

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**ИСМОИЛОВ ТОИР АХМАТОВИЧ**

**СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ  
ТЕХНОЛОГИЯ ВА ТЕХНИКАСИ**

Олий ўқув юртлари В 5541100 – «Озиқ-овқат технологияси»  
(Гўшт-сут маҳсулотлари технологияси) йўналиши бўйича  
таълим олувчи бакалавриатура талабалари учун  
ўқув қўлланма

Тошкент - 2009

## КИРИШ

Ферма рентабеллигини ошириш ва фойда олиш учун нафақат сутни хом ашё сифатида сотиш, балки хўжалик шаклидан ва сутни қайта ишлаш хажмидан қатъий назар сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришдан, бу иш қанчалик мураккаб ва маълум даражада сарф–харажат, махсус билмлар талаб этмасин боғлиқдир. Сутчилик тарихи хонаки кустар холдан йирик махсус тўла автоматизациялаштирилган сут корхоналаригача бўлган йўлни босиб ўтади. Охирги йиллардаги вазият шуни тақазо этмоқдаки, фермалар ва шахсий томорқалар қошида ихтисосланган модуллар ва кичик қувватли заводлар ташкил этилиб сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш анъанавий тус олмоқда.

Мини – заводларда ишлаб чиқариладиган сут маҳсулотлари малакали мутахассислар томонидан тайёрланган бўлиб, амалдаги барча меъёрий хужжатлар талабларига жавоб берадиган технологиялар ёрдамида амалга оширилиши лозим.

Қайта ишланадиган сутнинг хажми кичиклиги туфайли, транспорт харажатларининг қисман ёки бутунлай бўлмаслиги, маҳсулот ассортименти ўзгариши анча осон кечиши, иккиламчи хом Аше ва чиқиндилардан максимал фойдаланиш, маҳсулот бирлигига сарфланадиган меҳнат ресурсларини минимал холга келиши кўзда тутилади.

Кичик корхоналар юқори сифатли сут маҳсулотларини таклиф этиш ҳамда арзон нарх қўйиш орқали муваффақиятли рақобатлашуви ва мавсумий ишчилар, талабалар, сайёҳлар ва бошқалар учун махсус тайёрланган маҳсулотлар ишлаб чиқариш имконига эга.

Мини – заводлар иккиламчи хом ашёдан чорва моллари ва паррандалар учун юқори функцилад озуқа ва озуқавий қўшимчалар ишлаб чиқариши ва чиқиндилардан техник эҳтиёжлар учун фойдалиншлари мумкин.

Сутни қайта ишлаш билан бирга кичик корхоналар ҳар хил қишлоқ хўжалик хом ашёларини ва ёввойи ўсимликларни қайта ишлашнинг

альтернатив усулларини ривожлантиришлари лозим. Бундан ташқари бошқа саноат ва қишлоқ хўжалик корхоналари маҳсулотларини сотиш каби хизматларни ҳам бажаришлари кўзда тутилади.

Агросаноат комплексида сутни саноатда ишлов бериш самарадорлигини ошириш, айниқса бозор иқтисодиёти шароитида, унинг барча таркибий қисмларидан тўлиқ ва рационал фойдаланишга асосланган чиқиндисиз технологиялар принципларига таянган ҳолда олиб боришни тақазо этади. Сутдан маҳсулот тайёрлаш жараёнида иккиламчи маҳсулотлар – ёғсизлантирилган сут, ардоб ва зардоб ҳосил бўладики, улар иккиламчи хом ашё деб саналади. Кичик корхоналар мутахассислари иккиламчи хом ашёдан рационал фойдаланиб, озиқ – овқат маҳсулотлари, озуқа воситалари, тиббиёт препаратлари ва техникавий полуфабрикатлар ишлаб чиқаришни ташкил этишлари лозим. Бу эса ўз навбатида сутни қайта ишлашнинг барча таркибий компонентларидан тўла фойдаланган ҳолда олиб борилишини, чиқиндисиз технологияни татбиқ этиш имконини, хом ашё бирлигидан ишлаб чиқарилаётган маҳсулот миқдорининг кўпайишини таъминлайди.

Ушбу лойиҳа тузилишидан мақсад фермерлик, деҳқон – томорқа хўжаликлари қошида сутни қайта ишлаб ундан юқори сифатли маҳсулотлар тайёрлашнинг асосий технологик жараёнлари баёни, хом ашё ва маҳсулот ҳисоби, мини завод план ива бошқа биринчи навбатда зарур бўлган маълумотлар баён этилган.

Албатта ушбу лойиҳа конкрет шароитларга мосланган ҳолда фойдаланилиши кўзда тутилган. Асосий диққат оқсил – ёғли юқори концентрацияли сут маҳсулотлари: сирлар, сариеғ, твороглар шунинг билан бирга пархезли нордон – сут ичимликлари: кефир, ряженка, қатик, айрон ва бошқалар ишлаб чиқаришга қаратилган.

Сизларга сифатли, рақобатбардош сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш кудратига эга корхона ташкил этишдек эзгу ниятингизга эришишингизни ва келгусида гуллаб яшнашингизни тилаймиз.

## I – БЎЛИМ. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

### Фермаларда сифатли сут олиш шарт – шароитлари

Сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда асосий хом ашё–сутнинг сифати катта рол ўйнайди. Фермаларда соғиб олинаётган сутга бактериялар тушиши ва кўпайиши олдини олиш учун баъзи шарт ва шароитларни яратиш ва уларга риоя қилиш лозим. Бунга кўра соғинди сигирларни боқишни тўғри ташкил этиш, соғаетганда санитария–гигиена талабларига риоя этиш ва сутга бирламчи ишлов бериш керак.

Сутнинг бактериал ифлосланиш манбалари жуда кўп, сигир елини, эмчаги ва танасидаги инфекциялар, ускуналардаги кир қолдиқлари шулар жумласидандир. Сутнинг бактериал ифлосланиши унинг механик заррачалар билан ифлосланганлиги билан боғлиқдир. Мол ифлос жойларда боқилса, ушлаб турилса, ундаги жун, гўнг, чанг ва бошқа нарсалар сутга тушиши мумкин. Бундан ташқари бу кир бўлакчалар таркибида жуда кўп миқдорда ҳар хил микроорганизмлар мавжуд. Шунинг учун молхоналар тоза ҳолда бўлиши лозим.

Бизнинг мамлакатимиз хўжаликларида сут етиштириш Қишлоқ Хўжалиги Вазирлиги СС Вазирлиги томонидан тасдиқланган санитария гигиена қоидаларига риоя қилган ҳолда амалга оширилади. Бу қоидалар барча сут етиштирувчилар учун мажбурий бўлиб, маълум санитария ва зоогигиена тадбирларини амалга оширишларини кўзда тутди. Сут саноати ходимлари бу қоидаларни билган ҳолда сифатли сут етиштиришда қатнашишлари керак.

Фермаларда ускуналарни, анжомларни ювиш ва дизенфекция қилишга катта эътибор бериш лозим. Қониқарли натижани олиш учун барча сут қолдиқлари ускуна сатхидан батамом йўқ қилиниши; ускуна ва инвентар ювишдан аввал илиқ ( $30^{\circ}\text{C}$ ) ёки совуқ сувда чайилиши керак.

Ҳар хил ювиш воситаларини қўллаш тавсия этилади, айниқса нейтрал полифосфат тузлари юмшатувчи моддалар билан биргаликда ҳамда ишқорли

ва кислотали ювиш воситаларини навбатма–навбат қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Фермалардаги ускуналар (соғиш аппаратлари, бирламчи ишлов бериш жихозлари) қанчалик яхши ювилмасин сут билан контактда бўладиган ҳамма аслаха ва ускуналар қўшимча стерилизация қилиниши лозим. Акс ҳолда сутнинг бактериал ифлосланиш даражаси кўнгилдагидек бўлмайди.

Ускуналарни партлаш (пропаривание) ёки қайноқ сувда чайиш стерилизациялашда катта эффект беради. Бунинг учун фермаларда қўшимча сукуналар ўрнатилган бўлиши лозим.

Охирги вақтда кимёвий стерилизация кенг тарқалган. Дезенфекция воситалари сифатида гипохлорит, аммонийнинг тўртламчи бирикмаси ва ўювчи натрий эритмаси қўлланилади.

Соғувчилар сигирларни соғиш олдидан тоза халат, рўмол ва фартук кийишлари лозим. Қўлларини илиқ сувда совунлаб ювишлари шарт.

Бактериал ифлосланишга пашшалар–микроб ташувчи сифатида сабаб бўлишлари мумкин. Улар тиф, паратиф ва бошқа инфекцион касалликлар келтириб чиқарувчи бактерияларни сутга туширадилар.

Барча соғинди сигирлар систематик равишда ветеринар назоратида, хизматчилар – медицина муассасалари кўригида бўлишлари шарт.

Сигир елинининг тозалиги–бактериал тоза сут олинишининг энг муҳим омилидир.

Елиндаги сут деярли стерил ҳолда дейиш мумкин, ундаги санокли бактериялар эмчак тешигидан кирган бўлади. агар сигир елини тоза ювилган ва артилган бўлса, мол санитария–гигиена талабларига жавоб берадиган шароитда боқилса, янги соғиб олинган сутдаги бактериалар сони 1 млда бир неча ўн донани ташкил этади, талабга жавоб бермайдиган шароитда боқилган эса янги соғиб олинган сут таркибида 1 мл хажмда бир неча минглаб бактериялар учрайди.

Янги соғиб олинган сутга четдан тушган микроблар дастлабки вақтда нафақат кўпайишмайди, балки қисман ўладилар. Бу давр бактерицид фаза

деб аталади. Сут безининг бу хусусияти унда синтез қилинадиган лизоцим, лецитин (поверхностно активный фосфолипид), лактенин 2 (сутда) ва лактенин 1 (молозивада) моддаларининг кучли бактерицид хоссасидан келиб чиқади.

Айниқса малозивада химоя воситалари жуда кучли бўлади, чунки бу хусусят янги туғилган бузоқчани ҳар хил инфекцион касалликлардан асрайди.

Янги соғиб олинган сут бактерицид моддаларининг таъсир этиш даври сақлаш ҳароратига боғлиқ (1-жадвал).

1 –жадвал

Янги соғиб олинган сут бактерицид моддаларининг таъсир этиш даври сақлаш ҳароратига боғлиқлиги

Сақлаш ҳарорати, °С	37	30	25	10	5	0
Бактерицид давр, соат	2	3	6	24	36	48

Сигир танаси ҳароратида сақланадиган сут бактерицид фазаси 1 дан 2 соатгача давом этади.

Сутни дарҳол совутишда учрайдиган кўпчилик микроорганизмларнинг кўпайишини кескин тўхтатади (2-жадвал).

2-жадвал

Сутни дарҳол совутишда учрайдиган микроорганизмларнинг ўзгариши

Сақлаш даври, соат	Сутдаги бактериялар сони, минг/мл	
	Совутилмаган	Совутилган
Соғаётганда	11,5	11,5
3	11,8	11,5
6	102,0	8,0
12	114,0	7,8
24	1300,0	62,0

Бундан кўришиб турибдики, юқори сифатли (батериал маънода) сут олишнинг янги соғилган сутни дархол совутиш асосий шартидир.

Янги соғиб олинган сутнинг ҳарорати сигир танаси ҳароратига яқин бўлиб, микроорганизмлар ривожланиши учун жуда қулай муҳитдир, биринчи навбатда хом сутда кенг тарқалган сутачитқили микрофлора учун 3 жадвалда кўришиб турибдики, янги соғиб олинган сутни дархол совутиш йўли билан бактерицид моддаларнинг ҳимоя таъсирини узайтириш ва (сутачитқили) сут кислотали бактерияларнинг кўпайиш жараёнини тўхтатиш, сут кислоталилиги ошмаслигини таъминлаш мумкин.

3-жадвал

Сақлаш вақти, соат	Сут кислоталилиги, °Т		
	Ярим соғилган сут (37 °С)	дархол совутилган	
		18 °С гача	10°С
Соғилаётганда	17,5	17,5	17,5
3	18,3	17,5	17,5
6	20,9	17,5	17,5
9	22,5	18,0	17,5
12	Ачиган	19,0	17,5

Янги соғиб олинган сутни тезда совутиш учун табиий воситалар (ариклар, булоқ, қудуқ сувлари) билан бир қаторда ванналарга солинадиган муз бўлаклари, совутиш агрегатларидан (аммиакли, фреонли, хлорметилли) фойдаланилади.

### Сут сифатига қўйиладиган талаблар

Корхоналарга хом ашё сифатида келтириляётган (топшириляётган) сут, ундан санитария ва озучавий кўрсаткичлари юқори сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кафолатлаши мақсадида, маълум талабларга жавоб бериши шарт.

Асосий талаблардан бири—сут тегишли ветеринария—санитария қоидаларига амал қилган ҳолда соғлом сигирлардан олинган бўлиши керак.

Касал (мастит, туберкулез, бруцеллез ва бошқалар) ёки касалликка шубхали моллардан соғиб олинган сутдан маҳсулот ишлаб чиқариш фақат ветеринария – санитария кўриги рухсати бўлсагина мумкин бўлади. Бундай хом ашё корхонага алоҳида идишда (тара) келтирилади ва (ўзига хос) маълум инструкцияга асосан ўзгача қайта ишланади. Касал ёки касалликка шубха қилинган моллардан соғиб олинган сутни соғлом моллардан олинган сутга қўшиб юбориш тақиқланади.

Фальсификация қилинган (ёғи сидириб олинган, сув ёки ёғсизлантирилган сут қўшилган), таркибида нейтраллаштирувчи (сода, аммиак) ва консерваловчи моддалар бўлган, ҳамда химикатлар ва нефт маҳсулотларининг хиди ва мазаси келиб турган ёки бошқа бегона хиди ва мазаси бўлган сутларни корхоналар қабул қилиши рухсат этилмайди.

Антибиотиклар ёрдамида даволанаётган сигирлардан соғиб олинган сутлар инсон саломатлиги учун хавfli бўлгани учун қайта ишлашга яроқсиздир. Бундай сутда сут кислотали бактериялар ривожлана олмаслиги сабаби, саноатда нордонсут маҳсулотлари, сирлар ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқариш мумкин эмас. Охирги инъекция қилингандан 72 кун ўтгач сут ўзининг нормал холига қайтади.

Молозиво, бузоқча туғилгандан кейин 7 кун давомида, кўп миқдорда оқсилли моддаларга эга, айниқса альбумин, глобулин. Улар иссиқлик билан ишлов берилганда жуда тез коагуляцияланганлиги сабабли бундай сут қабул қилинмайди.

Эскириб қолган сутни қабул қилиш қочиришидан 15 кун олдин тўхтатилади. Таркибида кўп тузлар ва ферментлар(ёқимсиз нордон мазали), шу жумладан липазалар парчалаган сут ёки глицеридлари мавжуддир.

Қайта ишлаш учун мўлжалланган сут органолептик кўрсаткичлари бўйича стандарт талабларига жавоб бериши шарт: янги соғиб олинган сутга хос тоза, ёқимли озгина ширин таъм ва ҳидли бўлиши, ранги эса кўкимтир, тўқ кул ранг, пушти рангли ва қон таначаларидан молозиводан пайдо бўлган кизғиш доғларсиз, сарғимтир оқ рангда бўлиши керак. Сутда кескин



сезилиб турган озуқа (пиёз, саримсоқ, силос ва бошқалар) мазаси, ҳамда бегона нарсалар (кимёвий моддалар, нефть маҳсулотлари, гўнг ва хоказолар) таъми ва мазаси бўлмаслиги керак.

Сут консистенцияси чўзилувчан, таркибида оксил қуйқаси, ёғ бўлакчалари сузиб юрган бўлмаслиги лозим.

Заводда қабул қилинаётган сутнинг сифатини белгилаш тизимига унинг механик заррачалар билан ифлосланмаганлик даражасини аниқлаш ҳам киради. Бунинг учун конуссимон цилиндр тубига ўрнатилган филтрдан, махсус даражаланган (градуированный) пробиркалардаги намуналар центрифугада айлантиришдан фойдаланилади.

Механик заррачалар билан ифлосланганлик бўйича давлат стандарти эталонига кўра сут уч гуруҳга бўлинади: биринчи гуруҳга мансуб сут намунаси ўтказилган филтлда механик заррачалар бўлмайди, иккинчи гуруҳ–филтлда баъзи бир заррачалар ва учинчи гуруҳ–филтлда майда ва йирик механик заррачалар (оксил бўлаги қон доғлари, озуқа бўлаклари, чанг, кум ва бошқа бегона моддалар) сезиларли даражада бўлади.

Сутнинг бактериал ифлосланганлиги ва у билан боғлиқ ачиган ёки ачимаганлиги (яроқлилиги) унинг саноатда қайта ишланишга мўлжалланган хом ашё сифатида баҳоланишида муҳим аҳамиятга эга.

Бу кўрсаткич стандарт бўйича редуктаза намунасига текшириш йўли билан қиёсланиб аниқланади. Редуктаза (пробаси) намунаси (метиленовой сини).....рангсизланиши ёки резазурин рангининг ўзгариш даврининг узунлигидан келиб чиқиб, хом сутдаги бактерияларга қараб уни баҳолаш (асосан сут кислотали бактериялар) ва шундан келиб чиққан ҳолда сутни куйидаги тўрт синфдан бирига киритиш.

Редуктаза намунасига асосан биринчи синф – 1 мл сут таркибида 0,5 млн дан кам (метиленовой сини–рангсизланиш вақти 5,5 соатдан кўп). Бу сут нисбатан бактериал жихатдан яхши ҳисобланиб пастерланган сут, пархезли сут маҳсулотлари, ҳамда сирлар, яъни технологияси асосида бошқариладиган сут кислотали бижғишга асосланган микробиологик жараёнлар ётган

маҳсулотлар ишлаб чиқаришда ишлатилиши мумкин. Редуктаза намунасига асосан иккинчи синф–бактериал миқдори 4 млн/мл гача (рангсизланиш даври 2 соатдан кам). Учинчи синф 1 мл сут таркибида 20 млн гача бактериялар бор бўлади (метил син рангсизланиши 20 минутдан ошмайди); бундай сут маҳсулот ишлаб чиқариш учун мутлақ яроқсиз, завод қабул қилмайди.

Матиленовый сини ёрдамида ўтказиладиган редуктаза намунасининг (проба) камчилиги – унинг узок вақт талаб этиши, 5–6 соат давомида узлуксиз намуналарни кузатиб туриш лозим, шунинг учун ҳар бир топширувчидан қабул қилиб олинadиган сутни бир декада давомида бир маротабадан кўп баҳолаш мумкин эмас.

Бактериал ифлосланишни баҳолашни тезроқ бажариш учун редуктаза намунаси (пробаси) ўрнига резазурин намунасидан фойдаланилади. Сутдаги резазурин рангининг кўк–пўлатранг (кўк–сиёҳ ва пушти рангга ўтиши орқали) бутунлай рангсиз тус олиши орқали хом сут бактериал ифлосланганлигини тўрт синфга бўйб аниқлаш 10–70 минут давомида бажарилиши мумкин.

Текширишлар шуни кўрсатадики бир соатлик резазурин намунаси қўлланилиши амалда аниқроқ ҳисобланади. Ўн минутлик резазурин намунаси паст сифатли сутни аниқлаш учун қулай бўлиб, уни бирламчи сут қабул қилиш жойларида қўлланилади; бундан ташқари бу анализ мастит билан оғриган молларни аниқлашда ёрдам беради (ишлатилади).

Мастит (елин шамоллаши) инсон учун хавфсиз ҳисоблансада, унинг кам учрайдиган баъзи формаси (стрептококларнинг айрим турлари) хавфсиздир. Таркибида кўплаб стафилакокк бўлган мастит сут токсинларга бой бўлиб, улар сут маҳсулотларидан захарланиш ва бошқа жиддий касалликлар сабабчиси бўлиши мумкин. Шунинг учун сут қабул қилишда маститли сутни аниқлашга катта эътибор бериш зарур.

Янги соғиб олинган сут титрлаш кислоталилиги 16–18 °Т оралиғида бўлади.

Агар янги соғиб олинган сут кислоталилиги (16 °Т дан кам) бўлса, унинг сифатига салбий таъсир этишини назарда тутмоқ лозим. Янги соғиб олинган сут кислоталилиги унинг таркибидаги оксил моддаларига боғлиқ, айниқса казеинга, ҳамда тузлар таркибига кам миқдордаги углекислота ва органик кислоталарга. Одатда янги соғиб олинган сутдаги титрланадиган кислоталилик 6–6,5 °Т казеинга, 9–9,5 °Т минерал тузларга ва 3 °Т эркин кислоталарга тўғри келади. Бундан кўриниб турибдики, сут таркибининг ўзгариши унинг титрланадиган кислоталилигига ҳам таъсир этади.

Сут актив кислоталилиги водород ионларининг (рН) концентрацияси орқали ифодаланади. Янги соғиб олинган сут рН 6,68 ни ташкил этади, нейтрал реакциядан (рН 7,07) озгина кислоталилик томонга силжиган бўлади.

Сут физиологик суюқлик бўлганлиги туфайли водород ионлари концентрациясининг ўзгариш диапазони жуда тордир (рН 6,7 ÷ 6,5) сут а.к. рН 6,4 дан кам бўлса, унинг таркибида суткислотаси борлигини аниқ айтиш мумкин ва некондицион (ачиган) саналади. Бундай сутнинг титрланадиган кислоталилиги 21 °Т дан юқори бўлади. титрланадиган кислоталиликнинг 1 °Т га ўзгариши (17–20 °Т ичида) водород ионлари концентрациясининг 0,07 даражага ўзгаришига эквивалентдир.

Ҳозирги замон рН–метрлари аниқлигини етарли даражадалигини (погрешность ±0,007 рН) ҳисобга олган ҳолда бу аппаратлар ёрдамида сут кислоталилигини титрлаш йўли билан аниқлагандан кўра аниқроқ ўлчаш мумкин.

Корхонага топширилаётган сут кислоталилиги 19 °Т дан юқори бўлмаслиги керак.

Хом ашё–сут учун ҳақ тўлаш унинг таркибидаги ёғ миқдорига қараб белгиланади. Ишлаб чиқаришда олиб бориладиган хом ашё ва тайёр маҳсулот ҳисоб–китоби ҳам ёғ миқдори балансига асосланган. Баъзи мамлакатларда сутга ҳақ тўлашда унинг таркибидаги оксил миқдорини,

бактериал ифлосланиш даражасини (синфига) ҳисобга олган ҳолда амалга ошириш сутнинг сифатини оширишда катта самара берапти.

### **Сутга механик ишлов бериш**

Сутга механик ишлов бериш қуйидаги жараёнлардан (операциялардан) иборат: Сутни механик заррачалардан ва биологик ифлосликлардан тозалаш, сутни сепаратлаш ва гомогенлаш.

### **Сутни тозалаш**

Сут ва сут маҳсулотларини ишлаб чиқаришда асосан, марказдан қочма куч ёрдамида ишлайдиган сепаратор–тозалагичлар ёки сепаратор–нормаллаштириш–тозалагичлар қўлланилади. Сут марказдан қочма куч ёрдамида сут биологик заррачалардан тозланади. Сепараторда йиғилган (ахлат) (ифлослик) (чиқитқи) (чиқинди) слизь тахминан қуйидаги тартибга эга: сув 66–68%, ёғ моддалар 3,3%, оқсил моддалар 24–25%, кул 3–3,2% ва бошқа органик моддалар – 2% гача.

Чиқиндилар қуйқаси таркибан бир хил эмас, чунки компонентлар ўлчови ва зичлиги ҳам бир хил эмас: тўқ кулранг қатлам механик қўшилмалардан, қисман оқсилли моддалардан иборат; «оқсил» қатлам оқ рангда; бактериал қатлам – пушти – жигарранг, ўз таркибида ҳар хил тўқималар ҳужайрасини ва жуда катта миқдордаги микроорганизмларни шу жумладан патоген микроорганизмлар жамланган.

Сутни сепаратор – тозалагич ёрдамида барча бактериал (клеткалардан) ҳужайралардан холос этиб бўлмайди, чунки улар жуда майда (бактофуги). Бунинг учун махсус центригуфагалар қўлланилади, тозалаш жараёни эса бактофугирование деб аталади.

Бактофуглаш моҳияти (янги соғиб) хом сут таркибидаги микроорганизмларни ажратиб олиш йўли билан уни (термик) иссиқлик ёрдамида стериллаш.

Аниқланишича, махсус сепараторлар ва центрифугалалар ёрдамида сут таркибидаги микроорганизмларнинг 95% гача ажратиб олиш мумкин. Бактофугларнинг оддий сепараторлардан конструктив фарқи шуки

уларнинг тезланиши 1,5 кўпроқ ва суюқ бактериялар концентрати тўхтамай бир текис чиқариб турилади. «Альфа Лаваль» фирмасининг қуввати 3000 л/соат бўлган қурилмасида тезланиш 10000 д га тенг бўганда 98% бактериялар сутдан ажратиб олинади. Бунда сут таркибидаги қуруқ моддалар микдори жуда кам ўзгаради (йўқолади).

Сут таркибидаги барча микроорганизмлардан тўла тозалашга ҳозирча эришилмаган, шунинг учун бактофугирование пастерлаш билан боғлиқликда қўлланилади.

Иссиқлик билан ишлов берганда ўлган бактериялар ҳужайралари сут таркибида қолади, бактериялар токсинлар тўла инактивация қилинганга кафолат йўқ, айниқса ўлик стафилакокклар ва ичак таёқчалари қолдиқлари.

Айниқса термофиллар жинспособны: улар пастерлаб инактивация қилингандан сўнг ҳам ўз фаолиятларини қайта тиклаб, кўнгилсиз воқеаларга сабаб бўлишлари мумкин. Пастерланган сут таркибидаги бактериялар ҳужайраларни бактофуглар ёрдамида ажратиш олиш кўрсатилган иссиқлик билан ишлов беришдаги камчиликни йўқотади.

Бу ҳолда сут 75 °С ҳароратгача қиздирилиб кетма–кет иккита сепараторда бактофуг(ирование)ланади. Бунинг натижасида ҳам сут таркибидаги 99,9 % бактериялар йўқотилади.

### Сут сепаратлаш

Сепаратлаш – сутга механик ишлов беришнинг кенг тарқалган усулидир. Ёғ эмульциясининг сепаратор–қаймоқ ажратгичда сутдан ажратиш жараёни стокс формуласи орқали ифодланиши мумкин.

$$V = \frac{2}{9} \left( \frac{2\pi}{60} \right)^2 R n^2 r^2 \frac{P - P_1}{\mu}$$

V – ёғ шарчаларининг ажратиш тезлиги, см/с;

R– сепаратор (тарелкаси) ликопчаси ишчи қисмининг ўртача радиуси, см;

n – сепаратор барабаннинг айланиш частотаси, с<sup>-1</sup>,

r – ёғ шарчаси радиуси, см;

$P$  – плазма зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$P_1$  – ёғ зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$\mu$  - (вязкость) қовушқоқлик, Па · с

Стокс формуласидан кўриниб турибдики, ёғ шарчаларининг сутдан ажралиш тезлиги авваламбор, уларнинг ўлчовидан, ёғ ва ёғсизлантирилган сут зичлигидан боғлиқ бўлиб, сут ёпишқоқлигига тескари пропорционалдир. Ўз навбатида, сут ёпишқоқлиги ҳароратга боғлиқ: ҳарорат қанча юқори (рационал миқдорда) бўлса, сепаратлаш шароити шунча яхши, чунки сут қовушқоқлиги камайиб боради.

Сепаратлаш оптимал ҳарорати 35–45 °С. Саноатда 60–85 °С ҳароратда сепаратлаш ҳам қўлланилади. Юқори ҳароратда сепаратлаш технологик (схемасини) тизимини бирмунча соддалаштириш имкониятини беради: сепаратлаш натижасида олинган қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут кейинги жараён учун тўғридан – тўғри пастерланмасдан ишлатилиши мумкин. Шу билан бирга юқори юқори ҳароратда сепаратлаш баъзи бир (қийинчилик) муаммоларни ҳам келтириб чиқаради: кўп миқдордаги сепаратор шилимшиғи (слизь), қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутнинг кўпириб кетиши, ёғ шарчаларининг парчаланиб кетиши ва бунинг оқибатида сариеғ ишлаб чиқаришда ёғнинг (пахта) ардобга меъёрдан кўп ўтиб кетиши кузатилади.

Ёғ қисмининг ёғсизлантирилган сут таркибига ўтиб кетиб йўқолиши янги соғиб олинган механик ёки иссиқлик ишлови берилган сутни сепаратлаганда камроқ бўлади.

Сутни насос орқали узатиш (айниқса иситилган сут, сепаратлаш сифатига салбий таъсир қилади) кўрсатади.

Сутни узок муддат сақлаш жараёнида натижасида кислоталилиги кўтарилади, қовушқоқлиги ва зичлиги ошади, нтижада ёғсизлантириш даражаси камаяди: бир суткадан зиёд сақланган сутни сепаратланганда ёғсизлантирилган сут таркибида қоладиган ёғ миқдори 15 ÷ 20% га ортади.

Сутни сепаратлашдан аввал илитиш барабанли пастерлаш ускунасида амалга

оширилса ёғ шарчалари табиий дисперслиги бузилиб, ёғ миқдори нормадан ортиқ йўқотилади. Шунинг учун сутни сепаратлашдан аввал иситиш пластинкали ёки қувурли иситиш ускуналарида амалга оширилиши мақсадга мувофиқ.

Сутни сепаратлаб ёғсизлантириш даражаси, шунингдек ҳар хил зотдаги сугир сутларининг хусусиятларидан, асосан ёғ шарчаларининг дисперслик даражасидан ва сутнинг зичлиги (соло миқдори), қовушқоқлиги, кислоталилиги ва бошқа сифатларига боғлиқ.

Сепараторнинг технологик фойдали иш коэффициенти ёки сепаратлашнинг самарадорлик (эффektivлик) даражаси

$$R_{\text{сеп}} = \frac{(K_m J_m - K_0 J_0) \cdot 100}{K_m J_m},$$

Бу ерда:  $K_m$  – сут миқдори, кг;

$J_m$  – сутдаги ёғ миқдори, %;

$K_0$  – ёғсизлантирилган сут миқдори, кг;

$J_0$  – ёғсизлантирилган ёғ миқдори, %.

Сутдан сепаратлаб ажратиб олинadиган маълум ёғликка эга қаймоқ миқдори ёғ баланси тенгламасига асосан аниқланади.

$$K_m \cdot J_m = K_{\text{сл}} J_c + K_0 J_0,$$

$$K_{\text{сл}} = \frac{K_m (J_m - J_0)}{J_{\text{сл}} - J_0}.$$

Маълум миқдордаги ва ёғликдаги қаймоқ олиш учун рухсат этилган йўқотиш меъёрида (оширмай) сарфланадиган сут миқдори қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$K_m = \frac{K_{\text{сл}} (J_{\text{сл}} - J_0) K_n}{J_m - J_0},$$

Бу ерда:  $K_n$  – йўқотиш коэффициенти,  $K_n = \frac{100}{100 - П}$  (П – йўқотиш меъёри,

%)

### Сутни гомогенлаш

Сутга ишлов бериш жараёнларидан бири «гомогенлаш» (гомоген –бир текис (бир хил, бир жинсли - однородный) – сутга катта ташки кучланиш босим ўзгариши натижаида ультратовуш ёки юқори частотали ишлов бериш натижасида ҳосил бўладиган катта ташки кучланиш ёрдамида ёғ шарчаларини парчалашсутнинг ёғ фазаси эмульцияси полидисперсдир. Энг кичик ёғ парчалари диаметри 1–2 мкм, йириклари – 10 мкм дан каттарок, ёғ шарчалари ўртача диаметри 3–4 мкм. Гомогенлаш жараёни ёрдамида йирик ёғ шарчалари парчаланиб бир текис ўлчамга эга – ўртача диаметри 1 мкм атрофида бўлган ёғ шарчалари ҳосил бўлади. диаметри 6 мкм бўлган битта ёғ шарчаси 200 дан ортиқ диаметри 1 мкм га тенг майда шарчаларга қаймоқ ҳолида парчаланеди.

Сут таркибидаги ёғ шарчалари (қаймоқ) унинг юзига сузиб чиқиши тезлигини Стокс формуласига асосан аниқлаш мумкин.

$$V = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2(\rho - \rho_1)G}{\mu},$$

Бу ерда:  $V$  – ёғ шарчаларининг сузиб чиқиш тезлиги, см/сек;

$r$  – ёғ шарчаси радиуси, см;

$\rho$  - сут зичлиги, г/см<sup>3</sup>;

$\rho_1$  - сут ёғи зичлиги, г/сек<sup>3</sup>;

$G$  – эркин тушиш тезланиши ( $g=981$  см/сек<sup>2</sup>);

$\mu$  - ковушқоқлик (вязкость), пуаз.

Формуладан кўриниб турибдики, ёғ шарчаларининг юқорига сузиб ажралиб чиқиш тезлиги унинг радиуси квадратига пропорционал.

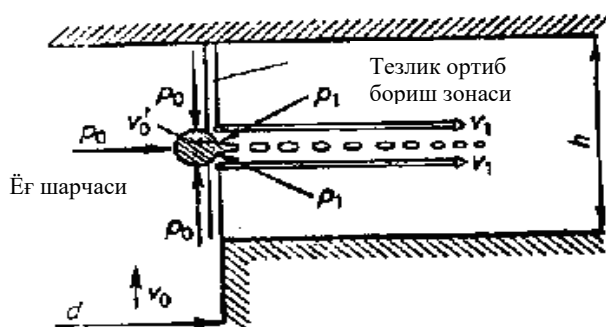
Юқорида таъкидланганича, гомогенлаш жараёни натижасида ёғ шарчалари ўлчами тахминан 10 мартага камаяди (1 мкм). Демак, ёғ шарчаларининг юқорига сузиб чиқиши тезлиги 100 мартаба секинлашади.

Гомогенизацияланган сутнинг ёғи ажралиб қолиши (қаймоқ ҳосил бўлиши) амалда кузатилмайди.

Буюк олим Барновский ўз тажрибалари ва экспериментларига асосланиб, ёғ шарчаларининг гомогенлаб, парчаланиши механизмини



қуйидагича изоҳлайди. Гомогенлаш клапанида седло каналдан келаётган оқим кесимининг торайган қисмидан клапан тезлиги орқали ўтиши натижасида тезлик жуда катталашади (1 - расм).



1-расм. Гомогенизатор клапани тешикларида ёғ шарчаларини майдалаш схемаси:

$d$  - клапан седлосидаги тешик диаметри;  $v_0$  - клапанда сутнинг ҳаракат тезлиги;  $v'_0$  - чегаравий кесимдаги тезлик;  $p_0$  - клапандаги босим;  $v_1$  - клапан тешигидаги ҳаракат тезлиги;  $p_1$  - клапан тешигидаги босим;  $h$  - клапан тешигининг баландлиги.

$V_0$  тезлигидаги оқим секундига бир неча метр йўлни босиб ўтаётган бўлса, клапан тешигидаги (щель) тезлик  $V_1 = 100$  м/сек ва ундан ҳам кўп бўлиши мумкин.

Тешикдан ўтаётганда ёғ шарининг олд қисми катта тезликдаги  $V_1$  оқимга эргашади ва ундан узилиб чиқади. Шарчанинг қолган қисми оқим билан бирга туйнук бўйлаб,  $V_1$  тезликда ҳаракатда бўлади ва майдаланаверади.

Гидродинамик босим шароитни ёғ шарчаси юзасига таъсири уни тез чўзилиб майда бўлақларга бўлинишини таъминлайди. Энг баланд босим паст тезлик зонасида  $V_0$ , ёғ шарчаси орқасида ва ён томонларида  $P_0$  олд томонда, энг катта тезлик зонасида босим нисбатан паст бўлади: шарчанинг сиқилиши натижасида ёғнинг олдинга отилишини таъминлайди.

$V_1 - V_0$  катта фарқ қилганда шарча оралиқ узатиш жараёнисиз майда бўлақлар ажралиб чиқиши йўли билан парчаланиши мумкин. Бу тезликлар фарқи оз бўлганда бутун шарча кесим чегарасини четлаб ўтиб, чўзилиши, аммо бўлақларга бўлинмаслиги мумкин. Бу ҳолда цилиндрнинг узилиш ва майда бўлақчалар ҳосил бўлиши юза кучлари таъсирида юз беради.

Келтирилган ёғ шарчалари парчаланиш механизми дисперсланиш даражасининг оқим тезлигидан  $V_1$  боғлиқ эканлигини билдиради.  $V_1$  тезлик қанча катта бўлса, суюқликнинг ип сингари чўзилиши чегара қатламида шунчалик интенсив кечади. Бу ип қанчалик ингичка бўлса, ҳосил бўладиган шарчалар ҳам шунча майдалашади. Клапан туйнугидаги оқим тезлиги  $V_1$  ўз навбатида босимдан боғлиқ босим оширилганда тезлик  $V_1$  босим фарқи  $\Delta p$  квадрат илдизига пропорционал равишда кўпаяди. Одатда кенг тарқалган сутни гомогенлаш шароитига мослаб  $60\text{ }^\circ\text{C}$  ҳароратда ва  $30 \div 20,0$  МПа босимдаги шароит учун Барановский берилган дисперсликка эришиш учун сутни гомогенлаш босимини тахминан ҳисоблаб чиқариш формуласини таклиф этади.

$$d_{\text{cp}} = \frac{12}{\sqrt{\Delta p}}$$

$d_{\text{cp}}$  – ёғ шарчалари ўртача диаметри, мкм;

$\Delta p$  – босимлар фарқи (перепад давление), МПа.

Сут саноатида клапан типигаги гомогенизаторлардан ташқари марказдан қочма куч ёрдамида ишлайдиган гомогенизатор–кларификсаторлар ҳам ишлатилади.  $55\text{--}60\text{ }^\circ\text{C}$  ҳароратдаги сут оддий сепаратор тозалагичлардаги каби, барабаннинг тарқатиш трубкасига юборилиб ликопча тутгичнинг (тарелько–держатель) ички каналлари орқали ликопчалар ораси бўшлиғига тарқалади. Бу ерда ажралиб чиққан қаймоқ барабан марказидаги марказидаги каналдан кўтарилиб гомогенлайдиган кўзгалмас дискли махсус камерага тушади. Дискдаги тешикдан ўтаётиб ёғ шарчалари қисман парчланади, сўнгра қаймоқ қайта ликопча тутгичга қайтиб тушади ва барабанга тушаётган сут билан аралашиб кетиб қайта сепаратланади.

Майдаланмай қолган йирик ёғ шарчалари қайта қаймоққа ажралиб, яна гомогенлаш камерасига тушади ва парчланади. Майда ёғ шарчалари сутнинг периферия қисмидаги қатламларига тушиб, гомогенланган сут бўлиб барабандан чиқариб юборилади.

Шундай қилиб, кларификсатор барабанида ажралиб чиқадиган қаймоқ қайта–қайта гомогенлаш камерасидан ўтиб, ёғ шарчалари сутдан ажралиб чиқмайдиган даражада парчаланиб майда ҳолда келмагунча бу жараён давом этади.

Кларификация самарадорлиги гомогенлаш диски диаметрига, ундаги тешиқлар сони ва ўлчамига боғлиқ. Кларификацияланган сутдаги ёғ дисперслиги 7,0–8,0 МПа босимда гомогенланган сут дисперслигига тўғри келади, ундаги ёғ шарчалари диаметри 1,5 мкм атрофида.

Кларификациялаш устунлиги – битта аппаратда икки технологик операция – сутни тозалаш ва гомогенлаш бажарилади.

Сутни гомогенлаш учун:

Ультратовушли тебранишлар

Электродравлик зарба

Гомогенлаш жараёни сут маҳсулотлари сифатига ўзгартириш киритади. Ёғ шарчалари қобиғи юзаси кўпайиб, унинг оқсили таркибида компонентлар адсорбцияланганлиги учун ёпишқоқлик ошади. Бу айниқса қаймоқда сезилади. Агар хом сут гомогенланган бўлса, унинг ҳам актив ва ҳам титрланадиган кислоталигиги ошади. Бунинг сабаби сут ёғига липазанинг таъсири анча фаоллашганидадир. Пастерланган сутда, липаза асосан инактив ҳолатда бўгани учун, кислоталиқларнинг ошиши маълум муддат сақлангандан сўнг кузатилади.

Гомогенлаш жараёни самарадорлигини (эффективность)  $K(\%)$  сут намунасини тиндириш ёки центрифугалаш йўли билан ва ҳосил бўлган фракциялар ёғлилигини ўлчаб аниқлаш мумкин.

$$K = \frac{A \cdot 100}{A + B},$$

Бу ерда:  $A$  – оғир фракциядаги ёғ массаси, %;

$B$  – енгил фракциядаги ёғ массаси, %;

Сут ёғи эмульцияси барқарорлиги (стабиллиги) технологик жараёнлар натижасида қуйидаги операциялардан сўнг бузилади: механик соғиш, сутни

узоқ муддат сақлаш, сутни насослар ёрдамида узатиш, сепаратлаш, пастерлаш, стериллаш термовакуум ишлов бериш, сутни юқоридаги омиллар ҳисобига олган ҳолда қуйидаги кетма – кетликда гомогенлаш тавсия этилади.

Тозалаш → илитиш → гомогенлаш → пастерлаш → совутиш;

Илитиш → гомогенлаш → тозалаш → пастерлаш → совутиш;

Илитиш → тозалаш → гомогенлаш → пастерлаш → совутиш;

Илитиш → тозалаш → пастерлаш → гомогенлаш → совутиш;

Сут маҳсулотларини ишлаб чиқаришда икки хил гомогенлаш усулларидан фойдаланиш мумкин: буткул ёки бўлаклаб. Буткул гомогенлашда қайта ишлашга мўлжалланган сутнинг ҳаммаси гомогенланади. Бўлаклаб гомогенлашда сут сепаратланиб, ҳосил бўлган қаймоқ гомогенланиб, ёғсизлантирилган сут билан аралаштирилиб, қайта ишлов давом эттирилади. Бўлаклаб гомогенлаш меъёрланиб тайёрланадиган сут аралашмасидан маҳсулот ишлаб чиқарилганда қўлланилиши мақсадга мувофиқ.

4-жадвал

Сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда гомогенлаш босими, МПа

Маҳсулот номи	Бир босқичли гомогенлаш	Икки босқичли гомогенлаш
Пастерланган сут	12,5±2,5	-
Стерилланган сут	22,5±2,5	-
Пастерланган қаймоқ, ёғ миқдори, %;		
8, 10 ва 20	10 – 15	-
35, 40	5 – 7,5	-
Стерилланган қаймоқ, ёғ миқдори, 10%;		1 – босқич – 17,5
		2 – босқич – 3,5
Нордон сут ичимлик маҳсулотлари	15±2,5	
Творог	6±1,5	
Сметана, ёғ миқдори, %		
20	9 – 12	1 – босқич – 9 – 12 2 – босқич – 5 – 6
25	8 – 11	1 – босқич – 8 – 11 2 – босқич – 5 – 6
30	8 – 10	1 – босқич – 8 – 10 2 – босқич – 3 – 5
Пархезли сметана, ёғ миқдори, %		
10	10 – 15	-

15	10 – 15	-
Қўшимчали сметана:		
Ошхона	8 – 10	-
«Студенческая»	14 – 18	-
Ацидофилли сметана	15 – 20	-
Ардобдан тайёрланган ичимликлар	10 – 17,5	-
Қантли қуюлтирилган консервалар	8 – 10	-
Стерилланган қуюлтирилган консервалар	15±1	3±0,5
Қуруқ сут маҳсулотлари	10 – 15	1 – босқич – 11,5–12,5 2 – босқич – 2,5 – 3
Юқори эрувчан қуруқ сут маҳсулотлари		1 – босқич – 8 – 10 2 – босқич – 2,5 – 3,5
Ўсимлик компонентлари қўшилган қуруқ сут маҳсулотлари	10 – 12	1 – босқич – 8 – 10 2 – босқич – 2 – 3
Кўп компонентли қуруқ аралашмалар:		
музқаймоқ учун пудинг	5 – 6	-
пудинг учун	2 – 3	-

## ЁТ МИКРОФЛОРАНИ ИНАКТИВАЦИЯ ҚИЛИШ

### Иссиқлик билан ишлов бериш

Сут ҳароратини пасайтириш ёки ошириш йўли билан ёт микрофлорани инактивация қилиш энг кенг тарқалган усул бўлиб, тежамкор, ишончли ва қулайдир.

Сутда учрайдиган микрофлора яшаши учун (қулай) мақбул ўртача ҳарорат асосан сут эмизувчилар тана ҳароратига тенг. Ҳарорат пасайиши модда алмашинувини дастлаб секинлатади, сўнгра тўхтатади.

Кўпчилик ҳолларда сутни ва сут маҳсулотларини 4–6 °С ҳароратгача совутиш микроорганизмлар ривожланишини тўхтатиши учун етарлидир.

Биринчи мартаба сут фермада совутилади. Сутнинг бактерицид ва бактериостатик сифатларини бир неча кун давомида сақлаб туриш учун маҳсулот ишлаб чиқариш мақсадида технологик жараёнлар кечадиган шароит яратиш учун, сут соғиб олингандан кейин ҳароратни 18 – 20 °С гача, сўнгра 1 -3 соат ичида 4–10 °С ҳароратгача пасайтириш лозим. Бундай совутиш сутда зарарли стафилакокк ва бошқа инфекцияларнинг хавфли миқдорда кўпайиб кетиши олдини олишнинг энг яхши усули.

Сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш давомида технологик шундай шароит яратиши лозимки, сут ва сут маҳсулотлари одатда 15 дан 45 °C гача хароратда бир неча минутдан ортиқ турмасин. Ферментация ёрдамида тайёрланадиган маҳсулотлар бундан мустаснодирлар, чунки бу харорат диапазонида сут кислотали бактериялар ривожланиши керак.

Кўпинча сутни, ардобни ва зардобни совутиш пластинкали аппаратларда амалга оширилади. Қовушқоқлиги юқори бўлган сут маҳсулотларини (творог лахтаси, қаймоқ ва ҳ.к) совутиш учун, иссиқлик алмашинув юзидан маҳсулот маҳсус қирғич ёки шнеклар ёрдамида узлуксиз сидириб олиниб турадиган, цилиндр шаклидаги аппаратлардан фойдаланилади.

Технология талабига кўра, микрофлора фаолиятини кескин равишда тўхтатиш талаб этилса, сут хароратини кўтариш кўл келади. Бу жараён француз олими Луи Пастер номи билан пастерлаш деб юритилади. Микроб хужайраларга юқори ҳарорат бактерицид таъсири асосида рибос ёрдамида парчалаш, ферментли ва мембранли оксилларни денатурациялаш ётади.

Сутни қиздириш микроб хужайраларини ўлдириш учун маълум вақт  $\tau$  керак. Ҳарорат юқори бўлган сари бу вақт ( $\tau$ ) шунча кам. Бу вақт бактерия хўжайрасини ўзини қиздириш учун сарф бўлиш(дан ташқари) билан бирга, микроорганизмлар фаолиятини тўхтатишга олиб келадиган мураккаб биокимёвий реакциялар кечиши учун ҳам кетади.  $\int dt$  белги билан ифодаланиши мумкин бўлган физик ҳарорат таъсири эффектнинг суммаси  $\tau$  дан ортиқ бўлиши лозим.

Уларнинг (безразмерное отношение) ўлчамсиз нисбатни Пастер критерияси кўринишида ифодалаш таклиф этилган:

$$Pa = \int \frac{dt}{\tau},$$

$Pa \geq 1$  бўлган ҳолда пастерлаш тамомланган ҳисобланади.

Микроорганизмларни инактивациялаш ҳароратдан ташқари сувнинг активлигига ҳам боғлиқ. Сутда, ёғсизлантирилган сутда, ардобда ва зардобда

сув активлиги юқори даражада бўлади. шу маҳсулотлар куюқлаштирилгандан кейин, музқаймоқ учун тайёрланган аралашмада, чеддеризацияланган сир массасида, эритилган сирда, қанд кўшиб куюлтирилган сутда намликнинг (сувнинг) асосий қисми боғланган ҳолатда ва сувнинг активлиги паст. Бу микроорганизмларнинг юқори ҳароратга қаршилиқ кўрсатишини оширади.

Сут плазмаси рН кўрсаткичини бактериялар учун оптимал интервалдан экстремал диапазонларга ўтказиш микробларни ингибирлашни кучайтиради.

Юқоридаги омиллардан ташқари пастерлаш эффективлигига (самарадорлигига) сутнинг механик ифлосланиш даражаси катта таъсир кўрсатади. Механик заррачалар қанчалик йирик ва кўп бўлса, микроорганизмларнинг иссиқликка қарши ҳимояланиши самарадорлиги паст бўлади.

Пастерлаш режимини аниқланганда юқоридаги омилларни ҳисобга олиш зарурдир.

Сут ва сут маҳсулотларига иссиқлик ёрдамида ишлов берганда нафақат белгиланган пастерлаш режимига риоя қилиш мақсад бўлмай, балки микроорганизмлар популяцияси (кўпайиши) сонини талаб даражасигача камайтиришга эришиш лозимдир. Бу куйидагича ифодаланади:

$$N_k \leq M_e,$$

$N_k$  – сут маҳсулотигадаги микроб биоценозининг охириги сонидир;

$M_e$  – Мечников сони (технологик ва иқтисодий шароитлардан келиб чиқиб белгиланган микробларни минимал популяцияси).

Бактерияларнинг минимал миқдори ушлаш вақтини белгилаш, баъзида пастерлаш ҳароратини ўрнатиш билан амалга оширилади.

Пастерлаш режимини ишлаб чиқаришда танлашда микрофлорани йўқ қилишдан ташқари у ёки бу маҳсулот технологияси хусусиятлари ҳам ҳисобга олиниши лозим. Ширдон ферментли сирлар ишлаб чиқаришда, зардоб оксилларининг денатурацияланиб, сир массасига ўтиб кетмаслиги учун, пастерлаш ҳарорати 72–76 °С оралиғида олиб борилади. Ачиткили сут

маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, аксинча, сутнинг оксил қисмига (системасига) иссиқлик таъсирини кўрсатиш учун, пастерлаш ҳарорати 95 °С гача оширилади. Ҳар бир сут маҳсулоти учун аниқ пастерлаш (ҳарорати) режими тегишли технологик инструкцияларда кўрсатилади.

Пастерлаш жараёни бажарилиб, микрофлора талаб даражасида инактивациялангандан сўнг, кўпинча сут дарҳол совутилади. Бунинг бир неча сабаби бор.

Биринчидан, қиздирилганда сутдаги бактериялар қатори табиий антибактериал тиоцианатпероксидаз система (тизим, бирикма) ҳам парчаланadi. Шунинг учун ўз фаолиятини сақлаб қолган микроорганизмлар ривожланиши олдини оладиган сунъий ҳимоя воситаларини қўллашга эҳтиёж ортади.

Иккинчидан, пастерлаш учун қўлланиладиган аппаратларда, ювиб дезинфекция қилинганда ҳам қолиб кетадиган (застойные зоны - резина прокладкалар орасида) вақт ўтган сари уларни эксплуатация қилиш шароитларига мослашиб олган иккиламчи микрофлорадан сутни ҳимоя қилиш керак.

Учинчидан, сутни пастерлаш тамом бўлгач ҳаводан, хизматчилар қўлларидан, ёмон ювилган ускуна қисмларидан ва х.к. тушадиган ва кўпаядиган микроорганизмларнинг атоген формаларидан асраш лозим.

Намунавий пастерлаш – совутиш ускунаси таркибига беш секцияли пластинкали иссиқлик алмашилиш аппарати, сақлагич, насос, (питательный) келаётган сут сатхини ростлаш мосламасига эга идиш (сосуд), иссиқ сув тайёрлаш ва узатиш тизими (системаси) мажмуаси, автомат назорат ва бошқариш системаси киради.

Махсус сақлаш мосламасида сут маълум муддат, микрофлорани инактивациялаш тугагунча ушлаб турилади. Сўнгра регенерация бўлимида ундан кейин сув ва намакобли (рассол) совутиш бўлимларида совутилади.



Қайтариш клапани катта аҳамиятга эга. Агар сут талаб қилинган пастерлаш ҳароратигача иситилмаган бўлса, қайтариш клапани уни қайта пастерлаш учун (питательный) истеъмол бакка қайта йўналтиради.

Технологик жараёнга қараб пастерлаш – совутиш ускуналари ҳар хил конструкцияга эга бўлган ҳолда қурилади. Ачитқили сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришга юбориладиган сутни пастерлашга мўлжалланган агрегатларнинг пастерлаш бўлимининг юзаси анча кенгроқ (кўпроқ) бўлиб, ҳароратни 90–95 °С гача кўтарилишини таъминлайди. Сутнинг 5 – 6 мин сақлагичда ушлаб туриш, Мечников сонини максимал даражада пасайтириш, ҳамда ачитқили сут маҳсулотлари консистенциясини яхшилаш мақсадида, оқсил қисмига маълум сифатларни бериш имконини беради.

Баъзида, пастерлашдан сўнг сут маҳсулотлари совутилмайди. Мисол учун сут консерва маҳсулотлари ишлаб чиқаришда вакуум – буғланиш ускуналарига қуюлтириш учун юборилган кўпинча сутни иситилганда. Бу шароитда кўпинча сутни кувурсимон иссиқлик алмашилиш аппарати ёрдамида иситилади.

Кувурсимон иссиқлик алмашилиш аппаратлари кичик корхоналар учун ҳам қулай ускуна ҳисобланади. Баъзида улар пастерлаш бўлими (секция) вазифасини ҳам бажарадилар. Регенерация, совутиш жараёнлари пластинкали ускуналар ёрдамида бажарилаверади.

100 °С ҳароратгача иссиқлик ишлови беришни пастерлаш режими деб қабул қилинган. 100 °С баланд ҳароратда микрофлорани инактивация қилиш стерилизациялаш ҳисобланади. Баъзи ҳолларда сутга иссиқлик ёрдамида ишлов беришнинг ўртача режими (ультравысокотемпературная УВТ) – ўта юқори ҳароратли усул мавжуд.

Стериллаш нафақат микроорганизмларнинг вегетатив шаклларини, балки, пастерлаш режимида тирик қолган уларнинг спораларини ҳам ўлдиради.

Стериллаш шу даражада сут ва маҳсулотлари таркибидаги микрофлорани ингибирлайди ва улар узок муддат хона ҳароратида бузилмай

сақланиши мумкин. Бунга эришиш учун бу маҳсулотларга ташқи муҳитдан ёт микрофлоралар тушиб қайта ифлосланмаслигини таъминлаш лозим. Бунинг учун махсус чоралар қўлланилади.

Баъзи бир ҳолларда сут маҳсулотлари бевосита (тўғридан–тўғри) идишларда (тара) стерилланади: сут шиша ёки пластмасса бутилкаларда, сут консервалари ва эритилган сир тунука ёки полимер банкаларда. Бошқа ҳолларда – сут. Сут ва сут маҳсулотларини кадоқлаш асептик шароитда (муҳитда) амалга оширилади.

Стериллаш маҳсулотни юқори ҳароратгача иситишни жадал олиб боришни талаб этади. Баъзи бир ускуналарда (ускуна) иссиқлик алмаштиригич девори орқали қайнаб кетиш олдини оладиган маълум босимдаги иссиқ сув ёрдамида амалга оширилади.

Бошқа ускуналарда буғ билан бевосита контактда қиздирилади. Бунда сут бегона қўшимчалардан тозаланган буғга қўшилиб кетади. Бу усулнинг камчилиги иссиқлик (рекуперация) ажратиб олиш имкони йўқлиги, энергиянинг ортиқ сарфланишидир.

Вакуумли ишлов беришни нафақат буғ контактли агрегатда сутни қиздиришда қўлланилади. Баъзи ҳолларда сир ишлаб чиқаришга мўлжалланган сутни ёки сариёғ ишлаб чиқаришга мўлжалланган қаймоқни пастерлаш учун ўрнатилган ускуналар таркибига ҳам киритилади. Бунда сут дегазацияланиб, сир ишлаб чиқаришга мўлжалланган сутдаги ёт хид ва таъмлар учувчан моддалар билан чиқиб кетади.

Сут ва сут маҳсулотлари микрофлораси парчалаш қанчалик юқори даражада бўлса, энергия ва меҳнат сарфи шунчалик кўп, ускуналар конструкцияси мураккаброқ, оқсилнинг углеводларнинг ва бошқа компонентларнинг салбий ўзгариши сезиларлироқдир.

Шунинг учун, иссиқлик билан ишлов беришда микрофлоранинг инактивациялашни даражаси асосида танлаш лозим. Бунда сут маҳсулотларини иссиқлик билан ишлов беришдан кейинги сақлаш шароити,

муддати, меҳнат, энергия, материаллар ва бошқа сарфлар ҳисобга олиниши керак.

### **Микрофлорани инактивациялашнинг физик ва кимёвий усуллари**

Сут ва сут маҳсулотларидаги бактерияларнинг ўлиши баъзи физик омиллари таъсирида ҳам рўй беради. Жумладан, шундайлар қаторига ультрабинафша нурлари киради. Спектрнинг ультрабинафша қисми квантлари катта энергияга эга, шунинг учун микроорганизмлар ҳужайрасида кечадиган биокимёвий ўзгаришлар характери ўзгартириб, уларни инактивациялашга олиб келади: ДНК нинг шикастланиши бактерияларнинг ультрабинафша нурлари таъсирида ингибирланишнинг асосий сабабидир. Сут саноатида УБ нурларидан фойдаланиш сутни пастерлаш ва санитар–гигиена талаблари юқори даражадаги хоналар атмосфераси ҳавосидаги муаллақ вегетатив ва спорали шакллари парчалаш учун йўлга қўйилган (ишлаб чиқариш томизғилари хонаси, сир етилтириш камераси, сут маҳсулотларини қадоқлаш ва асептик шароитда қўйиш участкалари).

Радиациянинг бошқа тури – ионли нурлаш сут маҳсулотларининг ичига чуқур кириб, совуқ ҳолда пастерлаши ёки стериллаш мумкин. Специфик патоген микроорганизмларни йўқотиш учун нурлашни (юмшоқ) паст иссиқлик билан ишлов бериш билан бирга олиб бориш тенденцияси ҳам мавжуд.

Ҳавони ионизациялаш жараёнида ҳаводаги микрозаррачаларга маълум манфий зарядларни бериш, микроб аэрозолларини ингибирлашга олиб келади. Аэроионизацияни сир етилтириш ва сақлаш хоналари атмосферасидаги замбуруғли моғор спораларини инактивация қилишда қўлланилади. Бу сир устки қисмида моғор кўпайиши олдини олади.

Сутдаги ёт (нежелательная) микрофлорага қарши курашиш усулларида яна бири бактофугирлашдир. Бунда зичлиги сут плазмаси зичлигидан юқори бўлган бактериялар биомассаси фугат кўринишида махсус сепараторлар ёрдамида сутдан чиқариб ташланади. Одатда иккита кетма–кет

ўрнатилган бактофугдан фойдаланилади. Улар 97% гача микроорганизмлар хужайрасини сут таркибидан ажратиб олади.

Сут маҳсулотларини мембраналаридан ўтказиш йўли билан ҳам бактериялардан тозалаш мумкин. Бактериялар ўлчами ўрта ҳисобда бир микрометр бўлгани учун улар пермеатдан микрофилтрация жараёнини ўтказилган ҳамон ажралиб чиқадилар.

Ультрафилтрлаш ёрдамида микроб хужайраларидан тозалаш янада юқори даражага етади. Сут кислотали бактерияларга нисбатан актив кенг тарқалган фаглар хили боши диаметри 50–60 нм, узунлиги 100–170 нм га тенг. Демак, сут, зардоб, ультрафилтратор бактериофаглардан тозалаш ҳисоблаш мумкин.

Микрофлорани кимёвий усулда инактивациялашнинг сут саноатида кенг тарқалгани сорбин кислота ва унинг тузлари билан (ёрдамида) ингибирлаш ҳисобланади.

Сорбин кислотани эритилган сирлар таркибига қўшилади, этилтирилаётган қаттиқ сирлар устига суртилади, этилтириш даврида моғор босишидан ҳимоя қиладиган ҳар хил қопламалар таркибига қўшилади.

Сорбин кислотадан фунгицит таъсири кўпроқ дегидрацет кислота ва унинг тузлари ҳисобланади.

Сут ва зардоб микроорганизмларига нисбатан жуда кучли ингибитор эффектига баъзи ўсимлик моддалари эгадирлар. Масалан, плюмбагин ва юглон. Уларни сут зардобини траспортировка ва сақлаш вақтида консервалаш учун қўллаш катта самара беради. Шу мақсадда баъзи ҳолларда пастмолекуляр кислоталар (пропион, чумоли) ва водород пероксидидан фойдаланилади. Охирги бирикма жуда паст концентрацияда ҳам (8 – 10 м.у.) сутнинг табиий антибактериал системасини фаоллаштиради.

Моғор замбуруғлари ривожланишини озон кескин тўхтатади. Сир этилтириш ва сақлаш камераларини озонлаш ёрдамида моғор спорали ва вегетатив шакллари ва ачитқилардан инактивация қилиш мақсадида фойдаланилади.

Кимёвий ингибаторлар ёрдамида сут ва сут маҳсулотлари микрофлорасини йўқотиш фақат соғлиқни сақлаш органлари рухсати билангина амалга оширилади.

### **Инактивациялаш омилларининг сут компонентларига таъсири**

Микрофлорага бактерицид таъсир кўрсатиш натижасида сутни таркибий қисми ўз физикимёвий ва биокимёвий хусусиятларини ўзгартиради. Микроорганизмлар фаолияти қанчалик кескин равишда тўхтатилса, сут компонентлари ўзгариши ҳам шунчалик сезиларли даражада бўлади.

Сутнинг оқсилли қисми энг таъсирчан деб ҳисобланади. Қиздириш оқсил моддалари структурасини сезиларли ўзгаришларга олиб келади. Бу ўзгаришлар масштаби биринчи навбатда актив кислоталилик даражаси билан аниқланади.

Сутнинг зардоб оқсиллари ҳарорат таъсирига анчагина таъсирчандир. Бу оқсилларнинг тўртламчи ва учламчи структуралари қиздирилганда шунчалик ўзгарадиларки, иссиқлик ўтказадиган юзада 66–70 °С ҳароратдаёқ оқсил қатлами (ёпиша) ўтира бошлайди. Зардоб оқсили структура (нативной) қобиғини парчалаш, аникроғи, тарқатиб юбориш учун маълум вақт талаб этилади.

Буни шундан кўришимиз мумкинки, агар сут буфер ҳажмида 72 °С даража ҳароратга етгач 7 мин ушлаб турилса, сут контактда бўлган юзада қиздириш давом эттирилса, оқсил чўкмалари деярли ҳосил бўлмайди. Бу вақтда зардоб оқсилларининг янги молекуляр структурасининг казеин мисцеллари билан шаклланади ва ҳосил бўлади.

Сут оқсилларининг иссиқликка чидамлилигига атрофдаги ионлар ҳам таъсир кўрсатади. Бу биринчи навбатда казеинли надмолекуляр структура таркибига кальций ва фосфор ионларига тегишли кальций концентрациясини ошириш казеин комплексининг ҳароратга чидамлилигини пасайишига олиб келади.

Иссиқлик билан ишлов бериш вақтида эрувчан кальций цитратлари ва фосфатлари концентрацияси пасаяди ва шунга асосан оксил структурасининг минераллашиши кузатилади.

Узоқ муддат юқори ҳарорат таъсирида бўлган сут ранги йўқ тусга киради ва қиздирилган сутга хос таъм пайдо бўлади. Бу ўзгаришлар – сут оксили ва лактозанинг комплекс бирикмасидан ҳосил бўлган меланоидлар деб аталадиган Майяр реакцияси натижасидир.

Баъзи маҳсулотлар (ряженка, топленое молоко и др.) технологияси иссиқлик билан ишлов беришнинг махсус режимларига риоя қилишни кўзда тутадик, бунда мақсадга мувофиқ меланоидлар ҳосил бўлиши тезлашиши кўнғир тус олиши ва ўзига хос таъм пайдо бўлиши лозим. Лекин ферментлар парчалай олмаслиги учун меланоидлар инсон организмда ҳазм бўлмайди.

Сутнинг ёғ фазасига иссиқлик таъсири натижасида қуйидаги ўзгаришлар рўй беради: озгинагина иситилганда химоя қобиғи ичидаги ёғ эрий бошлайди, 61 °С дан юқори бўлганда оксилли қобикдаги ўзгаришлар сезила бошлайди. Ҳарорат 100 °С ошганда ёғ шарчалари қобиғи структураси ўзгариши ва бунинг натижасида эркин ҳолдаги сут ёғлари пайдо бўлиши мумкин. Гомогенлаш фазалар юзасини ошириши натижасида, адсорбцион оксил зонаси термодеструкцияси эхтимолини камайтиради.

Иссиқлик билан сутга ишлов бериш, айниқса юқори ҳароратда узоқ муддат ушлаб туриш, сут витамин таркибида сезиларли ўзгаришларга олиб келади. Оддий пастерлаш режимида 12% гача, юқори ҳароратли пастерлашда эса 40% гача витаминлар йўқолади деб ҳисобланади.

Ҳароратни ошириш над молекуляр оксил структураси фазовий ўзгаришарга олиб келади. Бунда сут ферментларининг каталитик фаоллигини йўқолиши табиий ҳолдир.

### **Ферментланган сут маҳсулотлари учун бактериал препаратлар**

#### **Бактериал препаратларни танлаш**

Баъзи сут маҳсулотлари технологияси учун маълум турдаги микроорганизмлар ривожланиши кўзда тутилади. Сут кислотали

маҳсулотлар: сирлар, сметана, қаймоқ – нордон (кислосливичное) сариеғ ва бошқалар. Ўзининг ривожланиши даврида микроорганизмлар ўз ферментларидан фойдаланиб, ўраб турган сут плазмасига фаол таъсир кўрсатадилар ва бунинг натижасида биокимёвий ўзгаришларни келтириб чиқарадилар. Бундай сут компонентларининг ўзгаришлари бактериал хужайралар лизисидан кейин ҳам давом этадики, қачонки хужайра ичидаги фермент комплекслари озод бўлгунча. Бундай микробил таъсирга учрайдиган сут маҳсулотларини ферментланган деб аташ қабул қилинган.

Ферментланган маҳсулотларни ишлаб чиқаришда махсус танланган ва стерил шароитда ўстирилган тоза культуралар қўлланилади. Тоза культуралар таркибига бир қатор фойдали технологик хусусиятларга эга бўлган микроорганизмлар тури ва штамлари киради. Танлаб олинган штамлар махсус коллекцияларда сақланади. Керак бўлган вақтда уларни сақланиш еридан олиб бактериал томизғи ёки концентрат тайёрлаш учун ишлатилади.

Микроорганизмларни махсус танланган ва тайёрланган (нитат феда) озуқа муҳитига асептик шароитда қўшилади. Ўстирилган бактериаллар массаси махсус центрифугаларда озуқа бульони билан бирга концентрланади.

Тайёрланган биомасса сифати яхшилаб назорат қилинган асептик шароитда қадоқланиши мумкин ва яхлитланган ёки суюқ ҳолда сут корхоналарига жўнатилади. Узоқ масофага жўнатилиш учун кислотали биомасса бактериялари қуритилади. Кўпинча концентрланган микроорганизмлар массаси сублимацион усулда қуритилади ёки намликни яхши тортадиган зарарланмаган маҳсулот (крахмал) билан аралаштирилади.

Қуруқ бактериал препаратлар мусбат ҳароратда ташилади. Улар ўз фаоллигини бир неча ой давомида сақлаб турилади.

Озуқа муҳитини тайёрлашнинг махсус усуллари ва бактериялар штамларининг маълум мақсад билан танлаб ўстириш ёрдамида 1 см<sup>3</sup> тайёр

препаратда актив тўқималар сонини юзлаб миллиардгача кўпайтиришга эришилади.

Маълум бирикмаларни концентрлаш, ёт қўшилмаларсиз тоза маҳсулот олиш ва бошқа ўзгаришлар биокимёвий жараёнлари табиий шароитларда завод ва фабрикалардагидан кўра анча самарадор ва тезкор ўтадилар. Саноат кўламида аналогик жараёнларни келтириб чиқариш фан – техника таракқиётининг муҳим аҳамиятга эга йўналишларидан бири биотехнологияга тааллуқлидир.

Биотехнология бир йўналиши саноат микробиологияси бактериал препаратларни ишлаб чиқариш ва фойдаланишни ўз ичига олади.

Ҳозирги замон амалий микробиологияси табиий манбалардан ҳар хил технологик мақсадга мос, кенг миқёсидаги фойдали хусусиятларга эга бўлган микроорганизмлар штаммларини танлаб олиш усулларига эга.

Микробларнинг алоҳида турлари ва штаммлари орасидаги ўзаро мусбатлар моҳиятини чуқур ўрганиш специфик хоссаларга ва ҳаёт тарзига эга бактериялар ассоциациясини шакллантириш имконини беради. Кўп саноат бактериал препаратларни ана шундай комплексларни намоён этади. Эволюцион ҳолда пайдо бўлган (дрожжалар) ачитқилар, замбуруғлар, сут ва сирка кислотали бактериялар – кефир замбуруғлари – табиий симбиози сунъий йўл билан яратиш ҳозирча муваффақият қозонмади.

Микроорганизмлар ҳар бир штаммининг, ҳамда улар комплексларининг хусусиятлари бир қатор кўрсаткичлар бўйича баҳоланади. Жумладан, улар қуйидагилар:

–молекулалар асосидаги оқсилли структуралар стабиллигини таъминлайдиган пептидли ва бошқа бирикмаларнинг гидролизлаш қобилияти;

–липидли ва фосфолипидли компонентларнинг деструкцияланиши эхтимоли;

–бета–галактозидазлар борлиги лактозанинг моносахарга гидролизланиши;



–тайёр маҳсулот хидини шакллантирувчи диацетил, ацетоин ва бошқа моддалар ҳосил бўлиши;

– учувчан ёғ кислоталари ишлаб чиқариш;

–лактозанинг сут кислотасигача гликолиптик парчаланиш тезлиги ва даражаси;

–(диоксид углерода) углерод диоксида ва бошқа газлар ишлаб чиқариш қобилияти;

– метаболик реакцияларида кислород сорбцияланиши (ютилиши).

Саноатда ишлаб чиқариладиган бактериал препарат таркибига қўшиш учун танлаб олинadиган микроорганизмлар штамлари ва баъзи бир турлари ферментацияланган сут маҳсулотлари технологияси хоссаларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

Қаттиқ ширдон сирларини ишлаб чиқаришда бактериялар яроқлилиқ кўрсаткичи этилтириш жараёнида томизғи микроорганизмлари ташқи ва ички ҳужайра ферментлари келтириб чиқарадиган протеолиз характери (феъли, хоссаси) ҳисобланади.

Лактозанинг лактага айланиш тезлиги ҳам аҳамиятга эга. Бундан маълум даражада сир массасининг рН кўрсаткичи боғлиқ бўлиб, ўз навбатида, сирда кечадиган, кўпинча биокимёвий реакциялар тезлиги ва йўналишини белгилайди.

Сир ишлаб чиқаришдаги бошқа бир муҳим хосса уларнинг этилиш даврида қаттиқ сирларнинг мос равишда эрта ва кечки шишиб кетишига олиб келадиган ичак таёқчаси ва мой кислотали бактериялар ривожланишини инбирлаш (тўхтатиш) қобилияти.

Қаттиқ сирлар учун мўлжалланган томизғи таркибини тузишда, яна уларнинг аччиқ маза белгиларини келтириб чиқармаслик хусусиятлари, карбонад ангидрид ҳосил қилиш кўлами ва тезлиги, ҳар бир сирга хос бўлган таъм мажмуасини (вкусовой букет) пайдо қилиш қобилиятини ҳисобга олинади. Собиқ СССР ва Швецар сирларини ишлаб чиқариш учун мўлжалланган томизғи таркибига, ўзига хос (пряного) тотли (хушбўй) маза

ҳосил қила оладиган пропорцион кислотали бактериялар (культура) тури кўшилади.

Сметана ва нордон сариеғ ишлаб чиқариш учун танланадиган сут кислотали бактерияларнинг муҳим хусусияти – уларнинг юқоридаги ферментланган маҳсулотлардаги ўзига хос таъм ва хид ҳосил қилишда рол ўйнайдиган диацетил, ацетальдигид, ацетоин ва бошқа моддалар (пайдо) ҳосил қила олиш қобилиятидир.

Сут кислотали маҳсулотлар ва творог ишлаб чиқариш учун мўлжалланган томизғиларни шакллантиришда, асосий эътибор бактерияларнинг кислота ҳосил қилиш ва ўзига хос таъм ва хид пайдо қилиш хусусиятларига қаратилади.

Намакобли сирлар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган томизғи олиш учун, сут кислотали бактерияларнинг тузга бардошли турлари ва штаммларига кенг ўрин берилади, чунки сирларнинг етилиши ош тузининг сир массасидаги юқори концентрациясида кечади.

Ҳар қандай сут маҳсулотлари ферментлаш учун мўлжалланган бактериал препаратларни шакллантиришда, бактериофаглар парчаланишига (қаршилиқни) бардошни оширишга қаратилган махсус чоралар кўрилади.

Бу чоралар ферментланган сут маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган корхоналарда тарқалган фаготипларга қаршилиқ кўрсата оладиган штаммларни танлаш, ҳамда ишлаб чиқариш бактериал препаратларни таркибига кирадиган штаммларни ротацияси алмаштириш системасидан фойдаланишдан иборат.

### **Бактериал препаратлари саноат шароитида тайёрлаш ва қўллаш**

Тоза бактериал культуралар ишлаб чиқариш ҳажми ҳамма ферментланган сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмини таъминлай олмайди. Бу хол шундай маҳсулотлар ишлаб чиқарадиган корхоналарни, махсус томизғи бўлимларида олишни ташкиллаштиришга мажбур этади.

Ишлаб чиқариш томизғиларини бевосита корхонада тайёрлашнинг бошқа сабабларидан бири, соф культуралар препаратлари нархининг кимматлиги ва музлатиш, қуриштиш, ташиш ва сақлаш жараёнларидан кейинги уларни реактивациялаш (фаоллигини тиклаш, жонлантириш) заруриятидир.

Сут корхоналарида томизғи бўлимлари алоҳида, изоляцияланган хоналарга жойлаштирилади. Деворлари, ионли ва шини (потолок) регуляри равишда ювиб дезинфекциялаш имконини берадиган силлик, ғоваги бўлмаган қурилиш материалларидан ясалган бўлиши лозим.

Хонага кирадиган ҳаво йўлига филтрлайдиган материал ўрнатиш керак. Вентиляция системасидаги ҳаво ортиқча босим билан хона ичига ҳайдалаётганда микрофилтрлар ёрдамида зарарсизлантирилиб турилса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Хонага кираверишда бактерицид (лампа) чироқ эшик очиқлигида ёниб турадиган қилиб ўрнатилади. Ҳаводаги микрофлорани инактивациялаш учун вақти вақти билан 0,5–1 соат давомида лампа ёки аэроионизаторлар ёқиб қўйилиши керак.

Ишлаб чиқариш томизғисини тайёрлаш учун мўлжалланган сутга алоҳида талаблар қўйилади. У албатта соғлом сигирлардан бўлиши шарт ва антибиотиклар ёки бошқа бир ёт ингибирлаш моддалари қолдиқларидан буткул тоза бўлиши керак.

Сут таркибидagi микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини имкон қадар тўхтатиш учун, уни 95 °С ҳароратда 30 – 60 минут давомида пастерлаш зарур. Пастерлашни кейинчалик навбатдаги томизғи порциясини ўстиришга мўлжалланган идишда амалга ошириш керак.

Лаборатория (материнская, первичная) томизғисини тайёрлаш учун сутни автоклавда 120 °С ҳароратда 15–20 мин. давомида стерилланган мақсадга мувофиқдир.

Суяқ бактериал томизғиларни жонлантириш (реактивация) бошланғич босқичида қўшилган дозаси (миқдори) 1 млга 0,5 – 1,5 млн актив ҳужайрани

ташқил этиш керак. Ушбу бактерия турига мўлжалланган оптимал ҳароратда культивациялаш лахта ҳосил бўгунча давом эттиради. Культивациялашнинг 8 – 12 соатида сут кислотали микрофлора сони 1 – 3 млрд-мл га етади.

Лаборатория томизғисини 6 – 10 °С ҳароратда ҳафта давомида сақлаш мумкин.

Иккиламчи ва ишлаб чиқариш томизғиларини олиш учун инокуляция дозасини 1 млрд 20 – 50 млн. фаол хужайрага кўпайтириш мақсадга мувофиқ. Бунда томизғидаги бактериялар талаб қилинган ёки мўлжалланган концентрацияси даражасига 5 – 7 соатдан сўнг етилади. Бу вақт ичида сут кислотали бактерияларнинг 5 – 8 янги авлоди ўсиб чиқади ва нисбий кўпайиш сони худди дастлабки томизғидек бўлади. Инокуляция дозасининг юқори даражадалиги культивация вақтида бактериологик тозаликни таъминлаш учун талаб қилинади. Иккиламчи ва ишлаб чиқариш томизғиларини бактериофаглардан зарарланишини олдини олиш учун, лаборатория томизғисини тайёрлашда тоза культуралар партиясини ҳар 3–4 кунда алмаштирилади.

Бактериал концентратлар 1г препаратда 300 млрд. атрофида актив хужайраларга эга. Бу 300 л сутни инокуляция қилиш учун етарлидир.

Ишлаб чиқариш томизғилари партияларини тайёрлаш пастерлаш, ушлаб туриш, совутиш, ачитқи солиш, культивациялаш ва ўша идишнинг ўзида совутишни давом эттириш имконини берадиган, махсус томизғи тайёрлаш ускуналарида (заквасочникларда) амалга оширилади. Бунда томизғи микрофлорасининг бактериофаг билан зарарланиш эҳтимоли анча камаяди. Автоматларнинг лахта ҳосил бўлиш ҳароратини автоматик равишда бошқариб турадилар, бу ҳамма томизғилар, айниқса кўпшатммли учун катта аҳамиятга эга.

Ҳар бир ферментланган сут маҳсулотлари учун мўлжалланган томизғи тайёрлаш конкрет режимлари мувофиқ равишда технологик инструкция ва кўрсатмаларда қайд этилган бўлиб, микроорганизмлар тоза культураларига уларни ишлаб чиқарувчилар томонидан бириктирилган бўлади.

Томизғиларнинг (хамма) барча хиллари (лаборатория, иккиламчи, ишлаб чиқариш) сифатлари кислота ҳосил қилиш тезлиги ва даражаси органолептик кўрсаткичлари, ёт микрофлора билан ифлосланиш ва таркиби бўйича мунтазам назорат қилиб борилади. Охиридаги кўрсаткичдан бошқа хамма кўрсаткичлар ҳар бир ферментланган сут маҳсулоти учун, одатда микробиология ҳақидаги адабиётларда келтирилган ўзига хос хусусиятларга эга. Мисол учун, сметана учун томизғи тоза нордон сут мазасига, аралаштирганда сметанага ўхшаш қуюқ бир жинсли консистенцияга эга бўлиши лозим. Томизғининг титрланадиган кислоталилиги 80–90 °Т ни ташкил этади, лаборатория томизғиси тоза культура дозаси 0,5 – 1% ни ташкил этганда, лахта ҳосил қилиш даври 12 соатдан ошмайди. Томизғи препаратини микроскоп орқали қараганда микроскоп окуляри майдонидан фақат бир текис жойлашган стептококклар кўриниши керак.

Ҳозирги замон биотехнологияси ютуқлари лог – фазалар даврини ва янги авлод ҳосил бўлиш вақтини камайтириб, суткислотали бактериялар кўпайиши тезлигига фаол таъсир этиш имконини беради.

Томизғи тайёрлаш сут таркибига махсус активаторлар (фаоллаштиргич) қўшиш тоза культураларни ривожланишини тезлаштиради, уларда ётмикрофлорани ўсишини ингибирлаш қобилиятини кўпайтиради, ферментланган сут маҳсулотларини ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган томизғи дозасини камайтиришга имкон беради.

### **Ферментли препаратларни қўллаш**

Амалий микробиология қатори саноатда ферментлардан фойдаланиш замонавий биотехнологиянинг зарур секторларидан ҳисобланади. Ферментлар билан фаоллаштирадиган биокимёвий ўзгаришлар, тезлик ва энергетик самарадорлиги бўйича саноатдаги кимё жараёнларига нисбатан бир неча бор юқори бўлиб, оддий ҳароратда босим сезиларли ўзгармай кечади.

Сут саноатида ферментли препаратларни қўллаш узок вақт давомида тор доирада эди. Биоинженер технологияларнинг ривожланиши махсус тайёрланган энзимли препаратларни сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларни интенсификациялашнинг қўллашнинг янада кенг имконини беради.

Ферментли препаратлар сут саноатида, анъанага кўра, сутнинг казеинли ва ёғли қисмларини концентрлаш учун фойдаланилган. Махсус тайёрланган сутга ширдон ферменти (химозин) ёки унинг ўрнини босувчи препарат қўшилган сўнг, 10–30 бўлак бир миллионга ҳисобидан, фермент ёрдамида активлаштирилган оксил структурасининг шаклланиши рўй берадики, қайсики кейинчалик, ўз – ўзидан сиқилиб мицелляр ралик суюқлигини ажратиб чиқаради. Бу – зардоб таркибида эриган тузлар, лактоза ва зардоб оксиллари билан. Лахтани майдалаш ва уни аралаштириш натижасида бир неча соатдан сўнг ёғ шарчалари қўшилган структурали казеин концентрати ҳосил қилиш жараёни тугайди. Бу жараён вакуум-буғлаш ускунасида буғлантириш ва центрифугаларда фракцияларга ажратишдан кўра энергия сарфи жиҳатдан анча самарали, тежамлидир.

Сир ва творог консистенцияси, таъми, ҳиди шаклланишида химозиндан ташқари бошқа ферментлар ҳаи иштирок этадилар. Улар сир массасига лахта массасини ажратиб олишдан аввал сутга қўшилган томизғидаги культуралар хужайраларидан тушадилар.

Генли конструкциялаш (Генного конструирования) усуллари ёрдамида химозиннинг микробли субпродуценти олинган. Бу сир ишлаб чиқариш саноатини сутни ивитиш препаратлари билан таъминлаш имконини кенгайтиради. Куруқ химозин препаратлари фаоллиги 100 минг шартли бирликни ташкил этади. Шартли бирлик қилиб, фермент билан 35<sup>0</sup>С ҳароратда 40 минут давомида ивийдиган сут миқдори қабул қилинган.

Сутни ивитувчи препаратлар фаоллигини асбоб ёрдамида баҳолаш усули ҳам ишлаб чиқилган. Улардан бири – «Химотест-Углич» химозин ёки пепсинни стационар ва ностационар шароитлардаги кинетикаси казеин

мисцеллалари реакциясининг тезлик константи маълумотларини автоматик равишда кўп маротаба ўлчаш ва компьютер ёрдамида ишлов беришга асосланган.

Сут саноатида яна бир фермент препарати – бета-галактозидаза кенг тарқала бошлади. Бу фермент таъсирида сут қанди молекуласи глюкоза ва галактозага парчаланadi. Бундай ўзгариш натижаси сезиларлидир.

Сут қанти гидролизланган сут, лактозали сутни ича олмайдиган инсонларга, истеъмол қилиш имкони пайдо бўлади.

Бета-галактозидаза билан ферментатив ишлов берилган сут зардоби концентратида эриган молекулалар миқдори 1,5 – 1,8 баробар кўпаяди. Мос равишда қуюлтирилган зардоб плазмасидаги осмотик босим ошади ва бу ўз навбатида гидролизланган зардоб концентратларини бир неча ой давомида хона ҳароратигача бўлган муҳитда (10-15<sup>0</sup>С) сақлаш имконини беради.

