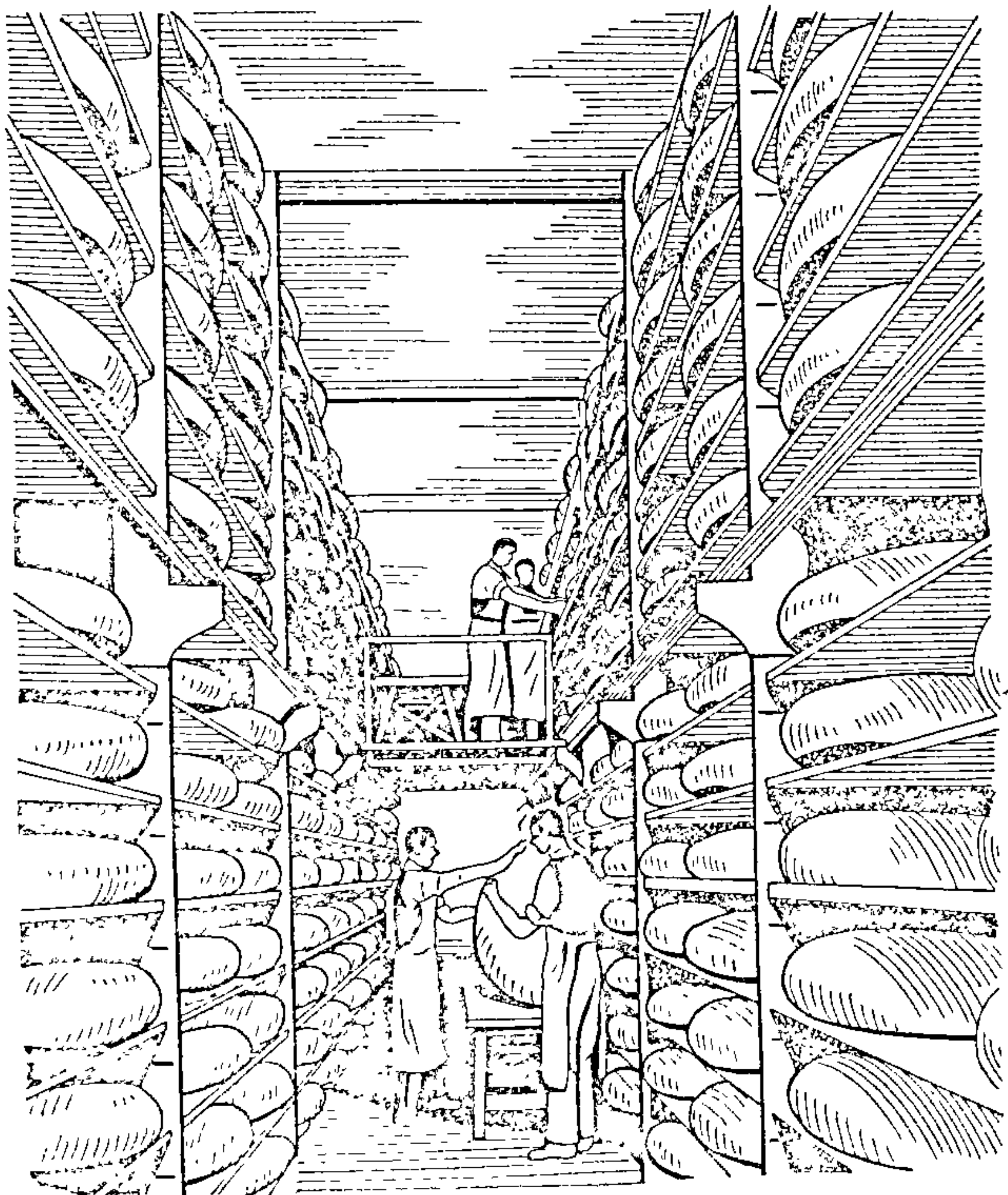
**Фармаванне сырнай масы.** Для надання сыру адпаведнай формы, характэрнай для таго ці іншага віду, злучэння зярняці ў суцэльную масу праводзяць яго фармаванне: сырны пласт разразаюць на кавалкі і закладваюць іх у формы. Сфармаваныя галоўкі дастаюць з формаў, на адным з бакоў сыру лічбамі з казеіну ставяць дату вырабу і нумар варкі. Галоўкі заварочваюць у сурвэткі і прасуюць.

**Прасаванне сыру.** У спецыяльных формах сыры прасуюць, каб замацаваць іх форму, ушчыльніць масу і выдаліць рэшткі сываткі. Для гэтага выкарыстоўваюць *пнеўматычныя прэсы* (мал. 12.5). Працягласць прасавання 2—3 гадз. пры ціску 30—40 кг на 1 кг сырнай масы і тэмпературы паветра 15—18°C. Праз 30—40 мін праводзяць перапрасаванне.

**Саленне.** Адпрасаваныя сыры змяшчаюць у басейны з 20%-ным растворам солі. Невялікія галоўкі вытрым-

ліваюць 2—3 сутак, а буйныя — да 9 сутак пры тэмпературы расолу і паветра ў салільным памяшканні 8—12°C і вільготнасці паветра 90—95%. Саленне надае сыру спецыфічны смак і водар. Соль уплывае на мікрабіялагічныя, ферментацыйныя і хімічныя працэсы паспявання сыру. Пасля салення сыры абсушваюць на стэлажах 2—3 дні.

**Паспяванне.** Гэта самы працяглы і адказны працэс, у час якога адбываецца фарміраванне пэўнага смаку, паху, кансістэнцыі і колеру сыру. Першыя 2—3 тыдні сыры знаходзяцца пры тэмпературы 10—12°C і адноснай вільготнасці паветра 85—90%. Затым іх змяшчаюць у камеру (мал. 12.6) з тэмпературай паветра 14—



Мал. 12.6. Камера для паспявання сыроў.

16°C, вільготнасцю 80—85%. Да канца паспявання сыры вытрымліваюць пры 12—14°C і адноснай вільготнасці паветра 75—85%. Паспяванне працягваецца ад 1 месяца да 1 года. У першыя 2—3 тыдні праз кожныя 2 дні сыры пераварочваюць, а затым гэту аперацыю выконваюць па меры неабходнасці. Каб не дапусціць заплеснявання і мікрафлоры сырнай слізі на паверхні галолак, сыры мыюць у вадзе, падагрэтай да 30°C, і абсушваюць (кожныя 10—12 дзён). Пры паспяванні сыру маса яго змяншаецца амаль на 12% у выніку паніжэння змяшчэння вільгаці.

Спелы сыр рэзка адрозніваецца ад сыру з-пад прэса. Пры паспяванні ў ім адбываюцца складаныя мікрабіялагічныя і біяхімічныя працэсы, якія выклікаюць глыбокія змены кампанентаў малака, галоўным чынам бялкоў, малочнага цукру, а ў некаторых сырах і тлушчу.

*Змена малочнага цукру.* У выніку мікрабіялагічных працэсаў пры браджэнні лактозы ўтвараецца малочная кіслата. Пад уплывам малочнай кіслаты параказеін, атрыманы пры ўтварэнні сычужнага згустку, паступова страчвае кальцый і ператвараецца ў монакальцыйказеінат і свабодны ад кальцыю параказеінат. Акрамя таго, малочная кіслата злучаецца з параказеінам, утвараючы параказеінмоналактат або параказеіндылактат. Гэтыя злучэнні вызначаюць у значнай ступені кансістэнцыю сыру. Пры недастатковым адшчапленні кальцыю ад параказеіну атрымліваецца сыр грубой кансістэнцыі, а пры залішнім, наадварот, крышлівай.

Апрача малочнай кіслаты змяняецца і лімонная кіслата, якая пераходзіць у сыр у выглядзе дыацэтылу, надаючы яму характэрны смак.

*Змена бялкоў.* У паспяванні сыроў галоўная роля належыць бялкам, асабліва казеіну. Змена казеіну пачынаецца з моманту дзеяння сычужнага ферменту, які пераводзіць яго ў параказеін. Пры паспяванні сыру параказеін пачынае распадацца на больш простыя злучэнні, якія змяшчаюць азот. Спачатку з'яўляюцца альбумозы, затым пептоны, пепціды і амінакіслоты. Магчымы распад параказеіну з адшчапленнем амінакіслотаў да ўтварэння поліпептыдаў. У сырах параказеін распадаецца адначасова па ўказаных двух шляхах, таму што ўжо ў пачатку паспявання адзначаецца павелічэнне

змяшчэння ў сырах як амінакіслотаў, так і больш складаных прамежкавых прадуктаў.

Паспяванне сыру — вельмі складаны працэс, і не існуе адзінай сістэмы ацэнкі ступені паспявання. У спелых сырах вызначаюць суму растваральных і небялковых азоцістых рэчываў. Ступень спеласці вызначаюць галоўным чынам арганалептычна, г.зн. калі сыр набудзе пэўны смак, пах, кансістэнцыю, рысунак.

*Змена тлушчу* адбываецца галоўным чынам пад уплывам ліпалітычных ферментаў, але яна нязначная. Прадукты раскладу тлушчу ўдзельнічаюць ва ўтварэнні характэрнага смаку і паху.

*Змена змяшчэння вады.* Большая частка вады (да 10%) губляецца пры салецці сыру. З прычыны рознасці канцэнтрацыі расолу і растваральных рэчываў у воднай фазе сыру сыроватка аддзяляецца, а соль пранікае ў яго. Пры гэтым солі пранікае ў сыр намога менш, чым выдаляецца сыроваткі. Таму сырная маса змяншаецца. Пасля салецці страта вільгаці працягваецца з прычыны ўсушкі сыру пры вытрымцы ў сырасховішчах і апрацоўкі паверхні сыру. Каб паменшыць усушку, стараюцца як мага хутчэй нанесці на галоўкі сыру пакрыццё.

*Утварэнне вочкаў пры паспяванні.* Пры паспяванні сыру ў выніку мікрабіялагічных працэсаў выдзяляюцца газы (у асноўным  $\text{CO}_2$ ), якія, накапліваючыся паміж спрасаванымі сырнымі зярнятамі, расхінаюць іх, утвараюць вочкі. Пры хуткім утварэнні газу вочкі дробныя — 0,3—0,5 см (галандскі сыр), а пры павольным — буйныя, 1—2 см у дыяметры (швейцарскі сыр). Вільгаць, збіраючыся ў вочках, утварае слязу. Пад рысункам разумеюць наяўнасць у сыры пустот пэўнай формы і памеру, якія змяшчаюць газы. Калі працэс браджэння праходзіць нармальна, рысунак мае вочкі акруглай формы, раўнамерна змешчаныя ў масе сыру. Пры парушэнні працэсу браджэння фарміруецца нехарактэрны рысунак.

Прысутнасць у малаце кішэчнай палачкі выклікае ў першы перыяд паспявання сыру багатае газаўтварэнне і прыводзіць да ўспучвання сыроў. Маслянакіслыя бактэрыі выклікаюць ўспучванне на позняй стадыі паспявання.

*Упакоўка сыру.* Пасля паспявання сыры старанна

мыюць, апалоскваюць у вапнавым раствору, высушваюць, ставяць заводскі штамп і з мэтай аховы ад усушкі ў перыяд працяглага захоўвання заключаюць у сінтэтычную абалонку або парафінуюць. Парафінаванне ажыццяўляюць парафінёры, апускаючы галоўку сыру з дапамогай спецыяльнага прыставання на 2—3 с у расплаўлены парафін пры тэмпературы 140—150°C. Перад упакоўкай ацэньваюць якасць сыру кожнай варкі, а затым яго ўкладваюць у скрынкі або каробкі.

**Захоўванне сыру.** Паспеўшыя сыры партыямі адпраўляюць у халадзільнікі, дзе яны захоўваюцца пры тэмпературы ад +10 да —6°C. Пры больш высокай і нізкай тэмпературах сыры псуюцца. Для працяглага захоўвання сыру падтрымліваюць тэмпературу ад 0 да 2°C. Цвёрдыя сычужныя сыры захоўваюць да 8 месяцаў, швейцарскія — больш за год.

**Выхад сыру.** Асноўная дакументацыя пры выпрацоўцы сыру — вытворча-тэхналагічны журнал, у якім указваюць якасць малака для перапрацоўкі, выхад сыру і яго якасць. Паказчык выхаду сыру выкарыстоўваецца пры кантролі эфектыўнасці яго вытворчасці. Звычайна вызначаюць выхад сыру з-пад прэса і выхад спелага сыру. Розніца паміж імі — страты сырнай масы ў працэсе паспявання (усушка). Для сыроў тыпу галандскага яна складае 10—14%. На 1 кг сыру выдаткуецца 10—15 кг малака ў залежнасці ад яго саставу.

### 12.3. АСАБЛІВАСЦІ ВЫТВОРЧАСЦІ НЕКАТОРЫХ ВІДАЎ СЫРОЎ

Цвёрдыя сычужныя сыры з высокай тэмпературай другога награвання. Найлепшым з сыроў гэтай групы з'яўляецца *швейцарскі*. Яго форма — нізкі цыліндр са злёгка выпуклай бакавой паверхняй. Смак і пах чыстыя, злёгка саладкаватыя, вострыя, без пабочных прысмакаў. Сырная маса пластычная, аднародная, з буйнымі круглымі або авальнымі вочкамі дыяметрам 1,5—2 см. Корка моцная, пругкая, але тонкая.

