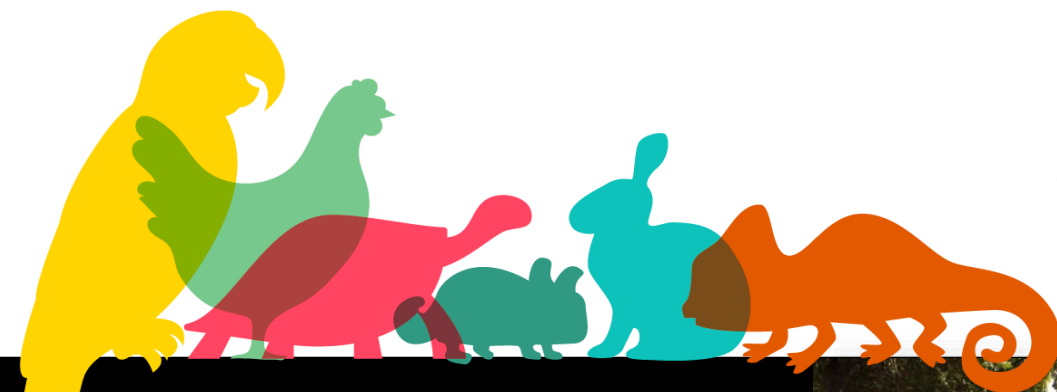


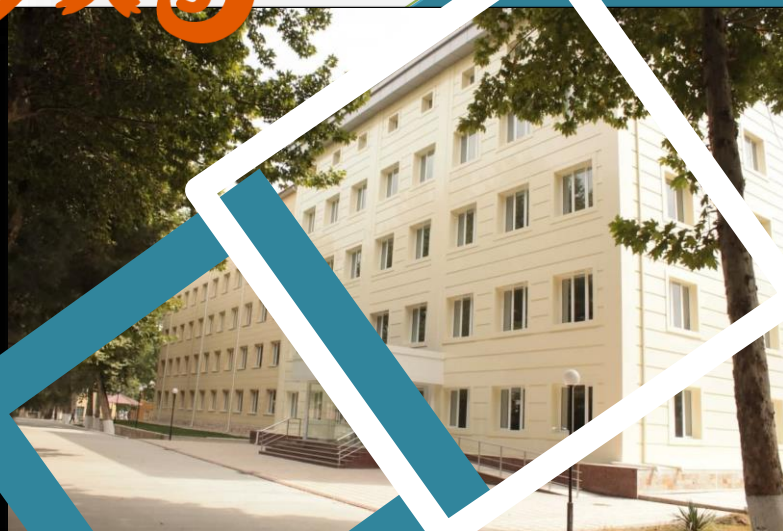
**SAMARQAND VETERINARIYA MEDITSINASI INSTITUTI HO‘ZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**



**Sut mahsulotlarini yetishtirish,
saqlash va qayta ishlashda
innovatsion texnologiyalar”**

MODULI BO‘YICHA

**Chorvachilik mahsulotlarini
qayta ishlash va saqlash
texnologiyasi**



O‘QUV - USLUBIY MAJMUA

Samarqand 2021

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**VETERINARIYA VA CHORVACHILIKNI RIVOJLANTIRISH DAVLAT
QO‘MITASI**

**OLY TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**SAMARQAND VETERINARIYA MEDITSINASI INSTITUTI HO‘ZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

“TASDIQLAYMAN”

Samvmi ho‘zuridagi PKQT va
UMO tarmoq markazi direktori
dotsent _____ A. Yusupov

“ ___ ” _____ 2021 yil

**“Sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda
innovatsion texnologiyalar”**

MODULI BO‘YICHA

O‘ Q U V U S L U B I Y M A J M U A

**Chorvachilik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi ta‘lim yo‘nalishlari va
mutaxassisliklari professor-o‘qituvchilari uchun**

Samarqand 2021

Modulning ishchi o'quv dasturi Oliy, o'rta maxsus va professional ta'lim yo'nalishlari bo'yicha o'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengashining 2021-yil ___ dekabrda ___-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

To'zuvchi:

N.N.Mo'minov – texnika fanlari nomzodi, dotsent

Taqrizchilar:

R.Normaxmatov –Chorvachilik va o'simlik mahsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

I.X.Shukurov – Samarqand iqtisodiyot va servis instituti dotsenti, texnika fanlari nomzodi, dotsent

Ishchi o'quv dasturi Samarqand veterinariya meditsinasi instituti PKQT va MO tarmoq markazi Kengashining 2021-yil ____-dekabrning ____-sonli qarori bilan tasdiqlangan

MUNDARIJA		
I	ISHCHI O‘QUV DASTURI	4
II	MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI	11
III	NAZARIY MASHG‘ULOTLAR	12
IV	AMALIY MASHG‘ULOT UCHUN MATERIALLAR, TOPSHIRIQLAR VA ULARNI BAJARISH BO‘YICHA TAVSIYALAR	123
V	KO‘CHMA MASHG‘ULOT	210
VI	KEYSLAR BANKI	211
VII	GLOSSARIY	212
VIII	ADABIYOTLAR RO‘YXATI	217
IX	MUTAXASSIS TOMONIDAN BERILGAN TAQRIZ	219

ISHCHI O‘QUV DASTURI

Kirish

Modulning ishchi o‘quv dasturi O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23- sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining o‘zluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019-yil 8-oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentyabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda to‘zilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

“Sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar” moduli sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash va qayta ishlash orqali yuqori sifatli mahsulot olishda asosiy o‘rin tutadi. Mazkur dastur fanning hozirgi kun yutuqlari, xorijiy mamlakatlarning nufo‘zli oliy ta’lim muassasalari tajribalari, nazariy va amaliy talablarini hamda ta’lim tizimining malakali qadrlarni tayyorlash bo‘yicha asosiy vazifalarni inobatga olgan va ularni to‘liq yoritilishini ko‘zda tutgan. Zamonaviy talablar inobatga olingan holda, oliy o‘quv yurtlarining pedagog kadrlarini qayta tayyorlash yo‘nalishlari bo‘yicha qayta tayyorlash va malaka oshirishning o‘quv dasturlarini muntazam takomillashtirib borish ishlarini tashkil etish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri xisoblanadi.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishining o‘ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko‘nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashda, mamlakatimizda va rivojlangan davlatlarda sut sanoatining qisqacha tarixi, hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari, sut mahsulotlariga dastlabki ishlov berish va olingan mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarishni, turli yarim tayyor va tayyor sut mahsulotlarini tayyorlash jarayonlarini, sut mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi va sertifikatsiyasini o‘rgatishdan iborat.

Sut va sut mahsulotlarini qayta ishlashning zamonaviy metodlari to'g'risida bilimlarni berish, ularni har tomonlama zamonaviy fan va texnologiyalar yutuqlari bilan to'liq tanishgan holda qayta tayyorlash va malakasini oshirishga imkon yaratadi. Oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini oshirish.

Modulning vazifalari:

- tinglovchilarda innovatsion xarakterga ega pedagogik faoliyatni tashkil etish;
- ularda pedagogik jarayonni samarali tashkil etishda kreativ fikrlashga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari: keys stadi, loyihaviy ta'lim, vitagen, skamper, dizayn fikrlash, sinergetik ta'lim va portfolio texnologiyalaridan o'rinli, maqsadli foydalanish ko'nikma-malakalarini rivojlantirish;
- tinglovchilarning o'quv loyihalarini ishlab chiqish, portfoliolarni shakllantirish va amaliyotga tatbiq etish malakalarini takomillashtirish;
- tinglovchilarda pedagogik kompetentlik sifatlarini yanada rivojlantirish;
- OTM pedagoglarida o'quv mashg'ulotlari, ma'naviy-ma'rifiy tadbirlarni tashkil etishga kreativ yondashish hamda nazariy va amaliy bilimlarni, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar

Modulni o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- Mamlakatimizda va rivojlangan davlatlarda sut sanoatining qisqacha tarixi;
- Sut mahsulotlariga dastlabki ishlov berish va olingan mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarishni;
- Turli yarim tayyor va tayyor sut mahsulotlarini tayyorlash jarayonlarini;
- sut mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi usullarini bilishi kerak.
- sut va sut mahsulotlarini sifatini baholashning zamonaviy usullar to'g'risida;
- Sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar sohasida fanlarini o'qitishda so'nggi yillarda erishilgan yutuqlardan foydalangan holda innovatsion texnologiyalarni qo'llash;
- sut va sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlash texnologiyalarini va ularni korxonalarda qo'llash; **ko'nikmalarga** ega bo'lishi lozim;
 - yuqori qiymatga ega bo'lgan oziqaviy mahsulotlar ishlab chiqarishni amalga oshirish va sifatini zamonaviy usullar bilan baholash **malakalariga** ega bo'lishi lozim.
 - sutni qayta ishlash korxonalarini faoliyatini rejalashtirish;
 - sut va sut mahsulotlarini qayta ishlashdagi innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanish;

- sut va sut mahsulotlarini qayta ishlashda qadoqlash usullarini ilmiy asosda tashkil etish;
- sut va sut mahsulotlarini standartlashtirish va sertifikatlash xizmatlarini tashkil etish;
- chorvachilik mahsulotlarini texnokimyoviy nazoratini amalga oshirishda zamonaviy va innovatsion usullardan foydalana olish *kompetensiyalariga* ega bo‘lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar

Modulni o‘qitish Ma’ruza, amaliy va ko‘chma mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikasiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

-Ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentasion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

-o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o‘tkazish, va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va o‘zviyligi

“Sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar” moduli mazmuni o‘quv rejadagi “Go’sht mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar”, “Go’sht va sut xom-ashyosining ozuqaviy xavfsizligi va mahsulotlarni sertifikatsiyalash” va “Chorvachilik mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashda qadoqlash materiallari va jihozlari” o‘quv modullari bilan o‘zviy bog‘langan holda pedagoglarning kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta’limdagi o‘rni

Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar “Sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar”ni o‘rganish, amalda qo‘llash zaruriy bilim, ko‘nikma va malakalarni o‘zlashtiradilar va amalda qo‘llashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo‘ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti:

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat				
		Hammasi	Auditoriya o'quv yuklamasi			Ko'chma mashg'ulot
			Jami	Jumladan		
				Nazariy	Amaliy	
1.	Qishloq xo'jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash va qayta ishlashning an'anaviy xamda innovasion texnologiyasi va sertifikatsiyasini, hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. Sut mahsulotlariga dastlabki ishlov berish	2	2	2		
2.	Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish	4	2	2		2
3.	Qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish. Sut va sut mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi va sertifikatsiyasi	2	2	2		
4.	Sutni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi, jihozlari va sertifikatsiyasini o'rganishda innovasion texnologiyalar	2	2	2		
5.	O'zbekiston Respublikasida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning xuquqiy asoslari va Qishloq xo'jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash	2	2		2	
6.	Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish	2	2		2	
7.	Sutdan turli yarim tayyor, tayyor sut mahsulotlari, bankali sut mahsulotlari, har xil konservalarni tayyorlash.. (Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq, sut qatiq ichimliklari, smetana, tvorog va muzqaymoq texnologiyasi)	2	2		2	
8.	Turli yarim tayyor va tayyor sut mahsulotlarini tayyorlash	2	2		2	
9	Sutni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi, jihozlari va sertifikatsiyasini o'rganishda innovatsion texnologiyalar	2	2		2	
Jami:		20	18	8	10	2

NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash va qayta ishlashning an‘anaviy xamda innovatsion texnologiyasi va sertifikatsiyasini, hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. Sut mahsulotlariga dastlabki ishlov berish (2 soat)

1.1. Turli qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut mahsuldorligini va sifatini oshirishdagi innovatsion texnologiyalar.

1.2. Sutni to‘plash, birlamchi ishlov berish va jo‘natish.

1.3. Sutni qabul qilish va sifatini baholash.

2-mavzu: Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish (2 soat)

2.1. Sutni separatsiyalash va normallashtirish.

2.2. Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.

2.3. Ivitqi va bakterial preparatlar texnologiyasi.

3-mavzu: Qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish. Sut va sut mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi va sertifikatsiyasi (2 soat)

3.1. Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq, sut qatiq ichimliklari, smetana, tvorog va mo‘zqaymoq texnologiyasi.

3.2. Sariyog‘ texnologiyasi. Pishloq texnologiyasi.

3.3. Sutdan turli yarim tayyor, tayyor sut mahsulotlari, bankali sut mahsulotlari, har xil konservalarni tayyorlash.

4-mavzu: Sutni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi, jihozlari va sertifikatsiyasini o‘rganishda innovatsion texnologiyalar. (2 soat)

4.1. Sut zardobini qayta ishlashni nanobiomembranali texnologiyalari..

4.2. Tvorog va pishloq ishlab chiqarishda membranali texnologiyalardan foydalanilishi.

4.3. Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot. O‘zbekiston Respublikasida oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashning xuquqiy asoslari va Qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash (2 soat)

2-amaliy mashg‘ulot. Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish (2 soat)

3-amaliy mashg‘ulot.: Sutdan turli yarim tayyor, tayyor sut mahsulotlari, bankali sut mahsulotlari, har xil konservalarni tayyorlash.. (Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq, sut qatiq ichimliklari, smetana, tvorog va muzqaymoq texnologiyasi) (2 soat)

4-amaliy mashg‘ulot. Turli yarim tayyor va tayyor sut mahsulotlarini tayyorlash. (2 soat)

5-amaliy mashg‘ulot. Sutni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi, jihozlari va sertifikatsiyasini o‘rganishda innovatsion texnologiyalar. (2 soat)

KO‘CHMA MASHG‘ULOT MAZMUNI

Modul bo‘yicha mustaqil ishlar Samarqand viloyati Murodjon sut xususiy korxonasida sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari texnologiyasi bilan tanishish va ko‘rish.

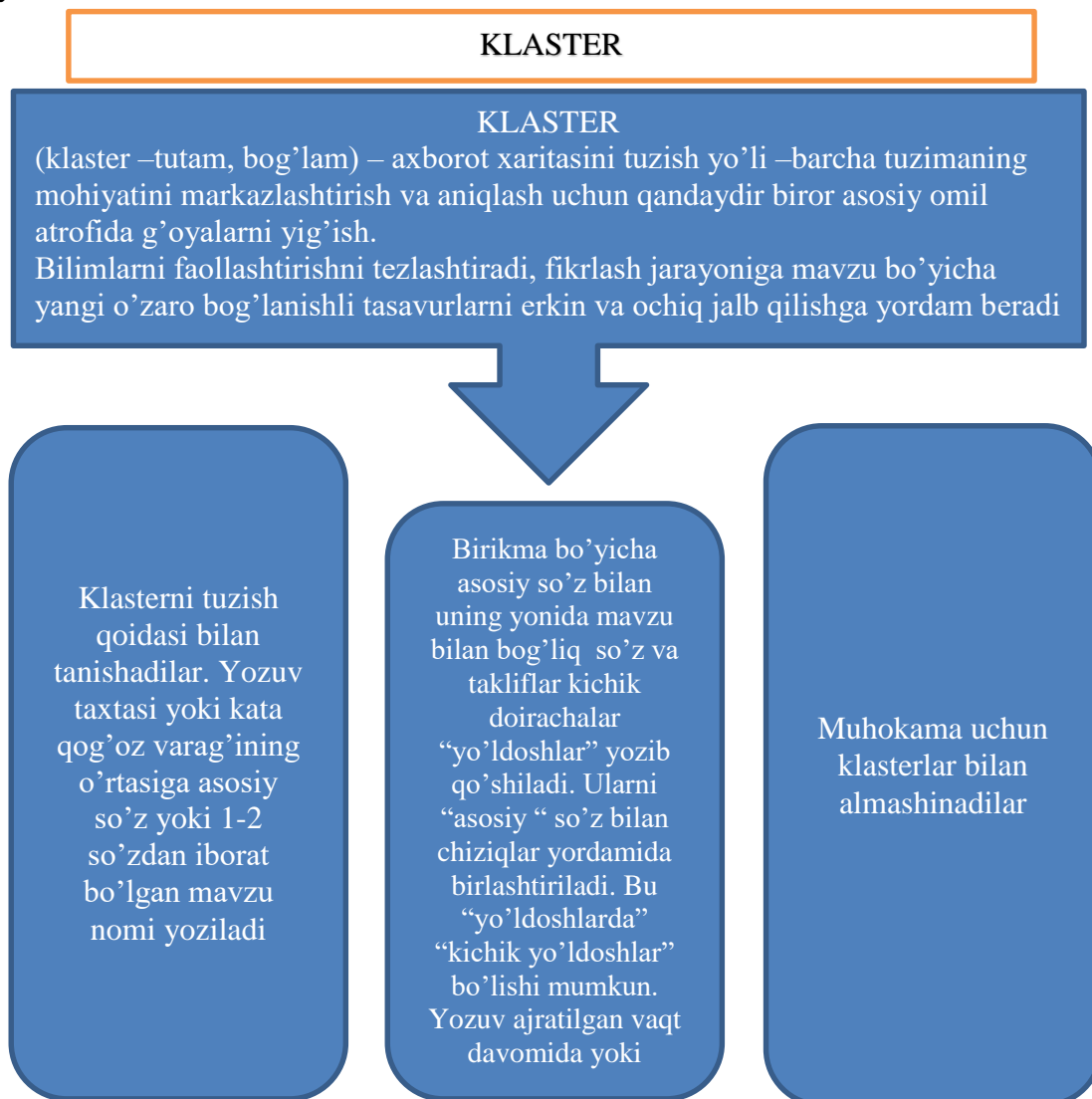
O‘QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo‘yicha quyidagi o‘qitish shakllaridan foydalaniladi:

- Ma‘ruzalar, amaliy mashg‘ulotlar (ma‘lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko‘rilayotgan loyiha yechimlari bo‘yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo‘yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

Mavzu, matn, bo‘lim bo‘yicha izlanuvchilikni olib borish imkonini beradi. Tizimli fikrlash, to‘zilmaga keltirish, tahlil qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Jadvalni to‘zish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida guruhlarda jadvalni rasmiylashtiradilar.