Ферментатив препаратларни қўллаш зардоб концентратларининг истеъмол сифатларини ҳам оширади, чунки углеводлар аралашмасининг ширинлиги лактозани гидролиз қилгач 5-6 баробар кўпаяди ва бу кўрсаткич сахарозаникига яқинлашади. Бунинг натижасида (мороженое), қуюлтирилган сут консерваларидаги, қандолат ва нон-булка маҳсулотларидаги, музқаймоқдаги лавлаги қандини ўрнини боса оладиган глюкоза-галактоза сиропларини сут зардобидан тайёрлаш мумкин.

Бета-галактозидазанинг саноат препаратларини қўллашнинг икки усули бор. Биринчи усулда фермент эркин ҳолда бўлади, уни лактоза энзиматик трансформацияланadиган сут маҳсулотига қўшилади. Препаратнинг нархи юқорилигини инобатга олсак, бу усул иқтисодий нуқтаи назардан ўзини оқламайди.

Бошқа бир ҳолда фермент ишлаб чиқаришнинг сўнгги босқичида бирон-бир инерт ташувчи моддага бириктирилади. Бу ташувчи шарчалар юзасида боғланган ва белгиланган (зафиксированной), иммобилизация қилинган бета-галактозидаза билан бирга ишлов берилаётган сут ёки зардоб ҳайдаладиган реактор-ферментерга туширилади.

Бунда ферментатив ишлов бериш таннархи камаяди, бироқ ташувчи ва ферментдан тозалаш ва дезинфекция қилиш муаммоси ортади.

Генноинженерлик усуллари ёрдамида ферментли препаратлар яратишнинг ривожланиши ва улар нархининг камайиб бориши натижасида сут маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологик жараёнларида препаратлардан кенг фойдаланиш мумкинлиги кутиш мумкин.

Жумладан, энзимлардан фойдаланишнинг истиқболли йўналишларидан бири, ёғ томчилари юзасидаги оқсил – липидли қобикни ушлаб турувчи адсорбцион кучларни бўшатиш. Бу сутни гомогенлаш ва сариёғ ишлаб чиқаришдаги механик энергия сарфини кесин камайишига олиб келади.

Махсус фермент препаратларининг сир массасига қўшилиши сирларни етилтириш ва маълум талабларга жавоб берадиган сифатга эга тайёр маҳсулот олиш жараёнларини дастурли бошқариш шароитини яратади.

### **Бактериофаглар**

Ферментланган сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда энг мураккаб муаммо бактериофагларни инактивация қилишдир. Улар барча сут кислотали бактериялар популяциясини бир неча соатда йўқ қилади.

Бактериофаглар вируслар гуруҳига киради, уларнинг ўлчами 20 – 40 баробар сут кислотали бактериялардан кичикдир. Бир неча фаглар тури ажратиб олинган, бинобарин энг кўп тарқалганлари жуда хавфли ҳисобланмайди.

Бактериофаглар бактерияларнинг ташқи қобикларининг маълум ерларига ёпишиб олиш ва ўз ДНК ларини бактериал хужайра ичига инъекция қилиш қобилиятига эга.

Бу босқичдан сўнг икки вариант мавжуд.

Биринчи босқичда фаг ДНК си узила (реплицироваться) бошлайди ва 0,5 соатдан сўнг зарарланган бактериал хужайра лизиси бошланиб тахминан 40 та янги фаг чиқара бошлайди.



Икки соат мобайнида ҳар бир фагдан 2 млн миқдорда популяция ўсиб чиқиши мумкин, сут кислотали бактериялар эса бор йўғи 4 та янги авлод ҳосил қилиб, ўз сонини бор йўғи 16 мартага кўпайтира оладилар.

Бактериофагларнинг бундай тезлик билан суръатда кўпая олиш қобиляти катта хавф туғдиради. Агар сутга томизғи солиш бошида оз миқдорда фаглар бўлса ҳам, бир неча соатдан сўнг ферментация жараёни тўхтаб қолиш мумкин.

Фаг ДНК сининг бактериал ҳужайрага тушиши ҳамма ҳолларда ҳам фагларнинг яшин тезлигида кўпайишига олиб келавермайди. Бундан кескин тезликда кўпинча бундай бўлмасдан бактерия ўз ҳаёт фаолиятини давои эттираверади. Бундай ҳужайралар лизогенли, фаглар – лоқайд деб аталадилар.

Бактериофагларни латент ҳолда сақлаб, лизоген бактериялар сутни ҳардоимдаги тезлик ва йўналиши бўйича ивативеради. Оддий ҳужайралардан фарқли ўларок, улар ўзларидаги паразит ёки ўш турдаги бошқа фагларга бефарқ сезувчанликни йўқотадилар.

Томизғи культурасининг бактериофаг билан зарарланиши кислота ҳосил бўлиш тезлиги детекторланиши мумкин бўлган ивиш жараёнининг сезиларли даражада секинлашишидадир.

Ферментлаётган сут маҳсулотларига бактериофагларнинг тушиш манбалари ишчи – хизматчилар қўли, ишлаб чиқариш хоналари ҳавоси, ускуналар юзалари, хом сут бўлиши мумкин. Лекин энг катта хавф туғдирадиган манба фаглар концентрацияси жудаям катта бўлган сут зардоб қолдиқларидир. Фаглар ҳаво орқали ва контакт йўли орқали ўтишлари мумкин.

Сут ивителиадиган идишлар, маҳсулотга ишлов бериладиган технологик аппарат ва ускуналар ҳар сафар иш бошлашдан аввал дезинфекцион ишловдан ўтишлари лозим. Бу тадбир шунинг учунки, танафус вақтида бу ускуналар юзасида ҳаводаги фагларни ўз таркибида олиб келган намлик

конденсацияланиши мумкин. Кейинчалик сут сақланадиган идишларни навбатдаги маҳсулотни тайёрлаш иш циклидан сўнг бажариш лозим.

Агар соф культураларни бевосита ивителиётган сутга солинса, сут кислотали бактерияларнинг фаг билан зарарланиши эҳтимоли сезиларли анча даражада камаяди. Аммо қисман муаммонинг хал этиш йўли бирнеча соат давомида заквасочникларда фаоллаштирилган соф культурадани фойдаланиш ва кейинчалик ишлаб чиқариш томизғиси сифатида қўллашдир.

Фагларнинг негатив таъсирига чидамлиликини оширишни нордон сут маҳсулотлари—сметана, сир, творог ишлаб чиқарадиган корхоналарда тарқалган бактериофаглар хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда томизғи соф культуралари таркибини шакллантириш ҳисобига амалга ошириш мумкин. Кўрсатилган чора - тадбирлар комплекси одатда бевосита корхонадаги ротация системаси билан тўлдирилади, қачонки ҳар куни маълум цикл (3 – 5 кун) давомида ишлаб чиқаришда янги штаммли соф культуралар таркибидан фойдаланилади.

## **ПАСТЕРЛАНГАН, СТЕРИЛЛАНГАН СУТ ВА ҚАЙМОҚ**

### **Пастерланган сут**

Бизнинг республикамизда бевосита истеъмол учун сутнинг кенг ассортименти ишлаб чиқарилади. Улар иссиқлик билан берилган ишлов турлари, кимёвий таркиби, қўшимча маҳсулотлар қўшилгани ёки қўшилмагани билан фарқ қиладилар. Асосан ёғ миқдори 3,2% дан кам бўлмаган, шу билан бирга ёғ миқдори юқори ва паст миқдорда – 4,0; 6,0; 3,5; 2,5; 1,0% га тенг сут ишлаб чиқарилади.

Пастерланган сут ишлаб чиқариш учун уни тозаланади, нормаллаштирилади, гомогенланади, пастерланади, қуйилади.

Маҳсулот ишлаб чиқариш учун мўлжалланган хом ашё ва тайёрланадиган сут ёғ миқдorigа қараб, нормаллаштириш учун ёғсизлантирилган сут ёки қаймоқдан қуруқ модда миқдори учун эса – қуруқ

сутдан фойдаланилади. Амалда кўпинча хом ашё – сут ёғ миқдорини камайтиришга тўғри келади.

Нормаллашни оқим ёки аралаштириш йўли билан амалга ошириш мумкин. Оқимда нормаллаш учун сутни тўхтовсиз нормаллаштиришни механик қўшимчалардан тозалаш билан бирга олиб бориладиган сепаратор – нормализаторлардан фойдаланиш кулай ҳисобланади. Сут–сепаратор тозалагичга юборилишидан олдин пластинкали пастерлаш–совутиш қурилмасининг рекуперация секциясида  $40 - 45^{\circ}\text{C}$  ҳароратгача иситилади.

Қуввати кичик корхоналарда сут идишларда (резервуарларда) аралаштириш йўли билан нормаллаштирилади. Бунинг учун маълум миқдордаги сутга яхшилаб аралаштириб турган ҳолда миқдор материал баланс ёрдамида ёки хом ашёнинг ҳар хил ёғлилигини ҳисобга олиб тузилган махсус жадваллардан фойдаланиш йўли билан топилган ёғсизлантирилган сут ёки қаймоқ қўшилади.

Қиздирилган (топленое), тикланган ва ёғ миқдори юқори ( $3,5 - 6,0\%$ ) бўлган сут ишлаб чиқаришда ёғ ажралиб қолмаслиги учун нормаллаштирилган сут албатта  $62 - 63^{\circ}\text{C}$  ҳароратда ва  $12,5 - 15$  МПа босим остида гомогенланиши зарур. Сўнг пластинкали пастерлаш совутиш ускунасида сут  $76^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) ҳароратда  $15 - 20$  сек давомида пастерланади ва  $4 - 6^{\circ}\text{C}$  гача (иссиқлик алмаштиргич ёрдамида) совутилади. Пастерлаш ҳарорати доим термографлар ёрдамида ёзиб борилади ва автоматик равишда бошқариб турилади. Блокировка тизими аппаратдан пастерланмаган сут чиқиши олдини олади. Бундай ускуналарда пастерлаш самарадорлиги  $99, 98\%$  га етади. Сўнг сут  $4 - 6^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қадоклашга юборадиган оралик идишга келиб тушади. Қадоклашдан аввал маҳсулот стандарт талабларига мос келиши бўйича текширилади.

Пастерланган сут шиша (идишларда) бутилларда ва қоғоз пакетларда,  $0,25; 0,5; 1$  л ҳажми полиэтилен халтачаларда, ҳамда флягаларда термоизоляцияли цистерналарда, турли сифимдаги контейнерларда,  $5 - 48$  литрли полимер қопларда, картонларда, пластмасса ящикларга жойланиб

болалар боғчаси, ошхона ва ресторанларга жўнатилади. Майда идишларга қадоқлаш автоматлаштирилган катта қувватга эга ўзаро конвейерлар билан боғланган бир неча машиналардан иборат линияларда амалга оширилади.

Пастерланган сутни қадоқлашда бир маротаба фойдаланиладиган идишлар полиэтилен халтачалар, қоғоз пакетлар кенг қўлланилмоқда. Бундай тара анча енгил, ихчам, ювиш жараёни йўқ, гигиеник, истеъмолчи ва ташиш учун қулай, кам ишлаб чиқиш майдони меҳнат ва энергетик сарфлар талаб қилади.

Қоғоз пакетлар ташқариси парафин билан қопланган, ичи – полиэтилен билан. Брусок шаклидаги икки томони полиэтилен билан қопланган аппликатор (лентасидан) тасмасидан фойдаланилган ҳолда қадоқланадиган идиш (Брик – пак). Бундай пакетларга сут соатига 3000 – 9000 дона 0,1 дан 1 литргача ҳажмда қувватга эга ускуналарда қадоқланади.

Сутни 1 литрдан торпак пакетларига соатига 1200 – 2400 дона қувват билан қадоқлаш штамповкаланган қоғоз пакетларда амалга оширилади.

Полиэтилен пакетларга сут «фин – пак» фирмасининг узлуксиз ишлайдиган машиналари ёрдамида қадоқланади. Узунасига пайвандланган полимер плёнка ичига сут қуйилиб, кўндалангига пайвандлаш йўли билан пакет ҳосил бўлади. Плёнка ёруғликни ўтказмайдиган бўлиши учун, унга титан оксиди ( $TiO_2$  титан диоксиди).

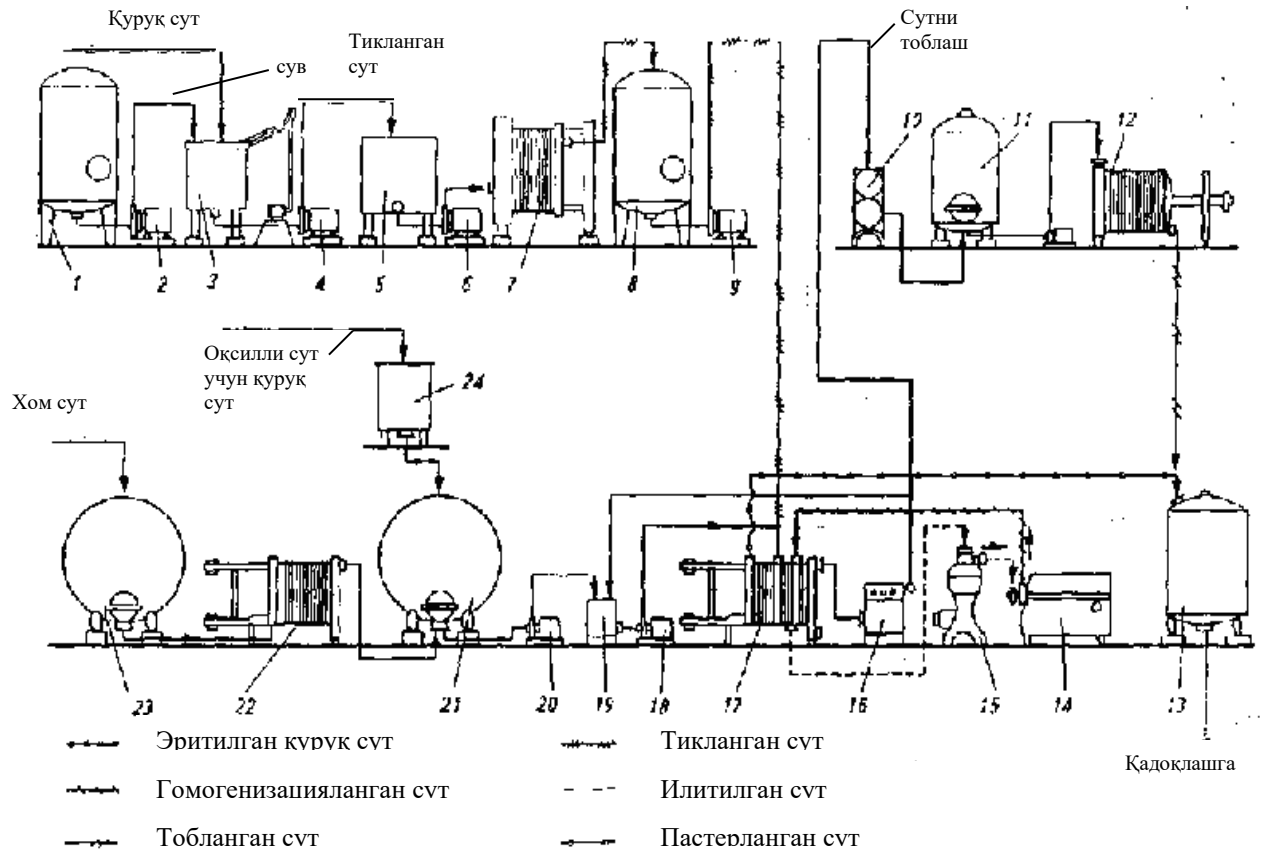
Созэкструзия усули билан икки қавват таркибида  $TiO_2$  бўлган икки қаватли пленки ҳосил қилиш мумкин. Бироқ бундай плёнка қўлланганда пайвандланган чоклар мустаҳкамлиги камайган, 8% пакетлар герметиклиги бузилган.

$TiO_2$  ни фақат пленканинг ташқи қисмига киргиза бошлаганда, пакетлар герметиклигини бузилиши 0,28%. Қора – оқ ва оқ – жигарранг икки қаватли плёнкалар юқори даражада ёруғликдан ҳимоя қилиш хусусиятига эга: ташқи қавати таркибида  $TiO_2$  тўлдирирувчиси, ички қаватда эса – озукавий углевод кули (2%) ёки темир оксиди бор.

Ҳозирги вақтда сутни технология талабларидан келиб чиқиб, ҳар хил ҳажмдаги пакетларга (0,25; 0,5; 0,75 ва 1 л) қадоқлаш имконини берадиган машиналар ишлаб чиқилмоқда.

Сутни шиша бутилкаларга қуйиш линиялари соатига 2000 дан 36000 бутилка қувватига эга. Сутни меъёрига қараб қуйиш каруселсимон (турдаги) қадоқлаш машинасида амалга оширилади, бутилкалар оғзини амоним фольгалар билан ёпиш (укупорлаш) ёпиш машиналарида бажарилади. Крейтер ёрдамида бутилкалар автоматик равишда яшикларга жойланади.

Сутни флягаларга қуйиш учун ҳажм принципида дозировакалайдиган машиналар қўлланилади. Цистерналар махсус белгиларгача ёки сут ҳисоблагичлар ёрдамида сут билан тўлдирилади (2- расм).



2-расм. Пастерланган сут ишлаб чиқариш технологик схемаси:

1 – сув учун резервуар; 2,4,6,9,18,20 – насослар; 3 – курук сутни тиклаш учун қурилма; 5 – пастерлаш ваннаси; 7,12,22 – сут учун пластиналар совутгич; 8,11 – сутни ушлаш учун резервуарлар; 10 – қувурсимон пастерлаш қурилмаси; 13 – қадоқлашдан олдинги сутни сақлаш резервуари; 14 – гомогенизатор; 15 – сепаратор; 16 – пластиналар пастерлаш-совутиш қурилмасининг бошқариш пульти; 17 – пластиналар пастерлаш-совутиш қурилмаси; 19 – мувозанат баки; 21,23 – сутни сақлаш резервуарлари; 24 – курук сутни сувда эритиш ваннаси.

Корхоналардан пастерланган сут солиб жўнатиладиган идишлар албатта пломбаланиши ва маркировкаканиши шарт. Пломба капсулаларида, пакетларда фляга ва цистерналар учун ишлатиладиган биркаларда ювилмас бўёқ билан маркировка қилинади: ишлаб чиқарган корхона номи, маҳсулот тўла номи, литрдаги хажми (пакетларда), охириги реализация санаси ёки куни, ГОСТ ёки (стандарт) рақами (номери).

### **Пастерланган сут сифатига қўйиладиган талаблар**

Савдо шахобчаларига ва умумий овқатланиш корхоналарига пастерланган сут махсус изотермик ёки ёпиқ кузовли автотранспортларда етказилади. Усти очик машиналарда эса яшик ва флягалар брезент билан ёпилган ҳолда ташилиши мумкин.

### **Витаминлаштирилган сут**

Инсон овқатланиш озуқа рациониди витамин С энг камёб ҳисобланади. Июл, август ва сентябр ойларида ташқари бутун йил давомида овқат таркибиди С витамини миқдори нормадан оз, баҳор ойларида эса унинг етишмаслиги 50% га етади.

С витаминининг сутдаги миқдори унчалик кўп эмас. Осон оксидланиши туфайли унинг асосий қисми сутга ишлов бериш ва транспортировка қилиш вақтида парчланади. Мана шу омилларни ҳисобга олган ҳолда пастерланган сут С витамини билан бойитилиб ишлаб чиқарилади.

Витаминлаштирилган сут худди пастерланган сут каби таркибга, органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларга эга. Ундаги С витамин миқдори 100 мл сутда 10 мг дан кам бўлмаслиги керак. Йўқотишни ҳисобга олиб, 1 т сутга 110 г аскорбин кислотаси қўшилади. Сутнинг бошланғич кислоталилиги 18 °Т дан юқори бўлмаслиги лозим, чунки аскорбин кислота қўшганда маҳсулот кислоталиги ошади.

Витаминлаштирилган сут ишлаб чиқариш технологияси худди пастерланган сутникидек ишлаб чиқариш каби операциялардан иборат. С витамини йўқолиши олдини олиш мақсадида, уни сутга пастерлашдан сўнг қўшилади. Бунинг учун кукун кўринишидаги витамин препарати керак миқдорда, ёш болалар учун 1 т сутга 110 г ва катта ёшдаги болалар ва катталар учун 210 г ҳисобида, аралаштириб турилиб резервуарга аста секин солинади, сўнг аралаштиришни яна 15 – 20 минут давом эттирилади ва 30 – 40 мин. сақланади. Тайёр маҳсулот идишларга қуйилиб, реализациягача 8 °С ошмаган ҳароратда сақланади, чунки ҳароратнинг кўтарилиши на фақат сут сифатига, балки С витаминини парчалашга ҳам олиб келади.

Кичик ёшдаги болалар учун сут А, С ва D<sub>2</sub> витамин комплекслари билан ишлаб чиқарилади. Уни кислоталилиги 18 °Т дан юқори ва зичлиги 1028 кг/м<sup>3</sup> дан кам бўлмаган сутга А витаминининг ёғдаги эритмаси, ёғдаги D<sub>2</sub> витамини ва тиббий аскорбин кислотаси (С витамини) қўшиб тайёрланади. Ёғда эрийдиган А ва D<sub>2</sub> витаминларидан сут – витамин концентратини тайёрлаш учун 60 – 85 °С даражагача қиздирилган сутга керак миқдордаги А ва D витаминлари эритмаси қўшилиб, яхшилаб аралаштирилади. Сут витаминли концентрат гомогенланади, сўнг витаминлаштириладиган хом меъёрлаштирилган сутга қўшилади.

Кўп мамлакатларда сут фақат бир витамин билан бойитилади ёки, аксинча, барча комплекс билан ҳамда унга темир ва йод препаратлари қўшилади.

### **Тикланган сут**

Уни юқори сифатли сочма усулда қуритилган сутдан маълум миқдордаги ичимлик сувида эритиб, худди янги табиий сутга ишлов бергандек ишлов бериш йўли билан олинади. Тикланган сутни ёғсизлантирилган куруқ сутдан ёғ миқдорини нормаллаштириш учун унга янги табиий қуритилган ёки пластик қаймоқ ёхуд сариёғ қўшиб ишлаб чиқариш ҳам мумкин. Тикланган сут ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги операциялардан иборат: хом ашёни қабул қилиш ва тайёрлаш,

курук сут маҳсулотларини эритиш, совутиш, сақлаш (ушлаб туриш), иситиш, тозалаш, гомогенлаш, пастерлаш ва совутиш, қуйиш.

Хом ашёни тайёрлаш, керак бўладиган компонентлар миқдорини ҳисоблаш учун унинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлашдан иборат. Тикланган сут тайёрлаш учун зарур бўлган курук сут маҳсулотларининг миқдори уларнинг физик эрувчанлиги ва ёғ массаси меъёрига қараб ҳисобланади.

Курук (табiiй) сут учун  $M_c = (100N\ddot{E}_T) / (\ddot{E}_c \ddot{E}_c)$ ;

Курук ёғсизлантирилган сут учун  $M_o = (100 M_{cc}) / \ddot{E}_{cc}$ ;

Курук қаймоқ учун  $M_{кай} = (100 N\ddot{E}_T) / (P_{кай} \ddot{E}_{кай})$

Тикланган сут ишлаб чиқаришда курук сут маҳсулотларини эритиш учун сарф бўладиган сув массаси;

Курук табiiй сутдан  $W = N - (M_c \ddot{E}_c) / 100$

Курук ёғсизлантирилган сут ва табiiй қаймоқдан  $W = N - A - (M_c \ddot{E}_{cc}) / 100$

Курук ёғсизлантирилган сут ва курук қаймоқдан  $W = N - [(M_o \ddot{E}_{cc}) / 100] - [(M_{кай} \ddot{E}_{кай}) / 100]$ .

$M_c, M_o, M_{кай}$  – курук сут, ёғсизлантирилган сут ва қаймоқнинг 1000 кг тикланган сутда амалдаги эрувчанлигини ҳисобга олган ҳолдаги массаси, кг;

$N$  – 1000 кг тикланган сут тайёрлаш учун хом ашё меъерий сарфи 100% курук сут маҳсулоти эрувчанлигидаги йўқотишни ҳисобга олган ҳолда, кг;

$\ddot{E}_T, \ddot{E}_c, \ddot{E}_{кай}$  – тикланган, курук сут ва курук қаймоқдаги ёғ миқдори, %;

$\ddot{E}_c, \ddot{E}_{cc}, \ddot{E}_{кай}$  – курук ёғсизлантирилган 100% - эрувчан сут массаси (рецептура бўйича), кг;

$M_{cc}$  – курук ёғсизлантирилган 100% - эрувчан сут массаси (рецептура бўйича), кг;

$A$  – янги ёки пластик қаймоқ массаси, кг.

Курук (табiiй) сут 38 °C атрофидаги лекин 45°C дан ошмаган хароратдаги сувда маҳсус (ускуна) мосламада эритилади. Ишлаб чиқариш



куввати кичик корхоналарда курук сут пастерлаш ванналари ёки бошқа сувни иситиш ва аралаштириш имконини бера оладиган идишларда эритилиб тикланиши мумкин. Тиклангандан кейин сут метал (тутгич, сетка) тўрлар ёки фильтрлардан ўтказилиб эрмаган бўлакларидан тозаланади. Тикланган сут 6–8 °C гача совутилади ва шу ҳароратда 3 – 4 соат давомида оксиллар бўқиши, сут таъмини яхшилаш ва зичлиги, ёпишқоқлигини талаб даражасига келтириш учун ёпиқ идишларда сақлаб турилади.

Кейинги тикланган сутни гомогенлаш, пастерлаш ва қуйиш операциялари худди пастерланган сут ишлаб чиқаришдаги каби амалга оширилади.

Курук ёғсизлантирилган сут тикланиши худди курук сутникидек амалга оширилади. Тикланган ёғсизлантирилган сутни нормаллашда қўшиладиган қаймоқ (курук, пластик) ва сариеғ ёғ миқдори 18 – 20% ли ёғ эмульцияси кўринишида солинади. Ёғ эмульциясини пластик қаймоқ ёки сариеғ эритилиб, 65± 2 °C гача иситилган ёғсиз тикланган сут билан 1:3 нисбатда аралаштирилади. Аралашмани аралаштирилиб гомогенланади ва тикланган ёғсизлантирилган сутнинг қолган қисмига қуйиб юборилади.

Курук қаймоқ 38 – 45 °C ҳароратдаги сувда 1:2 ёки 1:2,5 нисбатда эритилади. Ҳосил бўлган аралашмани гомогенлаб тикланган ёғсизлантирилган сутга қўшилади. Янги табиий қаймоқ тикланган ёғсизлантирилган сут билан рецептурага мос равишда қўшилади (5-жадвал).

5-жадвал

Пастерланган тикланган сут рецептураси, 1000 кг маҳсулот учун  
йўқотишни ҳисобга олмаган ҳолда, кг

Хом ашё	Сут ёғ миқдори, %														
	1,5					2,5					3,2				
Курук ёғсизлантирилган, 10 0%-эрувчан, ёғ миқдори 0,5%, курук модда миқдори 95%	25,9	41,3	79,5	65,6	-	-	10,7	52,1	75,2	9	72,2	-	42,5	-	-
Қаймоқ, ёғ миқдори 20%, курук модда	-	-	73,1	-	-	-	-	-	123,2	-	152,2	-	-	-	-

миқдори 28,1%															
Курук қаймоқ, 100% -эрувчан, ёғ миқдори 42%, курук модда миқдори 96%	-	-	-	35,0	34,8	-	-	59,0	0	58,8	-	-	75,7	75,6	-
Қаймоқ, ёғ миқдори 30%, курук модда миқдори 36,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-37,8
Курук сут, 100% - эрувчан, ёғ миқдори 20%, курук модда миқдори 96%	74,4	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-103,3
Курук сут, 100% - эрувчан, ёғ миқдори 25%, курук модда миқдори 96%	-	59,2	-	-	-	-	99,8	-	-	-	-	128	-	-	-
Ёғсизлантирилган сут, ёғ миқдори 00,5%, ҚЁСҚ 81%	-	-	-	-	772,8	-	-	-	-	530	-	-	-	499,1	-
Ичимлик суви	899,7	899,5	847,4	899,4	192,4	875	889,5	888,9	801,6	402,2	769,5	872	881,8	425,3	858,9

Бойитилган сут (молоко с наполнителями) Бу маҳсулотдаги сутга қўшиладиган нарсалар – какао ва кофедир (б-жадвал).

**Какаоли сут** табиий, қуюлтирилган, курук сут қўшиб қуюлтирилган сутдан тайёрланади. Бу маҳсулотни тайёрлаш учун сутни ёғ миқдорини рецептура ёрдамида нормаллаштирилади. Какао кукуни қиём кўринишида қўшилади. Уни 60-65<sup>0</sup>С ҳароратда қиздирилган сутга шакар ва какао аралашмаси қўшиб тайёрланади. Аралашма қант ва какао кукунининг тенг миқдордаги массасига уч миқдор сут массаси қўшиб ҳосил қилинади.

Тайёрланган қиём 85-90<sup>0</sup>С да 30 минут давомида пастерланади, филтрланиб сутга қўшилади. Аралашмада какао кукуни қуйқаси ҳосил бўлиши олдини олиш мақсадида унга 60-65<sup>0</sup>С ҳароратда агарнинг сувдаги 5-10% ли эритмаси қўшилади.

60-65<sup>0</sup>С гача қиздирилган сутга рецептура бўйича какао сиропини тайёрлаш учун сарфланган қант миқдорини ҳисобга олган ҳолда шакар қўшилади. Сутга солинган шакар эригандан сўнг сироп ва агар эритмаси қўшилади. Ҳосил бўлган эритма аралаштирилиб, 85±2<sup>0</sup>С ҳароратда пастерланади, шу ҳароратда гомогенланади ва 5-8<sup>0</sup>С гача совутилади.

Қуюлтирилган сутдан маҳсулот ишлабчиқарилганда какаосиропи куйидаги масса нисбатида олинади: қисм какао кукуни, 1-2 қисм қуюлтирилган сут ва 4-6 қисм 60-65<sup>0</sup>С ҳароратдаги сув. Сиропни рецептура бўйича тузилган қуюлтирилган сут ва 60-65<sup>0</sup>С ҳароратли сув аралашмасига қўшилади.

Қуюлтирилган ва қуруқ сут асосида маҳсулот куйидагича тайёрланади: 60-65<sup>0</sup>С ҳароратдаги сувга рецептурадаги миқдорда қуюлтирилган сут, сўнгра эса қуруқ сут солинади. Компонентлар тўла эригандан сўнг какао сиропи ва агар эритмаси қўшилади. Какао сиропи худди қуюлтирилган сутдан маҳсулот тайёрлангандагига ўхшаш тайёрланади.

Какаоли сут тайёрлаш учун аралашмани қуруқ сут асосида куйидагича кетма-кетликда тайёрланади: аввал қуруқ сут шакар билан аралаштирилади, сўнг бу аралашма 38-40<sup>0</sup>С ҳароратли сувда эритилади. Қуруқ сут, шакар, сув миқдорини какао сиропи тайёрлаш учун тузилган рецептурага мувофиқ олинади. Сиропни худди сутдан (натурал) маҳсулот ишлаб чиқаргандагидек тайёрланади. Пастерлаш, гомогенлаш, совутиш ва қуйиш жараёнлари юқорида қилинганидек бажарилади. Какаоли сут ишлаб чиқарилган кундан бошлаб 8<sup>0</sup>С ҳароратда бир неча кун сақланади.

**Кофели сут.** Табиий сут асосида, ёғ миқдори(нормаллаштирилиб) меъёрланади ва ёғсизлантирилган сутдан ишлаб чиқарилади. Натурал кофе сутга сувдаги эритма (вытяжка) сифатида қўшилади. Уни 1 қисм кофега 3 қисм сув қўшиб 5 минут қайнатиш ва совутиш йўли билан тайёрланади. Сут 50-60<sup>0</sup>С гача қиздирилиб шакар, сўнг кофе (вытяжкеси) қўшилади. Аралашма аралаштирилиб, 85±2<sup>0</sup>С да пастерланади (ушлаб турмасдан), шу ҳароратда гомогенланади ва 5-8<sup>0</sup>С гача совутилади.

Кофели сутни қуруқ сут асосида тайёрлаш фарқи шуки, қуруқ сут даставвал тикланиши лозим. Маҳсулотни қуюлтирилган сутдан тайёрлашда аралашмага қуюлтирилгандан бошқа табиий ёки тикланган сут қўшилади.

Кофели сутни қуйиш, қадоқлаш ва сақлаш худди какаоли сутники каби бажарилади.

Хом ашё	Какаоли сут					Кофели сут				
	Ёғсиз		Ёғли			Ёғс из	Ёғли			
Табиий сут, ёғ миқдори, %: 3,4	-	844,4	128,2	-	-	-	-	-	-	-
3,5	-	-	-	-	-	-	909,7	530	-	-
Қуюлтирилган қантли сут, ёғ миқдори 85%	-	-	280,2	280,2	-	-	-	161	161	-
Қурук сут, ёғ миқдори 25%	-	-	-	17,4	114,0	-	-	-	75,24	130
Ёғсизлантирилган сут, ҚЁСК 8,1%	844,4	-	-	-	-	909,7	-	-	-	-
Шакар	120,6	120,6	-	-	120,6	70,3	70,3	-	-	70,3
Какао кукуни	25	25	25	25	25	-	-	-	-	-
Агар	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Кофе натурал ёки натурал ципорий билан	-	-	-	-	-	20	20	20	20	20
Ичимлик суви	9	9	565,6	676,4	739,4	-	-	289	743,76	779,7

### Стерилланган сут

Стерилланган сут деб 100 °С ортиқ ҳароратда ишлов берилиб, сўнгра совутилган сутга айтилади. Бу маҳсулот таркиби пастерланган сутдан деярли фарқ қилмайди.

Стерилланган сут бир ва икки босқичли схемада ишлаб чиқарилади. Биринчи схема бўйича сут бир мартаба стерилланади: қуюлгунча ёки ундан сўнг. Иккиламчи схема сутни икки марта стериллашни кўзда тутади: қуйидагича оқимда ва идишда.

Ҳозирги вақтда саноат корхоналарида ишлаб чиқарилаётган стерилланган сут узоқ сақланиш муддатига эга. Маҳсулот юқори ҳароратли технология асосида меъёрлаштирилган сутдан гомогенлаб ва бир босқичли оқимда стериллаб, сўнгра совутилиб, асептик шароитда комбинирлаштирилган материалли пакетларга автоматларда (масалан: Тетра–Брак–Асептик ва бошқа) қадоқланиб тайёрланади.

Стерилланган сут ёғ миқдорига қараб қуйидаги турларда ишлаб чиқарилади: ГОСТ 13264 бўйича 1 навдан паст бўлмаган табиий сут; қаймоқ, ёғлилиги 30% дан ва кислоталилиги 19 °Т дан юқори бўлмаган; ГОСТ 4495 бўйича сочма равишда қуритилган табиий сут кислоталилиги 19 0Т дан бўлмаган сочма равишда қуритилган ёғсизлантирилган қуруқ сут ва қуруқ сутни тиклаш учун ГОСТ 25228 ичимлик суви. Хом ашё - сутнинг термочидамлилиги алкоғол пробаси ГОСТ 25228 бўйича 2 гуруҳдан паст бўлмаслиги лозим. Термочидамлилиги алкоғол пробаси 4 гуруҳ хом ашёдан фойдаланиш мумкин, лекин бу ҳолда сутга стерилланмаган сут ишлаб чиқаришда стабилизатор – тузларни қўллаш инструкциясига биноан стабилизатор – тузлар қўшилади.

Стерилланган сут ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги асосий операциялардан иборат: сут хом ашёни қабул қилиш ва тайёрлаш (тозалаш, совутиш), меъёрлаш ва пастерлаш, стабилизатор – тузларни қўшиш, сутни дастлабки иситиш, деарация, гомогенизация, стерилизация, совутиш, қуйиш, қоғоқ ёпиш, маркерлаш ва сақлаш.

Хом ашё – сутни, массаси ва сифат кўрсаткичларига қараб танланган, сепаратор – тозалагичда тозаланади. Иссиқликка чидамлилигини йўқотмасдан сақлаш учун илитмасдан тозалаш мақсадга мувофиқдир. Тозаланган сут  $4\pm 2$  °С ҳароратгача совутилиб меъёрланади. Сўнг сут  $76\pm 2$  °С да 20 сек давомида пастерланади ва  $6\pm 2$  °С гача совутилади.

Қуруқ сут дастлаб тикланади. Тайёр маҳсулот сифатли бўлиши учун, қуруқ сут маҳсулотларидан фойдаланилганда, хом ашё сифатига қараб, уларнинг табиий сут билан аралашмасини қўллаш тавсия этилади.

Стериллашдан аввал сутнинг иссиқликка чидамлилиги текширилади. Агар алкоғол намунаси 3 гуруҳдан паст бўлмас, уни тўғридан - тўғри стериллашга юборилади. Агар меъёрланган ва пастерланган сутнинг алкоғол намунаси 3 гуруҳдан юқори бўлса, стабилизатор – тузларнинг 0,05% гача бўлган сувдаги эритмаси қўшилади. Шундан сўнг сут 15 мин давомида

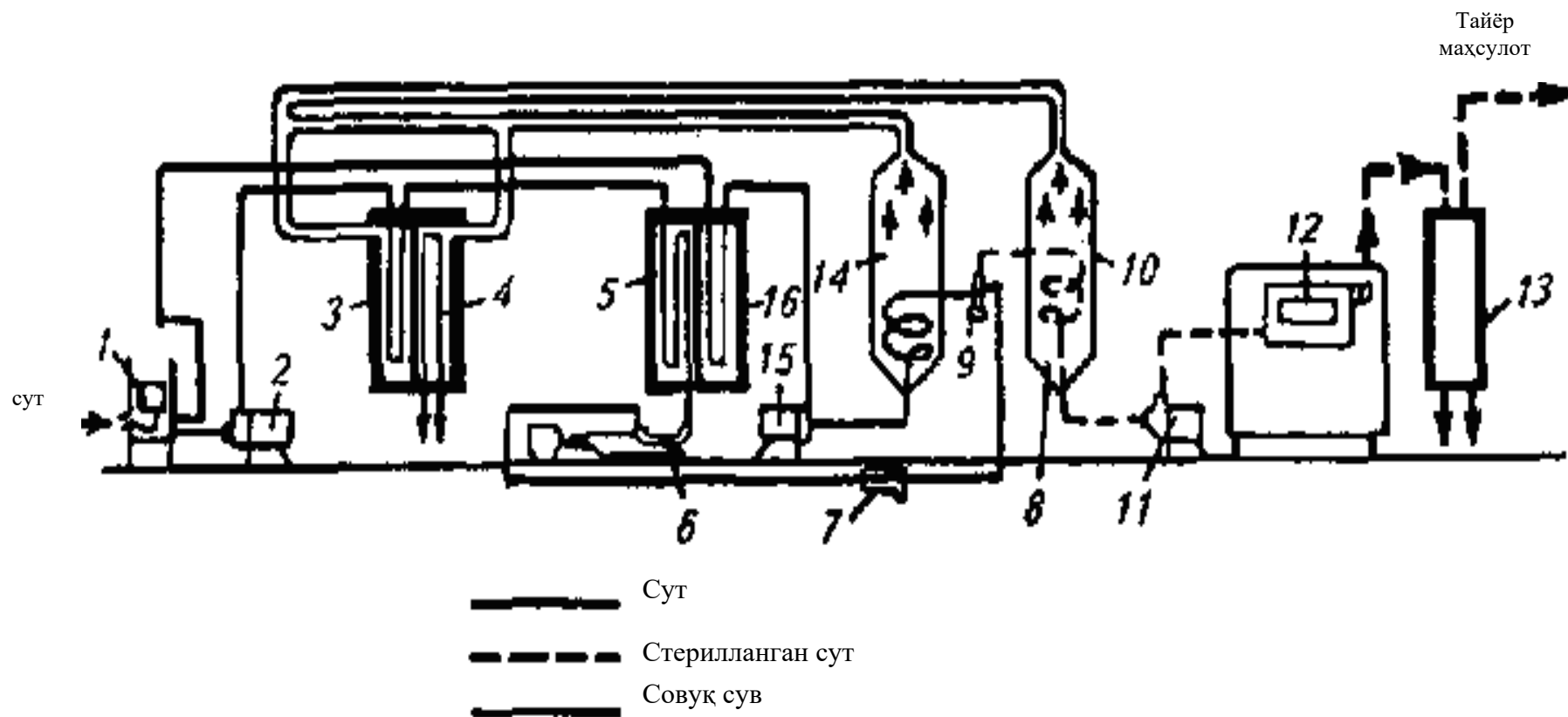
аралаштирилади ва қайтадан термоқаршилиги текшириб кўрилади – унинг алкагол намунаси 3 гуруҳдан кам бўлмаслиги лозим.

Стабилизатор–тузларнинг сувдаги эритмаси сутга бевосита стериллашдан олдин солинади. Сутни стабилизатор–тузлар билан сақлаш тавсия этилмайди.

Стериллашга мўлжалланган сут аввал  $83\pm 2$  °C гача қиздирилади ва деаэраторга юборилади. Унда сут бир зумда (ўша захотиёқ) қайнаб чиқади, томчилар билан бирга қисман ҳаво ва сутга хос бўлмаган ёқимсиз хидлар хайдалади.  $75\pm 2$  °C ҳароратли сут деаэратордан гомогенизаторга тушиб,  $22,5\pm 2,5$  МПа босимда ишлов берилади. Гомогенланган сут  $137\pm 2$  °C да 4 сек давомида стерилланади ва 20 °C гача совутилади. Совутилган сут асептик идиш орқали қуйишга юборилади. Бу идиш стериллаш совутиш ускунаси ва кадоқлаш автомати оралиғида ўрнатилган бўлиб, ускуналар тўхтаб турганда маҳсулотни йиғиш вазифасини ўтайди.

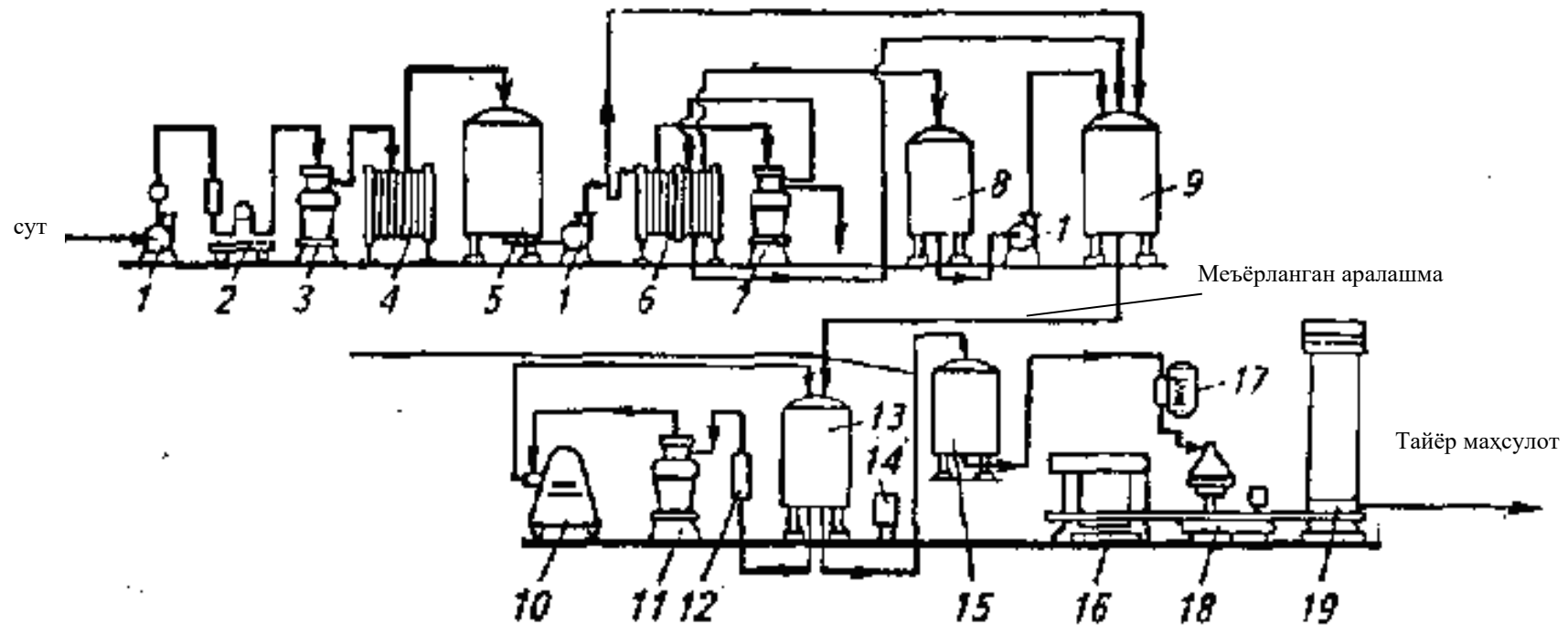
Совутилган сут (комбинациялашган материалдан) бир неча хил материаллардан–(кўп қаватли зарли (фольгали) қоғоз) ясалган пакетларга кадоқланади. Пакет шаклланадиган қоғоз (лента) тасма водород пероксиди билан стерилланади.

Кўп қаватли материаллардан (материаллар комбинациясидан) ясалган пакетлардаги стерилланган сутни ишлаб чиқариш кундан 0–10 °C ҳароратда 6 ойгача, 10–20 °C да 4 ойгача ва 20–30 °C 2 ойгача сақлаш мумкин (3,4 - расмлар).



3-расм. Буғ контактли стерилизациялаш қурилмасининг схемаси:

1 – мувозанат баки; 2 – марказдан қочма қуч таъсирида ишлайдиган насослар; 3,5 – пластинали иситкичлар; 4,16 – пластинали совутгичлар; 6 – юқори босимли насос; 7 – инжектор; 8 – ушлагич; 9 – қайтма клапан; 10 – стерилланган сут учун вакуум – камера; 11 – стерилланган сутни ҳайдаш насоси; 12 – гомогенизатор; 13 – стерилланган усут учун совутгич; 14 - такрор стериллаш учун қайтарилган стерилланган сут вакуум – камераси.



4-расм. Шиша идишга қадоқланган стерилланган сүт ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси (икки босқичли усулда):

1- марказдан қочма куч таъсирида ишлайдиган насос; 2 – сүт миқдорини ўлчаш асбоби; 3 – сепаратор тозалагич; 4 – пластинали совутгич; 5 – хом сүт сақлаш резервуари; 6 - пастерлаш-совутиш ускунаси; 7 - сепаратор қаймоқ ажратич; 8 – ёғсизлантирилган сүт сақлаш резервуари; 9 – меъёрланган сүт учун резервуар; 10 – гомогенизатор; 11 – марказдан қочма куч таъсирида ишлайдиган тозалагич; 12 – ушлагич; 13 – қувурсимон стерилизатор; 14 – қувурсимон стерилизаторни ювиш учун идиш; 15 – стерилланган сүт ораліқ сақлаш учун резервуар; 16 – бутилка ювиш машинаси; 17 – қувурсимон иситкич; 18 – қадоқлаш-беркитиш автомати; 19 – минорали стерилизатор.



Ичимлик сутининг физик-кимёвий кўрсаткичлари 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Ичимлик сутининг физик – кимёвий кўрсаткичлари

Маҳсулот	Корхонада н чиқиш харорат, °C	Масса улуши, %		Зичлик, кг/м <sup>3</sup> , кам эмас	Кислота- лилик, °T дан юқори эмас	Эталон бўйича тозалик даражаси, гуруҳдан паст эмас
		Ёғи, кам эмас	С витамини			
Пастерланган сут, ёғ миқдори, %:						
1,5	8	1,5	-	1027	21	I
2,5	8	2,5	-	1027	21	I
3,2	8	3,2	-	1027	21	I
3,5	8	3,5	-	1027	20	I
6	8	6	-	1027	20	I
Пастерланган ёғсиз сут	8	-	-	1030	21	I
Қиздирилган ёғсиз сут	8	-	-	1030	21	I
Қиздирилган сут, ёғ миқдори, %						
1	8	1	-	1029	21	I
4	8	4	-	1025	21	I
6	8	6	-	1024	21	I
Ёғсиз С витамишли сут	8	-	0,01	1030	21	I
С витаминли сут, ёғ миқдори, %						
1,5	8	1,5	0,01	1027	21	I
2,5	8	2,5	0,01	1027	21	I
3,2	8	3,2	0,01	1027	21	I
Оқсилли сут, ёғ миқдори, %						
1	8	1	-	1037	25	I
2,5	8	2,5	-	1036	25	I
Стерилланган сут, ёғ миқдори, %						
1,5	20	1,5	-	1027	20	I
2	20	2	-	1027	20	I
2,5	20	2,5	-	1027	20	I
3,2	20	3,2	-	1027	20	I
3,5	20	3,5	-	1027	20	I
4	20	4	-	1025	20	I

### Қаймоқ ва қаймоқли ичимликлар

Пастерланган, стерилланган, кувланган қаймоқ турлари, ҳамда қаймоқли ичимлик маҳсулотлари мавжуд.

**Пастерланган қаймоқ.** 8, 10, 20 ва 35% ёғлиликка эга қаймоқ ишлаб чиқарилади. Улар ёқимли, озгина ширин мазали, консистенцияси биржинсли, ёпишқоқроқ, оқ рангли бўлиши керак.

Пастерланган қаймоқ ишлаб чиқариш технологик жараёни худди пастерланган сут ишлаб чиқаришга мос равишда бажарилади. Уларни ишлаб чиқариш учун натурал, қуритилган ёки пластик қаймоқлардан, ҳамда сариеғ, сут ва ёғсизлантирилган сутдан фойдаланилади. Компонентлардан зарур меъёрдаги ёғликка эга аралашма тузилади. Пластик қаймоқни дастлаб майдаланади ва 60 °C гача ҳароратли сутда эритиб олинади. Қуруқ қаймоқ аввал 45–50 °C гача илитилган сувда эритиб филтрланади ва қолган компонентлар билан аралаштирилади. Ёғнинг бир текис тақсимланиши, унинг ажралиб чиқмаслиги мақсадида дисперстик даражасини ошириш учун қаймоқни 55–60 °C ҳароратда ва 5 – 10 Мпа босим остида гомогенланади. Қаймоқ ёғ миқдори қанча юқори бўлса, гомогенлаш босими шунчалик паст бўлиши лозим.

Қаймоқни пастерлаганда ёғ шарчалари плазмага нисбатан секинроқ қизийдир ва микроорганизмлар ҳимояланишига ёрдам кўрсатадилар, шунинг учун қаймоқдаги ёғ миқдори юқори бўлган сари пастерлаш ҳароратини баландроқ режимда олиб борилади. 8 ва 10% ёғлиликдаги қаймоқ учун 78 ва 80°C, 20 ва 35% ли – 85 ÷ 87 °C да 15 – 30 сек ушлаб туриш билан.

Пастерланган қаймоқ 6 °C ҳароратгача совутилади ва қадоқланади. Қаймоқ 3 – 6 °C ҳароратда 24 соатгача сақланади. Технологик жараён баъзи бир ўзгаришлар билан амалга оширилганда, ҳозирги вақтда бир неча кунга (10 кунгача) сақланиши мумкин.

Тайёр пастерланган қаймоқ қуйидаги микробиологик кўрсаткичларга жавоб бериши керак.

## Пастерланган қаймоқ микробиологик кўрсаткичлари

Қаймоқ	1см <sup>3</sup> даги бактериялар умумий сони, кўп бўлмасин	Ичак таёқчаси титри, см <sup>3</sup>
Пастерланган қаймоқ, бутылка ва пакет		
А гуруҳ	100 000	3
Б гуруҳ	200 000	0,3
Пастерланган, флягаларда	300 000	0,3

Пастерланган қаймоқ рецептураси, 1000 кг маҳсулот учун йўқотишни ҳисобга олмаган ҳолда

Хом ашё	Қаймоқ, ёғ миқдори %			
	10		20	
Сут:				
ёғ миқдори меъёрланган, 3,2%	533,3	272,2	882,2	379,2
қурук ёғсизлантирилган	-	-	18,8	-
Қаймоқ, ёғ миқдори, %:				
20 – янги	-	248	-	499
42 – қурук	99,2	100	-	-
73 – пластик	56,6	-	99	121,8
Ичимлик суви	310,9	379,2	-	-

Компонентлардан аралашма тайёрлаш учун ёғ миқдорини ва массасини қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисоблаб чиқилади.

$$M_c = M_{\text{қай}} (\ddot{E}_{\text{қай}} - \ddot{E}_n) / (\ddot{E}_n - \ddot{E}_c);$$

$$M_{\text{қай}} = M_{\text{қай}} (\ddot{E}_n - \ddot{E}_{\text{қай}}) / (\ddot{E}_{\text{ё қай}} - \ddot{E}_n),$$

$M_c, M_{\text{қай}}, M_{\text{ё қай}}$  – сут, қаймоқ ва ўта ёғлиқ қаймоқ массаси, кг;

$\ddot{E}_c, \ddot{E}_{\text{қай}}, \ddot{E}_n - \ddot{E}_{\text{ё қай}}$  – сутдаги, қаймоқдаги, меъёрлаштирилган (нормаллаштирилган) қаймоқдаги, ўта ёғлиқ қаймоқдаги ёғ миқдори, %.

## Стерилланган қаймоқ

Бир ёки икки босқичли стериллаш ва бир мартаба оқимда асептик шароитда қадоқлаш йўли билан ёғ миқдори 10% ли қилиб, меъёрлаб ишлаб чиқарилади. Технологик жараён тизими схемаси худди стерилланган сутники каби. Бир босқичли стериллашда қаймоқ 90 °С ҳароратда пастерланади, 11 –

17 МПа босимда гомогенланади. 65 – 70 °С гача совутилади ва идишларга қуйилади. Қаймоқни даврий ишлайдиган стерилизаторларда стериллаш режими қуйидагича: 15 мин. давомида 117 °С гача қиздирилади, шу ҳароратда 25 мин. стерилланади ва 35 мин. давомида 20 °С гача совутилади.

Икки босқичли стериллашда қаймоқ 70 – 79 °С да пастерланади, 11 – 17 МПа босимда гомогенланади ва оқимда 135 °С да стерилланади, 65 – 70 °С гача совутилади ва идишларга қуйилади. Сўнг идишлардаги қаймоқ узлуксиз стериллаш ускунасида 110 °С да қайта стерилланади. Стерилланган қаймоқ 20 °С да 1 ойгача сақланади.

Ҳозирги вақтда саноат корхоналари стерилланган ичимлик қаймоғини оқимда бир маротаба стериллаш йўли билан асептик шароитда қадоқлаб ишлаб чиқарилмоқда.

Бу маҳсулот ҳар хил оригинал номлар билан реализацияга чиқаряпти.

Стерилланган қаймоқни оқимда бир маротаба стериллаш йўли билан ишлаб чиқарилиши учун қўлланиладиган хом ашё: ГОСТ 13264 бўйича I навдан паст бўлмаган хом сут, ГОСТ 25228 бўйича ҳароратга чидамлилиги алкохол намунаси III гуруҳдан паст бўлмаслиги керак: кислоталилиги 19 °Т дан юқори бўлмаган, алкохол намунаси III гуруҳдан паст бўлмаган ёғсизлантирилган сут.

ГОСТ 10970 бўйича кислоталилиги 19 °Т дан юқори, иссиқликка чидамлилиги III гуруҳдан паст бўлмаган пуркаб қуритилган ёғсизлантирилган сут. Стерилланган қаймоқ ишлаб чиқариш учун қиздиришга чидамлилиги алкохол намунаси бўйича IV гуруҳ хом ашё – сутдан фойдаланиш мумкин. Бундай хом ашё қиздиришга чидамлилигини ошириш учун стабилизатор – тузлардан фойдаланилади: калий фосфорнокислый двузамемённый пищевой по ТУ 113 – 25 – 123; калий фосфорнокислый двузамещенный по ГОСТ 2493; калий лимоннокислый 1 – водный по ГОСТ 5538; натрий фосфорнокислый двузамещенный по ГОСТ 4172; натрий лимоннокислый, 5,5 – водный по ГОСТ 22280 ва бошқалар, Давлатсанэпидназорат органлари томонидан қўллаш учун рухсат этилган.

Стерилланган қаймоқ ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги технологик операциялардан иборат: хом ашёни қабул қилиш, уни тозалаш, совутиш, стабилизатор – тузларни қўшиш, сепаратлаш, меъёрлаш, пастерлаш, қаймоқни дастлабки қиздириш, деаэрация, гомогенлаш, стериллаш, совутиш, қадоқлаш ва маркерлаш.

Қаймоқ ишлаб чиқариш учун мўлжалланган сут сепаратор – очистителларда тозаланиб,  $4 \pm 2$  °С гача совутилади. Сутнинг қиздиришга чидамлилигини сақлаш учун тозалашни иситмай бажариш мақсадга мувофиқ. Агар сутнинг қиздиришга чидамлили алкагол пробаси бўйича III гуруҳдан паст бўлса, 0,05% миқдоргача стабилизатор – тузларнинг сувдаги эритмаси қушилади. Уларни қушгач 15 мин давомида аралаштирилади. Қиздиришга чидамликка қайта текширилган сут алкагол пробаси III гуруҳга мос бўлиши лозим. Стабилизатор–тузлар эритмасини хом ёки пастерланган сутга сепараторлашдан олдин қўшилади. Стабилизатор–тузлар қўшилган сутни сақлаш тавсия этилмайди.

Қаймоқ  $80 \pm 2$  °С ҳароратда 20 с ушлаб туриб пастерланади, сўнгра  $4 \pm 2$  °С гача совутилади.

Қаймоқ стериллашдан аввал қиздиришга чидамлилиги текширилади. Стериллашга тайёрланган қаймоқ дастлаб  $83 \pm 2$  °С гача қиздирилади ва деаэраторга юборилади.

Деаэратордан сўнг  $75 \pm 2$  °С ҳароратли қаймоқ (10 – 15)  $\pm 2,5$  Мпа босимда ишлаб турган гомогенизаторга жўнатилади (юборилади). Сўнг гомогенланган қаймоқ  $137 \pm 2$  °С да 2 сек давомида стерилланади. Стерилланган қаймоқ 20 °С гача совутилиб стерил резервуар орқали қадоқлашга юборилади.

Тайёр маҳсулот ёғ бўлаклари ва паға–паға оқсил бўлаклари оқсил бўлаклари бўлмаган биржинсли суюқ консистенцияга эга бўлиши лозим. Маҳсулот ранги бир текис оқ рангдан оч қўнғиргача, тоза бироз қайнатилган хидга эга бўлиши керак (10-жадвал).

Стерилланган қаймоқни 0,2; 0,25% 0,5 ва 1 литр ҳажмли комбинирлаштирилган материалдан ясалган пакетларга қадоқлаш автоматларида қадоқланади. Маҳсулотни ишлаб чиқарилган кундан 0 – 10 °С ҳароратда 3 ойгача, 10 – 20 °С ҳароратда 2 ойгача сақлаш мумкин.

10-жадвал

### Ичимлик қаймоғи физик-кимёвий кўрсаткичлари

Маҳсулот	Корхона-лардан чиқишдаги ҳарорати, °С	Масса улуши, %		Зичли-ги, кг/м <sup>3</sup> кам эмас	Кислота-лилиги, °Т юқори эмас	Эталон бўйича тоза-лиги, гуруҳ-дан паст бўлмасин
		Ёғ кам эмас	С витамини			
Пастерланган қаймоқ, ёғ миқ-дори, %						
10	6 – 8	10	-	1024	19	-
20	6 – 8	20	-	1024	18	-
35	6 – 8	35	-	1024	17	-
Стерилланган қаймоқ, ёғ миқ-дори 10%	20	10	-	1024	19	-

### Ичимлик сути ва қаймоғининг ишлаб чиқаришдаги сифат назорати

Сифатли сут маҳсулотлари шу жумладан ичимлик сути ва қаймоқ ишлаб чиқариш технологик ускуналарининг ишончли ва мукамал ишлаши, маҳсулот тайёрлашнинг технологик цикл талабаларига риоя қилиш, аниқ ва рационал ташкил қилишдан боғлиқ. Ичимлик сути ва қаймоғи ишлаб чиқаришдаги сифат назорати қуйидагиларни назарда тутди: хом ашё сифатини назорат қилиш, технологик ишлов беришда сифат назорати (дастлабки, механик, иссиқлик). Бу икки босқич юқорида келтирилган. Тайёр маҳсулотни ишлаб чиқилгач, қуйиб қадоқлангач, ёрлиқлангач ва совутилгач назорат қилинади. Пробаларни ҳар бир партиядан ГОСТ 26809 га асосан олинади ва лабораторияга органолептик, физик – механик, биокимёвий ва микробиологик кўрсаткичлар бўйича назорат тизимига асосан сифатини аниқлаш учун топширилади.

Тайёр маҳсулот партиyasi бир номли маҳсулот бирлиги, битта тарада, бир хил физик-кимёвий ва органолептик кўрсаткичли, битта корхонада, битта мшлвб чиқариш режимида ишлаб чиқарилган, бир вақтнинг ўзида ишлаб чиқарилган ва битта хужжат билан расмийлаштирилган сут маҳсулоти ҳисобланади.

Цистерналардаги сут ва сут маҳсулотларининг физик–механик, биокимёвий ва микробиологик кўрсаткичлар бўйича сифатини назорат қилиш учун ҳар бир партиядан 1 дм<sup>3</sup> бирлаштирилган намуна олинади. Транспорт ва истеъмол тарасидаги сут сифати назорати ҳар бир партиядан танлаб олиш йўли билан амалга оширилади. Танлаш – бу партиядан назорат учун олинган маҳсулот бирлиги тўпламидир. Транспорт тарасидан сут ва қаймоқ партиядан танлаб олиш транспорт тараси умумий сони бирлигининг 5% ташкил қилади, агар партиядоги тара сони бирлиги 20 дан кам бўлса, битта танлаш амалга оширилади. Партиядоги маҳсулот бирлиги 100 тагача бўлса, танлаш 2 та бирликдан иборат, 101 дан 200 гача – 3, 201 дан 500 гача – 4 ва 501 дан кўп бўлса – 5 та бирликни ташкил этади. Ҳар бир танлашга кўрсатилган транспорт тарасидан, биттадан истеъмол тараси маҳсулот билан бирга олинади.

Сут ҳароратини аниқлаш учун танлашга белгиланган ҳар бир маҳсулотли тарадан намуна олинади, цистернадаги маҳсулот учун – ҳар бир цистерна ёки унинг (секция) бўлимидан. Органолептик баҳолаш физик – механик ва биокимёвий кўрсаткичларни аниқлаш учун олинандиган намуна олишдан аввал, танловга олинган ҳар бир тарадаги маҳсулотдан, цистерналардаги сутдан эса ҳар бир цистерна ёки унинг бўлимларида амалга оширилади. Агар анализлар натижаси бирор бир физик – механик, органолептик ёки биокимёвий кўрсаткич бўйича қониқарли бўлмасда, умумлаштирилган намунанинг икки баробар ҳажмдаги миқдорини танланган партиядан ёки цистернадан қайта олиб, қайтадан анализ ўтказилади. Бу анализлар натижалари бутун партиядоги тегишли ҳисобланади.

Ичимлик сути ёки қаймоқ микробиологик кўрсаткичлари, партиядан танлаб олинган транспорт ёки истеъмол тарасининг биттасида назорат қилинади. Пастерланган сут ва қаймоқда бактерияларнинг умумий сони ва ичак таёқчаси гуруҳи бактериялари аниқланади. Бу аниқлаш камида 5 кунда 1 маротаба ўтказиб турилади. Пастерлаш (эффективлиги) самарадорлиги ва режимининг тўғри танланганлиги ҳар куни текшириб борилади. Бунда пастерлаш— совутиш ускуна ишининг самарадорлиги намуна олиш вақтига қараб ҳар хил бўлиши мумкин, яъни иш бошида, ўртасида ва охирида. Демак, пастерлаш самарадорлигини пастерлаш – совутиш ускунаси иш фаолиятининг (циклининг) ҳар хил даврида текшириб туриш лозим. Стерилланган сут ва қаймоқ ишлаб чиқаришда стериллаш режими бузилиши мумкин. Бу маҳсулотни микрофлора билан ифлосланишига ва сифати ўзгариб айтилишига олиб келади. Стеллик бузилиши сабаблари қуйидагилар бўлиши мумкин: сут ва қаймоқни оқимда, бир босқичда стериллаб асептик қадоқлашда—қуйиш асептиклиги, герметиклиги бузилиши, стериллаш ускунасидан оралиқ идишгача бўлган асептик линия бўлагига етарли даражада санитар ишлови берилмаслиги, қадоқлаш материалининг водород пероксиди эритмаси миқдори талаб даражасидан камайганлиги ва эритманинг водород сувида тайёрланганлиги сабабли етарли даражада стерилланмаганлиги, икки босқичли стериллашда – сифатсиз тиқин (пробка) ёки бутилка (шиша идиш) туфайли герметикликнинг бузилиши, тайёр маҳсулотни 40 – 60 °C ҳароратда 1 соатдан зиёд вақт ушлаб туриш ва бошқалар.

Стерилланган сут ишлаб чиқаришда тайёр маҳсулот сифати ҳафтасига камида 2 – 3 маротабадан текшириб турилади. Назорат учун танлаб олинган маҳсулот намуналари саноатдаги стериллик талабларига жавоб бериши шарт (11-жадвал). Агар намуналардан хатто бирортаси стерил бўлмаса, кейинги назорат ишлари танлаб олинган ҳамма барча намуналар уч кун давомида стерил бўлмагунча олиб борилади.



## Ичимлик сути ва қаймоқ сифатини назорат қилиш схемаси (тизими)

Кўрсаткич	Намуна олиш жойи	Назорат даврийлиги	Меъёрий хужжат
Органолептик кўрсаткичлар			
Ранги, хиди, мазаси, консистенцияси	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 28283; маҳсулот Ти си
Физик – механик кўрсаткичлар			
Тозалик гуруҳи (сут учун)	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 8218
Зичлик, кг м <sup>3</sup>	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 3625
Ҳарорат, °С	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 26754
Ёғ миқдори, %	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 5867
Курук ёғсиз модда (КЁМ) ва курук ёғсиз сут қолдиғи (КЁСК), %	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 3626; Сут саноати корхоналарида технологик назорат инструкцияси
Қайнатиб текшириш (сут учун)	Партиядан олинган танлов	Ҳар партия	ГОСТ 3626; Сут саноати корхоналарида технологик назорат инструкцияси
Биокимёвий кўрсаткичлар			
Титрланадиган кислоталик, °Т	Партиядан танланган	Ҳар партия	ГОСТ 9225
Актив кислоталилик (рН)	Партиядан танланган	Ҳар партия	ГОСТ 9225
Микробиологик кўрсаткичлар 1. Пастерланган сут ва қаймоқ			
БУС ИТГБ (сут ва қаймоқ пастерлангунча)	Пастерлаш ускунаси баланслаш идишдан	Ҳар ой 1 арта	ГОСТ 9225
ГУС ИТГБ (сут ва қаймоқ пастерлангандан сўнг)	Пастерлаш ускуна-сининг совутиш секциясидан чиқишда	Ҳар ҳафтада 1 марта	ГОСТ 9225
Пастерлаш – совутиш ускунасининг термограммасини текшириш	Ишлаётган пастерлаш–совутиш ускуналаридан	Ҳар куни	ГОСТ 3626; Сут саноати корхоналари технологик назорат инструкцияси; ускунани эксплуатация қилиш инструкцияси
(ОКБ БГКП) БУС ИТГБ	Қадоқлаш вақтида технологик идишлардан	Ҳафтада 1 марта	ГОСТ 9225
УСБ, ИТГБ (сут ва қаймоқ учун бутилка) пакет ва флагадан			

УБС, ИТГБ (сут ва қаймоқ учун бутилкалар) пакетлар ва флягалардан			
<b>2. Стерилланган сут</b>			
Саноат стериллиги (стерилланган сут линияларида)	Назорат колбасидан	Ҳафтада 2-3 марта	Сут саноати корхоналаридаги техник назорат инструкцияси
УСБ. Термофил бактериялар микдори (стерилланган сут иккибосқичли усулда бутилкаларга қуйилган сўнг)	Қадоқлашда бутилкадан	Сменада 3 марта 1 бутилкадан	ГОСТ 9225
Саноат стериллиги (тайёр стерилланган сут)	Қадоқлаш автоматидан сўнг ҳар соатда 1 пакетдан ва иккибосқичли стериллашда смена давомида 2-3 бутилкадан: қуйиш бошида, ўртасида ва охирида	Ҳафтада 2-3 марта	Сут саноати корхоналарида техник назорат инструкцияси

Илова: Ҳамма назорат анализлари корхона лаборанти томонидан бажарилади.

## **НОРДОН СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ**

### **Нордон сут маҳсулотлари биологик қиймати**

Парҳезли нордон сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун табиий ва ёғсизлантирилган сугир сути, қаймоқ, ардоб, қуюлтирилган, стериллаб қуюлтирилган ва қуруқ сутдан фойдаланилади. Сугир сутидан ташқари бия, кўй, эчки, туя, буйвол ва баъзи бир бошқа ҳайвонлар сутидан ҳам фойдаланилади. Баъзи нордон сут маҳсулотлари қант, джемлар, мева қиймлари ва бошқа нарсалар қўшиб тайёрланади.

Парҳезли нордон сут маҳсулотлари сметанага ўхшаш, кўпиридиган ёки чўзилувчан консистенцияли, нордонроқ, тешиклик берадиган таъм ва хидли эга бўладилар. Уларнинг парҳезлик ва даволаш хоссалари қадим замонлардан маълум бўлган. Улуғ рус физиологи И.И. Мечников болгарларнинг узок умр кўришини йогуртни кўп истеъмол қилишлари билан изоҳланган. Ундан у сут кислотали таёқчани ажратиб олиб, уни болгар таёқчаси деб атади. У сут қантини бижғитиб сут кислотасига бижғитиб беради ва йогурт систематик истеъмол қилинса, ичакдаги чиритиш микрофлорасига қарши курашиб чириш жараёнини секинлаштиради.

Кейинроқ 1903 йилда Подгаецкий эмизлиги гўдак (чақалоқ) ичагидан хлорид кислота ва ишқорлар таъсирига анча чидамли, хоссалари болгар таёқчасига яқин бўлган ва ацедофил таёқчаси деб аталган таёқчани ажратиб олди. У инсон ичагида осон сингади, нафақат сут қантини, балки бошқа қандларни ҳам бижғитади, анча кучли антибиотик хоссаларига эга, низин антибиотик моддасини ишлаб чиқаради. Бу хоссаларга маълум микдорда сут ачитқилари (дрожжалари) ҳам эга.

Бундан ташқари нордон сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда сут кислотали, қаймоқли ва аромат ҳосил қилувчи стрептококлар, кефир замбуруғи, қимиз дрожжаси, сут кислотаси таёқчаси ва бифидобактериялар кўлланилади. Сут кислотали микрофлора ажратадиган ферментлар таъсирида сут қанти бижғийди ва сут кислотаси баъзида кислоталар, спирт, карбонат ангидрид ва диацетил ҳосил бўлади. Шунингдек, ивителиганда оқсилнинг қисман гидролизланиши рўй беради ва натижасида эркин аминокислоталар ва глюкоза гликолини ҳосил бўлади. Шунингдек, ивителиганда оқсилнинг қисман гидролизланиши рўй беради ва натижада эркин аминокислоталар ва глюкоза гликолин ҳосил бўлади, казеиннаткальцийфосфат комплекси (ККФК) мисцеллалари биофизик структурасини ва минерал тузлар биологик фаолигини сезиларли даражада ўзгартириб юборадиган метаболитлар пайдо бўлади. Ҳамда сут кислотали стрептокок антибиотик низин ажратиб чиқаради, қаймоқли – диплококцин, аромат ҳосил қилувчи – диплококцинга яқин антибиотик, сут кислотали таёқча – лактоин. Ҳосил бўладиган антибиотиклар чиритувчи микроорганизмларга катта парчаловчи куч билан таъсир кўрсатади.

Сут кислотали парҳез ичимликларини истеъмол қилиш инсон соғлиғини яхшилайдиган, унинг инфекцияларга чидамлилигини оширади ва организмда шиш пайдо бўлишига қарши курашади. Парҳезли нордон сут маҳсулотларидан, айниқса ацидофил, ошқозон – ичак колит, холецистит, туберкулёз, фурункулез, болалар кўкрак астма ва бошқа касалликларни даволашда фойдаланилади.

Парҳезли нордон сут маҳсулотлари микрофлораси С, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> витаминларини синтез қилади. Бу маҳсулотлар қанча кўп ушланса, шунча кўп витаминлар синтезланади. Парҳезли нордон сут маҳсулотлари нафақат ошқозон – ичак трактини даволайди, балки нерв системасига ва моддалар алмашинувига ҳам ижобий таъсир этади.

Соғломлаштириш масканларида туберкулезни қимиз; куранга, узок вақт битмаган яраларни, болалар ошқозон – ичак касалликлари ва астмани ацидофил пастаси ёрдамида даволашнинг оригинал усуллари қўлланилади. Дисперсиялар, ошқозон – ичак касалликларининг оғир шакллари, ичакдаги ўткир ва яққол ифодаланган чириш жараёнлари, сурункали колитлар гемоколитлар, ич қотишлари нордон сут маҳсулотларини, айниқса ацидофилли, сурункали истеъмол қилиш билан даволанади. Нордон сут маҳсулотларини камқонлик, тинка куриши, иштаҳа йўқолиши, кўп касаликларни профилактика қилишда, шу жумладан юрак - қон-томир даволашда қўллаш тавсия этилади.

### **Бижғиш жараёни биокимёси**

Нордон сут маҳсулотлари ивитиш характери бўйича шартли равишда икки гуруҳга бўлинади: фақат сут кислотали бижғиш натижасида олинган (простокваша, ацедофилли сут, йогурт, қатиқ ва бошқалар) ва аралаш – сут кислотали ва спиртли (кефир, қимиз ва бошқалар).

Сут кислотали бижғишда, сут кислотали бактериялар ажратиб чиқарадиган лактаза ферменти сут қантига таъсир кўрсатади. Бижғишнинг биринчи босқичида лактоза молекулалари глюкоза ва галактоза моносахаридларига парчланади.

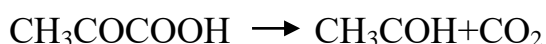
Фермент ёрдамида глюкоза ва галактозадан аввал пирозум кислотаси ҳосил бўлади сўнгра, у Кодечидраза ферменти таъсирида сут кислотасигача тикланади.

Сут кислотали бижғиш билан бир вақтда кечадиган жараёнлар натижасида лактозадан баъзи учувчан кислоталар, корбанад газини ва бошқалар ҳосил бўлади.

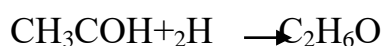
Аромат ҳосил қилувчи бактериялар таъсирида сут қанди маҳсулотга (специфик) ўзига хос хид берувчи диацетил ҳосил қилиб парчланади.

Сут кислотали бижғиш давомида сут кислотаси, диацетил ва бошқа моддалар ҳосил бўлишига сут таркибидаги лактозанинг 20 – 25% сарф бўлади. Унинг қолган қисми инсон организмга тушиб ичак сут кислотали микрофлораси ҳаёт кечиришига сарфланади.

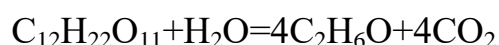
Аралаш бижғитиш жараёнида лактозага сут кислотали бактериялар ва сут дрожжалари ферментлари таъсир этади. Сут қанти аввал глюкоза ва галактозага парчланади, ўз навбатида улардан пирозум кислотаси ҳосил бўлади. Сут кислотали бактериялар ферментлари таъсирида пирозум кислотасининг бир қисми сут кислотасига айланади, бошқа қисми сут кислотасига айланади, бошқа қисми эса, сут дрожжалари ҳужайралари таркибидаги карбонсилаза ферменти таъсирида сирка альдегиди ва карбонат ангидрид газига парчланади:



Сирка альдегиди этил спиртига айланади:



Спиртли бижғишнинг умумий кўринишини куйидагича ифодалаш мумкин:



Сут кислотали ва аралаш бижғиш жараёнида ҳосил бўладиган сут кислотаси сутнинг кальций фосфат казеинат комплекси билан ўзаро таъсирлашади: Н – ионлари ёрдамида унинг манфий зарядини камайтириб (нейтраллаб) кальцийни ажратиб олади. Натижада казеин бўлаклари барқарорлигини йўқотади, бирикади ва коагуляцияланади (қуйқа ҳосил бўлади).

Нордон сут маҳсулотлари биокимёвий жараёнлар натижасида сутга нисбатан анча енгил ва тез хазм бўлади. Масалан, сут организмда 3 соатда 44% хазм бўлса, простакташа эса – 95,5%. Бу сут оқсилнинг оддий, осон

хазм бўладиган моддалар ҳосил қилиб қисман пептонизацияланиши натижасидир.

Ҳосил бўладиган сут кислотаси, карбонад ангидрид газы, спирт хазм жараёнини кам қувват сарф қиладиган, тезлаштирадиган шира ва ферментларни интенсив ажралиб чиқишини таъминлайдилар.

### **Нордон сут ичимликлари умумий технологияси**

Барча нордон сут ичимликларини ишлаб чиқаришда тайёрланган сутни ачитқилар ёрдамида ивитиш ва керак бўлса етилтириш умумий жараён ҳисобланади.

Алоҳида маҳсулот ишлаб чиқаришнинг ўзига хом томонлари баъзи операцияларнинг ҳарорат режилари, қўлланиладиган ачитқининг ҳар хил таркибдалиги ва қўшимчалар қўшиш билан белгиланади.

Узоқ вақт барча нордон сут ичимликлари термостат усулида ишлаб чиқарилган. Бу усул қўлланилганда ачитқи солинган сут майда тарага солиниб термостат хонасида ҳар бир маҳсулот учун мўлжалланган оптимал ҳароратда сақланади. Маҳсулот (қуйқа) лахта ҳосил бўлгач совутиш хонасига юборилиб совутилади ва керак бўлса етилтириш учун бирмунча вақт ушлаб турилади.

Резервуар усулига мувофиқ ивитиш, керак бўлса маҳсулотни етилтириш резервуарларда амалга оширилади. Бу ишлаб чиқариш майдони ва меҳнат сарфларини қисқартириш имконини беради.

Парҳезли нордон сут ичимликларини ишлаб чиқариш учун юбориладиган сут нави иккинчидан паст, кислоталилиги  $19^{\circ}\text{T}$  баланд бўлмаслиги, қаймоқ кислоталилиги эса  $24^{\circ}\text{T}$  дан юқори бўлмаслиги лозим.

Меъёрлаштирилган сут  $85\text{--}87^{\circ}\text{C}$  ҳароратда ушлаб туриб, микрофлора тўлароқ йўқотилиши, ферментлар парчаланиши, ачитқи микрофлораси яхшироқ ривожланиши, маҳсулот консистенцияси сифатли бўлиши учун пастерланади. Бу шароитда зардоб оксиллари денатурацияланади, натижада

казеин гидратацион сифатлари ошади ва зардобни яхши ушлаб турадиган зич лахта ҳосил қилиш қобилияти кучаяди.

Денатурацияланган зардоб оксилларининг иштирок этиши сут лахтаси структураси ҳосил бўлишига ёрдам қилади.

Биржинсли ва зич, аралаштирилгач эса анча ёпишқоқ консистенцияли, қаймоғи ажралиб қолиши олдини олиш ва зардобни ўзида ушлаб тура оладиган сифатли маҳсулот олиш учун, иссиқлик билан ишлов бериш одатда, сутни 55 – 70 °С ҳароратда ва 12,5 – 17,5 МПа босим остида гомогенлаш билан бирга олиб борилади. Нордон сут ичимликлари ишлаб чиқаришда гомогенлаш муҳим жараёнлардан бири, чунки узоқ вақт ивитиш ва совутиш операцияларида қаймоқ ажралиб қолиши муқаррар.

Сўнг сут оптимал ивитиш ҳароратигача совутилади ва унга ёт микрофлора ривожланиши олодини олиш учун дарҳол ачитқи солинади.

Нордон сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда сут кислотали стрептококklar қўлланилади: оптимал ривожланиш ҳарорати 30–35 °С бўлган мезофил (*Str. lactis*) ва оптимал ривожланиш ҳарорати 40–45 °С бўлган термофил (*Str. termophilus*).

Лахта сметанасимон консистенция ҳосил қилиши учун ачитқига, оптимал ташқари ривожланиш ҳарорати 30 °С бўлган, қаймоқ стептоккоки (*Str. cremoris*) қўшилади. Баъзи ачитқилар таркибига аромат ҳосил қилувчи стептоккоklar қўшилади (*Str. citrovorus*, *Str. paracitrovorus*, *Str. diacetylactis*, *S. lactis subsp. acetoinicus*, *S. lactis subso. diacetylactis*, энтерококklar). Улар ўз ҳаёт фаолияти давомида сут кислотасидан маҳсулотга (специфик) хидига, консистенциясига ўзига хос хоссалар берувчи, витаминлар учувчи кислоталар, карбонад ангидрид газидан, спиртлар, эфирлар, диацетил, аминокислоталар ва углевод таркибли (углеродсодержащи) полимеров биосинтез қилиш имконини беради.

Бу ачитқилар комбинацияси ёрдамида нордон сут маҳсулотига маълум сифатлар берилади. Уларнинг ривожланиш оптимал ҳарорати 25–30 °С дир.

Бу барча микроорганизмлар ичимлик кислоталилигини 80–120 °Т гача ошириши мумкин.

Янада баландроқ кислоталик ҳосил қилувчилар сут кислотали таёқчалар ҳисобланадилар.

Улардан оптимал ривожланиш ҳарорати 40–45 °С бўлган ва ивитиш кислоталилиги 200 – 300 °Т ни ташкил этадиган болгар (*Bact. bulgaricum*) ва ацидофил (*Bact. acidophilum*) таёқчалари ачитқи ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Баъзи нордон сут ичимликлари ачитқилари таркибига спиртли бижғишни таъминлайдиган сут дрожжалари қўшилади. Натижада ичимликлар (ўткирроқ) озгина аччиқроқ таъмли ва кўпирувчи консистенцияли хоссаларга эга бўлади.

Нордон сут ичимликлари сифати фойдаланиладиган ачитқи сифатидан кўп жихатдан боғлиқдир. Томизғи бир жинсли, зич консистенцияли, ёқимли хид ва таъмли, оптимал кислоталиликка эга. Стрептококклар – 80 °Т гача, таёқча кўринишидагилар – 100 °Т гача бўлиши лозим. Кислоталилик юқори бўлса ачитқи фаоллиги пасаяди, натижада сутнинг ивиш даври узаяди ва тайёр маҳсулот сифати пасаяди. Қўшиладиган ачитқи микдори унинг фаоллигига қараб 1 – 5% ни ташкил этади.