Швейцарскі сыр вырабляецца галоўным чынам з сырага высакаякаснага малака. Пры вытворчасці швейцарскага сыру выкарыстоўваюць прапіёнавакіслыя бактэрыі (ад 0,7 да 1,0 мл на 1 т малака), якія садзейнічаюць утварэнню добрага рысунка. Пасля ўнясення

сычужнага ферменту і згусання малака праводзяць пастаноўку зярняці, што з'яўляецца адным з самых адказных момантаў у вытворчасці гэтага сыру. Пасля вымешвання сырнае зерне награвваюць другі раз і вытрымліваюць 15—25 мін пры тэмпературы 55—58°C. Далейшы тэхналагічны працэс такі ж, як і пры вырабе цвёрдых сыроў. Швейцарскі сыр паспявае 6 мес, але ва ўзросце 1 года якасць яго значна паляпшаецца.

Цвёрдыя сычужныя сыры з нізкай тэмпературай другога награвання. Самым якасным сырам гэтай групы з'яўляецца *галандскі*. Смак і пах галандскага сыру чыстыя, выразныя, вельмі прыемныя. Паспявае гэты сыр у 2,5—3-месячным узросце, але ў 6—8 месяцаў яго смак становіцца больш выразным і вострым. Цеста пластычнае, аднароднае па ўсёй масе, злёгка ломкае пры выгібу. Колер ад белага да слаба-жоўтага, раўнамерны па ўсёй галоўцы. На разрэзе рысунак складаецца з вочкаў круглай або авальнай формы, пры мяккай кансістэнцыі дапускаецца адсутнасць вочкаў. Тыповая прымета галандскага сыру — наяўнасць слязы на разрэзе. Тэмпература другога награвання 39—41°C, памер гатоўкі да фармавання зярняці 4—5 мм. Працягласць прасавання 2,0—2,5 гадзіны пры ціску 30—40 кг на 1 кг масы. Сыр трымаюць у 20%-ным расоле 3—4 сутак пры тэмпературы 8—12°C. Затым 15—20 дзён сыр вытрымліваюць пры 10—12°C і адноснай вільготнасці паветра 85—90%, а да 45—50-дзённага ўзросту тэмпературу павышаюць да 14—16°C. Да канца паспявання яе зноў зніжаюць да 10—12°C, а вільготнасць паветра да 75—85%.

*Сыр сельскі*, хаця і саступае па смакавых якасцях галандскаму, аднак для яго прыгатавання патрабуецца ўсяго толькі 1 месяц. Тэхналогія сельскага сыру распрацавана ў г. Углічы ў 1993 годзе і асвоена Бярэзінскім сыркамбінатам. Галоўныя параметры тэхналагічнага працэсу наступныя:

тэмпература пастэрызацыі малака  $71 \pm 1^\circ\text{C}$  з вытрымкай ад 20 да 25 с;

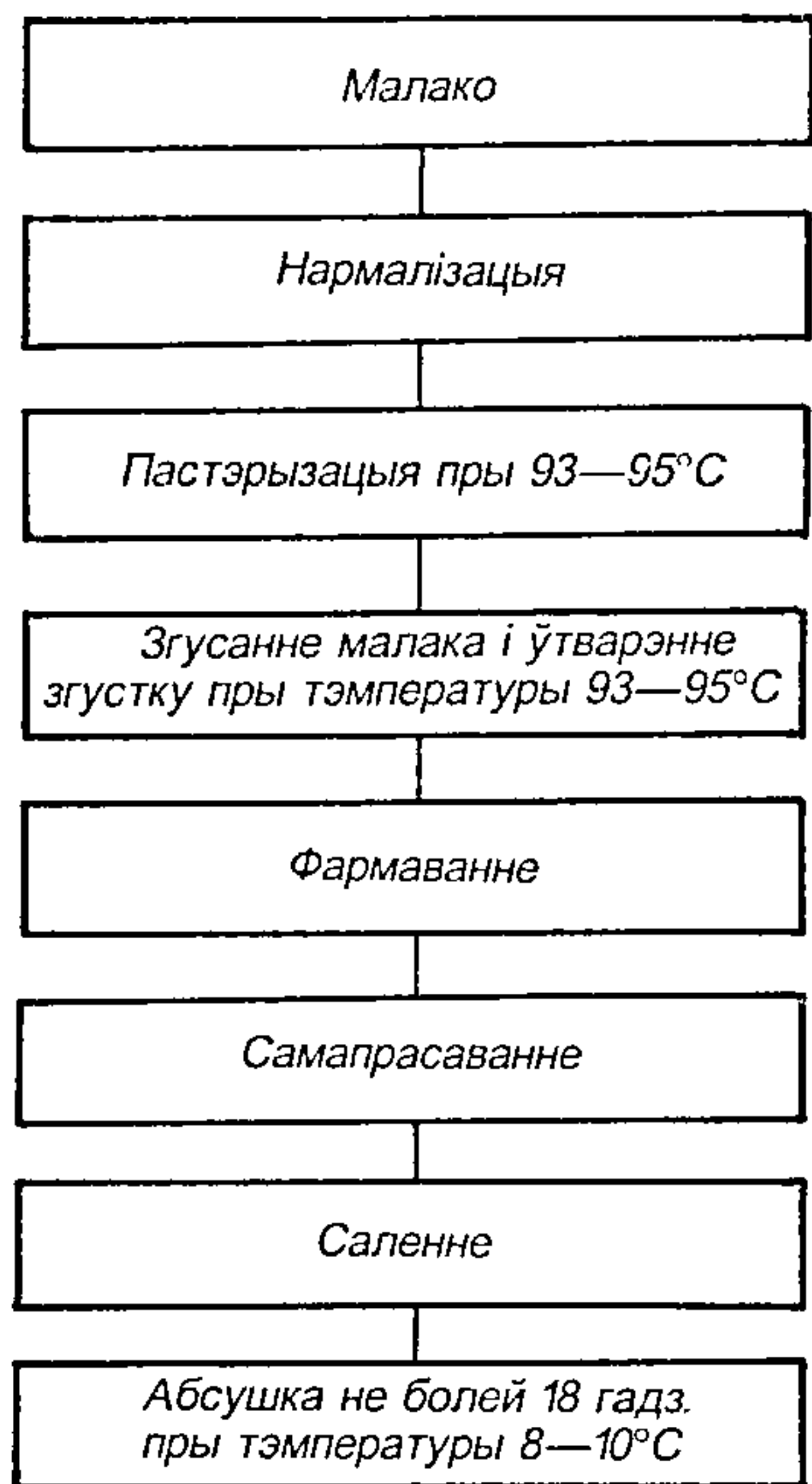
тэмпература згусання малака 33°C;

рэзка згустку і выдаленне 30% сыроваткі (8—12 мін);

пастаноўка сырнага зярняці (15 мін);

тэмпература другога награвання 39°C пры працягласці 15 мін;





Мал. 12.7. Схема вытворчасці адыгейскага сыру.

працягласць вымешвання пасля другога нагрывання ад 30 да 70 мін;

дадатковае выдаленне 30% сываткі і ўнясенне харчовай (200—300 г на 100 кг малака);

фармаванне і прасаванне (30 мін);

саленне (2 сут.) у расоле з канцэнтрацыяй солі 20%;

паспяванне на працягу 30 дзён пры тэмпературы 13°C і адноснай вільготнасці 85%.

Гатовы прадукт мае форму бруска масай ад 3,0 да 6,5 кг. Смак і пах умерана выразныя сырныя, крыху кіславатыя, кансістэн-

цыя аднародная, пры выгібу злёгка ломкая. Масавая доля тлушчу ў сухім рэчыве 45%, вільгаці не больш за 44%, солі да 2%. Рысунак вочка круглай ці авальнай формы, раўнамерна размеркаваны па ўсёй масе. У 100 г гэтага сыру змяшчаецца (пры натуральнай вільготнасці) бялку 26,8%, тлушчу 27,3% пры энергетычнай каштоўнасці ў 361 ккал.

Мяккія сыры. Мяккія сыры характарызуюцца высокім змяшчэннем вільгаці і малочнай кіслаты, буйным зернем. Награваюць іх толькі адзін раз. Асобае месца сярод мяккіх сыроў займае *ракфор*. Пры вытворчасці яго ў сырную масу ўносяць спецыяльны від плесні *Penicil-lium*, якая развіваецца ўнутры галоўкі сыру ў працэсе паспявання. Ракфор мае востры смак, грыбны водар, мяккую, злёгка крышліваю кансістэнцыю.

Да мяккіх сыроў тэрмакіслотнай каагуляцыі адносяцца, у прыватнасці, сыры *адыгейскі* і *сялянскі*, якія карыстаюцца вялікім попытам. Тэхналагічны працэс вытворчасці сыру адыгейскага прадугледжвае наступныя аперацыі (мал. 12.7).

Важнейшыя паказчыкі сыру адыгейскага: тлушчу ў сухім рэчыве да 45%, вільгаці не болей за 60%, солі да 2%. Вырабляюць сыр адыгейскі таксама і з малочнай сыроваткі.

Да расольных сыроў адносіцца *брынза*. Гатуецца яна з авечага малака або сумесі каровінага, авечага і казінага. У сухім рэчыве брынзы масавая доля тлушчу складае 40—50%. Гатовая да ўжывання брынза змяшчае ад 6 да 8% солі. У раёнах з развітой авечкагадоўляй брынза карыстаецца вялікім попытам.

У сялянскіх гаспадарках і ў хатніх умовах здаўна з поспехам вырабляюць *беларускі клінковы сыр*. Асновай для яго прыгатавання служыць высакаякасны тварог.

У заводскіх умовах клінковы сыр вырабляюць з пастэрызаванага натуральнага малака, нармалізаванай сумесі ці аб'ястлушчанага малака. Падрыхтаваную сыравіну пастэрызуюць, ахалоджваюць да 30—32°C і заквашваюць малочнакіслай закваскай. У залежнасці ад зыходнай малочнай сыравіны і спосабаў прыгатавання адрозніваюць наступныя віды беларускага клінковага сыру: тлусты, нятлусты, салёны (да 2% солі), несалёны з дабаўленнем або без дабаўлення спецый (кмен, духмяны перац і інш.). Смак сыру прыемны кісламалочны. У продаж ён паступае ў свежым выглядзе. Тэрмін рэалізацыі не больш 24 гадз. пры тэмпературы не вышэй 8°C. Гэта каштоўны харчовы прадукт.

**Плаўленыя сыры.** Па класіфікацыі А. І. Чабатарова, яны адносяцца да перапрацаваных. Вырабляюць іх у вялікім асартыменце з натуральных сыроў з дабаўленнем солей-плавіцелей, малочных прадуктаў, смакавых напайняльнікаў, вострых прыправаў, спецыяў. У якасці зыходнай сыравіны выкарыстоўваюць сыры рознай спеласці і гатунку, а таксама сыры нестандартныя. Акрамя таго, вырабляюць плаўленыя сыры з высакаякасных натуральных сыроў аднаго віду. Аптымальная тэмпература плаўлення сыру 80—90°C. Тэрмін захоўвання плаўленых сыроў 3—6 месяцаў пры 5—8°C. Плаўленыя сыры "Янтар", "Нарач", якія выпускаюцца Аршанскім заводам плаўленых сыроў, адпавядаюць самым высокім патрабаванням. У некаторых выпадках плаўленыя сыры, асабліва ў выглядзе каўбаснай формы, вэндзяць.

Для прыгатавання плаўленага сыру ў хатніх умовах

свежы тварог падсольваюць па смаку, старанна вымешваюць або прапускаюць праз мясарубку і пакідаюць на 5 дзён у сухім памяшканні. Пасля пажаўцення тварог расплаўляюць на слабым агні пры пастаянным памешванні да ўтварэння вадкай аднароднай масы. Затым разліваюць у розныя формы. Пасля астывання і зацвярдзення масы сыр гатовы да ўжывання. У такі сыр можна дадаваць смакавыя і духмяныя напаяўняльнікі.

**Некаторыя заганы сыроў.** Пры вытворчасці сыру выкарыстоўваецца самае высакаякаснае малако. Аднак у выніку парушэння тэхналагіі вытворчасці, правілаў захоўвання і транспартавання ў сырах могуць узнікнуць заганы. Яны падраздзяляюцца на заганы колеру, смаку і паху, кансістэнцыі і рысунка.

**Заганы колеру.** Колер можа быць нераўнамерным, бледным або ў сырным цесце вызначаюцца белыя плямы. Гэтыя заганы ўзнікаюць з-за нізкай вільготнасці ў камеры паспявання сыроў, высокай кіслотнасці малака і нераўнамернай абсушкі сырнага зярняці.

**Заганы смаку і паху.** Калі сыр мае невыразны, тухлы, аміячны пах, гэта сведчыць аб кароткім тэрміне яго паспявання, недастатковым саленні і развіцці бактэрыяў, якія ўтвараюць серавадарод. Салісты смак сыр набывае пры развіцці маслянакіслых бактэрыяў; ёлкі — пры выкарыстанні старадойнага малака; кіслы, тварожысты — пры высокай кіслотнасці малака; горкі — пры паяданні жывёлай горкіх раслінаў і інш.

**Заганы кансістэнцыі.** Кансістэнцыя сыру можа быць грубая, сухая, самакол (калючае цеста), мазлівая, крышлівая. Гэтыя заганы ўзнікаюць у тым выпадку, калі для вырабу сыру выкарыстоўваецца малако з высокай кіслотнасцю або, наадварот, з залішне нізкай, а таксама пры парушэнні тэхналогіі.

**Заганы рысунка.** Адсутнасць вочкаў у сыры абумоўлена перапрацоўкай няспелага малака або нізкай тэмпературай у камеры паспявання. Сеткаваты, рваны, шчылінападобны рысунак сведчыць аб парушэнні тэхналогіі вырабу сыру.

Каб пазбегнуць гэтых заганаў, неабходна вельмі старанна адбіраць сырапрыдатнае малако, выкарыстоўваць актыўныя закваскі і цалкам выконваць тэхналогію вытворчасці сыру ва ўсіх яе звеннях.