Klasterni tuzish qoidalari

1. Aqlingizga nima kelsa, barchasini yozing. G'oyalari sifatini muhokama qilmang, faqat ularni yozing.
2. Ajratilgan vaqt tugaguncha yozishni to'xtatmang. Agarda aqlingizga g'oyalar kelishi birdan to'xtasa, u holda qachonki yangi g'oyalar kelmaguncha qog'ozga rasm chizib turing.

SWOT- TAHLIL JADVALI TEXNOLOGIYASI

SWOT termini inglizcha kuchli, kuchsiz, imkoniyat, havf so'zlarining bosh harflaridan to'zilgan. Bu texnologiyadan tashkilot yoki biror korxonaning kelgusidagi strategik rivojlanish mexanizmlarini tahlil etishda foydalanish qulay.

S- korxonaning ichki rivojlanish imkoniyatlari;

W- korxonaning ichki muammolari; .

O- korxonaning tashqi rivojlanish imkoniyatlari;

T- korxonaga uchun tashqi xavflar.

Darsda shakllantirilgan muammo yo'zasidan to'plangan ma'lumotlar paketi o'qituvchining trenerligida talaba-o'quvchilar tomonidan o'rganilib bo'lingach guruhlar yoki kichik guruhlar hamkorlikda quyidagi jadvalni to'ldirib, oxir oqibatda tegishli optimal yechimga kelishadilar:

S: 1.	W: 1.
2.	2.
3.	3.
O: 1.	T: 1.
2.	2.
3.	3.

III. NAZARIY MASHG‘ULOTLAR

1-mavzu: Qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash va qayta ishlashning an‘anaviy xamda innovatsion texnologiyasi va sertifikatsiyasini, hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. Sut mahsulotlariga dastlabki ishlov berish. (2 soat)

Reja:

1.1. Turli qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut mahsuldorligini va sifatini oshirishdagi innovatsion texnologiyalar.

1.2. Sutni to‘plash, birlamchi ishlov berish va jo‘natish.

1.3. Sutni qabul qilish va sifatini baholash.

Tayanch iboralari: *Xom ashyo, yaxlit, sut konservalari, organoleptik, oqsillar, yog‘lar, aminokislotalar, kaltsiy, fosfor, bakterial ivitqilar, fiziologik, biokimyoviy, stimulyatorlar, ultrafiltratsiya, sintetik material, gidrolizlanish.*

1.1. Turli qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut mahsuldorligini va sifatini oshirishdagi innovatsion texnologiyalar

Respublikamiz aholisining to‘g‘ri ovqatlanishini tashkil etishda yuqori biologik qiymatga ega bo‘lgan sut mahsulotlarini ahamiyati juda katta. Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi fundamental fanlar yutuqlariga asoslanib doimiy rivojlanish va takomillashishda bo‘ladi. Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi xom ashyodan ma‘lum, oldindan belgilangan xususiyatlarga ega bo‘lgan mahsulot olishga qaratilgan. Buning uchun, avvalo, xom ashyoni barcha qimmatli tabiiy xususiyatlarini uni sut fermalarida olinishidan boshlab savdo tarmog‘iga berilgunicha qadar vaqt mobaynida saqlab qolish zarur bo‘ladi. Ushbu vazifani muvaffaqiyatli hal etilishiga sutni qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarilishi, ishlov berilishi, uni sut mahsulotlariga qayta ishlanishi texnologik jarayonlarini yaxlit, o‘zluksiz zanjirini yaratish yo‘li bilan erishiladi. Qishloq xo‘jaligi mutaxassisleri oldida turgan, yuqorida ta‘kidlangan vazifalarni yechishga qisman bo‘lsada hissa qo‘shish maqsadida dehqon, fermer va mutaxassislar uchun sodda tilda bayon qilingan ushbu qo‘llanmada sut va sut mahsulotlarini umumiy texnologiyasi, sut, qaymoq, sut qatiq mahsulotlari, mo‘zqaymoq, sariyog‘, pishloq, sut konservalari ishlab chiqarish texnologiyalari to‘g‘risida ma‘lumotlar berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi aholisini to‘g‘ri ovqatlanishini tashkil etishda yuqori biologik qiymatga ega bo‘lgan sut mahsulotlarini ahamiyati juda katta. Sut yaxshi organoleptik xususiyatlarga ega, tez xazm bo‘luvchi oqsilli mahsulot xisoblanadi. Sutni oziqaviy qiymati unda odam organizmini normal rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan oqsillar, yog‘lar, almashtirilmaydigan aminokislotalar, kaltsiy va fosfor to‘zlarini yuqori konsentratsiyasi bilan belgilanadi.

Xozirgi vaqtda Respublikadagi sutni kayta ishlash korxonalarini yangi zamonaviy liniyalar bilan jixozlanmoqda, sut ishlab chiqarish texnologik jarayonlari mexanizatsiyalashtirilmoqda va aksariyat xollarda esa avtomatlashtirilmoqda.

Xalqimizni sutlarga bo‘lgan ehtiyojlarini yanada to‘liqroq qondirish uchun sut ishlab chiqarishni kengaytirish, yangi bakterial ivitqilar va preparatlardan foydalanish, yangi texnika va texnologiyani joriy etish zarur bo‘ladi.

Sut maxsulotlarini ishlab chikarishda mamlakatimiz va xorijiy soxa olimlari tomonidan ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish va sut maxsulotlari turli xil assortimenti sifatini yaxshilash, sut kislotali bakteriyalarni fiziologik-biokimyoviy xususiyatlarini o'rganish, bakterial konsentratlarni tayyorlash, yetilish muddatini qisqartirish maqsadida sutda kechadigan mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlar stimulyatorlarini izlash, yangi sut maxsulotlari ko'rinishlarini yaratish bo'yicha katta ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilgan. Sut masulotlari ishlab chiqarishda sutga ishlov berishning membranali usullariga tegishli bo'lgan ultrafiltratsiyani qo'llanilishi ham kengaymoqdaki, ushbu jarayonni sutni kayta ishlash korxonalarida tadbiiq etilishi sut zardobi konsentratidagi zardob oqsillaridan to'liq foydalanilishi xisobidan maxsulot chiqishini 15-20 % ga oshirish imkoniyatini yaratadi.

Mazkur Ma'ruzada sut maxsulotlarining umumiy texnologiyasi, aloxida maxsulot turlari, texnologik jarayonlarni mohiyati va sutga ishlov berish rejimlarini asoslash, jarayon davomida yo'zaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar va ularni bartaraf etish usullari, hamda sut maxsulotlariga davlat tomonidan qo'yiladigan sifat talablari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

1.2. Sutni to'plash, birlamchi ishlov berish va jo'natish

Yuqori navli sut mahsulotlarini faqat yuqori navli xom sutdan ishlab chiqarish mumkin. Sutni sifati uning qayta ishlashga yarog'liligini aniqlovchi xususiyatlar majmuasi (kimyoviy tarkibi, fizik – kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlari) bilan belgilanadi. Xom sut xususiyatlarini, ko'p xolda uning mikrobiologik ko'rsatkichlarini o'zgarishi sutga uning sog'ib olishdagi sanitar-gigiyenik shartlariga rioya qilmaslik sababli kelib tushadigan mikroorganizmlar hayot faoliyatiga bog'liq bo'ladi. Sutni bakterial va mexanik ifloslanishining asosiy manbalari xayvonlarni yelini va terisi, sutni sog'ib olish va birlamchi ishlov berishda ishlatiladigan idish va jixozlar va shuningdek, sut bilan bevosita yaqin aloqada bo'ladigan shaxslar hisoblanadi. Xom ashyoni bakterial ifloslanishi oldini olish maqsadida faqatgina sutni sog'ib olishdagi sanitariya va veterinariya qoidalariga rioya qilibgina qolmasdan, balkim unga birlamchi ishlov berish ham zarur bo'ladi. Birlamchi ishlov berishni asosiy maqsadi sutni tashish va saqlashda chidamliligini oshirish hisoblanadi. Sut sog'ib olingach, ferma qoshidagi sutga ishlov berish bo'limida mexanik qo'shilmalardan tozalanadi, sovutiladi. Sutni tozalash uchun paxtali disk, doka, sintetik material, metal elak va boshqa ishchi elementlarga ega bo'lgan turli filtrlar ishlatiladi. Xozirgi vaqtda fermalar mexanik qo'shilmalardan markazdan qochma kuch ta'sirida tozalaydigan separator sut tozalagichlar bilan ta'minlangan.

Sutda mikroorganizmlar o'sishini sekinlashtirish maqsadida u tozalangandan keyin zudlik bilan 2 – 8 °S haroratgacha sovutiladi. Sutni sovutish uchun fermalarda artezian suvi va mo'z ishlatiladi. Hozirgi vaqtda plastinkali sovutgichlar, shuningdek sovutuvchi idish va sovutish mashinasidan iborat bo'lgan idish – sovutgichlar keng ishlatilmoqda. Fermalarda sut past haroratlarda o'zoq muddat davomida saqlanganda undagi vitaminlar miqdori pasayadi, oqsilda struktura o'zgarishlari (kazein misellalari o'rta o'lchamini kamayishi, γ -kazein va proteozo-pepton fraksiyalari miqdorini oshishi) ro'y beradi.

Yogʻ sharchalaridagi gliseridlarni qimsan qotishi natijasida uning oqsilli muxofaza qoplamasini tarkibi va xususiyatlari oʻzgaradi. Mexanik taʼsirlar (transportirovka qilish, tozalash, aralashtirish va boshqalar) qoplamani boʻzilishi va yogʻ fazasini destabilligini oshirishi mumkin.

Sutni fermalarda, past xaroratlarda, termik ishlov bermasdan saqlash unda chirituvchi mikroorganizmlarni koʻpayishiga, oqsillarni parchalanishi ga va yogʻlarni gidrolizlanishiga olib keladi. Bu holda sut achchiq taʼmga ega boʻladi.

Sovutilgan (10°S dan oshiq boʻlmagan haroratgacha) sut sutni qayta ishlash korxonalariga joʻnatiladi. Sutni joʻnatish sut flyagalarida, izotermik sut idishlariga ega boʻlgan avtomobil, temir yoʻl va suv transporti yordamida amalga oshiriladi.

Fermadan sut qabul qiluvchi punktlargacha boʻlgan qoniqarsiz xolatda boʻlganida sutni yerosti quvurlari boʻyicha siqilgan toza havo yordamida joʻnatish qulay hisoblanadi. Bunda mexnat xarajati 3 - 4 marta kamayadi va sutni sifati yaxshi saqlanadi.

1.3. Sutni qabul qilish va sifatini baholash

GOST 13264-88 “Sigir suti. Tayyorlashdagi talablar”ga muvofiq sutni qayta ishlovchi korxonalarda xom sut va xoʻjaliklarda termik ishlov berilgan sut qabul qilinishi mumkin.

Xom sigir suti infeksiyon kasallik xavfi boʻlmagan xoʻjaliklarda sogʻlom hayvonlardan olingan boʻlishi kerak. Sut sogʻib olingandan keyin 2 soatdan kechiktirilmagan tozalanishi va sovutilgan boʻlishi kerak. Sutni harorati topshirish-qabul qilish paytida korxonada 10°S dan, xoʻjalikda esa 6°S dan yuqori boʻlmasligi lozim. Sutni moʻzlatilishiga yoʻl qoʻyilmaydi. Sut oq yoki kuchsiz kremsimon rangda boʻlishi, oqsil choʻkmalaridan ozod va tabiiy boʻlishi kerak.

Sut ingibatsiya, konservatsiya va neytrallovchi moddalar, ogʻir metall toʻzlariga ega boʻlmasligi, shuningdek 1027 kg/m^3 dan past boʻlmagan zichlikga ega boʻlishi kerak.

Xom sut 2.1-jadvalga muvofiq oliy, birinchi va ikkinchi navlarga boʻlinadi.

Tayyorlanadigan sutni meʼyorlanadigan koʻrsatkichlari

Koʻrsatkichlar	Oliy nav	Birinchi nav	Ikkinchi nav
Taʼmi va hidi	Sutga xos, begona taʼm va hidlarsiz		Qishgi-bahoriy yil vaqtida kuchsiz yem taʼmi va hidi mavjud boʻlishiga yoʻl qoʻyiladi
Kislotaligi, $^{\circ}\text{T}$	16-18	16-18	16-20
Tozalik darajasi, guruhdan past emas	I	I	I
Bakterial ifloslanganligi, ming/sm ³	300 gacha	300 dan 500 gacha	500 dan 4000 gacha
Somatik hujayralar miqdori, ming/sm ³ , koʻp emas	500	1000	1000

Zichligi 1026 kg/m^3 , kislotaligi $15 \text{ }^0\text{T}$ va 19 dan $21 \text{ }^0\text{T}$ gacha bo'lgan sut, agar u organoleptik ko'rsatkichlari, tozaligi, bakterial ifloslanganligi va somatik xujayralar miqdori bo'yicha GOST 13264-88 talablariga mos kelsa, nazorat namunasi asosida birinchi yoki ikkinchi nav bilan qabul qilinishi mumkin. Nazorat namunasi taxlilini amal qilish muddati 1 oydan oshmasligi lozim. Xo'jaliklarda termik ishlov berilgan, infeksiyon kasalliklar bo'yicha xolati yaxshi bo'lmagan xo'jaliklardan olingan va veterinariya qonunchilik bilan oziq-ovqatga ishlatilishiga ruxsvat berilgan sut tozalangan, sog'ib olingandan keyin termik ishlov berilgan va $10 \text{ }^0\text{S}$ gacha sovutilgan bo'lishi kerak. Bunday sutni sog'lom xayvonlardan olingan xom sut bilan aralashtirilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Ikkinchi nav talablariga javob bermaydigan, shuningdek standart talablariga javob bermaydigan infeksiyon kasalliklar bo'yicha yaxshi bo'lmagan xo'jaliklardan olingan sut navsiz xisoblanadi. Bunday sutni oziqaviy maqsadlarda qabul qilish ta'qiqlanadi.

Ingibatsiya va neytralizatsiya qiluvchi moddalar, og'ir metal to'zlari, mishyak, M1 aflotoksin va pestisidlarni qoldiqli miqdori sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tasdiqlangan eng yuqori yo'l qo'yiladigan darajalardan yuqori bo'lgan sut korxonaga qabul qilinmaydi.