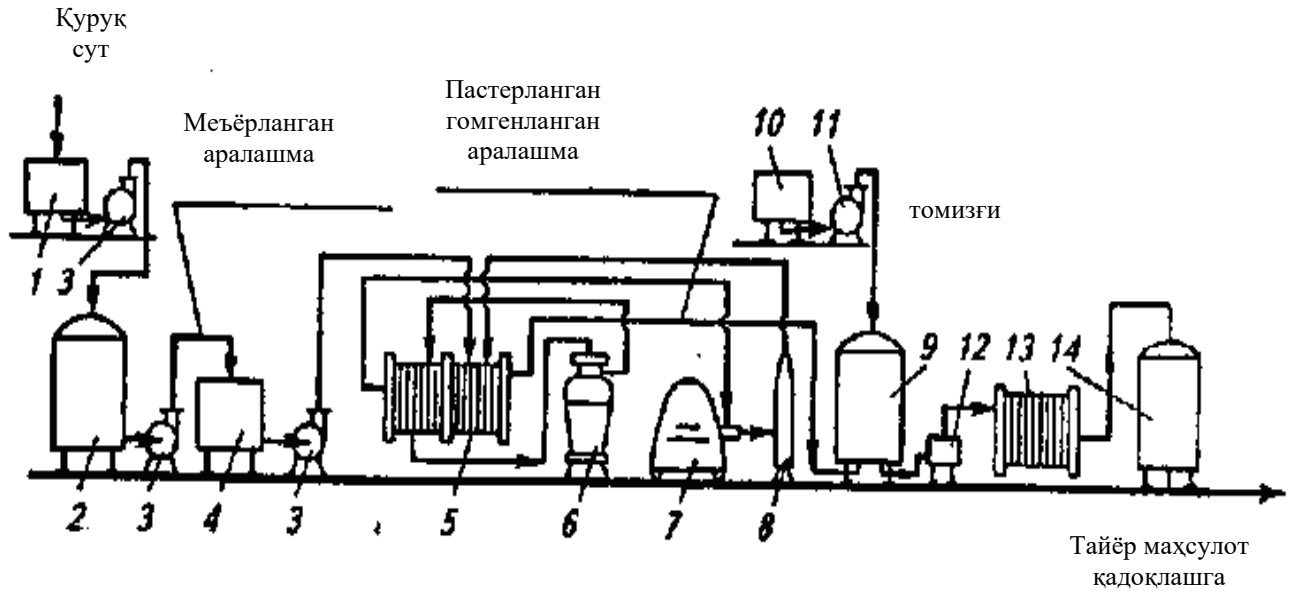
Сут томизғи солиш ҳароратида нозик, бир текис, зич лахта ҳосил бўлгунча, зардоб ажралиб чиқиши аломатларисиз ва кислоталилиги тайёр маҳсулотникидан бироз пастроқ даражага етгунча ивителиди.

Ивитиш тугагач маҳсулот дархол совутилади. Термостат усули қўлланилганда, у 6 – 8 °С ҳароратгача совутиш учун совуқ хонага юборилади. Маҳсулотни ташишда, нозик лахта бузилмаслиги учун эҳтиёткорлик лозим. Резервуар усулида ҳосил қилинган лахта, авайлаб аралаштирилиб, резервуар девор оралиғига яхна сув бериб совутилади. Бу ҳолда ҳосил бўлган лахта структураси бир оз ўзгаради.

Ҳарорат пасайган сари сут кислотали жараён кучсизланади, секин кечади ва ҳар бир маҳсулот учун аста – секин этади, 8 – 10 °С ҳароратда эса



тўхтайди. Шунингдек оқсиллар бўқиш жараёни кечади, натижада эркин ҳолдаги намлик камаяди ва боғланиб қуйқа зичланади (5-расм).



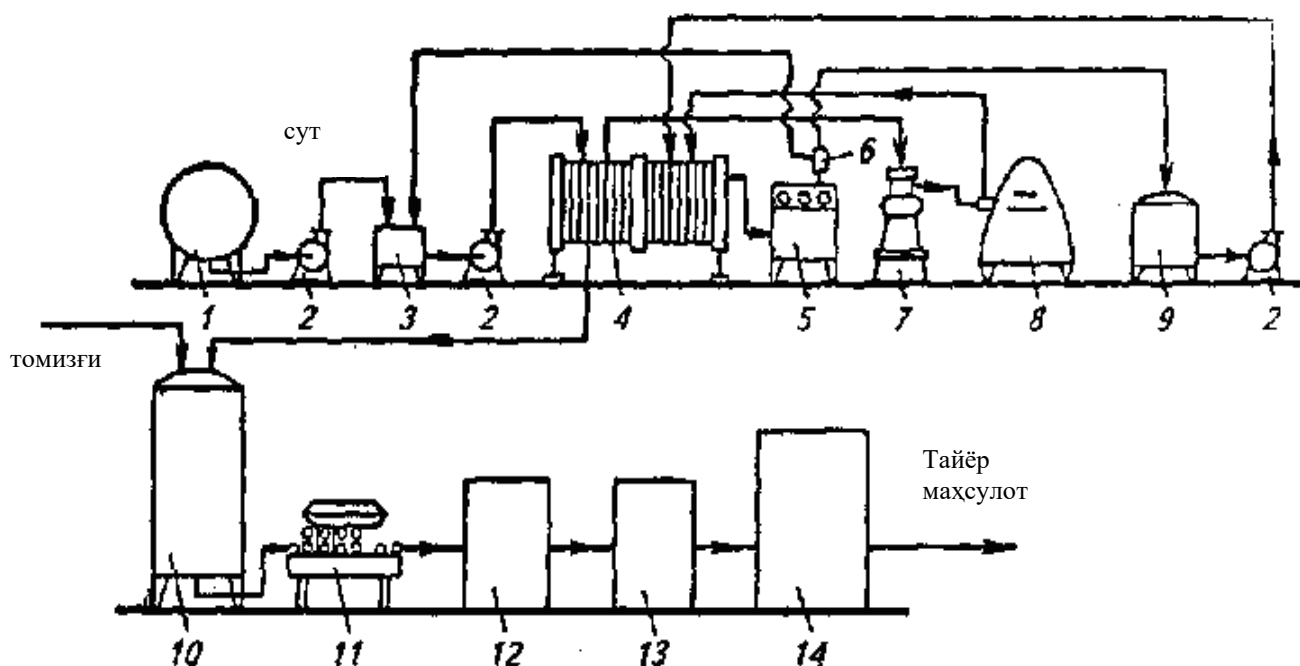
5-расм. Нордон - сут ичимликларини резервуар усулда ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1- курук сутни эритиш қурилмаси; 2 – меъёрланган аралашма учун резервуар; 3 – насос; 4 - мувозанат баки; 5 – пастерлаш-совутиш ускунаси; 6 – сепаратор тозалагич; 7 – гомогенизатор; 8 – ушлагич; 9, 14 – нордон – сут ичимликлари учун резервуарлар; 10 – томизғи идиши; 11 – насос-дозатор; 12 – винтли насос; 13 – пластинали совутигич.

### Аралаш бижғиш маҳсулотлари

Кефир, қимиз, ацидофил–дрожжали сут) совуғач совуқ хоналарда (термостат усулида) ёки резервуарларда етилтирилади. Бунда сут кислотали жараён сўнади, нордон муҳитда дрожжалар фаоллашади, спиртли бижғиш пайдо бўлиб, спирт, карбонат ангидрид ва бошқа йиғилди.

Улар маҳсулотга ўзига хос хусусиятга эга бўлишига сабаб бўлади. Етилтириш жараёни маҳсулот турига қараб 8 – 10 °С ҳароратда 12 соатдан 3 суткагача давом этади. Маҳсулот резервуарларда етилтирилгач, уни қадоқлаб совутиш камераларига сақлаш учун жўнатилади (6-расм).



6-расм. Нордон – сут ичимликларини термостат усулда ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1- хом сут учун резервуар; 2 – насос; 3 – мувозанат баки; 4 - пастерлаш-совутиш ускунаси; 5 - бошқариш пульти; 6 – қайтма клапан; 7 – сепаратор – меъёрлагич; 8 – гомогенизатор; 9 – ушлаш резервуари; 10 – сутга томизғи кўшиш учун идиш; 11 – кадоқлаш машинаси; 12 – термостатли камера; 13 – совутиш камераси; 14 – тайёр маҳсулотни сақлаш камераси.

**Ацидофиллин** – ацидофил таёқчаси, суткислотали стрептококк ва кефир томизғисининг тенг миқдордаги тоза культураларидан тайёрланган томизғида ишлаб чиқарилади. Ивитиш  $30 - 35^{\circ}\text{C}$  да 6 – 8 соат давомида кечади. Ивитиш ҳароратига қараб маҳсулот кефир, ацидофил сут ёки простокваша мазасини беради. Маҳсулот термостат ва резервуар усулларда тайёрланади, лахта кислоталилиги  $85^{\circ}\text{T}$  гача ивителиди. Маҳсулот кислоталилиги  $75 - 130^{\circ}\text{T}$ , энг ёқимли мазага  $100 - 110^{\circ}\text{T}$  да эришилади.

#### **Ацидофиль – дрожжали сут**

Ацидофил – дрожжали сут технологияси А.М. Скородумова томонидан яратилган. Ацидофил таёқчаси ва сут дрожжалари комбинациясидан тайёрланган томизғида ишлаб чиқарилади. Шунинг учун маҳсулот қимматли пархез ва даво хусусятларга, туберкулёз таёқчаси, стафилаккоклар, дизентерия ва тиф кўзғатувчиларга бактерицид таъсирга эга.

Маҳсулотни истеъмол қилиш иштахани яхшилайти, бошқа таомларни хазм бўлишига ёрдам беради. Ацидофил таёқчаси ва дрожжаларининг антибиотик хусусиятлари бирга культивация қилинганда янада ортади.

Ичимлик ёқимли, тетиклаштирувчи, озгина ўткир, нордон сут таъмга эга. Консистенцияси биржинсли, зич, озгинга ёпишқоқ, сал чўзилувчан бўлади. Дрожжалар ўсиши туфайли сезилар – сезилмас газ ҳосил бўлиши ва кўпириши мумкин. Маҳсулот хар хил ёғлиликка эга, кислоталилиги – 80 – 120 °Т. Болалар учун мўлжаллаб чиқарилган маҳсулотга 7% қант қўшилади.

Пастерланган сут 30 – 32 °С да 4–6 соат ивителиди. Тайёр лахта 10–17 °С гача совутилади, дрожжалар ривожланиши спирт ва карбонат ангидрид ҳосил бўлиши учун ушлаб турилади. Сўнг маҳсулот 6 – 8 °С ҳароратдаги совуқ хонага сотишга жўнатулгунча чақлаш учун жўнателиди.

## **КЕФИР**

Бу маҳсулот сут кислотали ва спиртли аралаш бижғиш ёрдамида олинади. Юқори даражали таъм ва пархез хусусиятларига биноан кенг тарқалган нордон сут ичимликларидан биридир. Кефир – Шимолий Осетия миллий маҳсулоти.

Таъми ва хиди нордон сутники, тетиклаштирадиган, озгина аччиқ; консистенцияси биржинсли, суюқ сметанага ўхшаш спиртли бижғиш натижасида озгина газ ҳосил бўлиши мумкин. Ҳосил бўлган карбонат ангидрид кефирга тетиклаштирувчи, тилни қитиқловчи (щиплющий) таъм ва енгил кўпикли консистенция беради. Шунинг учун кефирни герметик кадоқланадиган идишларга (бутилкаларга) қуйиш тавсия этилади.

Сут кислотали стрептококклар, аромат моддалар ва карбонат ангидрид гази ҳосил қилиб, анча секин ривожланадилар. Дрожжалар спирт ва карбонат ангидрид ҳосил қиладилар, сут кислотали стрептококклардан кўра секинроқ ривожландилар, кефир етилтирилаётганда ва нордон муҳит шароитида фаоллашади. Дрожжаларнинг ортиқча ривожланиши, ивитиш ҳарорати юқори бўлса ва маҳсулот шу ҳароратда узок муддат ушлаб турилса рўй

беради. Сиркакислотали бактериялар сут кислотали стрептококклардан секинроқ ривожланадилар, ёпишқоқ лахта ҳосил қилишга олиб келадилар. Уларнинг хаддан зиёд ривожланиши маҳсулот консистенциясининг шилимшиқ чўзилувчан бўлиб шаклланишига олиб келиши мумкин.

Кефирда гетероферментатив суткислотали бактериялар ривожланиши натижасида сут кислотали бижғиш кўпроқ кечади. Улар сут кислотадан ташқари катта миқдорда маҳсулотга ўзига хос таъм ва хид берувчи учувчи кислоталар, спирт ва карбонат ангидрид ишлаб чиқарилади.

Гетероферментатив бижғиш кечганда, хатто юқори титрланадиган кислоталиликка эга маҳсулот ҳам юмшоқ, сметанага ўхшаш таъмга эга бўлади, юқори рН – 5,5 – 6 ҳисобига.

Кефир томизғиси микрофлораси сут сифатига нисбатан талабчанлиги қаттиқ эмас.

Замбуруғли томизғи тайёрлаш учун фаол ҳолдаги замбуруғлар 92–95 °С ҳароратда 30 мин пастерланган ва 18 – 20 °С гача давомида совутилган 20 – 30 қисм сут солинади.

Шу ҳароратда 18 – 24 соат ивителиди. Ивитиш давомида бир неча марта аралаштирилиб турилади. Ҳосил бўлган лахта замбуруғлардан ажратиб олиниб 12–24 соат 10–12 °С ҳароратда секин – аста ривожланаётган дрожжаларни ва аромат ҳосил қилувчи бактерияларни кўпайтириш учун сақланади ва она томизғи (материнская закваска) олинади. Она томизғи юқори даражада фаоликка эга, ундан фойдаланиб тайёрланган кефирнинг ўзига хос хусусиятлари – таъми ва хиди сезиларли даражада кучли бўлади.

Ишлаб чиқариш ҳажми катта корхоналарда она томизғи етмаслиги сабабли, ундан 18 – 20 °С да 5% яхшилаб пастерланган сутга қўшиб ишлаб чиқариш томизғиси олинади.

Ишлаб чиқариш томизғиси суяқ консистенцияли, чўзилмайдиган, нордон сут маза, озгина ўювчан таъмли, кислоталилиги 85–100 °Т бўлиши лозим.

Замбуруғли томизғи ўрнига сут кислотали стрептококклар, бета – бактериялар ва стептобактериялар турларидаги сут кислота таёқчалари, дрожжалар, сирка кислотали бактериялар (маҳсулот таъмини бузмайдиган) нинг тоза культураларини қўллаш мумкин.

Кефир термостат ва резервуар усулларда ишлаб чиқарилади. Кўпинча иккинчи усул қўлланилади, бунда унинг консистенцияси резервуарда аралаштириш натижасида ўзига хос хусусият касб этиб, халқ орасида тайёрланадиган маҳсулотга ўхшаб чиқади. Резервуар усулда ишлаб чиқариладиган маҳсулот зич қуйқа ҳосил қилиши учун зичлиги  $1028 \text{ кг/м}^3$  дан кам бўлмаган сутдан фойдаланиш лозим. Кефир ишлаб чиқаришда сутни гомогенлаш шарт.

Кефирни термостат усулида ишлаб чиқаришда томизғи солинган сутни куйгандан сўнг, ивитиш термостат камераларида ёзда  $17 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , қишда  $22 - 25 \text{ }^\circ\text{C}$  ҳароратда 8–12 соат давомида  $75 - 80 \text{ }^\circ\text{T}$  кислоталиккача амалга оширилади. Сўнгра шу камерада  $14 - 16 \text{ }^\circ\text{C}$  ҳароратда ёки  $8 \text{ }^\circ\text{C}$  ли совуқ хонада етилтириш жараёни кечади. Етилтиришда суткислотали бижғиш деярли тўхтайди ва спиртли бижғиш кечади.

Кефирни резервуар усулида ишлаб чиқарилганда томизғили сут яхшилаб аралаштирилгач резервуарларда  $20 - 25 \text{ }^\circ\text{C}$  ҳароратда 10 – 12 соат давомида кислоталик  $90 - 100 \text{ }^\circ\text{T}$  гача кўтарилгунча ва лахта маълум даражадаги қовушқоқликка етгунча ивителиди. Сўнг бир текис консистенция ҳосил бўлгунча бир вақтнинг ўзида аралаштирилиб  $16 \text{ }^\circ\text{C}$  гача совутилади. Ундан кейин, аста – секин 4 – 6 соат давомида  $10 - 12 \text{ }^\circ\text{C}$  тинч ҳолда совутиш давом этади ва етилтириш жараёни кечади. Спиртли бижғиш маҳсулотлари ҳосил бўлади, оқсиллар бўқади, уларнинг гидролизланиб пептонлар ҳосил қилиши қисман етилтириш даври узайган сари кўпайиб боради. Етилтириш камида 12 соат давом этади. Тайёр маҳсулот идишларга қадоқланиб совуқ хоналарга жойлаштирилиб,  $6 - 8 \text{ }^\circ\text{C}$  гача совутилади. Ўрта ҳисобда кефир ишлаб чиқариш цикли 24 соат давом этади.

Т а л л и н н кефири ёғ миқдорининг камлиги ва ҚЁСҚ нинг юқорилиги туфайли кенг тарқалган. Қуруқ ёғсизлантирилган сут рецептурага мос равишда  $45^{\circ}\text{C}$  ҳароратдаги озгинагина меъёрланган сутда эритиб олинади ва ёғнинг масса улуши меъёрланган сутга қўшилади.

Қуруқ ёғсизлантирилган сут ўрнига қуюлтирилган, ёғсизлантирилган сут ҳам қўшиш мумкин. Меъёрланган аралашма кефир ишлаб чиқариш учун жўнатилади.

М е в а л и кефир шакар ва мева–зиравор мевали қўшимчалар (сироплар, мураббо, повтдло ва б.) қўшиб тайёрланади. Иссиқ шакар қиёмига кирғичдан ўтказилган мева солиб, аралашма  $90^{\circ}\text{C}$  да 10 мин давомида пастерланади ва  $20^{\circ}\text{C}$  гача совутилади. Қўшимчани тайёр  $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$  гача совутилган кефир лахтасига солинади, аралашма аралаштирилиб қўшимча 1–3 соат етилтиради, шундан сўнг қадоқланади. Мевали кефир фақат резервуар усулида ишлаб чиқарилади.

А й р о н – нордон сут ичимлиги бўлиб, кефирга ўхшаш, лекин ўз хусусиятларига эга. Сигир, қўй ёки эчки сутидан (ёғсизлантирилган) ишлаб чиқарилади. Томизғи таркиби сут кислотали стрептококклар, таёқчалар, дрожжалардан иборат.

Айрон кефирдан фарқли ўлароқ анча нозик, юмшоқ ва енгил нордон сут таъмли ва ароматли, казеиннинг нозик бўлакларига эга. Кефирга нисбатан анча паст кислоталилик ва оз миқдордаги спирт (0,1%) га эга бўлган ҳолда анча кўп миқдорда оксилларнинг пептонлашиш жараёнига эга, юқори даражадаги пархез ва шифобахш хусусиятларга эга.

Айронни ивитиш ҳарорати кефирникидан кўра юқорироқ: ёзда  $20\text{--}25$ , қишда эса  $25\text{--}35^{\circ}\text{C}$ . Лахта ҳосил бўлгач, маҳсулот совуқ хоналарда  $6\text{--}8^{\circ}\text{C}$  да етилтириш учун, бир кунга қўйилади.

Қ и м и з – қимиз дрожжаларида бия сутидан тайёрланадиган нордон сут ичимлиги. Қадимдан ўзининг шифобахшлиги билан маълум.

Халқ кустор усулида тайёрланганда янги соғиб олинган бия сути теридан ишланган (от терисидан ясалган турсуклар) сиғими  $20\text{--}30$  л, конус

шаклдаги асоси кенг бўлган узун энгли мешларга солинган. Енг орқали аралаштиргич тиқиб қимиз аралаштирилган. Натижада аэрация жараёни кечиб дрожжалар ривожланган. Ивиш жараёни давомида аралаштириш (аэрация) бир неча бор такрорланган. Қимиз истеъмол қилинб меш (турсук) бўшаган пайт янги сут қўшиб борилган, ичимлик таъми бузилгач эса уни ювиб қуритилган ва яна қимиз тайёрлаш учун фойдаланилган. Қимиз ивиши 26 – 28 °С да 7 – 12 соат давомида кечкин. Вақти вақти билан (2 – 3 соат ўтгач) аралашма 18 – 22 °С да 8 – 10 соат давомида янги сут қўшиб янгилаб турилган. Тайёр маҳсулот таркибидаги 2% атрофида спирт бўлган.

Бия сутида сигир сутига нисбатан анча кўп сут қанти, камроқ ёғ ва оқсил бор, шу билан бирга казеин ва альбумин тенг миқдордадир. Шунинг учун бия сути ивиганда оқсил лахта ҳосил қилмайди, балки паға – паға бўлиб, майда, деярли сезилмайдиган бўлақлар ҳосил қилиб, суяқ консистенцияли маҳсулотга айланади. Бия сути таркибидаги альбумин қиздирганда коагуляцияланади, шунинг учун соғломлаштириш масканларида тайёрлаш учун соғлом ҳайвонлардан соғиб олинган хом сут қўлланилади. Саноат корхоналарида қимиз 80 – 82 °С да 5 мин ушлаб туриб пастерланган сутдан ишлаб чиқарилади. Зардоб оқсиллари юпқа, қуйқа кўринишда чўқади. Гомогенлаш (12 – 14 МПа) ёрдамида қуйқа майдаланади (диспергирует). Хом сутга ҳам пастерланган сутга ҳам 26 – 28 °С ҳароратда томизғи солинади, пастерланган сутга 10% қимиз томизғисидан солинса, хом сутга эса кислоталилиги 50–60 °Т ни ташкил этгунча. Томизғи солингач аралашма яхшилаб аралаштирилади (хом сут томизғи билан 20 мин), сўнг 1 – 1,5 соат тинч қолдирилади.

Қимиз билан даволаниш маканларида аралашма кислоталилиги 60–70 °Т етгунча 1 соат давомида аралаштириб турилади.

Аралаштириш тугатилишига 15 – 20 мин қолгач, ванна девор оралиғига совуқ сув бериб қимиз 17 °С гача совутилади. Совутилган ва аралаштирилган маҳсулот ингичка бўйинли 0,33 – 0,5 л сифимли шиша идишларга қуйилиб

герметик равишда ёпилади, сўнг  $1 - 4$  °C ҳароратдаги совуқхоналарга совутиш этилтириш ва сақлаш учун юборилади.

Совутиш жараёнида герметик қадоқланган қимиз ўз-ўзини газлантиради. Қимиз кучсиз (биркунлик), ўртача (икки кунлик) ва кучли (уч кунлик) мос равишдаги спиртнинг масса улушига эга бўлган (1; 1,5; 3% дан кўп эмас) ва кислоталилиги  $70 - 80$ ;  $81 - 100$ ;  $101 - 120$  °T турларга бўлинади.

Саноат корхоналарида ивитиш бошида ҳар соатда, сўнгра ҳар  $2 - 3$  соатда  $15 - 20$  мин давомида аралаштириб турилади. Аралаштириш даражаси ва давомийлигидан маҳсулотнинг товар ва шифобахшлик хоссаларини шакллантирувчи, ивиш ва этилиш биокимёвий жараёнларининг характери ва интенсивлиги боғлиқдир. Қимиз қанча кўп аэрацияланган бўлса, спиртли бижғиш шунчалик интенсив кечади. Ивитиш  $55 - 70$  °T кислоталиликкача давом этади. Сўнг қимиз ингичка бўғинли шиша идишларга (бутилка) кўйилиб (кронен – корковыми пробками) герметик равишда беркитилади ва  $1 - 1,5$  соат давомида  $18 - 20$  °C ҳароратда спиртли бижғиш жараёни кучайгунча ушлаб турилади.

Қимиз  $5-7$  °C ли хоналарда бир неча кун этилтирилади. Сут қанти буткул парчаланади, ёғ эса ўзгаришсиз қолади, чунки қимиз микрофлораси липаза ферменти ишлаб чиқармайди. Тайёр қимиз нордон, тоза, ўзига хос, енгил дрожжали, ўювчи, кучсиз ширинроқ, мазали; суёқ, бир жинсли, газли, кўпирувчан консистенцияга эга бўлади. Кафолатланган сақлаш муддати  $48$  соат.

Ҳамма нордон сут маҳсулотларидан кўра қимиз қимматли пархез ва яққол сезиларли терапевтик хоссаларга эга. Унинг таркибидаги сут кислотаси, спирт ва карбонат ангидрид, ошқозон ва ошқозон ости безларига таъсир қилиб, овқат ҳазм қилиш шираси ажралишини таъминлайди (стимулирует).

Қисман петонизацияланган ва майда дисперсаланган ҳолда бўлган қимиз оксиллари, осон ҳазм бўлади ва сингийди. Қимизда микрофлора низин антибиотигини, В гуруҳ витаминларини ва сигир сутидагидан бир неча



баробар кўпроқ С витаминини синтез қилади. Қимиз овқат ҳазм трактини соғломлаштиради, организмни тетиклаштиради, туберкулез таёқчаси ривожланишини тўхтатади, юқори нафас олиш органларини, сурункали бронхит ва пневмонияни даволайди.

Ҳозирда қимиз ишлаб чиқариш технологияси сигир сутига ёғсизлантирилган сут, концентрланган зардоб қўшиш йўли билан аралашма кимёвий таркибини, зардоб ва оқсиллари ва казеин нисбатини бия сутидагига максимал яқинлаштириб ишлаб чиқилган. Бундай сигир сутидан ишлаб чиқарилган қимиз ўзининг шифобахшлиги ва даволилиги хусусиятлари билан бия сутидан олинган қимиздан деярли фарқ қилмайди. Томизғи тоза болгар ва ацидофил таёқчалари ҳамда антибиотиклар ва витаминлар синтез қиладиган сут дрожжалари асосида тайёрланади. Спиртли бижғишини кучайтириш учун аралашмага пастерлашгача қиём кўринишидаги (қант) шакар 2,5% миқдориди қўшилади. Аралашма 90 – 92 °С 2 – 3 мин пастерланади. Ивитиш 10% томизғи солиб 26–28 °С ҳароратда кечади. У 5–6 соат кислоталилик 75–85 °Т га етгунча давом этади. Сўнг қимиз 16–18 °С гача 1,5–2 соат давомида дрожжалар яхшироқ ривожланиши учун ҳар 15–20 мин.да аралаштирилиб турилиб совутилади. Маҳсулот бир жинсли, суёқ, озгина кўпирувчан консистенцияга эга бўлади, кислоталилик 85 – 95 °Т гача тўтарилади.

Совутилган маҳсулот ингичка бўғинли шиша идишларга қўйилиб (0,33–5 л) герметик ёпилади ва цехда 2 соатга спиртли бижғишни кучайтириш учун цехда қолдорилади, сўнгра 4 °С ли етилтириш учун 1–3 кунга жойлаштирилади. Кучсиз қимиз кислоталилиги 100 – 130 °Т, ўрта–120–140 ва кучли–140–150 °Т, спиртнинг масса улуши мос рвишда 0,1 – 0,3; 0,2 – 0,4; 1% бўлиши лозим.

К у р а н г а – Осиёнинг шимолий – шарқ халқлари – мўғул, бурят, тува ва хакаслар нордон сут маҳсулотидир. Куранга сигир сутидан ва ёғсизлантирилган сутдан махсус томизғи ёрдамида сут кислотали ва спиртли бижғитилиб тайёрланади: сут кислотали таёқчалар ва стрептококклар,

дрожжалар. Ивитиш 30 °C ҳароратда, спиртли бижғитиш 6 – 10 °C да олиб борилади, спиртнинг масса улуши 1% га етади. Казеин майда бўлакчалар кўринишида ўтиради. Курангада А ва В витамин группалари миқдори кимиздагидек 1,5 баробар кўпроқ, лекин С витамини 2 маротаба камроқ бўлади. Маҳсулот кўп жихатдан кефирга эҳшайди, лекин суяқроқ консистенцияли, сут кислотаси ва спирт миқдори кўпроқ бўлади.

Куранга овқат ҳазм бўлиши ва сингишини яхшилайти, асосий ва оқсил алмашинувини, ҳамда организмдаги оксидланиш жараёни ва оқсил ўзлаштирилишини кучайтиради, организмни витаминлар билан бойитади. Куранганинг антибитотик моддалари сапрофит микроорганизмларга нисбатан кенг спекторга эга, спора ҳосил қилувчи микрококклар, ичак таёқчалари ва ривожланишини тўхтади, шунинг учун куранга ҳар хил шаклдаги туберкулёзни ва овқат ҳазм қилиш трактини даволашда тавсия этилади.

Куранганинг антибиотик хусусиятлари тахмин қилинишичв, халқ орасида расм бўлган тайёрлаш усулига асослангандир, қачонки тайёр курангани янги таркибида катта миқдордаги табиий вирулент микрофлораси бўлган хом сут қўшиб “тирилтиради”.

Бу микрооранизмлар қисман ўлади ёки куранганинг антибиотик моддалари таъсири остида ривожланолмайди. Бундай антибиотик томизғилар юқори даражадаги терапевтик хусусиятларга эга бўлган куранга ишлаб чиқаришни таъминлайди.

### **Бифидобактерияли нордон сут ичимликлари**

Бифидобактериялар химоя воситаси сифатида хизмат қилиши билан бирга кўпгина патоген микробларни парчалаш хусусиятларига эга. Бифидобактерияли нордон сут ичимликлари ичакдан нормал микрофлора бўла туриб, биологик ва терепевтик сифатга эга. Улар ичак дисбактериозига қарши курашишда самарали воситадирлар. *Bifidobacterium adolescentis*

туридаги штаммда актив томизғи тайёрлаш усули ишлаб чиқилган (МС – 42). У гўдак ичаги микрофлорасидан олинган.

Бу штамм *E. coli* В – 125 Sh. ва Sonneit 74 Б га нисбатан юқори антибиотик фаолликка эга. Уни шифобахш нордон сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўллаш мумкин. Бу штамм нордон сут маҳсулоти “Бифилин”, эмизикли гўдаклар учун, туғилганидан 1 ёшгача ва одам ичаги тракти микрофлорасини меъёрлаш учун тавсия этиладиган курук нордон сут маҳсулоти “Бифидин” ишлаб чиқишда фойдаланилади.

Анча юқори антибиотик хоссаларга бифидобактериялар, болгар таёқчалари ва кефир замбуруғлари комбинациясидан тайёрланган томизғидан фойдаланиб ишлаб чиқарилган нордон сут ичимликлари эгадир. Томизғи компонентлари оптимал ривожланиш ҳароратида алоҳида культивацияланади. Комбинацияланган томизғидан фойдаланиб янги ҳар хил болалар ва пархез учун мўлжалланган янги маҳсулотлар ишлаб чиқарилган.

Янги “Бифита” маҳсулоти стерилланган сутда, камкалорияли – пастерланган (95 °С, 30 мин.) сутда ишлаб чиқариш технологиялари яратилган.

## **СМЕТАНА**

### **Сметананинг озукавий қиймати**

Сметанани пастерланган қаймоқни (сливки) тоза сут кислотали бактериялар билан ивитиш, сўнгра етилтириш йўли билан ишлаб чиқарилади. Бошқа нордон сут маҳсулотларидан сметана ўзининг юқори озукавий қийматлилиги билан ажралиб туради. Ивиш жараёнида оксил қисмида кечадиган ўзгаришлар туфайли, сметана бир хил ёғлиликдаги қаймоққа нисбатан организмда тез ва енгил ўзгартирилади. Унда сут таркибидаги барча витаминлар мужассам, хатто ёғда эрийдиган А ва Е – бир неча баробар кўпдир. Баъзи бир сут кислотали бактериялар сметанани ивитиш жараёнида В гуруҳ витаминларини синтезлаш қобилиятига эга, шунинг учун сметанада сутга нисбатан бу витаминлар миқдори кўпроқдир.

Сметана халқ орасида кенг тарқалган. Ундан ҳар хил таомлар, приправалар тайёрлашда фойдаланилади, ҳамда ўзини истеъмол қилинади. Сметана – рус халқ маҳсулоти ва узоқ йиллар давомида фақат собиқ иттифок таркибидаги республикаларда ишлаб чиқарилган. Бошқа мамлакатларда “Русские сливки”, “Кислые сливки”, “Сливки для салатов” номлари билан ишлаб чиқарилади.

Сметана пастерланган маҳсулотга хос тоза нордон сут таъмга ва ўзига хос хидга эга. Консистенцияси бир жинсли, сал қуюқ, ёғ ва оқсил бўлақларисиз бўлади. Ранги оқ, сут саноатида сметананинг бир неча турлари ишлаб чиқарилади (12-жадвал).

12-жадвал

## Сметананинг асосий кўрсаткичлари

Сметана	Масса улуши, %, камида		Кислоталилик, °Т
	Ёғ	ҚЁСҚ	
30% - ёғлилик	30	6,4	65 – 100
25% - ёғлилик	25	6,5	65 – 100
20% - ёғлилик	20	7,3	65 – 100
Пархезли:			
10% - ёғлилик	10	7,8	70 – 100
15% - ёғлилик	15	7,6	65 – 100
Ацидофильли	20	7,3	65 – 100
Сут оқсилли кўшимчалар билан	10	8,3	70 – 110
	15	8,1	70 – 110
Оқсилли – пархезли	10	8,3	65 – 110
	7	8,4	65 – 110

ҚЁСҚ миқдори стандарт талабларига кирмайди, лекин у сметана консистенциясини шаклланишида катта аҳамиятга эга.

Булардан ташқари сметананинг яна бошқа хиллари ишлаб чиқарилади: сут оқсилли билан бойитилган; “Московская” ва мева – сабзаот, пектин кўшиб тайёрланган – “Сметанка”; сут ёғини ўсимлик мойи билан қисман алмаштирилган 20 ва 30% - ёғлили “Столовая”.

Сметанани кислоталилиги 24 °Т дан ошмаган янги натурал ҳар хил ёғлиликдаги қаймоқдан тайёрланади. Сметанани тиклантирилган қаймоқдан,

пластик ёки курук қаймоқдан, сариёғдан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқариш мумкин.

### **Сметанани анъанавий усулда ишлаб чиқариш**

Сметана ишлаб чиқариш технологияси қаймоқни меъёрлаш, пастерлаш ва гомогенлаш, томизғи солиш ҳароратигача совутиш ва ивитиш, совутиш ва етилтириш операцияларидан иборат. Кўп операциялар – сметананинг ҳамма турлари учун умумийдир, лекин қаймоққа ишлов бериш, ивитиш шароитлари, қўлланиладиган томизғилар ва бошқа фарқ қилади.

Сметанани термостат ва резервуар усулларида, анъанавий схема бўйича, қаймоқни ивитишдан аввал етилтириш ишлаб чиқарилади. Ҳозирги кунда сметанани асосан тежамкарроқ резервуар усулда тайёрланади. Аммо сметана лахтасига мажбурий равишда таъсир этадиган механик жараёнлар (аралаштириш ва қадоқлаш) натижасида унинг структураси сезиларли равишда бузилиб, маҳсулот суюқлашади, унинг таркибий – ёпишқоқлик кўрсаткичлари ўзгаради.

Стандарт талабига мос ёғ миқдори бўлган сметана олиш учун қаймоқ ёғлилиги меъёрланиши сут турига (табiiй ёки ёғсизлантирилган), томизғи солиш меъёрига қараб меъёрлаштирилади. Агар сметана қўшимча ва тўлдирувчилар солиб тайёрланса, меъёрлаштирилган қаймоқдаги ёғнинг массаси ва ёғлилигини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

Сметана юқори санитария – гигиена хоссаларига эга бўлиши ва сақлашга чидамли бўлиши учун фақат пастерланган қаймоқдан ишлаб чиқарилади. Пастерлаш нафақат вегетатив микрофлорани йўқ қилиш учун, балки томизғининг сут кислотали бактериялари ривожланишига халақит қиладиган иммун таначаларини парчалаш учун ҳам зарур.

Бундан ташқари пастерлаш мақсади липаза, пероксидаза, лактаза ва протеаза каби, сметанани сақлаш жараёнида маҳсулот компонентларини чуқур ўзлаштирадиган ва уни бузилишига олиб келадиган ферментларни инактивация қилишдир. Ҳамда, хом ашёни пастерлаш сметана консистенциясини ва унинг бошқа муҳим хоссаларини яхшилашда катта роль

ўйнайди. Зардоб оксиллари денатурацияланиб (40 – 60%), казеиннинг гидратацион хоссасини оширади. У сувни фаолроқ боғлайди ва ивишда кўпроқ бўкади. Денатурацияланган зардоб оксиллари ивиш жараёнида казеин билан коагуляцияланади ва анча зичроқ мустахкам лахта ҳосил қилади, зардоб ажралиши секинлашади.

Сметана ишлаб чиқаришда қаймоқни пастерлаш оптимал режими 92–95<sup>0</sup>С ҳароратни 15 – 20 сек ушлаб туриш ҳисобланади. Пастерлаш самарадорлиги 99,99% ни ташкил этади. Бактериал ифломҳсланганлиги юқори қаймоқни пастерлаш режимида ҳарорат 93 – 96 <sup>0</sup>С дан кам бўлмаслиги ва 10 – 20 мин давом этиши лозим.

Юқори ҳароратда пастерлашда (92–96 <sup>0</sup>С) (сульфидгидрил групп) плазманинг оксидланиш – қайтарилиш потенциалини пасайтирувчи реактив хусусиятли – SH гуруҳларининг ҳосил бўлиш жараёни жадаллашади.

Улар (плазмалар) оғир металлларни боғловчи ва антиоксидловчи ролини бажарадилар. Бир қанча учувчан моддалар ҳосил бўлади, шу жумладан истеъмолчилар томонидан юқори баҳоланадиган қаймоққа ёнғоқ мазасини берадиган, яққол сезилувчи пастеризация таъмини ҳосил қилувчи водород сульфид. Юқори ҳароратли пастерлаш натижасида, шунингдек, томизғининг сут кислотали бактерияларининг самарали ривожланиши учун оптимал шароитлар яратилади: оксил қисман парчаланиб, анча содда пептидлар, эркин аминокислоталар ва бошқа моддалар–бактериялар ўсишини таъминловчиларни ҳосил қиладиган оксидланиш – қайтарилиш потенциални пасаяди.

Пастерлашда ёғ шарчаларининг қобиқ моддаларининг қисман денатурацияланиши кечадики, у ёғ шарчаларининг тўпланишига варшилик кўрсатади. Пастерлаш ҳарорати 95 <sup>0</sup>С дан юқори кечганда бириккан ёғ шарчалари ўлчами 15 мкм гача бўлган ё томчиларини ҳосил қилади.

Қаймоққа иссиқлик ишловини ҳарорат режимини автоматик назорат қилиш ва бошқариш имконига эга бўлган ускуналарида амалга оширилади.

Намлиқни мустахамк тутиб турувчи бир жинсли ва қуюқ сметана тайёрлаш учун, қаймоқ томизғи солишдан олдин гомогенланиши лозим. Гомогенланмаган қаймоқда ёғ шарчалари гелнинг оксил структурасида тартибсиз тарқалган бўлади, гомогенланганда – бир текис. Гомогенланганда нафақат ёғ шарчалари дисперсланади, балки оксил қисми ҳам. Ёғ шарчаларининг майдаланиши унинг структураси ва улар қобиғи таркибида ҳам сезиларли ўзгаришлар билан бирга кечади, шарчалар юзаси йиғиндиси кескин ортади (4 – 5 марта), янги ҳосил бўлган ёғ шарчалари қобиғининг қўшимча сувли боғлаши рўй беради.

Булар ҳаммаси гомогенланган қаймоқ ёпишқоқлигини оширишга олиб келади. Ёғ шарчаларини ҳаддан зиёд гомогенлаб майдалаш уларнинг катта тўдалар ҳосил қилишига олиб келиши мумкин (10 – 20 гача). Уларнинг ҳосил бўлишига электрзарядланишининг пасайиши ва шарчалар парчаланганда ажраладиган эркин ёғ сабаб бўлади. Суюқ ёғ бунда ёғ шарчаларини бир–бири билан ёпишиб тўдалар ҳосил қилишида цемент вазифасини ўтайди. Энг кўп тўда ҳосил бўлиши гомогенлаш паст ҳароратда (20–30 °С) ва юқори босимда, айниқса юқори ёғлиликдаги қаймоқ учун, олиб берилганда кузатилади. Ёғ шарчалари тўдаланиши қанча кўп бўлса, оксилларнинг стабиллиги шунча паст даражада бўлиши қонуният бўлиб қолган.

Қаймоқнинг хаддан зиёд ёпишқоқлиги, кўп сонли ёғ тўдалари ҳосил бўлиши кучсиз, пахтасимон, ёғ бўлакчалари тарқалган консистенция олиниши, силлиқлиги йўқолишига сабаб бўлади.

25 ва 30% - ли ёғ миқдорига эга бўлган сметана ишлаб чиқаришда гомогенлаш оптимал режими 70 °С ҳароратни ва 10 МПа босимни, 10 15 ва 20% - ёғлиликдаги сметана учун – 14 – 18 МПа ни ташкил этади.

Сметана ёғ миқдори қанча кўп бўлса, гомогенлаш оптимал босими шунча паст бўлади. Гомогенлаш ҳароратини 70 °С дан паст ёки баланд бўлиши ёғ шарчалари сони ва ўлчамини кўпайишига олиб келадик, натижада сметана консистенцияси ёмонлашади.

Оптимал гомогенлаш режимда тайёрланган сметана зичлиги, пластиклиги, структура – механик хоссалари кўрсаткичлари юқори бўлиб, лахта намликни мустахкам тутиб туради.

Сметана ишлаб чиқаришда қаймоқни пастерлашдан сўнг амалга ошириш тавсия этилади, холбуки қаймоқнинг қайтадан ифлосланиш эҳтимоли бўлса ҳам. Лекин бунда санитария – гигиена қоидаларига қатъий амал қилиш лозим. Операциялар бундай тартибда бажарилиши шунга олиб келадикки, гомогенлаш жараёнида оқсил фазаси стабиллиги пасаяди, шунинг учун ундан кейин (гомогенлашдан) пастерланганда қаймоқда оқсил паға – паға бўлакчалари пайдо бўлиши ва сметана консистенцияси кумо – кумо тус олиши мумкин.

Гомогенлашда маълумки, ёғ шарчаларининг дисперслиги анча ошади, ёғ шарчалари қобиғининг чуқур конформацион ўзгаришлари кечади, термик ишлов беришда миқдори кўпаядиган қаймоқдаги эркин ёғ миқдори камаяди. Шунинг учун гомогенланган қаймоқни пастерлаш томчи кўринишидаги ёғ шарчаларининг кўплаб пайдо бўлишига олиб келади. Ҳамда гомогенлаш қаймоқ ферментларини ҳам фаоллаштиради, шу жумладан эркин ёғ кислоталарини ҳосил қилиш, бадхўр таъм қиладиган липазалар ҳам. Шунинг учун гомогенлагунча қаймоқ ферментларини пастерлаш йўли билан инактивация қилиш зарур.

Технологик инструкция аввал гомогенлаш сўнгра пастерлаш операциясини бажаришни тавсия этади, бу қаймоқнинг юқори санитария – гигиена холини таъминлайди. Гомогенлаш ва пастерлаш операцияларининг қайси кетма – кетликда бажарилишини танланганда хом ашё сифати, корхонани санитар – гигиеник шароити ва қўлланиладиган ускуналар ҳисобига олинади.

Қаймоқ пастерланиб гомогенлангандан сўнг томизғи солиш ҳароратигача совутилади: 18 – 22 °С, 22 – 23 °С қишда ва томизғи солиш учун резервуарларга юборилади. Сметана ивиш ҳароратини 25 – 27 °С гача кўтариш жараёни интенсивлашишига олиб келади, лекин маҳсулот юзаси



силлиқлигини йўқотади, ёғ дисперслари (каттиккланиш) қотиш жараёни анча ўзгаради, бу эса зич, қуюқ сметана олишга салбий таъсир этади.

Солинадиган томизғи миқдори (0,5 дан 5% гача), унинг таркиби ва фаоллиги сметанани ивиш даврининг узунлигига ва сифатига таъсир кўрсатади.

Сметана ишлаб чиқариш учун, гомо ва гетероферментатив мезофил сут кислотали стрептококкларнинг тоза культураларида тайёрланган кўпштаммли томизғиларидан фойдаланилади – *Str. lactis*, *Str. cremoris*, *Str. diacetylactis*, *Str. subsp. Diacetylactis* ёки *Str. acetoinicus*, ацидофилли сметана учун эса – ацидофил таёқчаси ва аромат ҳосил қилувчи сут кислота стрептококки.

Икки турдаги томизғи кўлланилади: биттасининг таркибида сут кислотали стрептококк *Str. lactis* кўпроқ бўлса, иккинчисининг таркиби асосан *Str. cremoris* (каунаская закваска) – сливочный стрептококкдан иборат. Томизғи микрофлорасининг штамmlарини танлашда микроорганизмлар физиологик хусусиятларининг ушбу климатик зонадаги ўзига хослигини ҳисобга олиш лозим. Маҳаллий штамmlардан ташкил топган томизғилар, анча юқори биокимёвий фаоллиги билан ажралиб туради, айниқса аромат моддалар ҳосил қилиши бўйича.

Мезофил сут кислотали стрептококклар корхона шароитида кўпинча кислота ҳосил қилиш фаоллигини йўқотади, бактериофагларга ва сут кимёвий таркибининг мавсумий ўзгаришларига таъсирчан. Томизғи фаоллигини ошириш мақсадида сут кислотали бактериялар штамmlарига УФ – нурлари, кимёвий моддалар ва бошқалар таъсир эттириш йўли билан мутантлар ҳосил қилинади. Бактериофагларга таъсирига чидамсиз *Str. diacetylactis* ўрнига *Str. acetoinicus* кўшилади. 20% ёғли сметана консистенциясини ёпишқоқроқ бўлишини таъминлаш учун, томизғи таркибига сут кислотали бактериялар билан бирга сирка кислотали кўшилади: анча ёпишқоқ лахта ҳосил қилиш қобилятига эга *Str. cremoris* штамmlари танланади, ҳамда баҳордаги таркибида оқсил камайган сут асосида тайёрланадиган сметана ивитишини 1 – 2 соатга тезлаштирувчи, анча

зич ва ёпишқоқ консистенцияли сметана олиш имконини берадиган мезофил ва термофил стрептококклар бирикмаси амалда қўлланилади.

Томизғи солгач, қаймоқ ҳар соат ўтгач 3 маротаба яхшилаб аралаштирилиб турилади, сўнгра ивигунча тинч қолдирилади.

Ивиш томизғи фаоллигига ва ивитиш ҳароратига қараб 9–16 соат давом этади. Лахта казеин коагуляцияланиши натижасида ҳосил бўлади. Ивиш жараёнида ёғ шарчаларидаги глицеридларнинг қотиши рўй беради, натижада ёғ глобуллари манфий заряди камаяди ва тўдалар ҳосил бўлади. Ёғ шарчалари ва учларининг тўдалари оқсил стромлари таркибига кириб, улар орасида боғловчи кўприклар ҳосил қилади, бунинг билан анча зич лахта ҳосил бўлишини таъминлайди. Энг зич лахта оқсил плазмаси ва ёғ шарчалари қобиғининг изоэлектрик нуқтаси, рН 4,6–4,7 бўлганда ҳосил бўлади. Изоэлектрик нуқтадан узоқлашганда (рН 4,6–4,7 дан паст), сметана кўпроқ ивитиб юборилганда, оқсиллар қарама – қарши зарядли бўлиб қоладилар ва улар эрийдилар, ёғ шарчалари тўдаси бузилади, гел структураси бузилиб лахта суюлиши кузатилади. Шунинг учун ивитишни 60 – 70 °Т кислоталикка етгач тўхтатиш лозим, ивитишнинг қолган қисми совутиш ва сметанани етилтириш даврларида охиригача кечади.

Сметанани томизғи сут кислотали микрофлорасининг кўпайишининг максимал тезлиги даврида совутиш (логорифмик фаза), кислоталилик 30–35 °Т ни ташкил этганда, кислоталиликни интенсив кўтарилишини таъминлайди, оқсил бўлаклари юқори дисперсланган зич, мустаҳкам кислоталилиги 60–67 °Т ли лахта олишни таъминлайди. Бу нордон сут лахтасини олишни босқичли режимида амалга ошириш асосида ётади: биринчи босқичда 30–31 °С ҳароратда 30–35 °Т кислоталиккача ивитиш, 8–10 °С гача совутиш, шу ҳароратда 60–85 °Т кислоталиккача ивитишни давом эттириш ва ивитилган қаймоқни лахта ҳосил қилиши учун илитиш.

Казеин заррачалари дисперслиги, хом ашёдагига нисбатан, ивитиш жараёнининг биринчи қисмида юқори ва вितिш охиригача деярли бир хил қолади. Бундай қаймоқларни қиздиришда лахта (гел) тез ҳосил бўлади.

Босқичли режимда олинган лахтанинг рН ва титрланадиган кислоталилиги (10 – 14 °Т га) пастрок бўлади, 1, 35 марта учувчан ёғ кислоталари, 6,3 марта аромат ҳосил қилувчи бактериялар кўпроқ бўлади, анъанавий усулга нисбатан ёпишқоқлик ва (предельное напряжение сувига)... 17 – 33% га ортади. Босқичли ивтиш усулида лахтанинг структураси элементлари орасидаги боғлиқлик миқдори кўпаяди. Янги структура элементлари лахтанинг ёпишқоқлик кўрсаткичларини оширади.

Мустахамлик ва ёпишқоқлик кўрсаткичлари ортаган сари зардоб ажралиш интенсивлиги камайиб боради.

Сметана консистенциясининг шаклланишида 30%–гача бўлган ёғлиликка эга бўлган маҳсулотда асосий ролни оқсил коагуляцияланиши ўйнайди, ундан юқори ёғ миқдорига эга бўлган сметана структураси ҳосил бўлишида эса консистенция ёғ фазасидаги физкимёвий жараёнлар ҳисобига шаклланади.

Сметана полидисперс структурали тизим сифатида етарлича мустахам алоқаларга эга эмас ва механик ишлов берганда суюлади. Шунинг учун сметана қадоқлашга оқиб тушиши, унинг структурасига, иложи борича минимал механик таъсир кўрсатиш ёки ивтиш жараёни тугатилмасдан қадоқлаш лозим.

Сметана зич, мустахам консистенцияли бўлиши учун қадоқланган дархол 2–8 °С ҳароратли совуқ хоналарга совутиш ва етилтириш учун юборилади.

Сметанани совутиш ва етилтириш қадоқлашгача, уни ивтилган идишларда ҳам амалга оширилиши мумкин. Сўнгра уни қадоқланади. Йирик тараларда (фляга) совутиш 8 – 16 соат ва етилтириш 24 – 28 соат, майда тараларда (қадоқланган) мос равишда 2 ва 6 – 8 соатни ташкил этади.

Ҳарорат пасайиши билан сут кислотали стрептококклар ривожланиши секинлашади, аромат ҳосил қилувчи микрофлора эса, аксинча ўз ҳаёт фаолиятини кучайтиради ва маҳсулотда аромат моддалар ҳосил бўлади. Етилтириш жараёнида сметанада оптимал кислоталилик (85 – 100 °Т) ва анча

куюқ консистенция пайдо бўлади. Бундан ҳам куюқроқ ва мустахамрок консистенция этилтириш даврида ҳосил бўлиши асосан ёғ дисперсияси глицеридларининг ва ёғ шарчалари қобиғининг баъзи компонентларини қотиши, ҳамда қисман оксилларнинг бўкиши натижасида рўй беради. Қотган ёғ шарчалари оксил структурасида “кўприкчалар” ҳосил қилади ва уни мустахамкамлайди.

Этилтириш ҳароратини пасайтириш билан ёғ фазаси қотиш даражаси ортади, “кўприкчалар” кўплаб ҳосил бўлади ва сметана куюқлашади.

### **Қаймоққа дастлабки паст ҳароратли ишлов бериб, сметана ишлаб чиқариш технологияси**

Сметана ишлаб чиқариш технологик цикли узоқ муддатли ва 36 соатни ташкил этади, кўп миқдорда энергия ва ишлаб чиқариш майдони талаб этирилади. Сметанани физик этилтириш жараёнини қаймоққа томизғи солишдан даставвал оқимда термомеханик ишлов бериш физик этилтириш ва ивитиш жараёнларини бир вақтда амалга ошириш шу билан бирга ишлаб чиқариш циклини деярли 2 марта камайтириш имконини беради, маҳсулот консистенцияси ва стабиллиги яхшиланади.

Гомогенланган ва пастерланган қаймоқ босқичли усулда совутилади: аввал пластинкали аппарат секциясида 20 °С гача 1 – 1,5 соат ушлаб туриш билан, сўнгра 4 – 6 °С ёзда ва 6 – 8 °С гача қишда турбулент оқимда – 0,5 – 1 соат ушлаб турилади.

Қаймоқни кейинги 4–8 °С гача тез совутиш осон эрувчан полиморф шаклдаги осон ва ўрта эрувчан глицеридларни аралаш кристалларининг кўплаб ҳосил бўлишига олиб келади. Улар маҳсулотни кейинчалик ивитиш жараёнида стабиллашадилар ва сметанани совутиш вақтидаги глицеридларнинг янада қотишига туртки бўлиб хизмат қилади.

Қаймоқ термомеханик ишловдан сўнг ивитиш ҳароратгача юмшоқ режимда иситилади: иссиқлик ташувчи ҳарорати 25 °С баланд бўлмаслиги керак, ивитиш ҳарорати эса – ёзда 22 °С гача, қишда 24 °С гача. Бу

хароратлар ошиқ бўлса, қотган ёғнинг ортиқча эриши юз беради ёки қаймоққа берилган термомеханик ишлов эффекти бутунлай йўққа чиқиши мумкин. Бу усулдан фойдаланилганда иссиқлик ташувчи ва ивитиш (25 – 27 °С) хароратни юқори ушламаслик лозим.

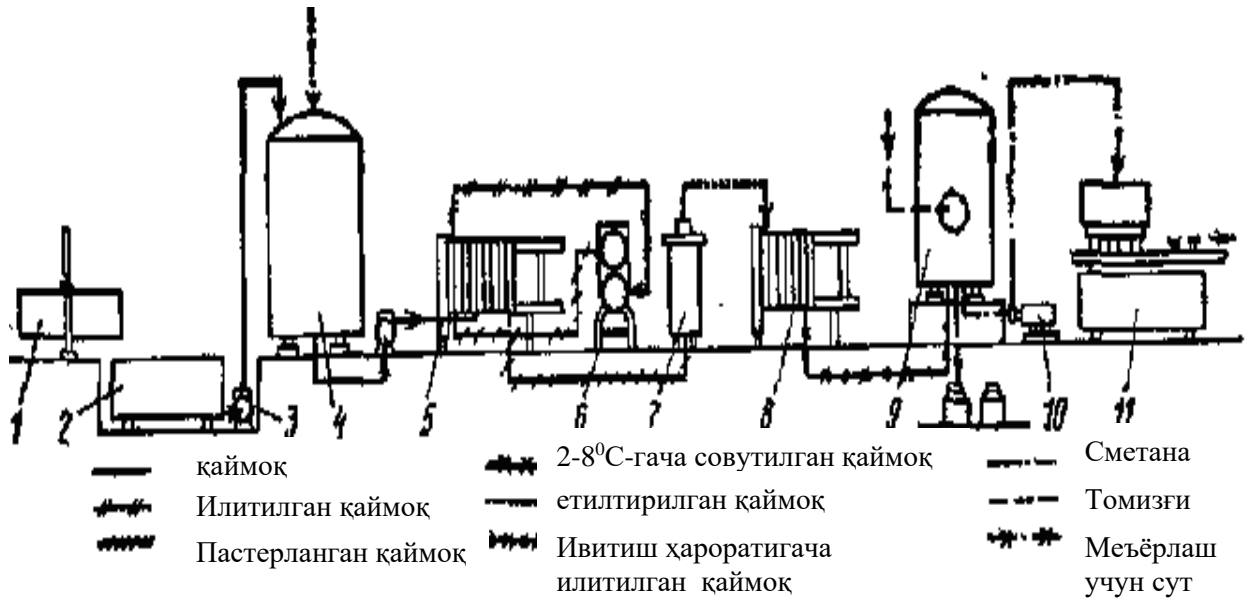
Ивитилган сметанани оқимда 6 – 7 °С гача ёзда ва 8 – 10 °С гача қишда совутилади, қўшимча ушлаб туриб физик етилтириш талаб қилинмайди. Қадокланган маҳсулот сотувга жўнатилиши мумкин. Босқичли термомеханик ишлов берганда қанчалик ёғ кўп қотса, сметана структураси шунчалик мустахкам бўлади ва аралаштирилгандан сўнг маҳсулот шунчалик тез ўз структурасини тиклайди. Анъанавий усулда тайёрланган маҳсулот механик таъсир кўрсатилгач (аралаштирилгач) суюлиб қолади.

Қанча муддат ушлаб турилмасин, ўз структурасини қайта тикламайди. Қаймоққа дастлаб паст хароратли термомеханик ишлов бериб тайёрланган сметана эса юқори таксотрон хоссаларга эса бўлиб, у 0,5–1 соат давомида кўйилади. Бунга лахтани мустахкамлайдиган, етарли даражада иссиқликка чидамли ва аралаштирилганда эриб кетмайдиган, максимал қотиб олган сметана оқили структурасига текис тақсимланган ёғ сабабчи деб ҳисобланади.

Сметанани қаймоққа дастлаб термомеханик ишлов бериб ишлаб чиқариш кам энергия, вақт талаб қилади, анъанавий усулда ишлаб чиқарилгандагига нисбатан анча қуюқ, зич ва стабил консистенцияли маҳсулот олиш имконини беради (7-расм).

### **Сметана турлари**

Пархез сметанаси, 10% - ёғли, тўғридан – тўғри юқори ёғ миқдорли пархезли нордон сут маҳсулоти сифатида истеъмол қилиш учун мўлжалланган. Бундай сметана учун ишлатиладиган қаймоққа юқори бактериологик тозалик талаблари қўйилади ва шу заводнинг ўзида олинади. Бу маҳсулот оқилли тўлдиргичларсиз ишлаб чиқарилишини ҳисобга олган ҳолда, маҳсулот консистенцияси етарлича қуюқ бўлиши учун, қаймоқдаги 7,8% СОМО масса миқдоридан кам буўлмаслиги лозим.



7-расм. Ивитишдан аввал қаймоқни етилтириш усули билан сметана ишлаб чиқариш технологик жараёнининг схемаси:

1 –тарози; 2 – ванна; 3,10 – насослар; 4 – қаймоқни меъёрлаш учун резервуар; 5,8 – пластиналар пастерлаш-совутиш ускуналари; 6 – кувурсимон пастеризатор; 7 – қаймоқни етилтириш аппарати; 9 – қаймоқни ивитиш резервуари; 11 – қадоқлаш автомати.

Маҳсулотни термостат ва резервуар усулларда ишлаб чиқариш мумкин. Кўпроқ баҳор фаслидаги хом ашё таркибидаги оқсил тансиқлигига ҳам қарамай, етарли даражадаги стабил зич консистенцияли сметана олиш имконини берадиган термостат усули қўлланилади.

Паст ёғ миқдорли сметанани резервуар усулда ишлаб чиқаришда лахтани аралаштириш маҳсулотни суюлтириб юборади. Аралашма 88 – 89 °С ҳароратда пастерланади, 12 – 18 МПа босимда гомогенизацияланади.

Томизғи таркибини, витаминларини синтез қила оладиган, гетероферментатив микрофлоралардан тузиш тавсия этилади. Қуюқ ва зич консистенция ҳосил қилиш учун мезофил ва термофил нордон сут стрептококклардан 4:1 нисбатдаги комбинациядаги томизғидан фойдаланиш мумкин, шунинг учун ивитиш ҳарорати юқориқ 28÷32 °С қилиб белгиланади. 65÷70 °Т кислоталиликка эга лахта олиш 6÷12 соат давом

этади, етилтириш жараёни  $0 \div 6$  °C ҳароратда  $3 \div 6$  соат олиб борилади.

Сметана зичлигини ошириш учун қаймоққа дастлабки термомеханик ишлов бериш лозим.

15% - ёғли сметана ишлаб чиқариш технологияси худди пархезли сметананикига ўхшаш. Фарқи шундаки зичроқ консистенция ҳосил қилиш учун томизғи солинган ҳар 1т қаймоққа 0,001 – 0,01 миқдорида ширдон ферменти, песин ёки фермент препарати эритмаси солиш рухсат этилади. Фермент тортиб олиниб 100 – 150 мл  $30 - 35$  °C ҳароратдаги қайнатилган сувда эритилади, сўнгра бу эритма 10–12 л илиқ сутга солиниб, қаймоқ ёғ миқдорини меъёрлаш учун ишлатилади. Бу эритма 20 – 30 мин давомида ушлаб турилиб, яхшилаб аралаштирилади ва қаймоққа томизғи солинган қўшиб юборилади. Аралашма яхшилаб аралаштирилади ва технологик жараёнлар одатдагидек давом эттирилади.

(Қўшимчалар) тўлдиргичлар қўшиб тайёрланган сметана бир неча турдан иборат: оксил – пархезли 7% ёғли, 10% ва 15% - ёғли сметана. Тўлдиргичлар сифатида ёғсизлантилган курук ёки қуюлтирилган сут, нам творог натрий казеинати (казеинат натрия), эрувчан озуқавий копреципитатлар, озуқавий казеинатлар, озуқавий сутли оксил, натурал казеин концентрати, озуқавий структуралаш концентратлари қўлланилади. Казеинатлар қўлланилганда уларни қўшиш меъёри, улар таркибидаги курук модданинг масса улушидан келиб чиқиб ҳисобланади, бунда курук компонент бўйича тайёрланаётган сметананинг 0,5% массасини, ёғсизлантилган курук сүтдан фойдаланилганда эса – 1,5% ни ташкил этиши лозим.

Тўла қийматли оксил миқдорининг юқорилиги сметана биологик қимматини оширади, консистенция структура–механик сифатлари яхшиланади, нордон сут бактериялари ривожланиши таъминланади, аромат моддалар ҳосил бўлиши ортади. Бу сметана технологияси оддий сметана технологиясидан шу билан фарқ қиладики, қаймоққа гомогенизация ва пастеризация жараёнларидан олдин тайёрлаб қўйилган тўлдиргичлар

қўшилади. Бунинг учун қуруқ тўлдиргич  $40 \div 60$  °С ҳароратли сут ёки қаймоқда аралаштириб туриб эритиб олинади. Суюқ ва ёпишқоқ тўлдиргичлар қаймоқни меъёрлаш учун мўлжалланган  $40 \div 60$  °С ҳароратли сутга қўшиб яхшилаб аралаштирилиб сўнгра қўшилади. Қолган технологик жараёнлар одатдагича.

Тикланган қаймоқдан сметана тайёрлаш хом ашё танқис ҳолларда қўлланилади. Аввал қуруқ сут (ёғсизлантирилган) ҳар доимдагидек тиклаб олинади ва майдаланган, эритилган сариёғ ёки пластик қаймоқ унда эмулсия ҳолига келтирилади. Қолган технологик жараёнлар анъанавий ҳолда.

## **ТВОРОГ ВА ТВОРОГ МАҲСУЛОТЛАРИ**

### **Творогнинг озуқавий ва биологик қиймати**

Творог – оқсилли нордон сут маҳсулоти бўлиб, уни меъёрланган ёки ёғсизлантирилган, пастерланган сутни ивитиш ва кейинчалик лахтадан зардобнинг бир қисмини ажратиб олиш, ҳамда оқсилли массасини пресслаш йўли билан тайёрланади. Корхонага кислоталилиги ошиб келган пастерланмаган сутдан тайёрланадиган творогни истеъмол қилишдан аввал иссиқ ишловидан ўтказиш лозим (сирники, вареники, эритилган сир, чучвара ишлаб чиқариш).

Ёғнинг масса улушига қараб творог уч турга бўлинади: ёғли, ярим ёғли ва ёғсиз.

Творог таъми ва хиди тоза нордон сут маҳсулотларига хос бўлади. Консистенцияси нозик, биржинсли: биринчи навли ёғли творог озгина суркалувчан бўлиши мумкин, ёғсиз творог–сочилиб турган, бироз зардоб ажраб қолган бўлади. Ранги бироз сарғимтир оқ (кремовый оттенок) рангда бўлади. Биринчи навли ёғли творог ранги бироз нотекис бўлиши мумкин.

Творог таркибидаги ёғ ва айниқса тўла қийматли оқсиллар унинг юқори озуқавий ва биологик қийматли маҳсулот эканлигини таъминлайди.



Метионин, лизин, холин – аминокислоталари таркибидаги олтингугурт туфайли творогдан баъзи жигар, буйрак касалликлари ҳамда атеросклерозни профилактик даволашда фойдаланиш имконини беради. Творог таркибида юрак, марказий асаб системаси, миянинг нормал фаолият кечириши ҳамда суяк ҳосил бўлиши ва организмда модда алмашинуви учун зарур бўлган кўплаб минерал моддалар (кальций, фосфор, темир, магний ва бошқалар) бор. Айниқса, творог таркибидаги кальций ва фосфор тузлари, организмда осон ўзлаштирилиши билан катта аҳамият касб этади.

### **Анъанавий усулда творог ишлаб чиқариш технологияси**

Лахта ҳосил қилиш усулига қараб творог ишлаб чиқаришнинг икки тури мавжуд: кислотали ва ширдон – кислотали. Биринчи усул асосида сутни сут кислотали бактериялар билан ивитиб сўнгра ортиқча зардобни қиздириб ажратиш йўли билан кислотали оқсилни коагуляция қилиш ётади. Бу усул билан ёғсиз ва кам миқдор ёғлиликдаги творог тайёрланади, чунки лахтани қиздирилганда зардоб билан ёғ ҳам чмқмб кетиши мумкин. Бундан ташқари бу усул анчагина нозик консистенцияли ёғсиз творог ишлаб чиқариш имконини беради.

Оқсилнинг кислотали коагуляцияланган лахтасининг фазавий (пространственная) структураси мустаҳкамлиги пастроқ бўлиб, казеин заррачалари орасидаги бўшроқ боғланиш натижасида шаклланган ва зардобни ажратиб чиқариши сустдир.

Шунинг учун зардоб ажралишини интенсивлаш учун лахтани қиздириш талаб этилади.

Сутни ширдон – кислотали ивитиш усулида лахта ширдон ферменти ва сут кислотасининг комбинацион таъсири туфайли шаклланади. Ширдон ферменти таъсирида казеин биринчи босқичда параказеинга айланади, иккинчи босқичда – параказеиндан лахта ҳосил бўлади. Казеин параказеинатга ўтаётганда изоэлектрик нуқтасини рН 4,6 дан 5,2 гача ўзгартиради. Шунинг учун, оқсилни сут кислотаси ёрдамида чўктиришдан

кўра, ширдон ферменти ёрдамида чўктириш, анча пастроқ кислоталиликда, жадалроқ кечади. Ҳосил бўлган лахта камроқ кислоталиликка эга бўлиб, технологик жараён 2 – 4 соатга тезлашади. Йирик заррачалар оралиғида ҳосил бўладиган кальций кўприкчалари ширдон кислотали коагуляцияланганда, лахтанинг мустаҳкам бўлишини таъминлайди. Бундай лахтадан, кислоталикка нисбатан, зардоб яхшироқ ажралид, чунки улардаги оксилнинг структураси зичланиши жадалроқ кечади.

Шунинг учун зардоб ажралишини жадаллаштириш учун лахтани қиздириш талаб этилмайди.

Ширдон – кислотали усулда ёғлиқ ва ярим – ёғлиқ творог ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқдир, бунда ёғларнинг зардобга ўтиб кетиши камроқдир. Кальций тузлари кислотали ивйтишда зардобга қўшилиб кетади, ширдон – кислотали усулда эса лахтада сақланиб қолади. Бу нарса айниқса, болалар истеъмоли учун мўлжаллаб тайёрланадиган творог ишлаб чиқаришда ҳисобга олиниши шарт, чунки кальций суяк ҳосил бўлиши учун зарурдир.

Хом ашё сифатида янги сифатли соф ёки ёғсизлантирилган кислоталилиги 20 °Т юқори бўлмаган сутдан фойдланилади. Сут ёғ миқдори ундаги оксил миқдорини (оксилли титр) ҳисобга олган ҳолда меъёрланади. Бу аниқроқ натижа олиш имконини беради.

Меъёрланган ва тозаланган сут 20–30 сек. 78–80 °С ҳароратда пастерланади. Пастерлаш ҳарорати лахтанинг физкимёвий хоссаларини ўзлаштирадигани, ўз навбатида бу тайёр маҳсулот сифатига ва миқдорига таъсир кўрсатади. Пастерлаш ҳарорати паст ҳолларда лахта етарли даражада зич бўлмайди, чунки зардоб оксиллари амалда, тўлиқ зардобга ўтиб кетади ва творог чиқиш миқдори камаяди. Пастерлаш ҳарорати кўтарилган сари зардоб оксиллари денатурацияси ортиб боради, лахта ҳосил бўлишида иштирок этади, бу эса ўз навбатида унинг зичлигини оширади ва намликни ушлаб туриш қобилиятини кучайтиради. Бу зардоб ажралиш интенсивлигини камайтириб, маҳсулот чиқариш миқдорини кўпайтиради. Пастерлаш

режимларини ва лахтага ишлов беришни бошқариш, ҳамда томизғи штаммларини танлаш йўли билан зарур бўлган реологик ва намлик тутиб туриш сифатларига эга лахта олиш мумкин.

Г.Н. Мохно таклифига биноан, творог учун мўлжалланган аралашмани пастерлаш ҳароратини 90 °С гача ошириш кўзда тутилган. Чунки бунда зардоб оксиллари тўла чўктирилади ва маҳсулот чиқиш миқдори 20 – 25% ошади; лахтадан зардоб ажралиши қийинчиликсиз кечади.

Пастерланган сутни ивитиш ҳароратигача совутилади (ёзда 28–30, қишда – 30 – 32 °Сгача) ва махсус творог тайёрлаш ванналарига йўналтирилади. Творог тайёрлаш учун мўлжалланган томизғи мезофил сут кислотали стрептококкларнинг тоза культураларида тайёрланади ва 1 – 5% миқдорда солинади. баъзи мутахассислар томизғига *Str. acetoinicus* қўшишни тавсия этадилар. Томизғи солингач ивиш даври 6 – 8 соатни ташкил этади.

Сутни ивитиш тезкор усулида сутга 2,5% мезофил стептококк культурасида ва 2,5% термофил сут кислотали стрептококк культурасида тайёрланган томизғи солинади. Ивитиш ҳарорати тезкор усул қўлланилганда, йилнинг иссиқ даврида 35 гача, совуқ даврида эса 38 °С гача кўтарилади. Бунда лахтадан зардоб ажралиши интенсив кечади, сутнинг ивиш даври 2 – 3,5 соатга қисқаради.

Творог сифатини кўтариш мақсадида стерилланган сутда қайта экилмайдиган (беспересадочный) усулда тайёрланадиган томизғи қўлланилади, бу эса ўз навбатида 0,8 – 1% миқдорда қўлланиладиган томизғини камайтириш имконини беради, агар унинг тозалиги кафолатланган бўлса.

Творог ширдон – кислотали усулда тайёрланганда томизғи солингач, қайнатиб 40 – 45 °С ҳароратгача совутилган сувда тайёрланган кальций хлорнинг 40% ли эритмаси (1 т сутга 400 гр сувсиз тузи ҳисобида) қўшилади. Кальций хлор ширдон ферменти ёрдамида пастерланган сутнинг зич, зардобни лахтадан яхши ажратадиган хоссалари тикланиши имконини беради. Шундан сўнг, дархол сутга 1 тоннага 1 гр. дан ҳисоблаб ширдон

ферменти ёки пепсиннинг 1% ли эритмаси солинади. ширдон ферменти қайнатилиб, 35 °С гача совутилган сувда эритилади. Пепсин эритмаси, унинг фаоллигини ошириш мақсадида, фойдаланишдан 5–8 соат аввал, нордон сузиб олинган (осветлённой) зардобда тайёрланади.

Творог тайёрлаш ваннаси унумдорлигини ошириш учун сут 32–35 °Т кислоталиккача резервуарларда ивителиб (ачитилб), сўнгра ванналарга хайдалади, сўнгра кальций хлор ва фермент кўшилади.

Лахтанинг тайёр бўлганини унинг кислоталилиги (ёғлиқ ва ярим ёғлиқ творог учун 58 ÷ 60, ёғсиз учун 75 ÷ 80 °Т) ва кўринишига қараб (визуально)– лахта зич бўлиши лозим, синиш чегаралари текис, тиниқ кўкимтир рангли зардобли бўлишига қараб аниқланади.

Ивиш даври кислотали усулда 6 ÷ 8 соат, ширдон–кислотали усулда 4 ÷ 6 соат, фаол кислота ҳосил қилувчи томизғидан фойдаланилганда – 3 ÷ 4 соат давом этади.

Лахта ҳосил бўлиш охирини тўғри аниқлаш муҳимдир. Лахта ҳосил бўлиши охирига етмай қолса, нордон таъмли, консистенцияси суйкалувчан творог ҳосил бўлади.

Зардоб ажралишини жадаллаштириш учун, лахта махсус симлардан ясалган пичоқлар ёрдамида қирралари 2 см ли кубикчалар кўринишида қирқиб чиқилади. Кесилган лахта, кислотали усул қўлланилганда, 36–38 °С гача зардоб ажралишини интенсивлаштириш учун қиздирилади ва 15 ÷ 20 мин тутиб турилади. Сўнгра зардоб чиқариб ташланади. Ширдон – кислотали усулда – майдаланган лахта қиздирилмасдан 40 – 60 мин. тинч сақланади ва зардобнинг интенсив ажралишини таъминлайди.

Зардоб ажралиш жараёни лахтани ўз – ўзини пресслаши ва пресслаш йўли билан давом эттирилади. Бунинг учун уни без ёки лавсан қопчаларга 7 ÷ 9 кг дан (қопча сиғимининг 70%) солиб оғзи боғланади ва пресс–араваларга бир неча қават қилиб жойланади. Ўз массаси таъсирида лахтадан

зардоб ажралиб чиқади. Ўз – ўзини пресслаш салқин хонада (16 °С гача) тахминан 1 соат давомида кечади. Ўз–ўзини пресслаш сўнгига етгани лахта ранги ялтироклигини йўқотиши аниқланади.

Сўнгра пресс ёрдамида творог тайёр ҳолга келгунга қадар прессланади. Пресслаш жараёни давомида қопчалар бир неча бор жойлари алмаштириб турилади. Кислоталилик ошиб кетмаслиги учун пресслаш 3 – 6 °С ҳароратли хоналарда олиб борилса мақсадга мувофиқ бўлади. Сўнгра, дархол творог (охладитель) совутиш ускуналарида 8 °С гача совутилиши лозим.

Ўз–ўзини пресслаш ва совутиш учун аравачалардан ташқари махсус ускуналар ҳам мавжуд. Унга жойланган лахтали қопчалар баробан айланиши оқибатида ҳамда барабан қувурларидан оқиб ўтаётган совутиш агенти ёрдамида бир вақтнинг ўзида ҳам прессланади ҳам совутилади.

Тайёр маҳсулот автоматлар ёрдамида ҳар турдаги идишларга (яўик, фляга, бочка, коробка ва ҳ.к.) жойлаштирилади ва майда қилиб қадоқланади (0,25; 0,5; 1 кг ва ҳ.к.). қадоқлаш материаллари ҳам ҳозирги замон талабларидан келиб чиққан ҳолда турли тумандир (пергамент, полиэтилен, целлофан, алюмин ва б.).

Творог савдога чиқарилгунча сақлаш камерасида 8 °С юқори бўлмаган ҳароратда, намлик 80 – 85%, 36 соатгача сақланади. Акс ҳолда, ферментатив жараёнлар кечиши тўхтамаслиги сабабли, творогда баъзи бир нуқсонлар ривожланиши мумкин.

Пресслаш ваннали творог тайёрлаш ванналари ҳамма турдаги творогларни тайёрлаш учун фойдаланилади. Бунда қопчаларда пресслаш усулида кўп меҳнат сарфлаб творог тайёрлаш жараёнига хожат қолмайди.

Творог тайёрлаш ускунаси иккита 2000 л ҳажмли, зардоб учун люк билан жихозланган икки қаватли ванналардан иборат. Ванналар юқорисида деворлари перформацияланган ва фильтрловчи мато тортилган пресслаш ваннаси осиб ўрнатилган. Пресслаш ваннаси гидравлик мослама ёрдамида тепага кўтарилиши ёки ивитиш ваннасининг деярли тубигача туширилиши мумкин.

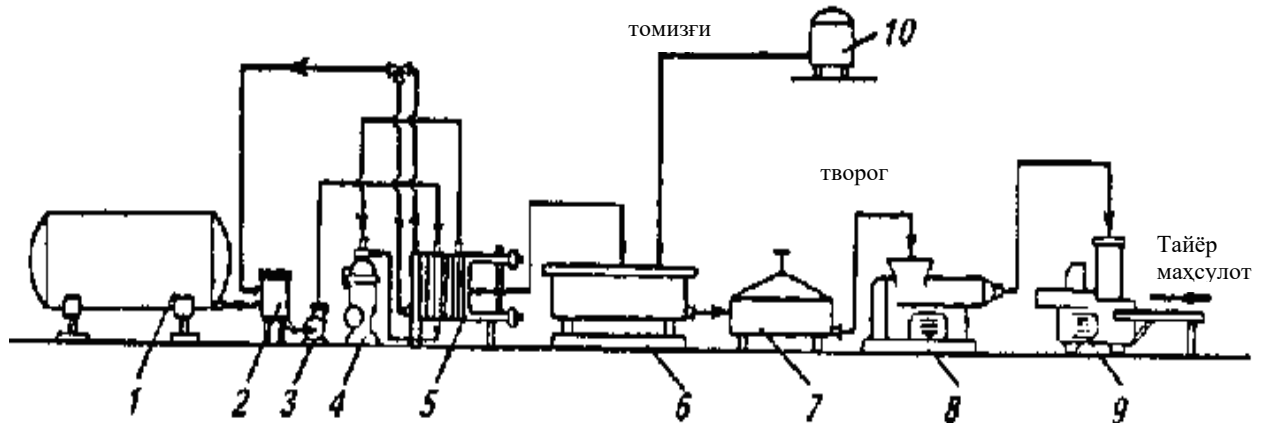
Тайёрланган сут ванналарга қуйилиб, томизғи кальций хлор ва ширдон ферменти эритмалари солингач, худди оддий творог тайёрлаш усули каби ивиш учун қолдирилади. Тайёр бўлган лахта кесиб майдалангач 30 – 40 мин тутиб турилади. Бу вақт ичида зардобнинг асосий қисми ажралади ва уни сузгич – ажратгич отборник (тешик – тешик фильтрли мато тортилган цилиндр) ёрдамида ваннадан чиқариб ташланади.

Пресслаш учун перфорацияланган ваннани пастга лахта билан учрашгунча тезда туширилади. Тайёрланган творог сифати ва турига қараб пресслаш ваннасини ботириш тезлиги белгиланади. Ажраб фильтрли мато ва тешиклардан қтиб, пресслаш ваннаси ичида йиғилган зардоб ҳар 15 – 20 минутда насос ёрдамида сўриб олинади. Ванналар оралиғи творог билан тўлиб, маълум масофага эга бўлгач мослама пресслаш ваннасининг пастга қараб ҳаракатланишини тўхтади. Ванналар оралиғидаги масофа творогларни тажриба учун ишлаб чиқаришларда белгиланади. Ишлаб чиқариладиган творог турига қараб пресслаш даври ёғлиқ творог учун 3 – 4 соат, ярим ёғлиқ творог учун 2 – 3 соат, ёғсиз творог учун 1 – 1,5 соат давом этиши мумкин. Ивитиш тезкор усулда амалга оширилганда ёғли ва яримёғли творог тайёрлаш учун пресслаш жараёни 1 – 1,5 соатга қисқаради.

Пресслаш охирига етгач перфорацияланган ванна кўтарилади, творог эса люк орқали аравачаларга бўшатилади. Творог ортилган аравачалар кўтариш механизмлари ёрдамида юқорига кўтарилиб совутгич бункерига тўнтарилади, совутилган творог қадоқлаш автоматларига йўналтирилади.

Баҳор ва ёз фассларида творогни захира қилиш учун музлатилади. Бундай творог сифати музлатиш усулидан боғлиқ. Творог аста секин музлатилса кумо – кумо ва сочилувчан (донадор) консистенцияга эга бўлади, намликни йирик кристаллар кўринишида музлаши натижасида. Музлатиш тез суръатда амалга оширилса, творог намлик бутун масса бўйлаб майда кристаллар шаклида музлайди, улар творог структурасини бузмайди ва эритилгач творогнинг бирламчи хоссалари – консистенцияси ва структураси тикланади. Творог қадоқланган ҳолда (7 – 10кг ва 0,5 кг ли брикетлар) – 25

дан – 30 °С ҳароарта термоизоляцияланган узлуксиз ишлайдиган музлатиш камераларида қадоқланган блоклар маркази – 18 ÷ –25 °С ҳароратга эга бўлгунча 1,5 – 3 соат давомида музлатилади. Музлатилган творог бўлаклари картон ящикларга жойлаштирилиб юқорида кўрсатилган ҳароратда 8 – 12 ой давомида сақланади. Творогни эритишни 12 соат мобайнида 20 °С дан ошмаган ҳароратда амалга оширилади (8 - расм).



8-расм. Анъанавий усулда творог ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1 – сўт учун резервуар; 2 – мувозанат баки; 3 – насос; 4 – сепаратор тозалагич; 5 – пластинали пастерлаш-совутиш ускунаси; 6 – творог ваннаси; 7 – пресс – аравача; 8 – творог учун совутгич; 9 – творогни қадоқлаш автомати; 10 – томизғи идиши.

### Творогни ажратма усулда ишлаб чиқариш

Бу усулда творог ишлаб чиқариш учун тайёрланган сўт 40–45 °С ҳароратгача қиздирилиб, 50–50% ёғлиликдаги қаймоқ ажратиб олиш учун сепараторга юборилади.

Қаймоқ пластинкали пастерлаш–совутиш ускунасида 90 °С ҳароратда пастерланиб, 2–4 °С гача совутилади ва сақлаш учун юборилади.

Ёғсизлантирилган сўт 78–80 °С ҳароратда 20 сек давомида пастерланиб 30–34 °С гача совутилиб, махсус аралаштиргич билан жихозланган резервуарга ивитиш учун юборилади. Шу идишнинг ўзида томизғи, кальций хлор ва фермент солиб яхшилаб аралаштирилиб аралашма 90 – 100 °Т кислоталикка эга лахта ҳосил қилиб ивиши учун сақланади. Кўрсатилгандан

паст кислоталиликдаги лахта сепаратланганда сепаратор сопласи тиқилиб қолиши мумкин.

Тайёр бўлган лахта яхшилаб аралаштирилади ва насос билан пластинкали иссиқлик аралаштиргичга юборилади. У ерда аввал 60 – 62 °С гача қиздирилади, сўнгра 28 – 32 °С гача совутилади. Бу оксил ва зардоб қисмларига ажралиш яхши кечишини таъминлайди. Иссиқлик алмаштиргичдан лахта босим остида сепаратор – творог тайёрлагичга узатилиб, зардоб ва творог бир биридан ажратиб олинади.

Ёғлиқ творог ишлаб чиқаришда сепаратор ёрдамида нам ажратиб олиш лахтадаги намликнинг масса улуши 75–76% гача, яримёғлиқ творог ишлаб чиқаришда эса–намлик масса улуши 78–79% гача давом эттирилади.

Олинган творог массаси қувурли совутичда 8 °С гача совутилади, вальцовка ёрдамида гомоген консистенция ҳосил бўлгунча эзгилаб ишлов берилади.