## Глава 13. МАЛОЧНЫЯ КАНСЕРВЫ

Слова "кансерваваць" паходзіць ад лацінскага *conserve*, што азначае захоўваць. Таму кансервамі называюць усякі харчовы прадукт, які ў выніку спецыяльнай апрацоўкі можа адносна доўга захоўвацца. Кансерваванне дазваляе выкарыстоўваць усе сухія рэчывы малака. Акрамя таго, малочныя кансервы транспартабельныя, добра захоўваюцца, дзякуючы чаму можна ліквідаваць сезоннасць у вытворчасці малочных прадуктаў.

Малако кансервуюць шляхам *стэрылізацыі, высушвання, дадання цукру*. Разам з высокім змяшчэннем сухога рэчыва цукар павялічвае знешні асматычны ціск, які значна перавышае ціск унутры жывой бактэрыяльнай клеткі, у выніку чаго развіццё яе прыпыняецца.

У залежнасці ад метаду, які выкарыстоўваецца для кансервавання малака, малочныя кансервы падраздзяляюцца на *згушчаныя стэрылізаваныя, згушчаныя з цукрам і сухія*. Пры кансерваванні абавязкова выдаляецца вада з малака і канцэнтруецца сухое рэчыва.

Згушчэнне ажыццяўляюць пераўтварэннем пры паніжаным ціску. Атрыманы канцэнтрат падвяргаюць адпаведнай апрацоўцы (стэрылізацыя або даданне цукру). Сухія малочныя прадукты вырабляюць з папярэдне згушчанай сыравіны, якую затым высушваюць да змяшчэння вільгаці 1,5—5% у залежнасці ад віду кансерваў.

Для вытворчасці малочных кансерваў выкарыстоўваюць высакаякаснае малако, якое адпавядае патрабаванням ДСТа, не мае пабочных прысмакаў і пахаў. Пры дастаўцы на малочнакансервавы завод малако павінна мець кіслотнасць не вышэй за 18°Т, а пры перапрацоўцы — не вышэй за 20°Т. Важнае значэнне маюць тэрмастабільнасць малака, суадносіны соляў у ім і ступень дысперснасці яго кампанентаў, якія забяспечваюць трывалую полідысперсную сістэму.

### 13.1. ТЭХНАЛОГІЯ КАНСЕРВАВАННЯ

Сучасная тэхніка і тэхналогія кансервавання заснавана на захоўванні прыродных уласцівасцяў прадукту пры найменшай затраце працы і сродкаў на яго перап-

рацоўку. Вядомыя ў цяперашні час спосабы кансервавання заснаваны на прынцыпах:

біёзу — выкарыстання натуральнага імунітэту прадукту і падтрымкі ў сыравіне (прадукце) жыццёвых працэсаў, якія супрацьдзейнічаюць развіццю шкодных мікраарганізмаў;

цэнаанабіёзу — ўвядзення ў прадукт карыснай мікрафлары, якая дазваляе выключыць жыццядзейнасць шкоднай мікрафлары;

абіёзу — спынення жыццядзейнасці ў самім прадукце і мікрафлары, якая яго насяляе, шляхам выкарыстання прамянёвай энергіі і іанізуючага выпраменьвання, высокіх тэмператураў, хімічных сродкаў (кіслата, соль), фізіка-хімічных ператварэнняў (вэнджанне);

анабіёзу — прыгнятання біялагічных і фізіка-хімічных працэсаў, якія працякаюць у прадукце, і яго мікрафлары ахаладжэннем, высушваннем, стварэннем высокага асматычнага ціску, захоўваннем у газах.

Па прынцыпе абіёзу ажыццяўляецца вытворчасць згушчанага стэрылізаванага малака, згушчанага пастэрызаванага цэльнага і аб'ястлушчанага малака і нязгушчаных пастэрызаванага і стэрылізаванага малака і вяршкоў.

На прынцыпе асмаанабіёзу заснавана вытворчасць згушчанага малака з цукрам, згушчанага аб'ястлушчанага малака з цукрам, какавы і кавы са згушчаным малаком і цукрам, згушчаных вяршкоў з цукрам.

Па прынцыпе ксераанабіёзу (высушванне) вырабляюць сухое цэльнае, сухое аб'ястлушчанае малако і маслёнку, сухія вяршкі, сухія малако і вяршкі з цукрам, сухую сыроватку, сухое цэльнае малако з напаўняльнікамі (какава, кава), сухія высакатлустыя вяршкі, сухія сумесі марожанага, сухія кісламалочныя прадукты (сыракваша, кефір), смятану, кумыс, хуткарастваральнае малако. Сюды ж адносіцца вытворчасць сухіх малочных прадуктаў для дзіцячага харчавання — паўтлустае сухое малако, сухое малако для дзяцей груднога ўзросту і іншыя сухія сумесі ("Малютка", "Малыш", "Мальтон", "Рэлактон" і інш.).

Склад малочных кансерваў рэгламентуецца тэхнічнымі ўмовамі і стандартамі, якія вызначаюць змяшчэн-

не ў іх тлушчу, сухіх рэчываў, вільгаці і іншых кампанентаў (цукар, кава, какава і інш.). Таму перад кансерваннем малако нармалізуюць па тлушчы, абястлушчаным сухім рэчыве і інш. Нармалізацыя дазваляе ўсталяваць у малаце такія суадносіны кампанентаў, якія забяспечваюць магчыма больш працяглае захоўванне прадукту.

Для знішчэння вегетатыўных формаў мікробаў нармалізаванае малако пастэрызуюць пры тэмпературы 85—87°C.

Пры вырабе згущанага малака з цукрам выкарыстоўваюць цукровы сіроп у колькасці 16—18% ад усёй нармалізаванай сумесі малака, якая ідзе на варку. Цукровы сіроп 70—75%-най канцэнтрацыі даводзяць да кіпення і перапампоўваюць праз фільтр у змешвальныя ванны, якія ўстаноўлены перад вакуум-апаратам.

Працэс згущэння малака з цукрам праводзіцца пад разрэджаннем у вакуум-апаратах ёмістасцю ад 10 да 15000 л. Сутнасць працэсу згущэння — у частковым выдаленні з прадукту свабоднай вады. Спосабы выдалення вады могуць быць рознымі: замарожванне (крыжанцэнтраванне), малекулярная фільтрацыя, выпарванне.

Пры замарожванні часткі свабоднай вады масавая доля сухіх рэчываў узрастае да 30—40%. З дапамогай малекулярнай фільтрацыі, на аснове зваротнага осмасу, можна згусціць цэльнае малако да 18%, абястлушчанае малако і сыроватку да 30—35% сухіх рэчываў.

У аснове згущэння сумесяў выпарваннем ляжыць параўтварэнне. Пры атмасферным ціску (760 мм рт.сл.) малако кіпіць пры 100,5°C. Пры такой тэмпературы адбываюцца незваротныя змены кампанентаў малака. Параўтварэнне кіпеннем пры 50—70°C садзейнічае захаванню нават такіх уласцівасцяў малака, як вязкасць, электраправоднасць, паверхневае нацяжэнне. Нізкія тэмпературы параўтварэння магчымы ў разрэджанай прасторы (з выдаткам вонкавага цяпля), калі парцыяльны ціск пары кіпячай вадкасці перавышае дзеючы на яе агульны ціск. Як толькі малако згусціцца да патрэбнай канцэнтрацыі, прадукт неадкладна ахалоджваюць.

Пры ахаладжэнні згущанага малака частка малоч-

нага цукру пераходзіць у дробнакрышталічны стан. Калі ў свежым малаце змяшчаецца 4,7% малочнага цукру, то ў згушчаным яго колькасць павышаецца да 12%.

Ад велічыні крышталяў малочнага цукру ў значнай меры залежыць кансістэнцыя прадукту. Чым драбнейшыя крысталі, тым больш аднародная кансістэнцыя прадукту.

Ахалоджанае згушчанае малако пасля паўторнай праверкі на змяшчэнне вільгаці расфасоўваецца на дазіравальнай машыне.

Малако цэльнае згушчанае з цукрам, якое змяшчае вільгаці не больш за 26,5%, сухога малочнага астатку не менш за 28,5, у тым ліку тлушчу не меней за 8,5 і цукрозы не меней за 43,5%, у групе згушчаных малочных кансерваў з цукрам з'яўляецца асноўным прадуктам.

Найбольш працяглы тэрмін (да 8 месяцаў) захоўваюцца малочныя прадукты, кансерваваныя спосабам высушвання. Каштоўнасць такіх прадуктаў — сухога цэльнага, сухога абястлушчанага малака, сухой сыроваткі, замяняльнікаў натуральнага малака — у тым, што яны ў канцэнтраваным выглядзе змяшчаюць вялікі набор пажыўных рэчываў.

Сухія малочныя прадукты вырабляюць *распыляльным і плёначным* метадамі. Пры *распыляльным* метадазе пасля нармалізацыі малако пастэрызуюць пры 90°C, згушчаюць у вакуум-выпарных апаратах да 43—52% (па сухім рэчыве). Затым сумесь гомагенізуюць і праз фарсунку падаюць у распыляльны апарат.

Для сушкі выкарыстоўваюць таксама дыскавыя і фарсуначныя сушылкі. У сушыльнай башні малако або неабходная сумесь распыляецца на драбнейшыя кропелькі, насустрач якім знізу ўгору падаецца з каларыфера гарачае паветра (140—170°C). Высушаныя часцінкі асядаюць на дно сушыльнай башні. Тэмпература сумесі ў зоне сушкі ў межах 60°C, таму не адбываецца каагуляцыі бялку. З сушыльнай башні прадукт падаецца пнеўматранспарцёрам у бункер, дзе ён ахалоджваецца да 15—20°C.

Пры *плёначным* метадазе сушка ажыццяўляецца на барабанных сушылках. Якасць прадукту пры гэтым спосабе больш нізкая, чым пры распыляльным. Таму на

барабанных сушылках сушаць толькі абястлушчанае малако і маслёнку.

Вальцовыя сушылкі ўяўляюць сабой два барабаны, размешчаныя адзін над другім на адлегласці да 1 мм. Унутр барабана пад ціскам паступае гарачая пара, а на павярхню вярчальных барабанаў падаецца згушчанае малочная сумесь. Судакранаючыся з гарачай павярхняй барабанаў, сумесь канчаткова высыхае. Сухую плёнку здымаюць нажы, якія шчыльна прылягаюць да барабанаў. Пасля здрабнення парашок фасуюць.

### 13.2. ТЭХНАЛОГІЯ МАРОЖАНАГА

Марожанае ўяўляе сабой узбітую і замарожаную пастэрызаваную сумесь малака або вяршкоў, цукру, стабілізатара, смакавых і духмяных рэчываў. Тэхналагічны працэс вытворчасці марожанага складаецца з наступных аперацый: прыёмка і падрыхтоўка сыравіны, складанне сумесі па рэцэптуры, пастэрызацыя, гомогенізацыя, ахаладжэнне і захоўванне, замарожванне (фрызераванне) сумесі, расфасоўка, загартоўка і захоўванне.

Для малочнага, вяршковага марожанага і пламбіру галоўнай сыравінай з'яўляецца натуральнае свежае малако з кіслотнасцю не вышэй за 22°Т, вяршкі з кіслотнасцю да 20°Т, згушчанае або сухое малако, несалёнае масла. Цукар — абавязковы кампанент усіх відаў марожанага. Істотным кампанентам марожанага з'яўляецца стабілізатар — калоіднае рэчыва, якое перашкаджае ўтварэнню крышталяў лёду пры замарожванні і садзейнічае ўтварэнню стойкай пены пры ўзбіванні сумесі (напрыклад, жэлацін).

Цеплавая апрацоўка сумесі марожанага поўнасцю знішчае хваробатворныя мікраарганізмы і зніжае агульную бактэрыяльную абнасененасць, акрамя гэтага, робіць кансістэнцыю прадукту аднароднай. У паточных апаратах сумесь марожанага пастэрызуюць пры 85°С з вытрымкай на працягу 50—60°С. На працэс збірання тлушчавых шарыкаў істотна ўплывае тэмпература гомогенізацыі.

Пасля гомогенізацыі сумесь неадкладна ахалоджваюць да 2—6°С. Ахалоджванне з'яўляецца папярэдняй стадыяй фізічнай падрыхтоўкі сумесі. Затым сумесь



вытрымліваюць каля сутак. У гэты час адбываецца зацвярдзенне і крышталізацыя гліцэрыдаў малочнага тлушчу і зліпання тлушчавых шарыкаў. Бялковыя рэчывы сумесі, асабліва калоідныя, пад уплывам нізкіх тэмператураў і працяглага іх уздзеяння пераходзяць з золю ў гель.

Замарожванне і адначасовае ўзбіванне сумесі — фрызэраванне — з'яўляецца важнейшай стадыяй тэхналагічнага працэсу вытворчасці марожанага. Ступень узбітасці аказвае вялікі ўплыў на структуру, кансістэнцыю і смакавыя якасці прадукту. Калі ўзбітасць недасатковая, марожанае атрымліваецца залішне шчыльным, мае грубую структуру і дае адчуванне моцнага холаду ў роце. Калі ж узбітасць залішне вялікая, марожанае становіцца снегападобным.

Пасля расфасоўкі марожанае падлягае загартоўцы. Спачатку порцыі марожанага праходзяць папярэдняю зону ахалоджвання, а затым галоўную пры сярэдняй тэмпературы  $-32^{\circ}\text{C}$  на працягу 15 мін. Загартаванае марожанае ўпакоўваюць у каробкі і накіроўваюць у камеры захоўвання з тэмпературай  $-18\text{...}-25^{\circ}\text{C}$  і адноснай вільготнасцю паветра 85—90%. Фасованае марожанае можна захоўваць да 2 месяцаў.