GOST 31449-2013 "Xom sigir suti" standartiga muvofiq sut infeksiyon, odam va xayvonlar uchun umumiy bo'lgan boshqa kasalliklar xavfi bo'lmagan xududda sog'lom hayvonlardan olingan bo'lishi kerak. Bolalar ovqatlanishi maxsulotlari, parhez ovqatlanish, sterilizatsiyalangan, quyultirilgan maxsulotlar, pishloqlar ishlab chiqarishga mo'ljallangan sut ushbu standart talablariga muvofiq kelishi lozim. Standartga muvofiq sutda ingibatsiya qiluvchi moddalar, jumladan dezinfeksiyalovchi va neytrallovchi moddalar qoldiqlarini mavjud bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Potensial xavfli moddalar (toksik elementlar, mikrotoksinlar, antibiotiklar, pestisidlar, radionuklidlar), patogen mikroorganizmlar, jumladan salmonellalarni yo'l qo'yiladigan darajalari amaldagi me'yoriy-xuquqiy hujjatlar talablariga mos kelishi kerak. Sog'ib olingan sut filtrlanishi (tozalanishi) kerak. Sut xo'jaliklarda, sog'ib olingandan keyin 2 soatdan kechiktirilmagan, $4 \pm 2 \text{ }^0\text{S}$ xaroratgacha sovutiladi. Topshiruvchi (jismoniy yoki yuridik shaxs) maxsulotini transport tamg'asi o'rnatilgan me'yoriy-xuquqiy hujjatlar talablariga mos kelishi kerak.

Sut qayta ishlash korxonalariga sut xo'jaliklardan kelib tushadi. Sigir tuqqanidan keyin birinchi 7 kun va sutdan chiqarishdan oldingi 5 kun davomida sog'ib olingan sut, kasal va karantinda bo'lgan xayvonlardan olingan sut oziqaviy maqsadlarga qabul qilinmaydi. Sutni bevosita xo'jaliklarda yoki sutni qayta ishlash korxonalarida topshirish-qabul qilish tomonlar o'rtasida kelishilgan jadval bo'yicha amalga oshiriladi. Sutni qayta ishlash korxonalarini tomonidan xo'jaliklardan olib kelingan sutni, ular tomonidan sut fermalarini veterinariya-sanitariya xolatini yaxshiligi to'g'risidagi veterinariya nazorati organlari tomonidan berilgan ma'lumotnomani taqdim yetmasdan turib, qabul qilish ta'qiqlanadi. Veterinariya nazorati ma'lumotnomalari xo'jaliklar tomonidan har oyda, keyingi oyni 3 sanasidan kechiktirmasdan sutni qayta ishlash korxonalariga taqdim etilishi kerak.

Xo‘jaliklardan jadval bo‘yicha olib kelingan sut 45 minut davomida qabul qilinishi kerak. Topshirishga olib kelingan sut sifatini baholash 45 minutdan ko‘p muddatga kechiktirilgan hollarda sut korxonasi tomonidan xo‘jalikni topshirish xujjatlarida ko‘rsatilgan kislotalik va xarorat ko‘rsatkichlari asosida qabul qilinadi.

Sutni qabul qilishdan (sifat va miqdorni aniqlash) oldin ilova qilinadigan xujjatlarni mavjudligi tekshirilishi zarur. Ilova qilinadigan xujjatlarni barcha ustunlari to‘ldirilgan bo‘lishi kerak. Xo‘jalikda termik ishlov berilgan sut olib kelinganida ilova xujjatlarida uni amalga oshirilganligi to‘g‘risida belgi bo‘lishi lozim.

Sutni qabul qilishda uni sifatini nazorat qilish 2.2 - jadvalda keltirilgan ketma ketlikda amalga oshirilishi kerak.

Tayyorlanadigan sutni operatsiyalar bo‘yicha nazorat qilish sxemasi

Operatsiya	Nazorat qilinadigan ko‘rsatkich	Bajaruvchi	Nazorat obyekti	Izox
Idishni ko‘rish	Idishni tozaligi, tang‘asini butunligi, flyagalarda rezina xalqalarni mavjudligi	Laborant, sut qabul qiluvchi	Xar bir o‘ramli birlik	Vizual ko‘rik
Organoleptik baholash	Xidi, ta‘mi, rangi va konsistensiyasi	Laborant va master (sut qabul qiluvchi)	Xar bir flyaga va sisterna bo‘limi	Xayvonlarni kasallanganligi gumon qilinganida sutni sifati xidi bo‘yicha va namuna qaynatilgandan keyin ta‘mi bo‘yicha aniqlanadi
Xaroratni o‘lchash	Xarorat, °S	Laborant	Sisternani xar bir bo‘limidan va partiyadagi 2-3 ta flyagadan	Shubxali xollarda namunalar xar bir flyagadan olinadi
Kislotalikni aniqlash	Kislotaligi, °T	Laborant	Har bir flyaga va sisterna bo‘limi	Yuqori kislotalikga ega bo‘lgan sut nuqsonligi chiqariladi

Birlashtirilgan sut namunasini olish	Taxlil uchun 0,5 dm ³ xajmdagi ajratib olingan namuna	Laborant	Har bir sut partiyasi	Namunalar, temir yo‘l bo‘ylab yetkazilgan sut namunalaridan tashqari, topshiruvchi ishtirokida olinadi
Sutni fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarini aniqlash	Titrlanadigan kislotalik, °T, yog‘ligi, %, zichligi, kg/m ³ , pasterizasiya samaradorligi, konservirlovchi va neytrallovchi moddalarni mavjudligi	Laborant	Nuqtali namuna yoki taxlil uchun ajratib olingan namuna	Pasterizasiya samaradorligi pasterlangan sut olib kelinganida; konservatsiyalovchi va neytrallovchi moddalarni mavjudligi qalbakilashtirilganlikga gumon qilinganida nazorat qilinadi
Sutni navlarga ajratish	Sut sifatini standart bo‘yicha ma‘lum navga mos kelishi	Laborant va master (sut qabul qiluvchi)	Nuqtali namuna yoki taxlil uchun ajratib olingan namuna	Sut organoleptik ko‘rsatkichlar va laboratoriya taxllari ma‘lumotlariga muvofiq navlarga bo‘linadi

Sut toza va soz idishlarga qadoqlangan partiyalar bo‘yicha qabul qilinadi. Partiya bu bir xo‘jalikdan, bir xil navli, bir jinsli idishdagi va bir xujjat bilan rasmiylashtirilgan sutdir. Idishlar yo‘lda ifloslangan bo‘lsa ular oldindan yuvilishi kerak. So‘ngra o‘ralgan birliklar ochilib, aralashtiriladi. Idish ochilgach, sutni xidi, rangi va konsistensiyasini bir jinsliligi aniqlanadi. Konsistensiyani bir jinsliligini bo‘zilishi sut yo‘zasiga yog‘ni so‘zib chiqishi, tara tubida cho‘kma xosil bo‘lishi yoki oqsil parchalarini mavjudligi sababli kelib chiqishi mumkin. Xidni kuchaytirish uchun sut namunasi (bitta baholovchi uchun 20 sm³) yopiladigan idishga olinadi, suvli xammomda 35 °S xaroratgacha isitiladi. Isitilgan namuna keskin silkitiladi, idish ochiladi va xidi aniqlanadi. Ta‘mni baholash oldindan 72-75 °S xaroratgacha 30 soniya davomida saqlab isitilgan va 35±2 °S gacha sovutilgan sutda amalga oshiriladi.

Sutni xarorati shishali suyuqlikli (simobli emas) termometr (g‘ilofli) yordamida (o‘lchash diapazoni 0-50 yoki 0-100 °S va bo‘linma qiymati 0,5-1,0 °S) bevosita transportli idishlarni o‘zida o‘lchanadi.

Termometr sutga cho'ktirilib, 2 minut saqlanadi, ko'rsatkichlar esa termometr sudan chiqarilmasdan qayd qilinadi. Flyagalarda kelib tushgan sutni kislotaligi chegaraviy usulda aniqlanadi.

Kislotaligi yuqori bo'lgan sut nuqsonli xisoblanadi, kislotaligi 16 °T dan past bo'lgan sutda neytralizatsiya qiluvchi yoki anormal sut mavjudligi tekshirilishi kerak. Sut kislotaligi va organoleptik ko'rsatkichlari bo'yicha navlarga bo'lingach sifat ko'rsatkichlarni aniqlash uchun birlashtirilgan namuna olinadi.

Mavzu bo'yicha nazariy savollar:

1. Sutga qanday birlamchi ishlov beriladi?
2. Sutni qanday qabul qilinadi va sifati baholanadi?
3. Sutni separatsiyalashdan maqsad?
4. Sutni Gomogenizatsiyalash.
5. Sut qanday pasterlanadi?
6. Sutni sterillash.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Макарсев Н.Г. Технология производство и переработки живодноводческой продукции. Манускрипт, 2005.
2. Шалыгина А.М. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для Вузов А.М.Шалыгина, Л.В.Калинина. – М.: Колос, 2006.
3. Е.П.Шалапугина, Н.В.Шалапугина. Технология молока и молочных продуктов. Издательство: Дашков и Ко, Алтек, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. [http:// www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

2-mavzu: Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish. (2 soat)

Reja:

- 2.1. Sutni separatsiyalash va normallashtirish.
- 2.2. Sutni gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.
- 2.3. Ivitqi va bakterial preparatlar texnologiyasi.

Tayanch iboralari: *Organoleptik, oqsillar, yog'lar, aminokislotalar, kalsiy, fosfor, bakterial ivitqilar, fiziologik, biokimyoviy, stimulyatorlar, ultrafiltratsiya, xom ashyo, yaxlit, sut konservalar,*

2.1. Sutni separatsiyalash va normallashtirish

Sutni separatsiya qilish bu uni markazdan qochma kuch ta'sirida maxsus jixozlar – separator qaymoq ajratgichlar yordamida qaymoq (sutni yog'li fazasi) va yog'siz sutga (sut plazmasi) ajratish jarayonidir.

Ma'lumki sutni yog'li qism—qaymoqqa va yog'sizlantirilgan qismga ajratish uchun maxsus markazdan qochma kuchli mashina — separator ishlatiladi. Separator 1879 yilda shved injeneri Lavall tomonidan kashf etilgan bo'lib, hozirgi vaqtda qaymoq eski tindirish usuli bilan emas balki markazdan qochma kuchga asoslangan separator mashinasida ajratib olinmoqda. Separator ishlatishga qulay bo'lganligidan tobora mukammallashtirib borildi. Nihoyat, 1907 yilga kelib to'zilishi va tashqi ko'rinishi jihatidan ancha yaxshilandi. Rus olimlari o'z nazariyalari va tajribalari bilan sutni separatlash ishiga ko'pgina hissa qo'shdilar.

Separatlash proessining nazariyasi birinchi marta 1930 yillarda K. A. Timiryazev nomidagi Moskva Qishloq xo'jaligi akademiyasida (V. P. Goryachkin, G. I. Bremer tomonidan) ishlab chiqilgan. Bu yerda G. I. Bremer, V. P. Goryachkin rahbarligi ostida tarelkalar oralig'idan suyuqlikning tez o'tishi bilan yog' qumolarining so'zib chiqishiga asoslangan separatlash nazariyasi ishlab chiqilgan.

Separatlash nazariyasini rivojlantirish ishiga prof. G. A. Kuk, N. Ya. Lukyanov, I. I. Lipatov va boshkalar ham o'z hissalarini qo'shganlar.

Xozirgi paytda separatorlarni sutni qayta ishlash korxonalarida ishlatilishi kengaymoqda va ularni axamiyati oshmoqda. Isitilgan va sovuq sutni qayta ishlashga mo'ljallangan 3 xil (qaymoq chiqarish, normallashtirish va tozalash) va 4 xil (qaymoq chiqarish, normallashtirish, tozalash va Gomogenizatsiya) vazifalarni bajaruvchi universal separatorlarni ishlab chiqilishi yo'lga qo'yilgan. Bundan tashqari sutni qayta ishlash korxonalarida sut zardobidan yog', kazein changini va zardob oqsillarini ajratib olishda, yuqori yog'li qaymoq olishda va so'zma ivitqisini suvsizlantirishda maxsus separatorlar ishlatiladi.

Separatorlar ish bajarishiga qarab kaymoqni ajratuvchi (konsentratlar), sutni tozalovchi (klarifikatorlar), normallashtiruvchi (standartizatorlar), gomogenlashtiruvchi (klarifikatorlar) ga bo'linadi.

Sutni tozalovchi separatorlardan boshqa separatorlar kaymokni ajratish, sutni yog'i bo'yicha normallashtirish, gomogenlashtirish bilan birga, sutni tozalash funksiyasini ham bajaradi. Xozirgi vaqtda universal separatorlar keng qo'llanmoqda, ularda sutni separatlash, normallashtirish va tozalash mumkun.

XIX asrni oxirigacha sutdan qaymoq ajratib olish o'zoq vaqt davom yetadigan jarayon xisoblanar va u sutni idishlarda saqlash vaqtida undagi yog'ni, yengilligi tufayli, sut yo'zasiga so'zib chiqishiga asoslangan edi. Separatsiyalashda erkin tushish tezlanishi markazga intilma tezlanish bilan almashtiriladi va Stoks formulasi quyidagi shaklga ega bo'ladi:

$$\gamma = \frac{2}{9} \left(\frac{2\pi}{60} \right)^2 \cdot \frac{R \cdot r^2 \cdot n^2 \cdot (\rho - \rho_1)}{\mu}$$

Bu yerda γ - yog' shariklarini so'zib chiqish tezligi, sm/s;

R – separator tarelkalarini ish qismini o'rtacha radiusi, sm;

r – yog' shariklarini radiusi, sm;

ρ va ρ_1 – sut plazmasi va sut yog'i zichliklari, kg/m³;

μ - dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti, Pa·sek.

n – barabanni aylanish chastotasi, sek⁻¹.

Formuladan ko'rinib turibiki, yog' shariklarini so'zib chiqish tezligi baraban aylanish tezligiga, tarelka radiusiga, yog' shariklarini o'lchamiga va zichligiga to'g'ri bog'langan. Qovushqoqlik ko'rsatkichi μ separatsiyalash darajasiga teskari proporsional bog'liqlik bilan ta'sir qiladi: sut qovushqoqligi qanchalik yuqori bo'lsa yog' shariklarini so'zib chiqish tezligi shunchalik past bo'ladi.

Texnologik mo'ljallanishi bo'yicha quyidagi separatorlar farqlanadi:

-separator qaymoq ajratgichlar;

-separator sut tozalagichlar;

-separator bakteriya ajratgichlar;

-yuqori yog'li qaymoq olish uchun mo'ljallangan separatorlar;

-separator oqsil ajratgichlar;

-separator dispergatorlar (sutni tozalash va qisman Gomogenizatsiyalash uchun);

-separator tvorog ajratgichlar;

-separator normalizatorlar.

Qaymoqni ajratuvchi separatorlar maxsulotni xavo bilan kontakti darajasiga ko'ra ochiq, chala germetik va germetik (zich yopiq) bo'ladi:

a) ochiq separatorlarda sut ochiq oqim bilan kiradi, qaymoq va kaymog'i olingan sut ham ochiq oqim bilan chiqib ketadi;

b) chala germetik separatorlarda sut ochiq kiradi, qaymoq va qaymog'i olingan sut esa yopiq yo'l bilan bosim ostida chiqariladi;

v) germetik separatorlarda sutning barabanga kirishi va hosil bo'lgan mahsulotlar yopiq o'tkazuvchi naylar orqali o'tadi.

Cho'kmani chiqarilib yuborilishi usuli bo'yicha quyidagi separatorlar farqlanadi:

-o'zluqli ishlovchi separatorlar – cho'kma barabanni to'liq qismlarga ajratilishi yo'li bilan chiqarilib yuboriladi. Separatorni o'zluksiz ishlash vaqti 1,5-2,0 soatni tashkil qiladi;

-pulsasiyalanuvchi separatorlar – cho'kma separator barabanini bir necha sekund davomida aylanish chastotalarini pasaytirmasdan ochilishi natijasida chiqarilib yuboriladi. Separator to'xtamasdan 10 soat va undan ortiq vaqt davomida ishlaydi;

-o'zluksiz ishlovchi separatorlar - cho'kma baraban devorlaridagi soplo orqali chiqariladi.