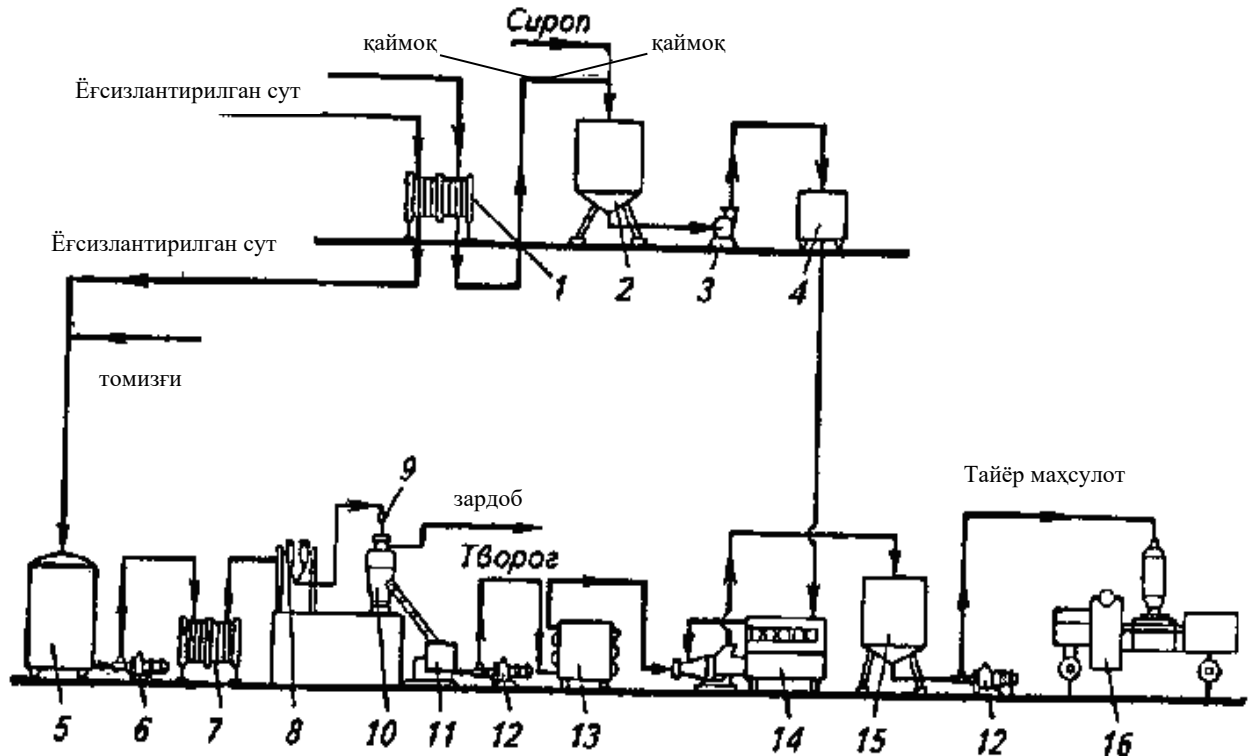
Совутилган творог аралаштириш ускунасига юборилиб, дозатор ёрдамида пастерланган, совутилган қаймоқ қўшилади ва яхшилаб аралаштирилади. Тайёр маҳсулот автоматларда қадоқланиб сақлаш камераларига юборилади.

Баён қилинган технология асосида ёғлиқ, ярим ёғлиқ, юмшоқ пархезли, юмшоқ пархезли мева – зираворли, мевали твороглар ишлаб чиқарилади.

**Юмшоқ пархезли творог** пастерланган (85–90 °С) ёғсизлантирилган сутга сут кислотали стрептококклар культурасидан тайёрланган томизғи солиб ивитилган лахтадан зардобни сепаратор ёрдамида ажратиб, ҳосил бўлган ёғсиз творогга қаймоқ қўшиш йўли билан тайёрланади. Бунинг учун пастерланган ва 28 – 34 °С гача совутилган ёғсизлантирилган сутга аралаштириб туриб томизғи, кальций хлор ва ширдон ферменти эритмаси (1–1,2 гр) қўшилади. Аралашма лахта кислоталилиги 90–110<sup>0</sup> Т гача ивителиди (рН 4,3 – 4,5) ёки тезкор усулда тайёрланаётганда 85–90<sup>0</sup> Т гача. Тайёр бўлган лахта яхшилаб аралаштирилиб (5 – 10 мин) насос ёрдамида иссиқлик алмаштиргичга юборилиб, зардоб яхши ажралишини таъминлаш учун 60 – 62



$^{\circ}\text{C}$  гача қиздирилади, сўнгра  $28\text{--}32\text{ }^{\circ}\text{C}$  гача совутилади. Сўнгра лахта сеткали фильтр ёрдамида майдаланади ва ёғсиз творог олиш учун сепаратор – творог тайёрлагичга келиб тушади (9-расм).



9-расм. Юмшоқ пархез творогни ажратма усулда ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1- пластиналы пастеризатор; 2 – резервуар; 3 – насос; 4 – мувозанат баки; 5 – ивитиш резервуари; 6, 12 – мембрналы насослар; 7 - пластиналы пастерлаш-освүтиш ускунаси; 8 – фильтр; 9 – ротаметр; 10 – сепаратор; 11 – бункер; 13 – ёғсиз творогни совүтгич; 14 – суюк компонентларни меъёрлаб аралаштиргич; 15 – творог учун идиш; 16 – қадоқлаш автоматы.

Тайёр бўлган творог насос билан аввал қувурлы совүтгичга узатилиб  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  гача совүтилади ва аралаштиргич – дозаторга юборилиб пастастерланган ( $85\text{--}90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 20 сек) ва совүтилган ( $10\text{--}170\text{ }^{\circ}\text{C}$  гача) ёғ миқдори  $50\text{--}55\%$  бўлган қаймоқ билан аралаштирилади.

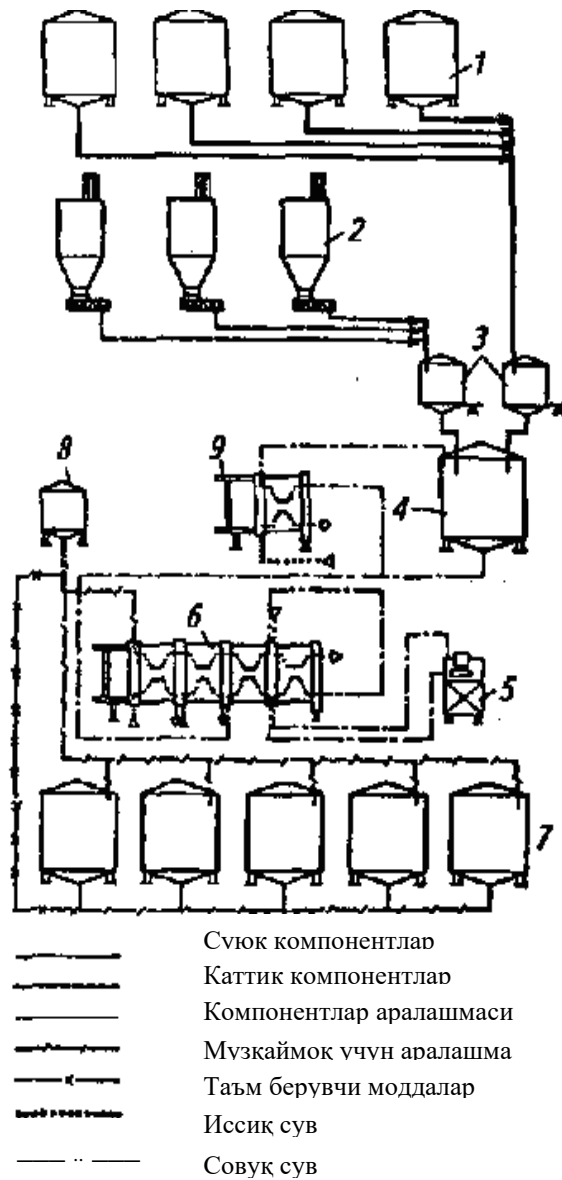
Юмшоқ пархезлы творог ёғ миқдори одатда  $11\%$  дан кам бўлмаслиги, намлиги  $73\%$ ; кислоталилиги  $210^{\circ}\text{T}$  дан юқори бўлмаслиги лозим. Творог тоза нордон сут мазали, нозик бир жинсли, озроқ суркалгич консистенциялы, бутун массаси бир текис оқ (озроқ кремовой) рангли бўлиши керак.

## МУЗҚАЙМОҚ (МОРОЖЕНОЕ) ТЕХНОЛОГИЯСИ

### **Музқаймоқ озуқавий ва биологик қиймати**

Музқаймоқ – бу махсус рецептлар асосида тайёрланган суюқ аралашмалардан кувланган ва музлатилган ширин маҳсулот. Унинг таркиби сут маҳсулотлари, мевалар, зиравор–мевалар, сабзавотлар, сахароза, баъзида тухум, таъм ва хид берувчи моддалар ва стабилизаторлардан ташкил топади.

Музқаймоқ ишлаб чиқариш усусларига биноан тобланган, юмшоқ ва хоёнаки тцуларга бўлинади. Юмшоқ музқаймоқ деб асосан, умумий овқатланиш корхоналарида ишлаб чиқариладиган, кўринишига кремга ўхшаш, фризердан чиққач ( $- 5 \div - 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) дархол истеъмол қилишга мўлжалланган маҳсулот аталади. Тобланган музқаймоқ маҳсулот ва тўлдиргичлар кўриниши ҳамда қадоқлаш асосида таснифланади. Маҳсулот ва тўлдиргичлар кўринишига асосан у асосий ва хаваскор турларига ажратилади (10 - расм).



10- расм. Музқаймоқ ишлаб чиқариш учун аралашма тайёрлаш технологик линияси схемаси:

1- суюқ компонентларни сақлаш учун резервуар; 2 - қаттик компонентларни сақлаш учун бункер; 3 – тарозили бункерлар; 4 – аралаштириш учун идиш; 5 – гомогенизатор; 6 – пластиналы пастерлаш ускунаси; 7 – аралашмани етилтириш ва сақлаш учун резервуар; 8 – таъм берувчи моддалар сақлаш учун идиш; 9 – пластиналы иссиқлик алмашиниш аппарати.

Асоси сут маҳсулотларидан ташкил топган асосий тур музқаймоқ сутли, қаймоқли ва пломбирдан (улар ўзаро сут ёғи миқдори билан фарқланади) ҳамда зиравор – мевали ва хушбўй (ароматли) хиллардан иборат.

Хаваскор турларига: сут маҳсулотлари, зиравор – мевалар ёки сабзаотлар асосида; мевалар, зиравор – мевалар ёки сабзаотларга сутли

маҳсулотлар қўшиш йўли билан; тухум қўшиб; кўп қаватли махсус мўлжал билан; (кондитер ёғи) қандолатчилик ёғи қўшиш йўли билан тайёрланган музқаймоқлар киради.

Пломбир (Франция шаҳри Пломбир) – ўзининг юқори даражали озуқавий ва органолептик кўрсаткичларига эга бўлган ёғ миқдори ( $12 \div 16\%$ ) баланд бўлган музқаймоқ. Қаймоқли музқаймоқ юқоридаги кўрсаткичлари пломбирдан пастроқ бўлсада, жуда калорияли ва хуштаъм маҳсулотдир. Қаймоқли музқаймоқ ёғ миқдори  $8 \div 10\%$  ни ташкил этади.

Сутли музқаймоқ пломбир ва қаймоқли турларга нисбатан камроқ ёғлиликка эга – ( $2,8 \div 3,5\%$ ) ва ўз кундалик рациониди ёғ миқдорини камайтиришни истаган истеъмолчилар учун қўл келади.

Мевали, зиравор – мевали музқаймоқ ва мевали муз таркибида ёғ йўқлиги харакатлидир. Уларни янги ва музлатилган мева, зиравор – мевалар, пюре, натурал шарбатлар повидло, мураббо, джемлар ва бошқа маҳсулотлардан фойдаланиб ишлаб чиқарилади.

Хаваскор музқаймоқлар ўзига хос таркиб ва ишлаб чиқариш усулларига эга ва ҳар хил номланишлари мумкин. (Масалан: “Шаршара, “Чайний лёд”, “Столичное”, “Тўрт фасл”, “Тунги шаҳар” ва х.к.).

Музқаймоққа юқори озуқавийлик ва енгил хазм бўлиш хусусиятлари характерлидир. Бу, сутли хом ашё асосида ишлаб чиқарилган маҳсулотда, сут ёғи, оксил, углеводлар, минерал моддалар, А ва В, Д, Е, Р витаминлар гуруҳига кирувчи витаминлар, ҳамда ҳар турдаги минерал тузлар мужассамдир. Таркибига мева ва зиравор – мева қўшиб тайёрланган музқаймоқ – витамин С га бойдир.

Бундан ташқари музқаймоқнинг хуш таъмлилиги унинг озуқавий қийматини янада оширади.

Музқаймоқ нафақат ўзининг озуқавий қиймати ва тўйимлилиги билан фойдали бўлиб қолмай, ўзининг профилактика – даволаш хусусиятлари билан ҳам ажралиб туради, шу жумладан ангина билан оғриганлар учун ҳам! Томоқ

Ўткир шамоллаганда, миндалин олиб ташланганда, оғиз бўшлиғи стоматит ва бошқа шамоллаш жараёнларига учраганда ва бунинг натижасида овқат истеъмол қилиш иложи йўқ бўлса, шифокорлар музқаймоқни тавсия этадилар, чунки у совуқ ва сирпанчиғлиги билан томоқ ва оғиз бўшлиғини камроқ безовта қилади. Кўп ҳолларда музқаймоқ пархез хислатларга ҳам эга. Иштахаси йўқ, эндигина соғайиб келаётган кишилар учун ўзининг енгил хизм бўлиши, хуштаъмлиги, тўйимлилиги ва озуқавий қийматлари билан тенги йўқ таом бўлиб хизмат қилади.

Музқаймоқ болалар учун ҳам фойдалидир. Сут ичишни ёқтирмайдиган болалар ҳам музқаймоқни севиб истеъмол қиладилар.

Бу орқали ўсиб келаётган ёш организмнинг сут маҳсулотларига бўлган эҳтиёжларини қондириш мумкин.

Британиялик олимлар таъкидлашича, музқаймоқ таркибига кирувчи ингредиентлар, миядаги серотонин моддаси микдорига таъсир кўрсатар экан. У ўз навбатида одамнинг роҳатланишини таъминлайди. Музқаймоқ истеъмол қилиш инсонга ҳар хил стресслар таъсир этишини камайтиради.

Бундан ташқари сут ва қаймоқ таркибида Л – триптофан бўлиб, асаб тизимини тинчлантириш ва уйқусизликка қарши курашишда хизмат қилади.

Бактериологик кўрсаткичларига кўра музқаймоқ таркибида патоген ва токсиген микроблар (сальмонелл, стафилококклар) бўлмаслиги керак.

Музқаймоқнинг ҳамма турларида рухсат этилган ичак таёқчаси титри 0,3 дан кам бўлмаслиги, микроблар умумий сони эса 1 мл маҳсулотда 100 мингдан ошмаслиги лозим.

Энергетик қиймати: қаймоқли музқаймоқ – 8376, пломбир – 14885, сутли ва мевали музқаймоқ –  $5442 \cdot 10^2$  Дж/кг га тенг.

### **Музқаймоқ тарихи**

Биз музқаймоқни нозик, салқин ширинлик деб биламиз. Музқаймоқ тарихи жуда қадимги ва қизиқарлидир. Биринчи музқаймоқ бундан 5 минг аввал қадимги Хитойда ишлаб чиқарилган. У вақтлардаги музқаймоқ табиий ва шакар қўшилган шарбатларнинг қор ва муз бўлакчалари билан

аралаштирилган қоришмаларидан иборат бўлган. Хитойликлардан иссиқликка қарши ёқимли ширинлик тарзида араблар ва форсилар музқаймоқ тайёрлашни ўрганганлар. Улардан эса Европага мевали муз кўринишида маълум бўлган. Бу фақат XIII асрда рўй берган. Биринчи рецептларни венециялик сайёх Марко Поло олиб келган ва у италян саройларидаги энг ноёб таомлар қаторидан жой олган. Бу қадимий маҳсулот узок вақтгача Италия чегараларидан ташқарига чиқа олмаган, чунки уни тайёрлаш усуллари ва рецепти қаттиқ сир сақланарди. Қўшни Франция бир неча асрлар бундай хуштаъм ва ёқимли таом борлигидан беҳабар қолган. Селитра ва муз аралашмасининг яхлитлаш хусусияти очилгач мева шарбатларини нафақат совутиш, балки уларни яхлитлаш имкони яратилди. Франция қироличаси Анна Австрийская ҳукмронлик даврида биринчи марта шоколадли ва ванилли музқаймоқ яратилди.

1660 йил италиялик Франческо Прокопио Парижда музқаймоқ савдосини очган. 16 йилдан сўнг бу ердаги музқаймоқ тайёрловчилар сони 250 дан ошиб кетди. XVIII аср ўрталаригача музқаймоқ фақат ёзда сотилар эди.

Прокопио издошлари 1750 йилдан бошлаб йил давомида музқаймоқ савдосини ташкиллаштирдилар.

АҚШ да музқаймоқ савдоси 1777 йилдан бошланган ҳисобланади. Лекин музқаймоқ ишлаб чиқариш у даврларда кенг миқёсида ривожлана олмади. Сабаби совутиш воситалари (муз, ях, қор) билан таъминлаш муаммоси ҳал этилмаган эди. Ахвол XIX аср охирларида совутиш машиналари пайдо бўлгач тубдан ўзгаради.

Россияда музқаймоқдан аввалроқ табиий шароитда музлатилган қаймоқ ёки сут қириндилари блинларга қўшиб дастурхонларга тортилар эди. Фақатгина шох сройидагина европа рецепти асосида тайёрланган музқаймоқ тайёрланар эди.

1871 й Москвада нашр этилган “Новейшая и полская поваренная книга” деган китобда махсус боб “Делать всякое мороженое” берилган эди. Унда

каймоқдан, шоколаддан, лимондан, апельсиндан, смородинадан, малинадан тухум оқидан ва олчадан тайёрланган музқаймоқ рецептуралари келтирилган.

1843 йил инглиз аёли Нэнси Джонсон музқаймоқ тайёрлаш учун қўл кучи билан ишлатиладиган мослама ихтиро қилиб, патент олди. Моддий сабабларга кўра бундай мосламани кўплаб ишлаб чиқариш имкони унда йўқ эди, шу сабабли у патентни 200 долларга Филадельфиялик бир савдогарга сотиб юборди. 1847 йил керакли миқдорда илк “Фризерлар” ишлаб чиқариш ва унга бўлган ўша вақтдаги талаблар қондирилди. Музқаймоқ ишлаб чиқарадиган биринчи завод 1851 й Балтимор шаҳрида Джакоб Фруссел томонидан қурилган.

### **Музқаймоқ ишлаб чиқариш тизими**

Музқаймоқ технологияси икки асосий жараёндан ташкил топган: аралашма тайёрлаш ва бу аралашмадан музқаймоқ ишлаб чиқариш.

Аралашма тайёрлаш тизими ўз ичига қуйидаги операцияларни олади: хом ашёни қабул қилиш → хом ашё сифатини назорат қилиш → хом ашёни тайёрлаш → аралашма тайёрлаш (қориштириш) → аралашмани пастеризациялаш → филтрлаш → гомогенизация (мевали ва ароматли аралашмалардан ташқари) → совутиш → аралашмани сақлаш.

Тайёрланган аралашмадан музқаймоқ ишлаб чиқариш тизими қуйидаги операциялардан иборат: аралашмани музлатиш ва кувлаш (фризерлаш) → қадоқлаш → музқаймоқни тоблаш → сақлаш.

Музқаймоқ тайёрлаш тизимлари операциялари уларнинг турлари, ишлаб чиқариш шариотларидан келиб чиққан ҳолда баъзи бир ўзгаришларга эга бўлиши мумкин.

### **АРАЛАШМА ТАЙЁРЛАШ**

#### **Хом ашёни қабул қилиш, тайёрлаш ва сифатини назорат қилиш**

Корхона омборларига келиб тушган хом ашёлар органолептик ва кимёвий назоратдан ўтказилиб сақланади. Музқаймоқ ишлаб чиқариш учун

цехларга бериладиган хом ашё қайта сифати назоратдан ўтказилади. Назоратдан ўтган хом ашё аралашма тайёрлаш учун тайёрланади.

Шиша идишларда келтирилган хом ашё ва материалларга махсус хоналарда эҳтиёткорлик билан кўздан кечирилиб, дарз кетган, синган киррали бутиллар ажратиб олинади. Бутиллар чайилиб, артиб қуритилади ва сўнгра аралашмага шиша синиқлари тушмаслиги таъминланган ҳолда фойдаланилади.

Яшик ва бочкалар, металл идишларда келтирилган маҳсулотлар ёғоч металл қириндиллари, сим, михлар хом ашёга тушмаслиги учун эҳтиёткорлик билан ишлатилади. ун, шакар, крахмал ва бошқа сочилувчан хом ашёлар солинган қошлар ипи, қоғоз бўлаклари аралашмага тушмаслиги лозим.

### **Музқаймоқ аралашмаси тайёрлаш**

Меъёр бўйича олинган хом ашё аралаштириш ванналарига (иситиш мосламаси бор ёки усиз) солинади. Аралаштириш мосламалари хом ашёни аралаштириш имконини беради.  $35 \div 45$  °C ҳароратда тез ва тўла эритиш амалга оширилади. Хом ашё қуйидаги кетма кетликда солинади: суёқ маҳсулотлар (сут, қаймоқ, сув в х.к.), қуюлтирилган сут маҳсулотлари, қурук маҳсулотлар (шакар, қурук сут маҳсулотлари, қуритилган тухум кукуни ва х.к.). қурук сут ва тухум кукуни дастлаб шакарнинг бир қисми билан аралаш қилиниб сўнгра суёқ компонентларга қўшилиши мумкин. Ваннадаги аралашма яхшилаб аралаштирилгач пастеризаторга юборилади.

### **Музқаймоқ аралашмасига иссиқлик ишлови бериш**

Аралашмага иссиқлик ишлови бериш билан бир вақтда филтрлаш ва гомогенизациялаш операциялари ҳам олиб борилади.

**П а с т е р и з а ц и я.** Музқаймоқ аралашмасини пастеризациялаш учун даврий циклда ишловчи аппаратлар (буғ қайнатиш қозонлари, узоқ муддат пастеризация ваннаси ВДП ва бошқалар) ёки узлуксиз ишлайдиган иссиқлик алмашинув ускуналари (қувурсимон, пластинкали ва б.) қўлланилади.



Музқаймоқ аралашмасига иссиқлик ишлови бериш аввламбор, брча касал тарқатувчи микроорганизмларни ўлдириш ва умумий бактериялар сонини маълум даражагача камайтириш имконини беради, бундан ташқари компонентларнинг тўлиқ эриши ва бир жинсли консистенция ҳосил қилиш учун шароит яратади.

Музқаймоқ аралашмаси таркибидаги оқсил моддалар ва ёғ микроорганизмларни иссиқлик таъсиридан ҳимоя қилиш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги пастеризациялаш режимларига риоя қилиш тавсия этилади: 68 ÷ 70 °C ҳароратда камида 30 мин тутиб туриш; 75 °C да 15 мин; 85 °C да 5 – 10 мин; узлуксиз ишлайдиган аппаратларда 85 °C да 50 – 60 сек.

Аралашмага ёпиқ пластинкали аппаратларда юпқа ва узлуксиз оқимда ишлов берилганда пастеризациялаш самарадорлиги юқори бўлиб, аромат моддалар ҳамда витаминлар сақлаб қолинади.

Музқаймоқ аралашмаси филтрлаш ёрдамида механик заррачалардан ва компонентларнинг эримай қолган қисмларидан тозаланади. Одатда, иккиламчи бактериал ифлосланиш олдини олиш мақсадида филтрлаш пастеризациялаш жараёнидан аввал амалга оширилади.

Асоси сут маҳсулотидан тайёрланган аралашма албатта гомогенизацияланиши керак, айниқса қўшимча ёғ манъбаи сифатида сариёғдан фойдаланилган бўлса. Гомогенизациялаш натижасида ёғ шарчалари парчаланиб аралашмада бир текис тақсимланади.

Шу билан бирга майда ёғ шарчаларига совутиш ва тоблаш жараёнларидаги ҳарорат таъсири тезроқ кечади, ёғ глицеридлари қотиш даражаси юқори даражада рўй бериб, нафақат бир жинсли консистенция ҳосил бўлишига, балки қотган глицеридлар микдоридан тўғридан–тўғри боғлиқ бўлган яхши кўпириш (взбитость) (кўпчиш) га эришилади. Ёғ фазаси дисперслиги ошган сари шарчалар оралиғидаги масофа камаяди, бу эса музлатилганда майда ях бўлакчалари ҳосил бўлиб маҳсулот структураси сифати яхшиланишини таъминлайди.

Яхши гомогенизация қилинган аралашмада ёғ шарчалари диаметри 1–2 мкм дан ошмаслиги лозим. Гомогенлаш пастеризациялаш ҳароратига яқин ҳароратда, лекин 63 °С дан кам бўлмаган, олиб борилади.

60 °С дан паст ҳароратда майда ёғ шарчаларининг зўр бериб агрегацияланиши кузатилади, ёғ бирикмалари ҳосил бўлиши ҳисобига аралашма ёпишқоқлиги (вязкость) кескин ортиб, натижасида фризерлаш жараёнидаги (кўпчитиш) кўпчиси пасаяди.

Гомогенизациялаш босими ёғ миқдорига (%) тескари пропорционалдир. Сутли аралашмалар 12,5 ÷ 15 МПа, қаймоқли 10 ÷ 12,5, пломбирники – пломбирники–7,5–9 МПа босимда, қўлланилаётган хом ашёга қараб гомогенизацияланадилар. Гомогенлаш босими ошиши ёғ шарчалари ўлчамлари камайишига олиб келади, лекин ёғ тўпламлари сони кўпайиши кузатилиб, фризерлашда ҳосил бўладиган ҳаво пуффакчаларини бузиб, кўпчиш ёмонлашади. Гомогенлаш режимлари бузилиши фризерлашда ёғнинг дестабилизацияланишига ва тайёр маҳсулот консистенцияси ёмонлашишига олиб келади – сут ёғи бўлакчалари ва бошқалар.

### **Аралашмани совутиш ва етилтириш**

Гомогенизация қилинган аралашмани дарҳол 0 ÷ 6 °С ҳароратгача совутиб аралаштириш мосламасига эга идишга етилтириш ва сақлаш учун юборилади.

Агар, агароид ва улар ўрнини боса оладиган стабилизаторлардан фойдаланиш совутилган аралашмани физик етилтириш учун ушлаб турмасдан ишлов бериш имконини беради.

Стабилизатор сифатида желатин ва баъзи бир бошқа моддалар қўлланилганда аралашма физик етилтирилиши керак. Бу жараён 0 ÷ 6 °С ҳароратда 4 ÷ 24 соат давом этади. Бунда сут оқсили ва стабилизатор гидратацияланади, ёғ шарчалари юзасидаги ҳар хил моддалар адсорбцияланиш жараёни давом этади: ёғ глобуллари маълум ҳажмда сут ёғи

глицеридларининг аралаш кристаллар кўринишидаги қотиши кузатилади. Қотиш даражаси тахминан 50% гача етади.

Қотган ёғ туфайли аралашма ҳаво пуфакчаларини аралашма музлатилганда ва музқаймоқ тобланганда яхши тутиб туради ва тўйинган бўлади.

Қотган ёғ миқдори қанча кўп бўлса, ҳаво пуфакчаларига тўйиниш (кўпчиш) шунча юқори даражада бўлади. Етилтирилган аралашмадан тайёрланган тайёр маҳсулот яхши кўпчиган бўлиб, нозик, муз кристаллари бўлакчаларисиз структурага эга бўлади. Физик етилтириш даври аралашма таркиби, унинг ҳарорати ва стабилизаторлар гидрофил хусусиятларига боғлиқ.

Фризерлашни бошлашдан аввал аралашмага 0,005 – 0,15% миқдорда аромат моддалар ва эссенциялар солинади. Ванилин сув – спиртли эритма кўринишида (300г ванилин, 200г спирт ва 500г 30 °С ли сув) ёки шакар билан аралаштирилган кукун қилиб солинади.

### **Аралашмани фризерлаш**

Аралашма фризерлаш жараёнида бир вақтнинг ўзида ҳавога тўйинтирилиб қисман музлатилади. Натижада янги суёқ фаза қатламлари билан ажратилган фаза (муз кристаллари ва ёғ) ҳосил бўлади. Ушбу жараён тўғри олиб борилишидан тайёр маҳсулот структураси ва консистенцияси боғлиқдир.

Музлатилганда сувнинг фаза ўзгариши юз беради, сутли музқаймоқ аралашмаси фризерланганда 45 – 67%, мевалида – фақат 25% сувнинг умумий миқдоридан музлайди. музқаймоқ консистенцияси сифатли бўлиши учун кристаллар ўлчами 100 мкм дан ошмаслиги лозим. Фризерлаш жараёнида қанча кўп сув музлатилса, тоблаш учун шунчалик кам вақт сарфланади ва музқаймоқ сифати юқори бўлади.

Аралашма турига қараб музлаш – 2,2 дан – 3,5 °С ҳароратдан бошланади.

Музқаймоқ структураси уни кувлаш натижасида тўйинган ҳаво миқдорига ва дисперслигига боғлиқ. Юқори сифатли музқаймоқ таркибидаги ҳаво пуффакчалари ўлчами ўртача 60 мкм дан йирик бўлмаслиги керак.

Юқори даражада куланган музқаймоқ ҳавонинг паст иссиқлик ўтказувчанлиги сабабли секин эрийди. Етарли даражада кувланмаган музқаймоқ хаддан зиёд зич, дағал консистенцияли ва структурали, юқори даражада ҳавога тўйинтирилганда – қорга ўхшаш, паға – паға структурали бўлади.

Кувланганлик (взбитость) – жуда беқарор кўрсаткич ва жуда кўп омилларга боғлиқ: аралашма таркибига (қуруқ модда ва ёғ миқдори), ёғ ва стабилизатор хоссаларига, гомогенизация самарадорлигига, физерлаш режимига, фризер консистенциясига, унинг пичоқларига. Янги қаймоқдан фойдаланиб тайёрланган аралашма, сариёғ солиб тайёрланган аралашмага нисбатан яхшироқ кувланади. Шакар миқдори ортган сари кувланиш пасаяди, натижада ҳавога максимал даражада тўйинтириш учун сарфланадиган вақт узаяди.

Ёғ кувланиш даражасини пасайтиради, чунки ҳаво пуффакчалари орасидаги йўл-йўллар (перегородки) кучсизланади. Лекин ёғнинг борлиги муз кристалларининг ўсишига тўсқинлик қилади, бу эса музқаймоқ консистенциясининг нозик бўлишига олиб келади. 100% кувланган музқаймоқнинг 1г да тахминан 8,3 млн млн умумий сатхи 0,1 м<sup>2</sup> га тенг ҳаво пуффакчалари бўлади. Қаймоқли музқаймоқ ва пломбир учун кувланиш даражаси 70 – 100%, сутли учун – 50 ÷ 60%, мевали музқаймоқ турлари учун – -35 ÷ 40% ни ташкил этади.

Фризерлангандан сўнг музқаймоқ таркибидаги ёғ каттиқ ҳолатга ўтади, суяқ ёғ миқдори 11 – 12% ни ташкил этади.

Фризерлаш охирида музқаймоқ ҳарорати – 4,5 дан – 6 °С гача бўлади.

Аралашама музлатиш учун намоқоб билан совутиладиган даврий ишлайдиган фризерлар ёки бевосита буғланадиган совутувчи агент

қўлланилади, ҳамда узлуксиз ишлайдиган тўғридан – тўғри совутиладиган фризерлардан фойдаланилади.

Узлуксиз ишлайдиган фризер цилиндри сифими (цилиндр девори ва мешалка оралиғидаги айланма бўшлиқ) нисбатан кичик (2 – 4 л). Бу музлаш жараёни интенсив кечишини таъминлайди. Айланаётиб мешалка аралашмани аралаштиради, натижада унга ҳаво қувланади. Деворлари оралиғида совуtuvчи агент циркуляцияланадиган цилиндр деворига суйкалган аралашма бир текис музлайди. Катта тезликда айланаётган қирғич – пичоқлар музлаган қатламни девордан ажратади ва у насослар ҳосил қиладиган босим ёрдамида узлуксиз цилиндрдан сиқиб чиқарилади.

Аралашаманинг ҳавога тўйинтириш жараёнини уч босқичда кечади деб фараз қилиш мумкин: ҳавонинг аралашма ичига киритилиши, аралаштирилиб қувлатилиш ва фризер цилиндридан чиқаётган музқаймоқда ҳаво пиффакчаларининг бир текис тамсимланиши. Узлуксиз ишлайдиган фризерларда музқаймоқ қувланиши кўпчиши 100% гача етади. Бу ускуна оқимнинг узлуксизлигини ва кўпчиш даражасини ўзгартириш имконини беради. Шу билан бирга, музлатиш жараёни интенсивлиги туфайли тайёр маҳсулот структураси сифати ошади.

Бизнинг мамлакатимизда юмшоқ музқаймоқ ишлаб чиқариш кенг ривожланган. Юмшоқ музқаймоқ тоблангандан кўра анча хуштаъмдир. Бу музқаймоқ ҳарорати фризердан чиққач – 5 дан – 7 °С гача, яъни – 20 °С гача бўлган тобланганга нисбатан анча юқори бўлади. Ундаги 50÷60 сув музлатилган ҳолатдадир. Кислоталилиги 24° Т дан ошмаслиги, ичак таёқчаси титри 0,3 мл дан паст бўлмаслиги, 1 мл аралашмадаги микрофлора умумий миқдори 150 мингдан кўп бўлмаслиги, кўпчиш даражаси 50 – 60% дан кам бўлмаслиги лозим.

Юмшоқ музқаймоқ ҳар турдаги музқаймоқ–сутли, қаймоқли, пломбирларнинг қуритилган аралашмалари асосида тайёрланади.

Фризерлашдан аввал тикланган аралашмаларга дастлабки ишловни бериш талаб этилмайди.

### Музқаймоқни қадоқлаш ва тоблаш

Фризердан чиқаётган музқаймоқни тезда қадоқлаб тоблашга юборилади, акс ҳолда кристалланган сувнинг бир қисми эриб, кейинчалик йирик муз кристаллари ҳосил бўлишига олиб келади.

Тоблаш жараёнида ҳарорат –  $15 \div -18$  °C гача пасайиб кетади. Бунда музқаймоқ таркибидаги сувнинг  $75 \div 85\%$  музлайди. Сувнинг тўла музлаши мумкин эмас, чунки эритманинг музламаган қисмидаги туз ва қант концентрациялари жуда ошиб кетади, бу эса ўз навбатида музлаш ҳароратининг кескин пасайиб кетишига ( $-50$  °C дан паст) олиб келади.

Тобланганда сут ёғи глицеридлари деярли тўлиқ миқдорда қаттиқ ҳолатга ўтади, суяқ ёғ бор йўғи фоизнинг бир неча бўлаклари миқдорини ташкил этади.

Тоблаш жараёни фризерлаш жараёнига нисбатан анча секин кечади ва механик аралаштириш бўлмайди, шу сабабли йирик муз кристаллари ҳосил бўлиши ва уларнинг қаттиқ кристалланган каркас бўлиб ўсиши учун шароит яратилди. Юпқа дисперсланган қотган ёғ фазаси, ҳаво пуффакчаларининг борлиги, йирик сув кристалларининг ўсиб кетишига қаршилик кўрсатади. –  $20$  °C ҳароратли музқаймоқ асосан кристалланган структурага эга. Бундай музқаймоқ зич консистенцияга эга бўлиб, етарли даражада мустаҳкамдир.

Тоблаш давомийлиги музқаймоқ таркибига, атроф муҳит ҳароратига, кўлланиладиган ускуналарга (музлатиш аппаратлари, намоқобли генератор, совутиш камералари ва бошқалар), қадоқлаш турига ва бошқа омилларга боғлиқ.

50, 80 ва 100 гр массали музқаймоқлар вафли ва вафлисиз брикетларга ҳар хил турдаги эскимо, қоғоз ва вафлили стаканчикларда, каширланган (фольга) зарқоғоз пергаментли картон қутичаларга қадоқланган ҳолда ишлаб чиқарилади. Музқаймоқ тортлари  $250 \div 1000$  г дан картон қутичаларга; зангламас пўлат гильза ва идишларга  $2 \div 10$  кг дан қадоқланиб чиқарилади.

Бундан ташқари ҳар хил синтетик материаллардан тайёрланган (стакан, челақчалар) идишлардан фойдаланилади.

Тоблаш камераларидаги ҳарорат  $-22 \div -30$  °C ни ташкил этади.

Одатда, қадоқлаш ва тоблаш жараёнлари тўла механизациялаштирилган: кетма – кет линияларда фризёр (ФНД), дозатор – автомат ва музлатиш аппарати ўзаро транспортёрлар ёрдамида бир бири билан боғланган.

- 30 °C гача совутилган ҳавонинг музлатиш аппаратида интенсив аралаштириб туриш туфайли тоблаш 35÷45 минут кечади, чиқаётган музқаймоқ ҳарорати  $-12 \div -18$  °C га тенг. Бундай тез тоблаш майда муз кристаллари пайдо бўлишига ва музқаймоқ нозик структураси бўлишига олиб келади.

Эскимо тайёрлаш учун линия таркибига намоқоб билан совутиладиган тоблаш формали, дозаторли, маҳсулотга чўп тикиш ва глазуллаш мосламаларига эга механизмли эскимогенератор киради. Аралашма фризёрдан қадоқлаш автомат – дозатор бункерига келиб тушади, қадам қўйган каби ҳаракатланаётган карулдаги формалар тўлдирилиб маҳсулотга чўплар қадалади. Сўнгра музқаймоқ тоблаш зонасидан ўтади. У ерда улар  $-40$  °C ҳароратли намоқобга ундан кейин  $30 \div 35$  °C ҳароратли эритиш зонасидаги ботиб ўтадилаар. Эскимо юзаси эригач глазуллаш камерасига келиб қурийди ва тарновдан ўраш автоматига узатилади. Ҳаво билан совутиладиган музлатиш камерали автоматлаштирилган линияларни қўллаш мумкин. Музқаймоқ навбат билан ҳаво ҳаракати сокин ва интенсив кечадиган зоналардан ўтади. У ерда аввал қотади сўнгра,  $-12 \div -14$  °C ҳароратгача тобланади. Барча жараёнлар 15 – 20 мин давом этади. Сўнгра формалар иссиқ ҳаво билан иситилиб формалардан осонгина чиқариб олинади, глазуллади, қуритилади ва ўраш машинасига келиб тушади. Маҳсулот камерада тобланишни давом эттиради.

Музқаймоқ учун глазур рецептуралар асосида тайёрланади. Унинг таркибига шоколад кувертюри, какао ёғи, какао– кукуни, шакар–кукуни, сариеғ киради. Глазур тайёрлаш учун ёғ  $35 \div 38$  °С ҳароратда аста – секин қиздирилади. Қозон буғ ёки сув ёрдамида қиздирилади. Какао–кукуни даставвал шакар кукуни билан аралаштирилиб олинади ва эриган ёғга қўшилади (ёки шоколад кувертюри). Яхшилаб аралаштирилиб, қозондан оз–оз глазур қилиш (ванночкаларига) идишчаларига қўйилади.

40 °С дан юқори ҳароратда аралашма таркибий қисмлари ажралиб қолади ва ёғ юқорига кўтарилиб чиқади. Бундай ортиқ қиздириб юборилган глазур эскимога ёмон суркалади. Глазурни қайта қиздириш унга қўланса таъм беради, шунинг учун кундалик эҳтиёжни таъминлайдиган миқдорда тайёрланади.

Музқаймоқ асосида тайёрланган торт ишлаб чиқариш учун фризерланган аралашмани кадоқлаш машинасига юбориб, қутиларга дозировка қилинади. Аралашма пломбир ёки бир неча турдаги музқаймоқ қатламларидан ташкил топган бўлади. Қутичалардаги музқаймоқ  $-37$  °С ҳароратли музлатиш аппаратида ўтаётиб тобланади ва ишлов бериш столига конвеер орқали узатилади.

Музқаймоқли торт ва пирожнийларни ясатиб ишлов бериш учун қаймоқли кремлардан фойдаланилади. Бунинг учун таркибини шакарли қуюлтирилган сут, сариеғ, лавлаги қанти, ванилин ва сув ташкил этган рецептуралар мавжуд.

Крем тайёрлаш учун қуюлтирилган сут, сув ва шакар билан аралаштирилиб  $85$  °С ҳароратда 5 мин давомида пастеризация қилинади, сўнгра  $32-35$  °С гача совутилиб ванилин қўшилади. Сариеғ майда бўлакчаларга бўлиниб, крем қувлаш машинсига солинади ва пастерланган аралашмадан оз – оздан қўшиб бориб бир жинсли крем массаси ҳосил бўлгунча қувланади. Крем миқдори бир смена эҳтиёжини қондирадиган қилиб тайёрланади.

### **Музқаймоқни сақлаш**



Тобланган музқаймоқ картон қутиларга жойланиб ( $2 - 6$  кг) –  $18 \div - 25$  °С ҳароратли нисбий намлиги  $85 - 90\%$  камераларига сақлаш учун юборилади. Камералар ҳарорати ўзгариши  $\pm 3$  °С дан ошмаслиги лозим, узоқ муддат сақлаганда ҳарорат ўзгариши мумкин эмас. Қадокланган музқаймоқ турига қараб 2 ойгача сақланиши мумкин. Корхонадан сотувга чиқарилаётган маҳсулот ҳарорати –  $10 \div - 12$  °С дан ошмаслиги лозим.

## **КОНСЕРВАЛАНГАН СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ УМУМИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

### **Консервалашнинг назарий асослари**

Мувозанатли овқатланишда сигир сутининг аҳамияти муҳимдир, шунинг учун инсон ҳаётида у доимо бирдек зарурдир. Аммо сут тез бузиладиган маҳсулот. Янги соғиб олинган сутни  $10$  °С ҳароратдан пастрок совутилсагина  $2 - 3$  кунгача сақлаш мумкин. Бундай сақлаш муддати қисқа сутни янгилигича иқтеъмол қилиш фақатгина уни соғиб олинадиган ерларга яқин манзилларда мумкин. Бундан ташқари, сут етиштириш йил давомида бир хил миқдорда эмас, мавсумий ва регионал характерга эга. Кўриниб турибдики чорвачилик ривожланмаган жойларда яшовчи аҳоли ёки экстремал шароитларда (илмий экспедициялар, узоқ жойлардаги қурилишлар, космик парвозлар) ишлайдиган янги тайёрланган сут ва сут маҳсулотлари билан таъминланиши иложи йўқ. Сут етиштириш мавсумийлиги туфайли йирик шаҳар ва саноат марказларининг йил давомида бир текис бу маҳсулот билан таъминланиши қийин. Шу билан бир қаторда давлат озиқ – овқат захирасини ҳосил қилиш ва янги соғиб олинган ҳолда экспорт қилиш муаммоси ҳам мавжуд. Демак, юқорида келтирилган муаммоларни ҳал этиш учун етиштирилган сутнинг бир қисмини консервалаш лозим.

Замонавий сутни консервалаш саноати абиоз (ҳаёт йўқ) ва анабиоз (ҳаётни тўхтатиш) усулларига асосланган. Сутни консервалаш саноатида

биоз (ҳаёт бор) принципи қўлланилмайди. Янги соғиб олинган сут таркибидаги лизоцимлар табиий иммунитет сифатида бактериялар ривожланиши фақатгина бирозгина вақт давомида тўхтатиб туради.

Шунинг учун бу усул (биоз) фақат сутни абиоз ва анабиоз усулларида консервалашдан аввалги резервациялаш вақтини қисқартириш учун қўлланилади.

Саноатда абиоз усулида сутни консервалаш иссиқлик ёрдамида стерилизациялашга асосланган. Иссиқлик билан стерилизациялашга ёрдам сифатида терапияда қўлланилмайдиган антибиотик низиндан фойдаланиш мумкин. Кимёвий моддалардан инсон учун ҳафвсиз, замбуруғ ва моғорларга қарши ўта юқори бактерицид таъсир кўрсатадиган сорбин кислотаси ва унинг тузлари мавжуд. Иссиқлик билан стерилизациялаш низин ва сонбин кислотаси билан биргаликда олиб борилса, сақлаш учун чидамли маҳсулот тайёрлаш имконини беради.

Анабиозга асосланган ишлов бериш усулларида сут ва сут хом ашёсини консервалашда қуйидагилар қўлланилади: сувни музлатиш, сув фаоллигини, иштирокини камайтириш ва маҳсулотни қуритиш.

Озиқ – овқат маҳсулотларини музлатиб сақлаш ва биокимёвий жараёнларни музлатиш йўли билан тўхтатиш (торможение) сувнинг фазовий ҳолатини ўзгартиришга асосланган. Муз ҳолидаги сувда микроорганизмлар яшай олмайди.

Микроорганизмлар ҳаёт фаолияти учун сувнинг оптимал концентрацияси унинг фаоллик кўрсаткичи билан характерланади ( $A_B$ ). Бу кўрсаткич миқдори қуйидагича ҳисобланади:

$$A_B = \frac{D}{D_i},$$

Бу ерда:  $P$  – эритувчи буғ босими,  $P_a$ ;  $P_o$  – сув буғи босими,  $P_a$ .

Агар  $A_B$  кўрсаткич 0,65 ёки 0,85 ни ташкил этса, бу шундан далолат берадики, маҳсулот нисбий намлиги 65 ёки 85% ли мувозанат ҳолатида бўлади (бундай маҳсулотлар намлиги 15 – 30%).

Кўпчилик бактериялар учун  $A_B$  кўрсаткич оптимал миқдори 0,99 – 0,95 ни ташкил этса, дрожжа ва моғорлар учун эса 0,88 – 0,65. Бу кўрсаткич ўзгаришига кўпроқ бактериялар таъсирчандир, моғор ва дрожжалар эса камроқ. Баъзи микроскопик замбуруғлар ҳаттоки 0,6 га яқин  $A_B$  кўрсаткичда ҳам ривожланавермайди.  $A_B$  миқдори 0,5 дан кам бўлса, сувнинг кўпроқ қисми диаметри 1 нм дан кам бўлган капиллярларда жойлашиб, микроорганизмлар у билан қўшила олмайдилар.

Сувнинг фаоллик кўрсаткичини сутда қуюлтириш, ҳар хил моддаларни эритиш ёки иккаласини бир вақтда амалга ошириш йўли билан камайтириш мумкин. Бунда осмотик босим кўтарилади (жадвал).

Сувнинг фаоллиги  $A_B$  ва осмотик босим  $P_{осм}$  ққйидаги тенглама орқали боғланган:

$$P_{осм} = (RT/V_1) \ln A_B$$

Бу ерда:  $R$  – универсал газ доимийси;

$T$  – абсолют ҳарорат;

$V_1$  – эритма моляр ҳажми.

Сувнинг фаоллиги маҳсулот ички ҳолатини ифода этса, осмотик босим маҳсулотнинг ташқи муҳит билан муносабатини билдиради. Экспериментал йўл билан сувнинг фаоллигини аниқлаш осондир.

Қуюлтирилган сут консервалари ишлаб чиқаришда сувнинг фаоллиги кўрсаткичларини ва мос равишда осмотик босимни бошқариш (регулация) учун қуюлтириш билан бир вақтда шакар қўшилади. Сахароза юқори эрувчанликка эга бўлиб, сутнинг таркибий қисмлари билан реакцияга киришмайди.

Моносахаридлар – глюкоза, фруктоза, галактоза эрувчанлиги камроқ ва сут оқсили билан осон реакцияга киришадилар (меланоидин ҳосил бўлиши), бу эса маҳсулот ўзгаришига олиб келади. Консервалаш учун глюкозфруктозали қиёмлардан фойдаланиш истиқболли ҳисобланади. Улар таркибида крахмал ва крахмалли хом ашё мавжуд бўлиб, сут таркибий қисмининг ўзгармаслигини таъминлайди.

Сутни ва сут хом ашёсини анабиоз (ксеранабиоз) усулига асосланиб консервалаш саноатида сувсизлантириш, қуруқ сут маҳсулотларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, консерваланадиган хом ашё таркибидаги эркин сувни буткул йўқотиш ва боғланган сувнинг барчасини сақлаб қолишдир. Бунинг натижасида, боғланган сувга микроорганизмлар етиша олимаслиги сабабли, уларнинг ҳаёт фаолияти тўхтатилади. Бундан ташқари, боғланган сув тикланадиган қуруқ сут таркибидаги қисмларнинг ўз холига қайтиши учун зарурдир.

Сутнинг оқсил қисмига боғланган сувнинг 95% тўғри келади, шунинг учун у ёки бу қуруқ сут маҳсулотидаги намликнинг масса улуши, унинг таркибидаги оқсилнинг масса улушига боғланган ҳолда белгиланиб,  $1,5 \div 5\%$  ни ташкил этади. Герметик равишда қадоқланган қуруқ сут маҳсулоти консервалари сақланишида намланиши истиснодир, шу сабабли улар узок муддат айнамасдан сақланишлари мумкин (13-жадвал).

13-жадвал

Сувнинг фаоллик кўрсаткичи, осмотик босим ва сақлаш даври  
орасидаги боғлиқлик

Маҳсулот	А <sub>в</sub> ростлаш усули	А <sub>в</sub>	Р <sub>осм</sub> МПа	Қолдиқ микрофлоранинг ўзгариши	Сақлаш муддати	Сақлаш харора- ти, °С
Сут	йўқ	0,99 – 0,9	0,6 – 0,7	Барча турдаги микроорганизмлар ривожланади	2 – 3 кун	2 – 3
Қуюлти- рилган сут	Қуюлтириб концентрлаш	0,9 – 0,88	3 – 4	Иссиқлик ишлови берилганидан қолган баъзи турдаги микроорганизмлар ҳаёт фаолияти тўхтатилади	5 – 8 кун	6 – 8
Қантли қуюлти- рилган сут	Қантни эритиб (сахарозанинг маҳсулот сувидаги масса улуши 62,5 – 63,5%) ва қуюлтириб концентрланган	0,85 – 0,83	16 – 18	Хом ашёга иссиқлик ишлови берилганидан қолган барча микрофлора ҳаёт фаолияти тўхтатилади	12 ой	0 – 10

## **Сутли консервалар турлари ва қўлланиладиган хом ашё**

Охириги йилларда анъанавий сут консерва маҳсулотлари билан бир каторда ёғсизлантирилган сут, ардоб ва зардобни консервалаш кенг тарқалмоқда.

Ёғсизлантирилган сут, ардоб, зардоб, ёш чорва моллари учун мўлжалланган сут ўрнини босувчи озуқаларнинг қуюлтирилган ва қуритилган концентратлари ишлаб чиқариш саноати ташкил этилган.

Кўплаб ишлаб чиқариладиган сут ва бошқа сутли хом ашёдан тайёрланадиган консерваланадиган маҳсулотлар ўзларининг у ёки бу хоссаларига биноан қуйидагича таснифланиши (синфланиши) мумкин (жад).

Жадвалдаги маҳсулотлар технологияси сут ва сутли хом ашёни қуюлтириш ёки қуюлтириш ва қуритиш йўли билан концентрлаштиришга асосланган. Консервалашга тайёрланган хом ашёни таркибий қисмидаги қуруқ моддаси ажаратилмаган ҳолда концентрлаш олиб борилади. Концентрлаш жараёнида фақат сув ажралиб чиқарилади. Сут ва бошқа сутли хом ашёни концентрлаш технологиясининг ўзига хос хусусятларидан бири уларнинг тўлиқ тикланиши хоссасини сақлаб қолишдир.

Сут консервалари концентрат сифатида юқори озуқавий ва биологик қийматга эга, қадоқлаш, жойлаштириш, узоқ муддат сақлаш ва узоқ манзилларга эдтиш қулай, сувда эритилганда аввалиги асл ҳолатига осон қайтадиган хусусятларга эга.

Консерваловчи ёки таъм берувчи восита сифатида сахарозадан (қант) фойдаланилади. Маҳсулотларни таъм ва хид берувчи тўлдирувчилар, оқсиллар, углеводлар, минерал компонентлар, сут ёғини алмаштирувчилар, стабилизаторлар, эмульгаторлар, витаминлар, ҳимоя воситалари билан бойитиш мақсадида қуйидаги материаллар қўлланилади: какао кукуни, кофе, цикорий, зардоб оқсили концентратлари, казецит, копреципитатлар, болалар ва пархез овқатлари учун мўлжалланган ун, толокно, лактоза, глюкоза, декстринмальтоза, лактолактоулоза, крахмал, темир глицерофосфати, ҳар хил ўсимлик мойлари, ҳайвон ёғлари, фосфатид концентратлари, лецитин,

моноглицеридлар, витаминлар мажмуаси, лизоцим, нордон сут кислотали бактериялар ва бошқалар.

Санаб ўтилган барча хом ашё ва материаллар сифати стандарт талабларига жавоб бериши шарт (14-жадвал).

14-жадвал

**Хом ашё ва материаллар сифатига қўйиладиган стандарт талаблар**

Консерваланган принципи	Консервалаш усули	Сут консервалари
Абиоз	Иссиқлик билан стерилизациялаш	Қуюлтирилган стерилланган сут, кам ёғли қуюлтирилган стерилланган сут, концентрланган стерилланган сут, қуюлтирилган стерилланган ҳар хил таркибли сут консервалари
Анабиоз (осмоанабиоз)	Қуюлтириш	Қуюлтирилган ёғсизлантирилган сут, қуюлтирилган ардоб, қуюлтирилган зардоб, концентрланган зардоб, қуюлтирилган сут (полуфабрикат)
	Қолдиқ сувда сахарозани қуюлтириш ва эритиш	Қуюлтирилган қантли сут, қуюлтирилган қандли қаймоқ, қуюлтирилган сут ва қандли кофе, қуюлтирилган қаймоқ ва қандли кофе, қуюлтирилган сут ва қандли какао, қант ва цикорийли қуюлтирилган сут, қуюлтирилган сут ва шакарли кофе ичимлиги, қуюлтирилган қандли ёғсиз сут, қуюлтирилган қандли ардоб, қуюлтирилган қантли зардоб
Анабиоз (ксероанабиоз)	Қуритиш	Қуритилган сут (15, 20 ва 25% ёғли), қуритилган ёғсизлантирилган тез эрувчан сут, қуритилган қаймоқ, қуритилган ёғсиз сут, қуритилган ардоб, қуритилган зардоб, қуритилган ёғсизлантирилган сут ва зардоб аралашмаси, қуритилган болалар ва пархез сут маҳсулотлари, қуритилган ўсимлик ёғли (с гидрожиром) гидроёғли сут, қуритилган кўп компонентли аралашмалар (турли хилдаги музқаймоқлар ва пудинг), сублимацион қуритилган нордон сут маҳсулотлари

**Сут консервалари ишлаб чиқариш технологик жараёнлари**

Маҳсулотларнинг хилма–хиллигидан қатъий назар сутни, сутли хом ашёни консервалаш технологияси жараёнининг маълум стадияларида бажариладиган операциялар умумийлиги билан характерлидир. Ҳар бир турдаги маҳсулот технологияси умумий технологик операциялар билан бир қаторда ўзига хос, шу маҳсулот турига тегишли, сут ва сутли хом ашёни консервалаш учун зарур бўлган операцияларни бажаришни тақазо этади.

Технологиянинг умумийлиги ишлаб чиқариш жараёнининг бошланғич стадияси учун характерлидир. Умумий технологик операциялар ўз навбатида технологиянинг кенг миқёсида ўзгартириш, бунинг натижасида бир корхонанинг ўзида ассортиментни кенгайтириш ва сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш имконини беради.

Умумий технологик операциялар қуйидагилардан иборат: сут хом ашёси сифатини баҳолаш, массасини аниқлаш, тозалаш, совутиш, сут таркибини меъёрлаш мақсадида резервациялаш, компонентларни ҳисоблаш, меъёрланган аралашма тайёрлаш у ёки бу маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш, меъёрланган аралашмага иссиқлик ишлови бериш, меъёрланган аралашмани ва бошқа хом ашёларни қуюлтириш.

### **Сут сифатини аниқлаш**

Сут консерваларининг сақланишига, хом ашёни ишлов беришга тайёрлаш усуллари ва технологик режимларга риоя қилиш таъсир кўрсатади. Сут сифатига қўйиладиган умумий талаб – унинг консервалашга яроқли эканлиги. Сут сифатини баҳолаш, унинг консервалаш учун яроқлилигини аниқлаш стандартлар ва технологик инструкциялар талабларига мос равишда жавоб беришга биноан амалга оширилади.

Сутда таъм ва хид нуқсонлари, жумладан ёт бўлган учмас моддалар келтириб чиқарадиган, бўлмаслиги лозим. У титрланадиган кислоталилик, рН ва тузли (ионли) мувозанатдан боғлиқ бўлган юқори даражали ҳароратга чидамли (термоустойчивость) эга бўлиши керак.

Титрланадиган кислоталикка қўйиладиган талаблар маҳсулотга боғлиқ. Унинг кўрсаткичлари қуйидаги бўлиши шарт:  $16 \div 18^0$  Т–концентрланган стерилизацияланган сут учун,  $19^0$  Т гача қуюлтирилган стерилизацияланган сут учун ва  $20^0$  Т гача бошқа турдаги сутли консервалар учун.

Баъзи зот сигир сутининг туз мувозанати кальций ва магний кўп томонга силжийди. Сутдаги кальций миқдори йил фаслларида боғлиқ: кузда

(136 мг%), ёздагидан (124 мг%) кўпроқ. Ортиқча кальций казеинаткальцийфосфатли комплекс (ККФК) билан боғланиши мумкин.

Бунда унинг иссиқликка чидамлилиги пасайиши мумкин, ҳамда казеин ва кальций фосфати чўкмага ўтади. Сутнинг туз мувозанати бошқа сабабларга кўра ҳам бузилиши мумкин. Сутдаги ортиқча зардоб оксилларининг бўлиши ҳам иссиқликка чидамликни камайтиришга олиб келади. Шунинг учун консервалаш учун болалаган сигир сути дастлабки 7 кун давомида олинган бўлса ишлатидмайди.

Йиғиб тайёрланган сутда ёғ қисмининг СОМО бирлигига нисбати (Жм/СОМОм)  $0,39 \div 0,69$  ни ташкил этади ва ҳамда лактация даври ва озиклантириш рационига боғлиқ. Жм/СОМОм кўрсаткичи аҳамияти катта. Бу кўрсаткичга асосланиб сутнинг натураллиги, сифати баҳоланади ва шунга қараб у ёки бу маҳсулот тайёрлаш учун меъёрланган аралашма таркиби тузилади. Сутдаги Ж/СОМО нисбати миқдорида унинг ва олинадиган маҳсулотнинг органолептик кўрсаткичларининг шаклланиши боғлиқдир. Агар Ж/СОМО нисбати 0,40 – 0,42 га яқин бўлса, сут ва ундан олинадиган маҳсулот хуштаъм бўлади.

Сутнинг ёғсизлантирилган қуруқ сут қолдиғи таркибидаги бошқа қисмларининг ҳам ўзаро нисбатлари унинг консервалашга яроқлилигини харктерлай олади. Ёғнинг оқсилга ва ёғнинг СОМО га бўлган нисбати кам бўлган сут консервалашга кўпроқ яроқли ҳисобланади.

Ёғ фазасининг қуюлтирилган ва қуритилган сутли консервалардаги стабиллиги ва чидамлилиги сутдаги ёғ шарчаларининг ўлчамига боғлиқ: майда ва ўлчами бир хил ёғ шарчаларига эга бўлган сут кўпроқ яроқли ҳисобланади. Қуюлтирилган сут узоқ муддат сақланганда оқсилли ёғ қатламининг ажралиб чиқиш тезлиги камаяди, қуюлтирилган маҳсулотларда эса ёғнинг оксидланиб бузилиши чегараланади.

Маҳсулотларнинг санаб ўтилган ўзгаришларига шунингдек йиғилган сутда унинг ҳар 100 г умумий массасига дестабилизацияланган ёғнинг 1,1 дан 2,5 г гача борлиги таъсир этиши мумкин.



Қуюлтирилган маҳсулотларнинг ёпишқоқлиги ва қуритилган сут консерваларининг эрувчанлиги сут хом ашёсининг ККФК заррачалари ўлчамига боғлиқ. Консервалаш учун ККФК заррачаларининг ўлчами майда бўлган сут қулай ҳисобланади. Қуруқ сут қолдиғини меъёрлаганда маҳсулот бирлигига сарфланадиган хом ашё миқдори камроқ сарфланади, қачонки сутда қуруқ сут қолдиғи масса улуши кўпроқ бўлса.

Сутнинг консервалашга яроқлилигини аниқлаш учун қуйидаги сифат текшириш шарт: қуруқ сут қолдиғи, СОМО ва ёғ масса улушлари, титрланадиган кислоталилиги, тозалик гуруҳи, микробиологик ифлосланиш синфи, алкоголь пробасига асосан иссиққа чидамлилиқ гуруҳи (қуюлтирилган стерилизацияланган сут консервалари), СОМО нисбати. Сут таркибини созлаш учун фойдаланиладиган компонентлар сифатини назорат қилишда асосий кўрсаткичлар – қуруқ сут қолдиғи, СОМО ва ёғ масса улушлари титрланадиган кислоталилиги, тозалик гуруҳи, микробиологик ифлосланиш синфи, алкоголь пробасига асосан иссиққа чидамлилиқ гуруҳи (қуюлтирилган стерилизацияланган сут консервалари), СОМО нисбати. Сут таркибини созлаш учун фойдаланиладиган компонентлар сифатини назорат қилишда асосий кўрсаткичлар – қуруқ сут қолдиғи, СОМО ва ёғ масса улушлари ва кислоталиликдир.

Сутнинг Ж/СОМО нисбатини созлаш учун ёғсизлантирилган сут, ардоб, қаймоқдан фойдаланилади. Ёғсизлантирилган сут, ардоб титрланадиган кислоталилиги 20 °Т дан ошмаслиги, қаймоқ плазмаси кислоталилиги эса – ундаги ёғ масса улушига биноан талаб (номасида) меъёрида бўлиши лозим.

Сут хом ашёси масса ҳисоби. Сутни массаси ҳисоби, сотиб олиш, ташиб келтириш сут саноатининг бошқа соҳа корхоналаридаги каби амалга оширилади. Сифати аниқлангач сут партияларга ажратилади.

Уларнинг массаси Ж/СОМО нисбатини созлаш усулидан, буғлатиш техникаси усулидан боғлиқдир. Даврий ишлаб чиқариш усулида сут партиялари қайнатишга (варка) мос шакллантирилади, узлуксиз оқимда – сут

партияси масса бўйича ҳар қандай бўлиши мумкин, аммо сақлаш резервуарлари бўйича аниқ маълум бўлади. Сутнинг шаклланадиган партиялари масса ҳисоби (варка) буғлатишга жўнатиш паспортларида қайд этилади. Меъёрланадиган сутга ҳам шундай.

Сут таркибини ростлаш учун фойдаланиладиган ёғсизлантитирилган сут, ардоб, қаймоқ массаси, сут саноатида қабул қилинган усуллар, қўлланмалари ёрдамида ҳисобланади.

Сутни тозалаш. Сифати ва массаси аниқлаб қабул қилинган сут тозаланади. Сутли консервалар ишлаб чиқаришда механик заррачаларни ва микроорганизмларни ажратиб олиш учун сутни ишлатмасдан сепаратор – сут тозалагичлардан фойдаланиш самарадор ҳисобланади.

Сепаратор – сут тозалагич барабанининг айланиш частотаси  $133 \text{ с}^{-1}$  бўлганда зарра қўшилмалар (кримес) билан бирга  $20 \div 50\%$  микроорганизмлар ҳам ажратиб олинади. Сутни тозалаш  $5 \div 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ҳароратда олиб борилганда тозаланган сут таркибида микроорганизмлар энг кам миқдорда қолади. Технология талабларига ўз–ўзини бўшатувчи (самаразгужаюшимся) сепаратор – сут тозалагичлар қўллаш кўпроқ жавоб беради.

Сутдан микроорганизмларни ажратиб олишни сепаратор – бактерия ажратгичларда амалга ошириш кўпроқ самара беради (барабан айланиш частотаси  $250 \div 300 \text{ с}^{-1}$ ). Бундан ташқари, механик заррача ва микроорганизмлар билан бирга, қиздириш натижасида денатурацияланган зардоб оксиллари ҳам ажратиб олинади. Бу эса ўз навбатида, сутнинг иссиқликка чидамлилигини оширади. Аммо бундай тозалаш усули қўлланилганда сут қуруқ моддаларининг  $0,18\%$  йўқотилади ва энергия сарфи ошади.

Сутни гомогенлаш лозим бўлган ҳолларда сепаратор – диспергаторлар ўқлланилиши мумкин. Бу сутдан механик заррачалар ва микроорганизмларни ажратиб олиш билан бирга ёғ шарчаларини парчалаб беради. Бундай ускуна технологик операциялар сонини камайтириш билан бирга, клапанли

гомогенизаторлар қўлланилгандан кўра камроқ энергия сарф қилиш имконини беради.

Сутни совутиш. Сақлашга жўнатиладиган сут совутилади. 10 °С дан паст ҳарорат сут микрофлорасини ҳаёт фаолиятинига салбий таъсир кўрсатади. Хом сутда асосан сут кислотаси ҳосил қилувчи микроорганизмлар бўлади, шунинг учун, агар сутни 12 сотагача сақлаш кўзда тутилган бўлса, уни 4 ÷ 8 °С гача совутилади. Бу вақт ичида сутнинг титрланадиган кислоталилиги кўтарилмайди, бошқа физкимёвий ўзгаришлар ҳам кузатилмайди. Бундай режим сутни консервалаш талабларига жавоб беради.

Агар сутни сақлаш муддати 2 – 3 кунгача чўзилса, сутни дастлаб 15 сек давомида 60–63 °С ҳароратда иссиқлик ишлови бериб, сўнгра 30÷40 °С ҳароратда сепаратор – сут тозалагичдан ўтказиш ва 4 ÷ 8 °С гача совутиш лозим. Бу усулда ишлов берилган сутнинг сифат кўрсаткичлари 2 – 3 кун сақлаш мобайнида деярли ўзгармайди. Сутга қанча вақтли ишлов берилса, уни сақлаш самарадорлиги шунчалик юқори бўлади. Сутга дастлабки иссиқлик ишлови беришни фермаларда амалга ошириш мақсадига мувофиқдир.

Совутилган сут иссиқлик ишлови берилмай узоқ муддат сақлаганда сут кислотали бактериялар ҳаёт фаолияти тўхтатилади, титрланадиган кислоталилик деярли кўтарилмайди, аммо липолитик ва протеолитик ферментлар ишлаб чиқарадиган психотроф микроорганизмлар (продицируют) кескин ривожланиши кузатилади. Натижада сутнинг липолиза ва протеолизаси консервалашга яроқсиз бўлиб қолади.

Сутни сақлаш. Бу операция нафақат маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил қилиш, балки унинг таркибини ростлаш мақсадида ҳам зарурдир. Сутни резервациялаш жараёнида вақти – вақти билан аралаштириб унинг ҳарорати ва кислоталилигини назорат этиб турилади.

Сут дастлабки структурасини тиклаб туриши учун аралаштириш зарур, чунки сут тиксотроп ҳусусиятга эгадир. Консерваланган маҳсулотлар таркиб

кўрсаткичлари стандартлар орқали меъёрланади. Маҳсулотлар хилма – хиллиги кўплигидан уларни тизимга солиш меъёрланган таркиб кўрсаткичларига асосланиб бажарилиши лозим (15-жадвал).

Сутли консервалар дастлабки хом ашёни қуюлтириш ёки қуюлтириш ва қуриштириш йўли билан концентрланади. Концентрлаш моҳияти ишлов берилаётган хом ашёдан фақат сувни хайдаб чиқарилади, унинг қурук моддаси қисмларга ажратилмайди. Бунга биноан қурук модданинг ҳар қандай икки қисми масса улуши нисбати дастлабки хом ашёда ҳам тайёр маҳсулотда ҳам бир хиллигича қолади.

15-жадвал

## Маҳсулотларни тизимга солишда меъёрланган таркиб кўрсаткичлари

Қурук модданинг меъёрланадиган кўрсаткичлари	Маҳсулотлар
СМО <sub>пр</sub>	Қурилган сут, ардоб, зардобнинг қуюлтирилган ва қурилган концентратлари
СМО <sub>пр</sub> , Ж <sub>пр</sub> , СМО <sub>пр</sub>	Қуюлтирилган стерилланган сут консервалари, қурилган, сутли консервалар (қўшилмаларсиз)
С <sub>пр</sub> , СМО <sub>пр</sub> , Ж <sub>пр</sub> , СОМО <sub>пр</sub> , САХ <sub>пр</sub>	Қуюлтирилган ва қурилган қантли сут консервалари, қуюлтирилган қантли ардоб
С <sub>пр</sub> , СМО <sub>пр</sub> , Ж <sub>пр</sub> , СОМО <sub>пр</sub> , САХ <sub>пр</sub> , НАП <sub>пр</sub>	Қуюлтирилган ва қурилган қантли ва турли тўлдиргичли сут консервалари, қурилган болалар ва пархез сут маҳсулотлари, қурилган сут ўрнини босувчи (ЗЦМ) маҳсулот
С <sub>пр</sub> , СМО <sub>пр</sub> , САХ <sub>пр</sub> ,	Қуюлтирилган қантли ёғсиз сут (ва унинг турлари), концентрланган қантли зардоб
С <sub>пр</sub> , СОМО <sub>пр</sub> , Б <sub>пр</sub> , ЛАК <sub>пр</sub> , СОЛИ <sub>пр</sub>	Ҳамма оксилларнинг қуюлтирилган ва қурилган концентратлари, қуюлтирилган ва қурилган зардоб оксилларининг концентратлари, қуюлтирилган ва қурилган лактоза концентрати, қуюлтирилган ва қурилган минерал тузлар концентратлари

Хом ашёдан сувни хайдаб чиқариш билан бирга кечадиган қурук модданинг (А) барчаси унинг ҳар қандай бирор қисми (Б) билан баробар қарра (маротаба) концентрланади, яъни  $A_{пр}/A_{исх}=B_{пр}/B_{исх}$ . Дастлабки хом ашё ёки аралашманинг массаси ( $M_{см}$ ) маҳсулот массасига ( $M_{пр}$ ) нисбатан ҳам шунча марта камаяди, яъни  $M_{см}/M_{пр}=A_{пр}/A_{исх}$  ёки  $M_{см}/M_{пр}=B_{пр}/B_{исх}$ .

Концентрлашда материал мувозанат сақланадики, дастлабки хом ашё таркибидаги қурук модда ва унинг ҳар қандай қисми тайёр маҳсулотга

меъёрланган ишлаб чиқариш йўқотишларини  $K_{\text{потерь}}$  ҳисобга олган ҳолда ўтади, яъни  $M_{\text{см}} A_{\text{исх}} K_{\text{потерь}} A = M_{\text{пр}} A_{\text{пр}}$  ёки  $M_{\text{см}} B_{\text{исх}} K_{\text{потерь}} B = M_{\text{пр}} B_{\text{пр}}$ .

СУТ ТАРКИБИНИ МЕЪЁРЛАШ. Баъзи маҳсулотлар учун  $J_{\text{пр}}$  ва  $\text{СОМО}_{\text{пр}}$  кўрсаткичлари меъёрдан ошиши рухсат этилади, шунингдек у ёки бу маҳсулотларни ишлаб чиқаришда талаб этиладиган, оптимал меъёрий параметрлар кўзда тутилган.  $J_{\text{пр}}$  ва  $\text{СОМО}_{\text{пр}}$  кўрсаткичларининг меъёрий миқдорига биноан, сут консервалари ишлаб чиқариш учун  $J_{\text{пр}} / \text{СОМО}_{\text{пр}}$  нисбати маҳсулотнинг конкрет турига қараб  $0,159 \div 3,3$  оралиғида бўлади.

Концентрлаш моҳиятидан ( $A_{\text{исх}}/B_{\text{исх}}=A_{\text{пр}}/B_{\text{пр}}$ ) келиб чиқиб, ҳар бир маҳсулот учун берилган  $J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}}$  нисбатга эриши учун, уни дастлабки хом ашёда ҳам таъминлаш керак, чунки  $J_{\text{исх}}/\text{СОМО}_{\text{исх}}=J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}}$ .

Юқорида айтилганидек,  $J_{\text{м}}/\text{СОМО}_{\text{м}}$  нисбат миқдори консервалаш учун, йиғилган сутда  $0,39 \div 0,69$  оралиғида бўлади. Келтирилган  $J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}}(O_{\text{пр}})$  ва  $J_{\text{м}}/\text{СОМО}_{\text{м}}(O_{\text{м}})$  миқдорларини солиштириш кўрсатадики, фақат баъзи бир маҳсулотлар учун бу нисбатлар бир хил бўлади. Қолган кўпроқ маҳсулотлар учун эса  $O_{\text{пр}} > O_{\text{м}}$  ёки  $O_{\text{пр}} < O_{\text{м}}$  бўлади. Демак, шундай меъёрланган аралашма тайёрлаш лозимки, унда  $J_{\text{см}}/\text{СОМО}_{\text{см}} = J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}}$ . Бундан келиб чиқадики, меъёрлаштирилган аралашмалар тайёрлаш моҳияти  $J_{\text{м}}/\text{СОМО}_{\text{м}}$  нисбатини тайёр маҳсулотда кўзда тутилган  $J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}}$  нисбатига тенглашгунча ўзгартирилади.

Маҳсулот турлари учун меъёрлаштирилган ёғ ва куруқ сут қолдиғи нисбий йўқотишлар миқдори ҳар доим ҳам бир хил эмас, шунинг учун меъёрлаш ҳисоблари бажарилаётганда  $J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}}$  нисбати коэффициент ёрдамида тузатилади. Коэффициент қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$K=1 \{ (1+O_{\text{пр}})[(1-0,01 P_{\text{ж}})/(1-0,01 P_{\text{смо}})]-O_{\text{пр}} \} \quad 1)$$

$P_{\text{ж}}$  – ёғнинг меъёрланган йўқотилиши, %;

$P_{\text{смо}}$  – куруқ сут қолдиғи меъёрланган йўқотилиши, %.

$K$  коэффициент ёрдамида тузатилган  $O_{\text{пр}}$  кўрсаткични  $O_{\text{р}}$  орқали ифодалаш қабул қилинган  $O_{\text{пр}} K=O_{\text{р}}$ .  $O_{\text{см}}=O_{\text{пр}}$  бўлгани учун  $O_{\text{пр}}$  кўрсаткичи

тузатилгач, меъёрланган аралашмалар ҳисоби  $O_{cm}=O_p$  асосида амалга оширилади. Бунга биноан, меъёрланган аралашмалар тайёрлашда, меъёрланаётган сутнинг конкрет партиясининг  $O_m$  катталиги (величина) ҳисоблаш учун берилган  $O_p$  катталигича ўзгариши аралашмани  $O_{cm}=O_p$  шартига асосан тайёрлаш йўли билан амалга оширилади.

Меъёрланадиган  $J_{np}$  ва  $COMO_{np}$  кўрсаткичлари миқдорининг ҳар хил бўлишидан келиб чиқиб, демак  $O_p$ , ҳамда  $O_m$  миқдорининг йиғилган сутда ўзгарувчан бўлиши мумкин, яъни  $O > O_p$ ;  $O_m \leq O_p$ ;  $O_m=O_p$ . Умумий  $O_m$   $O_p$  шартини бажариш учун биринчи ҳолда камайтирилиши, иккинчи ҳолда – кўпайтирилиши ва учинчи ҳолда ўзгартирлимай қолиши лозим.

$O_m$  кўрсаткич миқдорини берилган катталигича ўзгартиришда иккита усул қўлланилади: биринчи усул – сутни  $O_{cm} = O_p$  шартга асосан ўзига мос компонент билан аралаштириш; иккинчи усул  $O_{cm} = O_p$  шартига жавоб берадиган нисбатга мос равишда сутнинг конкрет партиясини сепаратлашдан олинган ёғсизлантирилган сут ва қаймоқни аралаштириш.

Кўпроқ тарқалган биринчи усул моҳияти куйидагича: Агар  $O_m$  кўрсаткич миқдорини камайтириш керак бўлса ( $O_m > O_p$ ), сутни шундай сутли компонент билан аралаштириладики, қайсики  $J/COMO$  нисбати унда ҳар доим  $O_m$  дан кўра кам бўлсин. Бу талабга,  $J_{об}/COMO_{об}$  нисбати 0,005 га яқин бўлган, ёғсизлантирилган сут ёки  $J_{п}/COMO_{п}$  нисбати 0,04 га яқин бўлган ардоб жавоб бера олади. Бу ҳолда меъёрланган аралашма массаси куйидагича ҳисоблаб тузилади.

$$M_{cm} = M_m + M_{об}(n);$$

$$M_{об}(n) = [(J_m - COMO_m O_p) / (COMO_{об}(n) O_p - J_{об}(n))] M_m$$

Агар  $O_m$  ( $O_m < O_p$ ) кўрсаткич миқдорини ошириш талаб этилса, меъёрланган аралашма тузишда сут шундай компонент билан аралаштириладики, унинг  $J/COMO$  нисбати  $O_m$  га қараганда доим кўп бўлсин. Бу талабга қаймоқ жавоб бера олади. Бу ҳолда меъёрланган аралашма массаси куйидагича ҳисобланади ва тузилади:

$$M_{cm} = M_m + M_{сл}$$

$$M_{\text{сл} (n)} = [(COMO_M O_p - Ж_M) / (Ж_{\text{сл}} - COMO_{\text{сл}} O_p)] M_M$$

Меъёрланган аралашмалар тузишнинг иккинчи усули моҳияти шундан иборатки, сутдаги  $O_M$  кўрсаткичининг амалдаги миқдорини берилган  $O_p$  кўрсаткич миқдорига солиштирилгач, сепаратлаш маҳсулотининг бири ҳисобланади ва уни иккинчиси билан мос равишда аралаштирилади. агар  $O_M > O_p$  бўлса, сут сепаратланган сўнг олинган барча ёғсизлантирилган сут ( $M_{об}$ ) қаймоқнинг бир қисми ( $M_{сл}$ ) билан аралаштирилади. бу ҳолда меъёрланган аралашма қуйидагича ҳисобланади ва тузилади:

$$M_{\text{см}} = M_{об} + M_{\text{сл}}^1 ;$$

$$M_{\text{сл}}^1 = [(COMO_{об} O_p - Ж_{об}) / (Ж_{\text{сл}} - COMO_{\text{сл}} O_p)] \cdot M_{об}$$

$O_M < O_p$  бўлган шароитда эса, олинган қаймоқнинг ҳаммаси ( $M_{сл}$ ) ёғсизлантирилган сутнинг маълум бир қисми билан ( $M_{об}^1$ ) аралаштирилади. меъёрланган аралашма қуйидагича ҳисобланади ва тузилади:

$$M_{\text{см}} = M_{сл} + M_{об}^1 ;$$

$$M_{об}^1 = [(Ж_{\text{сл}} COMO_{об} O_p) / (COMO_{об} O_p - Ж_{об})] \cdot M_{сл}$$

$O_M > O_p$  бўлганда қаймоқ ортиб қолади ( $M_{\text{сл}}^{11} = M_{\text{сл}} - M_{\text{сл}}^1$ ),

$O_M < O_p$  бўлганда эса ёғсизлантирилган сут ( $M_{об}^{11} = M_{об} - M_{об}^1$ ).

Меъёрланган ( $M_{\text{см}} = M_M - M_{об} (n)$ ;  $M_{\text{см}} = M_M + M_{\text{сл}}$ ;  $M_{\text{сл}} = M_{об} + M_{\text{сл}}^1$ ;  $M_{\text{см}} = M_{\text{сл}} + M_{об}^1$ ;) аралашмаларни тузишда берилган сут массасига ёки сепараторга юбориладиган сут массасига мувофиқ уларнинг компонентлари миқдорининг ҳисоби умумий  $O_{\text{см}} = O_p$  ёки  $Ж_{\text{см}}/COMO_{\text{см}}=O_p$  шартга биноан амалга оширилади.

Меъёрланган аралашма тузиш буғлатиш усулига боғлиқ. Буғлатиш даврий усулида олиб борилганда, сутни зарур бўлган компонент билан аралаштириш меъёрланган аралашмани иссиқлик ишлови бериш ва буғлатиш жараёнларида олиб борилади. Узлуксиз оқимда эса – меъёрланган аралашмага оқимда ишлов берилади, шунинг учун аралаштириш иссиқлик ишлови ва буғлатиш жараёнларигача бажарилади.

**Тўлдирувчилар ва қўшимчалар массасининг ҳисоби.** Бу ҳисоблашлар концентрлаш моҳиятига мос равишда бажарилади

$(A_{cm}/B_{cm}=A_{pr}/B_{pr})$ . Саноатда фойдаланиладиган барча формулалар шунга асосланган. Қантли маҳсулотлар учун формулаларда қант массасини ҳисоблаш учун  $A_{cm}$  ва  $A_{pr}$  ўрнига аралашма ва маҳсулотдаги сахарозанинг кўрсаткичлари олинади ( $CA_{X_{cm}}$ ,  $CA_{X_{pr}}$ ),  $B_{cm}$  ва  $B_{pr}$  ўринига эса – курук модданинг меъёрландиган маҳсулотлар учун,  $B_{cm}$  ва  $B_{pr}$  ўрнига  $J_{cm}$  ва  $J_{pr}$  кўрсаткичлари олинади.

Бу кўрсаткичлар миқдори аналитик йўл билан аниқланади, ёғ йўқотишлари меъёрланади, демак,  $CA_{X_{cm}}/J_{cm} = CA_{X_{pr}}/J_{pr}$  асосида олинган формула ёрдамида ҳисобланган қант массаси ҳисоби анча ишончлироқдир. Бундан келиб чиқадики,  $CA_{X_{cm}}/J_{cm} = CA_{X_{pr}}/J_{pr}$  шартга асосан, меъёрланган аралашма учун меъёрланган қант йўқотиши ( $K_{потерь\ сах} > 1$ ) ҳисобга олинган  $M_{cm}$ , қант массаси  $M_{сах}$  қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$M_{сах} = [(M_{cm} J_{cm} \cdot CA_{X_{pr}})/(100 \cdot J_{pr})] K_{потерь\ сах} \quad 2)$$

$J_{pr}$  кўрсаткичи меъёрланмайдиган балки  $CMO_{pr}$  ёки  $C_{pr}$  меъёрландиган қандли маҳсулотлар учун, қанд массасини ҳисоблаш мақсадида ҳам юқоридаги формула асосида олинган формуладан фойдаланилади, яъни  $CA_{X_{cm}}/CMO_{cm} = CA_{X_{pr}}/CMO_{pr}$ ,  $CA_{X_{cm}}/C_{cm} = CA_{X_{pr}}/C_{pr}$ .