## Глава 14. БЕЗАДХОДНАЯ ТЭХНАЛОГІЯ ПЕРАПРАЦОЎКІ МАЛАКА

Вытворчасць малака звязана са значнымі выдаткамі, таму ашчаднае і рацыянальнае выкарыстанне ўсіх яго кампанентаў з'яўляецца актуальнай праблемай. Пры вытворчасці вяршкоў, тварагу, масла, сыру застаюцца аб'ястлушчанае малако, сыроватка, маслёнка. Гэта даволі каштоўная другасная малочная сыравіна, якая замяшчае 45—70% сухога рэчыва ад той яго колькасці, што ўваходзіць у склад нармальнага натуральнага малака.

Важным і перспектыўным накірункам выкарыстання другаснай малочнай сыравіны з'яўляецца выраб з яе біялагічна паўнацэнных прадуктаў харчавання для чалавека і кармоў для жывёлагадоўлі. Характарыстыка некаторых другасных прадуктаў перапрацоўкі малака дае ўяўленне аб іх несумненнай харчовай і кармавой каштоўнасці (табл. 14.1).

Табліца 14.1. Склад і энергетычная каштоўнасць другасных малочных прадуктаў

| Прадукт               | Склад, %     |               |             |             |                    | Каларыйнасць 1 кг, ккал |
|-----------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------------|-------------------------|
|                       | сухое рэчыва | тлушч         | бялок       | цукар       | мінеральныя рэчывы |                         |
| Малако абяс-тлушчанае | 8,7—<br>8,8  | 0,05          | 3,2         | 4,8         | 0,7                | 320—<br>350             |
| Сыватка:              |              |               |             |             |                    |                         |
| тварожная             | 5,6—<br>7,0  | 0,3—<br>0,5   | 0,7—<br>1,4 | 4,2—<br>4,6 | 0,4—<br>0,6        | 250—<br>270             |
| казеінавая            | 5,2—<br>6,2  | 0,02—<br>0,05 | 0,8—<br>1,4 | 4,3—<br>5,1 | 0,3—<br>0,5        | 200—<br>250             |
| падсырная             | 6,2—<br>7,6  | 0,3—<br>0,7   | 0,9—<br>1,0 | 4,5—<br>4,9 | 0,5—<br>0,7        | 270—<br>290             |
| Маслёнка:             |              |               |             |             |                    |                         |
| салодкая              | 9,6—<br>9,7  | 0,2—<br>0,6   | 3,2—<br>3,4 | 4,8—<br>4,9 | 0,7—<br>0,8        | 270—<br>280             |
| кіслая                | 9,9—<br>10,0 | 0,3—<br>0,35  | 3,3—<br>3,4 | 4,2—<br>4,5 | 0,75—<br>0,8       | 290—<br>310             |

#### 14.1. АБЯСТЛУШЧАНАЕ МАЛАКО

Абяс-тлушчанае малако ад натуральнага каровінага малака адрозніваецца толькі змяшчэннем тлушчу і тлушчарастваральных вітамінаў. Каларыйнасць абяс-тлушчанага малака ў 2 разы ніжэй за натуральнае. Абяс-тлушчанае малако з кіслотнасцю не вышэй за 19°Т выкарыстоўваецца для вытворчасці ня-тлустага малака — бялковага, топленага, з напайняльнікамі. Гэтыя віды ня-тлустага малака вырабляюць па той жа тэхналогіі, што і адпаведныя віды натуральнага пастэрызаванага малака. З абяс-тлушчанага малака ў цяперашні час вырабляюць ня-тлустыя кісламалочныя прадукты, такія як кефір, сыракваша, ацыдафільныя напіткі, ёгурт, "сняжок" і інш. Традыцыйныя кісламалочныя прадукты вырабляюцца па той жа тэхналогіі, што і з натуральнага малака.

Распрацавана тэхналогія малочна-прахаладжальных напіткаў, якая заключаецца ў змешванні абяс-тлушчанага малака з фруктова-ягаднымі, маркоўным і іншымі сокамі. Напіткі маюць прыемны салаткавата-кіслы смак з прысмакам і водарам дадаваемых сокаў. У абяс-тлушчаным малаце практычна адсутнічае халестэрын, таму напіткі на яго аснове рэкамендуюцца пры некаторых захворваннях.

У жывёлагадоўлі абястлушчанае малако знаходзіць шырокае выкарыстанне пры вырошчванні маладняку. Так, на выпойванне аднаго цяляці да 6-месячнага ўзросту прадугледжваецца выдаткоўванне да 600 кг абястлушчанага малака.

#### 14.2. СЫРОВАТКА І МАСЛЁНКА

**Сыроватка.** Пры вырабе сыру, тварагу, казеіну ад масы зыходнай сыравіны застаецца да 85% у выглядзе сыроваткі. Прынята лічыць, што ў сыроватку з малака пераходзіць палова сухога рэчыва. Па асобных кампанентах гэта: тлушч — 10—22%, бялок — 20—25, цукар — 85—95, мінеральныя рэчывы — 55—65%. У некаторых выпадках практычна ўся лактоза застаецца ў сыроватцы, таму з яе атрымліваюць у прамысловых умовах малочны цукар. У сыроватцы застаюцца ўсе водарастваральныя вітаміны. Каларыйнасць 1 кг сыроваткі 200—290 ккал. Бялку ў сыроватцы змяшчаецца ад 0,7 да 1,4%, ён прадстаўлены альбумінам і глабулінам.

Вясковыя людзі ахвотна ўжываюць у ежу свежую сыроватку, яна садзейнічае падтрыманню жыццядзейнасці малочнакіслых бактэрый у кішэчніку і стварэнню кіслай рэакцыі асяроддзя, прыгнятае гніласныя працэсы і ўтварэнне таксічных рэчываў. У сыроватцы ёсць фосфаліпіды, якія з'яўляюцца перадатчыкамі кіслароду і спрыяльна ўплываюць на згусанне крыві, акісленне тлушчавых кіслотаў, дзейнасць ферментаў.

Таму пастаянна узрастае попыт на напіткі, прыгатаваныя на аснове малочнай сыроваткі. Іх вырабляюць са свежай сыроваткі з захаваннем усіх яе кампанентаў і да-баўленнем смакавых і духмяных рэчываў. Пасля аддзялення сыроватачных бялкоў цеплавой каагуляцыяй або мембраннымі метадамі сыроватку фільтруюць або сепарыруюць для ачышчэння ад камякоў бялку, пастэрызуюць пры 74—76°C з вытрымкай 15—20 с і ахаладжваюць да 4—10°C.

На аснове гэтай сыравіны вырабляюць смачныя і лекавыя напіткі з ягаднымі, фруктовымі і пладовымі сокамі, кумыс, квасы, безалкагольнае шампанскае і інш. Здаўна выкарыстоўваецца сыроватка ў кулінарыі і хлебапячэнні.

Вадкую сыроватку шырока выкарыстоўваюць у кар-

мленні жывёлы. Улічваючы, што гэта прадукт каротка-часовага захоўвання і хутка страчвае свае ўласцівасці (лактоза падвяргаецца ферментатыўнаму гідролізу; адбываецца абнасеньванне пабочнай мікрафлорай), павышаюць якасць сыроваткі дражджаваннем, унясеннем малочнакіслай мікрафлоры і розных канцэнтратаў у згушчаным або сухім выглядзе.

З малочнай сыроваткі гатуюць спецыяльную бактэрыяльную закваску для сіласавання кармоў з мэтай прыгнятання развіцця ў сіласе маслянакіслых і гніласных бактэрыяў. Малочная сыроватка ўваходзіць у склад сухіх і вадкіх замяняльнікаў малака.

**Маслёнка.** Па сваім складзе, уласцівасцях і энергетычнай каштоўнасці маслёнка — не менш каштоўны прадукт, чым сыроватка. У залежнасці ад тлустасці і кіслотнасці вяршкоў, умоў іх тэмпературнай і механічнай апрацоўкі маслёнка змяшчае розную колькасць пажыўных рэчываў. Маслёнка, атрыманая пры вырабе кіславяршковага масла, змяшчае менш лактозы, таму што частка яе зброджваецца ферментамі. Маслёнка, атрыманая пасля сепарыравання высакатлустых вяршкоў, змяшчае больш тлушчу, фосфаліпідаў і менш бялку, чым аб'ястлушчанае малако.

У маслёнцы ў сярэднім змяшчаецца да 3,4% бялку (бялок абалонак тлушчавых шарыкаў, у склад якога ўваходзяць лізін, метыянін, цысцін). Тлустасць маслёнкі ў некаторых выпадках дасягае 0,6%. Тлушч прадстаўлены вельмі каштоўнымі ў біялагічных адносінах тлушчавымі кіслотамі: ліналевай, ліналенавай і арахідоновай, якія маюць антысклератычныя ўласцівасці. У салодкай маслёнцы цукру больш, чым у малаце.

З маслёнкі гатуюць розныя напіткі. Пасля ўнясення ў маслёнку чыстых культураў яна становіцца каштоўным прадуктам харчавання, а ў сумесі з аб'ястлушчаным малаком выкарыстоўваецца для прыгатавання некаторых відаў сыроў, тварагу, харчовага і тэхнічнага казеіну.

Вялікае практычнае значэнне мае комплекснае выкарыстанне аб'ястлушчанага малака, сыроваткі і маслёнкі для вырабу сухіх замяняльнікаў натуральнага малака. Беларускія вучоныя пачынаючы з 1964 года распрацавалі шмат рэцэптураў замяняльнікаў натуральнага малака для цялятаў, парасятаў і ягнятаў. ЗНМ і спе-

цыяльныя камбікармы, са значным змяшчэннем абязводжаных другасных малочных прадуктаў, прайшлі шырокую вытворчую праверку, наладжана іх прамысловая вытворчасць.

### 14.3. КАЗЕІН І МАЛОЧНЫ ЦУКАР

Самай каштоўнай часткай другаснай малочнай сыравіны з'яўляецца бялок. Аднак значная частка яго разам з абястлушчаным малаком і ў складзе ЗНМ скормліваецца жывёле. Больш рацыянальна абястлушчанае малако перапрацоўваць у *казеін*. Казеін падраздзяляецца на *кіслотны* і *харчовы*.

*Кіслотны казеін* вырабляюць з абястлушчанага малака мінімальнай тлустасці — да 0,05%. Для асаджэння казеіну выкарыстоўваецца малочная, саляная або серная кіслата. У лабараторных умовах для атрымання найбольш чыстага казеіну выкарыстоўваецца воцатная кіслата. Пад яе дзеяннем адбываецца дэмінералізацыя казеіну — адшчапленне кальцыю і фосфару. Кіслотны казеін вырабляецца трыма спосабамі — сквашваннем, эжэктваннем, зярненнем.

Пры сквашванні (больш распаўсюджаны спосаб) у абястлушчанае малако пры тэмпературы 30—35°C уносяць 3—5% бактэрыяльнай закваскі малочнакіслых стрэптакокаў і пакідаюць да згусання. Пры тэмпературы 36—40°C казеін не поўнасцю пераходзіць у свабодную казеінавую кіслату, пры тэмпературы вышэй 40°C змяшчае вялікую колькасць попелу. Змяняючы колькасць бактэрыяльнай закваскі і тэмпературу сквашвання, можна рэгуляваць працягласць атрымання згустку ад 6 да 12 гадзін.

На паверхні гатовага згустку звычайна з'яўляецца тонкі слой празрыстай сыроваткі. Згустак рэжуць вертыкальнымі і гарызантальнымі нажамі на невялікія кубікі. Здробненую масу нагрываюць да 60—65°C пры пастаянным вымешванні, якое працягваюць пасля дасягнутай тэмпературы яшчэ 10—15 мін. Затым казеін аддзяляюць цэнтрыфугаваннем ад сыроваткі і апрацоўваюць.

Пры эжэктарным спосабе атрыманы згустак нагрываюць і здрабняюць. Але гэты спосаб патрабуе асабліва стараннага рэгулявання сквашвання, шчыльнасці

і кіслотнасці згустку. Пры залішне нізкай кіслотнасці згустку ў час эжэктавання дробныя камякі бялку зліпаюцца ў буйныя і цягнуцца ніткамі. Пры высокай кіслотнасці згустак моцна крышыцца і камякі кепска сохнуць. Перад эжэктаваннем верхні слой згустку выдаляюць. Пры эжэктаванні казеін награвваюць да  $60^{\circ}\text{C}$ . Больш высокае нагрыванне прыводзіць да дэнатуравання казеіну.

*Зярнёны казеін* атрымліваюць, праводзячы асаджэнне абястлушчанага малака вельмі кіслай сыроваткай. Прыгатаванне зярнёнага казеіну мае шмат пераваг:

абястлушчанае малако можна перапрацоўваць адразу пасля яго атрымання; казеінавыя камякі захопліваюць мала тлушчу; камякі-зярняты лёгка прамываюцца; абсушка казеіну дасягаецца не высокай тэмпературай, а ўстанаўленнем пэўнай кіслотнасці. Для паскарэння асаджэння казеіну павышаюць кіслотнасць абястлушчанага малака да  $35\text{—}40^{\circ}\text{T}$ . Падрыхтаванае малако награвваюць да  $34\text{—}35^{\circ}\text{C}$  і прыліваюць кіслую сыроватку да атрымання камякоў казеіну. Вымешваюць  $10\text{—}15$  мін, затым зліваюць большую частку сыроваткі і зноў дабаўляюць кіслую ( $62\text{—}70^{\circ}\text{T}$ ), дамагаючыся найбольшага абсушвання камякоў згустку.