Separator asosan 3 qismdan— sut idishi, baraban va privodli mexanizmdan toʻzilgan. Sut idishi oq rangda dekapirlangan temirdan yoki alyu miniydan yasalgan boʻlib, sirti poludiy bilan qoplangan. Sut idishiga sut qabul qiluvchi boʻlimi joʻmragi bilan, poplavok kamerasi poplavogi bilan va qaymok hamda yogʻi olingan sutni yigʻuvchilar rojkalari bilan kiradi.

Sut sutni qabul kiluvchi idishga tushib, maxsus joʻmrak orqali poplavok kamerasiga oʻtadi, keyin separatorning barabaniga quyiladi. Soʻngra separator yigʻuvchilarining ustki qismida qaymoq va pastki qismida qaymogʻi olingan sut yigʻilib, rojklar yordamida separatoridan tashqariga oqib chiqadi. Baraban— separatorning asosiy qismi boʻlib, unda sut qaymok va qaymogi olingan sutga ajraladi. Laboratoriya qaymoqni ajratuvchi separatorlar barabaniquyidagi qismlardan iborat.

1. *Tagligi (markaziy naychasi bilan)* barabanning hamma detallarini mahkamlash uchun xizmat qiladi. Uning ostida teshik boʻlib, u separator urchugʻini birlashtiradi. Taglikning ustki tomonida markaziy naychani yonida shtift boʻlib, tarelka tutqichni zich birlashtirib turadi. Markaziy naychada 3 ta teshik boʻlib, ulardan tarelka tutqichning tagiga sut oʻtadi. Taglikning asosida rezina halqa uchun kanalcha boʻlib, u qopqoqni taglik bilan zich birlashtirib turadi.

2. *Tarelka tutqich yoki krestovina* baraban tagligining markaziy naychasiga kiydirilgan boʻlib, qirralar (bittasi keng, ikkitasi qisqa) yordamida tarelka paketlarini maxkam qilib turadi. Tarelka tutqichlarning qirralariga tarelkalardagi figur kesiklari moslashgan boʻladi.

3. *Tarelkalar paketlar* xil markali separatorlarda har xil sonda boʻladi. Tarelkalar vertikal kanallar xosil qiladi, ular orqali sut koʻtarilib (tarelkalarining ustki qismidagi gʻuddalar ular orasida boʻshliq hosil qiladi) yupqa qatlam tarelkalar orasida taqsimlanadi, sutning bunday tarqalishi baraban aylanishi taʼsirida xosil boʻladigan markazdan qochma kuchga bogʻliq. Birinchi tarelka boshqalaridan farq qilib, xam ustki, ham ostki tomonidan gʻudur (kovshar) joyi bor. Tarelka paketlariga, yuqorigi ajratuvchi tarelka kiydiriladi, uning ustida yogʻsizlantirilgan sut, tagida qaymoq harakat qiladi. Ajratuvchi tarelkada teshik yoʻq, tashqi sirtida 3 ta qirralar boʻlib, ular tarelka bilan baraban qopqogʻi orasida boʻshliq xosil qiladi, bu boʻshliq boʻylab qaymogʻi olingan sut oqadi.

Ajratuvchi tarelkaning boʻgʻziga kvadrat teshikli regulirovka vinti oʻrnatilgan boʻlib, uning shu teshigi orqali barabandan qaymoq chiqadi. Bu vint yordamida qaymoqdagi yogʻ miqdori tartibga solib turiladi.

4. *Qopqoq qismi* barabanning hamma detallarini birlashtirish uchun xizmat qiladi. Qopqoq baraban tagligi bilan zich birlashtirilgan boʻlib, ustki tomonidan gayka bilan berkitilgan. Sut qaymoqqa va qaymogʻi olingan sutga quyidagicha boʻlinadi. Sut poplavok kamerasidan barabanning tez aylanuvchi (minutiga 7000—10000 marta aylanuvchi) markaziy naychasiga tushadi. Naycha teshigi orqali tarelka tutqichning kanaliga oʻtib, teshik orqali pastki tarelkaning tagiga oʻtadi va keyin tarelkalar vertikal kanali orqali sut koʻtariladi. Sut koʻtarilishi bilan tarelkalarining orasiga tushadi, natijada shu joyda qaymoq va qaymogʻi olingan qismlarga boʻlinadi.

Shunday qilib, yog‘ qumog‘lari yengil bo‘lganligi tufayli ($R = 0,923$) markazga, markaziy naycha atrofiga yig‘ilib, ajratuvchi tarelka tagining ustki qismiga ko‘tarilib, maxsus teshik orqali oqib chiqadi.

Qaymog‘i olingan sut og‘ir fraksiyali ($R = 1,05$) bo‘lib, markazdan qochma kuch ta‘sirida chetga — qopqog‘ ostiga otilib, keyingi porsiyalar bosimi ostida ajratuvchi tarelka ustiga ko‘tariladi va shu tarelkalar qirralari yorig‘iga tushadi va tashqariga chiqadi. Tarelkalar paketi va baraban qopqog‘ining devori orasida quyqa bo‘shlig‘i bor bo‘lib, mexanik aralashmalar separator shilliq moddasi sifatida shu joyga yig‘iladi.

5. *Mahkamlash gaykasi* barabanning barcha detallarini mahkamlaydi.

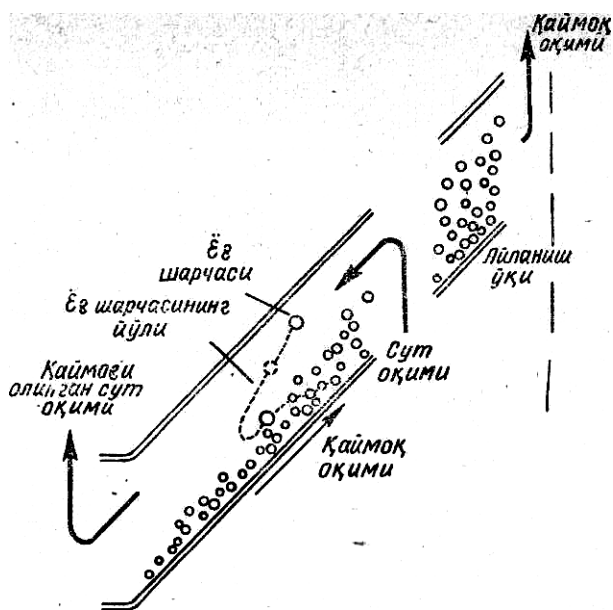
Xozirgi separatorlarda sutdan barcha yog‘ining 99,7% gacha qismi ajratib olinadi.

Sutdan yog‘ qumog‘larining ajralib chiqishi sxema tarzida ko‘rsatilgan (3.1 - rasm). Bu sxemada barabanning ikkita qo‘shni tarelkasining vertikal kesigi tasvirlangan. Yangi sut, qaymog‘i olingan sut va qaymoqning yo‘nalishi strelkalar bilan, yog‘ qumog‘larining xarakati punktir chiziq bilan ko‘rsatilgan. Yog‘ qumog‘lari sut oqimi bilan birga ilashib pastga tushadi va tarelkaning yuqorigi sirtida barabanning aylanish o‘qiga yig‘ilib, shu o‘qqa tomon xarakatlanuvchi qaymoq qatlami xosil qiladi.

Yangi quyilayotgan sutning bosimi separatlash prosessining o‘zluksizligiga sabab buladi; u qaymoq va qaymog‘i olingan sutni siqib chiqaradi.

Separatsiya jarayoni separatorlarda quyidagi tartibda amalga oshiriladi (3.2 - rasm).

Sut markaziy trubka orqali tarelka tutqichiga kelib tushadi va undan tarelka teshiklari tashkil qilgan kanallar orqali tarelkalar komplektini yuqori qismiga ko‘tariladi va barabanni o‘qidan chet qismiga qarab tarelkalar oralig‘iga oqib ketadi.



Rasm 3.1. Sutni separatlaganda yog‘ sharchalari ajralib chiqishining sxemasi

Separator barabanini aylanishi natijasida katta markazdan qochma kuch paydo bo‘ladi. Bu kuch ta‘sirida tarelkalar oralig‘idagi bo‘shliqda yog‘ shariklari, yengil fraksiya sifatida baraban markaziga intiladi, keyinchalik esa tarelkalarni chet qismi va tarelka tutqich orasidagi tirgish bo‘ylab yuqoriga ko‘tariladi va qaymoq kamerasiga kelib tushadi. Yog‘siz sut og‘ir fraksiya sifatida barabanni chet qismiga (kirlar maydoni) jo‘natiladi. Yog‘siz sut ajratgich tarelkasini tashqi yo‘za qismi va

barabanning ichki yo‘za qismi oralig‘i bo‘ylab xarakatlanib manometr va sozlovchi ventil o‘rnatilgan yog‘siz sut patrubkasiga kelib tushadi.

Sozlovchi ventillar olinadigan qaymoqni yogʻliligini oʻzgartirishga moʻljallangan. Ochiq va chala germetik separatorlarda qaymoqni yogʻliligini oʻzgartirish turlicha amalga oshiriladi. Ochiq separatorlarda olinayotgan fraksiyalarni yogʻligi va nisbati sozlovchi ventillar yordamida oʻzgartiriladi. Qaymoq yogʻligini oshirish uchun sozlovchi vint separator oʻqi tomonga buralishi, aksincha qaymoq yogʻligini pasaytirish uchun esa vint teskari tomonga buralishi lozim. Bunday sozlashda markazdan qochma tomonidan yaratiladigan napor yoki separatlash maxsulotlarini chiqishidagi qarshilik oʻzgaradi. Qaymoq chiqishini kamayishi sari uning yogʻligi oshadi yoki aksincha, separatsiya qilinayotgan sutni yogʻliligi va miqdori oʻzgarmas boʻlganida olinayotgan qaymoq miqdorini oshishi uning yogʻliligini kamayishiga olib keladi. Chala germetik va germetik separatorlarda yogʻsiz sut va qaymoq nisbati fraksiyalarni chiqishidagi quvurlarda oʻrnatilgan maxsus ventillar yordamida oʻzgartiriladi. Bu xolda qaymoq chiqishi yoʻlida rotometr, yogʻsiz sut chiqishida esa manometr va tegishlicha sozlovchi ventillar oʻrnatiladi.

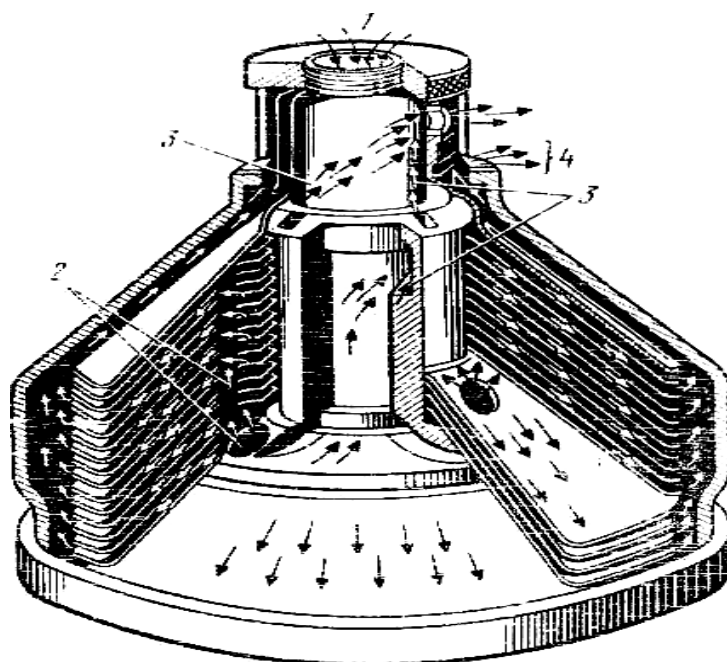
Rotometr yordamida qaymoq miqdori 1 soat da nazorat qilinadi.

Separatorlarda sutni yogʻsizlantirish sifati yogʻsiz sutdagi yogʻ shariklarini oʻlchami va ularning miqdori bilan baholanadi. Agar yogʻsiz sutda qancha kam yogʻ qolsa separatsiya natijasi shunchalik yuqori boʻladi.

Sutdan yogʻning toʻliq ajralib chiqishi quyidagi shart-sharoitga bogʻliq:

1. Separatorga quyilayotgan sutning temperaturasi 30—40°S bulishi kerak. Chunki sovuq sutning qovushqoqligi yuqori boʻlib, bu yogʻqumoklarining xarakatiga toʻsqinlik qiladi. Sutning temperaturasi 30—40°S boʻlganida uni qovushqoqligi pasayadi, zichliklar farqi $\rho - \rho_1$, isitilganda yogʻni zichligi plazma zichligiga nisbatan tez pasayishi tufayli, ortadi va yogʻ shariklarini oʻlchamlari (radius) qisman kattalashadi.

Sutni yuqori xaroratlarda (60-80 °S) separatsiyalash qaymoq va yogʻsiz sutni koʻpirishiga, yogʻ shariklarini maydalanishiga va yogʻsiz sutdagi yogʻ miqdorini oshishiga olib keladi.



Rasm 3.2. Separator qaymoq ajratgich barabanida suyuqliklar oqimini xarakatlanishi sxemasi:

1-yogʻi olinmagan sutni kelib tushishi; 2-yogʻi olinmagan sutni tarelkalar oraligʻida tarqalishi; 3-qaymoqni xarakatlanishi; 4-yogʻsiz sutni xarakatlanishi.

Yogʻ shariklarini kam intensivlik bilan maydalanishi sovuq sutni separatsiyalashda koʻzatiladi. Bundan tashqari sovuq separatsiyalash jarayoni kam energetik xarajatlar bilan farqlanadi. Lekin, odatdagi separatorlarda past xaroratlarda separatsiyalash yogʻni qovushqoqligini oshishi va uning qisman kristallizatsiyalanishi natijasida ularning ish unumdorligini 2-3 marta pasayishiga olib keladi.

2. Baraban vaqt birligi ichida qanchalik tez aylansa, yogʻ shunchalik tez va tuliq ajralib chiqadi. Separator barabanini aylanish chastotasini (n), tarelkalarni ish qismini oʻrta radiusini (R) oshishi qaymoq ajralishiga ijobiy taʼsir qiladi. Ammo xar qaysi separatorning barabani muayyan tezlikda aylanadi, bu tezlikni fakat 10—15% ga oshirish mumkin.

3. Barabanga oqib tushayotgan sutning miqdori vakt birligi ichida qancha kam boʻlsa, markazdan qochma kuch taʼsirida bu sut shunchalik oʻzoq boʻladi va shunchalik yaxshi ajraladi. Yogʻni toʻliq ajratib chiqarish uchun baʼzan poplavokli kamera nayining diametrini kichraytirib, kelayotgan sut miqdori 10—15% kamaytiriladi. Ammo sut oqimi kamayishi bilan separatorning ish unumi xam pasayadi.

4. Sut toza boʻlishi kerak. Separatsiyalash jarayonida sutdan mexanik qoʻshilmalar xam ajralib chiqadi. Ular barabanni ichki yoʻza qismini, asta sekin kirlar maydonini va keyinchalik tarelkalar orasidagi boʻshliqni toʻldiradi. Bunday sharoitda yogʻsiz sutni baraban periferiyasiga oʻtishi qiyinlashib u tarelkalar oraligʻi boʻylab koʻtariladi va qisman qaymoqni yogʻliligini pasaytirib qaymoq kanali orqali chiqadi.