Барча қўшимчалар, тўлдиргичлар, ўрин алмаштиргичлар массаси концентрлаш формуласи ( $A_{cm}/B_{cm}=A_{pr}/B_{pr}$ ) асосида ҳосил бўладиган формулалар ёрдамида ҳисобланади. Маҳсулотлар таркибидаги меъёрланган кўрсаткичларга биноан ҳисоблаш формулаларида қуйидаги тартиб кўрсаткичлари орасидаги нисбатлар танлаб олинган:  $HA_{P_{cm}}/J_{cm} = HA_{P_{pr}}/J_{pr}$ ;  $HA_{P_{cm}}/CMO_{cm} = HA_{P_{pr}}/CMO_{pr}$ ;  $HA_{P_{cm}}/C_{cm} = HA_{P_{pr}}/C_{pr}$

$J_{pr}$  меъёрландиган маҳсулотлар учун, қўшимча ёки тўлдиргич массасини  $M_{HA_{P}}$  ҳисоблаш формуласи, тўлдиргич курук моддасидан фойдаланиш даражаси ( $K_{потерь\ HA_{P}} > 1$ ) ҳисобга олинган ҳолда,  $HA_{P_{cm}}/J_{cm} = HA_{P_{pr}}/J_{pr}$  ифодасидан келиб чиқиб тузилади ва қуйидаги кўрنيшда бўлади:

$$M_{HA_{P}} = [(M_{cm} J_{cm} \cdot HA_{P_{pr}})/(100 J_{pr})] K_{потерь\ HA_{P}} \quad 3)$$

$CMO_{pr}$  ёки  $C_{pr}$  кўрсаткичлари меъёрланганда қўшимча ёки тўлдиргич массаси ҳисоби  $HA_{P_{cm}}/CMO_{cm} = HA_{P_{pr}}/CMO_{pr}$ ;  $HA_{P_{cm}}/C_{cm} = HA_{P_{pr}}/C_{pr}$



нисбатлари асосида тузилган формулаларга ўхшаш (аналогично) ифодалар ёрдамида бажарилади.

Ҳар бир маҳсулот учун меъёрланган аралашмалар, қант ҳисоби, қўшимча ёки тўлдиргичлар ҳисоби шартлари қўлланиладиган формулаларда кўп маротаба қайтарилади ва аввалдан маълумки, уларнинг миқдори қай даражада ўзгаради. Шунинг учун сут ёки бошқа сутли хом ашёнинг маълум бир массасига ҳисоблашни бир марта бажариш кифоя қилади ва натижалар ҳисобланади.

Ҳар сафар ҳисоблаш сут хом ашёсининг маълум массаси миқдори учун жадвал ёки компьютердан аниқланади. Агар дастлабки сут хом ашёси амалдаги массаси жадвалдагидан ўзгача бўлса, бошқа ўзига хос ҳисоблаш бажарилади. Меъёрланган аралашмалар, қант, қўшимчалар ёки тўлдиргичлар ҳисоби техникасининг бундай соддалаштирилишида асосий шарт бўлиб  $M_M$ ,  $M_{об(п)}$ ,  $M_{сл}$ ,  $M_{см}$ ,  $M_{см}$ ,  $J_M$ ,  $СОМО_M$ ,  $J_{сл}$ ,  $СОМО_{сл}$ ,  $J_{об(п)}$ ,  $СОМО_{об(п)}$ ,  $J_{см}$ ,  $СОМО_{см}$  кўрсаткичлари миқдорининг аниқлиги рол ўйнайди.

**Ишлаб чиқариш натижаларини баҳолаш.** Сут консервалари ишлаб чиқариш натижаларини баҳолаш, ҳар хил хом ашё турларининг маҳсулот бирлигига амалдаги сарфини, саноатдаги меъёрланган сарфи билан солиштириш йўли билан амалга оширилади. Маҳсулот бирлиги қилиб МШБ (минг шартли банка, бир шартли банка–0,4 кг)–қуюлтирилган сут консервалари учун, куруқ сут консервалари, ёғсизлантирилган сут, ардоб, зардоб, ЗЦМ (сут ўрнини босувчи)ларнинг қуритилган ва қуюлтирилган концентратлари учун – тонна қабул қилинган. Даставвал меъёрланган аралашма кутилаётган сарфи, олинадиган маҳсулот миқдори, концентрлаш моҳияти асосида олинган ифодалар  $A_{пр}/A_{см}=M_{см}/M_{пр}$  дан келиб чиққан формулалар ёрдамида ҳисобланади. Умумий кўринишда  $M_{см} A_{см} K_{потерь·A}=M_{пр} A_{пр}$  ифодасига асосланган ушбу формулалардан фойдаланиш мантиқан тўғри:

$$M_{пр}= M_{см} A_{см} K_{потерь·A}/A_{пр};$$

$$M_{см}= M_{пр} A_{пр}/A_{см} K_{потерь·A}$$

Агар бу формулалардаги А ўрнига қуруқ модданинг ҳар қандай меъёрланадиган таркибий қисмини қўйсак, бунда улар шу қисм учун қўлланилади. Бундан келиб чиқиб, саноатда маҳсулотнинг  $J_{\text{пр}}$  ва  $M_{\text{см}}$  ни ҳисоблаш учун қуйидаги формулалар қўлланилади:

$$M_{\text{пр}} = M_{\text{см}} J_{\text{см}} K_{\text{потерь Ж}} / J_{\text{пр}};$$

$$M_{\text{см}} = M_{\text{пр}} J_{\text{пр}} / J_{\text{см}} K_{\text{потерь Ж}}$$

$J_{\text{пр}}$  меъёрланмайдиган маҳсулотлар учун, фақатгина  $СМО_{\text{пр}}$  ёки  $С_{\text{пр}}$  кўрсаткичлари меъёрланганда аналогик равишда тузилган формулалардан фойдаланилади (қайсики А ўрнига  $СМО$  ёки  $С$  қўйилган).

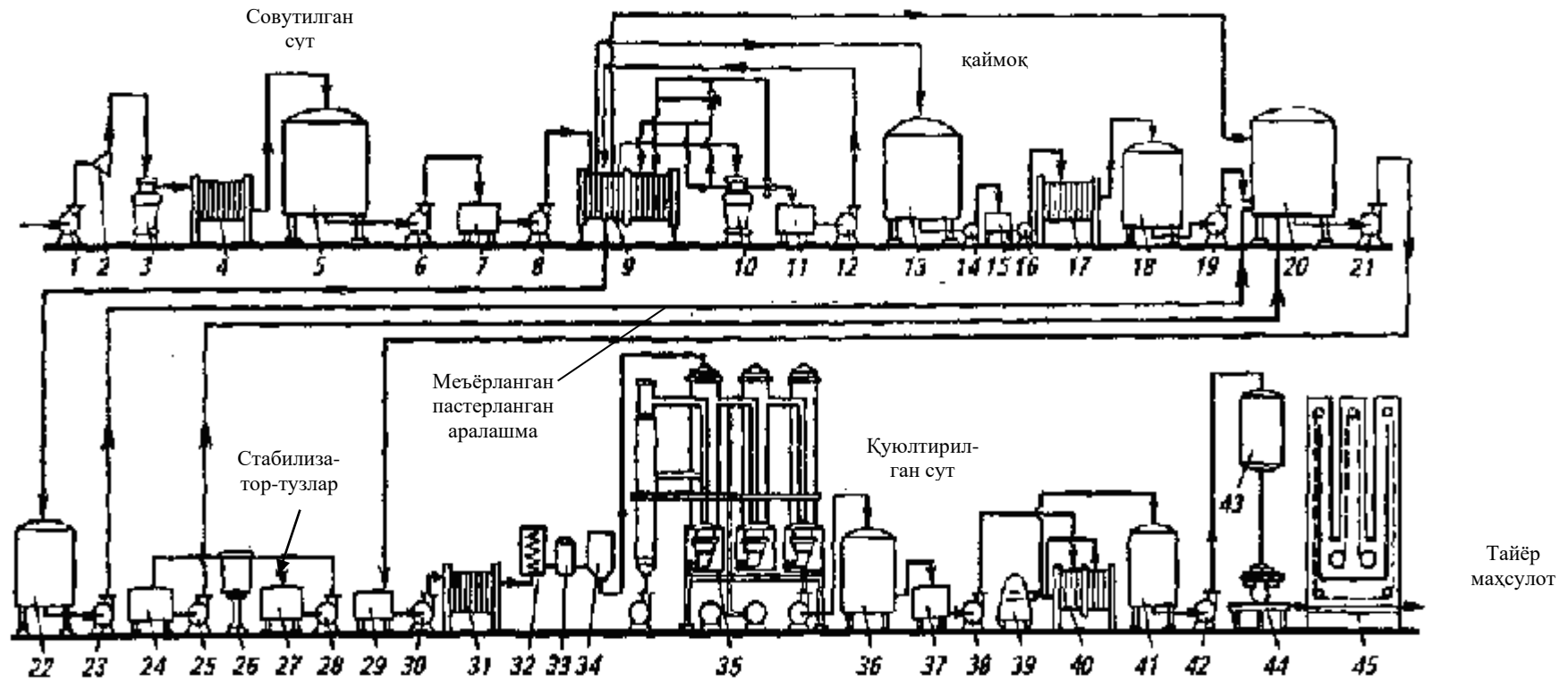
Меъёрланган аралашманинг солиштирма сарфи ҳисоби маҳсулот турига боғлиқ. Маҳсулотдаги  $J_{\text{пр}}$  кўрсаткичини меъёрлашда меъёрланган аралашма солиштирма сарфи  $P_{\text{см}}$  мос равишда кг/МШБ ва кг/Т да қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади.

$$P_{\text{см}} = 400 J_{\text{пр}} / J_{\text{см}} K_{\text{потерь Ж}} \quad (4)$$

$$P_{\text{см}} = 1000 J_{\text{пр}} / J_{\text{см}} K_{\text{потерь Ж}} \quad (5)$$

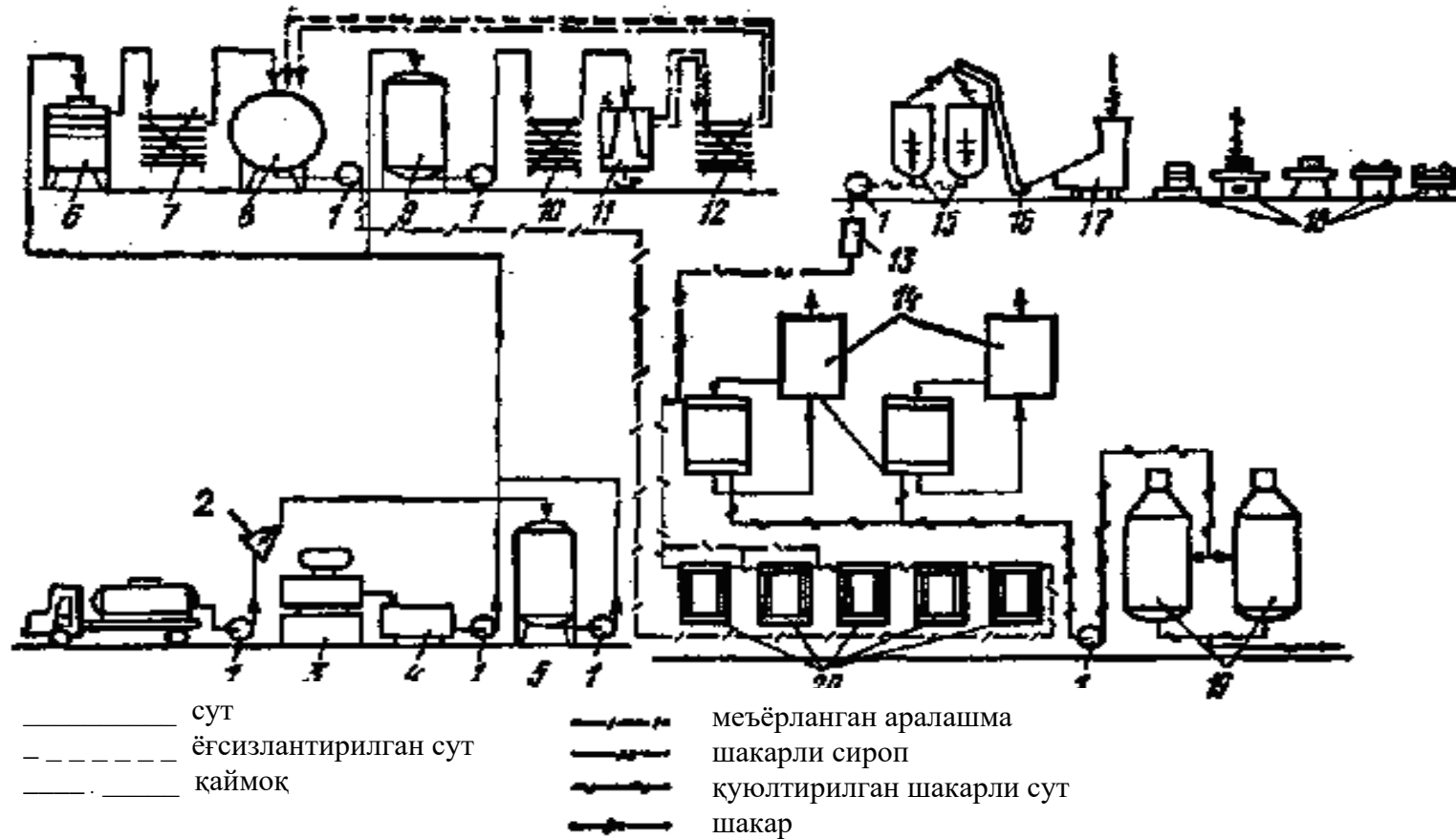
Агар маҳсулотдаги  $J_{\text{пр}}$  меъёрланмаса, балки,  $СМО_{\text{пр}}$  ва  $С_{\text{пр}}$  меъёрланса, (4) ва (5) формулаларга (аналогик) ўхшаш формулалар тузилади ва қўлланилади.

Технологик йўриқномаларда ўзгарувчан таркиб кўрсаткичлари билан маҳсулотлар ишлаб чиқариш кўзда тутилганки, стандарт талаблари йўл қўйгвн даражада. Бу ўз навбатида корхоналарда маҳсулот ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва уларнинг сифатини яхшилаш захираси бўлиб хизмат қилади. Корхоналарда ушбу резервдан амалда фойдаланиш маҳсулотнинг стандарт бўйича намлик масса улушининг максимал бўлиши, ҳамда қуруқ модда таркибидаги баъзи қисмлар масса улушини арзонроқ хом ашё ва турлари масса улуши ҳисобига ўзгартириш йўли билан эришилади.



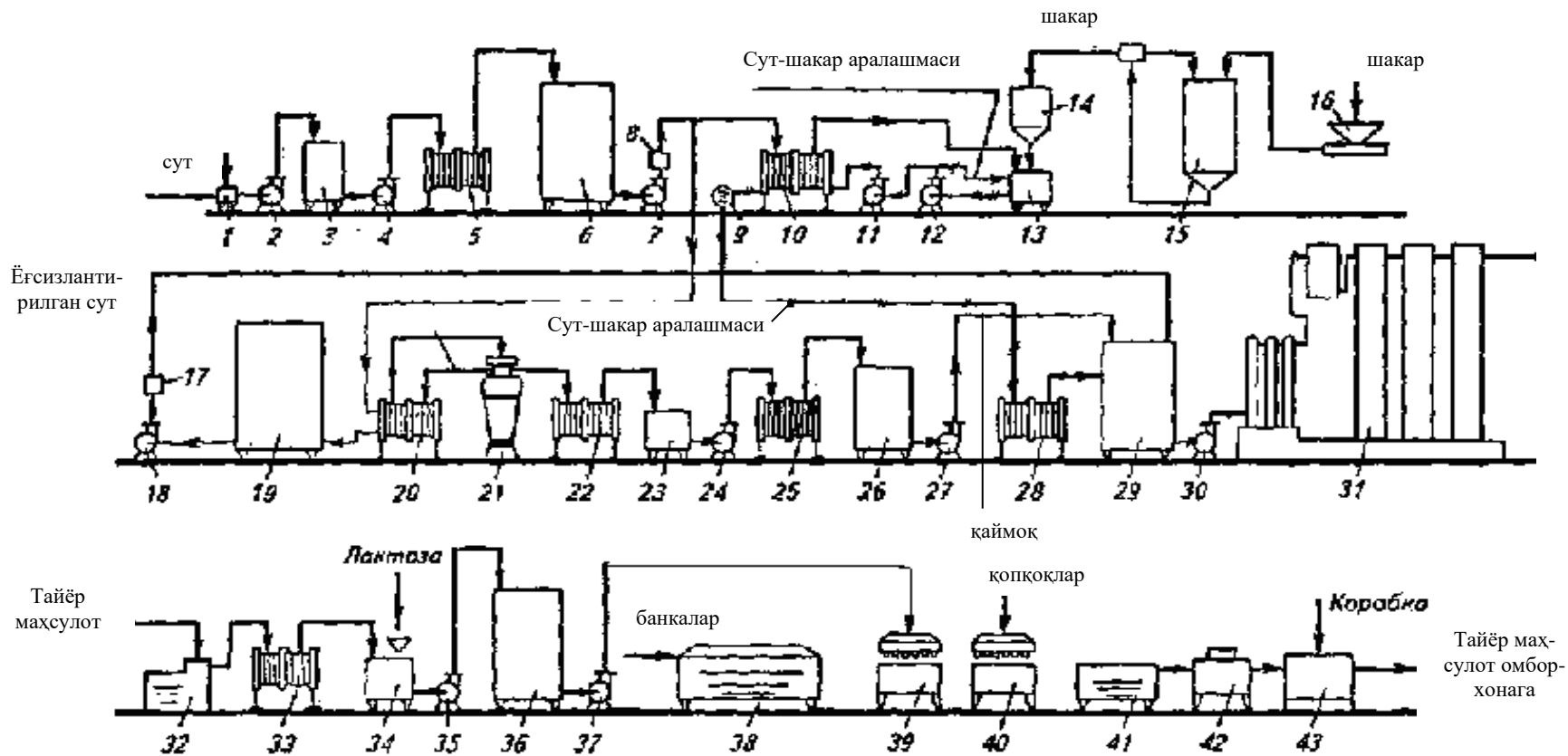
11 – расм. Куюлтирилган ва концентрланган стерилланган сүт ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1,6,8,12,21,23,30 – сүт учун насослар; 2 – сүт миқдорини ўлчаш асбоби; 3- сепаратор тозалагич; 4 – пластинали совутгич; 5 – резервуар; 7,11,15,37 – қалқовуч ростлагичли баклар; 9 – пастерлаш-совутиш ускунаси; 10 – сепаратор қаймоқ ажратгич; 13,18- қаймоқ сақлаш учун идишлар; 14,16,19 – қаймоқ учун насослар; 17 – пластинали пастеризатор; 20 – меъёрланган сүт учун резервуар; 22 – пастерланган сүт учун резервуар; 24,27 – стабилизатор – тузлар эритмаси учун баклар; 25,28 - стабилизатор – тузлар эритмасини узатиш учун насослар; 26 – фильтр; 29 – бак; 31 – пластинали иситкич; 32 – юқори ҳарорат берувчи пастеризатор; 33 – ушлагич; 34 – вакуумли совутгич; 35 – вакуум-буғлатиш аппарати; 36 – қуюлтирилган сүт сақлаш учун идиш; 38,42 – қуюлтирилган сүт учун насослар; 39 – гомогенизатор; 40 – қуюлтирилган сүт учун пластинали иситкич; 41 – қуюлтирилган сүт сақлаш учун идиш; 43 – қуюлтирилган сүт куйиш автоматага узатувчи бак; 44 – кадоқлаш-беркитиш автомата; 45 – стерилизатор.



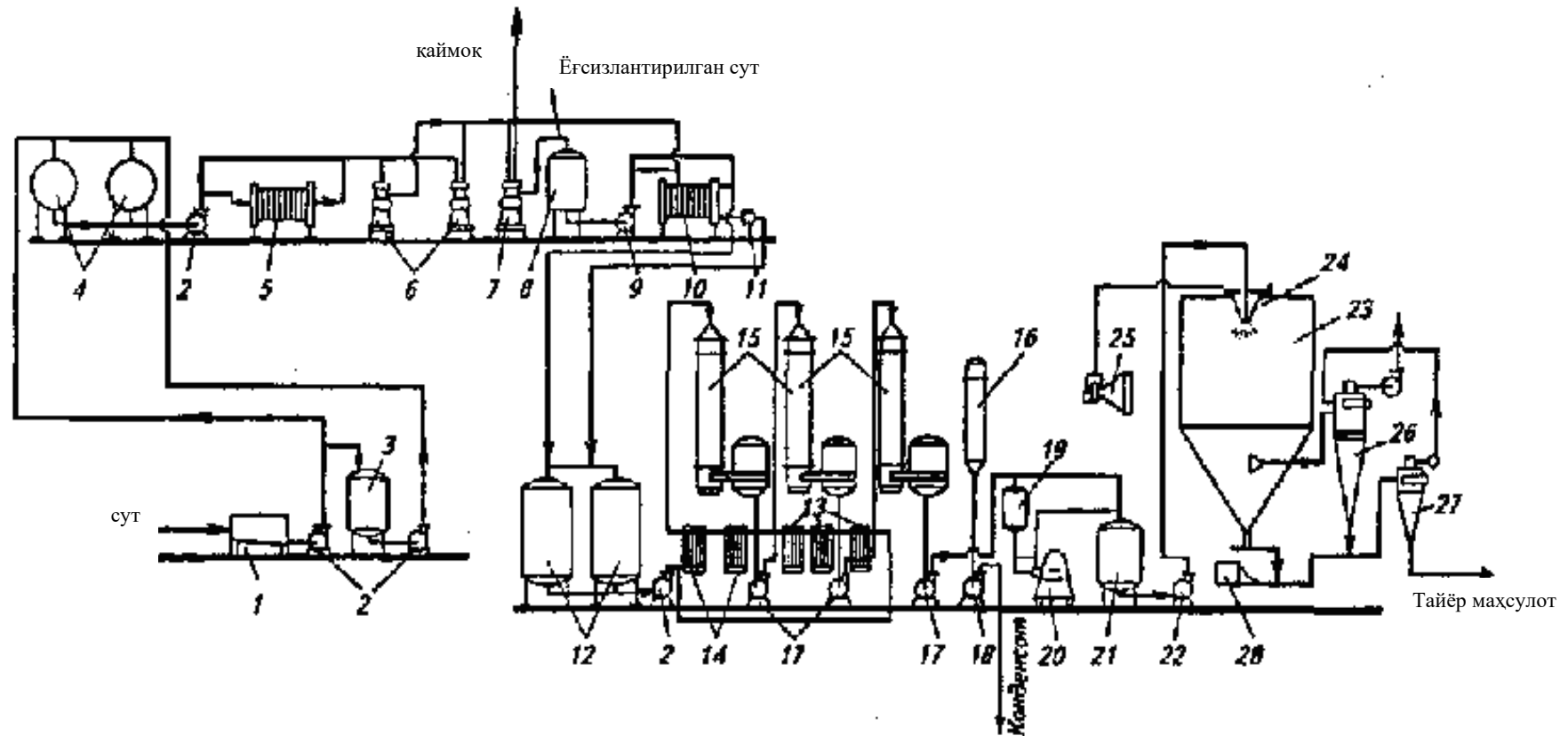
12 – расм. Қуюлтирилган шакарли сүт ишлаб чиқариш технологик схемаси:

1- насос; 2 – счётчик; 3 – тарозилар; 4,8,9 – резервуарлар; 5 – идиш; 6 – сепаратор тозалагич; 7,10,12 – иссиқлик алмашиниш аппаратлари; 11 – сепаратор қаймоқ ажратгич; 13 – сироп учун филтр; 14 – икки корпусли циркуляциян вакуум-буғлатиш аппарати; 15 – шакарли сироп тайёрлаш учун аппарат; 16 – шакарни кўтариб узатиш ускунаси; 17 – шакар учун бункер; 18 – қадоклаш-беркитиш агрегати; 19 – вакуум совутгичлар; 20 – вакуум – буғлатиш аппаратининг иситкичлари.



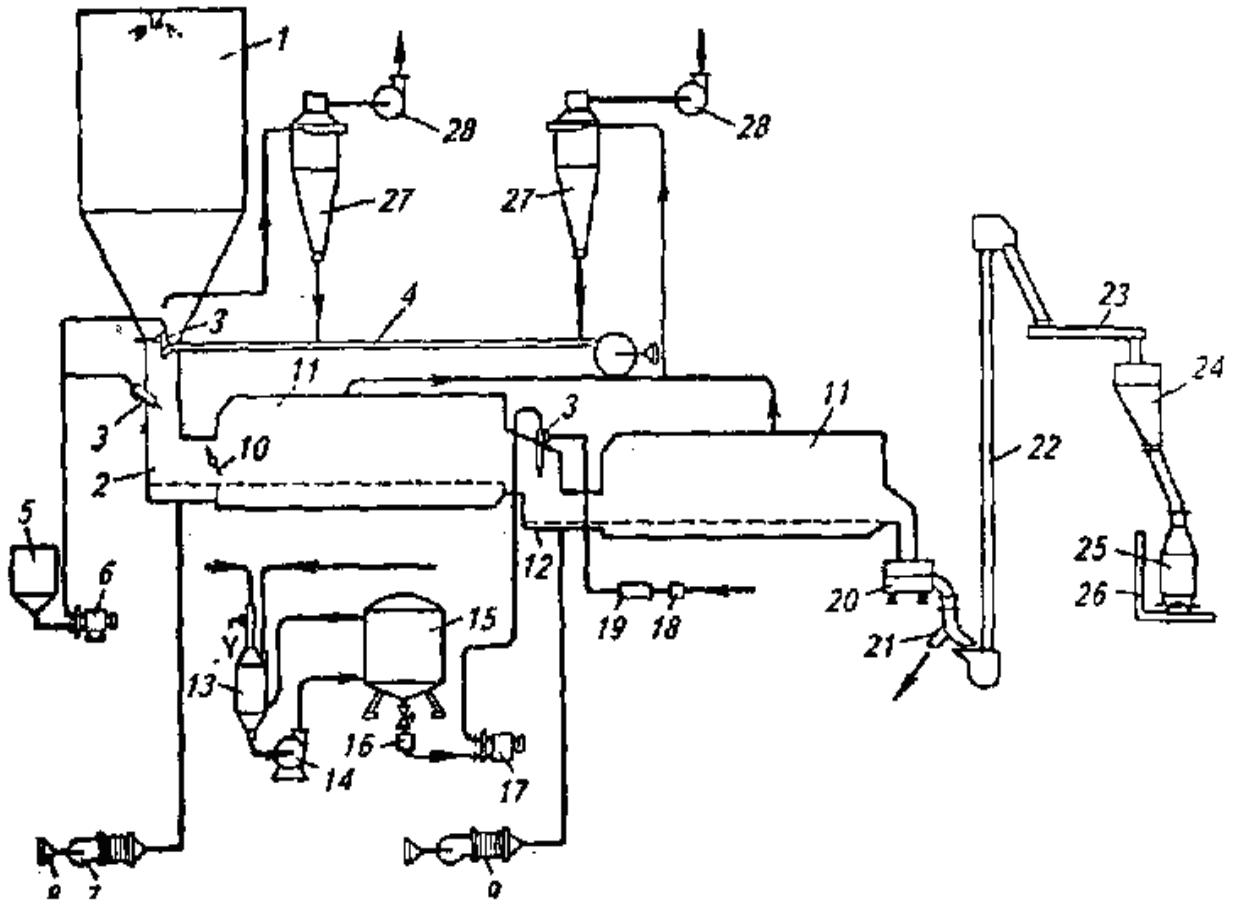
13 – расм. Қуюлтирилган шакарли сүтни узлуксиз оқим усулида ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1,6 – идишлар; 2,4,7 – насослар; 3 – тензометрик мосламали идиш; 5,22,23 – пластиналы совутгичлар; 8,17 – счётчиклар; 9 – фильтр; 10,20 – пластиналы иситкичлар; 11 – насос; 12 – рециркуляцион насос; 13 – шакарни эритиш учун идиш; 14 – дозатор; 15 – қабул бункери; 16 – қабул тарнови; 18 – ёғсизлантирилган сүт учун насос; 19 - ёғсизлантирилган сүт учун идиш; 21- сепаратор қаймоқ ажратгич; 23 – қаймоқ учун буфер резервуар; 24,27 – қаймоқ учун насослар; 25,28 – пластиналы пастеризаторлар; 26 – қаймоқ сақлаш учун идиш; 29 – аралашманы меъёрлаш учун идиш; 30 – аралашма учун насос; 31- вакуум-буғлатиш ускунаси; 32 – гомогенизатор; 34,36 – тайёр маҳсулот учун идишлар; 35,37 – тайёр маҳсулот учун насослар; 38 – банка ювиш машинаси; 39 – қадоқлаш автомати; 40 – беркитиш автомати; 41- ювиш қуритиш машинаси; 42 – этикеткалаш (тамғалаш) автомати; 43 – жойлаштириш автомати.



14 – расм. Қурук сүт ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1- идиш; 2,9,17,18,22 – насослар; 3 – тензометрик мосламали идиш; 4,12 – сүтни сақлаш резервуарлари; 5 – пластинали иситкич; 6 – сепаратор тозалагич; 7 – сепаратор қаймоқ ажратгич; 8 – ёғсизлантирилган сүт резервуари; 10 – пластинали совутгич; 11 – счётчик; 13,14 – кувурсимон иситкичлар; 15 – уч корпусли плёнкали вакуум-буғлатиш аппарати; 16 – конденсатор; 19,21 – баклар; 20 – гомогенизатор; 23 – қуритиш камераси; 24 – пуркагич; 25 – калорифер; 26 – асосий циклон; 27 – бўшатиш циклони; 28 – қурук сүтни совутиш мосламаси.



15-расм. Тез эрувчан куруқ сут ишлаб чиқариш технологик линияси схемаси:

1- куритиш минораси; 2 – агломерацион камера; 3 – пневматик форсунка; 4 – аэрозоль транспорт; 5 – бак; 6,17 – меъёрли насос агрегатлари; 7 – электровентилятор; 8,16,18 – фильтрлар; 9 – буғли калорифер; 10 – заслонка (тўсиқ); 11 – инстантайзер; 12 – юаз-фаол моддалар қўшиш камераси; 13 – бойлер; 14 – насос; 15 – идиш; 19 – электрокалорифер; 20 – вибротўр; 21 – қўшиш мосламаси; 22 – чўмичли элеватор; 23 – сидирувчи конвейер; 24 – бункер; 25 – контейнер; 26 – тарози; 27 – циклон; 28 – вентилятор.

**ҚУЮЛТИРИЛГАН СТЕРИЛЛАНГАН СУТ КОНСЕРВАЛАРИ**

**Қуюлтирилган стерилланган ва концентрланган стерилланган сүт**



### Сир (пишлоқ) сифатини баҳолаш ва унинг нуқсонлари

**Сир сифатини баҳолаш.** Сир барча озиқ – овқат маҳсулотлари каби кимёвий таркиби бўйича стандарт талабларига жавоб беришидан ташқари органолептик сифатлари ҳам маълум талабларга жавоб бериши лозим.

Сир сифатини мутахассис–инспекторлар ва экспорт–технологлар аниқлайдилар. Улар томонидан қадоқлаш, трафарет (тарага туширилган), сир ташқи пўстлоғи, айниқса таъми, хиди, консистенцияси, ранги ва қирқим сурати текширилади. Бунинг учун идиш (тара) очилиб намуна олинади ва органолептик ҳамда кимёвий анализларга юборилади.

Органолептик баҳолаш натижалари экспорт варағига ёзилади.

Намуна олиш учун қуйидаги миқдордаги идишлар (упаковка) очилади (16-жадвал).

16-жадвал

Партиядаги қадоқланишлар сони	Очилган қадоқлар сони
1 – 5	1
6 – 15	2
16 – 25	3
26 – 40	4
41 – 60	5
61 – 75	6
86 – 100	7
100 дан кўп	5%, 7 тадан кам эмас

Органолептик баҳолаш учун сирдан намуна намуна олиш асбоби (шуп) ёрдамида олинади. Шупнинг ўлчамлари қуйидагича: узунлиги 10,5 см, юқори диаметри 2 см, қуйи диаметри 1,8 см. Шупнинг  $\frac{3}{4}$  қисми сирга 40–45 ° бурчак остида ботирилади.

Яхши намуна олиш учун шупни сирга ботириб, 180 ° га айлантирилади ва сир бўлаги билан бирга чиқариб олинади. Олинган намуналар ранги, сурати, хиди, таъми ва консистенцияси баҳоланади.

Баҳолаш сўнгида намунанинг 2–3 см қалинликдаги юқори қисми ёрдамида сирдаги тешиқ, ҳаво кирмайдиган (герметик) қилиб ямаб қўйилади. Бу сирни моғорлашдан асрайди.

Анализ ўртача кўрсаткичини аниқлаш учун олинган намуналар яхшилаб майдаланади ва аралаштирилади.

Қаттиқ сирлар (голландский, костромский, стенной, ярославский, углический, чеддар, горный, алтай, швецарский, алтайский, московский, латвийский, волжский) ва қўй сутидан тайёрланган сирлар (арачацкий, молдовский) гуруҳлари органолептик кўрсаткичлари 100 баллик системада баҳоланади (17-жадвал).

17-жадвал

Кўрсаткичлар	Баллар
Таъми ва ҳиди	45
Консистенцияси	25
Сурати (қирқим кўриниши)	10
Ранги	5
Ташқи кўриниши	10
Қадокланиши ва маркировкаси	5

Кўрсаткичлар юқорида берилган максимал баллар доирасида баҳоланади ва уларнинг йиғиндиси ҳисобланади. Натижага асосан сирлар қўйидагича (сортларга) навларга бўлинадилар: олий–87– 100 балл, жумладан: таъм ва ҳиди учун – 37 балдан кам эмас; 1 – 75 – 86 балл.

75 балдан паст баҳоланган ёки таркиби стандарт талабларига жавоб бермаган сирлар реализацияга берилмайди ва қайта ишланиши лозим.

Намакобли сирлар ва бринза органолептик кўрсаткичлари бўйича стандарт талабларига асосан олий ва 1 – навларга бўлинади.

Унифицирланган цилиндр шаклидаги сирлар, российский, пошехонский, қирғич қилинадиган-уваланадиган (терочные), юмшоқ ва эритилган сирлар навларга бўлинмайди.

Уларни стандарт талабларига асосан экспертиза қилинади.

### **Сир (пишлоқ) нуқсонлари**

#### **Таъм ва ҳид нуқсонлари.**

**Нордон ва суст таъм.** Нордон таъм сабаби янги, яхши етиштирилмаган сирларга хос бўлиб, сир сақлаш хонаси ҳароратининг пастлиги ва етарлича ушлаб турилмаганлиги натижасида содир бўлади.

Бундай сирларда сут кислотаси мазаси сезилиб туради. Бундай таъм муддатдан кўпроқ вақт етилтирилган сутни қайта ишлаш натижасида ҳам пайдо бўлиши мумкин.

Сезилмас ёки етарли даражада сезилмас таъм ва ҳидга эга сирлар хаддан зиёд қуруқ ишлов бериш ва намлиги меъёридан кам хонада сақланишлари, ҳамда зардобга кўпроқ сув қўшиш натижасида ишлаб чиқарилган бўладилар.

Кўп ҳолларда юқоридаги нуқсонлар сир охиригача етилтирилиши давомида йўқ бўлиб кетади.

**Аччиқ таъм.** Сир етилтириш даврининг бошида ферментлар таъсирида оқсил парчаланиб, дастлаб альбумоза ва пептон моддалари ҳосил бўлади ва ёш сир аччиқ маза беради. Агар етарли муддат етилтирилган сирда аччиқ таъм сезиларли бўлса, сир сақлаш хонаси ҳароратини кўтариш ёрдамида етилтиришни тезлаштириш лозим.

Ширдон ферментга ўхшаш фермент ҳосил қилган маммококклар сутни хаддан зиёд ифлослантирганда ҳам сир аччиқ таъмли бўлиб қолиши мумкин. Бундай ҳолга йўл қўймаслик учун сутни пастерлаш жараёнида микроорганизмларни йўқ қилинишига эришиш керак.

Яна бир сабаб фойдаланиладиган ош тузи таркибида магнезиал тузлар миқдорининг кўплигидир.

**Айниган ёғ маза (Салистий вкус).** Бу таъм сирнинг ёғ – кислоталилик бижғиши, ҳамда юмшоқ ва пўстлоқсиз сирларнинг ёғига ёруғлик ва ҳаво таъсир қилиши натижасида пайдо бўлади.

Сир етилтириладиган хона (ертўла) ҳароратини пасайтириш бу нуқсон олдини олишнинг бирдан – бир йўлидир. Сир тайёрлашга ишлатиладиган сут олиш санитария ҳолатини яхшилаш лозим.

**Ачиган маза (Прогорклый вкус).** Бу камчилик кўпинча моғор ва сир шиллик моддасидаги микроорганизмлар ёрдамида етилтириладиган юмшоқ сирларда учрайди.

Бунда ёғлар юқорида кўрсатилган микрофлоралар таъсирида парчаланеди.

Сирни бундай нуқсондан асраш учун, уни эритишга юбориш ёки ертўла ҳароратини  $4 \div 6$  °C гача пасайтириш лозим.

**Ем – хашак (мол озуқаси) таъми (Привкус кормов).** Озуқадаги баъзи бир ёқимсиз хидлар сутга, ундан эса тайёрланган сирга ўтади.

Пиёз, саримсоқ, ўт-ўлан ва бошқалар, шундай озуқалар жумласидан. Ачиб қолган силос ва картошка, сифатсиз барда ва жом ҳам шундай ҳолга сабаб бўлиши мумкин.

Бунинг олдини олиш учун яйлов, ўтлоқлардаги бегона ўсимликларни йўқотиш, ҳамда тайёрланадиган озуқа сифатига ва сақланишига эътибор бериш лозим.

### **Консистенция нуқсонлари**

**Уваланувчан сир хаамири.** Сир хаамирининг ҳаддан зиёд намликни йўқотиши ва сутнинг етилиш даражаси кўпроқлиги сир хаамирини уваланувчанликка олиб келади. Сут кислотасининг меъеридан кўплиги сир массасини мўрт ва синувчанликка олиб келади ва оқибатда ушбу нуқсон–уваланувчанлик рўй беради. Бу оқсилнинг максимал равишда коагуляцияланганидан далолат беради. Бундай сутдан тайёрланган сирлар ёмон етилади ва сифати ҳам паст бўлади. Бундай ҳолат рўй бермаслиги учун, яхши сифатли сутдан фойдаланиш лозим.

**Қаттиқ қайишсимон консистенция (Твердая ремнистая консистенция).** Бу нуқсон–сут кислотасининг етишмовчилиги натижасида, оқсил ҳаддан зиёд бўқиши ва сир массасидан меъеридан кўпроқ зардоб чиқариб юборилишидан келиб чиқади.

Тўла ёғлиликка эга бўлмаган сирларда бу нуқсон кўпроқ учрайди.

**Оқувчан консистенция (Распльвающаяся консистенция).** Сир хаамири ҳаддан зиёд юмшоқ бўлса, бу нуқсонга учрайди. Юмшоқ хаамир деярли ҳамма сирлар учун (қирғичланадиган сирлардан ташқари) рол

ўйнайди. Лекин сир оқадиган хусусиятда бўмаслиги керак.

Сир таркибида ҳаддан зиёд намлик, етилтириш ҳаракатининг баландлиги ва меъеридан кўп монокальций параказеинатнинг йиғилиши билан бу нуқсон пайдо бўлишининг асосий сабабидир.

**Суртилувчан хамир (Мажущееся тесто).** Қаттиқ сирлар консистенцияси меъеридан кўпроқ нозик бўлиб қолганда ушбу нуқсон пайдо бўлади. Бунга сабаб сир массасидаги зардоб меъеридан кўпроқ ва етилтирилган хона ҳарорати баландлиги бўлиши мумкин. Кўпчилик юмшоқ сирлар учун суртилиш хоссасига эга бўлиш нуқсон ҳисобланмайди.

**Ўз-ўзини ғоваклаш (Самокол) (колющееся тесто).** Бу нуқсоннинг асосий сабаби—сир хамирининг кучсиз боғланишидир. Самокол асосан Швейцария ва Советский сирлари етилиш даврининг иккинчи ярми босқичида рўй беради. Сўзсиз бу нуқсоннинг келиб чиқишида сутнинг ҳаддан зиёд юқори кислоталилиги ва сир массасига нотўғри ишлов бериш сабаб бўлади.

Самокол бўлмаслиги учун сутни кислоталилига яхши эътибор қилиш ва дарҳол қайта ишлаш зарур. Сутни иккинчи қиздиришда унга 10-25% сув қўшиш ҳам ушбу нуқсонни камайтиради.

### **Сир сурати (кўриниши) нуқсони (Пороки рисунка)**

Кўпроқ юмшоқ сирлар ва баъзи бир қаттиқ (чеддар гуруҳи) сирлар нақшга (кўзча) эга эмас; қолган барча сирларда етилтириш даврида газ ҳосил бўлиши натижасида пайдо бўлган ҳар хил шаклдаги кўзчалар мавжуд. Сутни пастерлаб тайёрланган сирларда ҳам нозик ва эластик хамир ҳосил бўлиши туфайли, кўзчалар бўлмаслиги мумкин.

Кўпчилик қаттиқ сирлардаги кўзчалар тўғри шаклли, йирик ва текис тарқалганлиги юқори сифат белгисидир: «кўр» сир, ёки сийрак ва майда сувратли сир сифати пастроқ баҳоланади.

Нотўғри шароитда ривожланган сут ва пропион ачитқили бактериялар етарли даражада газ ҳосил қила олмасликлари сирда кўзчалар йўқлигига

сабаб бўлади. Бу ҳолда сутга пропион ачитқили бактериялар қўшилади. Сир етилтириш хонасининг паст хароратдалиги, тузнинг кўплиги, ҳамда янги сирнинг юқори кислоталилиги газ ҳосил бўйишига салбий таъсир этади.

**Тўрсимон кўриниш (Сетчатый рисунок).** Бу нуқсон янги сирда етилиш даврининг бошида, агар сут ичак таёқчалари бактериялари билан ифлосланганлиги натижасида хаддан зиёд кўп газ ҳосил бўлса пайдо бўлади. Карбонат ангидрид (углекислый газ) ва водород аралашмасидан ҳосил бўлган газ сир хамирини тезда тўйинтиради ва ундан чиқиб кетаётиб, тоза ва майда шаклли нақш қолдиради. Кейинчалик кўзчалар катталашини кузатилмайди, чунки ичак таёқчалари фаолияти сир массаси кислоталилиги ўсиши туфайли тўхтади.

**Говакли расм кўриниши (губчатый рисунок).** 1,5–2 ойлик сирнинг ёшида, мой кислотали (маслянокислого) бижғиш туфайли пайдо бўлади. Аксарият йирик сирларда тўрсимон кўриниш нуқсонидан сўнг учрайди.

Говакли расмга эга сир кўпинча етарли даражада тuzланмаган бўлиб, ширинроқ ёқимсиз таъмга эга.

Агар бундай сир узоқ вақт илиқ хонада қолиб кетса (ертўлада), у чўкиб ёриқлар ҳам пайдо бўлиши мумкин.

**Бўшлиқли кўриниш (пустотный рисунок).** Бу бўшлиқ сир доналарини қуйма усулда ясаладиган сирларда хамир текис жойлашмаганлиги сабабли ҳосил бўлади. Бошқа сирларда эса қолипланаётган, формаланаётган вақтда пластнинг яхлитлиги бузилса ёки қуритилган сир доналари (зерно) қўшиб юборилган бўлса, бу нуқсон ҳосил бўлиши мумкин. Сир массасидаги бўшлиқлар, газ ҳосил бўлиш вақтида бирмунча кенгаядилар ва ташқарига ажралиб чиқаётган газлар бўшлиқ шаклини пайдо бўлишига олиб келадилар. Бўшлиқлар сир массасида бир текис ёки тўдалардан иборат жойлашини мумкин. Охирги ҳолда бу ёриқлар бир – бири билан қўшилиб кетиб, йиртиқ кўзчалар ҳосил бўлади. Ўз–ўзини пресслайдиган сирларда бу ҳол нуқсон ҳисобланмайди.

**Сир хабири рангининг нуқсонлари (Пороки цвета сырного теста)**

**Оч рангли хамир (Бледный цвет теста).** Бу нуқсон қиш фаслида сут таркибида пигментлар йўқлиги ёки етишмовчилигидан келиб чиқади. Сирга хушрўй кўриниш бериш учун унга бўёқ кўшиб тайёрлаш мумкин, аммо бўёқни меъеридан кўп қўшмаслик лозим.

**Сирнинг кулранг ва кўкимтир тус олиши (Посерение или посинение сыра).** Сут сақланадиган идишдан тушиб водород сульфидга таъсир кўрсатадиган темир ва мис тузлари, бу нуқсонни келиб чиқишига сабаб бўлади.

Бу холнинг олидини олиш учун сирларни паст (-5 °С) ҳароратда ёки нордон (рН5,2) муҳитда (намоқобда) сақлаш лозим.

Қизил ранг.

Сирларда қизил ранг сутга хаддан ташқари кўп миқдорда селитра кўшиш натижасида пайдо бўлади.

Йўл – йўл ва мармарсимон кўриниш.

Сир хамирининг нотекис бўялиши оқибатида ушбу ҳол кузатилади. Бундан ташқари, сут кислотаси ва тузларнинг сирда нотекис тақсимланиши ҳам бунга сабаб бўлади. Ушбу камчилик кўпинча шишган сирларда кузатилади, чунки уларда тузнинг ташқи қатламдан ички қатламга диффузия бўлиши қийинлашган бўлади.

### **Сир қобиғининг нуқсонлари**

**Қалин қобиқ.** Бу нуқсон паст ҳароратли ертўлаларда етилтирилган қаттиқ сирларда учрайди. Бундан ташқари қалин қобиқ сир массасига сут кислотаси ва тузларнинг етишмовчилиги, илиқ сувда сирларни хаддан зиёд тез – тез ювиш ва қуруқ хонада 80 – 85% дан кам намликда ушлаб туриш натижасида ҳам рўй бериши мумкин.

Қалин қобиқ сирни ташқи муҳитдан яхши сақлагани билан, унинг чиқитга кўпроқ чиқиб кетишига ҳам сабабчи бўлади.

**Нозик (слабая), шилимшиқ қобиқ.** Сир таркибида сут кислотаси ёки тузлардан бири хаддан зиёд кўпайиб кетса, ушбу ҳол юз беради. Бу ҳол сир массасини ваннада нотўғри ишлов бериш ёки тузни кўп солиш ва сут

кислотали жараён хаддан зиёд ривожланиши натижасида кузатилади.

**Қобикдаги дарзлар (ёриқлар).** Қобикдаги ёриқлар сир хаамири етарли даражада ёпишқоқ бўлмаса, айниқса ачиган сутни қайта ишлаганда пайдо бўлади. Майда ёриқларнинг кўплаб пайдо бўлиши «Географик харита» номи билан аталади. Сирнинг хаддан зиёд катталашиб, шишиб кетиши ҳам қобикнинг дарз кетишига олиб келади.

Йирик сирларда ёриқлар ёғ кислотали бижғиш жараёнида пайдо бўлади.

Сир қобиғига нотўғри ишлов берилиши ҳам ушбу нуқсонни келтириб чиқаради.

**Қобик ўсмаси (Рак корки)** (лишаевидные пятна на корке). Сут кислотасини хаддан ташқари сир шилимшиғи микрофлораси таъсирида нейтралланиши сир қобиғини чала тозалаш натижасида келиб чиқадиган чиритиш бактериялари бу нуқсонни келтириб чиқаради.

Аввал қобикда хол – хол бўлиб, пайдо бўлган бу нуқсон, кейинчалик катталашиб ярага айланади ва сасиқ хид бера бошлайди.

Бу холни олдини олиш учун сир сақланадиган хоналарни дезинфекция қилиш ва токчаларни куёш нурида қуритиб туриш керак.

Сир қобиғида пайдо бўлган бу яраларни қириб ташлаб туз суркаш лозим. Лекин бундай сирни сақлаб бўлмайди, дарҳол реализация қилиш ёки эритиш учун юбориш керак.

**Чўтир моғор (Основидная плесень).** Етилган ёки чала етилган сир қобиғида *Oospora* турдаги микроорганизмлар сир қобиғидаги микрофлора таъсирида етарли даражада нейтраллашган бўлса, ушбу нуқсонни келтириб чиқаради.

Аввал қобикда холлар пайдо бўлади ва катталашиб 5–10 мм диаметрга етади.

Сир юзидан моғор аста – секин унинг ичига қириб бориши мумкин.

*Oospora* кислоталиликнинг кичик диапазонида ривожланади; оптимал ҳолат (рН6–7,5).



Бу моғорга қарши курашишнинг энг яхши йўли – санитария – гигиена коидаларига риоя қилиш, жихоз ва стеллажларни тез–тез дезинфекция қилиб туриш.

Катта ҳарорат бу моғорни ўлдиради; шунинг учун сирларни ювгандан сўнг (65–70 °С) иссиқ сувда 3–4 дақиқа давомида ушлаб туриб, кейинги ювишни 75–80 °С ҳароратда 2 – 3 сек амалга оширилади.

**Қобик ости моғори** (подкорковая плесень). Бу нуқсон қобиғи дарз кетган сирларда учрайди. А.Н. Королов тажрибалари асосида айтиладики, сирдаги ёриқлар орқали ташқи ҳаво таъсирида бу моғор пайдо бўлади. Бу ёриқлар жуда курук, қаттиқ сир донларини (зерно) пресслаш жараёнида айниқса совуқ хоналарда ҳосил бўлар экан.

Қобик ости моғори пайдо бўлишига бошқа омиллар ҳам сабаб бўлиши мумкин. Агар сир (доналари) лахтаси юмшоқ бўлиб қолса, сирнинг юқори қатламдаги зардоб осонгина ажралиб чиқади ва жуда кўп шилимшиқ (слиз) пайдо бўлади, чунки кислоталилик жуда ошиб кетади. Бунинг натижасида сирнинг юзаки қатламлари аста – секин эриб кетади. Сирни ювиб туриш натижасида қобик бутунлай йўқ бўлиб, сир қатламлари очиқ ҳаво билан учрашиши сабабли моғор босади.

Кемирувчилар ва ҳашоратлар келтирадиган нуқсонлар

Кемирувчилардан сичқон ва каламуш сирни қаттиқ шикастлайдилар. Уларга қарши дератизация ёрдамида курашиш лозим.

Ҳашоратлардан кана ва пашша личинкалари сирни шикастлаши мумкин. Бу холни олдини олиш учун ўз вақтида хоналарни, омборларни дезинфекция қилиш, санитария – гигиена шароитларини яхшилаш лозим.

#### Назорат саволлари

1. Сир сифатининг органолептик кўрсаткичлари деганда нималар тушунилади?
2. Сирдан намуна олиш қандай бажарилади?
3. Органолептик кўрсаткичлари неча балдан паст бўлса, сир партияси сотувга чиқарилмайди?

4. Сирнинг таъм ва хид нуқсонларини санаб беринг?
5. Сир консистенциясининг нуқсонларини санаб беринг?
6. Сир кўриниши нуқсонларини санаб беринг?
7. Сир қобиғининг нуқсонлари нималардан иборат?
8. Кемирувчилар ва ҳашоратлар сир сифатига қандай зиён етказишлари мумкин?

### **ИСТЕЪМОЛ УЧУН ХАВФСИЗ, ЮҚОРИ СИФАТЛИ СУТ ОЛИШ ШАРТ-ШАРОИТЛАРИ**

Сут инсон учун аъло даражадаги озиқ маҳсулоти бўлиши билан бир қаторда турли микроорганизмлар, жумладан касаллик пайдо қиладиган микроорганизмларнинг кўпайиши учун ҳам яхши муҳит бўлиб хизмат қилади. Шунинг учун ҳам сут олиш жараёнида сут фермаларининг ходимлари сутга микроблар имкони борича камроқ тушадиган бўлишига қараб боришлари керак. Бунинг учун молларни яйловга ҳайдаб бориладиган йўлларга эътибор бериш, фермалар территориясини тартибга келтириш, кўкаламзорлаштириш, фермаларга бориш йўлларини яхши аҳволда сақлаш, зарур. Молхонани муддатида тозалаб, гўнгни чиқариб туриш, тўшамаларни алмаштириш, деворларни дезинфекциялаб, оқлаб туриш керак. Сигирларни тозалаб туриш, танасининг жуда ифлос бўлиб кетган жойларини эса дезинфекцияловчи моддалар қўйилган сув билан ювиб туриш зарур. Сигирлар оғилхоналарда соғиладиган бўлса, дағал озиқалар билан чанги кўп озиқаларни молларга кам деганда соғишдан бир соат илгари тарқатиш, кейин соғишдан олдин бинони шамоллатиб қўйиш керак.

Соғиш маҳалида сут соғувчилар ва соғиш машиналарининг операторлари санитария ва гигиена қоидаларига қатъий амал қилиб боришлари шарт. Соғиш аппаратини қўйишдан олдин сигирларнинг елинини яхшилаб ювиш ва доим дезинфекцияловчи эритма ичида турадиган, намни яхши тортадиган сочиқни обдон сиқиб ташлаб, елинни шу сочиқ билан артиб, қуриштириб олиш керак.

Дастлабки сут порцияларини алоҳида идишга соғиб олиш зарур. Гап шундаки, сигирларнинг елини сутга муқаррар бактериялар тушириб турадиган бир манбадир. Эмчак юзида, тўшама ва ерда бўладиган микроорганизмлар эмчак каналидан ўтиб, елин ичига кириб қолади. Дарвоқе, елин тўқималарининг бактерияларни ўлдирадиган таъсири туфайли уларнинг кўпгина қисми нобуд бўлиб кетади. Бирок, бактерияларнинг энг чидам-лилари сақланиб қолади. Эмчак каналининг пастки қисмида улар айниқса, кўп бўлади. Худди мана шу сут порциясини (бактериялар тиқиндек бўлиб турган сутни), (қора сузгичли алоҳида идишга соғиб олиш керак. Бу идишнинг сузгичига қараб сут безининг касаллигини вақтида пайқаб, аниқлаб олса бўлади, чунки бу ҳолда сузгич тўрига оқсил ипир-ипирлари ва шилимшиқ, баъзида қон тушиб қолади. Шундай қилиб касал сигир сутининг подадан соғиб олинган сутга аралашиб кетишига йўл қўймаслик мумкин бўлади.

Замонавий саноат усули билан сут олишда тутиладиган сут идишлари, сутни соғиб олиш, ишлаш ва сақлаш учун ишлатиладиган асбоб-ускуналар бактерияларни юқтирадиган асосий манба бўлиб қолиши мумкин. Бу – сут олиш, уни дастлабки ишловдан ўтказиш, сақлаш ва ташиш учун мўлжалланган машина системаларининг мураккаб тузилганига боғлиқ. Бироқ, асбоб-ускуналарга яхши қараб туриш, уларни ювиш ҳамда дезинфекциялаш учун самарали санитария воситаларидан фойдаланиш юқори сифатли сут олиш имконини берадики, бундай сутга тушиб қолган бактериялар арзимас даражада бўлади.

Фермаларнинг ходимлари шахсий гигиена қоидаларига қатъий амал қилишлари керак. Сигирларни соғишга киришишдан олдин сут соғувчи ҳеч қандай бошқа бир ишга тутилмайдиган тоза халат кийиб олиб, сочларини рўмоли тагига бостириб қўйиши, қўлларини тирсагигача иссиқ сувда совунлаб ювиши, сўнгра дезинфекцияловчи эритма билан чайиб олиши керак. Тирноқлар калта қилиб олинган бўлиши лозим, бармоқларида кичик бир жароҳат ёки тирналган жой бўлса, бу жойларни сув ўтказмайдиган нарса

билан боғлаб қўйиш зарур. Бундан ташқари, Ўзбекистон Соғлиқни сақлаш Вазирлигининг Инструкциясига мувофиқ бевосита сут билан ишлаш учун ишга янги кираётган ходимларнинг ҳаммаси ўзларининг текширишдан ўтганлиги тўғрисида тиббиёт муассасасидан, шунингдек патоген ва токсиген микроблардан ҳолилиги (бактерия ташувчи эмаслиги) тўғрисида лабораториядан справкиси бўлмаса, ишга олинмаслиги керак. Кейинчалик бу кишилар мунтазам равишда, кам деганда кварталда бир марта тиббиёт кўригидан ўтиб туришлари, йилига бир марта эса ичак, гижжа ва сил касаллиги қўзғатувчилардан ҳоли ёки ҳоли эмасликларини текширтириб туришлари керак.

Силнинг очик шакли билан оғриган, йирингли очик яралари бор кишилар, кўзнинг ҳар хил юқумли яллиғланиши билан касалланганлар сут билан ишлашга қўйилиши мумкин эмас ва ҳоказо.

Сил, бруцеллез, оқсил, сальмонеллез, лептоспироз, лейкоз ва бошқа касалликлар одамга касал ҳайвонлардан сути орқали ўтиши мумкин. Касаллик турдирадигай хавфли микрофлоранинг сутга тушиб қолишига йўл қўймаслик учун подада касал ҳайвон топилиб қолганда қуйидаги қоидаларга амал қилиш зарур. Қасал ҳайвонни дарҳол қолган подадан алоҳида ажратиб қўйиш ва буни зудлик билан ветеринария врачига маълум қилиш керак. Касал ҳайвонни ҳаммадан кейин алоҳида; идишга соғиб олиш лозим. Ундан олинган сутни умумий; пода сутига қўшмай, балки ветеринария врачлари айтганича қилиб ишлатиш ёки йўқ қилиш керак. Касал ҳайвон сутидан бўшаган идишни яхшилаб ювиб, дезинфекциялаш зарур. Баъзи касалликларга чалинган моллар сутини одамлар овқатига ишлатса бўлаверди, сигирлар шундай касалликлар билан кўпроқ оғриб қолган маҳалларда уларнинг сутини сут заводига жўнатишдан олди тўғридан-тўғри фарманинг ўзида махсус ишловдан ўтказиб, пишириб олиш керак.

Пашшалар билан кемирувчи ҳайвонлар сутга бактерияларни юқтирадиган хавфли манбалардир. Битта пашшанинг танаси ва оёқларида 1,5.млнгача микроблар бўлиши мумкин. Буларнинг орасида касаллик пайдо

киладиганлари ҳам учрайди. Шунинг учун фермаларда химиявий, механик ва биологик воситалардан фойдаланиб туриб, пашша ҳамда кемирувчи ҳайвонларга қарши мунтазам кураш олиб бариш керак.

Сигирларнинг елинини тозалаш, қўлларни, идишларни ва асбоб-ускуналарни ювиш учун ишлатиладиган сув ҳам сутга бактериялар юктириб қўядиган манба бўлиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун фақат ичишга яроқли сувдагина фойдаланиш керак. Гўнғхоналар, ҳожатхоналар, ахлатхоналар яқинидаги қудуқлар ва) ўралар сувидан ёки ёмғир сувидан фермаларда мутлақо фойдаланмаслик керак.

Мастит билан оғриган сигирдан соғиб олинган сут аралашиб қолиши сутнинг гигиеник ҳолатига таъсир қилади. Сабаби шуки, сигирлар касалланганда сутга ўтадиган захарли моддалар пастерлаш жараёнида зарарсизланмай қолади ва одамнинг ангина, скарлатина билан оғришига, шунингдек, токсикозлар, аллергия ва захарланиш ҳодисалари содир бўлиши мумкин. Стафилакокк мастити билан оғриган сигирлардан олинган сут айниқса, хатарли ҳисобланади. Бундай сутда стафилакокклар кўп бўлиши мумкин. Шунинг учун маститни ўз вақтида аниқлаб олиш, касал сигирлардан соғиб олинган сутни эса доим бракка чиқариш зарур.

Нотўғри боқилган сигирлардан соғиб олинган сутда кетон таналар (ацетон, ацетон-сирка кислота, бета-оксимой кислота) бўлиши мумкин. Булар одамларда токсикозларга, аллергия ҳамда нерв системаси касалликларни ва бошқаларга сабаб бўлади. Шунинг учун кетоз билан оғриган сигирлар сутини хомлигича овқатга ишлатиб бўлмайди. Бундай сут албатта пастерланиши керак.

Сигирлар нотўғри боқилганда баъзан бошқачароқ – кислоталари физиологик тарзда ортиқча бўладиган сут беради. Бундай сутни ҳам одамлар овқатига олдин пиширмасдан туриб тўғридан-тўғри ишлатиб бўлмайди, у овқат ҳазм бўлишига сабабчи бўлади.

Юқорида айтилганидек, ҳар бир колхоз бозорида мавжуд бўладиган гўшт-сут масалликлари лабораториясининг назоратидан ўтмаган сутни тасодифий кишилардан сотиб олиш тавсия этилмайди.

Жаҳоннинг деярли барча мамлакатларида бўлганидек, Ўзбекистонда ҳам қандай бўлмасин бирор мақсадда сутга бирор нарса қўшиш ҳозир тақиқланган. Консерваловчи моддалар (формалин, водород пероксида, калий бихромати, хлорли препаратлар ва бошқалар) ҳамда нейтраллаштирадиган моддалар (сода, ишқор ва бошқалар) қўшилган сут қайта ишловчи корхоналар томонидан қабул қилинмаслиги керак. Сутда антибиотиклар бўлишига ҳам йўл қўйилмайди, чунки уларнинг деярли ҳаммаси аллергенлардир. Антибиотиклар юқори ҳарорат таъсирига жуда чидамли бўлади, сут одатдагича пишириб ивителиганида улар парчаланмайди, демак, ножўя таъсири камаймай қолаверади. Антибиотикларнинг одам ва ҳайвонлар организмига бўлар-бўлмасга кириб туравериши антибиотикларга чидамли бактерия ирқлари тез пайдо бўлиб, кўпайиб кетишига олиб келади. Ветеринария ходимлари шуни ҳисобга олиб қорамолларни, айниқса мастит билан оғригаи сигирларни даволаш учун озуклар таркибига антибиотиклар мавжуд бўлган промиксларни қўшишда Ветеринария бош бошқармаси томонидан 1973 йил 20 февралда тасдиқланган «Ветеринарияда антибиотикларни қўлланишга доир методик кўрсатмалар»га амал қилишлари керак. Бу - антибиотикларнинг сут ва сут маҳсулотларига ўтиб қолиш эҳтимолини батамом истисно қилишга ёрдам беради.

Қишлоқ хўжалиги зараркунандалари ва ҳашаротларига қарши кураш учун инсектицид воситалари кенг қўлланилади. Бу препаратлар заҳарли химикатлардир. Ҳайвонлар организмига, терисига дори суриш вақтида ёки озикабоп ўсимликлар шу препаратлар билан дорилангандан сўнг уларни моллар ейиши туфайли тушиб қолиши мумкин. Заҳарли химикатлар ҳарорат таъсирига чидамли бўлиб, маҳсулотлар пиширилганда ҳам сақланиб қолаверади. Шу муносабат билан ўсимликлар ва ҳайвонларни ҳимоя қилишда ишлатиладиган химиявий воситаларнинг юқлари аралашиб қолган

сутни ҳам сут саноати корхоналарига юбормаслик керак, бундай сутни хўжалик ичидагина озука тариқасида ишлатиш мумкин. Ҳайвонлар атрофидаги ташки муҳит инсектицидлар билан ифлосланган деб гумон қилинган ҳолларда сутдан намуна олиб, ветеринария лабораторияси ёки санитария-эпидемиология станциясига жўнатиш зарур. Бу намунадан пестицидлар топилгудек бўлса, шу маҳсулотни реализация қилиш хусусида тегишли қарор қабул қилиш керак бўлади (янги сут ўрнини босадиган суюқлик ёки озука ўрнида ишлатиладиган қуруқ сут ишлаб чиқариш ва бошқалар учун).

Зоотехника ва ветеринария мутахассислари чорва молларига ишлов беришлари ҳамда қандай бўлмасин бирор кимёвий препаратлар қўлланилганда сигирлардан олинган сутни ишлатишга жўнатишнинг белгиланган муддатлари ва усулларига жиддий эътибор беришлари керак. Улар ҳар бир конкрет ишга махсус инструкциялар ва тавсияномаларга қараб амал қилишлари лозим.

Пестицидларнинг ҳайвон организмига тушиб қолишига йўл қўймаслик учун яйловлар ва ўтлоқлар кимёвий воситалар билан дорилангандан кейин уларга мол чиқариш ва ўриб олинган ўтларни молларга беришда карантин муддатларига қатъий амал қилиш зарур. Озиқаларнинг пестицид қолдиқлари билан ифлосланишининг олдини олиш мақсадида уларни республика ва область ветеринария лабораторияларида текшириб кўриш мумкин. Бу лабораториялар у ёки бу озуқаларни молларга беришнинг хавфлилигини вақтида маълум қилишлари, чорвачилик маҳсулотларини ифлослантира оладиган манба бўлмиш саноат зоналарини белгилаб беришлари, шунингдек чет мамлакатлардан келтириладиган озуқаларни текшириб кўришлари керак.

Сут саноати корхоналари таъми бузилган, ачиб қолган, сезиларли ҳиди бўлган ва пиёз, саримсоқ ҳамда ковул ҳиди келиб турадиган сутни қабул қилмасликлари керак. Бундай сут юқори сифатли сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун ярамайди. Шунини ҳисобга олиб, соғин сигирлар рационидан сутнинг сифати ҳамда технологик хоссаларига ёмон таъсир кўрсатадиган

озуқаларни чиқариб ташлаш зарур. Бундай озуқаларни молларнинг тасодифан еб қўйишига йўл қўйиб бўлмайди. Яйловлардаги ўтларнинг ботаник таркибини яхшилаш юзасидан иш олиб бориш муҳим. Бундан ташқари фермада озуқа тарқатиш ва чорва молларни боқиш ишларини сигирларни соғишдан олдин ёки кейин амалга оширишни кўзда тутадиган кун тартибига қаттиқ амал қилиб бориш зарур. Ҳар хил ҳидли моддалар, мойлаш материаллари ва бошқалардан ҳам тўғри фойдаланмоқ керак. Масалан сигирлар эмчагига антисептик эмульсия ёки вазелин мойи суриш ишларини уларни соғиб олгандан кейин ўтказиш мумкин.

Сут ёт ис-ҳидларни ўзига тез олади ва буларни узоқ сақлаб туради. Бунда унинг гигиеник ва технологик хоссалари пасайиб кетади. Молларни боқиш ва асраш ишини ташкил этишда, шунингдек, сигирларни соғиб, сутини ташишда ҳам буни ҳисобга олиш зарур.

Давлат стандарти талабларига жавоб берадиган юқори сифатли сут олиш учун сут фермаларидан жуда кўп ишларни амалга ошириш кераклиги юқорида келтирилган материаллардан кўриниб турибди. Бундай талаблар юқори бўлиб, йилдан-йилга ортиб бораверади. Сутга белгиланган харид нархлари унинг сифатига қараб табақалаштирилган. Шунинг учун ҳам қишлоқ хўжалик корхоналари сут сифатини яхшилашдан манфаатдор бўлишлари керак.

## **СУТ ОРҚАЛИ ИНСОНЛАРГА ЮҚИШИ МУМКИН БЎЛГАН ҲАЙВОН КАСАЛЛИКЛАРИ**

**Мастит** (сут безининг шамоллаши). Бу кенг тарқалган касаллик. Мастит билан юқори самарадор соғинди сигирлар лактациябош даврида ёки энг кўп соғиш даврида оғрийдилар.

Касалликнинг очиқ шакли (клиник белгилари) ва аниқ бўлмаган шакли (субклиническая) мавжуд. Баъзи гуруҳларда касалланган сигирлар сони 50 – 75% ни ташкил этиши мумкин.

Маститни кўпинча *Streptagalactiae* (стрептококковый мастит) ва *Staph. aureus* (стафилакокковый мастит) келтириб чиқаради, лекин баъзан бошқа



микрoрoгaннзмлар (*Bact. coli* ва бошқалар) ҳам сабаб бўладилар. Мастит сабаблари яна бошқа омиллар бўлиши мумкин: ёмон шароит, озуқлантириш, елинни парваришлaш, охиригача соғилмаслик, елинни совутиш, елинни зарарлаш ва х.к.

Мастит бўлганда сутнинг физкимёвий хоссаси, таркиби ўзгаради; кислоталилик пасаяди, казеин, сут қанти, кальций, ёғ миқдори камаяди, альбумин ва глобулин, хлоридлар миқдори кўпаяди. Лейкоцитлар миқдори кескин кўпаяди.

Мастит билан касалланган сигир сути инсон саломатлиги учун хавф туғдириши – энтеротоксиген стафилакоккларнинг захарланиш сабабчиси бўлиши мумкиндир.

Сунъий озуқа муҳитида туберкулёз бактериялари жуда секин (2–3 ҳафта) ўсади. Глицеринли картофель яхши озуқа муҳити ҳисобланади. Туберкулёз таёқчаси спорасиз бактериялар орасида юқори ҳароратга чидамлилардан юрийдир. Ҳайвонлар орасида туберкулёзнинг тарқалиш омилларидан бири – молхоналарда уларнинг зич боқилиши.

**Сибир язваси (куйдирги).** Касалликни туғдурувчи *Bac. Anthracis* аэроб спорали таёқчаси. Бактериянинг вегетатив хужайралари юқори ҳароратга чидамсиз ва пастерлаш ҳароратида ўлади. Аммо, сибир язва таёқчаси споралари ноқулай шароитга нисбатан юқори резистент қобилиятига эга бўлиб; уларни қуритиш ўлдирмайди, улар баъзи муҳитда (тупроқда) йиллаб сақланиши мумкин. Улар 10 – 40 мин қайнатилган қайнатилганда ёки 121 °С ҳароратда 10 мин ушлаб турилгач ўладилар.

Ҳайвонлар сибир язваси билан озуқа ва сув орқали касалланадилар. Ўт – ўланлар билан бирга тупроқдаги сибир язвали таёқчалар споралари ҳайвон организмига тушади.

Одатда, сут ҳайвон организми орқали зарарланмайди, чунки касал сигирларда бактериялар ажралиб чиқиши жуда эрта тўхтайдди. Шунга қарамай сибир язваси бактериялари ташқи манъбалардан (гўнг ва сувдан, идишлар ва б.) сутга тушииши мумкин.

**Ящир.** Касалликни туғдурувчи филтрланадиган вируслар гуруҳидандир. Бу касаллик билан оғриган сигирлар оғиз бўшлиғи шилимшик қисми, ҳамда тери ва елини соскаларида пуффакчалар ҳосил бўлади.

Касаллик ривожланиши вақтида зарарловчи моддалар сутга ажралиб чиқади.

Кейинчалик пуффакчалар соғиш вақтида ёрилиб сутни ифлослантириши мумкин. Бу касаллик билан зарарланган сигир сути молозивога ўхшаш: у шилимшиқроқ, паға–паға бўлакли. Мазаси аччиқ, нордон реакцияли.

Бундай сутдаги бактериялар сутни 70 °С гача 30 мин давомида киздирганда ўлади. Бундай нуқсонли сут хўжалиқдан фақат санитария–ветеринария назорати руҳсатига кўра ташқарига олиб чиқилади.

Ящур одамларга камадан–кам ўтади. Бу касаллик сутнинг биологик сифатини тушириб юборади. Бундай сутда сут кислотали бактериялар ёмон ривожланади: нордон сут маҳсулотлари таъми ёмонлашади.

**Коли инфекциялар.** Хом сутни истеъмол қилганда, энтеропатоген турдаги ичак таёқчалари туғдирадиган ўткир ошқозон–ичак касалликлари ҳосил бўлиши мумкин. Бу бактериялар ёз мавсумида сутда кўплаб бўлади. баъзи авторлар ёзишича сутда энтеропатоген ичак таёқчаларининг пайдо бўлиши сигирларнинг мастит билан оғришига тўғри келади.

Коли – инфекцияларга қарши курашиш тадбирлари:

Сутни 10 °С паст ҳароратда сақлаш шарт; сифатли иссиқлик ишлови бериш ва қайта ифлосланиш олдини олиш лозим.

## **СУТ ОРҚАЛИ ЎТАДИГАН ИНСОН КАСАЛЛИКЛАРИ**

**Ичтерлама, паратиф, бацилляр ичбуруғ** (Брюшной тиф, паратиф, бациллярная дизентерия). Касаллик туғдурувчилар–спорасиз таёқчалар. Касаллик бактериялари сутга кўпинча «бациллаташувчи» - касалликка чалиниб тузалган, лекин ичакларида ҳамон ушбу патоген бактериялар турлари бўлган инсонлардан тушади.

Хона ҳароратида сутда тиф ва паратиф бактериялари кўпаяди, сутга тушган бирорта бактерия клеткаси ҳам кўпчиликни касаллаш сабабчисига айланиши мумкин. Терлама бактериялари сирда (4–6 °C) 6–10 ойгача сақланиши мумкин.

Ичбуруғ бактериялари хона ҳароратида сутда 31 кунгача, 4–5 °C да 49 кунгача сақланади. Музқаймоқда терлама бактериялари 2 йилдан кейин ҳам сақланган.

Пастерлаш ҳароратида сутдаги ичтерлама, паратиф ва ичбуруғ бактериялари ўлади.

**Стрептококкли инфекциялар.** Ушбу касаллик бор сутни, гемолитик стрептококкларли, инсонда ангина, скарлатина ва бошқа касалликлар бўлиши мумкин. Сут гемолитик стрептококклар билан ифлосланишига касал одамлар ва бацил ташувчилардан ҳайвонларга юқиши сабаб бўлиши мумкин. Сўнг ҳайвонлар елини шамоллаши ва сут юилан бирга кўплаб стрептококклар ажралиб чиқиши кузатилади.

Гемолитик стрептококклар пастерлаб ўлдирилади. Хом сутдан тайёрланган маҳсулотларда улар узоқ вақт сақланадилар. Сариёғда 6 ойдан кейин ҳам учраган.

Назорат саволлари:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

## **II – БЎЛИМ. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИНИНГ ЖИҲОЗЛАРИ**

### **Технологик қурилмалари структураси синфланиши, асосий кўрсаткичлари ва уларга қўйиладиган талабалар**

Сут саноати корхоналари қўл меҳанатини механизациялаштириш ва уни бошқаришни автоматлаштиришга хизмат қиладиган ускуналар билан жихозланган. Сут хом ашёсини озиқ – овқат ва техник маҳсулотларга қайта ишлашдаги операцияларни бажаришга мўлжалланган ишлаб чиқариш ускуналари **технологик** деб аталади.

Ишлов берилаётган маҳсулот ўз физик – механик ва бошқа хоссаларини сақлаган ҳолда фақат шаклини, ўлчамларини ва шунга ўхшаш жихатларини ўзгартирадиган технологик қурилма **машина** деб аталади. Машинанинг конструктив жихатдан ажралиб туриши–маҳсулотга механик таъсир кўрсатувчи характерланадиган ишчи органларининг борлиги.

Ишлов берилаётган маҳсулот ўз физик–механик, биокимёвий хоссаларини ёки агрегат ҳолатини ўзгартирадиган технологик ускуна – **аппарат** деб аталади. Аппарат конструкциясининг ўзига хослиги – маҳсулот хусусиятларин ўзгартириш мақсадида таъсир кўрсатиш имконини берадиган реакцион бўшлиқ (хажм) ёки ишчи камеранинг (резервуар) мавжудлиги.

Бундан ташқари аппарат фаолият кўрсатиши учун иссиқлик ва совуқлик ташувчи ҳар хил суюқликлардан (иссиқ сув, совуқ, яхна сув, буғ ва бошқалар) фойдаланилади.

Ишчи суюқлик ва ишлов берилаётган маҳсулот аппарат ичида бир – бири билан бевосита контактда ёки ёки контактсиз ҳолда бўлиши мумкин. Иккинчи ҳолда, аксарият ўзаро таъсир ажратиб турувчи юза (қисм) орқали (металл девор) амалга оширилади.

### **Ускуналар структураси (таркиби)**

Ҳар бир технологик ускуна бирлиги қўйидаги қисмлардан иборат: станиналар (корпуслар, рамалар ва б.х.к.), маҳсулот соладиган (бўшатиладиган) мослама ёки қисм, химоя (блокировка), узатиш ва иш механизмлар, ишчи бажарувчи орган ва назорат – ўлчов асбоблари. Ускуна техник таснифини белгиловчи асосий қисмлар узатиш қисми, иш механизм ва ишчи органларининг ўзаро (боғлиқликдаги) фаолиятидир.

**Станина** ускунанинг барча қисмларини маҳкамлаш учун, шу жумладан кушимча мосламаларни (транспортировка қилувчи, кўтарувчи ва х.к.) мўлжалланган. Баъзи бир ускуна турларида (сепараторлар ва бошқалар) станина асосий вазифадан ташқари ишчи механизмни мойлаш учун мўлжалланган мой турадиган мослама (картер) вазифасини ҳам ўтайди.

**Юклаш ва бўшатиш** мосламаси маҳсулотни ускунага даврий ёки узлуксиз равишда солиб туриш, ҳамда технологик жараён талабидан келиб чиқиб уни хажм ёки массасига қараб дозировка қилиш имконини беради.

**Химоя мосламаси** (блокировка) ускунанинг баъзи қисмларини нотўғри ёки бевақт ишга тушиб кетиши олдини олиш ёки уларнинг авария вақтида бузилишидан сақлаб қолиш учун хизмат қилади.

**Узатма** (привод) ҳаракатни ишчи механизм ёки ишчи органлар орқали узатиш учун керак. Узатувчи сифатида электр, гидравлик ва пневматик механизмлар қўлланилади.

Электр узатмалар энг кенг тарқалган механизмлардир. Унинг асосий қисми электродвигател.

Электр токига қараб электродвигателлар уч гуруҳга бўлинади:

Ўзгармас ток ўзгармас ёки бошқариладиган, кучланишли. Уларда вал айланиш частотасини кенг миқёсида силлик (плавное) ўзгартириш имкони бор;

Уч фазали ўзгарувчан ток (трёх фазные переменного тока) – нисбатан кам қўлланиладиган синхрон ва кенг қўлланиладиган асинхрон. Синхрон электродвигателлар валнинг доимий частотаси билан (перечулируемой) нагрукадан боғлиқ бўлмаган ҳолда ишлайди. Асинхронларга қараганда улар анча юқори фойдали иш коэффициентига эга, юқори юкланишларга чидамли. Асинхрон электродвигателлар технологик ускуналарни ҳаракатга келтириш учун фойдаланилади, улар конструктив ва хазмат кўрсатиш бўйича содда, уларни сетга бевосита, (преобразователларсиз) ток ўзгартиргичларсиз улаш мумкин;

Кам қувватли бир фазали асинхрон. Уларни (аксарият) кўпинча, ёрдамчи қурилмаларда қўлланилади.

Уч фазали асинхрон электродвигателлар бир ва кўп тезликка эга бўлиши мумкин (тезлик сони – максимал тўртта). Катта тезликка эга электродвигателларнинг қулайлиги шундан иборатки, улар ўзгарувчан тезлик билан ишлаши мумкин.

Уч фазали асинхрон электродвигателлар ёпиқ (суюқлик томчилари ва чангдан) ҳолда ёпиқ ва (шамоллатиш) еллатиладиган (обдувасмом) ҳолда, ёпиқ ва еллатиладиган юқори ишга тушириш моментига эга ҳолда, юқори сирпанишли (скольжением) ёпиқ ва бошқа ҳолда ишлаб чиқарилади.

Таянчга (опора) маҳкамлаш конструкцияси бўйича электродвигателлар фланецли, чиқиш қисми пастда жойлашган вертикал, силжийдиган (сирпаладиган) плитали ва (встраиваемые) ўрнатиладиган турларга ажратилади. Электр ҳаракатга келтирувчи сифатида тизим электродвигателлари (линейные электродвигателлари) ва соленоидлар (электромагниты) ҳам хизмат қилишлари мумкин.

Гидравлик ҳаракатга келтирувчи ишчи суюқликни гидросистемага ва ундаги босим ва сарф меъёрини таъминлаб турувчи насосдан узатувчи (минерал ва кастор ёғи, глицерин, сув ва бошқалар) (ҳаракатни ишчи механизмга узатувчи) гидродвигателдан, насос ва гидродвигателни боғловчи қувурлардан, ишчи суюқликларни сақловчи идишлардан; ишчи суюқликларни тозалаш (фильтр) ва совутиш қурилмаларидан ташкил топган. Ишчи суюқликни узатиш учун (лопасти) шестерняли, поршенли ва бошқа турдаги насослар қўлланилади.

Гидродвигателлар ротацион, буриладиган (поворотные) (сервомоторы) ва поршенли (гидроцилиндрлар) бўладилар. Биринчилари иш механизмини айланма, иккинчилари—бурилиш ва учинчилари—олдига ва орқага (возвратно-поступательное) ҳаракатга келтирадилар.

Пневматик ҳаракатга келтиришда ишчи восита сифатида қисилган ҳаводан фойдаланилади. Узатгич таркибига системага ҳаво пуфлайдиган компрессор, ҳаво заҳирасини ҳосил қилиш учун ресивер (герметик идиш); фильтр; қувурлар; пневмодвигателлар; назорат ва автоматика асбоблари киради. Пневмодвигателлар ротацион, поршенли, мембранали ва бошқа турли бўлади. Поршенли кенг тарқалган.

Ишчи (узатиш) механизми. (Исполнительный (передаточный)). Ҳаракатни ҳаракатлантирувчидан технологик усқунанинг ишчи органларига узатиш учун ҳизмат қилади.

Бу механизм привод билан боғланган етакловчи звенодан ва ишчи органлар билан боғланган эргашувчи звенодан иборат. Ишчи механизм фаолиятини баҳолайдиган асосий кўрсаткич – узатиш (сони) нисбати.

У қуйидагилар нисбати билан ифодаланади; тишли узаткичларда етакловчи ва эргашувчи тишлар сонининг етакловчи ва эргашувчи шестернялар диаметрига; тишли ва ременли узаткичларда эргашувчи шестерня (шків) айланиш частотасининг етакловчи шестерня (шків) айланиш частотасига.

Узатиш механизми ишчи органлар ишлаш шароити билан баҳоланади.

Қуйидаги узатиш механизмлари мавжуд:

Узлуксиз ишлайдиган – иш органлари ишлов берилаётган маҳсулот билан механизмларнинг бутун цикли даврида доимий контактда бўладилар;

Даврий ишлайдиган – иш органлари ишлов берилаётган маҳсулот билан узатиш механизми ҳаракатининг бир қисми давомида контактда бўладилар, қолган вақтда ишсиз ҳолатда бўладилар.

Узатиш механизмлари қаттиқ ва юмшоқ бўлиши мумкин. Тишли, червякли, ричагли, кривошип-шатунли, шарнирли, крест кўринишли, пружинали, планетар, фракцион ва дифференциал турдагилар қаттиқ узатиш механизмларига киради. Юмшоқ узатиш механизмлари – ременли, занжирли, тасмали ва х.к.лар кичик узатиш нисбатида, ҳамда қаттиқ механизмлар билан бирга ишлатилади.

Ишчи органлар ишлов берилаётган маҳсулотга бевосита энергетик (механик, иссиқлик) таъсир кўрсатиш ёки ишлов берилаётган маҳсулотнинг ишчи восита ёки энергетик майдон билан ўзаро таъсирда бўладиган шароит яратиш учун хизмат қилади. Бу органларт маҳсулот ҳоссалари, уларга бериладиган ишлов усули, режими ва йўналишидан келиб чиққан ҳолда ҳархил конструкцияда бўладилар.

Ишчи органлар конструкцияси бўйича шнек ва винтли, барабанли, вальцли, мембранали ва шлангли, тасмали, тўрли, фракцион, цилиндр-поршен жуфтлигида, соплали, форсункали ва дискили бўлиши мумкин.

Кўрсатадиган таъсир бўйича ишчи органларни тозалайдиган, майдалайдиган, аралаштирадиган ва иссиқлик берувчи, узатадиган бўлиши мумкин.

### **Тасниф (классификация)**

Сут саноати корхоналари технологик ускуналари тузилиши, ишлаш принципи, бажарадиган технологик операциялари ва уларни амалга ошириш усулларига қараб ажратилади. Ускуналар ўзларига тегишли бўлган умумий хусусиятларига қараб у ёки бу гуруҳга бирлаштирилиб тавсифланиши мумкин: иш цикли характери билан, ишлаб чиқариш тизимида мослиги



билан, механизмланиш ва автоматлаштириш даражаси билан, функционал вазифаси билан ва бошқалар.