*Салынакіслы зярнёны казеін* атрымліваюць, прыліваючы да падагрэтага да  $34\text{—}35^{\circ}\text{C}$  абястлушчанага малака пры пастаянным памешванні ачышчаную салыную кіслату. Калі сыроватка становіцца празрыстай, палову яе зліваюць, масу перамешваюць і зноў дабаўляюць разбаўленую салыную кіслату. На практыцы канец апрацоўкі вызначаюць сцісканнем у руцэ зярнятаў казеіну і, калі яны даюць адчуванне максімальнай цвёрдасці, лічаць іх гатовымі. Калі замест салынай кіслаты выкарыстоўваюць серную, то ў казеіне значна павышаецца змяшчэнне попелу. Каб казеін-сырэц ачысціць ад прымешкаў (малочнага цукру, вады, кіслаты, кальцыю), яго прамываюць чыстай, мяккай і якаснай вадой. Прамыты казеін можна выкарыстоўваць у прамысловасці.

Для доўгага захоўвання казеін сушаць — спачатку прасуюць або цэнтрыфугуюць, затым казеінавы пласт раздрабняюць і раўнамерна размяркоўваюць на сушыльных стэлажах. Канец сушкі вызначаюць па змяш-

чэнні вільгаці. Сухі казеін сартуюць па хімічным складзе, уласцівасцях і вонкавым выглядзе.

*Харчовы казеін* атрымліваюць уздзеяннем на малако сычужным ферментам або пепсінам. Абястлушчанае малако (тлушчу да 0,05%) пастэрызуюць, ахалоджваюць да 35°C, дадаюць 20—30 г соляў кальцыю на 100 кг малака і ставяць на згусанне. Іншы раз да згусання ўносяць бактэрыяльную закваску. Атрыманы згустак разразаюць, здрабняюць да 4—6 мм, награваюць да 57—60°C і вымешваюць 15—25 мін для максімальнага абязводжвання. Пасля гэтага даюць казеінавай масе асесці на дно, зліваюць усю сыватку, а масу тры разы прамываюць вадой пры пастаянным памешванні. Тэмпература першай прамыўной вады павінна быць 30—35°C, другой — 20—25, трэцяй — 8—10°C. Затым ваду выдаляюць і масу прасуюць 2—3 гадз. або цэнтрыфугуюць 8—10 мін. Казеінавую масу здрабняюць да 3—5 мм і сушаць пры тэмпературы 55—60°C, але не вышэй, таму што казеін можа расплавіцца. У гатовым казеіне вады павінна быць не болей за 12%.

*Вытворчасць малочнага цукру.* Лепшай сыравінай для вырабу малочнага цукру з'яўляецца падсырная сыватка, але можна выкарыстоўваць і тварожную. У залежнасці ад мэтай выкарыстання малочны цукар вырабляюць з рознай ступенню ачысткі ад іншых рэчываў. Цукар-сырэц з'яўляецца сыравінай для ферментацыі, рафінацыі, ідзе на тэхнічныя мэты. Харчовы цукар выкарыстоўваецца для дзіцячага харчавання, у кандытарскай і хлебабулачнай прамысловасці; рафінаваны і фармакапейны — для вырабу медыцынскіх прэпаратаў. Аб складзе розных цукраў можна меркаваць па наступных паказчыках (табл. 14.2).

Атрыманне малочнага цукру заснавана на выкрышталізоўванні лактозы з перанасычаных раствораў ачышчанай згушчанай сываткі з далейшай сушкай і рафінацыяй. Перш за ўсё сепараваннем пры 35—40°C ад сываткі аддзяляюць малочны тлушч і казеінавы пыл. Затым ачышчаюць сыватку ад сыватачных бялкоў і іншых азоцістых рэчываў метадам *цеплавой, кіслотнай або кіслотна-шчолачнай каагуляцыі ці ультрафільтрацыяй.*

*Цеплавая каагуляцыя* заснавана на тым, што пры

Табліца 14.2. Склад малочнага цукру

| Кампанент        | Цукар-сырэц | Харчовы цукар | Рафінаваны |
|------------------|-------------|---------------|------------|
| Лактоза          | 88,0        | 95,0          | 98,5       |
| Вада             | 3,0         | 2,0           | 0,5        |
| Азот             | 0,5         | 0,16          | 0,1        |
| Попел            | 4,0         | 1,5           | 0,3        |
| Малочная кіслата | 1,8         | 0,5           | 0,1        |

награванні сыроваткі да  $85^{\circ}\text{C}$  альбумін і глабулін утвараюць асадак у выглядзе ўсплываючай рыхлай масы (альбумінны тварог) і альбуміннага малака, якое асядае на дно. Гэтым спосабам аддзяляецца толькі 85% сыроватачных бялкоў, для аддзялення астатніх уносяць кіслоты, хларыд кальцыю або шчолачы.

Пры кіслотным метадзе каагуляцыі сыроватачных бялкоў прасепарываную сыроватку падаграваюць у пастэрызатарых да  $75^{\circ}\text{C}$  з вытрымкай 15 с і накіроўваюць у спецыяльныя ёмістасці, дзе яна награвецца да  $93\text{—}95^{\circ}\text{C}$ , затым у яе ўносяць сыроватку кіслотнасцю не меней за  $150^{\circ}\text{T}$ , каб павысіць кіслотнасць сумесі да  $30\text{—}35^{\circ}\text{T}$  (рН 4,4—4,6). Сыроватачныя бялкі каагуліруюць у выглядзе камякоў. Для ўзбуйнення і больш поўнага асаджэння іх вытрымліваюць ад 20 мін да 1,5 гадз. Асаджаныя бялкі аддзяляюць ад сыроваткі фільтрацыяй або сепарываннем.

Кіслотна-шчолачная каагуляцыя характэрна тым, што спачатку выкарыстоўваюць саляную кіслату для павышэння кіслотнасці сыроваткі да  $30\text{—}35^{\circ}\text{T}$ . Затым сумесь награвваюць да  $90\text{—}95^{\circ}\text{C}$  і раскісляюць 10—15%-ным растворам шчолачы да кіслотнасці  $10^{\circ}\text{T}$  пры тэмпературы  $93^{\circ}\text{C}$ . Вытрымліваюць каля 15—20 мін і аддзяляюць выпайшыя азотзмяшчальныя рэчывы.

Ультрафільтрацыя з'яўляецца найлепшым спосабам выдзялення азотзмяшчальных рэчываў з сыроваткі. Аб'ястлушчаную сыроватку падаграваюць да  $60^{\circ}\text{C}$ , прапускаюць праз мембраны і атрымліваюць асветленую, якая змяшчае 0,2% азоцістых рэчываў, пры паўторным прапусканні іх колькасць зменшыцца да 0,1%. Пры паляпшэнні якасці мембранаў ультрафільтрацыяй можна дабіцца поўнага ачышчэння сыроваткі ад бялкоў.

Каб атрымаць малочны цукар, з сыроваткі выдаля-



юць вільгаць, згущаюць яе на спецыяльных вакуум-выпарвальных устаноўках. Згущэнне праводзяць пры 50—60°C, каб прадухіліць пабурэнне цукру (карамелізацыю). Канцэнтрацыю сухіх рэчываў сыроваткі даводзяць да 60—65% (павышаюць у 10 разоў). У канцы згущэння тэмпературу даводзяць да 70—75°C, каб не адбылася дачасная крышталізацыя цукру. Для крышталізацыі перанасычаны раствор малочнага цукру ахалоджваюць халоднай вадой або расолам. Ахалоджваюць асветленую канцэнтраваную сыроватку павольна на працягу 30—35 гадз. пры тэмпературы 10—15°C або хутка — за 5—7 гадз. з далейшай вытрымкай (8—10 гадз.), пры такой жа тэмпературы. Падчас крышталізацыі масу праз кожныя 30 мін перамешваюць для прадухілення зрастання крышталяў і забеспячэння раўнамернага ахаладжэння. У працэсе крышталізацыі цукру ўтвараецца патака, якую аддзяляюць цэнтрыфугаваннем. Пры неабходнасці цукар разбаўляюць халоднай вадой у колькасці 10—20% ад аб'ёму крышталізату і зноў крышталізуюць. Для цэнтрыфугавання крышталізат змяшчаюць у мяшкі з лаўсану або палатна і ўкладваюць у барабан. Праз 20 мін цэнтрыфугавання цукар дастаюць з мяшка і сушаць пры 65—70°C. Сухі цукар мелюць і ўпакоўваюць у папяровыя мяшкі.

Харчовы і рафінаваны цукар атрымліваюць з цукру-сырцу пасля ачысткі яго ад бялковых, мінеральных, фарбавальных прымешкаў.

## Раздзел IV. ФЕРМСКАЯ МАЛОЧНАЯ

Фермская малочная — памяшканне для першаснай апрацоўкі малака, сувязное зв'язно паміж малочнатаварнымі фермамі і малочнымі заводамі, на якіх малако апрацоўваюць і перапрацоўваюць у шырокі асартымент прадуктаў. Без фермскіх малочных немагчыма захаваць малако ў стане бактэрыцыднай фазы і прадаць яго высокім гатункам. Малочная павінна быць абсталявана так, каб усе санітарныя і ветэрынарныя правілы атрымання малака строга выконваліся.

### Глава 15. ТЫПЫ І ПАДРАЗДЗЯЛЕННІ МАЛОЧНАЙ

Існуюць наступныя тыпы малочных: прыфермскія, або малочныя непасрэдна ў кароўніку; цэнтральныя малочныя для апрацоўкі і захоўвання малака; малочныя заводы; фермы-малочныя заводы. Пры будаўніцтве і рэканструкцыі малочных зыходзяць з умоў атрымання малака, аддаленасці фермы ад пунктаў рэалізацыі, характару выконваемых вытворчых аперацый, наяўнасці рабочай сілы і іншых фактараў. Галоўная задача пры фермскай малочнай — прыёмка малака ад майстроў даення, ачыстка ад механічных прымешкаў і транспартаванне ў цэнтральную малочную або на прыёмны пункт. Пры неабходнасці малако даследуюць на патрабуемыя стандарты паказчыкі. Для гэтай мэты ў прыфермскіх малочных ствараюцца лабараторыі.

Памеры малочнай і яе абсталяванне залежаць ад пагалоўя кароў і іх прадукцыйнасці, перспектываў развіцця малочнай гаспадаркі, паступлення малака па ме-

сяцах на працягу ўсяго года і віду вырабляемай прадукцыі. Пры абсталяванні малочнай улічваюць і магчымасць прыёму малака ад фермераў, калгаснікаў, каб вызначыць найбольшую колькасць малака, якая паступае за суткі ці за змену ў малочную або на завод.

У памяшканні малочнай размяшчаюць наступныя аддзяленні: *малакапрыёмнае, мыйнае, машыннае, лабараторыю*. Пры адсутнасці агульнай кацельні на ферме ў малочнай абсталёўваюць кацельню для атрымання гарачай вады і пары.

*Малакапрыёмнае аддзяленне* служыць для прыёму і першаснай апрацоўкі малака. Тут устанаўліваюць вагі СМІ-250 або іншай маркі, малакапрыёмны бак, помпы. У залежнасці ад канкрэтных умоў аддзяленне забяспечваюць і іншым абсталяваннем, напрыклад сепаратарам ачышчальнікам або сепаратарам для аддзялення вяршкоў.

*Мыйнае аддзяленне* служыць для мыцця і дэзінфекцыі абсталявання і інвентару. Плошчы ў 10 м<sup>2</sup> дастаткова, каб абслужыць пагалоўе фермы ў 100 кароў. У мыйным аддзяленні павінна быць халодная і гарачая вада. Пры даенні ў малакаправод мыйнае аддзяленне злучаюць з малакапрыёмнай або размяшчаюць побач з ёй, робячы ў сцяне праёмы для надзявання і зняцця шлангаў пры іх прамыўцы. Мыйная забяспечваецца ваннамі з аддзяленнямі для мыйных, дэзінфіцыруючых раствораў і чыстай вады; стэлажамі для малочнага посуду; сталамі, на якіх праводзіцца зборка і разборка даільных апаратаў; шафамі для захоўвання запасных дэталей даільных апаратаў.

У мыйнай устанаўліваюць параўтваральнік, у якім атрымліваюць пару для дэзінфекцыі посуду і даільных апаратаў, а таксама гарачую ваду для падмывання вымя. У мыйнай размяшчаюць стэлажы для прасушвання вымытых і прадэзінфіцыраваных посуду і апаратаў. Сцены і столь беляць не радзей аднаго разу ў месяц. Пры з'яўленні плесні сцены праціраюць 3%-ным растворам меднага купарвасу або каўстычнай соды, а затым беляць свежагашанай вапнай. Сцены абліцоўваюць пліткай або гладка тынкуюць на вышыню 1,3—1,5 м ад падлогі. Вентыляцыя прымусовая, што асабліва важна ў перыяд гарачага надвор'я.

Бетонную падлогу мыйнай робяць са схілам у бок сцёку. Сцёкавыя воды з малочнай выводзяць праз трубы ў калодзежы і памыйныя ямы, якія ачышчаюць кожныя 10—15 дзён. Прылягаючую да малочнай пляцоўку пакрываюць асфальтам. Шляхі перавозкі малака і малочных прадуктаў не павінны супадаць са шляхам жывёлапрагону і дарогамі ў ветэрынарны ізалятар і гняясховішча.

Асаблівую ўвагу надаюць барацьбе з мухамі — пераносчыкамі хваробатворных бактэрыяў. Вокны, якія адчыняюцца, ахоўваюць металічнымі або марлевымі сеткамі.