Demak, separatsiyalanadigan sutda mexanik aralashmalar ko'p bo'lsa, ular faqat barabanning aralashmalar yig'iladigai qismidagina emas, balki tarelkalarining chetida va ular orasida xam to'planib qoladi, natijada sutning yog' ajratishi kamayadi. Cho'kmadan o'zluqli tozalanib ishlaydigan separator qaymoq ajratgichlarni o'zluksiz ish vaqti 1,5-2 soatni tashkil qiladi. Shundan so'ng separator to'xtatilib, barabani shillik moddadan yuvib tozalanadi va yana ishga tushiriladi. Separatorni ushbu o'zluksiz ish vaqti juda ifloslangan yoki juda mayda oqsil cho'kmasi paydo qiladigan yuqori kislotalikga ega bo'lgan sutni separatsiyalashda ancha qisqaradi.

O'z-o'zini cho'kmadan ozod qiladigan separatorlarni ishlatilishi va separatorni o'zluksiz ish vaqtini 10 soat va undan yuqori muddatga o'zaytiradi va mexnat xarajatlarini kamaytiradi.

Shuning uchun separatsiyalash uchun kislotaligi 20 °T dan yuqori bo'lmagan, oldindan tozalangan sutni ishlatilishi maqsadga muvofiqdir.

5. Yog' Qumoklari qancha yirik bo'lsa, shuncha tez ajraladi. Mayda yog' shariklarini chegaraviy o'lchamlari 0,8-1 mm ni tashkil etishi kerak, o'ta mayda yog' shariklarini zichligi esa oqsilli – lesitin qobig' tufayli plazma zichligiga yaqinlashadi va barabanni odatdagi aylanish tezliklarida ajralib chiqmaydi. Xozirgi separatorlarda yog'i olingan sutga diametri 0,1 mikrondan kichik bo'lgan yog' qumoqlarigina tushadi; yog'i olingan sutda 0,05% atrofida yog' qoladi. Yog'siz sutda ruxsat etilgan yog' miqdori 0,05 % dan oshmasligi kerak. Separatsiya jarayoni to'g'ri tashkil etilganda yog'siz sutdagi yog' miqdorini 0,03-0,01 % gacha pasaytirish mumkin.

6. Sut sifatli bo'lishi zarur. Separatsiyalash sifatiga sutni kislotaligi keskin ta'sir qiladi. Sutni kislotaligini oshishi uning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarini, sut oqsillarini kolloid xolatini va shuningdek, sutni qovushqoqligini oshishiga olib keladi. Sutning kislotaliligi yuqori bo'lsa, bu ham qaymoqning sutdan to'liq ajralmasligiga sabab bo'ladi; chunki ivib qolgan oqsil iviqlari separatorning shilliq moddasiga qo'shib, barabanning radiusini kichraytiradi.

7. Yog'sizlantirish sifati boshlang'ich sutdagi yog' miqdoriga bog'liq bo'ladi. Odatda separatsiyalashga yog'ligi 4,0 % gacha bo'lgan sutni jo'natilishi maqsadga muvofiqdir. Yog'ligi yuqori bo'lgan sutni separatsiyalashda uning qovushqoqligini oshishi sababli yog'sizlantirish natijasi yomonlashadi.

Shuning uchun yog'ligi yuqori bo'lgan sutni separatsiyalashda sutni isitish xaroratini oshirish yoki separatorga berilayotgan sut miqdorini kamaytirish zarur bo'ladi.

8. Olinayotgan qaymoq yog'ligini 30 % dan oshishi yog'siz sutga yog' o'tishini oshiradi.

Sutni separator qaymoq ajratgichlarda separatsiya qilish paytida yog'sizlantirilgan sut va qaymoq olinadi. Separatsiya paytida olinayotgan qaymoqni asosiy qismi sariyog' va smetana ishlab chiqarishga yo'naltirilsa, qolgan qismi esa pasterlangan qaymoqlar ishlab chiqarish va sutni normallashtirish uchun foydalaniladi. Ta'kidlash joizki, qaymoq yog'i sariyog' yog'iga monand emas, u yanada biologik qiymatlidir.

Qaymoq yog‘i sariyog‘ga nisbatan ko‘p miqdorda fosfatidlar, to‘yinmagan yog‘ kislotalari va boshqa biologik qiymatli moddalarga ega. Organoleptik, fiziko-kimyoviy va mikrobiologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha qaymoq ikki navga bo‘linadi. Xar bir navdagi qaymoq 1-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Qaymoqni navlarga bo‘linishi

Ko‘rsatkichlar	Qaymoq navlari	
	I	II
Ta‘mi va xidi	Toza, yangi, ozgina shirinroq, begona ta‘m va xidlarsiz, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta‘m xos	Toza, yangi, ozgina shirinroq, kuchsiz yem ta‘mi va xidi mavjud bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta‘m xos
Konsistensiyasi	Mexanik qo‘shilmalarsiz, yog‘ to‘plamlariziz, oqsil cho‘kmalarisiz, bir jinsli	Mexanik qo‘shilmalarsiz, bir jinsli. Aloxida yog‘ to‘plamlarini majud bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi.
Rangi	Massasi bo‘yicha bir xil oq, kremsimon	
Yog‘ligi, %	27-55	
Kislotaligi, OT	18-10	
Qaymoq yog‘ligiga bog‘liq xolda uni kislotaligi		
27-35 %	14-15	17-18
36-45 %	12-14	15-17
46-55 %	10-11	12-13
Qaynatish, xlorkalsiyli va alkogol namunalari bo‘yicha qaymoqni issiqlikka chidamliligi	Oqsil cho‘kmalari yo‘q	Aloxida oqsil cho‘kmalari mavjud bo‘ladi
Reduktaza namunasi bo‘yicha bakterial ifloslanganligi, klass, past emas	I	II
Korxonada qabul qilingandagi xarorati, OS, yuqori emas	10	10

Separatsiya paytida olinadigan yog'siz sutni chiqishi separatsiya qilinayotgan sut massasiga nisbatan taxminan 90% ni tashkil qiladi, yog'siz sutdagi yog' miqdori esa 0,05% dan oshmasligi lozim. Olinayotgan yog'siz sutni sifati separatsiya qilinayotgan boshlang'ich sutni navi, separatsiyalash sharoitlari va uni keyingi saqlash sharoitlari bilan belgilanadi. Yog'siz sutni ta'mi toza, begona ta'm va xidlarsiz, rangi massasi bo'yicha bir xil yengilgina ko'kimtir tusda va konsistensiyasi esa cho'kmalarsiz bir jinsli bo'lishi lozim. Fizik - kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha yog'siz sutni qovushqoqligi 1,7-1,75 Pa•sek, zichligi 1029-1031 kg/m³, kislotaligi 17-21 °T ni tashkil etishi kerak. Yog'siz sut mikroorganizmlar bilan ifloslanmaganligi kerak va unda mexanik qo'shilmalarni mavjud bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Sutni separatsiyalashda quyidagi talablarga qat'iy rioya qilinishi kerak:

- separatorni texnik sozligi va asosda to'g'ri o'rnatilganligi;
- ishga tushirish oldidan separatorni, ayniqsa uni barabanini to'g'ri yig'ilganligini, karterida moy borligini puxta tekshirish;
- ishga tushirish oldidan barabanni tormozdan bo'shatish;
- aylanishlar schetchigi ko'rsatishlarini separatorni pasport ma'lumotlariga mosligini ta'minlash;
- baraban normal aylanish chastotasiga erishgaya, u orqali harorati 50-60 °S bo'lgan unchalik ko'p miqdorda bo'lmagan suvni, keyin esa sutni o'tkazish;
- sutni separatsiyalashda uni harorati 35-40°S bo'lishi va kislotaligi 20°T dan oshmasligi lozim;
- yog'siz sutdagi yog' miqdori belgilangan me'yordan oshmasligi kerak. To'g'ri separatsiyalashda yog'siz sut yog'ligi 0,03-0,01% ni tashkil etadi. Yog'siz sutdagi yo'l qo'yiladigan yog'lik 0,05% dan oshmasligi kerak;
- separatorni to'xtatishdan oldin uni barabaniga qaymoqni siqib chiqarish uchun yog'siz sut yoki iliq suv berish;
- separatorni qismlarga ajratish, yuvish va yig'ish, ishlatish yo'riqnomasiga qat'iy rioya qilingan holda amalga oshirilishi lozim.

Separatsiyalash paytida olinayotgan qaymoq yog'ligi ishlab chiqarish x'ususiyatlarini xisobga olgan xolda belgilanadi.

Cut va qaymoqni normallashtirish

Normallashtirish maqsadi asosiy oziqaviy moddalar va to'ldiruvchilar miqdori bo'yicha standart talablariga javob beradigan tayyor mahsulot olish uchun hom ashyo tarkibini o'zgartirish hisoblanadi. Normallashtirish bir ko'rsatkich (misol uchun, yog' bo'yicha), ikkita (yog'-oqsil, yog'-quruq yog'sizlantirilgan qoldiq, yog'-kislotalik) yoki bir necha (yog', quruq yog'sizqoldiq, namlik, shakar) ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshiriladi.

Sut va sut aralashmasini tarkibini o'zgartirish uchun sut yoki sut mahsulotiga boshqa mahsulotlar shunday hisob bilan solinadiki, talab qilinadigan tarkibdagi aralashma olinishi ta'minlansin. Aralashiriladigan mahsulotlar miqdori material ballansga asoslangan formulalar bo'yicha hisoblanadi.

Boshlang'ich xom ashyodagi yog' miqdori va ishlab chiqariladigan sut turiga ko'ra yog' bo'yicha normallashtirishda yog'siz sut yoki qaymoq, quruq moddalar miqdori bo'yicha normallashtirishda esa quruq yog'siz sut ishlatiladi.

Normallashtirish 2 usulda amalga oshirilishi mumkin: oqimda yoki aralashtirish yo‘li bilan. Birinchi usul eng progressiv hisoblanib, unda sutni o‘zluksiz normallashtirish va mexanik qo‘shilmalardan tozalash operatsiyalari maxsus separator-normalizatorlarda amalga oshiriladi.

Kichik quvvatli korxonlarda sut ikkinchi usulda, ya’ni idishlarda aralashtirish usulida normallashtiriladi. Buning uchun material balans formulalari yoki maxsus to‘zilgan jadvallar yordamida hisoblangan kattaliklar ishlatiladi.

Ma’lum miqdordagi yog‘li sutga kerakli miqdordagi yog‘siz sut yoki qaymoq qo‘shiladi.

Rezervuarlarda aralashtirish usuli bilan normallashtirishda sutga qo‘shiladigan yog‘siz sut yoki qaymoq miqdori quyidagi formulalar bo‘yicha hisoblanadi.

Normallashtirilgan sut yog‘ligi boshlang‘ich sut yog‘ligidan past bo‘lganida unga solinadigan yog‘siz sut miqdori quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$K_{\bar{e}c} = \frac{K_c (\bar{E}_c - \bar{E}_{nc})}{\bar{E}_{nc} - \bar{E}_{\bar{e}c}}$$

Agar normallashtirilgan sut yog‘ligi boshlanich sut yog‘ligiga ko‘ra baland bo‘lsa, u holda sutga solinadigan qaymoq miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\kappa} = \frac{K_c (\bar{E}_{nc} - \bar{E}_c)}{\bar{E}_{\kappa} - \bar{E}_{nc}}$$

Bu yerda: $K_{\bar{e}c}$ - normallashtirish uchun kerak bo‘lgan yog‘siz sut miqdori, kg;

K_c - normallashtiriladigan sut miqdori, kg;

\bar{E}_c - sut yog‘ligi, %;

\bar{E}_{nc} - normallashtirilgan sut yog‘ligi, %;

$\bar{E}_{\bar{e}c}$ - yog‘siz sut yog‘ligi, %;

K_{κ} - normallashtirish uchun kerak bo‘lgan qaymoq miqdori, %;

\bar{E}_{κ} - qaymoq yog‘ligi, %.

Quruq sut mahsulotlari asosida ishlab chiqariladigan 1,5; 2,5; 3,2; 3,5 %li, yog‘siz Pasterizatsiyalangan tiklangan sut uchun normallashtirilgan aralashma hisobi va komponentlarni tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi.

Quruq sut mahsulotlarida ishlatilishidan oldin organoleptik ko‘rsatkichlar tekshirilishi, yog‘ligi, namligi va eruvchanligi aniqlanishi kerak. Amaldagi standart talablariga javob bermaydigan mahsulotlar qayta ishlashga qo‘yilmaydi.

1 t tiklangan sut ishlab chiqarishga kerak bo‘ladigan 25 va 20%li yog‘li quruq sut massasi C_{cm} (kg) quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$C_{cm} = \frac{100 \cdot H \cdot \mathcal{K}_M}{P \cdot \mathcal{K}_{c.M.}}$$

Bu yerda: H - quruq sut mahsulotlarini 100% eruvchanligida yo‘qotishlarni hisobga olgan holda, 1 t tiklangan sut uchun kerak bo‘ladigan xom ashyo sarfi, kg;

\mathcal{K}_m - tiklangan sutdagi yog‘ miqdori, %;

P - quruq sutni faktik eruvchanligi, %;

\mathcal{K} - quruq sutni faktik yog‘ligi, %.

Quruq yog‘li sutni eritishga kerak bo‘ladigan vodoprovodli suv massasi B tiklangan sut uchun (kg hisobida) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$B = (H - C_{c.m})P/100.$$

Quruq sutni suv bilan aralashtirish uchun turli qurilmalar ishlatilishi mumkin. Sutni tiklash uchun jarayonning o‘zluksizligini ta‘minlovli maxsus qurilmalar qulay hisoblanadi. Quruq sut harorati 38-42⁰S bo‘lgan suvda eritiladi va erigan quruq sut zarrachalaridan tozalash maqsadida filtrlanadi. So‘ngra tiklangan aralashma 5-8⁰S haroratgacha sovutilib, unda oqsillarni bo‘kishini, kerakli zichlikka erishilishini ta‘minlash va suvli ta‘mni yo‘qotish maqsadida, bu haroratda 3-4 soat saqlanadi. Saqlash jarayoni oxirida tiklangan sut tarkibi tekshiriladi va zarurat tug‘ilganda u normallashtiriladi. Keyin sut tozalash, Gomogenizatsiyalash, pasterizatsiyalash sovutish va mahsulotni qadoqlash jarayonlarini o‘tkazishga jo‘natiladi.

Tvorog, pishloq, quruq va quyultirilgan sut mahsulotlari ishlab chiqarishga mo‘ljallangan normallashtirilgan sutda yog‘ni quruq yog‘siz qoldiqga yoki yog‘ni oqsilga nisbati shunday bo‘lishi kerakki, standartga muvofiq keladigan sutni bu qismlari o‘rtasidagi nisbat tayyor mahsulotda ta‘minlansin. Sut konservalarini tarkibi davlat standartlarida belgilanadiki, unda mahsulot komponentlari o‘rasida doimiy nisbatlar o‘rnatilgan. Sutni quyultirishda uni quruq moddalaridagi tarkibiy qismlar nisbati (yog‘ va quruq yog‘siz moddalar) quyultirishga tayyorlangan aralashmadagi tarkibiy qismlar nisbatiga monand holda saqlanadi.

Bunda quruq moddalarni tashkil etuvchi ikkita ko‘rsatkich nisbati dastlabki aralashma va tayyor mahsulotda hamma vaqt o‘zaro teng.

Quruq va quyultirilgan sut konservalari quruq moddalarini me‘yorlanadigan komponentlari uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{\ddot{E}_{ap}}{\ddot{E}KCK_{ap}} = \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{E}KCK_{maxc}};$$

$$\frac{K_{an}_{ap}}{\ddot{E}_{ap}} = \frac{K_{an}_{maxc}}{\ddot{E}_{maxc}},$$

bu yerda: \ddot{E}_{ap} , $\ddot{E}KCK_{ap}$, K_{an}_{ap} - tegishli yog‘, yog‘sizlantirilgan quruq sut

goldig‘ va shakarni boshlang‘ich aralashmadagi miqdori, %;

\ddot{E}_{maxc} , $\ddot{E}KCK_{maxc}$, K_{an}_{maxc} - aynan yuqoridagidek mahsulotda, %.

Sut konservalarini tarkibi standart talablariga mos kelishi uchun shunday dastlabki aralashma to‘zlishi kerakki, unda yog‘ va Yog‘ nisbati tayyor mahsulotda talab qilinayotgan ushbu komponentlar nisbatiga mos kelishi kerak.