Иш цикли характериға қараб ускуналар даврий ва узлуксиз бўлади. Даврий ишлайдиган ускунада маҳсулотга маълум вақт давомида ишлов берилади, сўнг бўшатилади. Узлуксиз ишлайдиган ускунада маҳсулотни юклаш(ортиш), ишлов бериш ва бўшатиш бир вақтда амалга оширилади.

Ускунанинг механизациялаш ва автоматлаштириш даражаси, у бажарадиган асосий ва ёрдамчи операцияларнинг нисбати билан белгиланади. Бу нисбатдан елиб чиққан ҳолда ускуналар автоматлаштирилмаган, ярим автоматлаштирилган ва автоматлаштирилган турларга бўлинади.

Автоматлаштирилмаган ускуналарда ёрдамчи ва асосий операцияларнинг бир қисми қўл меҳнати ёрдамида бажарилади. Яримавтомат ускуналарда асосий операцияларни ускуна, ёрдамчиларни эса одамлар бажаради. Томатларда ҳамма операциялар ускунада бажарилади.

Технологик ускунанинг ишлаб чиқариш тизимидаги тутган ўрниға қараб алоҳида бирликлари (битта операцияни бажаради), агрегатлар (кетма-кет ҳар хил операцияни бажаради), ускуналар комбинацияси (яқунланган операциялар циклини бажаради) ва потокли технологик линиялар (ҳамма операциялар узлуксиз потокда бажарилади).

Сут хом ашёсига ишлов бериш усули ва таъсир кўрсатиш принципларига қараб, ускуналар функцияси белгиланади. Функционал белгисига қараб ускуналар қуйидаги умумий гуруҳларға бўлинади: сутни қабул қилиш, транспортировка қилиш ва сақлаш учун; сутға механик ишлов бериш учун; сутға иссиқлик ишловини бериш учун; қуюлтириш ва қуритиш учун; сут ва сут маҳсулотларини қуйиш, қадоқлаш ва упаковка қилиш учун. Функционал аломатларига қараб, таснифлаш ускуна иш принципини механика, гидромеханика, иссиқлик физикаси, физик кимё, биокимё ва микробиология қонунлари билан маҳкамроқ боғлаш имконини беради.

Бундан ташқари сут маҳсулотларининг конкрет турларини ишлаб чиқариш учун қўлланиладиган ускуналардан (сариеғ тайёрловчи, сариеғ ҳосил қилувчи, фризерлар, сыр учун пресслар) ҳам фойдаланилади)

### **Ускуналарнинг асосий кўрсаткичлари**

Технологик ускуналарнинг иши техник характеристикасини ташкил қилувчи технологик ва техник кўрсаткичлари орқали ифодаланади. Уларга одатда қуйидагилар киради:

- қуввати, яъни қайта ишланадиган хом ашё ёки ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг вақт бирлигидаги миқдори;
- сарфланадиган энергетик қувват, вақт бирлигидаги иссиқлик ёки совуқлик миқдори, электр энергияси билан ифодаланади;
- электр энергияси кўрсаткичлари (кучланиш, частота, фазалар сони) иссиқлик ташувчи кўрсаткичлари (ҳарорати, босими). Совуқлик ташувчи кўрсаткичлари( тури, ҳарорати);
- хом ашё ва ишлаб чиқарадиган маҳсулот кўрсаткичлари;
- ускуна ва унинг айрим элементлари ва қисмлари ишлаш режими кўрсаткичлари – босим, ҳарорат, айланиш частотаси ва бошқалар;
- ускуна габарит ўлчамлари ва массаси;
- эксплуатация шароитлари (ишлаб чиқариш биноси характеристикаси, ҳарорати ва ҳавонинг нисбий намлиги)

Ускуна техник характеристикаси унинг конкрет маҳсулот турини ишлаб чиқарадиган технологик операцияни бажара олишга яроқли эканлигини аниқлаб беради.

### **Ускунага қўйиладиган асосий талаблар**

Сут саноати корхоналари технологик ускуналарига, ҳамма турдаги озиқ-овқат ускуналарига тегишли умумий талаблар билан бирга маҳсус, яъни қайта ишланадиган хом ашёнинг хусусиятларига қараб ҳамда ҳавфсизликни таъминловчи талаблар қўйилади.

Сут корхоналари технологик ускуналарига қўйиладиган умумий талабларга, керак даражадаги қуввати, материал ва энергиянинг минимал

сарфланиши, меҳнат ҳажми ва фойдаланиш ҳавфсизлиги, ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифати, ремонт қилиш имкони, ишончлилиги, узок муддатлилиги, экологик ҳавфсизлиги киради.

Сут хом ашёсини қайта ишловчи технологик ускуналарнинг ўзига хослиги – бу унинг конструкциясига қўйиладиган юқори даражадаги санитария талаблари. Технологик ускуналарнинг иш органлари конструкцияси шундай бажарилган бўлиши керакки, эксплуатация шароити бузилган ноқулай шароитда ҳам мойловчи ёғлар, занг ёки металл чанглари ва бошқа ёт материаллар ва предметлар иш зонасига тушиб қолиш эҳтимоли бўлмасин.

Технологик ускуналар конструкцион материаллари озиқ-овқат маҳсулотлари билан контактда бўлганда, маҳсулотни ифлослантirmайдиган ва сифатини туширмайдиган бўлиши лозим. Иш зонасида қўрғошиндан, цинкдан, мисдан, уларнинг қотишмаларидан ясалган деталлардан фойдаланиш ҳамда кадмий, никель, хром, эмал, пенопластлар, формальдегид асосида тайёрланган пластмассалар, такибида ойна толаси (стекловолокно) бўлган материаллар, асбест керамикадан, шишадан ясалган қисмлар қопланишлар ёрдамида қўлланилиши ман этилади.

Фойдаланиладиган материаллар ускуналарни сурункали ювиш, тозалаш ва дезинфекциялар жараёнларидаги кимёвий, иссиқлик ва механик таъсирларга бардош бера оладиган бўлиши лозим. Конструкцион материалларнинг иш зонасидаги ранги озиқ-овқат маҳсулоти сифатини аниқлашга ва тозалигини назорат қилиб туришга ҳалал бермаслиги керак.

Металлоконструкциялар (рамалар, станина, боғловчи ва бошқалар) ясаш учун қирқим бўйича ёпиқ шаклдаги профиллардан фойдаланиш лозим.

Ускуналар конструкцияси маҳсулотни ташқи муҳитдан ифлосланишдан ҳимоя қила олиши керак, маҳсулотни ёки ёрдамчи материалларни атрофга сочилиш эҳтимолини олдини олиш, ускунанинг тўла бўшатилиши ва сифатли тозаланиши, маҳсулот қолдиқлари қолиб чириши

жараёнини олдини олиш имконларини бериши керак. Ҳамма ёғи санитар ишлови бериш ва уни назорат қилиш учун қулай бўлиши шарт.

Маҳсулотга ишлов бериш зонаси конструкциясида, агар технологик талабларга асосан кўзда тутилмаган бўлса, ювилмайдиган жойлар, тор чўнтаксимон чуқурлар, ёриқлар, тўсиқлар, зиначалар ( ступенка), кескин торайган кесимли жойлар бўлмаслиги керак. Жумладан ванналар, металл идишлар ва қисмлар осон ювиб тозаланадиган силлик, тозалашни қийинлаштирадиган, ҳалақит берадиган дўнглик, тор оралиқлар, деталларсиз юзага эга бўлишлари лозим.

Ёпиқ тизимда санитар ишлови(безразборная мойка) беришга мўлжалланган маҳсулот зонаси конструкцияси, вақти – вақтида ечилиб қўл билан ювиб тозалаш ва назорат қилиш имконини бера оладиган бўлиши керак. Ечиладиган ва йиғиладиган қисмлар ва деталлар осон бўлинадиган бириктирувчилар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

Ускунанинг маҳсулот зонасида заклепка, болтлар, нуқтали пайвандлаш, бир-бирига кийдирилиб маҳкамланган боғланишлар қўлланиши ман этилади. Юзалар уланган жойи ва бурчак қирралари 6 мм дан кўпроқ радиус бўйича, механик ювиш қўлланилганда 50 мм дан кам бўлмаган радиусда бажарилган бўлиши лозим. Ускунадан чиққан оқава сувлар тўкиладиган қувурлар канализация тизимига сифонлар ёрдамида ёпиқ ҳолда уланган бўлиши керак. Валларнинг зичлаб маҳкамланган мосламалари хомашё, ювиш воситаларининг узатиш механизмларига, мойловчи материалларнинг эса, маҳсулот зонасига тушиши ҳоллари олдини олиш шарт. Ускунанинг жойлашиши, унинг қувурлар билан уланиши, канализацияга боғланиши санитар ишлов бериш ва назорат қилишга тўсқинлик бермаслиги лозим. Арматуралар жойлашуви ва қувурлар уланган ерлари маҳсулотга бошқа нарсалар (гидравлик ёғ, совутиш суюқликлари ва х.к) оқиб тушиб ифлослантириши ва ускунага санитар ишлов беришга ҳалақит қилиши ҳолларига йўл қўймаслик керак.

Ускуна ташқариси изоляцияси атроф муҳитни ва маҳсулотни ифлослантормайдиган, ҳароратни ўтказмайдиган материаллардан бажарилган бўлиши керак. Жумладан, ҳар қандай юзани стекловолокно ёки шлаковата таркибли материаллар қўллаб изоляция қилиш мумкин эмас.

ГОСТ 12.2.003 “Ишлаб чиқариш ускуналари. Ҳавфсизлик умумий талаблари” ишлаб чиқариш ускуналарига ҳавфсизлик талабларини белгилайди, жумладан конструкцияларга, уларни бошқарув органларига, ҳимоя воситаларига, ҳамда монтаж ва таъмирлаш ишлари, ишлаб чиқариш ускуналарини ташиш ва сақлаш хусусиятлари билан белгиланадиган ҳавфсизлик талабларини. Ускуналар монтаж, эксплуатация, таъмирлаш, ташиш ва сақлашда ҳавфсиз бўлишлари, ташқи муҳитни ўрнатилган меъёрдан ортиқ заҳарли моддалар чиқариб ифлослантормаслиги керак. Ускуналар ҳавфсизлиги фаолият принципини, конструктив схемаларни, ҳавфсиз конструкцион элементларни танлаш ва х.к., механизациялар, автоматлаштириш, дистанцион бошқариш ва ҳимоя воситаларини қўллаш ёрдамида; эргономика талабларини бажариш билан; техник хужжатлар таркибига монтаж, эксплуатация, таъмирлаш, ташиш ва сақлаш жараёнларидаги ҳавфсизлик талабларини киритиш билан таъминланади. Ускуналар ёнғин ва портлашдан ҳавфсиз, юқори намликка, ҳарорат ва босим ўзгаришига, агрессив моддалар таъсирига, шамол кучига, музлашга чидамли бўлиши керак.

Ускунанинг ҳаракатланувчи қисмлари – сидирувчи, валларнинг учлари ва уларнинг элементлари (винтлар, шпонкалар), валиклар, роликлар, очик узаткичлар, конвейер тасмаси қайрилган еридаги барабан ёнлари, пайвандланган жойлар, маҳсулот солиш бункерлари(воронка) – тўсиқлар ёрдамида ўралган бўлиши лозим. Тишли узатмаларнинг бутунлай маҳкамлаб ташланмаган тўсиқлари (болтлар, винтлар ва х.к.) машина тўла тўхтагандан сўнг очиш имконини берадиган ёки тўла ёпилганда машина ишга туша оладиган мослама билан жиҳозланган бўлиши керак.

Ишчи хизматчилар иш зонаси механизмлар, хом ашё ва тайёр маҳсулотлар характерланиш зонасидан ташқарида бўлиши керак.

Ускуналар конструкциясида конвекцион ва нурли иссиқлик (лучистого тепла) ажралиб чиқишини чегаралаш чораларини кўриш имконини бериши лозим (теплоизоляция). Белгиланган жойни совутадиған машиналарда, совутиш агенти (хладоноситель) йўқ бўлганда машинани ишга тушишини блокировкаловчи мослама ўрнатилган бўлиши лозим.

Намлик, газлар чанг ва ёт хидларни ажратиб чиқарувчи ускуналар максимал равишда герметик ёпилган бўлиши керак.

Герметик етарлича бўлмаса, вентиляцияон тизим ёрдамида ҳавони хайдашни таъминлаш лозим.

Ускуна ташқи қисмидаги бўртиқ қисмлари 5 мм дан катта радиусда юмалоқланган бўлиши керак. Ишлаб чиқариш ускунасини ишга тушириш кнопкаси коробка корпусидан 3 – 5 мм чуқурликда ўрнатилган бўлиши керак.

Доимий иш жойидаги бошқарув органлари (кнопкалар, қўлушлагичлар, маховиклар ва х.к.) қуйидагича чегараланган иш зонасида жойлашган бўлиши керак: узунасига 0,7 м гача, 0,4 м гача чуқурликда, 0,6 м гача баландликда. Кўрсатилган бошқариш органлари пол юзасидан (площадкадан) 0,9–1,5 м тик туриб бошқарилганда ва 0,6–1,2 ўтириб бошқарилганда баландликда бўлиши керак. Барча қўлушлагичлар, кнопкалар, маховиклар ва бошқа бошқариш органлари уларнинг функционал вазифаларини билдирадиган белгилар ёки ёзувларга эга бўлишлари ҳамда мос рангларга бўялган бўлишлари лозим:

Қизил – тўхташ;

Ахроматик (қора, кулранг ёки оқ), баъзида яшил – ишга тушириш;

Сариқ – авврийа холатида ишга тушириш;

Ахроматик ёки кўк – махсус уланиш.

Юқорида жойлашган машина ва ускуналарга хизмат кўрсатиш майдонлари тўсиқлар ва зиналар (қўлушлагичлари билан) билан жихозланган

бўлиши керак, ҳамда 0,7 м дан кам бўлмаган ўтиш йўлкачаларига эга бўлиши лозим.

Майдончалар юзаси сирпанчиқ бўлмаслиги ва чекка қисмлари 0,15 м баландликда бўлиши керак. Тўсиқлар ва перилалар баландлиги 1 м дан кам бўлмаслиги, майдончаси (зина) юзасидан 0,5–0,6 м баландликда эса узунастга қўшимча тўсиқ ва ҳар 1,2 м дан узок бўлмаган ораликда вертикал устунлар ўрнатилмоғи лозим. Зиналар 3–5 м баландликда ўтиш майдончалари билан жихозланган бўлиши керак; зина кенглиги – 0,6 м дан кам бўлмаслиги; босқичлар оралиғи – 0,2 м, босқич кенглиги – 0,12 м дан кам бўлмаслиги керак. 1,5 м дан баланд зиналар  $45^{\circ}$  дан кам бўлмаган қияликка, кам баландликдагилар–горизонтга нисбатан  $60^{\circ}$  гача қияликка эга бўлиши керак.

Ускуналарнинг оёқ ёрдамида бошқариш (педиллари) мосламалари тўсиқлар билан жихозланган ёки ускунанинг беҳосдан тўхтаб қолиши олдини оладиган (беҳос педал босилиши, бирор нарса тушиб кетиши), сақлагичлар (предохранитель) билан жихозланган бўлиши керак.

Педал тўсиғи мустаҳкам бўлиши, қирралари текисланган ва оёқ ҳаракатига ҳалил қилмайдиган бўлиши лозим. Педал юзаси тўғри ғадур–будур юзали ва боши юмалоқланган ва оёқни тираш учун тўсиқли бўлиши керак. Педал кенглиги 80 мм дан кам бўлмаслиги тираш тўсиғигача узунлик эса – 110 – 130 мм керак.

Педал майдон (пол) юзасидан 120 мм гача баландликда (ишга тушмасдан), босилиши 60 мм (ишга тушгач) ни ташкил қилиши; ўтириб бошқарганда педалга тушган кучланиш – 24,5 Н, тик турганда – 34,5 Н ни ташкил қилиши лозим.

Полдан 2 м баландликда ёки чуқурликда жойлашган задвижкалар, вентиллар ва кранлар иш жойидан туриб очиш ва ёпиш имконини берадиган мосламаларга эга бўлиши керак.

Иш жойларига ўрнатилган стационар назорат ўлчаш аппаратуралари полдан 2 м гача баландликда бўлиши керак.

Ускуналарининг ток ўтказувчи қисмлари ишончли қилиб электроизоляцияланган, тўсилган ёки одамлар тега олмайдиган жойларга бўлиши керак.

Технологик ускуналарга ўрнатилган электр аппаратлари, ҳада уларнинг ерга уланган симлари электрускуналари қурилмалари қоидалари талабларига жавоб бериши лозим.

Ускуналар юзасининг иш жойларидаги тўсиқ ва қувурларнинг қизиш даражаси  $45^{\circ}\text{C}$  дан ошмаслиги лозим. Ванна, баклар ва бошқа ишчи идишлар канализация тизими билан ёпиқ усулда боғланган тўкиш, тошиб қуйилиш мосламалари ва ёпиб қўйиш мосламалари билан жихозланган бўлиши керак.

Босим остида ишлайдиган ускуналар (автоклавлар, стерилизаторлар ва б.) босим остида ишлайдиган идишларни эксплуатация қилиш хавфсизлиги ва тузилиш қонунларига асосан лойихаланади ва эксплуатация қилинади.

Бу қоидалар  $0,07$  МПа дан ортиқ босимда ишлайдиган металл идишларга тегишли.

Идишлар конструкцияси ишончли, эксплуатация қилишда хавфсиз, кўздан кечириш, санитар ишловчи ва таъмирлаш имконини берадиган бўлиши лозим. Ич қисмини кўздан кечиришга ҳалақит қиладиган ҳамма нарса олинадиган бўлиши керак. Ички диаметри  $800$  мм катта бўлган идишлар сони етарлича бўлган таъмирлаш ва кўздан кечириш тешикларига (туйнук) эга бўлишлари керакки, улар хизмат кўрсатиш учун қулай ерларда жойлашган бўлсин. Туйнуйнуклар юмалоқ ва овал шаклда бўлади. айлана шаклдаги туйнуклар диаметри  $400$  мм дан кам бўлмаслиги, овал шаклдагилар кичик ўқи камида  $325$  мм, каттаси –  $400$  мм бўлиши керак. Қувурсимон иссиқлик алмаштиргичлар кўринишидаги идишлар люк ва туйнукларсиз ясалган бўлиши мумкин. Тўнтариладиган идишлар ўз–ўзидан тўнтарилиб кетиш олдини оладиган мосламаларга эга бўлиши керак. Идишлар таги одатда эллиптик шаклда бўлади, лекин шар ёки шар сегменти кўринишида ҳам ясалган бўлиши мумкин. Идишларнинг пайвандланган ерлари фақат бир – бирига нисбатан бир текисликда бажарилган бўлиши керак. Ҳар хил



калинликдаги элементлар пайвандланганда бир элементдан иккинчи элементга қирраларсиз, бир маромда ўтиши керак. Ўтиш юзаси қиялиги  $15^{\circ}$  ошмаслиги лозим.

Пайвандланадиган элементлар қалинлиги нисбати 30% дан кўп бўлмаса ва юпқа элемент қалинлиги 5 мм дан ортиқ бўлмаса, қалин элементларни юпқаламасдан пайвандлашга рухсат этилади.

Пастки қисми кўздан кечириш учун ноқулай бўлган горизонтал идишларда бўйича пайвандланган йўл  $140^{\circ}$  га тенг пастки қисмидаги марказий бурчакка тўғри келмаслиги лозим.

Туйнук ва люклар тешиклари пайвандлаш чокларига тўғри келмайдиган (жойларда) ерларда қурилиши жойлашган бўлиши керак.

Идишларни (сосудларни) тайёрлаш ва таъмирлаш учун босим остида ишлайдиган сосудлар таркиби ва хавфсизлик қонун ва қоидаларида келтирилган материаллардан фойдаланиш лозим.

### **Кичик корхоналар ускуналарига қўйиладиган талаблар**

Кичик қувватли корхоналарда катта қувватга эга технологик ускуналардан фойдаланиш, мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар қиммат нархга эга, уларни тўла қувватда эксплуатация қилишга хом ашё етишмайди.

Ҳар томонлама универсал (бажаридиган иши бўйича) ва кўпоперацияли ускуна қўллаш иқтисодий қулайдир. У осон ва тез ўзгартириладиган, арзон, ишончли ва кўп муддатли бўлиши лозим. Бундай ускунани агрегатлаш принципига асосан, умумий узатгичдан фойдаланиб, ҳар хил операцияларни бажарадиган ўзлаштириладиган ишчи органларига эга қилиб яратиш мумкин. Деталларни ва қисмлари (унифицированные) алмаштириладиган ва минимал ўлчамда бўлиши мумкин.

Ускуналарнинг кичик корхоналарда ишлаши учун, одатда, буғ, сиқилган ҳаво ва газ қўлланилмайди. Ускуналар ва кичик корхона фаолиятининг юқори самарадорлиги маҳаллий иссиқлик, сув, совуқлик билан таъминловчи манбаларга боғлиқ. Ишлаб чиқариш корхоналарини лойиҳалашда маҳсулотларни ва хом ашёни сақлаш учун табиий манбалардан

фойдаланиш имкониятларини ҳисобга олиш керак. Кичик корхоналардаги ускуналарни эксплуатация қилиш учун махсус тайёрланган матахассислар – технологлар, механиклар, лаборантлар ва ишчилар талаб қилинади.

Назорат саволлари:

1. Машина ва аппарат деганда нимани тушунасиз?
2. Курилма структураси синфланиши.
3. Ҳимоя мосламаси деганда нимани тушунасиз?
4. Ускунанинг ишчи органи нима?
5. Ускуналарнинг асосий параметрлари.
6. Ускуналар конструкциясига қўйиладиган талаблар.

### Ташиш воситалари

Сут саноатида сутни ташиш ускуналаридан насослар – асосий ҳисобланади. Улар хом ашё – сутни қабул қилишда, ускуналарга узатиш ва уларни бўшатиш учун ҳамда бажариладиган технологик операциялар оралиғида транспортровка қилиш учун мўлжалланган. Сутни арматуралар ўрнатилган сут қувурлари орқали транспортровка қилинади. Сут саноатида 2 турдаги насослар қўлланилади: динамик ва хажмли.

Насослар ишини баҳоловчи асосий кўрсаткичлар – узатиш ва босим. Узатиш шундай кўрсаткички, у вақт бирлигида насос билан узатиладиган маҳсулот миқдорини кўрсатади. Босим – маҳсулотни сўриб олиш сатхидан уни узатишнинг энг юқори нуқтасигача бўлган баландлик.

**Динамик насослар.** Бу турдаги насосларга парракли, вихрлм ва бошқалар киради. парракли насослар ўз навбатида марказдан қочма ва ўқли хилларга бўлинади. Динамик насосларнинг ишчи органлари айланадиган ишчи ғилдиракдир. Энергия маҳсулотга ишчи ғилдиракдан паррак ёки дискларнинг тегиб турган сутга динамик таъсири орқали ўтади.

Сутни хайдаб бериш учун марказдан қочма насослар кенг қўлланилади.

**Марказдан қочма насослар.** Улар қуйидаги асосий қисмлардан иборат: корпус, қопқоқ, ишчи ғилдирак, зичлагич ва куч узатиш корпус

қопқоқ билан бирга камера ҳосил қилади. Корпусга босим ва кириш патрубoglари ўрнатилган. Куч бевосита электродвигатель валидан узатилади. Бу насосларнинг ишлаш принципи корпусга ўрнатилган, қопқоқ билан ёпилган ишчи ғилдирикнинг катта тезликда айланишидан ҳосил бўлган марказдан қочма кучдан фойдаланишга асосланган. Маҳсулот марказдан қочма куч таъсирида камера перифериясига отилиб, ундан эса босим патрубогига киради. Бунинг натижасида камера марказида босим пасайиши юз беради.

Маҳсулотнинг янги қисми атмосфера босими остида сўриш қувурлари орқали камеранинг марказий қисми тўлдирилади ва цикл такрорланади.

Насослар икки гуруҳга бўлинади: суюқлик билан тўлдирилган ва ўзи сўриб оладиган. Ишчи ғилдиракнинг конструкциясига асосан марказдан қочма насослар парракли ва дискли бўлади.

Парракли насослар одатда суюқлик билан тўлдирилиб туриб ишлайди ва маҳсулотни унчалик баланд бўлмаган сатхга ҳайдай олади (10м гача).

Дискли насослар бир ва икки босқичли бўлади. Асосан бир босқичли насослар кенг тарқалган. Бу насосларнинг ишчи ғилдираги йўналтирувчи каналлардан иборат дискдир. Бундай конструкция сутга салбий таъсир этувчи олимларни камайтиради (кўпириш, қувланиш натижасида сут ёғининг дисперсланиши ва х.к.). Бундай насослар босими сутни 30 м дан ҳам юқориқоқ баландликка узатиш имконини беради.

Икки босқичли дискли насослар 100м гача босим ҳосил қилишлари мумкин. Улар конструктив оддий, ювиш учун қулай, осон қисмларга ажралади ва йиғилади.

**Хажмли насослар.** Уларнинг ишлаш принципи шундан иборатки, ишчи камерага келиб тушаётган маҳсулотнинг маълум бир хажмли иш органи орқали босим патрубкасига итариб киргизилади. Корпус ва қопқоқ насоснинг босим берувчи ва сўрувчи патрубкалари билан бирга ишчи камерасини ҳосил қилади. Бу насослар ёпишқоқ, пластик консистенцияли сут

маҳсулотларини хайдаш учун қўлланилади (қаймоқ, сметана, музқаймоқ аралашмаси, творог ва б.).

Хажмли насослар роторли, винтли, шиберли, кулачковые, шестерняли, мембранали, поршенли бўладилар. Роторли, винтли ва плунжерли насослар кенг тарқалган.

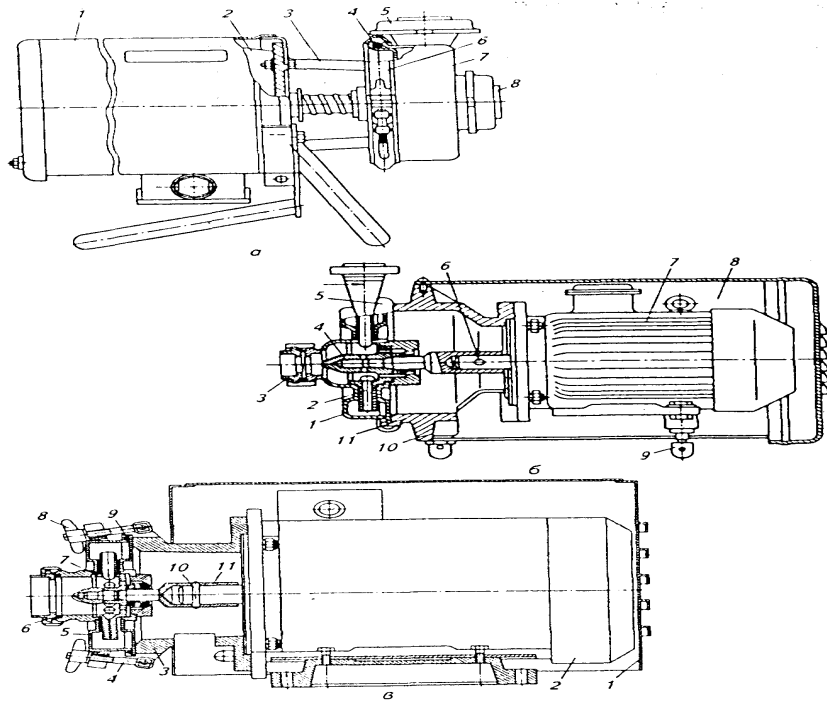
Роторли насос қуйидаги асосий қисмларидан ташкил топган: рама, привод, насоснинг ўзи ва (копсух) қобиқ.

Рама юпқа материалдан пайвандлаб ясалган конструкция бўлиб, насос приводини, насоснинг ўзи ва бошқа узелларни монтаж қилиш учун мўлжалланган.

Роторли насослар (ВЗ-ОРА-2, ВЗ-ОРА-10) сут маҳсулотларини (қаймоқ, концентрланган ва қуюлтирилган(45%) сут, музқаймоқ аралашмаси, гордон сут маҳсулотлари) 90 °С ҳароратгача қувурлар орқали узатишга мўлжалланган.

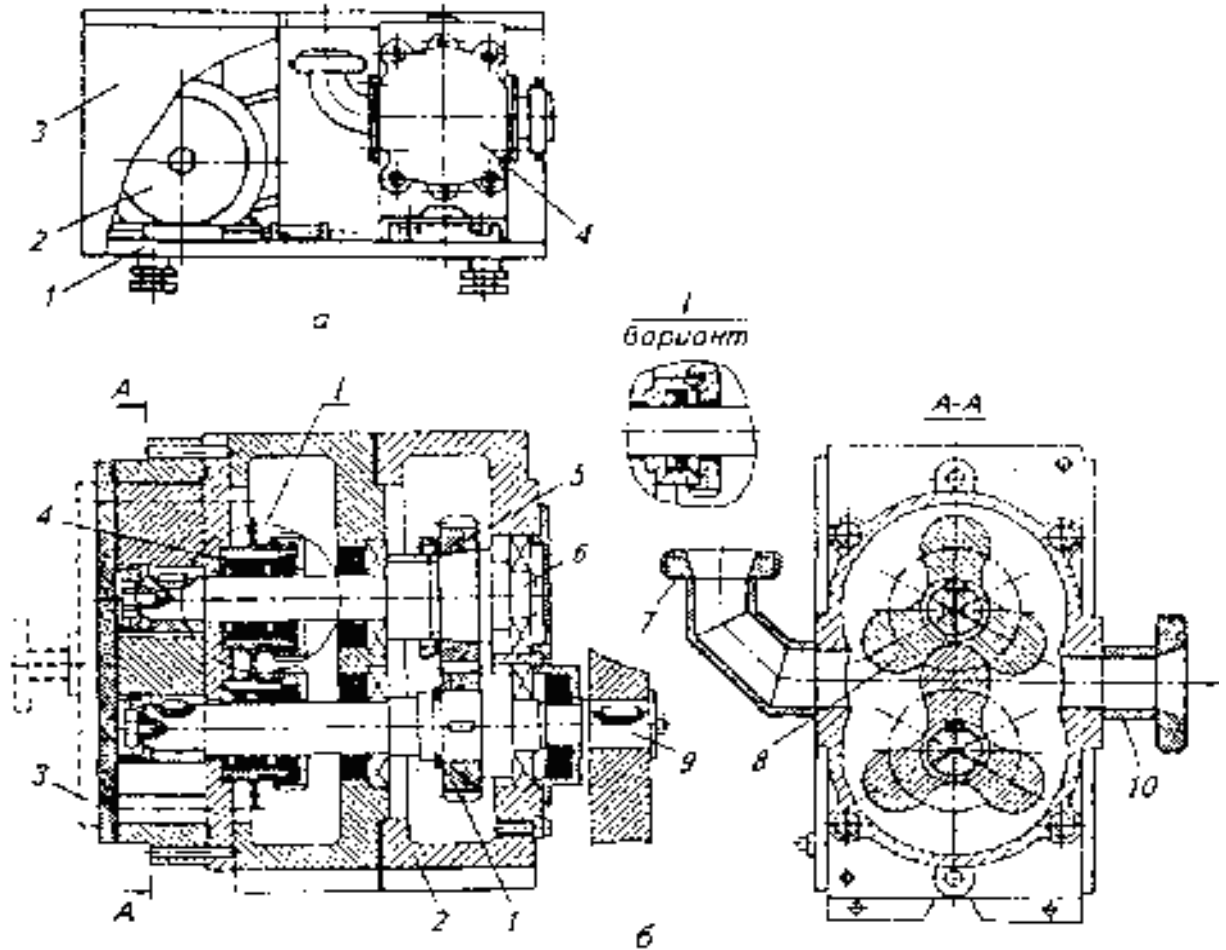
Хажмли насослардан бири К5-ОНВ. У сут–консерва заводларида қуюлтирилган сутни пуркаб қуритадиган ускунага хайдаб бериш учун ишлатилади. Бу насос уч плунжерли юқори босим ҳосил қилувчи насосдир. У кривошип-шатун механизмидан, привод, гидравликали блок ва қобиғдан иборат. Кривошип–шатун механизми ҳаракатга электродвигательдан клиноременли узаткич ёрдамида келтирилади.

Корпус ичида мой ваннаси мавжуд. Ишқаланиш юзалари мойни пуркаш йўли билан мойланиб турилади. Корпусга электродвигатель иккита таянч орқали шарнирли қилиб ўрнатилг



1-расм. Марказдан қочма электронасослар.

а – 36 – 1Ц2,8-20 (Г2-ОПБ), 36 – 1Ц1,8 (Г2-ОПА): 1- кожух; 2 – электродвигатель; 3 – кронштейн; 4 – зичловчи ҳалқа; 5 – гайка; 6 – сиқувчи ҳалқа; 7 – қопқоқ; 8 – кувурсимон кет қисми (охири); б – 50-1Ц7,1 -31 (1Г2-ОПД): 1 – қопқоқ; 2 – ишчи ғилдирак; 3,11 – зичловчи ҳалқа; 4 - кет қисми (охири); 5 - сиқувчи ҳалқа; 6 – штифт; 7 – электродвигатель; 8 – кожух; 9 – таянч; 10 – фланец; в – 75-1Ц14,0-31 (2Г2-ОПД): 1 – кожух; 2 – электродвигатель; 3 – фланец; 4 – болт; 5 – қопқоқ; 6,9 – зичловчи ҳалқалар; 7 – ишчи ғилдирак; 8 – махсус гайка; 10 – штифт; 11 - кет қисми (охири).

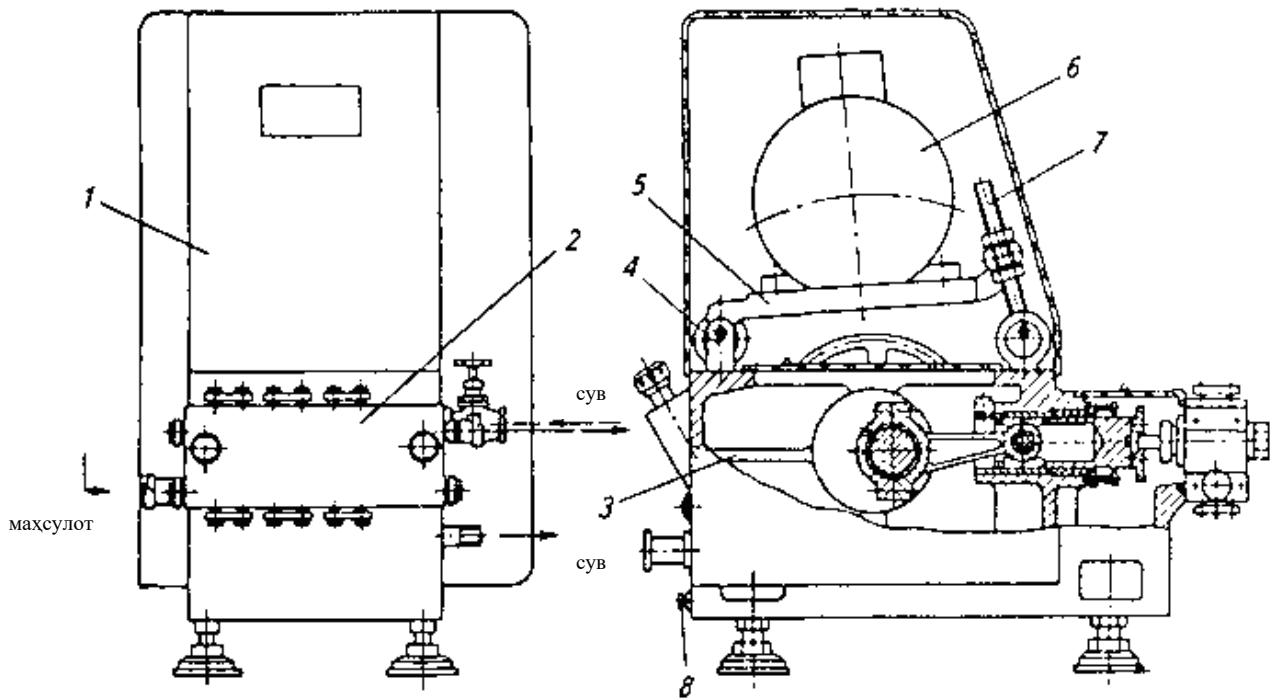


2-расм. Роторли насос.

а – умумий кўриниши: 1 – рама; 2 – насос узатмаси; 3 – кожух; 4 – насос;  
 б – қирқимдаги кўриниши: 1 – шестерня; 2 – насос корпуси; 3 – клапан; 4 – зичлов;  
 5 – тишли ғилдирак; 6,9 – валлар; 7 – патрубок; 8 – ижрочи орган (ротор) 10 – патрубок.

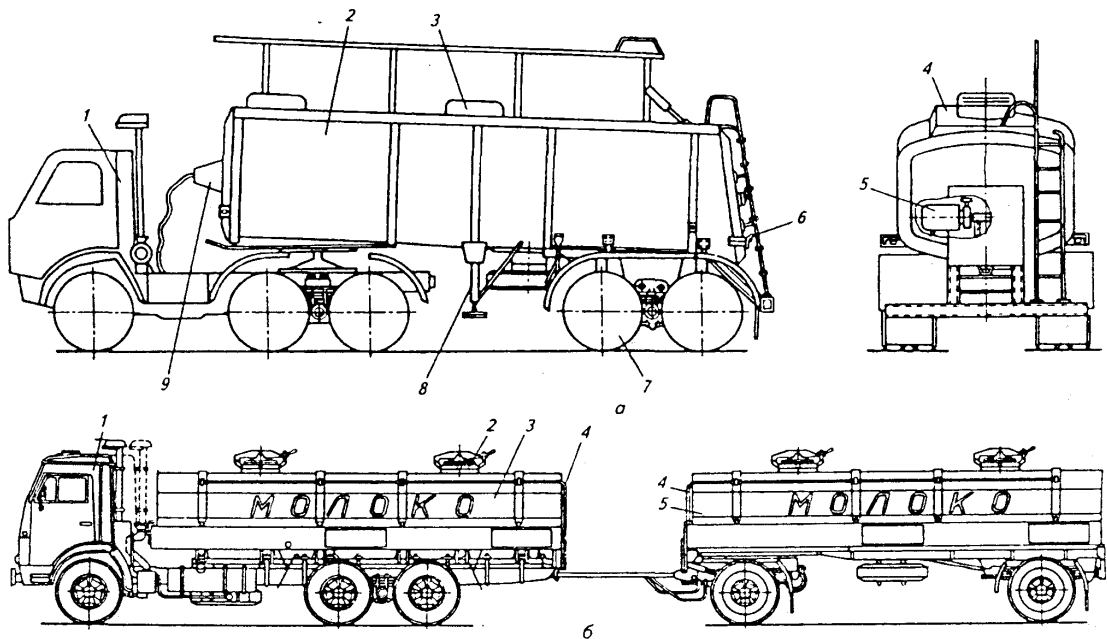
#### К5-ОНВ насосининг техник характеристикаси

Суюқлик узатиш, м <sup>3</sup> /соат	0,25
Босим, МПа	16
Колен вал айланиш частотаси, С <sup>-1</sup>	3,84
Маҳсулот ҳарорати, °С	60-80
Плунжерлар сони	3
Плунжер қадами, мм	40
Белгиланган қувват, кВт	2,2
Габарит ўлчамлари, мм	845x510x790
Масса, кг	360



3-расм. Юқори босимли насос.

1 – чегара; 2 – гидравлик блок; 3 – кривошип-шатун механизми; 4 – таянч; 5 – плита; 6 – электродвигатель; 7 – ростловчи винт; 8 – болт.



4-расм. Автомоцистерналар.

а – автоулов – цистерна В1-ОТА – 13,5: 1 – автомобиль; 2 – цистерна; 3 – қопқоқли люк; 4 – хизмат майдончаси; 5 – ювиш тизими; 6 – Зина; 7 – цистерна шассиси; 8 – таянч мосламаси; 9 – электроқурилма;

б – автопоезд – цистерна Г6-ОПА -15,5: 1 – автомобиль; 2- қопқоқли люк; 3,5 – цистерналар; 4 – зина.

### Сут қувурлари ва арматуралар

Сутни қабул қилиш, резервуарларга, технологик ускуналарга узатиш ва операциялар орасида ҳайдаш сут қувурлари – зангламайдиган пўлат, алюмин, шиша ва полимер материаллардан ясалган қувурлар орқали амалга оширилади. Сут қувурлари конструкцияси юқори даражали санитария шароитлари талабларига жавоб берадиган, ювиш ва дезинфекциялаш учун осон ечиладиган ва йиғиладиган бўлиши лозим.

Сут саноатида ички диаметри 25, 32, 36, 50, 75 мм, девор қалинлиги 1 ва 1,5 мм га тенг бўлган зангламас пўлатдан ясалган қувурлар кенг тарқалган. Уларни одатда 2–4 м узунликдаги бўлақлардан йиғилади. Улар уланиш учун мос деталлар (ниппель гайкаси, резбали штуцер, зичлагич) билан жиҳозланган.

Шиша қувурлар оддий ва иссиққа чидамли материалдан ясалган бўлади. Оддий шишадан ясалган қувурлар учун ҳарорат 40 °С гача ўзгариши, иссиққа чидамли учун 90–100 °С гача ўзгариши мумкин. Уларнинг диаметри 12–100 мм ва узунлиги 1–3 м ни ташкил этади.

Уларнинг камчилиги: мўртлиги, кескин механик куч ва катта динамик кучланишга чидамсизлиги.

Полимер материаллар ясалган қувурлар коррозияга чидамли, гидравлик қаршилиги металдан ясалгандан камроқдир. Монтаж қилиш кам меҳнат талаб қилади. Лекин улар иссиққа чидамсиз. Ишчи ҳарорати 80–85 °С, буғ билан дзенфекция қилиш имкони йўқ.

Технологик ускуналар, ҳамда сут қувурлари арматуралар билан жиҳозланади. Улар коммуникацияларни улаш, оқинни ташкил этиш ва бошқариш, улар йўналишини ўзгартириш, рационал равишда транспортировка қилиш имконини беради. Сут арматуралари, одатда сут қувурларига монтаж қилинади.

Арматура конструкцияси юқори санитария шароитлари талабига жавоб бериши ва ювиш, дезинфекция қилиш учун осон ечиладиган ва йиғиладиган бўлиши керак.

Сут арматураларининг асосий турлари



Номи	Асосий элементлари	Бажарадиган операциялар
Запорная ёпқичли	Кранлар, вентиллар, клапанлар, задвижка, дискли затвор	Маҳсулот узатиш вақтинча ёки бутунлай тўхтатиш ёки узатишни бошлаш.
Таксимловчи	Уч ва тўрт йўлли кранлар, махсус клапанлар (обратные, возвратные и др).	Маҳсулот йўналишини ўзгартириш мақсадида сут кувурлари ва ускуналар участкаларини бир вақтда ўчириш ёки ёқиш.
Бошқарувчи (регулирующая)	Сарфўлчагич, сатхўлчагич, мембранали монометр, босим бошқарувчи, термометр ва бошқалар	Ускуналар ва сут кувурлари ишлаш технологик режимларини бошқариш (сарф, босим, ҳароат, тезлик, сатх ва б.)
Авария	Клапанлар, (тескари – обратные ва асраш), махсус (перекусные) клапанлар ва х.к.	Маҳсулот белгиланган параметрлардан ошиқ ускуна ва сут кувурларига узатила бошласа тўхтатиш.
Боғловчи (присоединительная)	Муфта, тирсак, отвод, учлик ва бошқалар	Сут кувурларини ускуналар билан ва транспорт линиясининг айрим участкалари билан боғлаш.

### Сутни қабул қилиш, совутиш ва сақлаш ускуналари

Бунинг учун асосан девор оралиғида совуқ ташувчиси бўлган резервуарлардан, совутиш аппаратларидан фойдаланилади.

Резервуарлар вертикал, горизонтал, шакли бўйича эса—цилиндр, тўғрибурчакли ва тоғарасимон бўлиши мумкин.

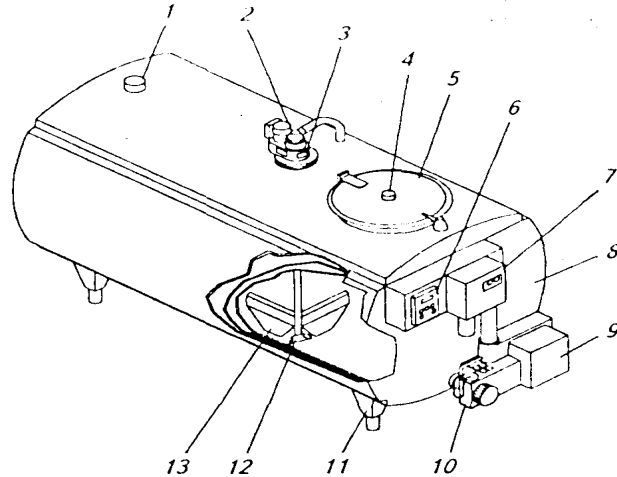
Ҳар хил турдаги совутиш агрегатлари билан жихозланган бўлиши мумкин. Оралиқ хладагент сифатида хладондан (R 12 ва R 22) фойдаланиш мумкин.

Бак ва ванналар бир хил конструкцияда зангламас пўлатдан ёки алюминдан ясалган бўлиши мумкин. Улар қопқоқ, тўкиш патрубкеси билан жихозланган. Зарурятга қараб бошқа технологик ускуна ва кувурлар билан кранлар орқали уланадилар. Улар оёқларда, махсус тагдонли, рамали бўлишлари мумкин.

**Сақлаш учун идишлар.** Улар совутилган сутни тўплаш ва сақлаш (24 соатгача) учун мўлжалланганлар. Идиш корпуси термоизоляцияланади, (пробка ёки полимер материал) темирдан (пўлатдан) ясалган ҳимоя қобиғига эга. Термоизоляция сут ҳароратини 12 соат мобайнида атроф муҳит ҳарорати

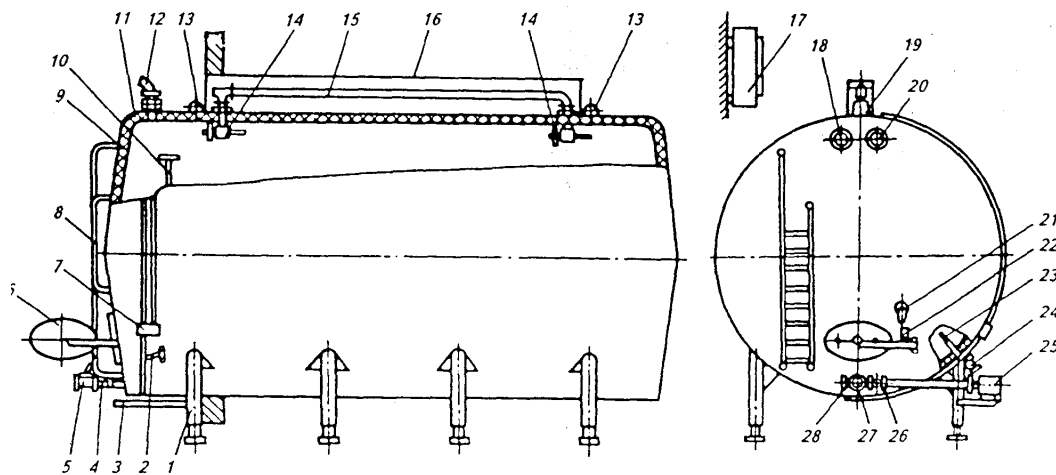
20 °C шароитда 1 °C дан ортиқ ўзгармаслигини таъминлаш керак. Идишлар сутни аралаштириш учун механик аралаштиргичларга эга.

Катта хажмдаги резервуарларда сақланадиган сут насослар ёки ҳаво ёрдамида аралаштирилиб турилади. Идишлар сут сифатини назорат қилиш асбоблари (рН, ҳарорат), ҳамда автоматика жихозлари билан таъминланади.



5-расм. Сут совутиш резервуари.

1,4 – сутни қуйиш патрубоклари; 2 – аралаштиргич узатмаси; 3 – вентиляцион тешик; 5 – қопқоқ; 6,7,9 – микропроцессорли датчиклар; 8 – корпус; 10 – уч йўлли қуйиш патрубogi; 11 – таянч; 12 – ювиш учун сопло; 13 – аралаштиргич.



6-расм. Сут сақлаш танки Г6 – ОМГ – 25.

1 – таянч; 2- қувур; 3 – ерга туташтириш больти; 4 – ўтказгич; 5,24 – уч йўлли кранлар; 6 – люк қопқоғи; 7 – электроқурилма; 8 – зина; 9 – ташқи корпус; 10,12 – датчиклар; 11 – алюминийли идиш; 13 – қулоғи; 14 – ювиш каллаги; 15 – қувур; 16 – кожух; 17 – электрошкаф; 18 – кўриш ойнаси; 19 –фильтр; 20 – ёритгич; 21 – термометр датчиги; 22 – люк қопқоғини блокировкалаш узели; 23 – насадка; 25 – насос; 26 – кран; 27 – қуйиш патрубogi; 28 – датчик.

**«Альфа - Лаваль» фирмасининг Резервуар – совутгичи**

Бу резервуар занглас пўлатдан ясалган, пасттезликдаги аралаштиргич билан жихозланган.

Аралаштиргич штоки пастида ювиш учун сопла ўрнатилган. Аралаштиргич двигатели махсус герметик улаш шланги орқали мешалка штокига бириктирилган. Резервуарлар иши хажми 7,16–16 м<sup>3</sup> ни ташкил этади. Электрон бошқарув пульти ёрдамида сут сифати ва резервуар ишлаши назорат қилиб турилади.

Совутиш агрегати бевосита резервуарга бириктирилган. Совутувчи агент – хладон (R 22).

Назорат саволлари:

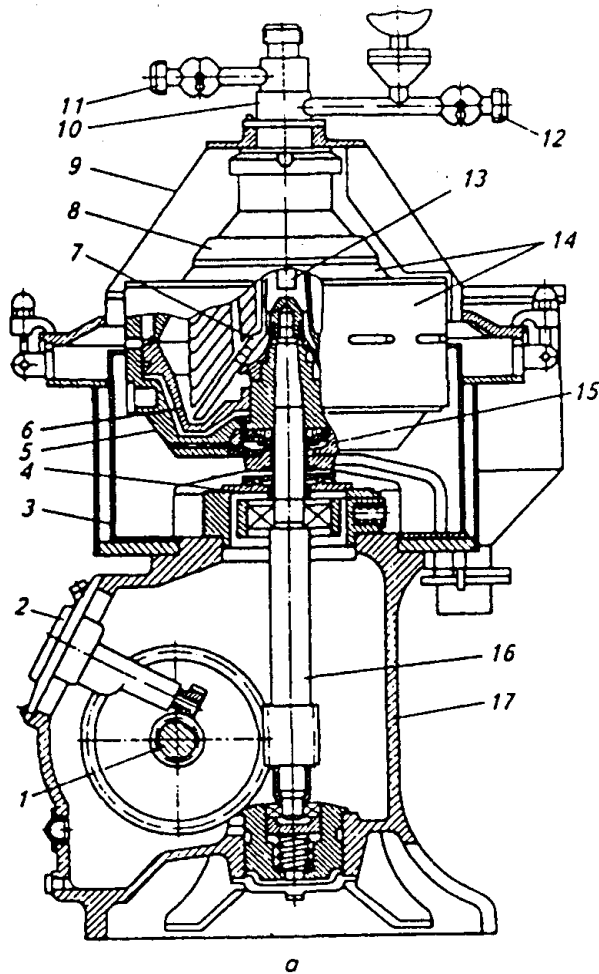
1. Кайси насос турларини биласиз?
2. Сут саноатида ишлатиладиган қувурлар турлари.
3. Сутни сақлаш идишлари.

### **Сепараторлар**

**Сепараторлар таснифи ва асосий қисмлари.** Технологик жараёнларни амалга оширишига қараб бу ускуна икки асосий гуруҳга бўлинади: Сепаратор–сут тозалагич ва сепаратор–қаймоқ ажратгич. Сепаратор–сут тозалагичларда сутни механик ва табиий қўшилмалардан марказдан қочма равишда тозаланади. Бу гуруҳга, шунингдек оқсилни зардобдан ажратувчи, творог лахтасини намсизлантирувчи сепараторлар ва сепаратор–бактерия ажратгичлар киради. Сепаратор–қаймоқ ажратгичларда сут қаймоқ ва ёғсизлантрилган сутга ажратилади, сут ёғи миқдори меъёрлаштирилади (қўшимча мосламалар ўрнатилгач), зардоб ёғсизлантирилади ва юқори ёғли қаймоқ олинади.

Конструктив тузилишга қараб, сепараторлар очик, яримёпик, ёпик турларга бўлинади. Очик сепараторларда сут кириши ва фракцияларнинг чиқиши герметикланмаган. Яримёпик турларда сутнинг кириши очик ёки ёпик, лекин босимсиз, махсулот чиқиши эса–ёпик, сепараторда ҳосил бўлган босим остида бўлади. Ёпик сепараторларда сут кириши, фракцияларга

ажратилиши ва уларнинг чиқиши герметикланган. Сут келиши ва фракциялар чиқиши босим остида амалга оширилади.



7-расм. Қуйқани марказдан қочма куч орқали даврий чиқарувчи

А1-ОЦР-5 типдаги сепаратор – қаймоқ ажратгич.

а – умумий кўриниши: 1 – горизонтал вал; 2 – тахометр; 3 – чўкмани қабул қилгич; 4 – таянчинг юқориги қаллаги; 5 – асос; 6 – поршень; 7 – тарелька ушлагич; 8 – барабан қопқоғи; 9 – сепаратор қопқоғи; 10 – қабул қилувчи-чиқарувчи мослама; 11 – қаймоқни чиқариш линияси; 12 – ёғсизлантирилган сутни чиқариш линияси; 13 – истеъмол трубкаси; 15 – гидроузел; 16 – вертикал вал; 17 – станина

б – гидросистемани кўшиш схемаси: 1 – компенсацион бачок; 2 – манометр; 3 – редуктор; 4 – фильтр; 5(1), 5(2) – электромагнит жўмаклар; 6, 8 – жўмаклар; 7 – дроссель.

Шунингдек, сепараторлар чўкмани чиқариш усулига қараб ҳам таснифланади: чўкмани сепараторни тўхтатиб, барабанларни ажратиб чиқариш, сепараторни узлуксиз ишлаш жараёнида даврий марказдан қочма ва узлуксиз чиқариш.

Сепараторлар қуйидаги асосий қисмлардан иборат: коса кўринишидаги станина, барабан, қабул қилиш–чиқариш мосламаси ва (узатиш) ҳаракатга келтириш механизми.

**Станинага** сепараторнинг барча қисми ва узеллари бириктирилган, паст қисмида ҳаракатлантирувчи механизм жойлашган. Станина косасида

тормоз, стопор (тарелкаларнинг ўз – ўзидан айланиб кетмаслиги учун), ҳамда қабул қилиш – чиқариш мосламаси махкамланган.

Станинанинг ич қисми (картер) бир вақтнинг ўзида мой идиш вазифасини ҳам ўтайди.

**Барабан** (сепаратлаш мосламаси) сепараторнинг ишчи органи. Барабанлар конструкцияси сут тозалагич ва қаймоқ ажратгичларда фарқ қилади: қаймоқ ажратгичларда фарқ қилади: қаймоқ қилади: қаймоқ ажратгичларда сут тарелкалар оралиғига тарелкалардаги тешиклардан тушади, сут тозалагичларда эса – перифериядан, чунки сут тозалагич тарелкаларида тешиклар бўлмайди; сут тозалагичнинг қабул қилиш – чиқариш ускунаси битта чиқариш патрубкасига эга (тозаланган сут учун), қаймоқ тозалигичда эса–иккита (қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут учун); тарелкалар аро масофа сут тозалагичда катта (2–5 мм), қаймоқ ажратгичда эса кичик (0,6 – 0,8 мм); периферия бўшлиғи (грязевое) сут тозалагичда каттароқ.

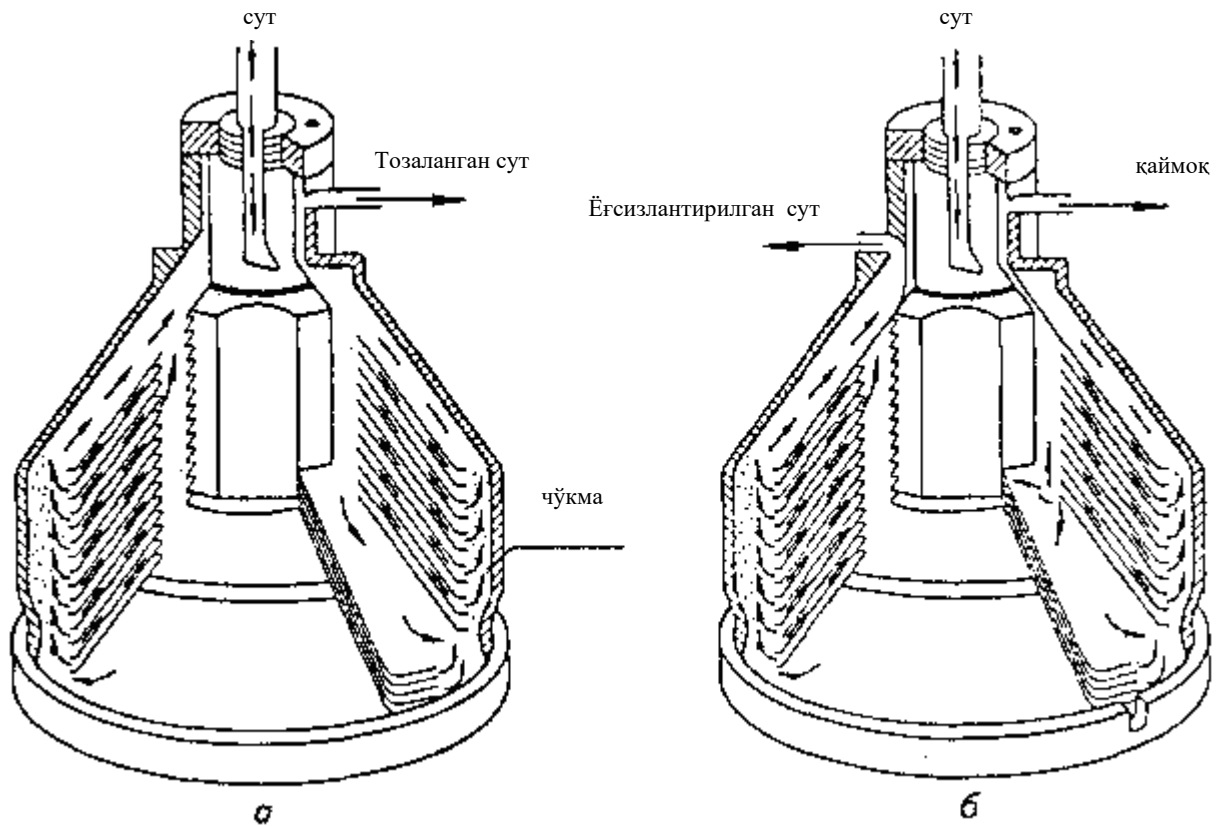
Барабаннинг асосий қисмлари (қопқоқ, асос, тортиш, халқа – гайка) штамповкаланган пўлатдан ясалган. Тортиш гайкаси чап резбали бўлади. ликопчалар листлари материал ишлаб чиқарган завод маркери билан белгиланади. Зичлагичлар шакллаш усулида озуқавий резинадан ясалади. Ҳамма зичлагичлар ювиш ва дезинфекциялаш воситаларига чидамли бўлиши керак, иссиқликка чидамли 80 °С дан юқори, 20% ли азот кислотасига чидамли бўлиши лозим. Ёт хидли ва захарли бўлмасликлари керак.

**Қабул қилиш – чиқариш мосламаси.** Сепараторнинг юқори қисмига ўрнатилади. конструкциялари ҳар хил, лекин ҳаммаларида қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутни қабул қилиш ва фракциялари учун босим дисклари бор. Қабул қилиш мосламаси иккита изоляцияланган (қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут учун) камералардан иборат. Қаймоқ енгил фракция сифатида барабандан пастки, ёғсизлантирилган сут эса – юқори патрубкадан чиқади. Қаймоқ чиқадиган патрубккага ёғлилигини ўзгартириш учун винт ва қаймоқ миқдорини аниқлаш учун ротиметр ўрнатилади. Қабул қилиш –

чиқариш мосламаси сутнинг ёғлилигини меъёрлаш қурилмаси билан жихозланиши мумкин.

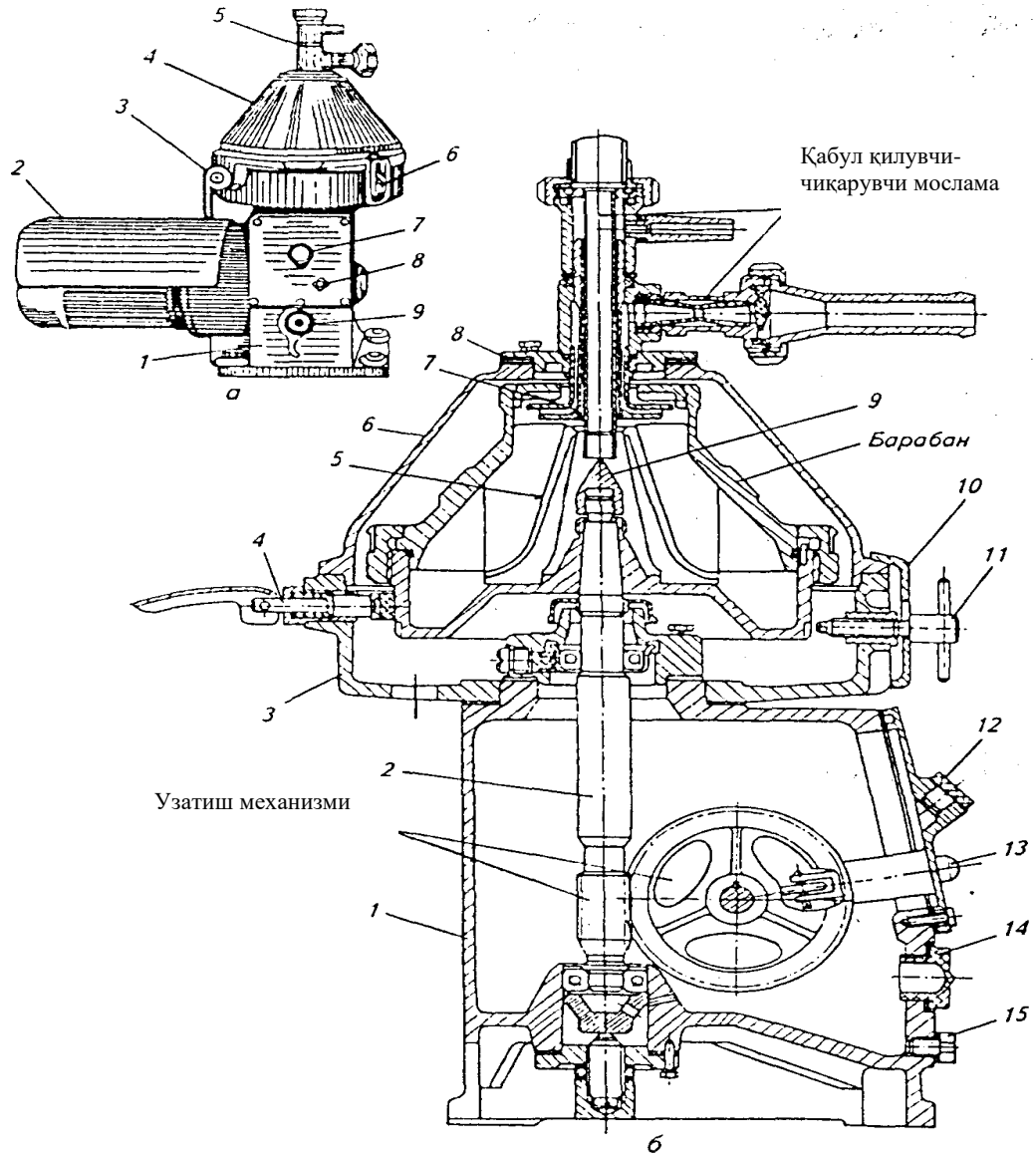
Ҳамма саноатда ишлатиладиган сепараторлар **электр ҳаракатлан-тирувчига** эга. Уларнинг асосий қисми электродвигатель: марказдан қочма муфта (эргашувчи ва эргаштирувчи полумуфта); тишли эргаштирувчи филдирак; эргашувчи мультипликатор филдираги, вертикал вал.

**Сутни фракцияларга ажратиш.** Жараён сепаратлаш мосламасида (барабанда), асосдан (дно), консухдан (крышка), ликопча тутгичдан (тарелкодержатель) ва конуссимон оралиқ ва ажратувчи ликопчалардан ташкил топган, амалга оширилади. Сут барабанган юқоридан ёки пастдан берилади. Сут қабул камерасидан (сут тозалагичда) барабанган келиб тушади ва ликопча тутгич каналлари орқали барабан перифериясига отилади. У ердан сут ликопчалар оралиғига киради.



8-расм. Сепаратор барабанидаги сут, тозаланган сут, қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут йўналишлари схемаси:

а – сут тозалагичда; б – қаймоқ ажратгичда.



9-расм. ОМ – 1А русумидаги сепаратор тозалагич.

а – умумий кўриниши: 1 – станина; 2 – узатма; 3 – стопор; 4 – кожух; 5 – қабул қилувчи-чиқарувчи мослама; 6 – тормоз ручкаси; 7 – мойни қуйиш тешиги; 8 – пульсатор кнопкаси; 9 – кўриш ойнаси;

б – қирқимдаги кўриниши: 1 – станина; 2- вертикал вал; 3 – чаша; 4 – тормоз; 5 – қанот; 6 – қопқок; 7 – диск; 8 – резинали ҳалқа; 9 – гайка; 10 – қискич; 11 – стопор; 12 – тикин; 13 – пульсатор кнопкаси; 14 – кўриш ойнаси; 15 – мойни қуйиш тешиги.

Марказдан қочма куч остида, зичлиги сутникдан катта бўлган ёт кўшилмалар, барабандан оғир фракция сифатида ўтаётиб барабаннинг ички чиқинди – (грязевом) шлам оралиғида (прострактстве) чўкади (ёпишади). Оралиқ тўлгач сепаратор тўхтатилиб барабан ювилади. Сепараторнинг тўхтовсиз ишлаш даври 2 – 2,5 соат.

Сепаратор–қаймоқ ажратгичда сут барабандан ликопча тутгич каналлари орқали периферия томон боради ва бунда ликопчалар оралиғига тарқалади. Марказдан қочма куч таъсирида сут плазмаси оғир фракция сифатида периферияга қараб оқади, ёғ шарчалари эса сутнинг енгил фракцияси сифатида – айланиш ўқи томонга силжийди.

Ликопчаларнинг ташқи юзасига сузиб чиқиб ва тўпланган ёғ шарчалари қаймоқ оқимини ҳосил қилади, улар тарелкалардан барабан ўқи томон боради.

Доимий кириб келаётган сут оқими остида қаймоқ ва ёғсизлантирилган сут оқимлари барабаннинг юқори қисмига сиқиб чиқарилади ва махсус тешиқлардан чиқарилади. Оқимлар аралашиб кетмаслиги учун ликопчалар пакетиға махсус қовурғали ликопча ўрнатилган.

Ёғсизлантирилган сут ажратувчи ликопча ва барабан кожухи оралиғидаги бўшлиқдан кожухнинг юқори қисмига йўлланади ва у ердан чиқариб юборилади. Қаймоқ юқорига ликопча тутгич каналлари орқали ажратувчи ликопчадаги қаймоқ камерасига келиб тушади ва узлуксиз чиқариб турилади.

## **ГОМОГЕНИЗАТОРЛАР**

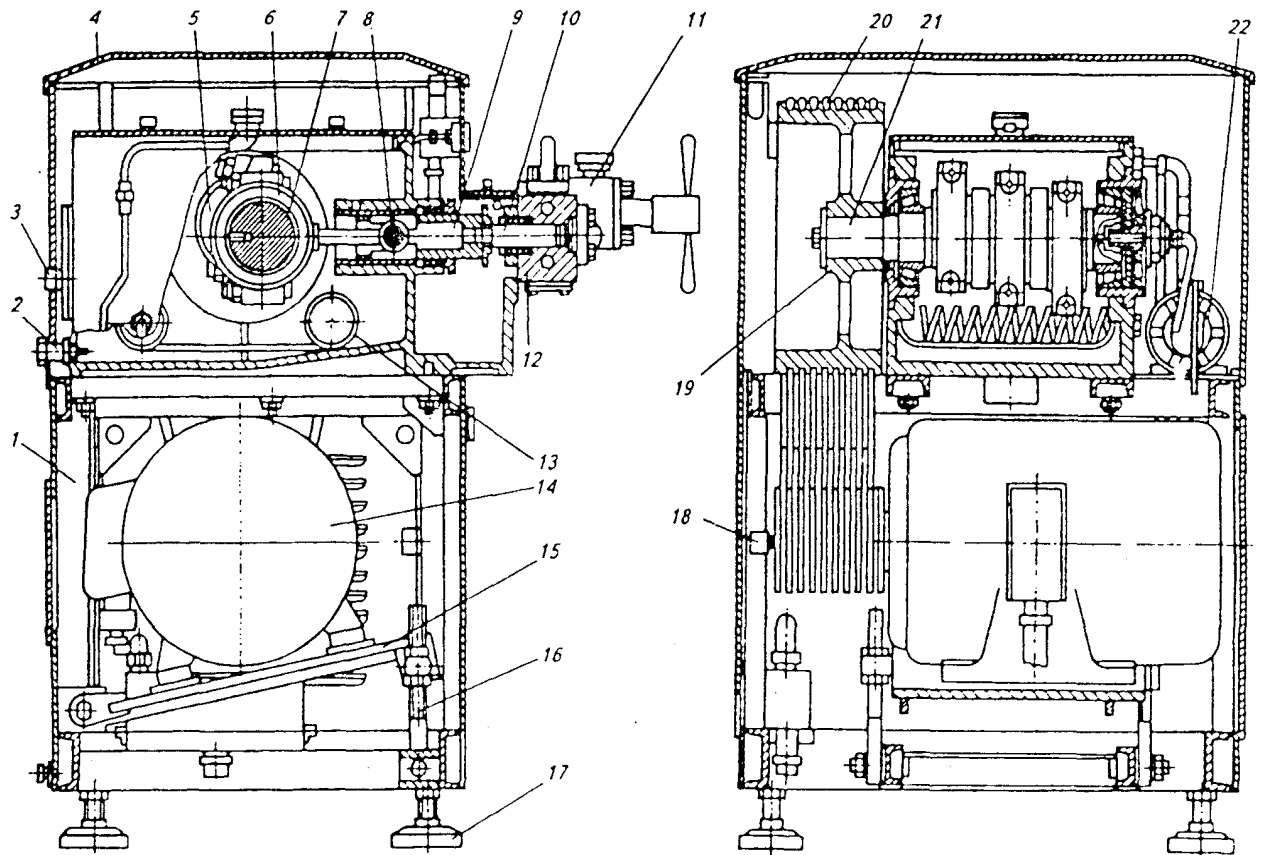
Гомогенизаторлар сут, суюқ сут маҳсулотлари ва музқаймоқ таркибидаги ёғ шарчаларини парчалаб майдалаш учун қўлланилади. Сутни гомогенлаш учун бошқа ускуналардан ҳам фойдаланилади (эмульгатор, эмульсор, вибратор ва х.к.), лекин уларнинг самарадорлиги камроқ.

Сут саноатида клапан туридаги, юқори босимли плунжерли насос ва гомогенлаш головкасида иборат бўлган гомогенизаторлар кенг тарқалган.

Гомогенизаторлар қуйидаги қисмлардан иборат: кривошип – шатун механизми мойлаш ва совутиш системаси билан, гомогенлаш ва манометрли головкали плунжер блоки сақлаш клапани билан станина. Харакатга клиноременли узатгич ёрдамида электродвигатель келтирилади.



Кривошип – шатун механизми плунжерларни узатма ёрдамида олди – орқага ҳаракатга келтиради. Плунжер блоки ишчи камерасида суёқлик керакли босимга учрайди.

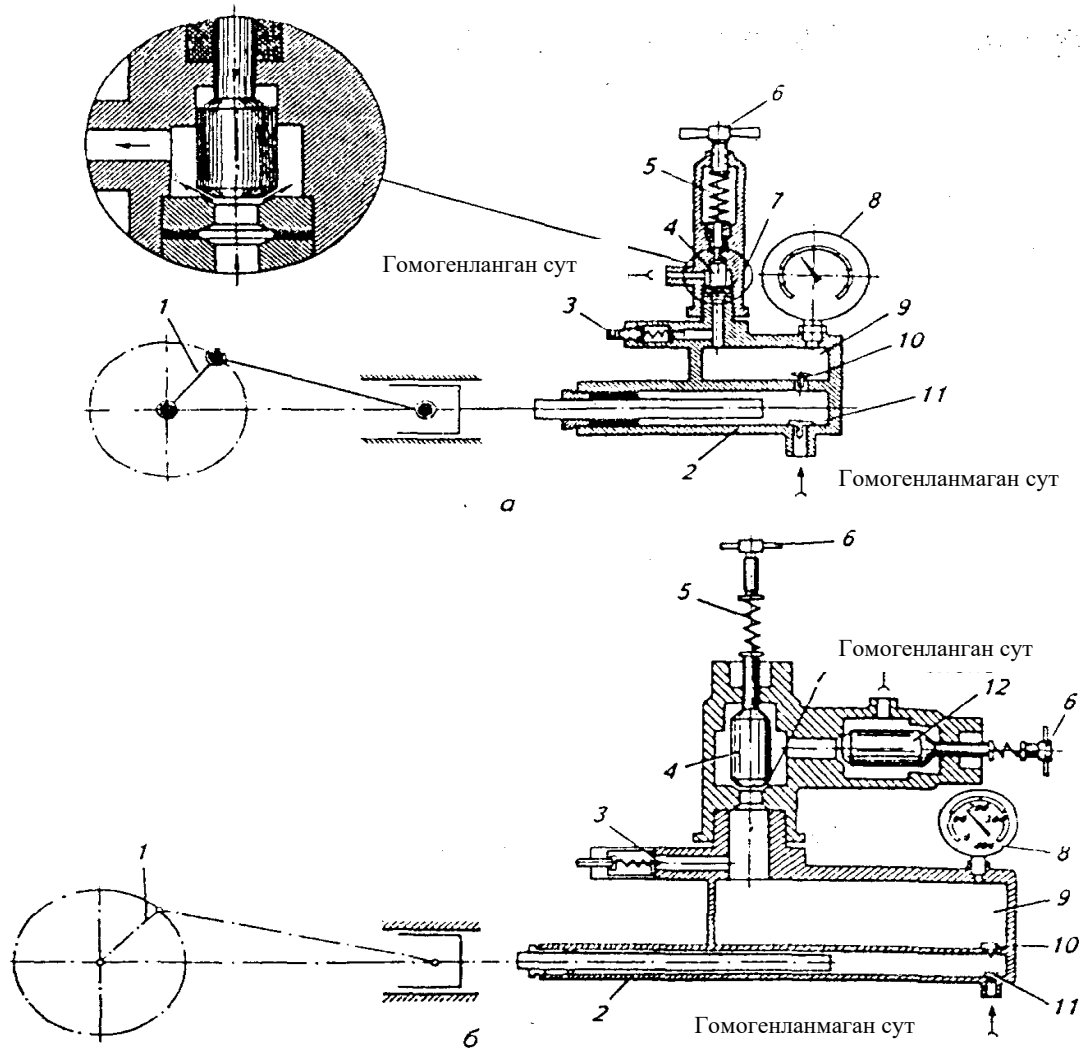


10-расм. А1 – ОГМ – 2,5 русумидаги гомогенизатор.

1- станина; 2 – қуйиш тикини; 3 – мой сатҳини кўрсаткич; 4 – қопқоқ; 5 – кривошип-шатун механизми; 6 – шатун; 7 – вкладыш; 8 – палец; 9 – ползун; 10 – плунжер; 11 – гомогенлаш каллаги; 12 – плунжерли блок; 13 – змеевик; 14 – электродвигатель; 15 – плита; 16 – ростловчи механизм; 17 – таянч.

Кривошип–шатун механизми иккита роликли шарикоподшипникка ўрнатилган тирсакли валдан; подшипниклар қопқоғидан; шатунлардан қопқоқ ва вкладышлари билан; стаканлардан; зичлагичлардан ва бошқа қисмлардан иборат. Кривошип – шатун механизмининг ички қисми – мой ваннаси. Орқа қисмида мойўлчагич ва тўкиш пробкаси жойлашган. Деталларни айланиб турадиган тирсакли ва сочма равишда мойлаб туради. Водопровод суви фақат плунжерларни совутиб туради. Баъзи гомогенизаторларда змеевикдаги сув билан мой ҳам совутиб турилади.

Кривошип–шатун механизми корпусга иккита шпилка ёрдамида плунжер блоки маҳкамланган. У маҳсулотни сўриб олиш ва юқори босим остида гомогенлаш головкасига хайдаш вазифасини бажаради. Плунжер блоки корпус, плунжерлар, манжетли зичлагичлар, олдинги, орқа ва тепа копқоқлар, сўриш вахайдаш клапанлари, клапанлар седласи, зичлагичлар, втулкалар, пружиналар, фильтр ва бошқа қисмлардан иборат. Плунжер блокнинг четки томонида гомогенлаш каллаги бор.



11-расм. Гомогенлаш бўлими схемаси.

а – бир босқичли; б – икки босқичли; 1 – кривошип – шатун механизми; 2 – плунжерли насос; 3 – химоя клапани; 4,12 – биринчи ва иккинчи босқичдаги гомогенловчи клапанлар; 5 – пружина; 6 – ростловчи винтлар; 7 – седло; 8 – манометр; 9 – хайдаш камераси; 10,11 – хайдаш ва сўриш клапанлари.

Плунжер блокнинг юқори юзасида манометр каллаги ўрнатилган. У гомогенлаш босимини назорат қилиб туриш имкинини беради.

Ҳимоя клапани гомогенлаш босими ошиб кетиши олдини олишга хизмат қилади.

Гомогенизатор станинаси швеллерлардан ясалган ва пўлат туника тўшалган конструкциядир. Станина устки қисмига кривошип–шатун механизми ўрнатилган. Ички қисмида иккита кронштейнга шарнирли қилиб электродвигатель плитаси маҳкамланган. Плита клиноременларни сошлаб турувчи винтларни ҳам тутиб туради.

Сут ёки сут маҳсулоти насос ёрдамида плунжер блокининг сўриш каналига берилади.

Блокнинг ишчи бўшлиғидан маҳсулот босим остида хайдаш канали орқали гомогенлаш головкасига тушади ва катта тезлик билан гомогенлаш клапани ва унинг седлоси юзалари ҳосил қилувчи халқали тирқиш орқали ўтади. Бунда маҳсулот суюқ қисми дисперсланиши рўй беради. Гомогенизатордан чиққан маҳсулот сут қувури орқали кейинги технологик операцияни бажариш ёки сақлаш учун юборилади.

Назорат саволлари:

1. Сутга механик ишлов бериш турлари.
2. Сепараторлар ишлаш принципи.
3. Сепараторлар турлари.
4. Гомогенизатор ишлаш принципи.
5. Гомогенизаторнинг вазифаси ва тузилиши.

### **Иссиқлик алмашиниш аппаратлари**

Сутни қиздириш ва совутиш учун қувурли, пластинкали, спиралли, девор оралиқли иссиқлик алмаштиргичлардан фойдаланилади. Қувурли ва пластинкали аппаратлар кенг тарқалган.

Қувурли иссиқлик алмаштиргичлар қобиқли қувурли, элементли (секцияли) ва илон сифат турларига бўлинади. Қобиқли қувурли иссиқлик алмаштиргичлар ихчам, содда тайёрланиши ва ишлатиш ишончли бўлгани туфайли саноатда кенг тарқалган.

Пластинкали аппаратнинг асосий иш органи иссиқлик алмаштирувчи пластина ҳисобланади. Уни қалинлиги 0,8 – 1,5 мм ли зангламас юққа пўлатни штамповка қилиш йўли билан тайёрланади. Оқимни турбулентлаш учун пластинкалар махсус ариқчаларга (гофра) эга.

Пластинкали аппаратларда лентали ва сетка – оқимли пластинкалар қўлланилади. Ариқчалар йўналиши ҳар хил (горизонтал, вертикал,  $60^{\circ}$  бурчак остида) бўлади. бу турбулент оқим ҳосил қилиш ҳамда пластинкаларга мустаҳкамлик бериш имконини беради.

Пластинкалар аппаратда бажарадиган вазифасига қараб оддий (рабочый – ишчи), чегара ва охириги деб юритилади.

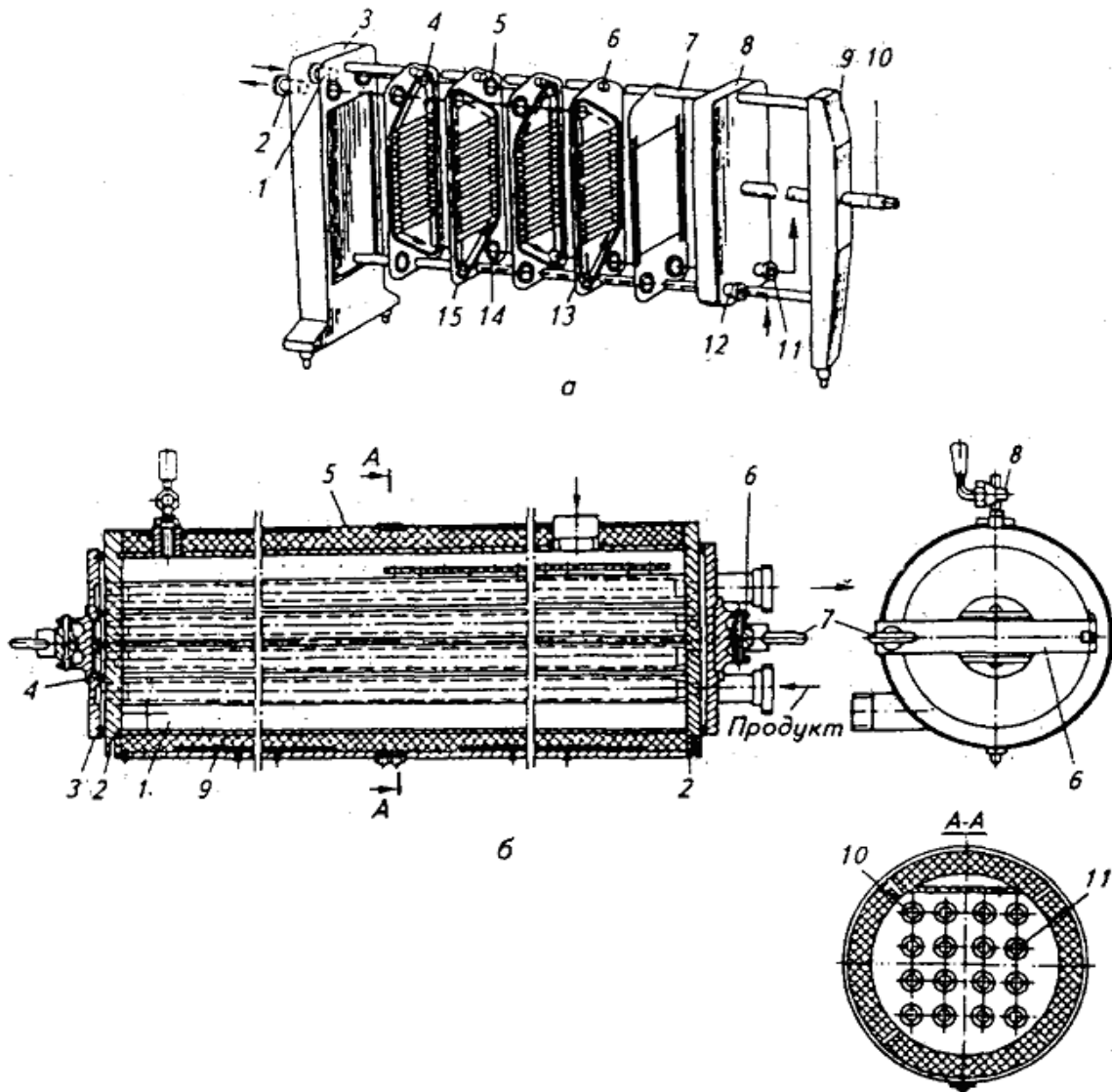
Пластинкалар периферия ёки баъзи тешиқлар атрофи зичлаш резиналари учун (канавка) чуқурчалардан иборат. Зичлагичларнинг жойлашишига қараб пластиналар икки томонли, бир томонли ва силлиқ бўладилар.