### 15.1. МАЛОЧНАЯ ЛАБАРАТОРЫЯ

Малочная лабараторыя ажыццяўляе цэнтралізаваны і кваліфікаваны кантроль якасці малака. Памер лабараторыі вызначаецца характарам аналізаў. У задачы яе ўваходзіць акрамя кантролю якасці малака ў адпаведнасці з ТУ або ДСТам выяўленне кароў, хворых на мастыт, нагляд за выкананнем санітарна-гігіенічнага рэжыму на фермах, першасны заатэхнічны ўлік, правядзенне кантрольных доек, арганізацыя зоаветвучобы і інш.

Памяшканне лабараторыі павінна быць светлым, добра ацяпляемым, з водазабеспячэннем, каналізацыяй, электракантактамі. Падлога і сцены павінны мець пакрыццё, якое добра ачышчаецца і прамываецца. Такія ж патрабаванні прад'яўляюцца да сталоў і шафаў, дзе размяшчаюцца інвентар і рэактывы.

У лабараторыі неабходна мець наступнае абсталяванне, посуд і рэактывы (табл. 15.1).

У залежнасці ад памеру фермы і пагалоўя кароў колькасць посуду, абсталявання і рэактываў можа значна вагацца.

У малочнай прыфермскай лабараторыі праводзяць наступныя аналізы: вызначаюць змяшчэнне тлушчу (кіслотны метад), шчыльнасць (з дапамогай арэометра), кіслотнасць (па Тэрнеру), механічную забрудненасць малака (прыбор "Рэкорд"). Адзін раз у месяц вызначаюць змяшчэнне тлушчу ў малаце ад кожнай каровы, штодэкадна — змяшчэнне тлушчу, шчыльнасць і механічную забрудненасць малака ад групы кароў, зама-

**Табліца 15.1. Абсталяванне, посуд і рэактывы  
для прыфермскай малочнай**

| Прадметы   | Колькасць, штук    |
|--|--------------------|
| Выцяжная шафа  | 1                  |
| Цітравальная ўстаноўка                               | 1                  |
| Сушыльная шафа                                       | 1                  |
| Цэнтрыфуга з электрападагрэвам                       | 1                  |
| Ручная цэнтрыфуга                                    | 1                  |
| Бутэлечкі на 200—250 мл для адбору проб малака       | Па колькасці кароў |
| Ёмістасці для рэактываў                              | 10                 |
| Колбы канічныя на 100 мл                             | 10                 |
| Колбы канічныя на 200—250 мл                         | 10                 |
| Лейкі шклянныя (дыяметр 5—7 см)                      | 10                 |
| Бюрэткі на 25 мл                                     | 3—5                |
| Бюрэткі на 50 мл                                     | 3—5                |
| Кропельніцы  | 2—3                |
| Прабіркі на 20—25 мл                                 | 20—30              |
| Прабіркі на 10 мл                                    | 20—30              |
| Шклянкі хімічныя рознага аб'ёму                      | 10—20              |
| Піпеткі на:  |                    |
| 1 мл   | 3—5                |
| 10 мл  | 3—5                |
| 10,77 мл   | 10—20              |
| 20 мл  | 5—10               |
| Дазатары для сернай кіслаты на 10 мл                 | 2—3                |
| Дазатары для ізаамілавага спірту на 1 мл             | 2—3                |
| Тлушчамеры малочныя                                  | Па колькасці кароў |
| Тэрмометры хімічныя                                  | 2—3                |
| Арэометры малочныя                                   | 5—10               |
| Арэометры для кіслаты                                | 2                  |
| Арэометры для спірту                                 | 2                  |
| Цыліндры для вызначэння шчыльнасці малака на 250 мл  | 10                 |
| Фільтры для вызначэння чысціні малака                | 500 (на 1 год)     |
| Фільтры для працэджвання малака (кг)                 | 16                 |
| Кубкі і шклянкі фарфаравыя                           | 20                 |
| Пласцінкі з паглыбленнем для дымастынавай пробы      | 10                 |
| Бані для падагрэву тлушчамераў з устаўкай            | 1—2                |
| Электрапліткі  | 1—2                |
| Шалі тэхнахімічныя з гірамі                          | 1                  |
| Коркі для бутэлек розных памераў (кг)                | 2                  |
| Коркі для тлушчамераў (кг)                           | 2—3                |
| Прыбор для вызначэння чысціні малака ("Рэкорд")      | 2—3                |
| Эталоны для вызначэння чысціні малака                | 1—2                |
| Рэдуктазнік  | 1                  |
| Дыстылятэр   | 1                  |
| Чарпачкі металічныя для адбору пробаў рознага аб'ёму | 2—3                |

| Прадметы  | Колькасць, штук            |
|---|----------------------------|
| Трубка для адбору пробаў  | 2—3                        |
| Штатывы для прабірак і тлушчамераў  | 3—4                        |
| Конаўкі фарфаравыя на 1—2 л   | 1—2                        |
| Ізаамілавы спірт  | Па неабходнасці            |
| Серная кіслата (шчыльнасць 1,81—1,82)                                     | Па неабходнасці            |
| Фенолфталеін (кг)   | 0,1                        |
| Фармалін (34—40%), кг   | 1—2                        |
| Перакіс вадароду (27—33%), кг   | 1—2                        |
| Двухромавакіслы калій, кг   | 0,5                        |
| Метыленавая сінька, кг  | 0,2                        |
| Дымастын, кг  | 0,2                        |
| Рэзазурын, кг   | 0,2                        |
| Фіксанал 0,1 н. раствору шчолачы (упакоўка)                               | 2                          |
| Вапна хлорная, кг   | 10                         |
| Вапна нягашаная, кг   | 20                         |
| Мыйныя сродкі, кг:  |                            |
| парашок А   | 25                         |
| парашок Б   | 25                         |
| парашок В   | 25                         |
| Марля, лаўсан, фланелевая і іншая тканіна, м                              | 300                        |
| Мыла гаспадарчае і туалетнае, кг  | 1—2                        |
| Акуляры ахоўныя   | 3—5                        |
| Гумавыя пальчаткі і прагумаваныя фартухі для работы з кіслатай (камплект) | 2                          |
| Ручнікі   | На кожнага работніка фермы |
|   | 10—20                      |
| Сода для мыцця посуду, кг   | На кожнага работніка       |
| Халаты белыя і цёмныя   | 6—10                       |
| Шчоткі і яршы для мыцця посуду  | 6                          |
| Тазы для мыцця посуду   | 1                          |
| Кіпяцільнік   | 2                          |
| Вёдры   |                            |

цаваных за адным майстрам машыннага даення. Звычайна апошнія аналізы праводзяць у прысутнасці загадчыка фермы.

## 15.2. МЕРЫ БЯСПЕКІ ПРЫ ПРАВЯДЗЕННІ АНАЛІЗАЎ

Пры правядзенні аналізаў у лабараторыі трэба выконваць наступныя правілы:

да пачатку работы падрыхтаваць рабочае месца, праверыць якасць рэактываў;

рабочае месца трымаць ва ўзорнай чысціні і парадку;

вынікі аналізаў запісваць у пранумараваны і прапнураваны журнал;

працаваць у лабараторыі толькі ў спецадзенні;

на рабочым месцы не пакідаць пабочныя прадметы;

бутэльні з рэактывамі забяспечыць этыкеткамі з назвай рэактыву і датай яго прыгатавання, захоўваць у вызначаных месцах. Рэактывы без этыкетак не выкарыстоўваць;

пасля заканчэння работы прывесці ў парадак рабочае месца, вымыць посуд, паставіць на месца рэактывы, прыборы і т.п.

Работа ў малочнай патрабуе строгага выканання правілаў тэхнікі бяспекі:

да пачатку работы неабходна праверыць спраўнасць агароджы і засцерагальных прыстасаванняў;

перад пускам машыны або апарата ў работу трэба папярэдзіць людзей, якія знаходзяцца паблізу;

нельга спрабаваць на смак невядомыя рэактывы і піць ваду з хімічнага посуду, захоўваць прадукты ў лабараторыі, есці у час работы, курыць;

слоікі з растворамі трэба трымаць закрытымі, адкрываць іх толькі ў час выкарыстання рэактываў. Нельга блытаць коркі слоікаў, таму што гэта забрудняе рэактывы;

гарачыя і распаленыя прадметы можна ставіць толькі на азбеставую сетку;

бутэльні з кіслатай трэба пераносіць у футлярах або кашолках;

прыступаючы да адмервання, пералівання, разбаўлення кіслаты і шчолачы трэба накрыць галаву кашынкай, надзець ахоўныя акуляры, гумаваыя пальчаткі і прагумаваны фартух;

пераліваць кіслату можна толькі праз лейку або з дапамогай спецыяльнага прыстасавання. Пры разбаўленні кіслаты яе прыліваюць да вады, а не наадварот (!).

Шклянкі або колбы, у якіх разбаўляюць кіслату, ставяць у таз з вадой;

нельга ўцягваць кіслату ў піпетку ротам, трэба выкарыстоўваць спецыяльную аўтаматычную піпетку;

пры закрыванні тлушчамераў коркамі і ўстрэсванні трэба загортваць іх у сурвэтку;

цэнтрыфугу ў час аналізу неабходна закрываць накрыўкай і кажухом для засцярогі людзей, якія працуюць, ад пырскаў кіслаты ў выпадку паломкі тлушчамера;

пры адліку паказчыка тлушчамер трэба трымаць за расшыраную частку, загорнутую ў сурвэтку;

вымаючы корак з тлушчамера, трэба трымаць яго адтулінай ў бок ад сябе і прысутных;

адпрацаваную серную кіслату з тлушчамера і хромавую сумесь для мыцця посуду зліваюць у спецыяльныя бутэлькі, устаноўленыя ў футляры; ні ў якім выпадку нельга зліваць гэтыя рэактывы ў каналізацыйную сетку;

на сталі побач з аўтаматам для кіслаты павінна быць сухая сода або 0,5% -ны раствор яе;

калі кіслата трапіла на рукі і твар, трэба паражонае месца асцярожна прамыць чыстай вадой, затым слабым растворам соды і зноў чыстай вадой. Калі кіслата трапіла на адзенне, яе нейтралізуюць сухой содай і змываюць вадой. Пры пападанні кіслаты на стол, штаты ў ці падлогу яе нейтралізуюць сухой содай, змываюць вадой і старанна выціраюць;

у цэнтрыфугу ставяць толькі цотную колькасць тлушчамераў і размяшчаюць іх адзін супраць другога;

калі ў цэнтрыфузе разаб'ецца тлушчамер, трэба неадкладна прамыць дыск содавым растворам, чыстай вадой і насуха выцерці;

пры кіпячэнні раствораў у прабірках адтуліны іх трымаюць у бок ад сябе і ад тых, хто працуе побач;

пробы малака, якія змяшчаюць кансервавальныя рэчывы, не падвяргаюць арганалептычнай ацэнцы.

Правільнасць аналізаў залежыць ад дакладнасці іх правядзення, чысціні хімічнага посуду, спраўнасці прыбораў. Таму кожны работнік лабараторыі павінен ведаць тэхніку прыгатавання рэактываў, мыцця посуду, праверкі спраўнасці прыбораў і якасці рэактываў.



Для прыгатавання раствораў выкарыстоўваюць толькі дыстыляваную ваду, якую папярэдне кіпяцяць на працягу 30 мін для выдалення вуглекіслаты. Растворы рыхтуюць па адпаведных інструкцыях.

Прыборы працiраюць ад пылу, перыядычна змазваюць, адзін раз у год праводзяць прафілактычную праверку прыдатнасці іх да далейшай работы.

У некаторых гаспадарках мэтазгодна апрацоўваць малако на месцы і самастойна прадаваць. Аднак для гэтага неабходна мець фактычна свой малочны міні-завод або добра аснашчаны цэх. Калі такой магчымасці няма, малако прадаюць па схеме: ферма—малочны завод, а не гаспадарка—малочны завод.

## Глава 16. УЛІК І КАНТРОЛЬ У МАЛОЧНАЙ ГАСПАДАРЦЫ

Штодзённая паступленне і выдатак малака ў гаспадарцы ўлічваюць у малочнай па ведамасці руху малака, якая здаецца ў бухгалтэрыю. Да ведамасці прыкладаюцца прыходныя і расходныя дакументы. Калі малако ідзе на перапрацоўку, то яго ўлічваюць у ведамасці перапрацоўкі малака. Пры продажы малака, выкарыстанні яго ўнутры гаспадаркі, вызначэнні эканамічнай мэтазгоднасці яго перапрацоўкі праводзяць неабходныя разлікі.

### 16.1. ВЫЛІЧЭННЕ ТЛУСТАСЦІ МАЛАКА

Пералік малака на базісную тлустасць праводзіцца па формуле

$$M_{б. кг} = \frac{M_{кг} \cdot T_m}{T_b},$$

дзе  $M_{б. кг}$  — колькасць малака базіснай тлустасці (заліковая вага), кг;  $M_{кг}$  — колькасць малака, кг;  $T_m$  — фактычная тлустасць малака, %;  $T_b$  — базісная тлустасць, %.

Прыклад. Атрымана 2800 кг малака тлустасцю 4,1%. Якая яго заліковая вага, калі базісная тлустасць 3,4%?

$$M_{б. кг} = \frac{2800 \cdot 4,1}{3,4} = 3376 \text{ кг},$$

або заліковая вага на 576 кг большая (3376 — 2800) за фактычную колькасць малака.

**Вылічэнне колькасці тлушчавых адзінак.** Для вылічэння колькасці тлушчавых адзінак (т.а.) або аднапрацэнтнага малака паказанне шкалы тлушчамера памнажаюць на колькасць кілаграмаў малака.

**Прыклад.** У 1500 кг малака тлустасцю 4,0% колькасць тлушчаадзінак складзе:  $1500 \cdot 4,0 = 6000$  т.а.

**Вылічэнне колькасці чыстага тлушчу.** Для гэтага колькасць малака ў кілаграмах неабходна памножыць на паказчык тлустасці і падзяліць на 100.