Quyultirilgan yog‘li shakarli sut va ba’zi boshqa konservalarni rejali tarkibi 3.2 - jadvalda keltirilgan.

Quyultirilgan yog‘li shakarli sut va ba’zi boshqa konservalarni rejali tarkibi

Mahsulot	Mahsulotdagi miqdori, %		$\frac{\ddot{E}_{max}}{\ddot{E}KCK_{max}}$
	yog‘	Yog‘	
Quyultirilgan yog‘li shakarli sut	8,8	20,7	0,425
Sterillangan quyultirilgan sut	8,2	17,8	0,460
Kakao qo‘shilgan quyultirilgan shakarli sut	7,2	14,1	0,511
Kofe qo‘shilgan quyultirilgan shakarli sut	7,4	14,0	0,528
Quyultirilgan shakarli qaymoq	20,0	17,0	1,176
Yarim yog‘li quruq sut	16,5	80,5	0,204

Shuning uchun boshlang‘ich xom ashyo normallashtirilishi kerak.

Normallashtirishda yog‘ va Yog‘ o‘zaro nisbatlarini boshlang‘ich sutda ($\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c}$) va tayyor mahsulotda ($\frac{\ddot{E}_{max}}{\ddot{E}KCK_{max}}$) bilish kerak. Bunda uch holat bo‘lishi mumkin:

- 1) $\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c} < \frac{\ddot{E}_{max}}{\ddot{E}KCK_{max}}$;
- 2) $\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c} > \frac{\ddot{E}_{max}}{\ddot{E}KCK_{max}}$;
- 3) $\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c} = \frac{\ddot{E}_{max}}{\ddot{E}KCK_{max}}$.

Birinchi holatda aralashma to‘zishda boshlang‘ich sutni normallashtirish ma’lum yog‘likka ega bo‘lgan qayoq yordamida amalga oshiriladi. Boshlang‘ich sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan qaymoq miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{kaym} = \frac{K_c (\ddot{E}KCK_c \cdot O_{max} - \ddot{E}_c)}{\ddot{E}_{kaym} - \ddot{E}KCK_{kaym} \cdot O_{max}}$$

bu yerda: K_c - normallashtirishga mo‘ljllangan sut miqdori, kg;

\ddot{E}_c - sut yog‘ligi, %;

K_{kaym} - sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan qaymoq miqdori, kg;

\ddot{E}_{kaym} - qaymoqni yog‘ligi, %;

$\ddot{E}KCK_c$ - sutdagi Yog‘ miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{kaym}$ - qaymoqdagi Yog‘ miqdori, %;

O_{max} - mahsulot uchun standart bilan belgilanadigan doimiylik

$$(O_{max} = \frac{\ddot{E}_{max}}{\ddot{E}KCK_{max}}).$$

Ikkinchi holatda aralashma yog‘ligini pasaytirish zarur. Buning uchun aralashma yog‘siz sut bilan normallashtiriladi va uni kerakli miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\ddot{e}c} = \frac{K_c(\ddot{E}_c - \ddot{E}KCK_c \cdot O_{maxc})}{\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c} \cdot O_{maxc} - \ddot{E}_{\ddot{e}c}},$$

bu yerda: $K_{\ddot{e}c}$ - yog‘li sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan yog‘siz sut miqdori, kg;

$\ddot{E}_{\ddot{e}c}$ - yog‘siz sutdagi yog‘ miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c}$ - yog‘siz sutdagi Yog‘ miqdori, %.

Uchinchi holatda, ya’ni

$$\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c} = \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{E}KCK_{maxc}} = \frac{\ddot{E}_{ap}}{\ddot{E}KCK_{ap}}$$

Boshlang‘ich sutni normallashtirish talab qilinmaydi.

Sut, yog‘siz sut va qaymoqdagi quruq sut qoldig‘i (QSQ) tegishli qaydagi ifodalar bo‘yicha hisoblanadi:

Sut uchun

$$KCK_c = \frac{4,9 \cdot \ddot{E}_c + A}{4} + 0,5,$$

bu yerda: A - sutni 20⁰Sdagi zichligi areometrlar gradusida.

Yog‘siz sut uchun (Ya.S.Zaykovskiy formulasi)

$$KCK_{\ddot{e}c} = \frac{A}{4} + \ddot{E}_{\ddot{e}c} + 0,59$$

$$\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c} = KCK_{\ddot{e}c} - \ddot{E}_{\ddot{e}c}$$

Qaymoq uchun (G.S.Inixov formulasi)

$$KCK_{\kappa\ddot{a}i\ddot{m}} = \frac{100 + 9,615 \cdot \ddot{E}_{\kappa\ddot{a}i\ddot{m}}}{10,615}$$

$$\ddot{E}KCK_{\kappa\ddot{a}i\ddot{m}} = KCK_{\kappa\ddot{a}i\ddot{m}} - \ddot{E}_{\kappa}$$

Sutni normallashtirish sutni saqlash idishlarida amalga oshiriladi. Normallashtirish uchun zarur bo‘lgan yog‘siz sut va qaymoq miqdorini hisoblash uchun separatsiya qilinadigan sut miqdori hisoblanishi zarur. Separatsiya qilinadigan sut miqdori boshlang‘is sut miqdori, uni yog‘ligi, zichligi va undagi Yog‘ miqdoriga ko‘ra hisoblanadi.

Shakar miqdori quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi

$$K_{\kappa\ddot{a}n\ddot{o}} = \frac{K_{ap} \cdot \ddot{E}_{ap} \cdot \kappa\ddot{a}n\ddot{o}_{maxc}}{100 \cdot \ddot{E}_{maxc}} \cdot \kappa_{\ddot{u}},$$

bu yerda: K_{ap} - sut aralashmasi miqdori, kg;

\ddot{E}_{ap} - sut aralashmasini yog‘ligi, %;

\ddot{E}_{maxc} - tayyor mahsulot yog‘ligi, %;

$\kappa\ddot{a}n\ddot{o}_{maxc}$ - tayyor mahsulotdagi shakar miqdori, %;

$\kappa_{\ddot{u}}$ - yo‘qotishlar koeffitsiyenti.

Tayyor mahsulot miqdori quyidagi ifoda bo'yicha topiladi:

$$K_{maxd} = \frac{K_{ap} \cdot \ddot{E}_{ap}}{\ddot{E}_{max}} \cdot \kappa_{\ddot{u}},$$

bu yerda: \ddot{E}_{ap} va \ddot{E}_{max} - tegishli aralashma va tayyor mahsulot yog'ligi, %;

$\kappa_{\ddot{u}}$ - yo'qotishlar koeffitsiyenti.

Sut mahsulotlari ishlab chiqarishda aralashmalar ikki yoki undan ko'p hom ashyolar bo'yicha shunday to'ziladiki, aralashma va tayyor mahsulotda ikkita komponentlarni ma'lum nisbati ta'minlansin. Aralashmani tashkil yetadigan mahsulotlar algebraik usul bilan hisoblanadi. Masalalarni yechish uchun noma'lum kattaliklar (mahsulotlar) soniga teng bo'lgan tenglamalar sistemasi to'ziladi.

2.2. Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.

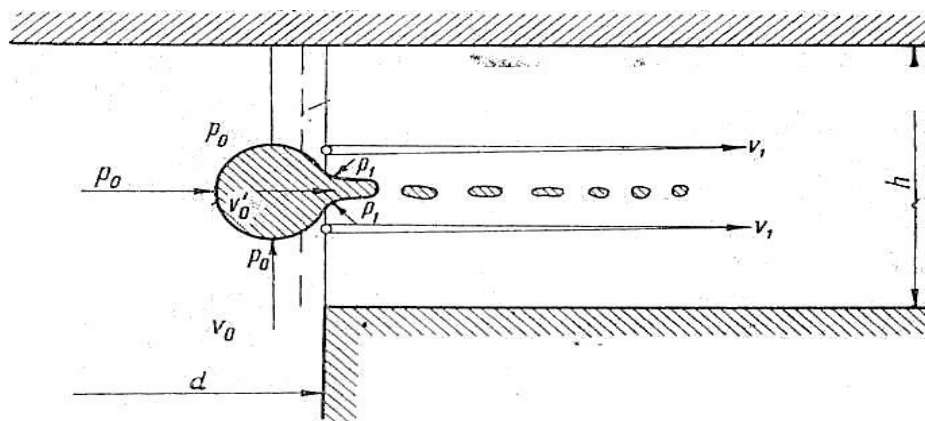
Gomogenizatsiya bu sutga katta tashqi kuchlar (bosimlar farqi, ultratovush, yuqori chastotali ishlov berish) yordamida ta'sir qilib undagi yog' shariklarini maydalash jarayonidir. Buning natijasida yog' shariklarini o'lchamlari 0,5-1 mkm gacha maydalashadi, ularni soni tezda oshadi (o'lchami 6 mkm bo'lgan birgina yog' sharchasidan o'lchami 1 mkm ga yaqin bo'lgan 200 ta gacha yog' sharchalari paydo bo'ladi) va sut mahsulotlaridagi yog' sharchalarini mahsulot yo'zasiga so'zib chiqishi to'xtatiladi. Yangi sog'ib olingan sutda yog' sharchalarini o'rtacha diametri 2-5 mkm ni tashkil etadi. Sut tinch xolatda saqlanganda, 30-60 minut dan so'ng undagi sutyog'i va plazma zichliklarini farqi sababli yo'zaga so'zib chiqqan qaymoqni sezilarli qatlami paydo bo'ladi. Yog'ni yo'zaga so'zib chiqish tezligi yog' sharchalarini o'lchamiga, qovushqoqligiga va yog' sharchalarini o'zaro birlashish qobiliyatiga bog'liq. Stoks formulasiga asosan yog' sharchalarini yo'zaga so'zib chiqish tezligi uning radiusining kvadratiga to'g'ri proporsional. Gomogenizatsiya jarayonida yog' sharchalari o'lchamini taxminan 10 marotaba kamayishini hisobga olsak, ularning yo'zaga so'zib chiqish tezligi esa taxminan 100 marotaba pasayadi.

Sutni Gomogenizatsiya qilishda yuqori bosimli plunjerli nasos kabi to'zilgan maxsus apparatlar – gomogenizatorlar ishlatiladi. Plunjerni xarakati natijasida vujudga keladigan yuqori bosim yordamida sut (yoki sut aralashmasi) Gomogenizatsiya qiluvchi boshchaga beriladi. Yuqori bosim ta'sirida sedlo kanaliga kelib tushayotgan Gomogenizatsiya qilinadigan suyuqlik siqilgan prujinali klapani ko'tarib, klapan va sedlo oralig'idagi tirqish bo'ylab xarakatlanadi (rasm 3.3). Klapan tirqishini balandligi sedlo kanalini diametriga nisbatan juda maydaligi oqim kesimini to'satdan o'zgarishiga va uning tezligini juda katta qiymatlarga oshishiga olib keladi. Kichik tezliklardan katta tezliklarga o'tishda yog' sharchalari deformatsiyalanadi va uning old qismi klapan tirqishidagi katta tezliklarga kira turib ipsimon bo'lib cho'ziladi va mayda tomchilarga bo'linib ketadi. Gomogenizatsiya sutni zichligi, qovushqoqligi, sirt tarangligi, kislotaligi va boshqa bir qator xususiyatlariga ta'sir qiladi. Gomogenizatsiya ta'sirida sutni qovushqoqligi oshadi. Bu xolat yog' fazasini umumiy yo'zasini oshishi, yog' sharchalari agregatlarini xosil bo'lishi va ular yo'zasiga oqsillarni adsorbsiya qilinishi bilan tushuntiriladi. Gomogenizatsiyalangan sut zichligini vaqt bo'yicha oshishi sodir bo'ladi.

Buning asosiy sababi sut yog‘i fizik holatini harorat o‘zgarishi natijasida muvozanat xolatiga qaytish vaqti o‘zayadi. Gomogenizatsiya pasterlangan sut kislotaligini oshishiga olib kelmaydi. Ammo, Gomogenizatsiyalangan sutga ozgina miqdorda bo‘lsa ham xom sutni qo‘shilishi uni kislotaligini oshishiga olib keladi.

Bunday xolat faol lipazani ta‘siri bilan tushuntiriladi.

Gomogenizatsiya natijasida sut va sut mahsulotlari yog‘ fazasini stabilligi oshadi, ularni konsistensiyasi, ta‘mi yaxshilanadi va shuningdek sut yog‘ini hazm bo‘lishi yaxshilanadi.



Rasm 3.3. Yog‘ tomchisini gomogenizatorni klapan tirqishi kirishida maydalanishi sxemasi

Gomogenizatsiyadan keyin sutda yog‘ sharchalarini to‘plami xosil bo‘lmaydi va deyarli qaymoq so‘zib chiqishi sodir bo‘lmaydi. Ammo Gomogenizatsiyalangan qaymoqda yog‘ sharchalarini agregatlari va to‘plamlari xosil bo‘lishi mumkinki, bu quyidagicha izohlanadi.

Gomogenizatsiya jarayonida yog‘ sharchalari umumiy yo‘zasini to‘satdan oshishi ro‘y beradi va qobig‘ tarkibini o‘zgarishi ro‘y beradi. Nativ qobig‘ komponentlar yo‘zasi oshgan yog‘ sharchalarini o‘rab olish uchun yetarli bo‘lmaydi. Shuning qobig‘ moddalarini yetishmovchiligi sut plazmasi oqsillari – kazein va zardob oqsillarini (β -laktoglobulin va boshqalar) adsorbsiyalanishi xisobiga qoplanadi. Shuning uchun yog‘ligi yuqori bo‘lgan qaymoqlarni Gomogenizatsiyalashda yuqorida tavsiflangan xodisa natijasida yog‘ sharchalarini to‘plami xosil bo‘lishi mumkin.

Gomogenizatsiya jarayonida oqsillarni strukturasi va xususiyatlari o‘zgaradi:

- kazein misellalarini diametri maydalashadi, ularni bir qismi submisellalarga bo‘linadiki, ular o‘z o‘rnida yog‘ sharchalari yo‘zasiga adsorbsiyalanadi;

- Gomogenizatsiya bosimini oshishi sari sutda va ayniqsa qaymoqda kazein zarrachalarini agregasiyasi ko‘zatiladi;

- kislotali va shirdon uyushmalarni struktura – mexanik, sineretik xususiyatlari o‘zgaradi: uyushmani mustaxkamligi oshadi va sinerezis sekinlashadi.

Gomogenizatsiya sutni to‘zlari va fermentlariga ham katta ta‘sir ko‘rsatadi.

Sutni to‘zli tarkibi o‘zgaradi:

- sut plazmasida ion-molekulyar xolatdagi kalsiy miqdori oshadi;

-bir qism kolloid fosfat va sitrat kalsiy yog' sharchalari yo'zasi tomonidan adsorbsiyalanadi.

Gomogenizatsiyalangan sutda ksantinoksidaza, lipaza va boshqa fermentlar faollashadi. Gomogenizatsiyalangan sutda lipazani faollashishi erkin yog' kislotalarini xosil bo'lishi, titrlanadigan kislotalikni oshishi va sutni taxirlashishi bilan kechadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yog' sharchalarini o'rtacha diametri Gomogenizatsiya bosimi 12-14 MPa gacha oshganida tezlik bilan maydalashadi. Gomogenizatsiya bosimini 12-14 MPa qiymatlarida yuqorida keltirilgan jarayon ancha sustroq kechadi. Bosimni yanada katta qiymatlargacha oshishi esa disperslik darajasini deyarli yaxshilamaydi.

Gomogenizatsiya jarayoniga harorat ham ta'sir qiladi. Optimal Gomogenizatsiya harorati 60 – 65 °S hisoblanib, bunda yog' butunlay suyuq xolatga o'tadi va mahsulotni qovushqoqligi pasayadi.

Mahsulotda yog' va quruq moddalar miqdorini oshishi uning qovushqoqligini yanada pasaytirish maqsadida Gomogenizatsiya haroratini oshirilishini talab qiladi. Energetik xarajatlarni kamaytirish maqsadida quruq moddalari miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlar past Gomogenizatsiya bosimlarida Gomogenizatsiya qilinadi. Sutning kislotaligini oshishi sari Gomogenizatsiya samaradorligi pasayadi, chunki kislotaligi yuqori bo'lgan sutda oqsillar chidamliligi past bo'lib, yog' sharchalarini parchalanishiga xalaqit beruvchi oqsilli aglomeratlar paydo bo'lishi mumkin.