Оддий (ишчи) пластиналар 4 та бурчак тешиқларига эга – йиғилгач коллектор каналларига айланади. Чегара пластиналари тешиқлари 4 дан кам бўлиб, уларни оқим йўналишини ўзгартириш керак бўлган жойларга ўрнатилади. Охириги пластиналар секциялар сўнгига ўрнатилади.

Пакет–пластиналар гуруҳи, улар оралиғида маҳсулот ёки (теплохладоноситель) иссиқлик ва совуқ ташиш агенти бир йўналишда ҳаракатланади. Пластиналар пакетлари аппарат секцияларини ҳосил қилади, улар ҳар хил операцияларни (қиздириш, пастерлаш, репуперация ва срутиш) бажарадилар.

Пластинкала аппаратда олди ва орқа устунларга тепа ва пастки штанга (тўсин) учлари маҳкамланган. Тепа штанга платиналарни осиш учун мулжалланган.

Пластиналар йиғилгач зичлаш прокладкалари аппаратда иккита изоляцияланган герметик каналлар системасини ҳосил қилади. Бу системалардан бири қайноқ ишчи муҳит учун, бошқаси–совуқ учун мулжалланган.

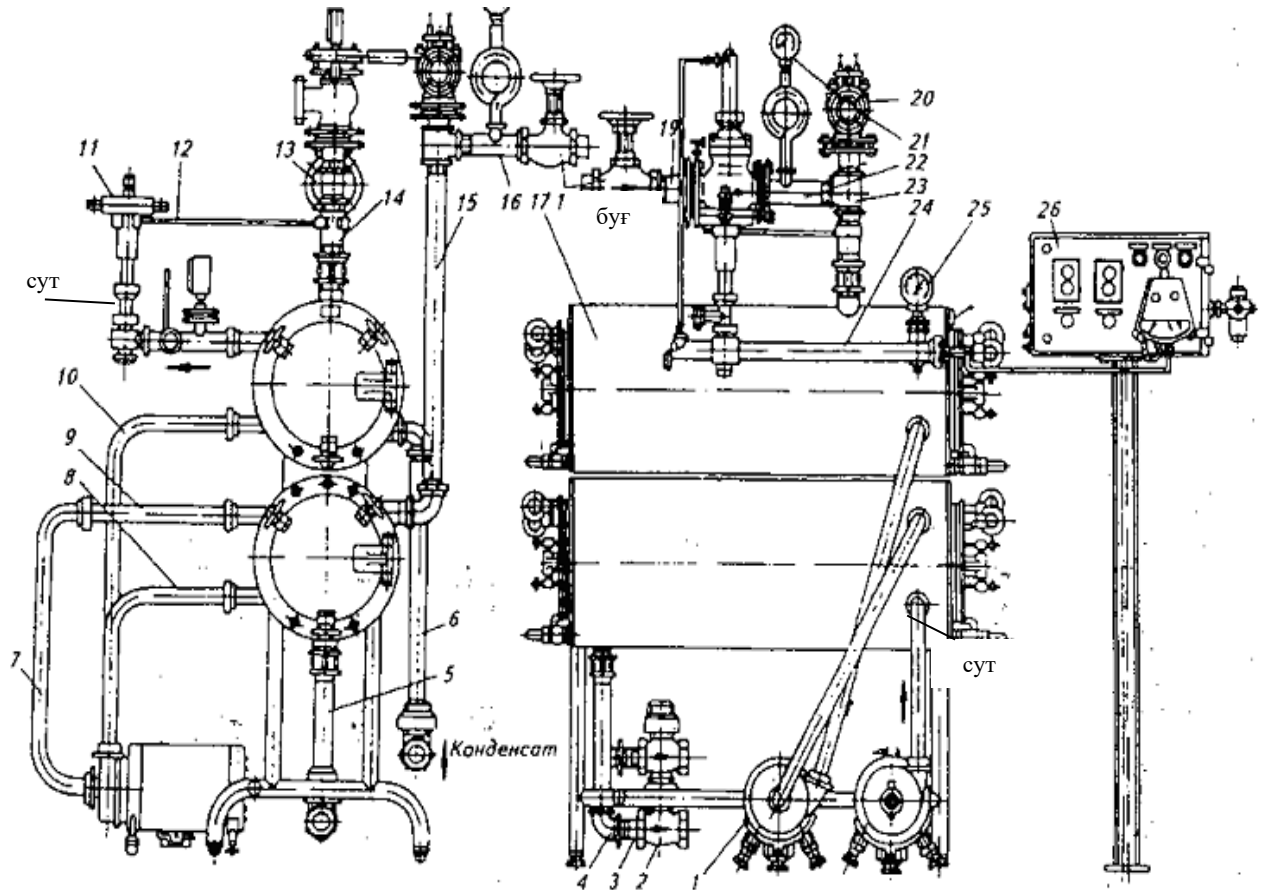


12-расм. Иссиқлик алмашиниш аппаратлари.

а – пластиналар аппарат: 1,2,11,12 – шуцерлар; 3 – олдинги таянч; 4 – юқориги бурчакли тешик; 5 – кичик ҳалқасимон резиналар прокладка; 6 – чегаравий пластина; 7 – штанга; 8 – сиқувчи плита; 9 – орқа таянч; 10 – винт; 13 – катта резиналар прокладка; 14- пастки бурчакли тешик; 15 – ишчи пластина;

б – қувурсимон аппарат: 1 - цилиндр; 2 - қувурли решётка; 3 – зичлов прокладкаси; 4 – қопқок; 5 – кожух; 6 – ричаг; 7 – гайка; 8 – ҳавони чиқариш жўмраги; 9 – иссиқлик изоляцияси; 10 – пастерлаш қузури; 11 – сиқувчи (вытеснитель).

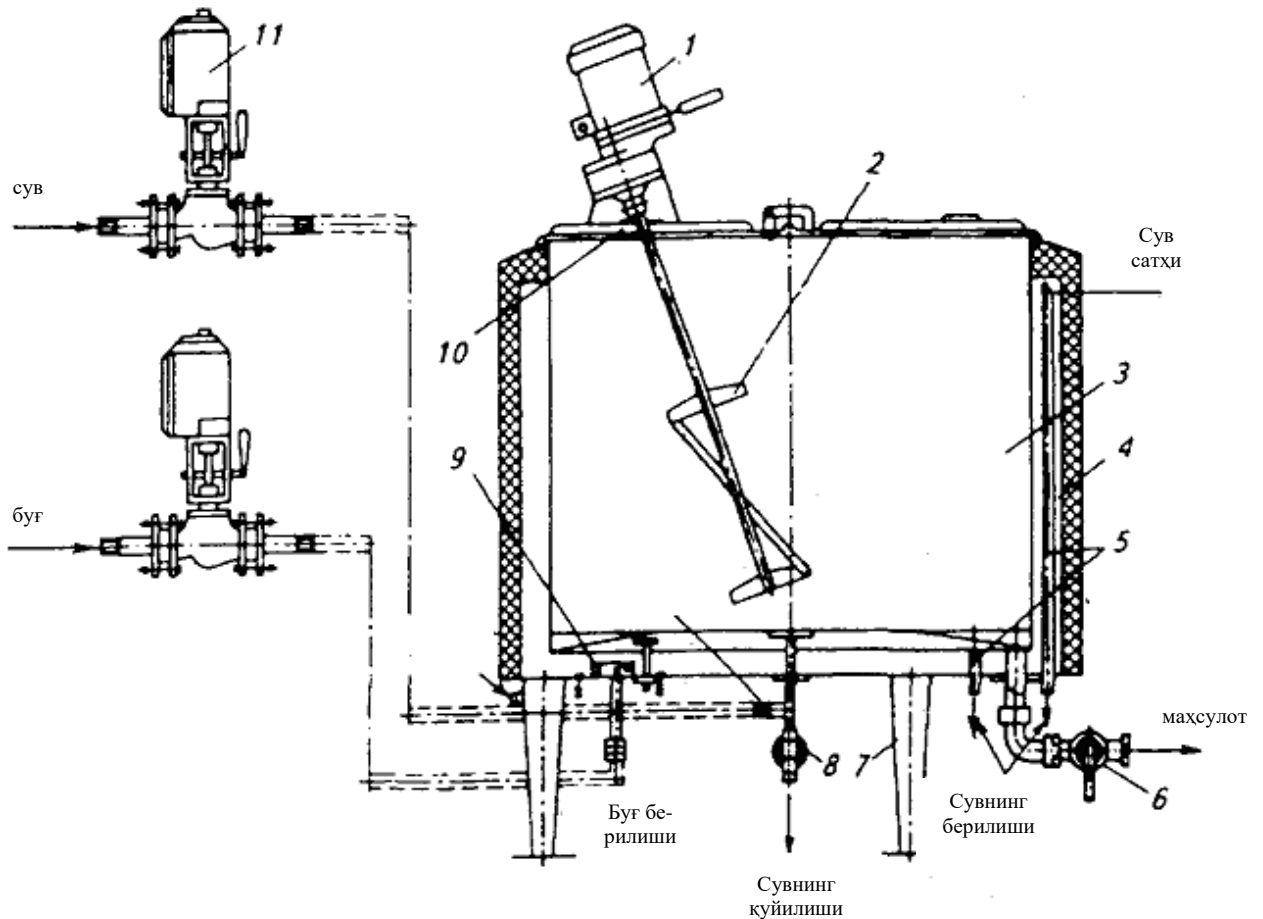
Қувурли аппаратлар модификацияланган иссиқлик алмашинув цилиндрлари асосида ишланади. Бу цилиндрларда қувурлар асосий элементлардир. Улар решеткаларга вальцовка қилинади. Решеткалар термоизоляцияланган ва қобик (кожух) билан ўралган цилиндрга ўрнатилади.



13-расм. Т1 – ОУТ русумидаги қувурсимон пастерлаш ускунаси.

1- марказдан қочма электронасос; 2 – термодинамик конденсат ажратгич; 3,12,14,15, 19 – қувурлар; 4 – тирсак; 5,6 – конденсат қувурлари; 7-10,24 – сут қувурлари; 11 – клапан; 13 – температура ростлагич; 16 – ҳалқасимон қувур; 17 – пастеризатор цилиндри; 18 – буғ вентили; 20 – химоя клапани; 21,25 – манометрлар; 22 – фланец; 23 – мембрана; 24 – қувур; 26 – бошқариш пульти.

Иссиқлик ёки совуқ ташувчи суюқлик қувурлар оралиғига, маҳсулот эса – қувурларга юборилади. Қувурли аппаратлар бир қанча устунликларга эга: резина зичлагичларнинг миқдори кўп эмас ва уларнинг ўлчамлари кичик; иссиқлик алмашиш самарадорлигини ошириш учун маҳсулот ҳаракатини юқори тезликда таъминлаш; маҳсулотни 100 °С дан кўпроқ ҳароратда қиздириш; эксплуатация қилишнинг юқори даражада ишончилиги ва иссиқлик узатувчи қувурлар ич қисмини механик усулда тозалаш имкони борлиги.



14-рasm. Пастерлаш учун резервуар.

1 – аралаштиргич узатмасы; 2 – ванна; 3 – корпус; 4 – аралаштиргич; 5 – змеевик; 6 – куйиш жўмраги; 7 – таянч; 8 – вентиль; 9 – буғ таксимлаш каллаг; 10 – қоққоқ; 11 – куйиш қувири; 12 – термометр.

### ВДП. Узоқ муддатли пастерлаш ваннаси

Бу ванна ички зангламас пўлат корпусдан ясалган бўлиб икки деворли корпуси ичига ўрнатилган. Ички корпус остида буғ мосламаси чиқариш патрубкеси билан бирга ўрнатилган.

Маҳсулот аралаштиргич ёрдамида аралаштирилади. У ўз навбатида узатувчи мослама, электродвигател ва бошқа узеллари билан ҳаракатга келтирилади.

Деворлар оралиғидаги сув ва маҳсулот ҳарорати термометр ёрдамида назорат қилиб турилади. Ванна учта таянчга ўрнатилган.

Ванна маҳсулот билан тўлдирилгач, девор оралиғига сув тўлдирилади (ортиқчаси патрубкдан чиқа бошлагунча). Сув буғ билан қиздирилади.

бошлагич иссиқлик ички корпус девори орқали сутга ўта бошлайди. Текис кизиши учун маҳсулот аралаштиргич ёрдамида аралаштириб турилади. Маҳсулотни совутиш учун девор оралиғига яхна сув юборилади. Пастерланган маҳсулот кран орқали керак йўналишда хайдалади. Сув эса тўкиш патрубкиси орқали тўкиб ташланади.

### **Универсал ванна (Г2 – ОТ2 – А)**

Бу ускуна сут ва қаймоққа иссиқлик ишлови беришда, қиздирилган сариёғ, ряженка, кефир, сметана, музқаймоқ аралашмаси ва бошқа сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилади. У уч қаватли цилиндр шаклидаги вертикал ваннадир. Ички корпуси зангламас пўлатдан ясалган, таянчлари бор. Деворлари оралиғига сув, буғ хайдаш ва тўкиш учун патрубкларга эга. Тўкиш патрубкиси воронка орқали канализация билан боғланган.

Тайёр маҳсулот 50 мм ли кран орқали бўшатиб олинади. Ванна қопқоғи икки бўлакдан иборат. Яримта қопқоқ осон очилиб ёпилади. Иккинчи ярми болтлар билан қотирилган. Таянчлар фундаментга болтлар билан маҳкамланади.

### **Электропастеризатор А1 – ОПЭ – 250**

Электропастеризатор А1–ОПЭ–250 инфрақизил нур ёрдамида сутни пастерлаш имконини беради.

Бу аппарат кичик фермаларда қўлланилади. Унинг таркибига тўлдириш баки, насос, пластинкали регенератор–совуткич киради. ИҚ–иситиш секцияси метал (переходниклар) ўтказгичлар билан кетма–кет уланган кварц найчалари йиғиндисидан иборатдир. Найчалар ичида ишлов бериладиган сут айланади.

Ҳар бир найчада электриситкич (катта диаметрли нехром ўрамли кварц найчаси) бор. Аппаратни қўлда ёки ярим автомат режимда бошқарилади.

Электропастеризатор А1–ОПЭ–250 нинг техник характеристикаси

Қуввати, л/соат

250



Сут ҳарорати, °С:

бошланғич	10 – 35
пастерлаш	81 ± 2
совутилган (яхна сув билан)	4 – 6

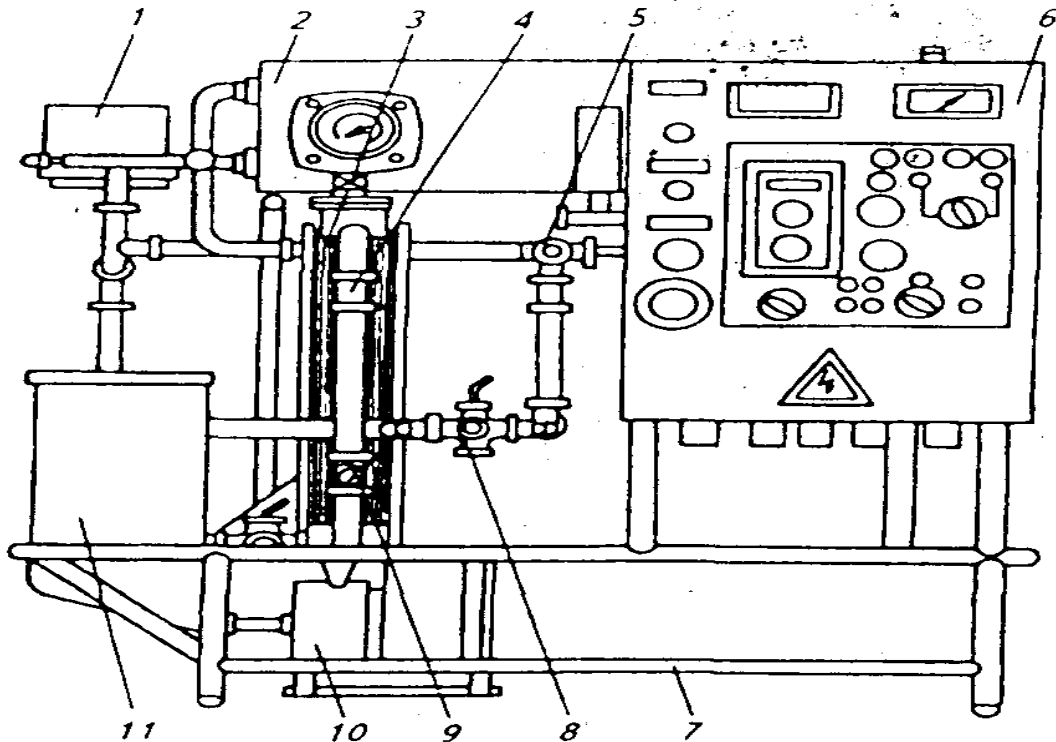
ИҚ – иситиш секциясида ишлов бериш даври, сек 2 – 4

Габарит ўлчамлари, мм 1600x800x1500

Масса, кг 300

Технологик жараён қуйидаги кетма – кет этаплардан иборат: гидросистемани стериллаш, сутни пастерлаш, гидросистемани ишқор ва кислота билан ювиш (суда оралиқ чайиш билан).

Сут ва қаймоқни дезодорация қилиш учун дезодорацион қурилмалардан фойдаланилади. Унинг таркибига дезодоратор камераси билан, конденсатор ва таг, ҳамда конденсат ва қаймоқ учун насослар, клапанлар, бошқарув шити ва вакуум – насос киради.



15-расм. А1 – ОПЭ – 250 русумли электропастеризатор.

1- уч йўлли клапан; 2 - ИҚ-иситиш секцияси; 3 – пластина регенератор-совутгич; 4 – кўриш ойнаси; 5 – вентиль; 6 – бошқариш пульти; 7 – рама; 8 – уч йўлли жўмраклар; 9 – торткич; 10 – насос; 11 – бак.

А1–ОТВ қурилмасининг технологик схемаси расмда кўрсатилган. Қаймоқ резервуардан қабул қилиш бакига пўкакли – клапан аниқлаб берадиган сатхгача келади. Бачокдан 15–25% ёғлиликдаги қаймоқ насос билан регенерация секциясига 1 узатилиб, 35–40 °С ҳароратгача илтилади ва сепаратор – меъёрлагичга узатилади.

Сепараторда қаймоқ тозаланади ва ёғ миқдори 38–43% гача меъёрлаштирилади. Меъёрланган ва тозаланган қаймоқ пластинкали аппаратнинг регенерация секциясига 2 қайтади, 75–85 °С ҳароратгача қиздирилиб дезодораторга юборилади. Унда қаймоқ кириш мосламасидан ўта туриб юпқа қатлам ҳосил қилиб айланиб дезодоратор камераси девори бўйлаб ҳаракатланади. Камерада вакуум – насос ёрдамида 50 кПа гача вакуум ҳосил қилиб турилишини ҳисобга олсак, қаймоқ қизиб қайнатилади, буғ билан бирга дезодоратордан учувчан қаймоқ учун ёт бўлган хидлар чиқариб юборилади. Буғ ва хидлар дезодоратор камерасидан конденсаторга келиб тушиб совуқ сув (11 – 13 °С) билан конденсациялангани, сўнг вакуум – насос билан канализацияга чиқариб юборилади.

Дезодорацияланган қаймоқ камерадан марказдан қочма насос билан кувурсимон регенераторнинг кувурлар оралиғига хайдалади.

У ерда қаймоқ 74–81 °С дан 93°С гача қиздирилиб 85–115 °С ҳароратда пастерлаш учун кувурли пастеризаторга келиб тушади. Бу цилиндрларда қиздириш ва кожух оралиғига берилган буғ ёрдамида амалга оширилади. Бу босими 120 – 140 кПа, 120 – 125 °С конденсация ҳароратига тўғри келади.

Шундан сўнг пастерланган қаймоқ кувурли регенерация секциясига юборилиб совутилади, сўнгра автоматик клапан ёрдамида пластинкали аппаратнинг регенерация секциясига 2 хайдалади. Ундан насос билан пластинкали аппаратнинг регенерация ва совутиш секцияларидан хайдалиб, сўнгра рециркуляция автоматик клапани орқали етилтиришга юборилади. Қурилмада совутиш 80% реганератив усулда амалга оширилади. Шундан кувурли регенераторда қаймоқ ҳарорати 115 дан 100 °С гача пасайса, 4–6 °С гача пластинкали аппаратда яхна сув ёрдамида совутилади.

Қаймоққа иссиқлик ишлови бериш жараёнлари параметрлари А1 – ОТВ ускунасида автоматик равишда назорат қилинади, бошқарилади ва ёзиб борилади. Агар ускунага буғ бериш тўхтаб қолса, автоматик қайтариш клапани қаймоқ оқимини қайтадан ишлов беришга йўналтиради, бу ҳолат товуш ва чироқ сигналлари ишга тушади. Қабул бакидаги қаймоқ сатхи минимал ҳолга келганда рециркуляцион автоматик клапан ишга тушади, товуш ва чироқ сиганлизацияси ишга тушади.

А1 – ОТВ қурилмасининг техник характеристика қуввати, 26 – 35% ёғлили қаймоқ, л/соат 3500 – 5000 ҳарорат, °С:

Бошланғич қаймоқ	5 – 10
Сепаратлаш	35 – 40
Дезодорация	75 – 85
Пастерлаш	85 – 115
Қаймоқни совутиш	4 – 6
Дезодоратор суви	12 – 13
Қаймоқ кислоталилиги, °Т	18
Буғ сарфи, кг/соат гача	125
Белгиланган қувват, кВт	13
Габарит ўлчами, мм	4300x5250x2600
Масса, кг	2100

### **ОДУ–3 русумидаги вакуум – дезодорацион қурилмаси**

Сут ва қаймоқдан озуқа ва бошқа ёт хид ва таъмларни ажратиш учун хизмат қилади.

Қурилма вакуум–дезодорацион камера, вакуум–асос ва коммуникацион қувурлардан ташкил топган, ҳамда назорат–ўлчов ва бошқарув асбоблари билан жиҳозланган. Вакуум–дезодорацион камера цилиндр шаклидаги герметик пайвндлаб ясалган идишдир. Камера ичида (юқори қисмида) инерт шарсимон таначалар билан пуркагич жойлашган. Камерада (60 кПа гача) ҳаво сийраклашгич ва иссиқ пастерланган қаймоқ (сут) пуркагичдаги

шарсимон инерт таначалар остига келади, у ерда интенсив парчаланиши натижасида буғланиш юзаси кўпаяди. Босим пастлигидан камерадаги маҳсулот кескин қайнайди, намлик буғга айланиб специфик хидлар қисман ажралади. Айтиш жоизки, хид ва таъмлар бутунлай йўқолмайди. Маҳсулот майда томчилар кўринишида пуркагич тешиклари орқали камера тагига тушади, у ердан насос ёрдамида сўриб олинади. Буғ ва ҳаво аралашмаси учувчи компонентлар билан бирга вакуум – насосда камерадан конденсатор орқали сўриб олинади, у ерда конденсацияланиб сув билан канализацияга ташлаб юборилади.

Вакуум – дезодорацион қурилма ОДУ – 3 техник характеристикаси.

Қувват, кг/соат, кам эмас	3000
Босим камерада, кПа	60
Маҳсулот бошланғич ҳарорати, °С	75 – 95
Совутиш суви сарфи, м <sup>3</sup> /соат	1
Белгиланган қувват, кВт	4,5
Габарит ўлчамлари, мм	1600x750x2300
Масса, кг	3000

### **Стериллаш аппаратлари**

Сут саноатида бу ускуналар икки турга бўлиниши мумкин: сутни тарада стериллаш ва сутни оқимда стериллаш. Биринчи турдаги ускуналар даврий (автоклавлар), яримузлуксиз (стерилизаторы туннельного типа) ва узлуксиз (гидростатик стерилизатор) ишлайдиган аппаратлар киради. Иккинчи гуруҳ икки ҳилдаги: юзали (пластинкали, қувурли ва б.) ва буғ контактли инфузион (сут буғга) ва инпекцион (буғ сутга) аппаратлардан ташкил топган. Юзали стериллаш – совутиш ускуналари конструкцион жихатдан юзали пастерлаш – совутиш ускуналарига ўхшайди. Уларнинг (стериллизаторлар) конструктив хусусиятлари сутга ишлов бериш режимлари, параметрлари билан боғлиқ: қиздириш 100 °С юқори ҳароратда олиб борилади, сут кўпириб кетмаслиги учун уни аппаратдан юқори боисмда хайдаб ўтказилади. Бу эса ўз навбатида стериллаш – совутиш аппарати ва

барча бирлаштириб турувчи узелларга қўшимча мустахкамликка эга бўлиш талабларини қўяди.

**Даврий ишлайдиган автоклавлар.** Улар икки турда: вертикал ва горизонтал тўрли ва банкалар учун карзинасиз бўлинади

Вертикал автоклавлар бир, икки ва тўрт тўрли бўлиши мумкин. Даврий ишлайдиган аппаратларда сут шиша бутилкаларда, сим карзиналарига жойланиб стерилланади. Камерага бу хайдалиб маҳсулот қиздирилади ва стерилланади. Стериллаш ҳароратига 20 – 25 мин. да етилади.

**Туннел туридаги стерилизатор.** У консертруксияси бўйича (камера) тўғри бурчакли кесимдаги туннелдан иборат. Узунлиги 10 м гача келади. Камера бўйлаб полда конвейер ўрнатилган. Кириш ва чиқиш (штор) парда билан беркитилган. Туннел, маҳсулот ортилган тележкалар билан тўлдирилган бўлиб, деворлар ёрдамида зоналарга бўлинган. Ҳар бир зонада сут олинган бутилкалар аввал иссиқ ҳаво билан 120 °С гача қиздирилади сўнг сув билан 20–24 °С гача совутилади. Бундай аппаратлар қуввати соатига 4000 литргача етади.

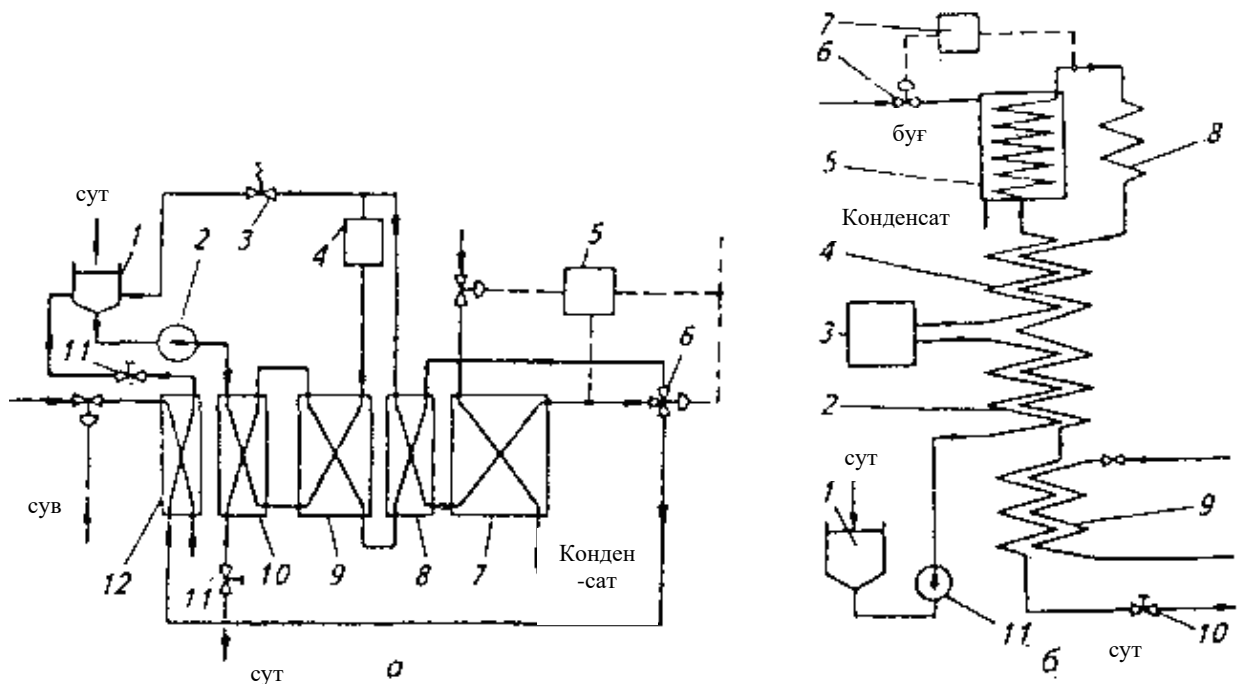
Сутни тарада стериллаш ускуналарининг камчилиги: секинлиги ва маҳсулотнинг стериллаш ҳароратигача қиздириш бир текис кечмаслигидир.

**Юзали пластинкали стериллаш – совутиш ускунаси схемаси.** Сут тенглаш бакидан марказдан қочма насосда биринчи регенерация секциясига берилади, сўнг иккинчисига. Иккинчи регенерация секциясидан гомогенизаторга хайдалади. Сўнг стериллаш секциясига келиб тушади, у ерда буғ ёрдамида стериллаш ҳароратигача қиздирилади. Совутиш сут иссиқлигини кетма – кет биринчи, иккинчи ва учинчи секцияларда совук сутга бериш йўли билан бажарилади. Охиригача совутгичда совутилади. Пластинкали стериллаш – совутиш ускуналарининг қуввати соитига 500 - 10000 л ва ундан юқори бўлиши мумкин.

**Буғ контактли инжектор туридаги қиздиргичли стериллаш ускунаси** қуйидагича ишлайди. Сут бакдан биринчи сўнг иккинчи илитгичга юборилади. Иккинчи иситгичда у қозонхонадан келган буғ билан иситилади,

биринчида эса – иккиламчи, биринчи иситгичдан келаётган буғ билан. Сўнгра юқори босимли насос билан сут буғконтактли иситгичга хайдалади, у ерда стериллаш ҳароратгача қиздирилади ва вакуум камерасига (дезодоратор) юборилади.

Инжекторли буғ контактли иситгич бу қиздириладиган сут ҳароратланадиган ёпиқ каналдан иборат. Сут оқимиға махсус тешиқлар орқали тўйинтирилган буғ берилади. Буғ хажми ва унинг ҳарорати орқали қиздириш даражаси аниқланади. Конструктив жихатдан улар ҳар хил бўлиши мумкин.



16-расм. Стериллаш, совутиш ускунаси схемаси.

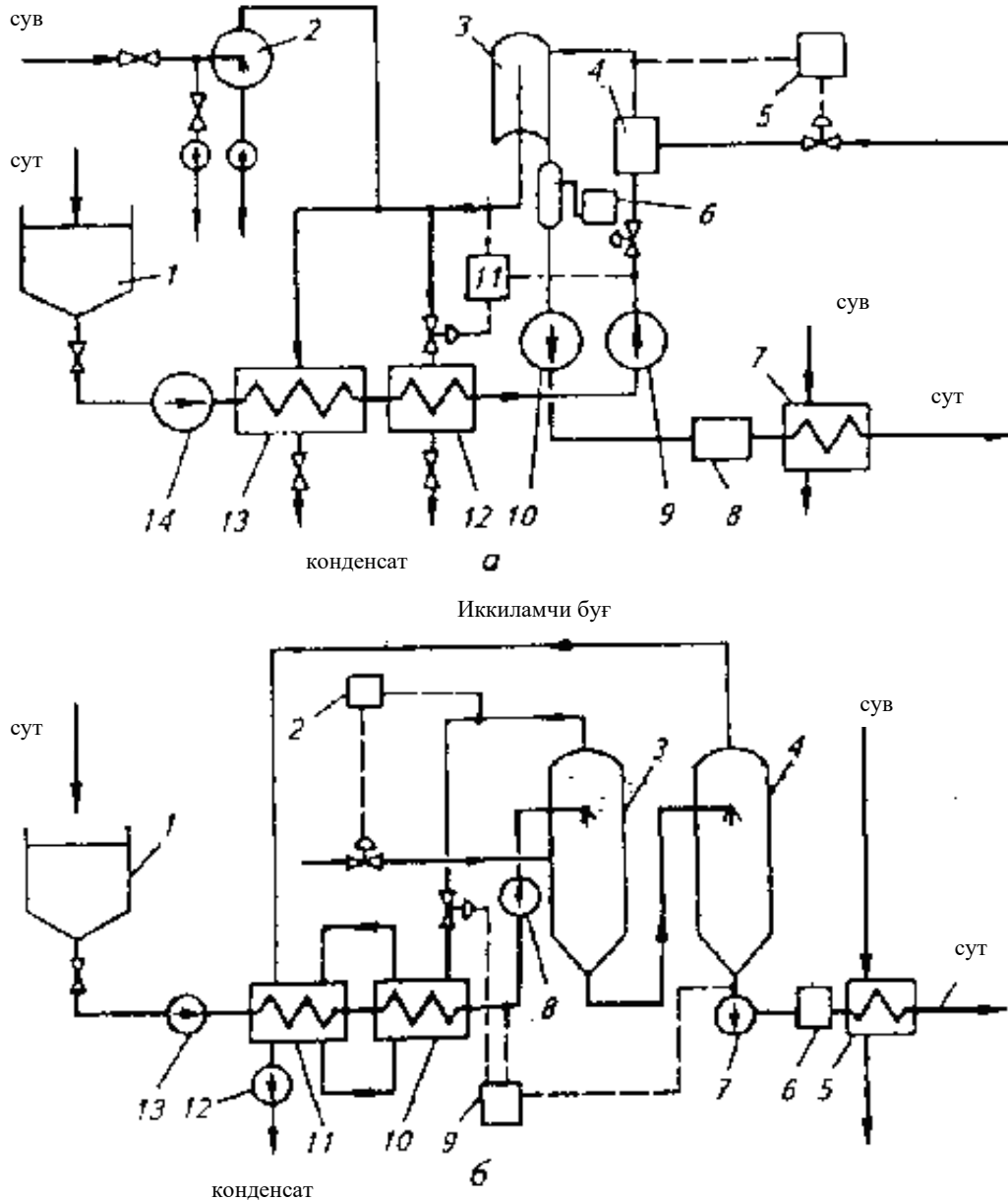
а – пластинали ускуна: 1 – мувозанатловчи бак; 2 – насос; 3 – ҳимоя клапани; 4 – гомогенизатор; 5 – стерилизация ҳароратини ростлагич; 6 – қайтма клапан; 7 – стерилизация секцияси; 8 – 10 – регенерация секциялари; 11 – жўмрак; 12 – совутгич;

б – қувурли ускуна: 1 – сувозанатловчи бак; 2, 4 – регенерация секциялари; 3 – гомогенизатор; 5 – стерилизация секцияси; 6 – буғли вентиль; 7 – ҳароратни ростлагич; 8 – ушлагич; 9 – совутгич; 10 – жўмрак; 11 – насос.

Вакуум камерасида сут қайнайди. Бунда у совийди ва намлик буғланади. Стерилланган сут вакуум камерадан асептик насос билан асептик гомогенизаторга хайдалади.

Гомогенланган, стерилланган сут совутгичда совутилади. Қуруқ модда миқдори бошланғич ва тайёр (стерилланган) маҳсулот таркибида регуляторлар ёрдамида назорат қилиб турилади.

**Инфузион турдаги буғконтактли стериллаш ускунаси.** Хом сут бакдан биринчи, сўнг иккинчи иситгичга берилади. Сут биринчи иситгичда иккиламчи ва қозонхонадан келган иккинчи иситгичдаги буғ билан қиздирилади (17-расм).



17-расм. Буғ контактли стериллаш ускунаси схемаси.

а – инъекцион тип: 1 – мувозанатловчи бак; 2 – конденсатор; 3 – вакуум-камера; 4 – буғ контактли иситкич; 5 – стерилизация ҳароратини ростлагич; 6 – сатҳ ростлагич; 7 – совутгич; 8 – гомогенизатор; 9 – насос; 10,14 – насослар; 11 – нисбат ростлагич; 12,13 – иситкичлар;

б – инфузион тип: 1 – мувозанатловчи бак; 2 – стерилизация ҳароратини ростлагич; 3 – буғ контактли иситкич; 4 – вакуум - камера; 5 – совутгич; 6 – гомогенизатор; 7,8 – насослар; 9 – нисбат ростлагич; 10,11 – иситкичлар; 12 – конденсат учун насос; 13 – сут учун насос.

Сут иситилгач юқори босимли насос билан буғконтатли иситгичга узатилади. У вертикал цилиндрлик камера бўлиб, сут қиздирувчи буғ ичига пуркаб сочилади. Стерилланган сут буғконтатли иситгичдан вакуум – камерага ўтади, қайнайди, сийрак босимда совуйди ва таркибидан конденсацияланган ортиқча намлик ажралиб чиқади. Куруқ модда ва намлик нисбатини махсус регуляторга назорат қилиб туради. Сут вакуум–камерадан асептик насос билан асептик гомогенизаторга юборилади. Гомогенланган стерилланган сут совутилиб қадоқланади ва жойланади.

Назорат саволлари:

1. Иссиқлик ишлови бериш деганда нимани тушунаси?
2. Пастеризаторлар турлари.
3. Электропастеризатор ишлаш принципи.
4. Пластинкали пастерлаш – совутиш ускунаси тузилиши.
5. Стериллаш ускунаси тузилиши.
6. Вакуум – дезодорацион қурилма.

### **Нордон сут ичимликлари ишлаб чиқариш аппаратлари**

Я1–ОСВ корпус, аралаштиргич, ҳаракатлантирувчи, ювиш мосламаси, люк қопқоғи, юқори ва паст сатхлар датчиклари, намуна олиш крани, қаршилиқ термометри, шиша термометр ва ўзгарувчан таянчлардан иборат. Корпус вертикал цилиндр шаклида таг ва қопқоқли, иссиқлик алмаштирувчи илонсимон девор оралиғили ва иссиқлик ва совуқ ташувчилар учун патрубклардан ташкил топган идиш. У фенолформальдегид пенопласт билан изоляция қилиниб юпқа пўлат туника билан қопланган.

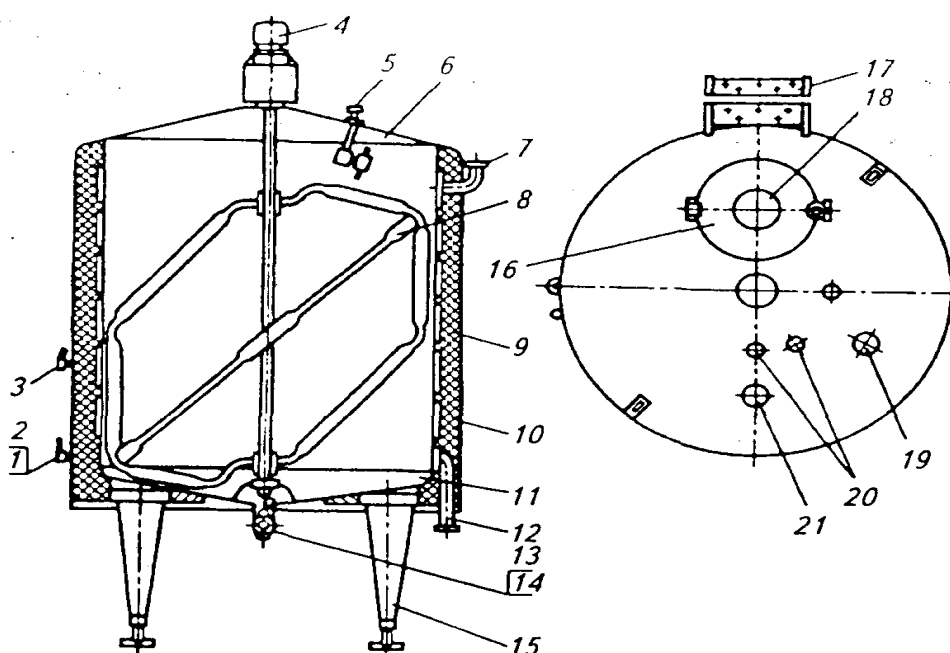
Аралаштиргич вертикал найсимон ўрнатилган бўлиб диоганал парракалардан иборат. Уни ҳаракатга келтирувчи электродивигатель, редуктор, подшипниклардан иборат ва улар плита устига ўрнатилган. Ювиш мосламаси ўзаро перпендикуляр юза бўйича ҳаракатлантирувчи головкадан иборат. Реактив куч остида головка айланади.



Аппарат корпус пастки қисмдаги патрубкка ёрдамида тўлдирилади ва бўшатилади.

Резервуар қопқоғидаги патрубк орқали ташқи совутгич ускунасига уланиш мумкин.

Аппаратда қуйидаги операцияларни бажариш мумкин: маълум сатҳгача маҳсулот билан тўлдириш, томизғи солиш (керак бўлганда) аралаштириш, маҳсулотни ивитиш ёки етилтириш, совутиш. Резервуарлар назорат қилиш, жараёнларини автоматик ва дистанцион равишда бошқариш мосламалари ва ускуналари билан жиҳозланган.



18-расм. Я1 – ОСВ русумли аппарат.

1 – шиша термометр; 2 – қаршилик термометри; 3 – намуна жўмраги; 4 – узатма; 5 – ювиш мосламаси; 6 – қопқоқ; 7 – совуклик ташувчининг кириши; 8 – аралаштиргич; 9 – иссиқлик изоляцияси; 10 – корпус; 11 – идишнинг туби (днища); 12 - совуклик ташувчининг чиқиши; 13 – қуйи сатҳни ўлчаш асбоби; 14 – патрубкка; 15 – таянч; 16 – люк қопқоғи; 17 – хизмат майдончаси мавжуд йўлакча; 18 – кўриш ойнаси; 19 – ёритгич; 20 - юқориги сатҳни ўлчаш асбоби; 21 – ҳаво клапани.

18-жадвал

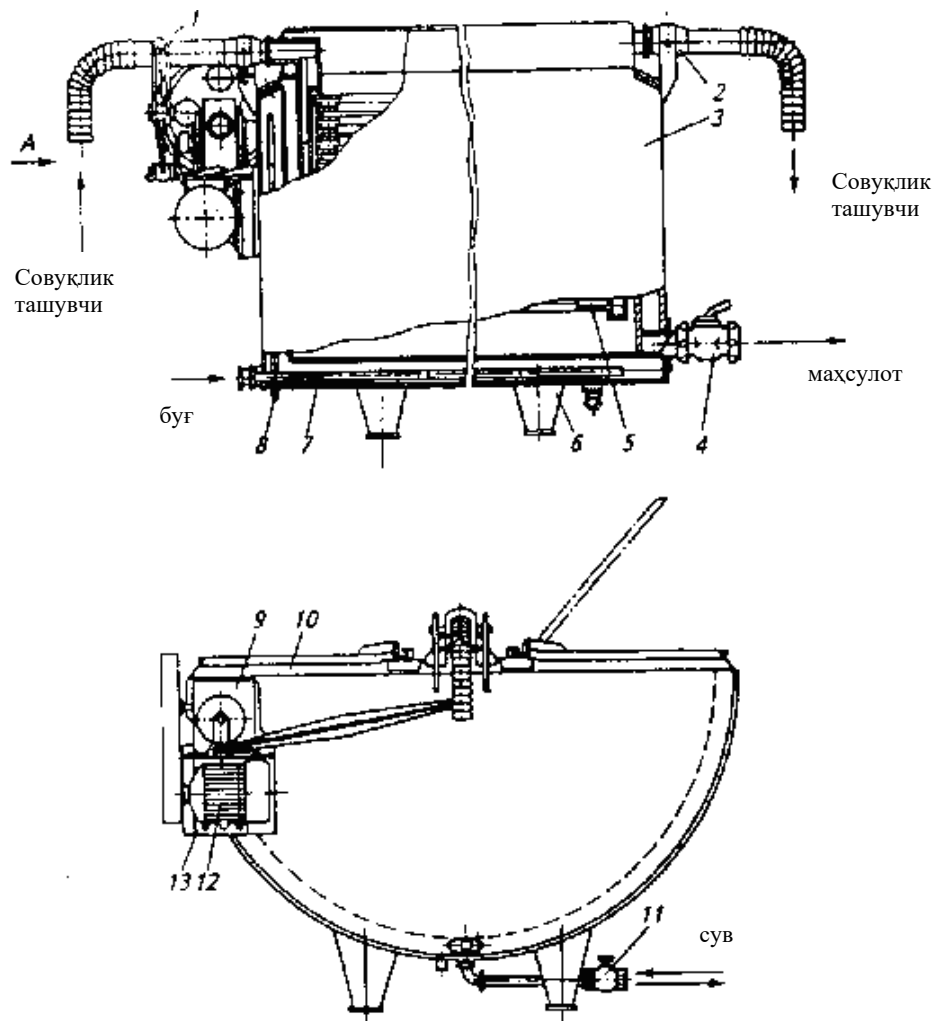
Нордон сут ичимликлари ишлаб чиқариш аппаратлари

техник тавсифи

Кўрсаткич	Я1-ОСВ-2	Я1-ОСВ-3	Я1-ОСВ-4	Я1-ОСВ-5	Я1-ОСВ-6
Ишчи сиғими, м <sup>3</sup>	1	2,5	4	6,3	10
Ички диаметр, мм	1200	1400	1600	2000	2400

Патрубка тўлдириш ва бўшатиш диаметри, мм	50	50	50	50	50
Белгиланган қувват, кВт	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Эгаллайдиган майдон, м <sup>2</sup>	2,12	2,7	3,7	5,4	7,33
Масса, кг	535	900	1070	1500	2000

**Сливкосозревательная ванна ВСГМ** – қаймоқ етилтириш ваннаси  
 ВСГМ ҳам нордон сут маҳсулотлари, сметана ишлаб чиқаришда, қаймоққа  
 ишлов беришда ва бошқа операцияларни бажаришда қўлланилади.



19-расм. ВСГМ русумли қаймоқ етилтириш ваннаси.

1 – коромисло; 2 – подшипник; 3 – ташки корпус; 4 – жўмак; 5 – аралаштиргич;  
 6 – таянч; 7 – барботёр; 8 – тўкиш қузури; 9 – червякли редуктор; 10 – қопқоқ; 11 –  
 вентили қуйиш қузури; 12 – электродвигатель; 13 – плита.

Кўриниши тоғора (корыта)симон, аралаштиргич, харакатга келтириш  
 ва узатиш механизмлари билан жиҳозланган.

Ичкари ванна–занглас пўлат ёки алюминийдан тайёрланган. Кран 50 мм диаметри.

Девор оралиғига сув юборилади. Корпус остидаги перфированный барботердан буғ билан қиздирилади. (Д–20 мм). Ускуна қопқоқ билан жихозланган.

Қаймоқ етилтириш ваннаси аралаштиргичи иккита подшипникка ўрнатилган ва икки томондан гофра шланги билан уланган. У орқали совутиш агенти берилади. Мешалка 60<sup>0</sup>дан 100<sup>0</sup> бурчак остида бурилиб туради. Харакатга келтирувчи механизмлар: электродвигатель, ремен, шкив, редуктор ва бошқалар. Қаймоқ етилтириш ванналари ишчи сиғими 800 ва 2000 л бўлади, массаси 340 ва 580 кг.

### Творог ванналари

Творог ишлаб чиқаришда сутни ивитиш ва ишлов бериш учун асосий творог ванналаридир. ВК – 2,5 (ванна калье), ВТН – 2,5 ва бошқалар шулар жумласидандир.

ВК – 2,5 ваннаси яримцилиндр шаклли, девор оралиғи, патрубклар (иссиқ ва совуқ сув), маҳсулотни чиқариш шибер крани билан жихозланган ускунадир.

ВТН – 2,5 ваннаси аналогик конструкцияга эга, фақат у занглас пўлатдан ясалган.

ТО – 2,5 таркибига ВС – 2,5 ванна самопрессования ҳам киради.

### Творог ванналари техник тавсифи

Кўрсаткич	ВК – 2,5	ВТН – 2,5	ВС – 2,5
Умумий сиғими, м <sup>3</sup>	2,5	2,5	0,7
Шибер крани диаметри, мм	120	120	-
Габарит ўлчами, мм	3096x1372x1070	3050x1385x1070	2160x1070x760
Масса, кг	330	420	105

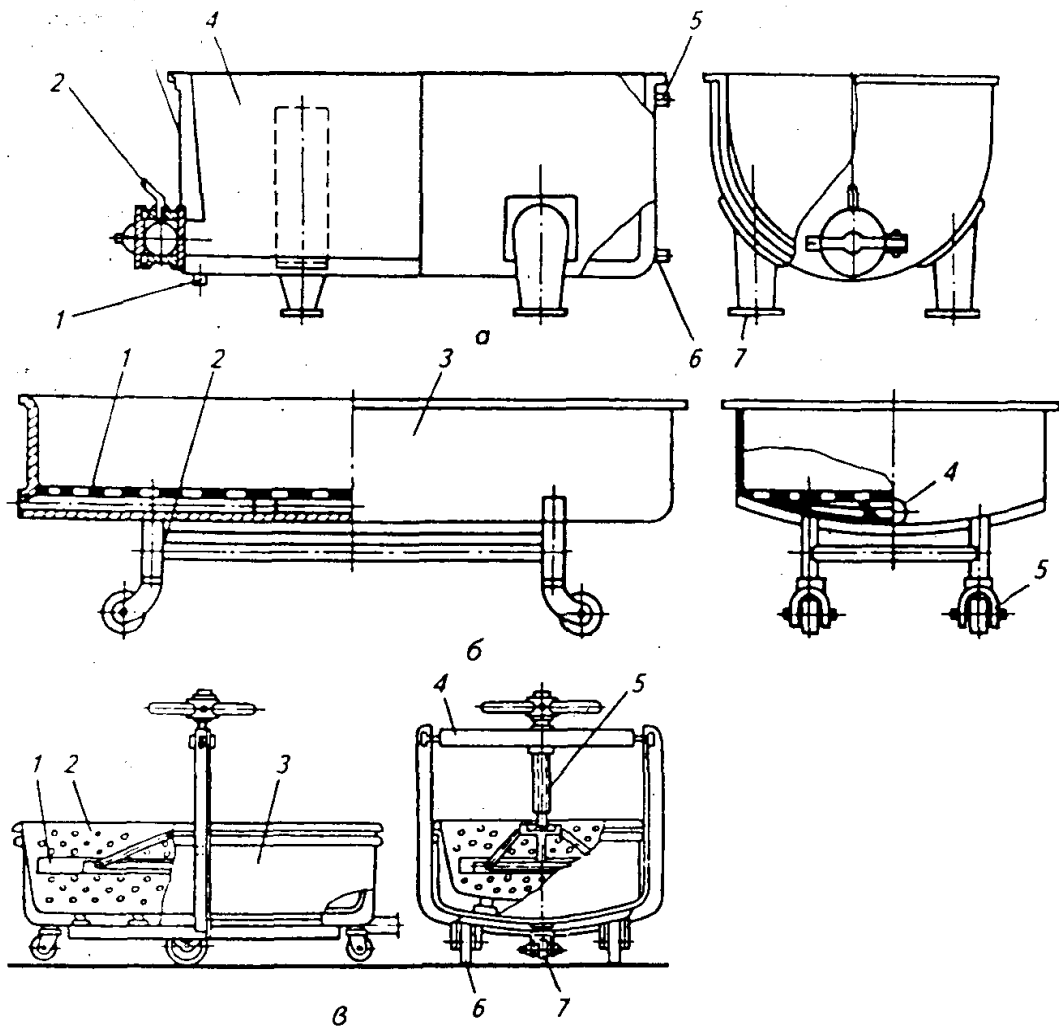
### Творог совутгичлар

УПТ қурилмаси творогни қопларга пресслаш ва совутиш учун қўлланилади. Қурилма таркибига рама, барабан қувурли пресслаш ва

совутиш учун. Барабанда кулфланадиган урилма эшикчалар бор. Рама пастки қисмига ечиб олинадиган ванна маҳкамланган.

Барабан очиладиган иккита кожух билан ёпилган. Намакоб ёки яхна сув билан совутилади. Вал унга ўрнатилган барабан билан бирга ҳаракатга келтирувчи станция ёрдамида айланади.

Қопчалар творог лахтаси билан бирга барабанга 400 кг гача ортилади ва двигатель ишга туширилади. Аввал системага совутувчи агент юборилмай пресслаш амалга оширилади, сўнгра вентиллар очилиб творог совутилади. Жараён умумий даври 3 соатгача давом этади.



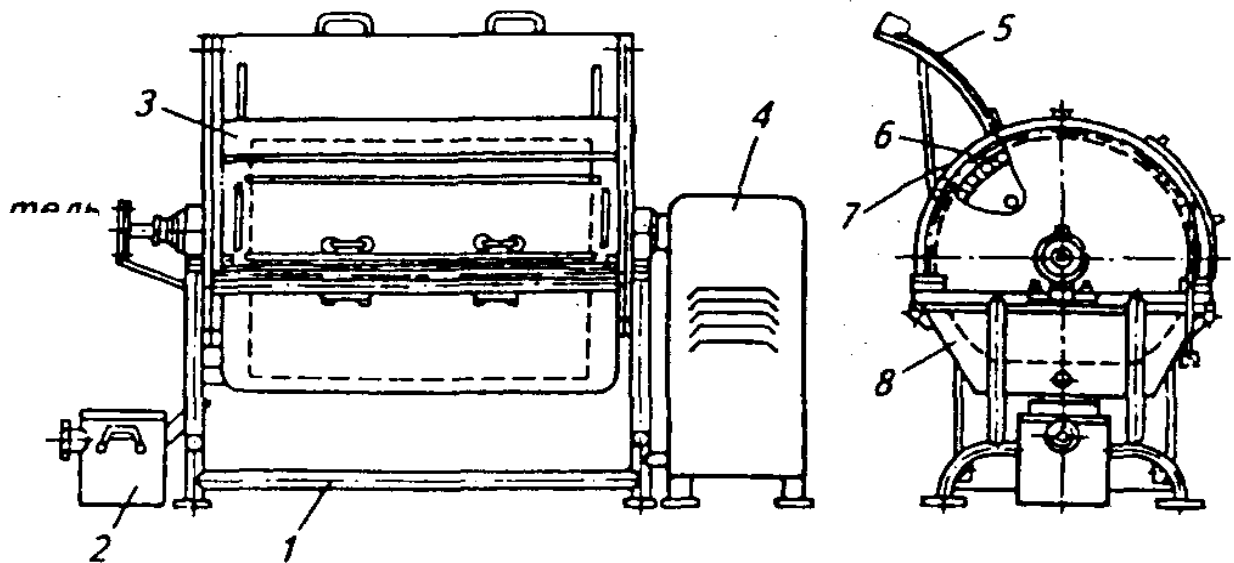
20-расм. Творог ванналари.

а – ВК -2,5 ваннаси: 1,5,6 – тўқиш, чиқариш ва қуйиш патрубккалари; 2 – шиберли жўмрак; 3 – девор бўшлиғи (рубашка); 4 – ванна; 7 – таянч;

б - ВС -2,5 пресслаш ваннаси: 1 – решетка; 2 – арава; 3 – ванна; 4 – тўқиш патрубogi; 5 – ғилдирак;

в – пресс - ванна: 1 – қисқич плита-решетка; 2 – ички ванна; 3 – ташқи ванна; 4 – турник (перекладина); 5 – винт; 6,7 – ғилдирак.

**Икки цилиндрли совутгичда 209–ОТД–1** творог узлуксиз совутилади. Совутгич иккита ёпиқ цилиндрдан, умумий бункердан (станинага маҳкамланган) тузилган. Бункерлар ичида айланадиган сиқариб чиқарувчи барабанлар жойлашган. Конус ва цилиндрли қисмларида шнеklar жойлашган. Цилиндрлар ва барабанлар ичида спирал кўринишидаги ораликда совуқ ташувчи суюқликлар юради. Цилиндрлар копқоқлар билан ёпилган.



21-расм. Творог совутгич.

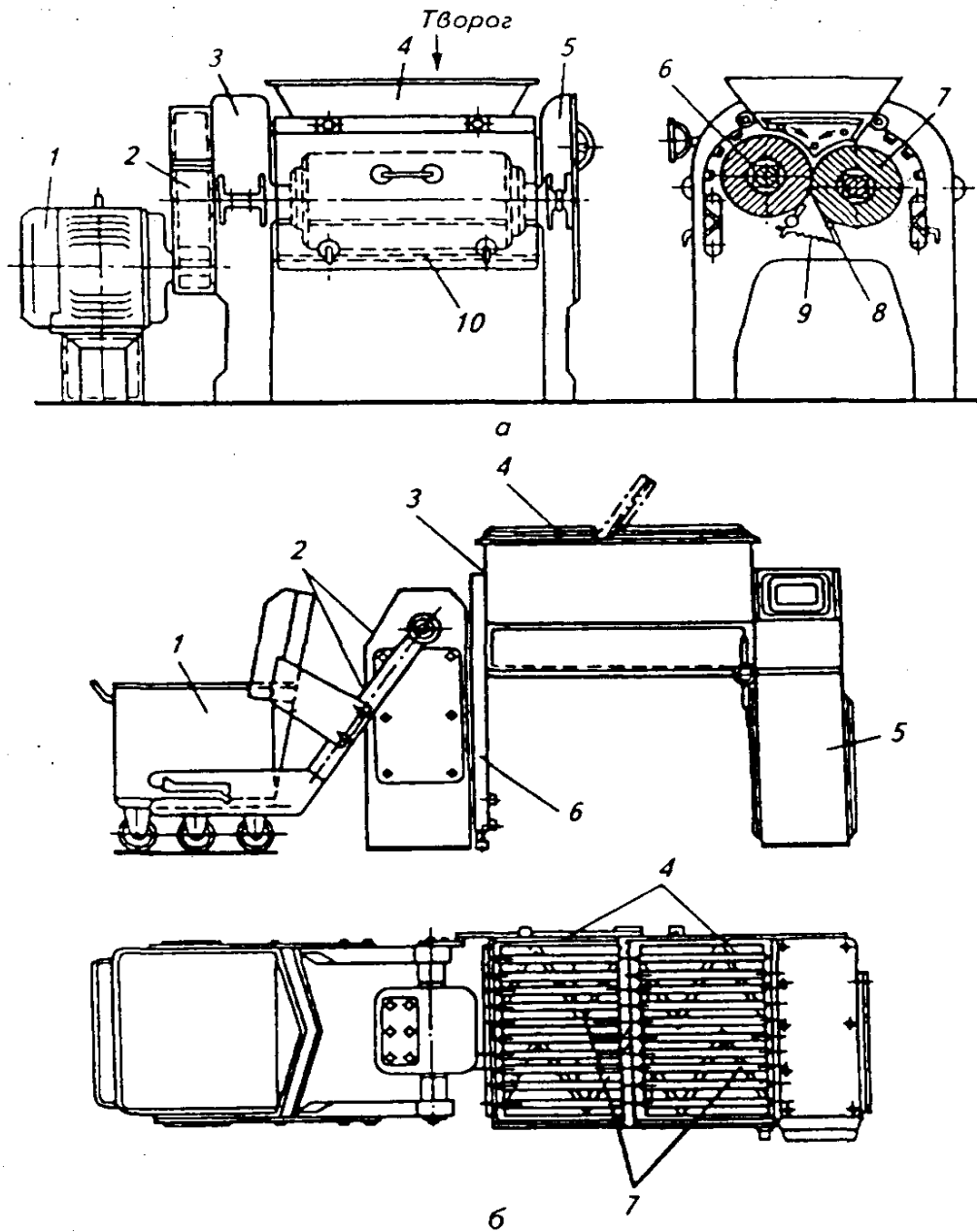
1 – рама; 2 – тиндиргич; 3 – кожух; 4 – узатма; 5 – эшик; 6 – кувурли барабан; 7 – юклаш ойнаси; 8 – ванна.

#### Творог совутгичлар техник тавсифи

Кўрсаткич	УПТ	209 – ОТД – 1
Қуввати, кг/соат	130	780
Айланиш частотаси, С <sup>-1</sup>	0,06	0,49
Ҳарорат, °С лахта пресслангунча	25 – 30	–
Творог тайёрлаш	14	8 – 10
Совуқ ташувчи	– 5; – 6	1
Ўрнатилган қувват, кВт	1,1	4
Габарит ўлчамлари, мм	3000x1500x1700	2060x970x2000
Масса, кг	885	704

Творог бункерга берилиб, барабанинг конуссимон қисми билан цилиндр ва сиқувчи барабан оралиғига хайдалади. Улар оралиғидаги тирқиш

8 мм. Барабан бўйлаб творог шнек ёрдамида итарилиб барабан қопқоғидаги тешикдан лотокка тушади. Яхна сув маҳсулот йўналишига қарши берилади.



22-расм. Творог маҳсулотлари тайёрлаш ускуналари.

а – творог учун Е8-ОПУ русумидаги вальцовка: 1 – узатма; 2 – кожух; 3,5 – таянчлар; 4 – бункер; 6,7 – пўлат ва гранит валлар; 8 – пичок; 9 – пружина; 10 – стяжка;

б – Л5-ФМ2-У-335 русумидаги қийма аралаштиргич: 1 – аравача; 2 – юклаш мосламаси; 3 – тоғора (корыто); 4 – решетка; 5 – узатма; 6 – станина; 7 – қориш шнеклари.

Творог ишлаб чиқаришда майдалаш (перетирания) учун **вальцова Е8 – ОПУ** дан фойдаланилади. У станина, ҳаракатлантирувчи, икки ишчи вал (пўлат ва гранит), валлар оралиғидаги (тирқишни) масофани ўзгартириш

механизми, иккита пичоқ ва бункердан иборат. Валлар ҳар хил айланма тезликда ҳаракатланадилар.

Творогли маҳсулотлар компонентлари билан аралаштириш (смеситель) ускуналарида олиб борилади.

Л5–ФМ2–У–335 русумидаги қийма аралаштиргич (гўшт саноатида ҳам қўлланилади). Станина, аралаштириш (коритаси) тоғораси, узатиш шнеклари, ортиш механизми, қопқоқ – решеткалар, шибер мосламаси (бўшатиш учун), электрускуналардан иборат.

Маҳсулот компонентлар механизм ёрдамида ортилади, аралаштирилгач бўшатиш шибер мосламаси орқали амалга оширилади.

### **Лахтадан зардобни ажратувчи сепараторлар**

Творог ишлаб чиқаришда лахтадан зардобни чиқариб ташлаш учун сепаратордан кенг фойдаланилади. Оқсил қуйқасини ажратадиган сепараторларни иккита турга бўлиш мумкин: биринчи турдагилар ёғсиз творог массасига қаймоқ қўшиш мосламасига эга эмас; иккинчиларида бу ишни амалга ошириш учун мослама бор.

**А1 – ОСЯ русумидаги сепаратор.** Бу сепаратор биринчи турга мансуб. У расмда кўрсатилган қисмлардан иборат.

Сепараторнинг асосий ишчи органи – барабан. Лахта филтрдан ўтгач босим остида тарелкодержателга келиб тушиб ликопчалар оралиғига ички каналлар орқали келиб тушади.

Бурчак тезлигига эга бўлиб лахта тарелкодержательдаги тешиклар орқали вертикал каналга тушади. Ликопчалар оралиғига тарқалган юпқа лахта марказдан қочма куч таъсирида творог ва зардобга ажралади. Творог – оғир фракция барабан перифериясига сўнгра сопла орқали қабул идишга, зардоб эса – енгилроқ фракция – барабан айланиш ўкига сиқилиб бориб, кўтарилиб қабул идишга келиб тушади.

Творог ишлаб чиқаришда сепаратордан фойдаланиш технонологиясини тубдан ўзгаришига, жараёнларни механизациялаштиришга олиб келади.

### **Пишлоқ ишлаб чиқариш ускуналари**

**П – 663 пишлоқ тайёрлаш ваннаси.** Бу ванна сутдан ишлов бериб пишлоқ тайёрлаш учун мўлжалланган. Аралаштиргич, девор оралиғи ва бошқа узеллардан иборат бўлиб, унда сут илитиб томизғи ёрдамида ивителиади, лахтага ишлов берилиб, ўосил бўлган пишлоқ пласти қирқилади. У зангламас пўлатдан ясалган.

Ванна пишлоқ доналарини, зардобни ва ювиш воситаларини чиқариш учун клапан типигади кран билан жиҳозланган. Ваннадан суюқликни батамом чиқиб кетиши учун, ваннани қўл билан чиқариш крани томон қийшайтирилади.

Аралаштиргич механизми маҳсус каретага ўрнатилган бўлиб, электродвигатель ёрдамида занжирли узатгич билан швеллер балкалардаги филдиракларда горизонтал йўналишда ҳаракат қилиш мумкин.

Лиралар планетар, каретка эса олди-орқага ҳаракат қила олади.

Аралаштириш тезлиги ҳам вариатор ва редуктор ёрдамида минутига 5 дан 26 гача айланади.

**СПД – 2 Пишлоқ тайёрлаш ускунаси** - даврий ишлайдиган ҳар турдаги пишлоқларни қуйиш усулида тайёрлаш учун қўлланилади. У ҳаракатлантирувчи механизмли қозон ва шакл берувчи (тележка) аравачадан иборат.

Пишлоқ тайёрлаш қозони таг қисми конусли цилиндр шаклидаги зангламас пўлатдан пайвандлаб ясалган бўлади.. Изоляцияланган девор оралиғи (рубашка) га эга. Қолган қисмлари расмда кўрсатилган.

Шакллаш аравачаси пишлоқ массасини қозондан қабул қилиш, пишлоқ пластини ҳосил қилиш, уни брусокларга кесиш ва кейинги ишлов бериш жойига элтиш учун қўлланилади. Ванна алюминдан ясалган.

Пишлоқ тайёрлаш учун қозон сут билан тўлдирилиб, барботерга буг ҳайдалади.

Сут ширдон ферменти билан ивителиади. 30 минутдан сўнг пишлоқ лахтаси ҳосил бўлади, айланма ва планетар пичоқлар ёрдамида кесиб



майдаланади. Бу вақтда зардобнинг бир қисми (1/2 гача) тўкилади. Сўнг иккинчи қиздиришдан сўнг пишлоқ доналари зардоб билан бирга шакллаш аравачасига тўкилади. Унда пресслангач пишлоқ пласти ҳосил бўлади.

Сўнг бўлақларга (бруски) кесилиб формаларга жойланади. Қозон хажми 2000 л.

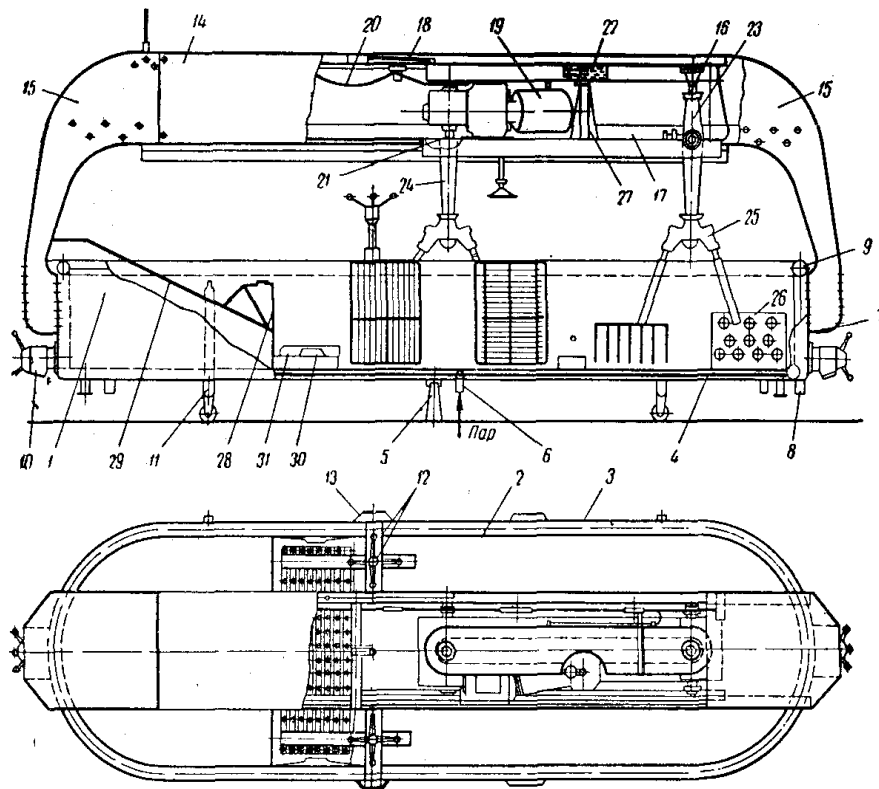
### **Пишлоққа ишлов бериш ускуналари**

Пишлоқларни ювиш ускуналари. Пишлоқлар шеткали ва шеткасиз машиналарда ювилади. Энг кўп тарқалгани оддий цилиндр шаклидаги горизонтал ўрнатилган, ўз ўқи атрофида 200 айл/мин тезликда ҳаракатланувчи. Шетка илиқ сувга қисман ботиб туради. Ишчи сирни ўгириб турган ҳолда ювишни амалга оширади.

Тунелли конвейер типидagi шеткали ва шеткасиз машиналар юқори қувватга эга. Унда пишлоқ автоматик равишда ўгириб турилади ва иссиқ сувда ҳамма томонлари ювиб чиқарилади.

Меъёрдан ортиқ куриб қолиши ҳамда моғор ва микроблардан ҳимоялаш мақсадида пишлоқлар парафин билан қопланади. Пишлоқни 1 -2 сек давомида 150 – 160 °С гача эритилган парафин аралашмасига ботириб олинади.

Эритилган пишлоқлар ишлаб чиқариш буғ билан қиздириладиган қозонларда амалга оширилади. Бу қозонлар аралаштиргич вакуум мосламалари билан жиҳозланган. Одатда, уларни фойдали иш хажми 50 -80 кг ни ташкил этади. Қозонлар зангламаси пўлатдан ясалади. Пишлоқ массаси 75 - 80°С гача интенсив аралаштирилиб туриб қиздирилади.Эритиш 12 -18 мин давом этади. Буғ ва конденсат қувурлари эгилувчан қувурдан тайёрланади. Бу қурилмалар вакуум насос, назорат, бошқариш ва автоматлаштириш мосламалари билан жиҳозланган.



23-расм. 5000 л сиғимга эга пишлоқ тайёрлаш ваннаси.

1 – ванна; 2 – ички резервуар; 3 – обшивка; 4 – буғ қувири; 5 – ўрта таянч; 6 – буғ бериш патрубogi; 7 – пўлат пластина; 8 – совуқ сувни киритиш патрубogi; 9 – қувур; 10 – зардобни тўкиш жўмраги; 11 – шарнирли механизм; 12 – пресслаш қурилмаси; 13 – қовурға; 14 – кўприк; 15 – балкалар; 16,21 – аралаштиргич валлари; 17 – каретка; 18 – шарнирли стержень; 19 – электродвигатель; 20 – электрокабель; 22 – занжирли узатма; 23 – сирпаниш подшипниги; 24 – вилка; 25 – аралаштиргич каллаги; 26 – аралаштиргич; 27 – упор; 28 – қисувчи плиталар; 29 – вилкалар; 30 – пресслаш плиталари; 31 – қисувчи стерженлар.

### Пресслар

Пишлоқ массасини пресслаш учун ҳар – хил конструкциядаги: ричагли, винтли, ричаг–винтли, пружино–винтли ва пневматик пресслар қўлланилади.

Назорат саволлари:

1. Нордон сут ичимликлари тайёрлаш резервуарлари.
2. Қаймоқ етилтириш ваннаси ВСГМ.
3. Творог тайёрлаш ванналари.
4. Творог совутгичлар.
5. Аралаштиргич тузилиши.
6. Зардоб ажратиш сепараторлари.
7. Сир тайёрлаш ваннаси.
8. Сирга ишлов бериш ускуналари.

## **САРИЁҒ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСКУНАЛАРИ**

Сариёғ ишлаб чиқариш технологик жараёни моҳияти фазани ўзгартиришдан иборатки, натижада янги структура ҳосил бўлади.

Сариёғ тайёрлаш жараёни учун қуйидаги икки этап характерлидир: қаймоқни кувлаб ёғ ҳосил қилиш (структурообразование) ва ёғ доначаларига ишлов бериш – бир жинсли бўлиши ва таркибини меъёрлаш учун пресслаш. Бунинг учун иккита техник йўналиш бор: структура ҳосил қилиб сўнг таркибни меъёрлаш ва таркибни меъёрлаш сўнг структура ҳосил қилиш.

Сариёғ олиш машиналари бир неча типда бўлади: кувлаш ва ишлов бериш алоҳида бажарилади (маслоизготовители) ва кувлаш ишлов бериш жараёнлари бирга олиб бориладиган (маслообразователи)

Сариёғ тайёрлаш ускуналари даврий вуа узлуксиз ишлайдиган бўлади. Сариёғ ҳосил қилиш ускуналари сариёғни узлуксиз равишда ( в потоке) тайёрлаш имконини беради.

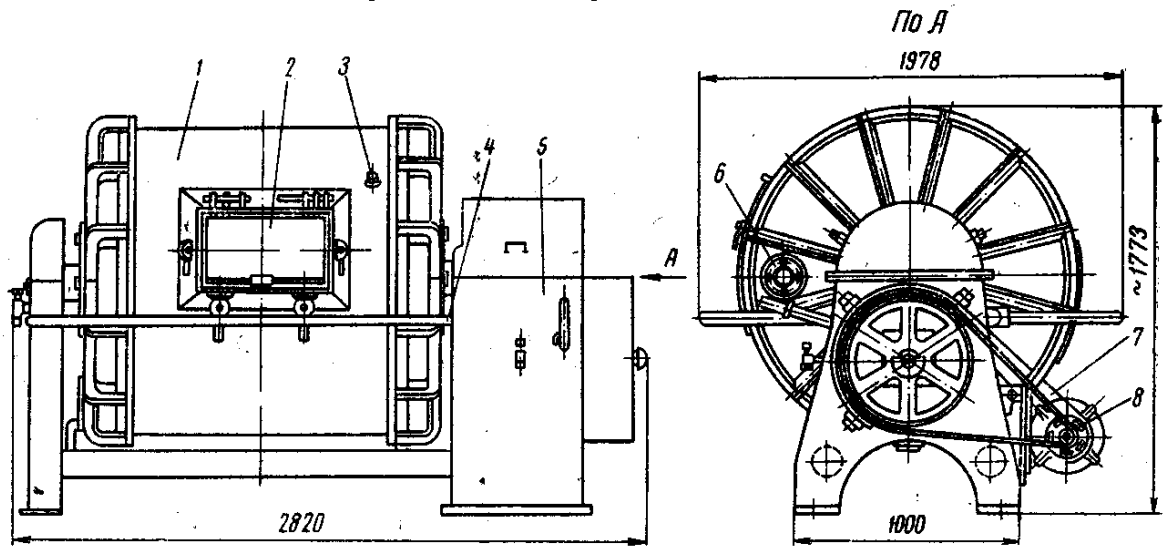
**Даврий ишлайдиган сариёғ тайёрлаш ускуналари.** Улар вальцовкали ва вальцовкасиз ясаладилар. Қаймоқни кувлаб ёғ олиш гравитацион кучлар ёрдамида рўй беради. Юқорига кўтарилган қаймоқ ўз оғирлик кучи таъсирида отилиб механик ишлов олади. Унинг баландлиги, кучи бочка ўлчамига ва унинг айланиш тезлигига боғлиқ.

Вальцовкали сариёғ тайёрлаш ускуналарида ёғ пласти айланаётган вальцовкалар оралиғида кўп маротаба тортилиш натижасида ишланса, валцовкасизда эса – кўп марта ёғ уюмини кўтариб ташланиши натижасида.

**Вальцовкасиз сариёғ тайёрлаш ускуналари.** Уларнинг ишчи органи (резервуар) цилиндр, конус, куб ва бошқа кўринишларда бўлиши мумкин. Уларнинг ич қисми қумга ўхшаш ишлов бериб зангламас пўлатдан ясалган. Қопқоғи орқали сариёғ бўшатиб олинади. Маҳсус мослама вакуум остида ишлов бериш имконини беради. Одатда, қаймоқ ва сариёғни илитиш ёки совутиш учун (ороситель) душга ўхшаш қурилма билан жиҳозланган.

Конуссимон ускуна 50 % гача ишчи хажмга эга бўлиб босим ва вакуум билан ишлаш мумкин. Улар бир неча хил тезлик билан (3 -8) айлана ладилар.

Баъзи сакриёғ тайёрлаш ускуналарида сариёғ пневматик усулда кран орқали бўшатиб олинади. Бунинг учун ёпиқ мокли ускуна ичига сиқилган ҳаво ҳайдалиб босим ҳосил қилинади (  $12 - 13 \cdot 10^4 \text{ н/м}^2$  ).



24-расм. ММ – 2000 русумидаги валцовкасиз сариёғ тайёрлаш ускунаси.

1 – ишчи резервуар; 2 – қопқоқли люк; 3 – ҳаво клапани; 4 – мослама; 5 – затиш механизми; 6 – кўриш ойнаси; 7 – тасмали узатма; 8 – электродвигатель.

### Вальцовкали сариёғ тайёрлаш ускуналари

Улар ёғоч ёки металл бочкалар бўлиб (20000 л гача) ич қисмида вальцовкаларига эга. Улар люк, кранлар, ҳаво чиқариш мосламалари, ҳаракатга келтириш механизмлари билан жиҳозланган.

Вальцовкалар сони бочка катталигига қараб ҳар –хил - бир, икки ёки уч жуфт бўлиши мумкин.

### Узлуксиз сариёғ тайёрлаш ускуналари

Улар қуйидаги технологик схемалардан бири бўйича ишлайдилар:

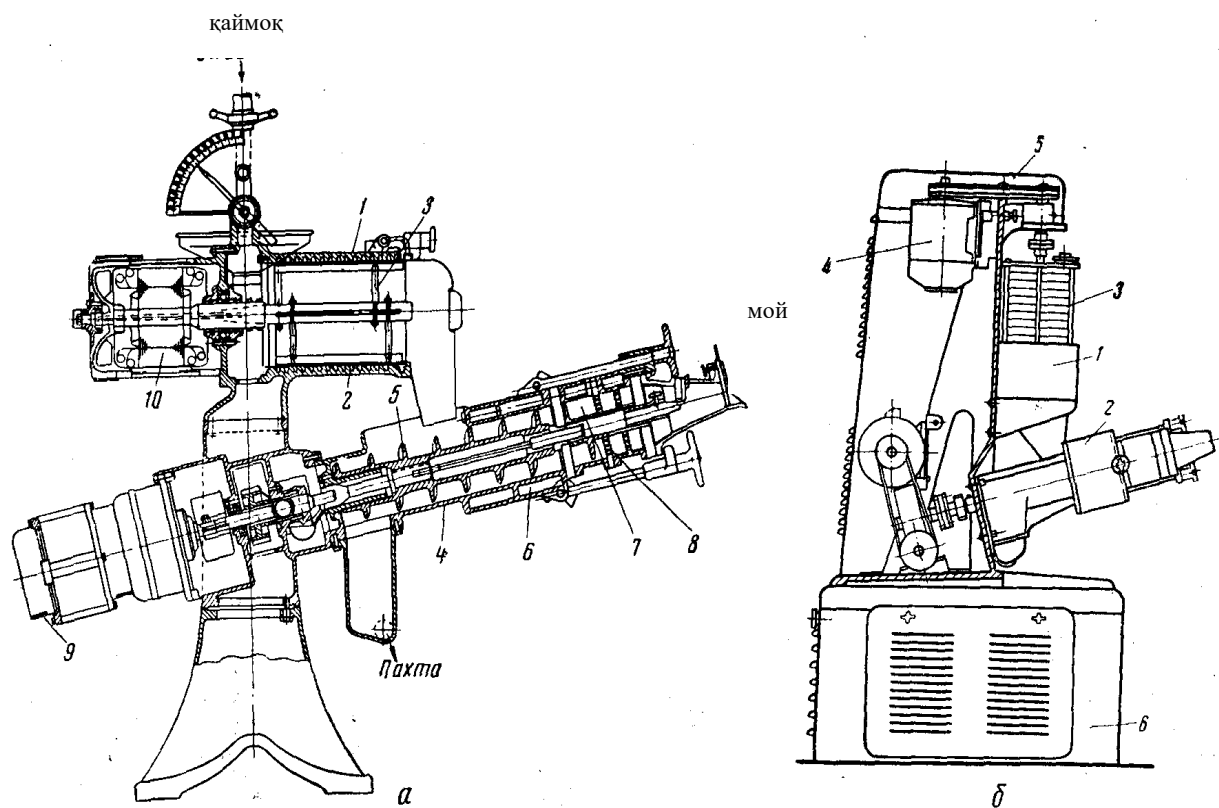
Қаймоқни кувлаш – ёғ доначаларига ишлов бериш ( 2 этап)

Қаймоқни квлаш – донларни ҳосил қилиш – ишлов бериш ( 3 этап)

Қаймоқни кувлаш кескин аралаштириш натижасида парраклар билан уриб амалга оширилади. Ёғ донларини пресслаш шнекли мосламада олиб борилади.

Сариёғ тайёрлаш ускунасининг горизонтал кувлаш цилиндрида тўрт парракли таёқ (било) жойлашган. (1400 – 2800 айл/мин). Цилиндр ва парраклар пўлатдан ясалган. Парраклар эни 15 мм. Паррак ва цилиндр девори оралиғи 2 – 2,5 мм.

Ишлов бериш ускунаси шнекдир. Қўйма алюмин қути ичида ҳар тарфга иккита шнек айланади. Шнек моалсамаи охирида шибер плитаси бор. Унда тешик бўлиб, юқори камера билан боғлаб туради. У ерда ҳам иккита шнек (каттароқ кадамли) жойлашган. Шнек камераси юқори қисмида конуссимон (насадка) қисм ўрнатилган. Парракли аралаштиргич билан насадка охирида тўрт бурчакли тешикдан тайёр маҳсулот чиқади. Шнеклар бир минутда 35 -40 марта айланади.



25-расм. Узлуксиз сариёғ тайёрлаш ускуналари.

а – кувлаш учун горизонтал цилиндри: 1 – кувлагич; 2,6 – сувли совутиш девор бўшлиқлари; 3 – парракли вал; 4 – пресловчи камера; 5 – шнек; 7 – мойга ишлов бериш учун камера; 8 - тешикли тўсиқлар; 9,10 – электродвигателлар;

б - кувлаш учун вертикал цилиндри: 1 – статор; 2 - ишлов бергич; 3 – аралаштиргич; 4- электродвигатель; 5 – тезликлар вариатори; 6 – станина.

Қаймоқ кувлаш цилиндрига тушгач, айланадиган парраклар ёрдамида деворга юпка ҳолда отилади.

Бир неча секунд ичида ёғга айлангач, ёғ доначалари ва ардоб воронка орқали пресслаш камерасига ўтади. Ёғ доначалари шнеklar билан прессланади. Ардоб сифон орқали чиқариб юборилади. Сўнг ёғ доначалари кейинги ишлов бериш камерасига ўтиб сариеғга айлана боради. Тайёр маҳсулот узлуксиз чиқиб туради.