**Прыклад.** У 1500 кг малака тлустасцю 4,0% чыстага тлушчу будзе  $\frac{1500 \cdot 4,0}{100} = 60$  (кг).

**Вылічэнне сярэдняй тлустасці.** Для разліку сярэдняй тлустасці вылічваюць колькасць тлушчаадзінак у малацэ кожнай прыёмкі, а затым суму іх дзеляць на агульную колькасць малака.

**Прыклад.** Раніцай на ферме надаілі 2500 кг малака тлустасцю 3,9%, а вечарам — 1900 кг тлустасцю 3,7%. Разлік:

$$2500 \cdot 3,9 = 9750 \text{ т.а.}$$

$$1900 \cdot 3,7 = 7030 \text{ т.а.}$$

$$4400 \text{ кг} = 16780 \text{ т.а.}$$

$$\text{Сярэдняя тлустасць роўна: } 16780 : 4400 = 3,81\%.$$

**Складанне тлушчавага балансу.** Пры сепарыраванні малака і вырабе масла штодзённа складаюць тлушчавы баланс, а на яго аснове — падэкадны, месячны, кварталны, гадавы. Кантроль малочнай вытворчасці па тлушчавым балансе ажыццяўляецца разлікам колькасці тлушчу ў зыходнай сыравіне і ў атрыманых прадуктах з улікам стратаў па ўраўненні:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{колькасць} & & \text{колькасць} & & \text{колькасць} & & \text{колькасць} \\ \text{тлушчу ў} & = & \text{тлушчу ў} & + & \text{тлушчу ў} & + & \text{страчанага} \\ \text{зыходнай} & & \text{базавым} & & \text{пабочным} & & \text{тлушчу.} \\ \text{сыравіне} & & \text{прадукце} & & \text{прадукце} & & \end{array}$$

**Прыклад.** На сепаратарны пункт паступіла 20 000 кг малака тлустасцю 3,8%. Пасля сепарыравання атрымана 2000 кг вяршкоў тлустасцю 37% і 18 000 кг адгону тлустасцю 0,06%.

**Баланс тлушчу:** малако (М) = вяршкі (В) + адгон (А) + страты (С).

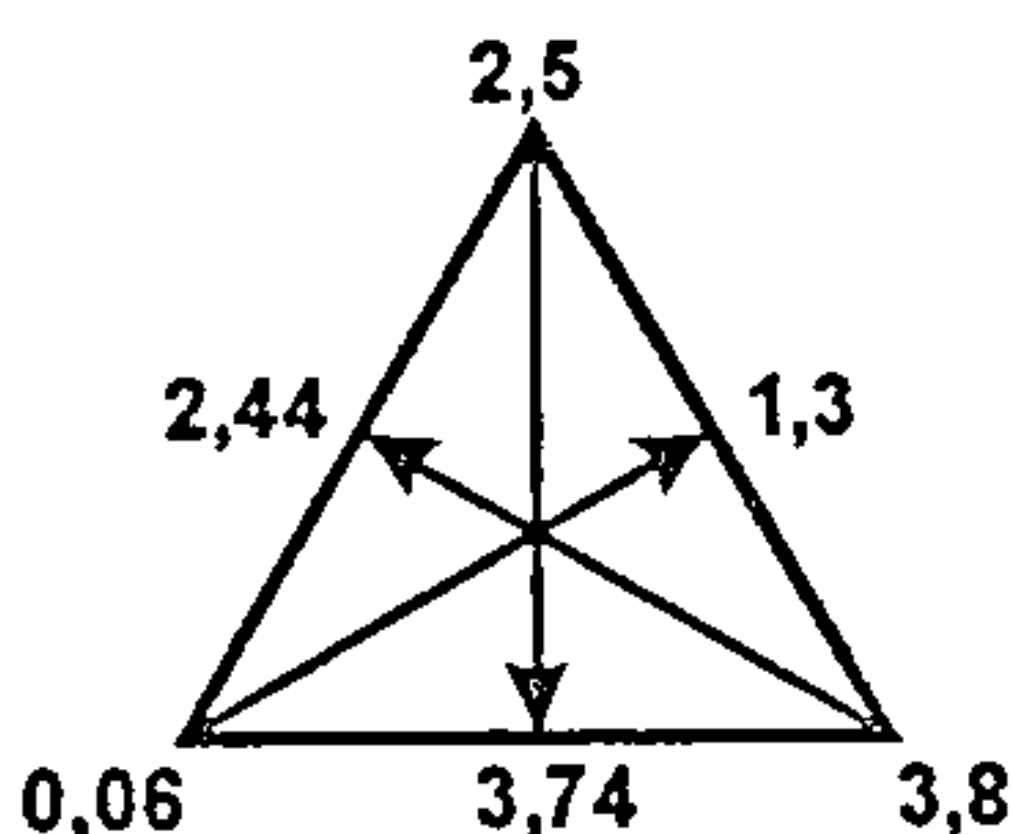
$$M = \left( \frac{20000 \cdot 3,8}{100} \right) = 760 \text{ кг}; \quad B = \left( \frac{20000 \cdot 3,7}{100} \right) = 740 \text{ кг};$$

$$A = \left( \frac{18000 \cdot 0,06}{100} \right) = 10,8 \text{ кг}; C = \left( \frac{9,2 \cdot 100}{760} \right) = 9,2 \text{ кг, або } 1,21\%.$$

## 16.2. РАЗЛІК НЕАБХОДНАЙ ТЛУСТАСЦІ МАЛАКА І ВЯРШКОЎ

Пры атрыманні нармалізаваных па тлушчы малака або вяршкоў разлічваюць вагавую колькасць кампанентаў, якія дадаюць, каб павысіць або панізіць тлустасць прадукту. Для разліку карыстаюцца правіламі трохвугольніка або квадрата.

Па правілу трохвугольніка. Напрыклад, у натуральным малаце тлушчу змяшчаецца 3,8%, а ў абяс-тлушчаным — 0,06%. У якіх суадносінах трэба ўзяць гэтыя прадукты, каб у нармалізаваным малаце тлушчу змяшчалася 2,5%?



На вяршыні трохвугольніка прастаўляюць паказчык патрабуемай тлустасці малака, у ніжнім левым вугле — паказчык зыходнай тлустасці адгону, у правым — зыходнай тлустасці малака. Ад большай велічыні аднімаюць меншую і запісваюць на старанах трохвугольніка. Лічба супраць пажаданай тлустасці паказвае суму частак — 3,74 (2,44 + 1,3). Каб даведацца, у якіх суадносінах змешваць кампаненты, іх выражаюць у працэнтах шляхам рашэння прапорцыі:

$$3,74 - 100 \quad x = \frac{2,44 \cdot 100}{3,74} = 65,3\%,$$

$$2,44 - x$$

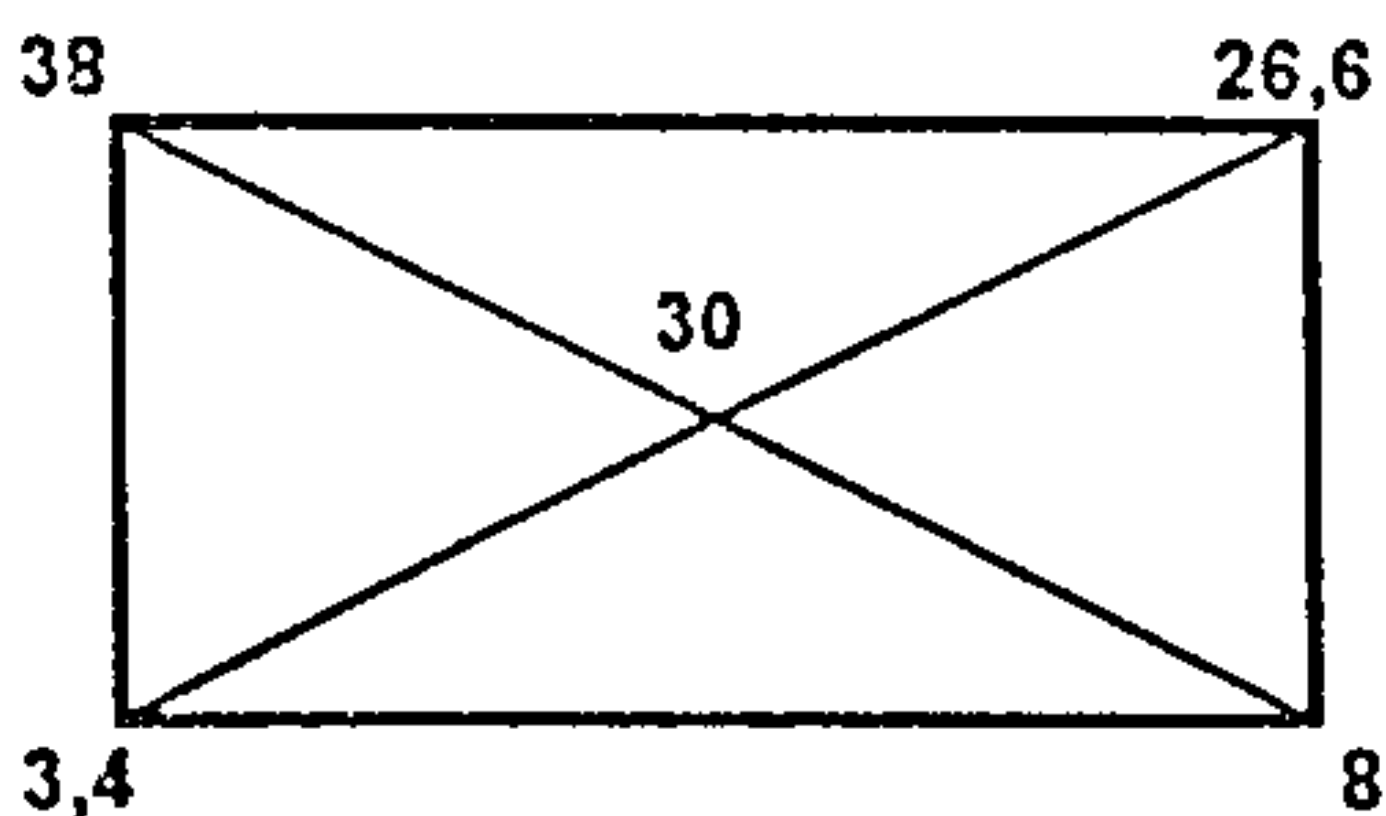
$$\text{або } 3,74 - 100 \quad x = \frac{1,3 \cdot 100}{3,74} = 34,7\%.$$

$$1,3 - x$$

Значыць, для нармалізацыі трэба ўзяць 65,3% натуральнага малака тлустасцю 3,8% і 34,7% адгону тлустасцю 0,06%.

Па правілу квадрата. Напрыклад, патрабуюцца

вяршкі 30% -най тлустасці. Ёсць вяршкі 38% -най тлустасці і малако са змяшчэннем тлушчу 3,4%.



У цэнтры перасячэння дыяганалей прастаўляюць пажаданы працэнт тлушчу (30), у левым верхнім вугле — зыходную тлустасць вяршкоў (38), а ў левым ніжнім — тлустасць малака (3,4). На дыяганалях ад большага ліку аднімаюць меншы і ставяць у супрацьлеглым вугле (8 і 26,6). Далей па прапорцыі:

$$34,6 — 100 \quad x = \frac{8 \times 100}{34,6} = 23,1\%$$

$$8,0 — x$$

$$\text{або } 34,6 — 100 \quad x = \frac{26,6 \times 100}{34,6} = 76,9\%.$$

$$26,6 — x$$

Значыць, для атрымання вяршкоў 30% -най тлустасці трэба ўзяць 76,9% вяршкоў тлустасцю 38% і 23,1% малака тлустасцю 3,4%.

У малочнай справе праводзяцца і некаторыя іншыя разлікі, напрыклад баланс па бялку і інш. Усю дакументацыю па разліках заносіць у спецыяльны журнал.

### 16.3. СЫЗНАЧЭННЕ НАТУРАЛЬНАСЦІ МАЛАКА

Наўмысная змена натуральных якасцяў малака (разбаўленне вадой, абястлушчаным малаком, зняцце вяршкоў, адначасовае зняцце вяршкоў і дабаўленне вады, дабаўленне ў малако пабочных рэчываў) лічыцца фальсіфікацыяй. Заканадаўствы многіх краінаў прадугледжваюць за наўмысную фальсіфікацыю крымінальную адказнасць.

У сфальсіфікаваным малаце парушаюцца суадносіны паміж асобнымі кампанентамі (табл. 16.1). Пры падзрэнні на фальсіфікацыю неабходна атрымаць кан-

Табліца 16.1. Змяненне паказчыкаў малака пры рознай фальсіфікацыі

| Паказчыкі      | Фальсіфікацыя   |  |                                    |
|----------------|-----------------|--|------------------------------------|
|                | вадой           | зняццем вяршкоў або дабаўленнем адгону | зняццем вяршкоў і дабаўленнем вады |
| Тлушч, %       | Зніжаецца       | Зніжаецца                              | Моцна зніжаецца                    |
| Шчыльнасць, °А | Зніжаецца       | Павышаецца                             | Змяняецца нязначна                 |
| САМА, %        | Моцна зніжаецца | Змяняецца нязначна                     | Моцна зніжаецца                    |
| С, %           | Зніжаецца       | Крыху зніжаецца                        | Моцна зніжаецца                    |

трольную пробу для параўнання яе паказчыкаў з даследуемым малаком. У выпадку немагчымасці мець кантрольную пробу для параўнання можна выкарыстаць сярэднія паказчыкі натуральнага малака за мінулыя суткі. Для выканання гэтай адказнай работы згаінжынер павінен умець вызначаць тлустасць і шчыльнасць малака, а таксама па стандартных формулах разлічваць сухое рэчыва і сухі аб'ястлушчаны малочны астатак (САМА).