Yog' sharchalarini Gomogenizatsiya sharoitida parchalanishida qobig' molddalari qayta taqsimlanadi. Paydo bo'lgan mayda yog' sharchalari qobig'ini shakllantirishda qo'shimcha ravishda plazma oqsillari sarflanadi va Gomogenizatsiya qilingan sutni yuqori dispersli yog' emulsiyasining chidamliligi ta'minlanadi. Bunda o'rta yog'li Gomogenizatsiya qilingan sutda mayda yog' zarrachalari to'plamlarini paydo bo'lmasligi va yuqori dispersli yog' emulsiyasining chidamliligi ta'minlanadi. Lekin yuqori yog'li sutni, mo'zqaymoq aralashmasini va qaymoqlarni Gomogenizatsiya qilinishi natijasida yog' sharchalarini to'plamlari paydo bo'lishi mumkin. Buni asosiy sababi Gomogenizatsiyada paydo bo'ladigan xamma yog' sharchalarini yo'zasida kerakli qalinlikdagi oqsilli qobig'larni paydo bo'lmasligidir. Buning natijasida kuchsiz muxofaza qilingan yo'zalarda, qo'shni yog' sharchalarini bir biriga urilganida, yog' fazalarini yopishtiruvchi molekulalararo kuchlar ta'sir qiladi va yog' to'plamlari paydo bo'ladi. Bu to'plamlarni paydo bo'lishi oldini olish maqsadida ikki bosqichli Gomogenizatsiya qo'llaniladi. Bunda mahsulot birinchi bosqichda 20 MPa bosimda klapan tirqishidan o'tkazilsa, ikkinchi bosqichda esa klapan orqali past bosimda (3 – 5 MPa) o'tkaziladi. Bunda birinchi bosqichda paydo bo'lgan yog' to'plamlari ikkinchi bosqichda qayta parchalanadi.

Gomogenizatsiyalashda paydo bo'lgan yog' shariklarini qalin oqsilli muxofaza qobig'i bilan ta'minlashni shartlaridan biri yog'/yog' nisbatini 0,6 – 0,8 dan past bo'lmasligidir.

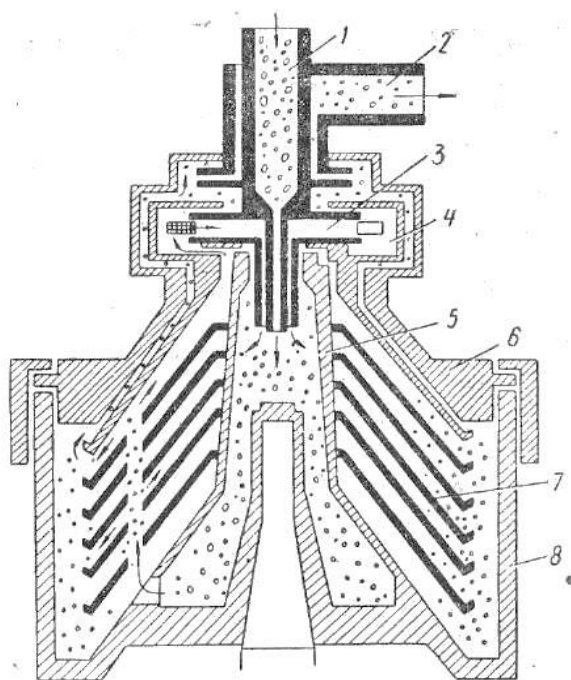
Gomogenizatsiyani markazdan qochma tozalash bilan birgalikda olib borilishi maxsus qurilmalar separator-klarifikatorlarda amalga oshiriladi (rasm 3.4). Ushbu separatorlarni farqli xususiyati ularda Gomogenizatsiyalovchi diskga ega bo'lgan klarifikatsiya (Gomogenizatsiyalovchi) kamerasini mavjud hisoblanadi.

Tarelkalar paketi 7 da kelib tushayotgan sutdan faqat yirik yog' sharchalari ajratiladi. Mayda yog' sharchalariga ega bo'lgan sut chiqarib yuboriladi, qaymoq esa kamera 4 ga kelib tushadi, u yerdan xarakatsiz Gomogenizatsiyalovchi disk 3 orqali xalqali kanalga tushadi. Undan qaymoq tarelkatutqich quvuriga yo'naltiriladi, u yerda kelib tushayotgan sut bilan aralashadi va yana tarelkalar paketini o'tadi.

Klarifikatsiyani Gomogenizatsiyaga nisbatan ustunligi shundan iboratki, bu usulda ancha kam elektroenergiya va ishlab chiqarish maydoni talab qilinadi. Bundan tashqari, klarifikator sutni normallashtirishda foydalanilishi mumkin. Klarifikatordan yuqori Gomogenizatsiya darajasini talab qilmaydigan mahsulotlarni ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Gomogenizatorni ishlab chiqarish quvvatini oshirish va sut oqsilini salbiy mexanik ta'sirlardan chegaralash maqsadida bo'lib Gomogenizatsiyalash usuli ham qo'llaniladi. Bu usulda sutni hamma qismi emas va balkim uning yog'li qismi (qaymoq) Gomogenizatsiya qilinib keyinchalik uning yog'siz qismi (yog'siz sut) bilan birlashtiriladi.

Bo'llab Gomogenizatsiyalashni asosiy mo'ljallanishi normal yog' miqdori, yuqori stabil yog'li dispers faza va yetarlicha oqsil stabiligiga ega bo'lgan sut olish hisoblanadi. Bo'llab Gomogenizatsiyalash gomogenizator ish unumdorligini 2,5 marotaba oshiradi, chunki Gomogenizatsiyalanadigan mahsulot miqdori 50 – 70 % ga kamayadi.



Rasm 3.4.
klarifikatorni

Gomogenizator –
kesimi:

1-markaziy quvur; 2-sut uchun chiqarish qisqa trubasi; 3-
Gomogenizatsiyalovchi disk; 4- Gomogenizatsiyalash kamerasi; 5-tarelkatutqichi; 6-
baraban qopqog'i; 7- tarelkalar paketi; 8-baraban korpusi.

Sutni pasterlash

Pasterlashni maqsadi va moxiyati. Pasterizasiya sutni qaynash nuqtasidan past haroratlarda (65 dan 95 °S gacha) o'tkaziladi. Pasterizasiyani maqsadi quyidagilar hisoblanadi:

-kassalik tug'diruvchi mikroflorani o'ldirish, iste'molchi uchun sanitar – gigiyenik jixatdan xavfsiz mahsulot olish;

-Pasterizatsiyalangan sutni bo'zilishlarini keltirib chiqaruvchi uning saqlashdagi chidamliligini pasaytiruvchi xom sutdagi fermentlarni inaktivasiya qilish, umumiy bakterial ifloslanganlikni pasaytirish;

-tayyor mahsulotni oldindan berilgan xususiyatlarini, jumladan, organoleptik xususiyatlarini, qovushqoqligini, ivitqi zichligini va boshqalarni shakllantirish maqsadida sutning fizik – kimyoviy xususiyatlarini o'zgartirish. Pasterizasiya jarayonida faqat vegetativ shakldagi mikroorganizmlar xalok bo'ladi. Spora paydo qiluvchi turlar va ba'zi issiqlikga chidamli mikroorganizmlar pasterizasiya natijasida xalok bo'lmaydi va faqat ularning aktivligi pasayadi yoki o'sib chiqishi sekinlashadi. Sporalar, sut 100 °S dan oshiq haroratlarda isitilganda (sterilizatsiya) yoki ko'p marotabali pasterizasiya (tindalizasiya) natijasida xalok bo'lishi mumkin.

Pasterizasiyani bakterisidlik ta'siri yuqori issiqlik chidamliligiga ega bo'lgan tuberkulez qo'zg'atuvchisini (*Bact. tuberculosistupeslovinus*) xalok bo'lishi bilan belgilanadi. Tuberkulez tayyoqchasini aniqlash murakkab jarayon bo'lganligi uchun ishlab chiqarish sharoitida pasterizasiya samaradorligi issiqlikga chidamliligi uncha past bo'lmagan ichak tayoqchalarini (*bact. coli*) xalok bo'lishi bilan aniqlanadi.

Pasterizasiya samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar. Pasterizasiya samaradorligi (% da) xalok bo'lgan xujayralar miqdorini boshlang'ich sutdagi bakterial xujayralar miqdoriga nisbati bilan aniqlanadi. Zamonaviy issiqlik almashinuv qurilmalarida pasterizasiya samaradorligi 99,99 % ni tashkil qiladi.

Pasterizasiya samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar isitish harorati (t) va uni ta'sir muddati (z) hisoblanib, ular o'rtasida quyidagi bog'liqlik o'rnatilgan:

$$\ln Z = 36,84 - 0,48t$$

bu yerda 36,84 va 0,48 o'zgarmas kattaliklar.

Bu formula asosida o'rnatilgan pasterizasiya rejimlari sutni mikrobiologik tozaligini kafolatlaydi. Ushbu formuladan foydalangan holda berilgan harorat rejimi uchun saqlash vaqtini aniqlash mumkin. Sutni pasterizatsiyalashni nazariy asoslari G.A. Kuk tomonidan ishlab chiqilgan. Uning asosiy qoidalari quyidagicha:

-pasterizasiya haroratini ta'siri ostida mikroorganizmlarni xalok bo'lishi va sutning fizik – kimyoviy xususiyatlarini o'zgarishi vaqt davomida kechadi;

-mikroorganizmlarning issiqlikga chidamliligi ularning qanday muxitda bo'lishiga bog'liq;

Pasterizasiya samaradorligiga asosiy omillardan tashqari ikkinchi darajali omillar ham ta'sir qiladi. Bular sutning mexanik ifloslanganligi, sutni sog'ib olish davri, sutning umumiy bakterial ifloslanganligi, mahsulot tarkibi, sutning kislotalik darajasi, sutni ko'piklanishi hisoblanadi.

Sutning mexanik ifloslanganligi. Mexanik qo'shilmalar va shilimshiqda ancha miqdorda bakteriyalar mavjud bo'ladi. Pasterizasiyalash davomida, ayniqsa pasterizasiya haroratida kam vaqt saqlanganida qo'shilmalar va shilimshiq zarrachalari qiyin isiydi, demak, ularda mavjud bo'lgan mikroorganizmlar to'liq xalok bo'lmaydi. Shunga bog'liq holda sut pasterizasiyalashdan oldin tozalanishi lozim, bu esa pasterizasiya samaradorligini oshiradi.

Sutni sog'ib olish davri. Pasterizasiyadan keyin yaylovda boqilayotgan sigirlardan sog'ib olingan sutda og'ilxonada boqilgan sigirlardan sog'ib olingan sutga nisbatan 3-5 marotaba kam mikroorganizmlar saqlanib qoladi.

Sutning umumiy bakterial ifloslanganligi. Katta boshlang'ich bakterial ifloslanishga ega bo'lgan sutda issiqlik ishlov berilganidan keyin ko'p miqdorda mikroorganizmlar saqlanib qoladi. Bular, asosan, termofil irqidagi mikroorganizmlar hisoblanib, ularni pasterlangan sutda rivojlanishi yaxshi emas.

Mahsulot tarkibi. Prof. A. Korolev ishlarida yog' va quruq moddalar miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlarda mikroorganizmlarni yuqori haroratlar ta'siriga ko'rsatadigan qarshiligi oshishi ko'rsatilgan. Shuning uchun bunday mahsulotlarni (qaymoq, mo'zqaymoq aralashmasi) pasterlashda yog', oqsil moddalarini mikroob xujayralariga ko'rsatadigan ximoyaviy ta'sirini inobatga olgan holda pasterizasiya harorati sutni pasterizasiya haroratiga nisbatan 10 – 15 % (8-10 °S) oshirish yoki saqlash vaqtini o'zaytirish zarur bo'ladi.

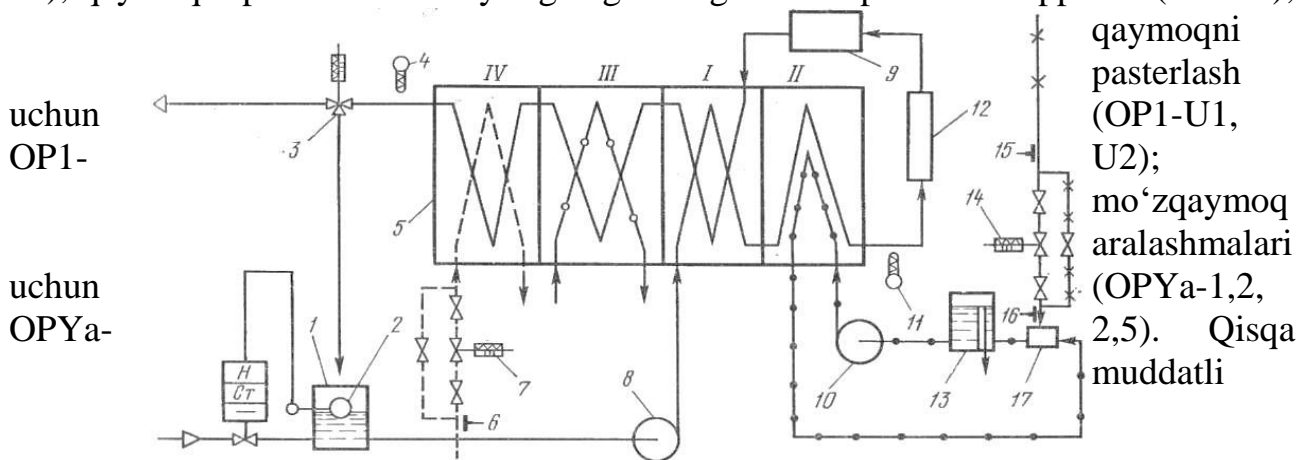
Sutning kislotaligi darajasi. Pasterizasiyaga jo'natiladigan sutni kislotaligi 22 °T dan oshmasligi lozim. Yuqori kislotalikga ega bo'lgan sut isitilganda sut oqsillari qisman iviydi va pasterizatorni isitish yo'zasida, apparat devori orqali issiqlik o'tkazuvchanlikni yomonlashtiradigan, kuyindi qatlami xosil bo'ladiki, bu pasterizasiya samaradorligiga akslanadi. Kislotaligi 27 °T dan yuqori bo'lgan sutni pasterlashga yo'naltirish mumkin emas, chunki yuqori harorat ta'sirida u to'liq ivib qoladi.

Sutni ko'piklanishi. Sutni ko'piklanishi pasterizasiya samaradorligini pasaytiradi. Buning asosiy sababi ko'pikni sutga nisbatan ancha sekin isishi hisoblanadi. Shunga bog'liq holda ko'pik qurshovida bo'lgan mikroorganizmlar pasterizasiya jarayonida to'liq xalok bo'lmaydi. Shuning uchun sutni ko'piklanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Ta'kidlash joizki, o'zoq vaqt davomida, ayniqsa yuqori haroratlarda saqlangan sutni pasterizasiya samaradorligi yangi sog'ib olingan va sovutilgan sutga nisbatan hamma vaqt past bo'ladi, chunki saqlash paytida harorat ta'sirlariga yanada chidamli kelib chiqishi ichakli bo'lgan mikroorganizmlar rivojlanadi.