Парраklar бундай аппаратларда ўзгарувчан тезликда (1000 дан 2000 айл/мин) ҳаракатланади.

Цилиндрнинг вертикал жойлашуви машина габарити ўлчамларини кичрайтириш ва юқори унумдорликни имконини беради. (соатига 400 кг сариеғ)

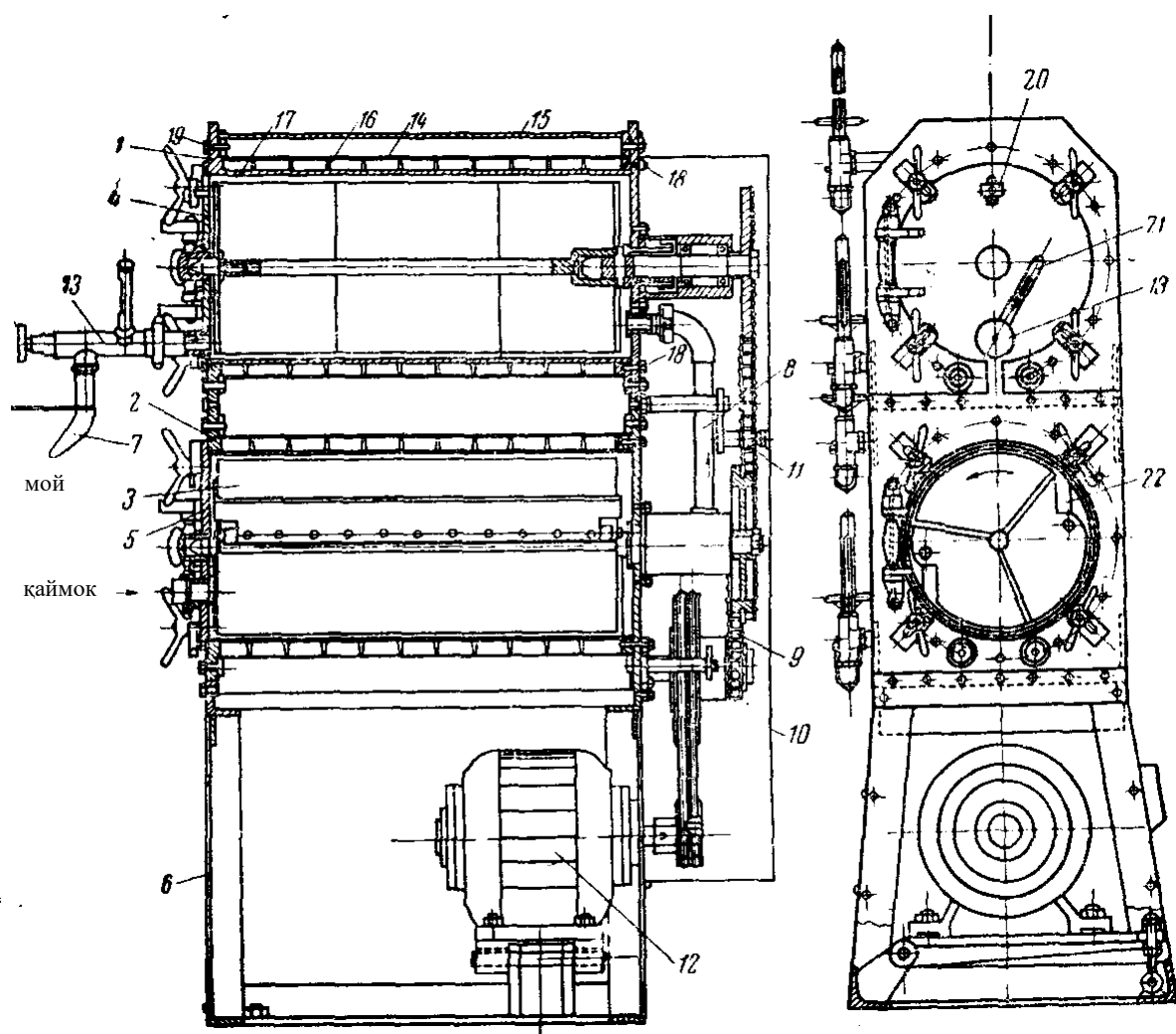
Сариеғ тайёрлаш ускуналари кўплаб фирмалар томонидан ишлаб чиқариляпти. “Контимаб” (Франция), “Альфа Лаваль” (Швецария) ва бошқалар. Уларнинг унумдорлиги ҳар хил бўлиши билан бирга, бажарадиган технологик операцияларни сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш имконини беради (дезодорациялаш, гомогенлаш).

### **Сариеғ ҳосил қилиш ускуналари ва сариеғ ишлаб чиқариш линиялари**

Сариеғ ҳосил қилиш ускуналарида ёғ интенсив совутилади ва кристалланади. Сариеғ юқори ёғлили қаймоққа механик ва иссиқлик таъсири натижасида ҳосил бўлади.

Икки секцияли сариеғ ҳосил қилиш ускунаси икки ўзаро боғланган цилиндрлардан иборат. Цилиндрлар ичида 150 айл/мин тезликда сиқувчи барабанлар айланади. Барабанларнинг отма пичоқлари иш вақтида маҳсулотни совутиш юзасидан ажратиб олади. Цилиндрлар қопқоқ билан ёпилади. Юқоридаги цилиндр ҳаво крани билан жиҳозланган.

Юқори ёғлили қаймоқ насос билан пастки цилиндрга берилади, барабан ва цилиндр оралиғида юпқа бўлиб совутилади. Сўнг қувур орқали намакоб билан совутиб туриладиган юқори цилиндрга ўтади. Тайёр маҳсулот винтли регуляторли кран орқали ташқарига чиқарилади.



26-расм. Икки секцияли сариёғ ҳосил қилиш ускунаси.

1,2 – юқориги ва пастки секцияларнинг олдинги девор; 3 – сиқувчи барабан; 4,5 – юқориги ва пастки цилиндрлар қопқоғи; 6 – станина щити; 7 – айланма қайтгич; 8 – қувур; 9 – занжирли узатма; 10 – чегара; 11 – тортқичли ролик; 12 – электродвигатель; 13 – мойни чиқишини ростловчи жўмрак; 14 – совитувчи девор бўшлиғи; 15 – кожух; 16 – шнекли тасма; 17 – ички цилиндр; 18,19 – болтлар; 20 – ҳавони чиқариш учун жўмрак; 21 – термометр; 22 – пичок

Маҳсулот ҳарорати 12–17 °С, ускуна ичида бўлиши 3 – 6 минутни ташкил этади. Керак бўлиб қолса цилиндр девор оралиғига иссиқ сув ёки буғ бериш кўзда тутилган.

Сариёғ ишлаб чиқаришни узлуксиз равишда ташкил этиш учун машина ва аппаратлар системасига узлуксиз ишлайдиган сариёғ тайёрлагич ёки сариёғ ҳосил қилиш ускунаси киритилади.

Қаймоқ қабул ваннасидан қувурсимон пастеризаторга тушиб, 85 °С ҳароратда пастерланади. Сўнг бак орқали сепараторга берилиб, юқори ёғлили

каймоқ тарнов орқали бакка тушади ва меъёрланади. Сариеғ ҳосил қилиш ускунасидадан тайёр маҳсулот бўлиб чиқади.

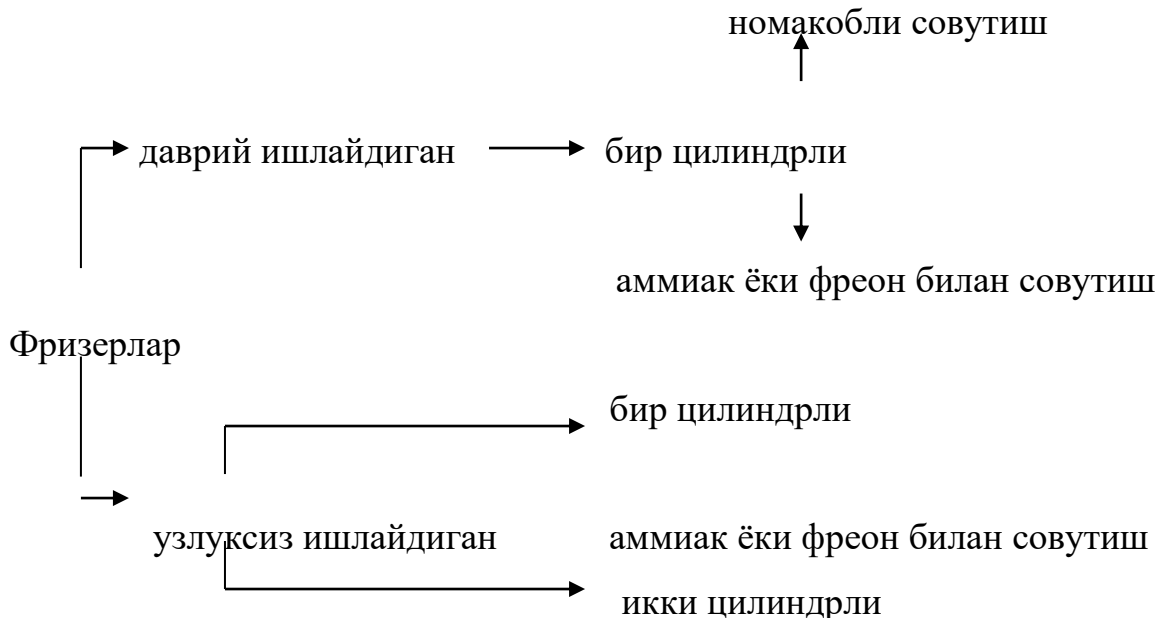
Назорат саволлари:

1. Сариеғ тайёрлаш ускуналари турлари.
2. Узлуксиз сариеғ тайёрлаш ускунаси тузилиши.
3. Сариеғ ҳосил қилиш ускуналари.

## **ФРИЗЕРЛАШ, ТОБЛАШ УСКУНАЛАРИ ВА ТЕЗ МУЗЛАТИШ КАМЕРАЛАРИ**

Музқаймоқ ишлаб чиқариш асосий технологик жараёнлари қуйидагилар: фризерлаш–маҳсулот таркибидаги сувни қисман музлатиш ва майда дисперсланган ҳаво билан тўйинтириш; тоблаш (закалка) – фризерланган аралашмани музлатиш. Фризерлаш жараёнида 25 – 60% сув музга айланади ва аралашма хажми аэрация натижасида тахминан икки баробар ортади; тоблаш натижасида 85 – 90% гача сув музлайди.

Фризерларни қуйидагича таснифлаш мумкин



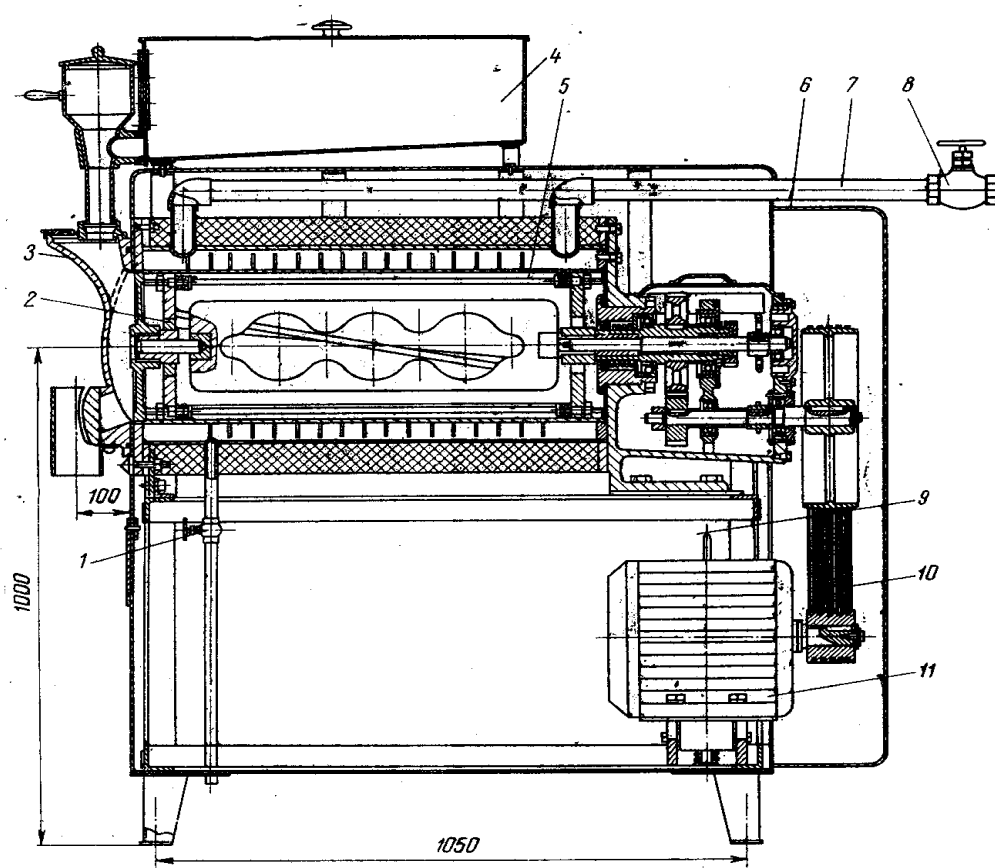
Цилиндрининг жойлашишига қараб фризерлар вертикал ва горизонталга бўлинади.



### Даврий ишлайдиган фризерлар

Уларда аралашма қарама–қарши томонга характерланадиган металка ва кириб олувчи пичоқлар ёрдамида кувланади. Пичоқлар марказдан қочма куч таъсирида цилиндр деворига ёпишиб музланган қатлами кириб олинади. Цилиндр диаметри 300–400 мм, мешалка айланиш тезлиги 180–200 айл/мин ни ташкил этади.

Цилиндр фланецларга эга. Орқа фланецга чўян қопқоқ маҳкамланган. Цилиндр станинага ўрнатилган. Олди қопқоқ кабал воронкаси билан ўрнатилган. Цилиндр олди қисмидаги таянчга подшипникдаги мешалка маҳкамланган. Цилиндр ички қисми–қалайланган (олова). Ташқи қисмига устки цилиндр пайвандланган. Цилиндр юқори қисмида аммиак буғини чиқариш патрубкеси ва ўлчов ваннаси учун таянч устуни бор. Устки цилиндр изоляция ва металл қобиғ билан ўралган.



28-расм. ОФН – М русумидаги даврий ишлайдиган фризер.

1,8 – вентиллар; 2 – аралаштиргич; 3 – олдинги қопқоғи; 4 – ўлчов ваннаси; 5 – цилиндр; 6 – кожух; 7 – рассол қувури; 9 – станина; 10 – тасмали узатма; 11 – электродвигатель.

Чўян станина ичида электродвигатель иккита валикка ўрнатилган. Мой куйиш ва чиқариш мосламалари ва бошқа узеллар билан станина қобиғи жиҳозланган.

Ўлчов ваннаси аралашмага тўлгач, пўкак қувурни ёпади. Аралашма цилиндрга кириб музлайди ва етарлича ишлов берилгач цилиндр пастки қисмидаги крандан чиқарилади.

Кувлаш механизми мешалкаси планкаларига штифтлар билан маҳкамланган вал кўринишидаги прутлари (ургич) бор. Мешалка палец ёрдамида узатиш коробкаси вали билан боғланган. Қирғичлар (скребки) планкаларга пайвандланган ва винт чизиги бўйича жойлашган. Улар кувланаётган массани циркуляция қилиш ва тайёр маҳсулотни чиқариб бериш учун керак.

Сууюқ аммиак вентиль ва пўкак регулятор клапани орқали аккумуляторга, ундан қувур орқали йиғиш идишидан цилиндр девор оралиғига йўл олади. Системага мой тушса, кран орқали чиқариб юборилади.

Цилиндр девор оралиғида аммиак буғланади. У ердан қувур орқали буғ ва сууюқ аммиак аралашмаси чиқади. Манометр системадаги босимни назорат қилиш имконини беради. Буғсимон аммиак ёпиш (запорнкй) крандан аккумуляторга ўтади. Ундан буғсимон аммиак фильтр ва бародросселли вентиль орқали системадан чиқиб кетади.

### **Узлуксиз ишлайдиган фризерлар**

Бир цилиндрли узлуксиз ишлайдиган фризер электродвигатель билан харакатга келтирилади. Мешалка ва насослар ишга туширилади.

Аралашма биринчи насос билан иккинчи босқич насосга узатилади.. Иккинчи насос икки баробар кучлироқ ишлайди. Шунинг учун ҳаво клапани орқали ҳаво ҳам сўрилади. Ҳаво аралашган аралашма фризерлаш учун цилиндрга берилади. Пичоқлар музлаган аралашмани қириб олади. Тайёр маҳсулот патрубкка орқали чиқиб туради. Фризер қуввати соатига 250 -300 кг.

Узлуксиз ишлайдиган фризерлар махсус химоя мосламалари билан жиҳозланади. Музлаш, ҳарорат ўзгариши натижасида электродвигательга ортиқча қаршилиқ пайдо бўлади. Бу ҳолда овоз ва чироқ ҳрдамида сигнал берилади. Шундан сўнг цилиндр девор оралиғи аммиакдан тезда бўшатилади ва музлаш барҳам топади.

Мешалка ҳам латун (юмшоқ) шпилькалар билан валга маҳкамланган. Аммиак системаси ҳам химоя клапани билан жиҳозланган.

### **Музқаймоқни тоблаш ускуналари**

Тоблаш камераларида ҳарорат ни ташкил этади. Тоблаш жараёни музқаймоқ турига қараб 26 соатгача давом этади.

Тез музлатиш аппарати (хладогенератор)–тузли муз аралашмали бункерли резервуардан иборат. Аралашма эриб  $-16 \div -25^{\circ}\text{C}$  бункер решеткалари орқали аппаратга кириб, музқаймоқ солинган идишларни ювади.

Музқаймоқ генераторларда 15– 20 мин тобланади. Эскимогенераторлар карусель, сандиқ типида бўлади. Тез музлатиш ускуналари творогли сақлаш учун музлатишда ҳам қўлланилади.

Назорат саволлари:

1. Фризер турлари.
2. Фризер ишлаш принципи.
3. Эскимогенератор нима?

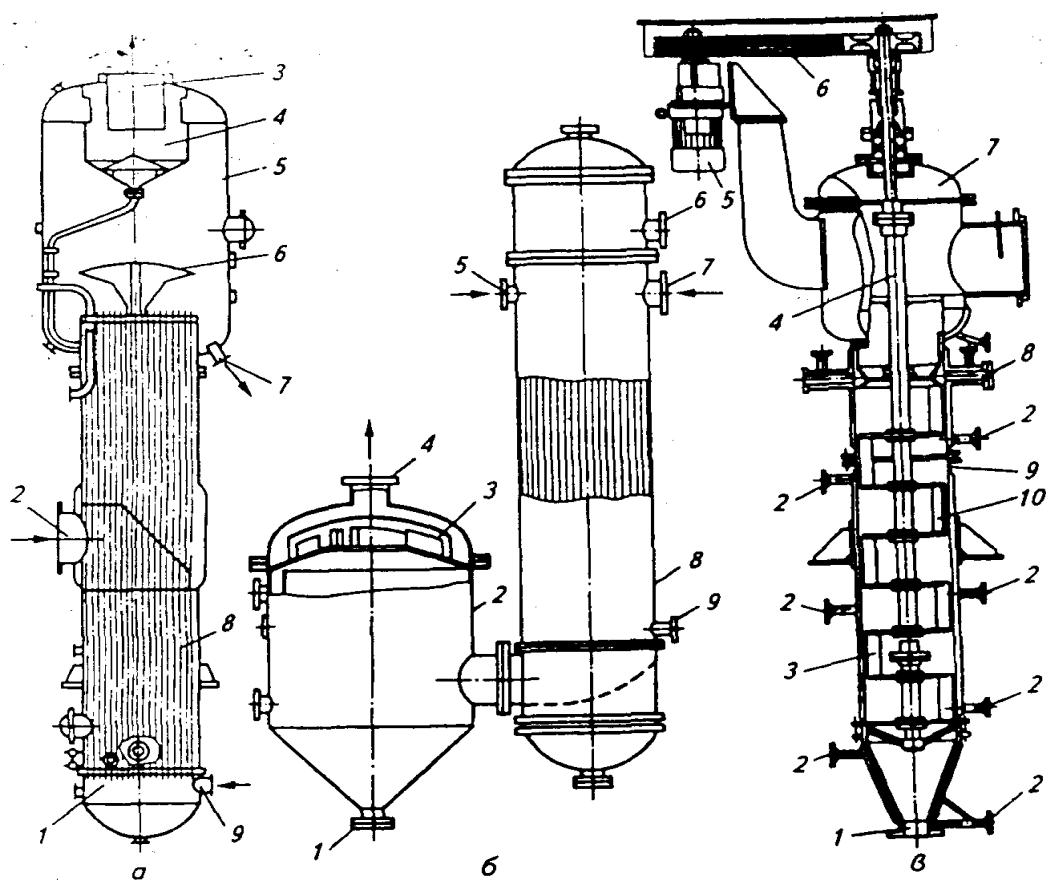
### **БУҒЛАТИШ УСКУНАЛАРИ**

Бу ускуналар сут ва сут маҳсулотларидан сувнинг бир қисмини буғлантириш йўли билан концентрлаш учун мўлжалланган.

Буғлантириш бир ва кўп корпусли аппаратларда босим остида ёки вакуум ҳосил қилиб олиб борилиши мумкин.

Вакуум – буғлатиш ускунаси вакуум – аппаратлар, конденсаторлар, вакуум – насослар, буғ ҳайдаш (пароструйнқй) аппаратлар ва боғловчи қувурлар, коммуникациялар, ёрдамчи мосламалар (тутқичлар, намуна олиш

жойлари ва конденсатоотводчик) назорат-ўлчов ва бошқариш ускуналаридан ташкил топган.



29-расм. Пленкали вакуум – буғлатиш ускунаси.

а – иситувчи камерали; 1 – пастки камера; 2,3,7,9 – штуцерлар; 4 – тутқич; 5- сепаратор; 6 – отбойник; 8 – қиздириш камераси;

б – оқувчи плёнкали ва ташқи қайнатгичли: 1,4-7,9 – штуцерлар; 2 – сепаратор; 3 – тутқич; 8 – камера;

в – роторли: 1,2,8 – штуцерлар; 3 – кўзгалувчан парраклар; 4 – вертикал вал; 5 – двигателъ; 6 – тасмали узатма; 7 – сепаратор; 9 – корпус; 10 – қиздирувчи девор бўшлиғи.

Вакуум аппарат калоризатор (қиздириш камераси) ва сепаратордан (буғ ажратгич) иборат. Қиздириш камераси сепараторга нисбатан ҳар – хил сатҳда жойлашган бўлиши мумкин. Вакуум аппаратлар қиздириш юзасининг жойлашишига қараб вертикал, горизонтал ва эгик (наклоннкй) турларга бўлинади. Қиздириш юзаси шаклига асосан илонсимон, қувурли ва пластинкали бўлади. Циркуляция сонига қараб вакуум – аппаратлар (прямоточнке) тўғри йўналишли ( маҳсулот қиздириш юзасидан бир маротаба ўтади) ва кўп маротаба циркуляцияланадиган бўлиши мумкин. Циркуляция режимига қараб аппаратлар: мажбурий, (принудительная)

табий циркуляцияланиш, пленкали, тартибсиз табий циркуляцияланишли бўлади.

Вакуум аппаратлар асосан сув буғи билан қиздирилади. Сут саноатида қиздириш юзаси қувурли, пластинкали ва пленкали иссиқлик алмаштиргичлардан ясалган вакуум-аппаратлардан фойдаланилади.

Пленкали аппаратларда маҳсулот қиздириш юзасидан юпқа пленка кўринишида оқиб тушади. Сутни қуюлтириш 2–3 мин давом этади. Маҳсулот сифати юқори, сув ва буғ сарфи камаяди, кўпик ҳосил бўлиши ва йўқотиш камаяди.

Пленкали аппаратлар қувурлари (7–8 м) анча баландлиги, роторлиларда эса – конструкциянинг мураккаблиги ва қимматлиги уларнинг камчилигидир.

Пленкали аппарат кўтариловчи пленка билан қуйидаги қисмлардан иборат: қиздириш камераси, отбойник ва (брқзгоотделитель) томчи ажратувчи билан сепаратор, пастки камера. Қиздириш камераси конструкцияси қувурлар тўпламидан (5 – 8м) иборат. Уларнинг томонлари решеткаларга (развальцовкага) бириктирилган.

Эритма пастки камерага ўрнатилган штуцер орқали қиздириш камераси қувурларига киради. Қувур баландлигининг  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{5}$  қисмида қайнай бошлайди. Иккиламчи буғ катта тезликда ўз ортидан эритмани юпқа пленка тарзида қувур периметри бўйлаб эргаштиради. Юқорига ҳаракатланаётганда намлик буғланади. Ҳосил бўлган буғ суюқлик аралашма горизонтал диск (лопастрарига) парракларига урилиб айланма ҳаракатга келади ва периферияга сочилади. Иккиламчи буғ томчи ажратувчидан ўтиб, аппаратдан штуцер орқали чиқиб кетади. Буғлатилган маҳсулот сепараторнинг таг қисмидаги штуцердан чиқариб олинади. Шундай қилиб буғланиш юпқа қаватда қиздириш камераси қувуридан бир маротаба ўтишда 60 -90 сек ичида амалга оширилади.

Вакуум аппаратлар асосан сув буғи билан қиздирилади. Сут саноатида қиздириш юзаси қувурли, пластинкали, ва плёнкали иссиқлик алмаштиргичлардан ясалган вакуум – аппаратлардан фойдаланилади.

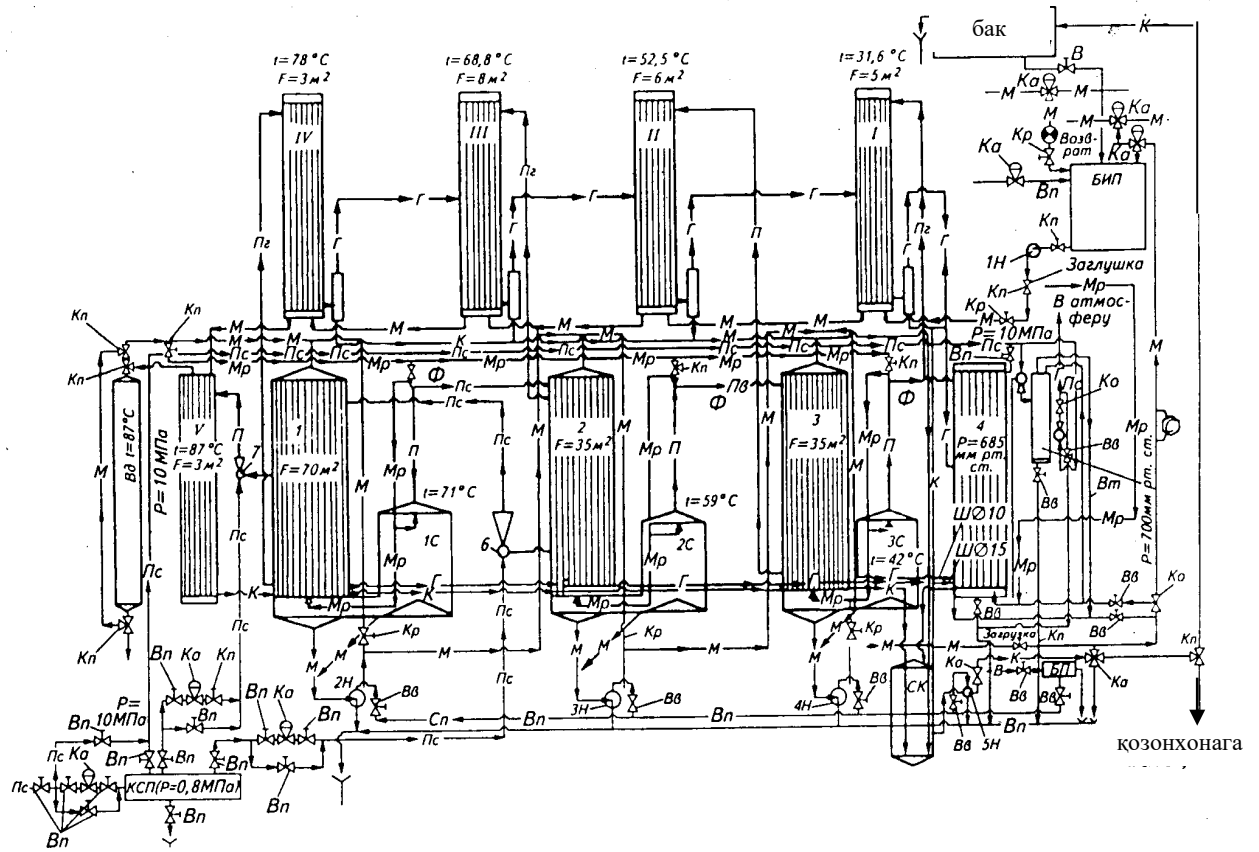
Плёнкали аппаратларда маҳсулот қиздириш юзасидан юпқа плёнка кўринишида оқиб тушади. Сутни қуюлтириш 2 – 3 мин. давом этади. Маҳсулот сифати юқори, сув ва буғ сарфи камаяди, кўпик ҳосил бўлиши ва йўқотиш камаяди.

Плёнкали аппаратлар қувурлари (7–8 м) анча баландлиги, роторлиларда эса – конструкциянинг мураккаблиги ва қимматлиги уларнинг камчилигидир.

Плёнкали аппарат кўтарилувчи (восходящей) плёнка билан қуйидаги қисмлардан иборат: қиздириш камераси, отбойник ва (брызгоотделител) томчи ажратувчи билан сепаратор, пастки камера. Қиздириш камераси, конструкцияси қувурлар тўпамидан (5 – 8 м) иборат. Уларнинг томонлари решеткаларга бириктирилган.

Эритма пастки камерага ўрнатилган штуцер орқали қиздириш камераси қувурларига киради. Қувур баландлигининг -  $\frac{1}{4}$ –  $\frac{1}{5}$  қисмида қайнай бошлайди. Иккиламчи буғ катта тезликда ўз ортидан эритмани юпқа плёнка тарзида қувур периметри бўйлаб эргаштиради. Юқорига ҳаракатланаётганда намлик буғланади. Ҳосил бўлган буғсуюқлик аралашма горизонтал диск (лопастрарига) паррақларига урилиб айланма ҳаракатга келади ва периферияга сочилади. Иккиламчи буғ томчи ажратувчидан ўтиб, аппаратдан штуцер орқали чиқиб кетади. Буғлатилаётган маҳсулот сепараторнинг таг қисмидаги штуцердан чиқариб олинади. Шундай қилиб буғланиш юпқа қаватда қиздириш камераси қувуридан бир маротаба ўтишда 60–90 сек ичида амалга оширилади.

Ташқи қайнатгич ва оқар плёнкали камераси конструкцияси ўхшаш, фақат сепаратор устида жойлашган.



30-расм. А2 – ОВВ – 4 Вакуум – буғлатиш ускунасининг технологик схемаси.

Пс – бирламчи буғ; Пв – иккиламчи буғ; Пг – қиздирувчи буғ; М – сут; В – ичимлик суви; Вт – техник сув; К – конденсат; Г – конденсацияланмай диган газлар; Мр – ювиш эритмалари; Вп – буғ вентили; Вв – сув вентили; Кр – ростловчи жўмрак; Кп – тикинли жўмрак; Ко – қайтма клапан; Ка – автоматик клапан; Ш – дроссели шайба; Ф – ювиш форсункаси; I – 3 – қиздириш камералари; I с – 3 с – сепараторлар; I – IV – иситкичлар; V – пастеризатор; 4,5 – конденсаторлар; 6,7 – инъекторлар; БИП – дастлабки маҳсулот сакловчи бак; Вд – ушлагич; СК – конденсат йиғиш идиши; Бп – оралик баки; КСП – бирламчи буғ коллектори; 1Н-5Н – насослар.

Маҳсулот штуцер орқали юқоридан насос билан қиздириш камерси қувурларига хайдалади. Юпқа плёнка бўлиб оқиб тушгач буғсуюқликли аралашма сепараторга киради. Бу ерда иккиламчи буғ ва тайёр маҳсулот ўзларига мос штуцерлардан чиқиб кетади. Қиздириш буғи қувурлар оралиғига берилади. Конденсат штуцердан чиқиб кетади. Аппарат узлуксиз ишлашга мўлжалланган.

Роторли аппаратларда валга ўрнатилган роторлар айланиб туриб маҳсулотни деворларга сочиш натижасида юпқа плёнка ҳосил бўлади. маҳсулотнинг қиздириш юзаси билан контактда бўлиш даври 5 – 25 сек.

Буғлатилган маҳсулот парраклар (лопаст) ёрдамида қириб олинади ва аппарат пастки чиқариб олинади.

Сут саноатида вакуум – буғлатиш қурилмаларининг 1,2,3 корпуслиги қўлланилади.

**Узлуксиз ишлайдиган плёнка туридаги ускуна А2–ОВВ–4.** Иккита вакуум–аппаратдан иборат бўлиб, унинг комплектига яна иситгичлар, пастеризаторлар, тутиб турувчилар, конденсаторлар ва ёрдамчи ускуналар киради. Қиздирувчи буғни тежаш мақсадида вакуум – аппаратлар кетма – кет уланган. Ундан ташқари, ускунанинг биринчи корпусида ва пастеризаторда биринчи корпусда инжекторланувчи иккиламчи буғ (иккинчи корпус буғ камераси орқали ўтадиган) фойдаланилади. Ускуна ва аппаратлар қурилмага технологик жараёнлар йўналишига қараб компановка қилинади.

Маҳсулотни, ҳамда ювиш эритмаларини қабул қилиш ва узатиш учун технологик коммуникацияга ва маҳсулот йўқ ҳолларда сувни автоматик тарзда бериш учун дастлабки маҳсулот солиш идиши қўлланилади. У вертикал цилиндр шаклли сатх датчиклари ва бўшатиш кран ва пўкакли мосламалар билан жиҳозланган.

Хом ашёни буғлатиш ҳароратигача иситиш–вертикал саккиз йўналишли қувурли иссиқлик алмаштиргичлада бажарилади.

Вакуум – аппарат – бу юқори маҳсулот камераси тарқатиш (плёнка қилиб), вертикал қайнатиш қувурлари жойлашган буғ камераси ва ташқарига чиқарилган марказдан қочма сепаратор боғланган пастки маҳсулот камерасидан ташкил топган иссиқлик алмаштиргич. Сепаратор конструкцияси асосида суюқликни буғлатиш принципи ётади. Суюқик гравитацион равишда плёнка ҳосил қилиб, вертикал қайнатиш қувурларининг ички девори бўйлаб оқади. Пастеризатор қиздириш юзаси 3м<sup>2</sup> саккиз йўлли қувурсимон иссиқлик алмаштиргичдан иборат. Тушиб тургич диаметри 180 мм ва иккита қопқоқдан ташкил топган қувурдир. Конденсатор – вертикал қувурсимон олти йўлли иссиқлик алмашинув юзаси 24 м<sup>2</sup> бўлган иссиқлик алмаштиргич. Вакуум – буғлатиш ускунасида биринчи корпус буғ



йўналтирувчи инжнктори сифатида бир соплоли цилиндрли аралаштириш камерали инжектор қўлланилган.

Конденсацияланмаган газларни конденсатордан хайдаш учун ва курилмада сийрак босим ҳосил қилиш учун буғ йўлловчи икки босқичли вакуум – насос юзали тўрт йўлли конденсатор билан (совутиш юзаси  $0,9 \text{ м}^2$ ) қўлланилади.

Тайёрланган хом ашё қабул идишига ўлчаб солингач, насос билан иситгичга I узатилиб кетма – кет барча иситгичлар ва пастеризатордан V ўтади. Тутиб тургич Вд дан маҳсулот қиздириш камерасининг юқори қисмига узатилади. У ердан пленка ҳолида қайнатиш қувурларидан пастга оқиб тушга бошлайди. Суюқликнинг буғдан ажраши марказдан қочма сепараторда 1 с кечади.

Суюқлик сепаратор тубидан ва қиздириш камерасидан йиғилиб насос 24 билан қиздириш камерасига 2 узатилади. Буғлантирилаётган маҳсулот бу ерда аналогик йўлни босиб ўтади.

Иккинчи корпус қиздириш камерасида сутни иситиш сепаратордан олинган иккиламчи буғ билан амалга оширилади. Иккинчи корпус буғ камерасида фойдаланилган буғ инжектор 6 ёрдамида олиниб ўткир буғ билан аралаштирилади ва биринчи корпус буғ камерасига берилади. А2 – ОВВ – 4 курилмасида иккинчи корпус биринчи камераси буғи учинчи корпус қайнатиш қувурларини иситиш кондесаторга келиб тушади, А2 – ОВВ – 2 курилмасида эса буғ кондесаторга келади ва конденсация ҳисобига сийраклик ҳосил бўлади (тутиб туришни пастроқ ҳароратда ўтказиш учун зарур бўлган).

Буғлантирилаётган сут билан ўтадиган, ҳамда вакуум шароитида ишлаётган идишларга зичлагичлар ва боғловчилардан ўтиб кирадиган конденсацияланмаган газлар икки босқичли буғ йўналтирувчи компрессор ёрдамида хайдаб ажратилади.

## Қуритиш ускуналари

Бу ускуналар қуритилган сут маҳсулотлари олишга мўлжалланган. Хом ашёнинг агрегат ҳолатидан келиб чиқиб қуритиш ускуналарини икки асосий гуруҳга бўлиш мумкин: сут ва суюқ сут маҳсулотларини қуритиш учун ва каттиқ сут маҳсулотларини қуритиш учун. Бундан ташқари бу асосий гуруҳларни таснифлаш мумкин:

- конструкцион фарқи – камерали, вальцовкали, барабанли, (лентали) тасмали, қуриладиган ва х.к.;

- қурутувчи агент ва маҳсулот йўналишига қараб – тўғри йўналишли, тескари йўналишли, аралаш турдаги;

- иссиқликни нам маҳсулотга узатиш усули бўйича – конвектив, кондуктив, комбинированный;

- қуритилаётган маҳсулотни пуркаш усулига қараб (диспергирования)
- марказдан қочма дискли ва форсункали пуркаш;

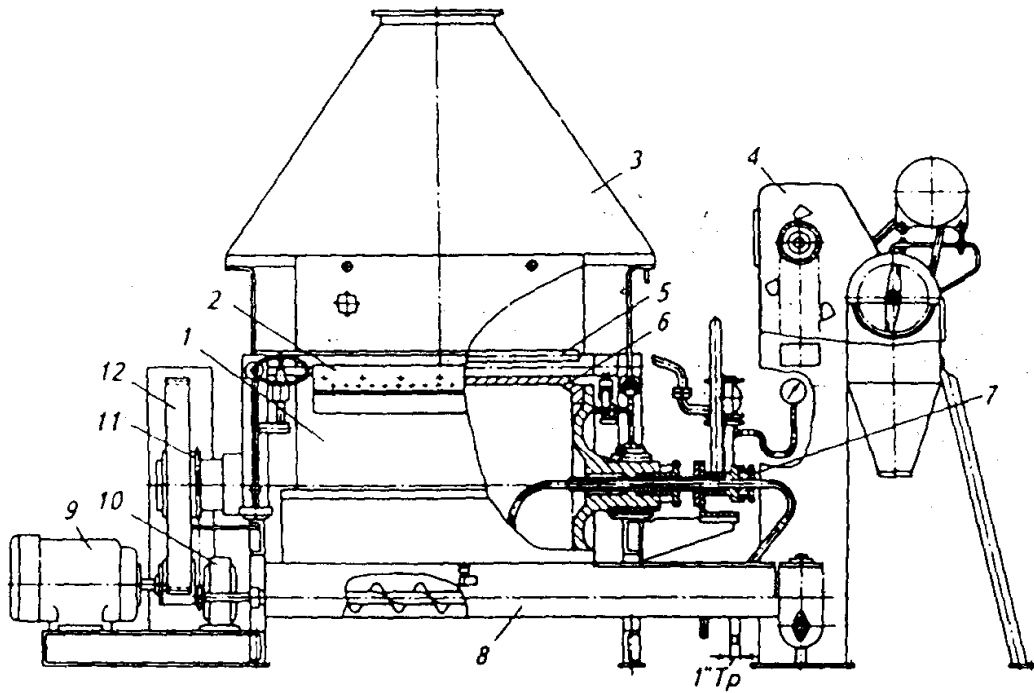
- қурутувчи агентни қиздириш усулига қараб буғ калориферлари билан, алангали (газ, мазут) иссиқлик генераторлари билан;

- иссиқ ташувчидан фойдаланиш сонига қараб – тўғри йўналишли ва рециркуляцион;

- гидродинамик режим тури бўйича – плёнка кўринишидаги қўзғалмас қатлам билан, оқимда қурутувчи агентни пуркаш йўли билан (муаллак қаватга);

- қуритилаётган маҳсулотни транспортировка қилиш турига қараб – механик аралаштириш, пневмотранспорт, маҳсулот зичлиги юқори бўлганда импульсли пневмотранспорт билан;

- фойдаланилган ҳавони тозалаш усулига қараб – циклонли бир ва икки босқичли тозалаш, матоли филтрларда тозалаш ва аралаш усулда тозалаш ва бошқалар.



31-расм. СДА – 250 русумидаги қуритиш – қукунлаш агрегати.

1 – қуриткич; 2 – пичоклар; 3 – зонт; 4 – майдалагич; 5 – коллекторлар; 6 – валцлар; 7 – сальникли мослама; 8 – шнек; 9 – электродвигатель; 10 – редуктор; 11 – занжирли узатма; 12 – тишли ғилдирак.

### **Чиқаётган газ иссиқлигини рекунерация қилиш усқуналаридан фойдаланиш ёки фойдаланмаслик**

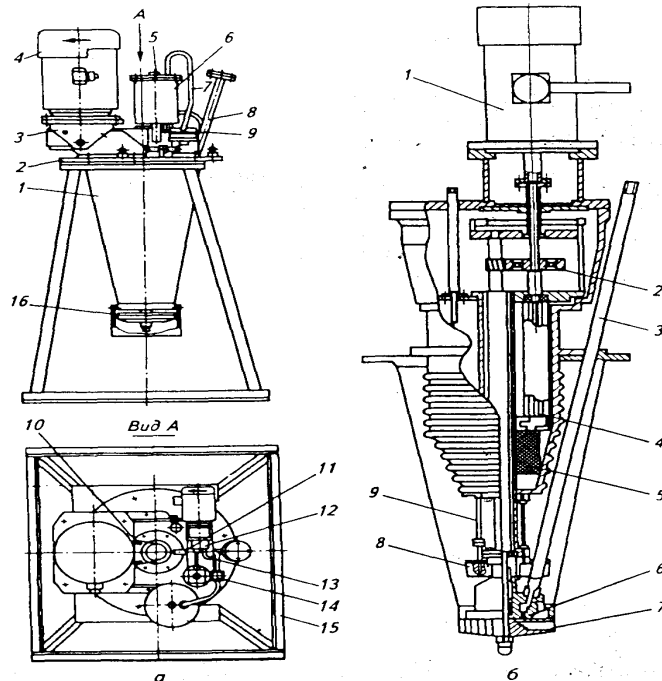
Пуркаш йўли билан қуритиш усқуналари кенг тарқалган. Бу агрегат мураккаб қурилмадир. Унинг таркибига тақсимлагич ва ҳаво чиқариш мосламалари пуркагичлар билан жихозланган қуритиш минораси, ҳамда маҳсулотни бўшатиш унга минорадан чиқишда ишлов бериш, траспортировка қилиш, циклон фракциясини қутувчи минорага қайтариш, ҳавони тозалаш, калориферлар ва вентиляторлар киради.

Қуритиш минораси қурилманинг асосий усқуналаридан бири. Улар вертикал ва горизонтал конструкцияли бўлади. Вертикал минора юқори цилиндрли ва пастки конуссимон қисмлардан иборат камеради; горизонтал минора эса – юқори қисми тўғрибурчакли, пастки қисми учбурчак шаклли кути (короб). Минора термоизоляцияланган. Минорани маҳсулотдан бўшатиш учун локал ёки умумий равишда унинг юзаси ҳаво билан пуркаш, сидирғич ва бошқа механик, пневматик мосламалардан фойдаланиш билан амалга оширилади.

Маҳсулотни куриштиш минорасида дисперслаш марказдан қочма диски ва форсункали пуркагичлар ёрдамида бажарилади. Дискли пуркагичлар бир ва кўпярусли бўлиб ҳар хил шаклдаги каналлардан иборат (букилган, радиал, эгик, тангенциал ва х.к.).

Форсункали пуркагичлар (струяли) оқимли ва марказдан қочма бўлиб, уларнинг ишлаш принципи маҳсулотни юқори босим остида кичик тешиклардан сочиб беришдан иборат. Дискли пуркагичлар кўпроқ тарқалган.

**Сут пуркагич И7 – ОРБ** қуйидаги қисмлардан ташкил топган: конус, рама, плиталар, насос ускуналар, мой қувурлари, қобик, ўрнатиш ўрни. Конус ичида икки подшипникли таянчга вертикал вал ўрнатилган. Вал юқорисида шкив, пастки қисмида тўғрибурчак шаклидаги радиал каналли пуркаш диски ўрнатилган. Вал электродвигателдан ремен ёрдамида характга келтирилади. Пуркагич ишлаш давомида мойлаб турилади. Бунинг учун мойни йиғувчи бак, насос, фильтр, мой найчалари мавжуд.



32-расм. Дискли марказдан қочма пуркагич.

а – И 7 – ОРБ: 1 – корпус; 2- плата; 3 – рама; 4 – электродвигатель; 5 – мой кўрсаткич; 6 – бак; 7,9,11,13 – мой қувурлари; 8 – қувур; 10 – щёткалар; 12 – насосли қурилма; 14 – вентиль; 15 – таглик; 16 – қожух;

б – РЦ-1500: 1 – электродвигатель; 2 – редуктор; 3- маҳсулот учун қувур; 4 – мой насоси; 5 – фильтр; 6 – маҳсулот тақсимлагич; 7 – пурковчи диск; 8 – эжектор; 9 – тўқиш идиши.

Пуркагич қуйидагича ишлайди. Маҳсулот 0,2 Мпа босим билан қувурдан тез айланаётган дискка беради ва мараздан қочма куч таъсирида диск каналларидан юпқа плёнка бўлиб оқади.

Канал қирраларидан 170 м/сек айланма тезлик таъсирида ажраб чиққан маҳсулот майда 5 – 200 мкм ўлчамдаги томчиларга парчаланиб, чангланган маҳсулотнинг полидисперс алангаси ҳосил бўлади.

Қуритиш ускунаси камерасидаги қиздирилган ҳаво оқимиға тўқнаш келган маҳсулот намлигини йўқотиб қуруқ қаттиқ заррачаларға айланади.

Вентилятор ва иккита шланг ёрдамида пуркагич совутиб турилади.

Ишламаётган вақтда пуркагич махсус тагликка ўрнатилади. Пуркаш диски ҳимоя қобиғи билан ёпилади.

**Пуркаб қуритиш ускунаси А1–ОРЗ.** У қуритиш ускунасидан, газпуркаш мосламаси, скруббер қурилмаси, назорат ва бошқариш шити, ҳаво қувурлари ва бошқалардан ташкил топган.

У цех поли ва метал конструкцияларға монтаж қилинган. Полда қуритиш камераси, маҳсулот узатиш системаси, ювиш мосламаси, ҳаво совутгич, бўшатиш циклони, тутгич (ловушка), затвор, элак ва пневмотраспорт вентилятори ўрнатилади. Майдон икки сатҳда, бир – бири билан боғланган бўлади.

Қуритиш камерасини пневмотозалаш мосламасиға сиқилган ҳавони газпуркагич ускунаси беради. У ротацион ҳаво компрессоридир. Фильтр шовқинтўсқич, иссиқлик алмаштиргич ва қувурлар билан жихозланган. У алоҳида хонаға ўрнатилади.

Маҳсулот узатиш системаси хом ашёни фильрлаш, қуритишдан аввал йиғиб сақлаб туриш, иситиш ёки совутиш, ҳамда дозировка қилиш имконига эга.

Калорифер – вентилятор ускунаси ҳавони чангдан тозалаб, иситиб, қуритиш камерасиға хайдаш учун фойдаланилади. У ҳаво фильтри, вентиляторлар, буғ ва электрли калориферлар, ушлаш мосламалари, буғ конденсат қувурлари ва арматуралардан иборат.



Қуритиш камераси томида марказий тешиқ, пуркагич ўрнатиш учун жойлашган ва иссиқ ҳавони хайдаш учун изоляцияланган канал патрубк билан ўрнатилган.

Томнинг ташқарисида совутиш учун бериладиган ҳавога мўлжалланган патрубк ўрнатилган. Қуритиш камераси тағ қисмида пневмокороб ва пневмометла ёрдамида қуриган қуқуни бўшатиб олиш учун зарур отвод ўрнатиладиган марказий тешиқ жойлашган.

Пневмометла роликлар ёрдамида камера деворига суяниб айланиб турувчи (перфорированный) тешиқлари бор қувурдан иборат. У пневмокороб билан бирга айланиб қуқунни пуркаб йиғиб беради.

Сўриш системаси (отсасывания) қуритиш камерасидан ишлатилган ҳавони ва қуруқ маҳсулотни чиқариш, уларни ажратиш, ҳавони скрубберда тозалаш ва атмосферага чиқариб ташлаш учун қўлланилади. У ҳаво найлари, асосий циклон (роторли шлюзли қулар билан) ва сўриб олувчи вентилятордан ташкил топган.

Қуқунни ҳаводан ажратиб берувчи асосий циклон ички юзаси (полировкаланган) силлиқланган зангламас пўлат тунукадан ясалган. Унга электромагнит силкиткич, роторли шлюзли қулф, ювиш форсункалари туйнуқлари (гнезда), тўртта тозалаш учун ечиладиган люк ўрнатилган. Қуруқ маҳсулотни асосий циклондан герметикликни бузмай бўшатиш учун мўлжалланган шлюзли қулф (затвор) бу алюмин қотишмасидан қуйилган корпус бўлиб, унда кичик конусли секторли ролик айланади.

Ротор корпус ўқи бўйлаб силжиши мумкин, созлаш вақтида ротор ва корпус оралиғида минимал масофа қолдирилади. Затворни электродвигатель (червячный) редуктор орқали ҳаракатга келтиради. Системага кераклича босим ва ҳаво бериш учун рамага радиал вентилятор (В-Ц6-28-8) ўрнатилган.

Ҳавони тозалаш совутиш ва қуритиш совутгичи икки филтёр, бешта калорифер, томчиажратгич ва иситгичдан иборат. Улар умумий асосга

(тагликка) ўрнатилиб тунука билан ёпилган. Калориферлар ўзаро ҳаво ва совутувчи сувларга мўлжалланган қувунлар билан уланган.

Маҳсулотни совутиш ускунаси (вихо) ўрама туридаги аппарат бўлиб, диаметри 800 мм, эни 160 мм дан иборат. У таянч рама, эшиклар, люклар, патрубклар билан жихозланган. Зангламас пўлат тунукадан ясалган.

Бўшатувчи циклдан чиқаётган кукунни йиғиш учун тутгич сифатида горизонтал ўқли ва икки тарафи эшикли цилиндрик идишдан фойдаланилади. Валга сидириш механизми ўрнатишган, (червячный) редуктор ёрдамида харакатланади.

Роторли шлюзли қулф (затвор) асосий циклон қулфига (аналогик) ўхшашдир.

Полиэтиленли (крафт–мешки) қоғоз қопларни қуруқ маҳсулот билан тўлдириш учун ўрнатиб маҳкамловчи механизм–мешконаполнитель заслонкали ва патрубкали вертикаль қувурдан иборат.

Ювиш системаси электронасос агрегатидан (х20/53–К–СД), марказдан қочма сут насосидан (36–1 Ц 2,8–20), гидромонитордан, гидростолетдан, ювиш форсункаларидан, ювиш эритмасини йиғиш мосламасидан, қувурлардан, шланг ва арматуралардан иборат.

Қурилма қуйидаги тарзда ишлайди. Қуруқ модда миқдори 43–48% гача вакуум – буғлатиш ускунасида қуюлтирилган маҳсулот фильтр 1 орқали ваннага берилади. Насос–дозатор ёрдамида қуритиш камерасидаги марказдан қочма пуркагичга хайдаб берилади. Камерада диаметри 10–100 мкм ўлчамли суюқ заррачалардан гулхан ҳосил бўлади.

Тозаланган қиздирилган ҳаво таксимловчи мослама ёрдамида қуритиш камерасига берилади. Бир–бири билан тўқнашиши натижасида суюқ заррачалар намлигидан ажралиб қуруқ кукунга айланади.

Қуритилган маҳсулот ишлатиб бўлинган ҳаво билан бирга бўшатиш циклонига 26 келиб тушади.



У ерда уларни ажратиш амалга оширилади. Ҳаво скрубберга тозаланиш учун, куруқ кукун эса роторли шлюзли қулф орқали совутиш ва бўшатиш системасига йўналтирилади.

Совутилган, элакланган кондицион кукун қоғоз қопларга (полэтилен қаватли) жойланиб тортилади ва оғизи тикиб ёпилади.

Қуритиш камераси деворларига ўтириб қолган кукун пневмотозалагич – пневмосипирги ёрдамида йиғиб олинади.

А1–ОРЗ қурилмаси дистанцион ва автоматик режимда ишлаши мумкин. Қуритиш камерасидан чиқаётган ҳаво ҳарорати бошқариладиган параметрдир. Куруқ маҳсулот намлигини белгиловчи бу ҳарорат, пуркагичка берилаётган маҳсулот миқдорини ўзгартириш йўли ушлаб турилади.

Қурилма автоматик ўт ўчириш системаси билан жихозланган. Қурилма марказий назорат ва бошқарув шитидан бошқариб борилади.

#### Назорат саволлари:

1. Буғлатиш ускуналари турлари.
2. Вакуум – буғлатиш ускунаси ишлаш принципи.
3. Уч корпусли вакуум – буғлатиш ускунаси.
4. Қуритиш ускуналари турлари.
5. Пуркагич конструкциясини тушунтириб беринг.
6. Пуркаб қуритиш ускунаси.
7. Қуритиш – кукунлаш агрегати СДА – 250.
8. Буғлатиш ва қуритиш ускуналари хавфсизлик мосламалари.

## ТЕСТ САВОЛЛАР

1. Сигир сути таркибидаги сув неча фоизни ташкил қилади?

А) 67 – 69.

Б) 45 – 48.

В) 76 – 79.

Г) 85 – 89.

Д) 91 – 92.

2. Сигир сути таркибида неча фоиз оқсил бор?

А) 6,0 – 8,0.

Б) 1,5 – 2,8.

В) 2,8 – 3,6.

Г) 4,6 – 4,8.

Д) 5,1 – 6,2.

3. Сигир сути таркибида неча фоиз сут ёғи бор?

А) 7,0 – 8,1.

Б) 1,0 – 4,2.

В) 2,8 – 6,0.

Г) 6,1 – 10,0.

Д) 2,0 – 3,1.

4. Сут таркибида неча фоиз сут қанти (лактоза) бор?

А) 1,1 – 2,6.

Б) 2,8 – 3,5.

В) 4,0 – 7,6.

Г) 4,0 – 5,5.

Д) 2,5 – 3,0.

5. Сигир сути таркибида неча фоиз куруқ модда бор?
- А) 11 – 15.
  - Б) 12 – 18.
  - В) 19 – 20.
  - Г) 7 – 9.
  - Д) 3 – 6.
6. Сигир сути ёғининг эриш ҳарорати нечани ташкил этади?
- А) 28 – 40 °С.
  - Б) 42 – 53 °С.
  - В) 65 – 70 °С.
  - Г) 75 – 88 °С.
7. Сигир сути оқсили таркибидаги казеин миқдори неча фоизни ташкил этади?
- А) 50 – 52.
  - Б) 61 – 63.
  - В) 72 – 73.
  - Г) 80 – 81.
  - Д) 91 – 93.
8. Сут оқсили таркибидаги аминокислоталар сони нечта?
- А) 12.
  - Б) 18.
  - В) 22.
  - Г) 30.
  - Д) 10.
9. Сут оқсили таркибидаги (незаменимые) алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар сони нечта?
- А) 5.
  - Б) 4.
  - В) 7.
  - Г) 8.
  - Д) 11.
10. Янги соғиб олинган сутда витамин С ни сақлаб қолиш учун нима қилмоқ керак?
- А) пастерлаш.
  - Б) қайнатиш.
  - В) стериллаш.
  - Г) совутиш (2 – 6 °С).
  - Д) аралаштириш.
11. Янги соғиб олинган сутнинг ҳайвон тана ҳароратидаги бактерицид хоссаси қанча вақтгача давом этади?

- А) 10 соатгача.
- Б) 5 соатгача.
- В) 1 кунгача.
- Г) 2 соатгача.
- Д) 3 кунгача.

12. Касал ёки касалланганликда гумон қилинаётган сигирлардан (мастит, туберкулёз, бруцеллёз ва б.) соғиб олинган сут:

- А) Соғлом сигир сутлари билан аралаштирилган ҳолда фойдаланиш;
- Б) Алоҳида маҳсулот ишлаб чиқариш учун ишлатилади;
- В) Фақат ветеринария – санитария ходимлари рухсати ва назоратига асосан маҳсулот ишлаб чиқаришга юборилади.

13. Антибиотиклар билан даволанаётган сигирлардан соғиб олинган қайта ишлаш учун.

- А) яроқли.
- Б) яроқсиз.
- В) ветеринар рухсат берча ишлатиш мумкин.
- Г) пастерлаб корхонага юборилса ишлатиш мумкин.

14. Янги болалагандан сўнг сигир сути ишлаб чиқариш корхоналарига:

- А) 3 кундани сўнг;
- Б) 13 кундан сўнг;
- В) 7 кундан сўнг;
- Г) 21 кундан сўнг юборилади.

15. Редуктоза пробаси нимани аниқлашга ёрдам беради?

- А) пстеризация сифатини.
- Б) стерилизация сифатини.
- В) хом сутнинг механик заррачалар билан ифлосланганлик даражасини
- Г) Хом сутнинг бактериологик ифлосланганлик даражасини.

16. Янги соғиб олинган сутнинг титрланадиган кислоталилиги нечани ташкил этади?

- А) 16 – 1 °Т.
- Б) 18 – 22 °Т.
- В) 22 – 26 °Т
- Г) 12 – 16 °Т.

17. Сутнинг юқори сифатлилигини корхонага етказиб келгунча қандай сақлаш мумкин?

- А) ёпиқ идишда транспортировка қилиш.
- Б) совутиш (2 – 6 °С)
- В) хайвон тана ҳароратида сақлаб туриш.

Г) пастерлаб ёки стериллаб.

18. Сутга механик ишлов бериш нималардан иборат?

- А) Сепаратлаш.
- Б) Гомогенлаш, филтрлаш.
- В) Бактофигирование, меъёрлаш.
- Г) Филтрлаш, сепаратлаш, гомогенлаш
- Д) Меъёрлаш, гомогенлаш.

19. Гомогенлаш жараёни сут маҳсулотларининг қайси хоссаларига таъсир этади?

- А) Пастерлаганда идишга ёпишиб қолиши;
- Б) Нордон сут маҳсулотларини енгил ҳазм бўлиши;
- В) Зардоб ажралиб қолиши;
- Г) Ёғ фазасининг маҳсулот юзасига сузиб чиқиши;
- Д) Сут маҳсулотларининг тез ачиб қолиши.

20. Сутга иссиқлик ишлов бериш усулларига нималар киради?

- А) Совутиш ва пастерлаш.
- Б) Совутиш ва стериллаш.
- В) Пастерлаш ва стериллаш.
- Г) Совутиш, пастерлаш, стериллаш.
- Д) Ультрабинафша ва инфрақизил нурлар билан ишлов бериш, совутиш, пастерлаш ва стериллаш.

21. Сутни пастерлаш нима?

- А) Сутни қайнатиб олиш.
- Б) Сутни 100 °С гача қиздириш.
- В) Сутнинг қайнаш ҳароратидан паст ҳароратда ишлов бериш истеъмом учун хавфсиз ҳолга келтириш.
- Г) Француз олими Л.Пастер томонидан кашфиёт қилинган сутга ишлов бериш.

22. Пастерлаш самарадорлиги (эффeкт пастерлаш) қайси кўрсаткичлардан боғлиқ?

- А) Вақт.
- Б) Ҳарорат.
- В) Бактериялар миқдори.
- Г) Вақт, бактериялар миқдори.
- Д) Вақт, бактериялар миқдори, ҳарорат.

23. Сутни стериллаш нима?

- А) Сут таркибидаги бактерияларни ўрганиш.
- Б) Сутга 100 °С дан юқори ҳароратда ишлов бериш.

В) 100 °С дан юқори ҳароратда ишлов бериш йўли билан сут таркибидаги барча вегетатив бактериялар ва уларнинг спораларини ўлдириш ва йўқ қилиш.

Г) Сутга қайнаш ҳароратидан паст ҳароратда ишлов бериш йўли билан барча бактерияларни ўлдириш ва йўқ қилиш.

24. Сутга иссиқлик билан ишлов берганда асосан қайси таркибий қисмлари ўзгаради?

А) Ёғ, оқсил.

Б) Оқсил, сут қанти.

В) Сут қанти, витаминлар.

Г) Тузлар. Ферментлар.

Д) Оқсил, сут қанти, тузлар, витаминлар ва ферментлар.

25. Истеъмол учун ишлаб чиқариладиган сут турлари қайсилар?

А) Пастерланган.

Б) Стерилланган.

В) Хом, ёғи меъёрланган.

Г) Пастерланган, стерилланган, ёғсизлантирилган, меъёрланган.

Д) Ёғсизлантирилган, пастерланган, тозаланган.

26. Пархезли нордонсут маҳсулотлари тайёрлашда микроорганизмларнинг куйидаги гуруҳлардан фойдаланилади?

А) сут кислотали стрептококклар.

Б) сут кислотали таёқчалар.

В) дрожжалар.

Г) Барча жавоблар тўғри.

27. Қайси маҳсулот икки хил бижғиш асосида тайёрланади?

А) Простокваша.

Б) Ацидофилон

В) Кефир.

Г) Йогурт.

28. Қайси усулда нордонсут ичимлиги тайёрланганда аралашмани гомогенлаш шарт?

А) Термостат.

Б) Аэрация.

В) Деаэрация.

Г) Резервуар.

29. Стерилланган сут заводдан чиқётганда қайси ҳароратда бўлиши керак?

А)

- Б)
- В)
- Г)

30. Сутни ультра юқори ҳароратли стериллаш жараёни қайси режимда олиб борилади?

- А) 135 – 145 °С, 2 – 4 сек.
- Б) 110 – 120 °С, 10 – 15 сек.
- В) 145 – 160 °С, 2 – 4 сек.

31. Болгар таёқчасини физиолог И.И. Мечников қайси сут маҳсулотидан ажратиб олган?

- А) Простокваша.
- Б) Творог.
- В) Сметана.
- Г) Йогурт.
- Д) Кефир.

32. Ацидофил таёқчалари бижғиш натижасида қайси антибиотик моддани ишлаб чиқаради?

- А) Аспирин.
- Б) Низин.
- В) Лактонин.
- Г) Диплококцин.

33. Қайси маҳсулотлар фақат сут кислотали бижғиш натижасида аолинади?

- А) Простокваша, қимиз.
- Б) Кефир, йогурт.
- В) Ряженка, ацидофилин.
- Г) Қимиз, кефир.

34. Сут кислотали бижғиш жараёнида қайси таркибий қисми асосий ролни ўйнайди?

- А) Оқсил.
- Б) Ёғ.
- В) Сут қанти.
- Г) Минерал моддалар.

35. Нордон сут маҳсулотларининг организмда ҳазм бўлиши даври неча соатни ташкил этади?

- А) 1 соат.
- Б) 3 соат.
- В) 6 соат.
- Г) 10 соат.
- Д) 15 соат.

36. Ҳамма нордон сут ичимликлари учун бажарилиши шарт бўлган асосий технологик операциялар қайси?

- А) Фильтрлаш, пастерлаш, етилтириш.
- Б) Пастерлаш, томизғи солиш, гомогенлаш.
- В) Томизғи солиш, пастерлаш, ивитиш.
- Г) Пастерлаш, томизғи солиш, етилтириш.
- Д) Меъёрлаш, пастерлаш, етилтириш.

37. Нордон сут ичимликлари ишлаб чиқариш учун сутнинг кислоталилиги неча  $^{\circ}\text{T}$  ошмаслиги керак?

- А) 16  $^{\circ}\text{T}$ .
- Б) 17  $^{\circ}\text{T}$ .
- В) 18  $^{\circ}\text{T}$ .
- Г) 19  $^{\circ}\text{T}$ .
- Д) 21  $^{\circ}\text{T}$ .

38. Нордон сут маҳсулотларига қанча миқдорда томизғи солинади?

- А) 1 – 3%
- Б) 1 – 5%
- В) 8 – 10%
- Г) 10 – 15%

39. Сметана қайси халқ миллий маҳсулоти?

- А) Украин.
- Б) Француз.
- В) Рус.
- Г) Польша.
- Д) Грузин.

41. Кефир қайси юрт миллий ичимлиги?

- А) Шимолий Осетия.
- Б) Доғистон.
- В) Қирғизистон.
- Г) Қозоғистон.
- Д) Монголия.

42. Қайси ҳолларда сметана учун тайёрланган аралашама гомогенланиши шарт?

- А) 5% томизғи солинганда.
- Б) 30% ёғлиликка эга.
- В) Пластинкали пастерлаш – совутиш усулунасида ишлов берилганда.
- Г) Ҳамма ҳолларда.



43. Сметана тайёрлашдаги гомогенлаш жараёни бажарилиши қайси ҳароратда оптимал ҳисобланади?

- А) 40 °С.
- Б) 50 °С.
- В) 70 °С.
- Г) 90 °С.

44. Сметана тайёрлашда қаймоқни пастерлашнинг оптимал режими қайси?

- А) 70 °С, 30 мин.
- Б) 74–78 °С, 15 мин–20 мин.
- В) 82 – 86 °С, 30 сек.
- Г) 92 – 95 °С, 15 – 20 сек.

45. Сметанага томизғи солиш ҳарорати неча?

- А) Ёзда 18 – 22 °С, қишда 22– 23 °С.
- Б) Ёзда 20 – 24 °С, қишда 24– 26 °С.
- В) Ёзда 25 – 30 °С, қишда 30– 35 °С.
- Г) Ёзда 30 – 36 °С, қишда 36– 45 °С.

46. Творогнинг юқори озукавий ва биологик даражали маҳсулот эканлигига нима сабаб?

- А) Творогнинг ёғ миқдори юқори.
- Б) Творогда минерал моддалар кўп.
- В) Творогда оксил миқдори юқори.
- Г) Ҳамма жавоблар тўғри.

47. Творог лахтасини ҳосил усуллари қайси?

- А) кислотали.
- Б) ишқорли.
- В) кислотали, ишқорли.
- Г) Ширдонли, ишқорли.
- Д) кислотали, ширдон – кислотали.

48. Творог ишлаб чиқаришда сутга томизғи қайси ҳароратда солинади?

- А) 18 – 20 °С.
- Б) 20 – 25 °С.
- В) 28 – 32 °С.
- Г) 35 – 42 °С.

49. Творог ишлаб чиқаришда сутга солинадиган томизғи миқдори қанча?

- А) 1 – 5%.
- Б) 5 – 10%.
- В) 10 – 15%.
- Г) 7 – 11%.

50. Ҳосил бўлган лахтадан зардоб ажралишини тезлатиш учун;
- А) Лахта аралаштирилади.
  - Б) лахта қиздирилади.
  - В) Лахта тез совутилади.
  - Г) Лахта майда кубиклар ҳосил қилиб қирқилади.
51. Анъанавий ва юмшоқ пархез твороглари ишлаб чиқариш технологияси нима билан фарқланади?
- А) Зардобни ажратиш усули.
  - Б) Пастерлаш жараёни.
  - В) Совутиш ҳароратию.
  - Г) Қадоклаш ва сақлаш.
52. Творог маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўшиладиган қўшимча маҳсулотлар:
- А) Шакар, асал, ош тузи, ванилин, ун;
  - Б) Узум, ёнғоқ, пахта ёғи, какао;
  - В) Шакар, узум, сув, вино, кофе;
  - Г) Сарийёғ, асал, муруч, коньяк, сув.
53. Творгдаги намлик миқдори неча фоизни ташкил этади?
- А) 45–50 °С.
  - Б) 50–60 °С.
  - В) 65–73 °С.
  - Г) 75–80 °С.
54. Музқаймоқ (мороженое) ватани қаер?
- А) Рим, Италия.
  - Б) Франция.
  - В) Хитой.
  - Г) Япония.
  - Д) Миср.
55. Музқаймоқ тайёрлашда ароматизаторлар роли нимадан иборат?
- А) Аралашма майинлашади.
  - Б) Аралашма яхши пастерланади.
  - В) Аралашма таркибидаги эркин сув йўқолади.
  - Г) Аралашма таркибидаги моддалар кўпроқ шишинади.
  - Д) Аралашма ҳаво билан кўпроқ тўйинтирилади.
56. Музқаймоқ массасини неча фоизини куруқ модда ташкил этади?
- А) 20 – 30%.
  - Б) 29 – 40%.
  - В) 35 – 46%.
  - Г) 40 – 50%.

57. Аромат ва таъм ҳосил қилувчи моддаларга нималар киради?  
 А) Агар, пектин, буғдой уни.  
 Б) Ванилин, кофе, вино, коньяк.  
 В) Крахмал, желатин, ош тузи.  
 Г) Агороид, лимон, шакар, ликер.
58. Музқаймоқ тайёрлашда хом ашё ҳисоби нимага асосан бажарилади?  
 А) Рецепттура, номатив усул.  
 Б) Харидор талаби.  
 В) Омбордаги бор хом ашёга асосан.  
 Г) Музқаймоқ кимёвий таркиби.
59. Музқаймоқ аралашмасига ишлов бериш операцияларига асосан нималар киради?  
 А) Хом ашё миқдорини ҳисоблаш, пастерлаш.  
 Б) Филтрлаш, сепаратлаш, пастерлаш.  
 В) Филтрлаш, пастерлаш, совутиш.  
 Г) Филтрлаш, пастерлаш, гомогенлаш.
60. Музқаймоқ аралашмасини етилтириш жараёнида қандай ўзгаришлар юз беради?  
 А) Оқсил ва стабилизатор гидратацияланади.  
 Б) Ҳар хил моддалар ёғ шарчалари юзасида адсорбцияланади.  
 В) Сут ёғи глицеридлари қотиб, аралаш кристаллар кўринишига келади.  
 Г) Ҳамма жавоблар тўғри.
61. Музқаймоқ аралашмаси фризерланганда:  
 А) Ҳавога тўйинтирилади, қисман яхлатилади;  
 Б) Қисман яхлатилади, етилтирилади.  
 В) Ҳавога тўйинтирилади, етилтирилади.  
 Г) Ёғ шарчалари парчланади, қисман яхлитланади.
62. Фризерланган аралашма сутли ва қаймоқли музқаймоқ тайёрланганда ўз ҳажмини неча фоизга оширади?  
 А) 35 – 40%.  
 Б) 50 – 65%.  
 В) 75 – 95%.  
 Г) 100 – 150%.
63. Тайёр музқаймоқ сақлаш камералари ҳарорати неча бўлиши керак?  
 А) – 10 ÷ – 15 °С.  
 Б) – 15 ÷ – 20 °С.

В)  $-18 \div -25$  °С.

Г)  $-25 \div -30$  °С.

64. Сут маҳсулотларини консервалаш усуллари қайси?

А) Иссиқлик билан стериллаш.

Б) Қуюлтириш.

В) Қуюлтириш ва сахарозани қолган сувда эритиш.

Г) Қуритиш.

Д) Ҳамма жавоблар тўғри.

65. Консервалаш усуллари қайси принципларга асосланган?

А) Биоз, абиоз.

Б) Ценоанабиоз, анабиоз.

В) Абиоз, ценоанабиоз.

Г) Ҳамма жавоблар тўғри.

66. Қуритиш йўли билан консервалаш жараёнида маҳсулотда рўй берадиган ўзгаришлар нималардан иборат?

А) Намлик минимал миқдорда.

Б) Микробиологик ва ферментатив жараёнлар кечиши сустлашади.

В) Маҳсулот таркибидаги оксил, ёғ қисми структураси қайта тикланмайдиган даражада ўзгаради.

67. Сублимация нима?

А) Маҳсулотни қуюлтириш усули.

Б) Маҳсулотдаги сувнинг қаттиқ (муз) ҳолатдан газ ҳолатига ўтиб қуритилиши.

В) Маҳсулотни музлатиш ва сақлаш.

Г) Маҳсулотни парчалаб қуритиш.

68. Намлик ажралиб чиқишини интенсивлаштириш учун маҳсулотни:

А) Майда заррачалар холида сочилади;

Б) Юпқа плёнка қилиб берилади;

В) Парчаланаяди ёки грнула холига келтирилади.

Г) Ҳаммаси қўлланилади.

69. Қуюлтирилган стерилланган сутнинг партияларини стерилликка текшириш режимлари:

А)  $-18 - 25$  °С 20 – 22 кун.

Б)  $-25 - 30$  °С 20 – 22 кун.

В)  $-30 - 35$  °С 20 – 22 кун.

Г)  $-35 - 40$  °С 20 – 22 кун.

70. Пуркаш усулида қуритилган сутнинг эрувчанлиги неча фоизни ташкил этади?

А) 80 – 85%.

Б) 85 – 87%.

В) 90 – 93%.

Г) 98 – 99,5%.

71. Хом сутда микроблар умумий миқдорда қайси фермент орқали аниқланади?

- А) Каталаза.
- Б) Фасфатаза.
- В) Редуктоза.
- Г) Пиропсидаза.
- Д) Линаза.

72. I навга қабул қилинаётган сутнинг рухсат этилган энг паст зичлиги:

- А) – 1,020;
- Б) – 4,018;
- В) – 1,027;
- Г) – 1,015;
- Д) – 1,022.

73. Қайси маҳсулот тайёр ҳолатда 18 °Т кислоталик даражасига эга бўлади?

- А) Кефир.
- Б) Сметана.
- В) Сут.
- Г) Творог.
- Д) Ряженка.

74. Сариёғнинг организмда сингиш фоизи қанчани ташкил этади?

- А) 85%.
- Б) 88%.
- В) 90%.
- Г) 97%.
- Д) 99%.

75. Сариёғ таркибидаги витаминлар ва (полиненасыщенных жирних кислот) 5–10 ва 2–3 маротаба мос равишда камайиб кетиши қайси фаслда кузатилади?

- А) Ёз.
- Б) Қиш.
- В) Баҳор.
- Г) Куз.

76. Сут ёғининг эриш ҳарорати:

- А) – 15 – 20 °С.
- Б) – 30 – 45 °С.
- В) – 27 – 33 °С.
- Г) – 20 – 25 °С.

77. Сариёғнинг қайси турлари мавжуд?

- А) Нордон қаймоқли (кислосливочное), нордон сутли (кисломолочное).

- Б) Ширин қаймоқли (сладкосливочное), пошехонское;
- В) Нордон қаймоқли (кислосливочное), вологодское;
- Г) Қиздирилган (топленое), мечниковское.

78. Анаънавий кимёвий таркибга эга 1 т сариеғ (82,5% ёғли) ишлаб чиқариш учун 3,6% - ёғли сутдан қанча сарфланади?

- А) 20 т.
- Б) 20,81 т.
- В) 23,71 т.
- Г) 26 т.

79. Сариеғ ишлаб чиқаришнинг асосан икки усули мавжуд. Улар қайсилар?

- А) Қаймоқни сариеғ тайёрлаш ускуналарида кувлаш, қаймоқни эмульгатор ёрдамида парчалаш;
- Б) Юқори ёғликка эга қаймоқни ўзгартириш, қаймоқни гомогенлаш;
- В) Қаймоқни гомогенлаш, қаймоққа юқори босим остида филтрлаб ишлов бериш;
- Г) Қаймоқни сариеғ тайёрлаш ускунасида кувлаш, юқори ёғликка эга қаймоқни ўзгартириш (преобразование).

80. Ёздаги қаймоқни (резервация) захира қилиш мақсадида музлатиш камераларида қайси ҳароратда амалга оширилади?

- А)  $-1 \div -5$  °С.
- Б)  $-5 \div -16$  °С.
- В)  $-18 \div -23$  °С.
- Г)  $-8 \div -15$  °С.

81. Музлаган қаймоқни эритиш қайси ҳароратда олиб борилади?

- А)  $5 \div 12$  °С.
- Б)  $10 \div 13$  °С.
- В)  $16 \div 20$  °С.
- Г)  $16 - 20$  °С.

82. Қаймоқ сифатидаги нуқсонларни тузатиш усуллари қайси?

- А) Филтрация, гомогенизация, ювиш;
- Б) Аэрация, дезодорация, ювиш;
- В) Пастеризация, эмульгирование, ювиш;
- Г) Стерилизация, дезодорация, ювиш.

83. Қаймоқни физик етилтириш натижасида юз берадиган ўзгаришлар:

- А) Ёғларнинг бир қисми қаттиқ холга ўтади;
- Б) Ёғ шарчалари йириклашади;

- В) Ёғ шарчалари қобикларидан ажралади;
- Г) Ёғ шарчалари парчаланеди.

84. Сутнинг сир ишлаб чиқаришга яроқлик кўрсаткичлари:

- А) Янгилиги, органолептик, сангигиеник;
- Б) Органолептик, физ–кимёвий, микрофлора таркиби, яхши ивиш хусусяти;
- В) Ёғ миқдори, ранги, коли – титри.
- Г) Нархи, ёғ миқдори, кислоталилиги, яхши ивиш хусусяти.

85. Пишлоқ (сыр) тайёрлашда селитра ва нитритлар нима учун қўлланилади?

- А) Лахта ҳосил қилиш учун;
- Б) Сир кислоталилигини оптимал ушлаб туриш учун;
- В) Ичак таёқчасини йўқ қилиш учун;
- Г) Сир таъмини яхшилаш учун.

86. Ширдон ферменти ва пепсин нима вазифани бажаради?

- А) Кислоталиликни оширади;
- Б) Сут кислотали бижғишни таъминлайди;
- В) Сир консистенциясини яхшилади;
- Г) Сутни ивитади.

87. Сир массисини иккиламчи қиздиришдан мақсад:

- А) Микроорганизмларни тўла ўлдириш;
- Б) Зардобни тезроқ ажралиб чиқиши;
- В) Томизғи таъсирини кучайтириш;
- Г) Лахтани юмшатиш.

88. Сир нуқсонлари турлари қайсилар?

- А) Таъм ва хид, ёғ миқдори кам.
- Б) Консистенция, кўриниш.
- В) Кўриниш, юқори кислоталилик.
- Г) Маркерлаш, таъм ва хид.

89. Сир классификацияси (таснифи).

- А) Қаттиқ сирлар.
- Б) Ярим қаттиқ сирлар.
- В) Юмшоқ сирлар.
- Г) Ярим юмшоқ сирлар.
- Д) А, Б, В.

90. Чеддаризация нима?

- А) Сир массасига эритиб ишлов бериш.

- Б) Сир (зерно) донларига туз сепиш.
- В) Сир лахтасини кесиб ишлов бериш.
- Г) Ҳамма жавоблар тўғри.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Г.В.Твердохлеб и др. «Технология молоко и молочных продуктов» Москва ВО «Агропромиздат» 1991.
2. Н.Е.Панфилова «Сут ва саломатлик» Тошкент «Мехнат» 1991 й.
3. Г.Н.Крусь, И.М.Кулешова, Н.И.Дунченко. «Технология сыра и других молочных продуктов». Москва, «Колос» , 1992.
4. П.В.Кученев «Молоко и молочные продукты». Москва «Россельхозиздат», 1985.
5. З.С.Соколова, Л.И.Лакомова, В.Г.Тиняков «Технология сыра и продуктов переработки сыворотки». Москва ВО «Агропромиздат», 1992.
6. Г.П.Шаманова. «Производство продуктов детского питания на молочной основе». Москва «Агропромиздат», 1987.
7. Бредихин С.А. и другие. Технология и техника переработки молока. – М.: КолосС. 2003, -400 с.
8. Сурков В.Д. и другие. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. -М.:Пищевая промышленность. 1970, -546 с.



## МУНДАРИЖА

### КИРИШ

### **I -БЎЛИМ. СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

Фермаларда сифатли сут олиш шарт – шароитлари  
 Сут сифатига қўйиладиган талаблар  
 Сутга механик ишлов бериш

#### ЁТ МИКРОФЛОРАНИ ИНАКТИВАЦИЯ ҚИЛИШ

Иссиқлик билан ишлов бериш  
 Ферментланган сут маҳсулотлари учун бактериал препаратлар  
 Бактериал препаратларни танлаш

#### ПАСТЕРЛАНГАН, СТЕРИЛЛАНГАН СУТ ВА ҚАЙМОҚ

Пастерланган сут  
 Витаминлаштирилган сут  
 Тикланган сут  
 Стерилланган сут  
 Қаймоқ ва қаймоқли ичимликлар  
 Ичимлик сути ва қаймоғининг ишлаб чиқаришдаги сифат назорати

#### НОРДОН СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ

Нордон сут маҳсулотлари биологик қиймати  
 Нордон сут ичимликлари умумий технологияси  
 Аралаш бижғиш маҳсулотлари  
 Ацидофиль – дрожжали сут

#### КЕФИР

Бифидобактерияли нордон сут ичимликлари  
 СМЕТАНА  
 Сметананинг озукавий қиймати  
 Сметанани анъанавий усулда ишлаб чиқариш

Қаймоққа дастлабки паст ҳароратли ишлов бериб, сметана ишлаб чиқариш технологияси

#### ТВОРОГ ВА ТВОРОГ МАҲСУЛОТЛАРИ

Творогнинг озукавий ва биологик қиймати  
 Анъанавий усулда творог ишлаб чиқариш технологияси

Творогни ажратма усулда ишлаб чиқариш

#### МУЗҚАЙМОҚ (МОРОЖЕНОЕ) ТЕХНОЛОГИЯСИ

Музқаймоқ озукавий ва биологик қиймати

Музқаймоқ ишлаб чиқариш тизими

#### МУЗҚАЙМОҚ УЧУН АРАЛАШМА ТАЙЁРЛАШ

Музқаймоқ аралашмасига иссиқлик ишлови бериш

#### КОНСЕРВАЛАНГАН СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ УМУМИЙ

**ТЕХНОЛОГИЯСИ**

Консервалашнинг назарий асослари

Сутли консервалар турлари ва қўлланиладиган хом ашё

Сир (пишлоқ) сифатини баҳолаш ва унинг нуқсонлари

Сир (пишлоқ) нуқсонлари

Консистенция нуқсонлари

**ИСТЕЪМОЛ УЧУН ХАВФСИЗ, ЮҚОРИ СИФАТЛИ СУТ**

**ОЛИШ ШАРТ-ШАРОИТЛАРИ**

**СУТ ОРҚАЛИ ИНСОНЛАРГА ЮҚИШИ МУМКИН БЎЛГАН**

**ҲАЙВОН КАСАЛЛИКЛАРИ**

**СУТ ОРҚАЛИ ЎТАДИГАН ИНСОН КАСАЛЛИКЛАРИ**

**II -БЎЛИМ.**

**СУТ ВА СУТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ**

**КОРХОНАЛАРИНИНГ ЖИҲОЗЛАРИ**

Технологик қурилмалари структураси синфланиши, асосий кўрсаткичлари ва уларга қўйиладиган талабалар

ТЕСТ САВОЛЛАРИ  
ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