Ступень фальсіфікацыі вадой (В) вызначаюць па наступнай формуле:

$$B = \frac{САМА - САМА_1}{САМА} \cdot 100,$$

дзе САМА — сухі аб'ястлушчаны малочны астатак у кантрольнай пробе малака, %; САМА<sub>1</sub> — у даследуемай пробе малака.

#### Прыклад

| Паказчыкі           | Кантрольная проба | Даследуемая проба |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Тлустасць малака, % | 3,9               | 2,8               |
| Шчыльнасць, °А      | 30                | 26                |
| САМА, %             | 9,04              | 7,82              |
| С, %                | 12,7              | 10,43             |

Заклучэнне: малако сфальсіфікавана вадой, таму што ўсе паказчыкі зніжаны.

$$\text{Ступень фальсіфікацыі (В)} = \frac{9,04 - 7,82}{9,04} = 13,5\%.$$

Ускосна аб ступені фальсіфікацыі малака вадой можна меркаваць па шчыльнасці, улічваючы, што яна

зніжаецца прыкладна на 3°А ад кожных 10% прыбаўленай вады. У дадзеным прыкладзе ступень фальсіфікацыі складзе 13,3% ( $\frac{30^{\circ}\text{А} - 26^{\circ}\text{А}}{3^{\circ}\text{А}}$ ).

Ступень фальсіфікацыі малака зняццем вяршкоў або дабаўленнем абястлушчанага малака (А) вызначаюць па формуле

$$A = \frac{T - T_1}{T} \cdot 100,$$

дзе Т — змяшчэнне тлушчу ў кантрольнай пробе; Т<sub>1</sub> — змяшчэнне тлушчу ў даследуемай пробе.

### Прыклад:

| Паказчыкі           | Кантрольная<br>проба | Даследуемая<br>проба |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| Тлустасць малака, % | 3,9                  | 2,8                  |
| Шчыльнасць, °А      | 30                   | 34                   |
| САМА, %             | 9,04                 | 9,82                 |
| С, %                | 12,7                 | 12,43                |

Заклучэнне: у малацэ зняты вяршкі або дабаўлена абястлушчанае малако, таму што пры зніжэнні змяшчэння тлушчу шчыльнасць малака павысілася.

$$\text{Ступень фальсіфікацыі (А)} = \frac{3,9 - 2,8}{3,9} \cdot 100 = 28,2\%.$$

Ступень фальсіфікацыі малака зняццем вяршкоў і дабаўленнем вады. — двайную фальсіфікацыю (Д) вызначаюць па формулах

$$D = 100 - \left(\frac{T_1}{T}\right) \cdot 100;$$

$$B = 100 - \left(\frac{\text{САМА}_1}{\text{САМА}}\right) \cdot 100;$$

$$A = D - B.$$

У гэтых формулах абазначэнні ранейшыя.

### Прыклад

| Паказчыкі           | Кантрольная<br>проба | Даследуемая<br>проба |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| Тлустасць малака, % | 3,9                  | 2,0                  |
| Шчыльнасць, °А      | 30                   | 29                   |
| САМА, %             | 9,04                 | 8,41                 |
| С, %                | 12,7                 | 10,2                 |

Заклучэнне: характар фальсіфікацыі — у малацэ зняты вяршкі і дабаўлена вада, таму што шчыльнасць змянілася нязначна (знаходзіцца ў норме), а астатнія паказчыкі знізіліся.

Ступень фальсіфікацыі

$$Д = 100 - \left(\frac{2,0}{3,9}\right) \cdot 100 = 48,7\%;$$

$$В = 100 - \left(\frac{8,41}{9,04}\right) \cdot 100 = 7,0\%;$$

$$А = 48,7 - 7,0 = 41,7\%.$$

Значыць, дадзенае малако сфальсіфікавана на 48,7%, у тым ліку знята вяршкоў 41,7% (па тлушчы) і дабаўлена 7,0% вады (па аб'ёме).

Малако можа быць сфальсіфікавана дабаўленнем да яго соды (для зніжэння кіслотнасці), крухмалу або мукі (для павелічэння вязкасці), антыбіётыкаў або лекавых рэчываў (для знішчэння мікраарганізмаў) і інш.

Дзеючыя тэхнічныя ўмовы на малако прадугледжваюць атрыманне яго ад здаровых кароў. Ачыстку малака ад механічных прымешкаў і ахаладжэнне да тэмпературы не вышэй за 6°C неабходна праводзіць на ферме не пазней чым праз 2 гадзіны пасля заканчэння дойкі. Пры продажы на прадпрыемствы перапрацоўчай прамысловасці дапускаецца ахаладжэнне малака да 10°C.

Па колеры і кансістэнцыі малако павінна быць белым або слаба-крэмавым, аднародным, без асадку і камякоў; па смаку і паху — характэрным для свежага малака. Дапускаецца слабавыражаны кармавы прысмак і пах толькі ў зімова-веснавы перыяд. Па комплексе прыметаў малако падзяляюць на 2 гатункі — першы і другі. Акрамя таго, малако іншы раз прымаюць негатунковым, або некандыцыйным. Для I гатунку ўведзены наступныя патрабаванні: кіслотнасць — ад 16 да 18°Т, група чысціні па эталоне — не ніжэй за першую, бактэрыяльная абнасененасць па рэдуктазнай пробе — не ніжэй за першы клас; для II гатунку: кіслотнасць — ад 16 да 20°Т, чысціня — не ніжэй за другую групу, рэдуктазная проба не ніжэй за першы клас. Малако з кіслотнасцю 21°Т, трэцяй групай па чысціні і не ніжэй за трэці клас па бактэрыяльнай абнасененасці прымаецца як негатунковае.

Пры выяўленні ў малаце мыйна-дэзінфіцыруючых, нейтралізуючых рэчываў (сода, аміяк), мікатаксінаў, антыбіётыкаў, гарманальных прэпаратаў, пестыцыдаў, а таксама таксічных элементаў яго вяртаюць у гаспадарку. Змяшчэнне радыенуклідаў у малаце не павінна перавышаць дзейных у рэспубліцы дапушчальных узроўняў.

## ЗМЕСТ

|   |           |
|---|-----------|
| Уводзіны . . . . .  | 3         |
| <b>Раздзел I. МАЛОЧНАЯ СПРАВА — НАВУКА АБ СКЛАДЗЕ І ЎЛАСЦІВАСЦЯХ МАЛАКА . . . . .</b> | <b>5</b>  |
| Глава 1. Гісторыя малочнай справы . . . . .   | 5         |
| 1.1. Узнікненне і развіццё малочнай справы. . . . .                                   | 5         |
| 1.2. Роля навукоўцаў і выдатных дзеячаў у развіцці малочнай справы . . . . .          | 7         |
| Глава 2. Утварэнне малака . . . . .   | 10        |
| 2.1. Будова малочнай залозы . . . . .   | 10        |
| 2.2. Утварэнне і выдзяленне малака . . . . .  | 15        |
| <b>Раздзел II. МАЛАКАЗНАЎСТВА . . . . .</b>   | <b>18</b> |
| Глава 3. Склад малака кароў . . . . .   | 18        |
| 3.1. Малако як біялагічная вадкасць . . . . .   | 18        |
| 3.2. Вада. . . . .  | 19        |
| 3.3. Сухое рэчыва . . . . .   | 20        |
| 3.4. Малочны тлушч . . . . .  | 22        |
| 3.5. Малочны бялок . . . . .  | 30        |
| 3.6. Малочны цукар (лактоза) . . . . .  | 32        |
| 3.7. Лімонная кіслата . . . . .   | 35        |
| 3.8. Мінеральныя рэчывы (солі) . . . . .  | 35        |
| 3.9. Вітаміны . . . . .   | 38        |
| 3.10. Ферменты . . . . .  | 40        |
| 3.11. Гармоны . . . . .   | 42        |
| 3.12. Імунныя целы і пігменты . . . . .   | 42        |
| 3.13. Газы. . . . .   | 42        |
| Глава 4. Уласцівасці малака кароў . . . . .   | 43        |
| 4.1. Хімічныя ўласцівасці . . . . .   | 43        |
| 4.2. Фізічныя ўласцівасці. . . . .  | 45        |
| 4.3. Бактэрыцыдныя ўласцівасці. . . . .   | 50        |
| 4.4. Арганалептычныя ўласцівасці . . . . .  | 52        |
| Глава 5. Склад і ўласцівасці малака іншых відаў жывёлы . . . . .                      | 55        |
| 5.1. Малако коз. . . . .  | 55        |
| 5.2. Малако авечак . . . . .  | 58        |
| 5.3. Малако кабыл. . . . .  | 59        |
| Глава 6. Фактары, якія ўплываюць на склад і ўласцівасці малака . . . . .              | 61        |
| 6.1. Парода . . . . .   | 61        |
| 6.2. Стадыя лактацыі. . . . .   | 62        |
| 6.3. Індывідуальныя асаблівасці кароў. . . . .  | 67        |
| 6.4. Лінька . . . . .   | 67        |
| 6.5. Стан здароўя. . . . .  | 67        |
| 6.6. Кармленне . . . . .  | 69        |
| 6.7. Умовы ўтрымання. . . . .   | 72        |
| 6.8. Тэхніка даення . . . . .   | 73        |
| Глава 7. Умовы атрымання дабраякаснага малака. . . . .                                | 75        |



|  |            |
|--|------------|
| 7.1. Гігіена атрымання малака . . . . .  | 75         |
| 7.2. Крыніцы бактэрыяльнага забруджвання малака . . . . .  | 82         |
| 7.3. Правілы атрымання малака ад здаровай і хворай жывёлы . . . . .                                | 88         |
| 7.4. Вытворчасць малака ва ўмовах радыеактыўнага забруднення тэрыторыі . . . . .                   | 99         |
| <b>Глава 8. Першасная апрацоўка малака і догляд за малочным абсталяваннем . . . . .</b>            | <b>102</b> |
| 8.1. Ачыстка ад механічных дамешкаў . . . . .  | 106        |
| 8.2. Тэрмічная апрацоўка малака . . . . .  | 108        |
| 8.3. Захоўванне малака . . . . .   | 120        |
| 8.4. Правілы мыцця і дэзінфекцыі апаратуры і абсталявання . . . . .                                | 127        |
| 8.5. Характарыстыка мыйных і дэзінфіцыруючых рэчываў, спосабы падрыхтоўкі і выкарыстання . . . . . | 130        |
| <b>Раздзел III. ТЭХНАЛОГІЯ ВЫТВОРЧАСЦІ МАЛАКА І МАЛОЧНЫХ ПРАДУКТАЎ . . . . .</b>                   | <b>137</b> |
| <b>Глава 9. Вытворчасць малака і вяршкоў . . . . .</b>   | <b>137</b> |
| 9.1. Пітнае малако . . . . .   | 137        |
| 9.2. Сепарыраванне, атрыманне вяршкоў і абястлушчанага малака . . . . .                            | 144        |
| 9.3. Вяршкі . . . . .  | 150        |
| <b>Глава 10. Кісламалочныя прадукты . . . . .</b>  | <b>152</b> |
| 10.1. Уласцівасці кісламалочных прадуктаў . . . . .  | 152        |
| 10.2. Тэхналогія прыгатавання кісламалочных прадуктаў . . . . .                                    | 154        |
| 10.3. Атрыманне смятаны і тварагу . . . . .  | 161        |
| <b>Глава 11. Масларобства . . . . .</b>  | <b>166</b> |
| 11.1. Асноўныя ўласцівасці і віды масла . . . . .  | 166        |
| 11.2. Схемы тэхналогіі вытворчасці масла . . . . .   | 168        |
| 11.3. Патрабаванні да сыравіны . . . . .   | 170        |
| 11.4. Збіванне вяршкоў . . . . .   | 177        |
| 11.5. Пераўтварэнне высакатлустых вяршкоў . . . . .  | 180        |
| 11.6. Расфасоўка і захоўванне масла . . . . .  | 181        |
| <b>Глава 12. Сыраробства . . . . .</b>   | <b>182</b> |
| 12.1. Класіфікацыя сыроў . . . . .   | 183        |
| 12.2. Тэхналогія сыру . . . . .  | 184        |
| 12.3. Асаблівасці вытворчасці некаторых відаў сыроў . . . . .                                      | 198        |
| <b>Глава 13. Малочныя кансервы . . . . .</b>   | <b>203</b> |
| 13.1. Тэхналогія кансервавання . . . . .   | 203        |
| 13.2. Тэхналогія марожанага . . . . .  | 207        |
| <b>Глава 14. Безадходная тэхналогія перапрацоўкі малака . . . . .</b>                              | <b>208</b> |
| 14.1. Абястлушчанае малако . . . . .   | 209        |
| 14.2. Сыроватка і маслёнка . . . . .   | 210        |
| 14.3. Казеін і малочны цукар . . . . .   | 212        |
| <b>Раздзел IV. ФЕРМСКАЯ МАЛОЧНАЯ . . . . .</b>   | <b>217</b> |
| <b>Глава 15. Тыпы і падраздзяленні малочнай . . . . .</b>  | <b>217</b> |
| 15.1. Малочная лабараторыя . . . . .   | 219        |
| 15.2. Меры бяспекі пры правядзенні аналізаў . . . . .  | 222        |
| <b>Глава 16. Улік і кантроль у малочнай гаспадарцы . . . . .</b>                                   | <b>224</b> |
| 16.1. Вылічэнне тлустасці малака . . . . .   | 224        |
| 16.2. Разлік неабходнай тлустасці малака і вяршкоў . . . . .                                       | 226        |
| 16.3. Вызначэнне натуральнасці малака . . . . .  | 227        |