Sutni pasterlash rejim va usullari. Sanoatda pasterizasiyani uchta rejimi ishlatiladi: o'zoq muddatli pasterizasiya - 60-65 °S haroratda 30 min davomida; qisqa muddatli pasterizasiya – 74-78 ° S haroratda 20 sek davomida; bir zumli pasterizasiya – 85-87 °S yoki 95-98 °S haroratda saqlamasdan. Pasterizasiya rejimlarini harorat – muddat kombinasiyalarini tanlash ishlab chiqariladigan mahsulot turiga va ishlatiladigan qurilmaga bog'liq bo'lib, sutni boshlang'ich xususiyatlarini, uning oziqaviy va biologik qiymatlarini maksimal ravishda saqlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

O‘zoq muddatli pasterizasiya sig‘imi 300, 600 va 1000 l bo‘lgan maxsus vannalarda amalga oshiriladi. U yerda sut zaruriy haroratlargacha vanna ko‘ylagiga tegishli bug‘ va sovuq suv berib isitiladi (saqlanadi) va sovutiladi. O‘zoq muddatli pasterizasiya quyidagi ustunliklarga ega: sutni fizik-kimyoviy xususiyatlari va tarkibi juda kam o‘zgaradi; barcha patogen va odatiy mikroflora xalok bo‘ladi. O‘zoq muddatli pasterizasiyani kamchiliklari: jarayon ko‘p vaqt talab qiladi; ish unumdorligi past; ancha miqdorda termofil mikroorganizmlar va sporali shakllar saqlab qolinadi.

Qisqa muddatli pasterizasiya sutni pasterizasiya haroratida saqlash sig‘imiga ega bo‘lgan yupqa qatlamli apparatlar – plastinkali pasterlash – sovutish qurilmalarida amalga oshiriladi (rasm 4.1). Quyidagi plastinkali pasterlash – sovutish qurilmalari keng qo‘llaniladi: sut uchun (OPU-3M, OP2-U5, OPU-10, OPU-15); sut qattiq mahsulotlari va pishloq uchun (OPL-5, OPL-10); sterillangan sut uchun (OPJ-5, OPJ-10); qaymoqni pasterlash seksiyasiga ega bo‘lgan sutni pasterlash apparati (OPN-5);



qaymoqni pasterlash (OP1-U1, U2); mo‘zqaymoq aralashmalari (OPYa-1,2, 2,5). Qisqa muddatli

pasterizasiyani avfzalliklari: termofil mikroorganizmlar yuqori darajada xalok bo‘ladi; apparatlar yuqori unumdorlikga ega bo‘la turib kam maydon egallaydi; sutga issiqlik ishlov berish jarayoni yupqa qatlamda havosiz muhitda o‘zluksiz kechadi; qurilmalar bug‘ sarfini kamaytirish imkonini beruvchi regenerasiya qurilmasiga ega; pasterizasiya samaradorligi 99,99% ni tashkil qiladi. Qisqa muddatli pasterizasiyani kamchiligi sut tarkibi va xususiyatlarini ancha o‘zgarishini keltirib chiqarishi hisoblanadi.

Rasm 4.1. Mo‘zqaymoq uchun mo‘ljallangan pasterlash-sovutish qurilmasini sxemasi:

1-tenglashtiruvchi bak; 2-sath rostlagichi; 3-qaytaruvchi klapan; 4,11-harorat datchiklari; 5-plastinkali apparat; 6,15,16-manometrlar; 7-namakob klapani; 8-mo‘zqaymoq aralashmasi uchun nasos; 9-gomogenizator; issiq suv uchun nasos; 12-saqлагich; 13-bak-akkumulyator; 14-bug‘ klapani; 17-bug‘-kontakt isitgich. Lahzali pasterizasiya trubkali pasterizatorlarda amalga oshiriladi. Trubkali pasterizatorlar ko‘p hollarda ikki seksiyali bo‘lib pastki seksiyasida sut issiq suv, yuqori seksiyasida esa bug‘ bilan isitiladi.

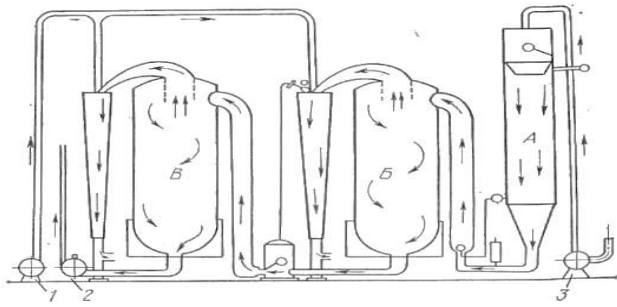
Trubkali pasterizatorlar to'zilishi bo'yicha oddiy, yuqori pasterizasiya samaradorligini ta'minlaydi va katta ish unumdorligiga ega. Trubkali pasterizatorlarni kamchiliklari quyidagilar hisoblanadi: regenerasiya seksiyasini bo'lmasligi; yuvish jarayonini ko'p mehnat talab qilishi; plastinkali apparatlarga nisbatan katta maydonni egallaydi.

Sutni dezodorasiyalash va degazasiyalash. Suyuq sut mahsulotlaridan begona, mahsulotga hos bo'lmagan xid va ta'mlarni yo'qotish uchun ularga termovakuum ishlov berish amalga oshiriladi. Ta'm va hid nuqsonlarini yo'qotish uchun dezodoratorlar ishlatiladi. Termovakuum ishlov berish oldidan sut isitgichlarda isitiladi, uni sovutilishi esa sovutgichlarda amalga oshiriladi.

Dezodorasiya sariyog' ishlab chiqarishga yo'naltirilayotgan qaymoqdan, adsorbirlangan yengil uchuvchi moddalarni mavjudligi keltirib chiqaradigan, begona xid va ta'mlarni chiqarib yuborish uchun muvaffaqiyatli ishlatiladi. Dezodorator ODU purkalgan sutni ejektorga tushishiga to'sqinlik qiluvchi sochqich va akslantiruvchi konusga ega bo'lgan vakuum – kamera hisoblanadi. Kamerani pastki qismi qaymoqni to'plash uchun xizmat qiladi; qaymoqni doimiy satxi qalqovichli qurilma yordamida saqlab turiladi; qaymoq qaynashini ko'zatish uchun o'zunasiga joylashtirilgan ko'rik oynasi mavjud.

Dezodorator sariyog' ishlab chiqarish oqimli liniyasiga ulanadi. Begona xid va ta'mlarni chiqarib yuborish texnologik jarayoni quyidagi ketma - ketlikda kechadi. Qaymoq dastlab trubkali pasterizatorga berilib, u yerda 80 - 85 °S haroratgacha isitiladi, so'ngra kamera ichida joylashgan sochqichga o'zatiladi. Kamerada ejektor yordamida 0,06 – 0,07 MPa siyraklanish yaratiladi. Bu yerda qaymoq 65 – 70 °S haroratda qaynaydi. Qaynash vaqtida qisman bug'lanayotgan namlik bug'lari bilan qaymoqqa yoqimsiz ta'm, shuningdek qaymoga pasterizasiya ta'mini beruvchi uchuvchi moddalar chiqarib yuboriladi. Qaymoqni ta'mi bo'sh bo'lib qoladi. Pasterizasiya ta'mini takroriy pasterizasiyani amalga oshirish yo'li bilan tiklash tavsiya etiladi. Qurilmani pasport unumdorligi 2000 l/s ni tashkil qiladi.

Dezodorasiyadan tashqari vakreasiya ham keng ishlatiladiki, bu jarayonda qaymoq vakuum ostida purkaladi va bug' bilan ishlov beriladi. Uch kamerali vakreatorlar (4.2 - rasm) eng keng tarqalgan. Birinchi pasterizasion kamera A da qaymoq purkaladi, xosil bo'layotgan mayda tomchilar (1 kg qaymoqdan 67ming tomchilar) bug' bilan bevosita kontakti vositasida isitiladi. Birinchi kamerada qoldiqli bosim 0,065 – 0,080 MPa chegarasida o'rnatiladi, harorat esa tegishlicha 93 – 88 °S atrofida tebranadi. Kamera B da qaymoq 0,050 – 0,067 MPa qoldiqli bosimda qaynatiladi (degazasiyalanadi) va 71 – 82 °S haroratgacha sovutiladiki, bunda uchuvchi moddalarni o'zi bilan olib ketuvchi suv bug'lari ajraladi. Kamera V da qaymoqdan suv bug'lari va uchuvchan moddalarni chiqarib yuborilishi 0,007 – 0,01 MPa bosimda davom ettiriladi. Bunda qaymoq taxminan 43 °S haroratgacha sovutiladi. Qaymoq ushbu kameradan nasos 2 yordamida sovutgichga beriladi, suv bug'lari esa kondensasiyalanadi va apparatdan o'zluksiz ravishda chiqarib yuboriladi.



Rasm 4.2. Oqimlarni vakreatorni A, B, V kameralarida xarakatlanishi:

1-suv uchun nasos; 2-tushiruvchi nasos; 3-ta'minlovchi nasos.

Ta'kidlash joizki, vakreirlangan yoki dezodorasiyalangan qaymoqdan olingan sariyog' xaddan ziyod qattiq konsistensiyaga ega bo'ladi. Shuning

uchun dezodorasiya va vakreasiyani faqat zaruriy xollarda qo'llash kerak bo'ladi

Sutni sterillash

Sutni sterillash vazifalari. Sutni sterilizatsiyalash sanitariya – gigiyenik jixatdan xavfsiz va atrof muhit haroratida o'z sifatini o'zgartirmasdan o'zoq muddat saqlanadigan mahsulot olish maqsadida o'tkaziladi.

Ma'lum sterilizatsiya usullaridan (kimyoviy, mexanik, radioaktiv, elektrik, issiqlik) eng ishonchli, iqtisodiy foydali va sanoatda keng qo'llaniladigan issiqlik sterilizatsiyasi hisoblanadi.

Sterilizatsiyani mohiyati sutni ta'mi, rangi va oziqaviy qiymatini minimal o'zgartirgan xolda undagi barcha bakteriyalarni, ham vegetativ va ham spora shakllarini xalok etish, fermentlarning inaktivatsiya qilish maqsadida unga 100 °S dan oshiq haroratda issiqlik yordamida ishlov berishdan iborat.

Bu uchun zarur bo'lgan harorat va isitish muddati boshlang'ich sutdagi spora xosil qiladigan mikroflorani miqdori va turiga bog'liq bo'ladi.

Mikroorganizmlarni vegetativ shakllari xalok bo'ladigan pasterizatsiya jarayonidan farqli ravishda sterilizatsiyada sutni yuvish va jo'natish, ishlov berishdagi sanitariya – gigiyenik qoidalarni bo'zilishida sutga kelib tushadigan mikroorganizmlarni sporal shakllari ham xalok qilinishi kerak.

Sutda spora xosil qiluvchi turli bakteriyalarni umumiy miqdori 1 ml da o'n minglarni, o'rtacha 1ml da 100 sporani tashkil qiladi. Sterilizatsiya uchun eng xafli issiqlikga chidamli sporalarning miqdori 1ml da birdan ortiq bo'lmasligi kerak. Sterillashni pasterizatsiyaga nisbatan ustunligi shundan iboratki, yuqori xaroratlar (140°S) ta'sirida barcha mikroorganizmlar va ular sporalarni xayot faoliyati to'xtatiladi. Ammo sutni sterillash o'zini salbiy tomonlariga xam ega. Sutni yuqori xaroratlarga isitish va uni o'zoq muddatli ta'siri sutni ta'm va oziqaviy xususiyatlarini belgilaydigan tarkibiy qismlarini parchalaydi.

Sterilizatsiyapaytidagi yuqori xaroratlar salbiy ta'sirini ultra yuqori ishlov berish rejimlarini qo'llay turib pasaytirish mumkin. Ultra yuqori ishlov berish rejimlarini sutni sterillashda keng foydalanilishi sterillash texnikasini takomillashtirilishiga, va ko'p sonli oqimli sterillash qurilmalarini yaratilishiga turtki berdi.

Ultra yuqori xarorat rejimlarida ishlov berilgan sut o'z sifat ko'rsatkichlari bo'yicha pasterlangan sutga juda yaqinlashgan bo'ladi. Sutga bunday ishlov berishni rivojlanishi avvalo pasterlash nazariyasini yaratgan olim G.A. Kukga tegishli bo'lib, uning ishlari sterillashning nazariy asoslarini boshlanishi xisoblanadi. Sutga ultra yuqori xarorat rejimlarida ishlov berish fanini rivojlanishiga chet ellik olimlardan ingliz olimi G.Bartroni va fransiyalik olim D.Paynni xissalari juda kattadir.

Sterilizatsiyasamaradorligi. Sterilizatsiyasamaradorligi (ϵ_s) boshlang'ich sutdagi (s_n) va sterilizatsiya qilingan mahsulotdagi (s_k) spora paydo qiluvchi mikroorganizmlarni konsentrasiyalari farqi bilan aniqlanadi:

$$\epsilon_c = \lg 10c_n - \lg 10c_k$$

Uning qiymati 9-10 atrofida bo'lishi kerak. 9 ga teng bo'lgan sterilizatsiya samaradorligi xom sutni 1 ml dagi boshlang'ich 1000 ta spora xosil qiluvchi mikroorganizmlar 1000 l sterilizatsiyalangan sutda birta sporagacha kamayganida erishiladi. Boshlang'ich sutdagi sporali bakteriyalarni dastlabki konsentrasiyasi issiqlik ishlov berish natijasiga katta ta'sir qiladiki, ularni miqdori boshlang'ich sutda qanchalik yuqori bo'lsa, sterilizatsiyalashdan keyin, bir hil sterilizatsiya samaradorligida, shunchalik ko'p sporalar saqlanib qolinadi.

Sterilizatsiyasamaradorligi sterilizatsiya harorati va uning ta'sir etish muddatidga to'g'ri bog'langan. Harorat ortishi sari bir hil sterilizatsiya samaradorligiga erishish uchun kam ta'sir muddati talab qilinadi(4.1 -jadval).

Sterilizatsiyaharorati va uning ta'sir etish muddatini o'zaro bog'liqligi

Sterilizatsiyaharorati, °S	110	115	120	130	135	140	150
Saqlash vaqti, min	35-40	20-30	15	1	1/2	1/6	1/60

Harorat ortishi sari sporalarni xalok bo'lishi mahsulotni ta'mi, rangi va oziqaviy qiymatini salbiy o'zgarishlariga olib keladigan kimyoviy reaksiyalarga nisbatan tezroq kechadi. Shuning uchun sterilizatsiyalashdagi salbiy kimyoviy reaksiyalarni pasaytirishga qisqa muddat davom yetadigan yuqori haroratli sterilizatsiya rejimlarini qo'llash tufayli erishiladi.

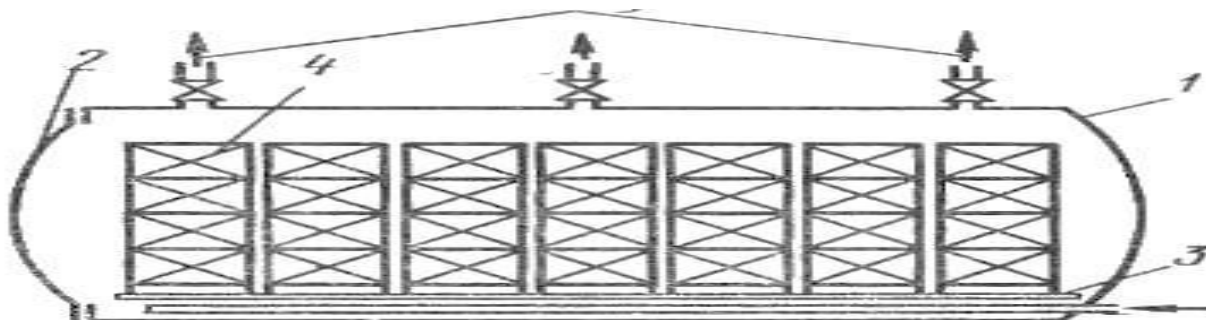
Sutni sterillash rejimlari. Sut sanoatida sut va sut mahsulotlarini sterilizatsiyalash idishda va oqimda o'tkaziladi. Sut mahsulotlarini idishda sterilizatsiyalash bir bosqichli (idishlarga quyilib germetik ravishda idish og'zi berkitilgandan keyin 15 – 30 min davomida 110 – 120 °S haroratda) va ikki bosqichli (boshida idishga quyilgunga qadar oqimda 130 – 150 °S haroratda bir necha sekund davomida, keyinchalik esa idishga quyilib uning og'zi germetik ravishda berkitilgandan keyin 110 – 118 °S haroratda 10 – 20 min davomida) usullarda amalga oshiriladi. Tayyor mahsulotni bir yil davomida saqlash va iste'mol qilish mumkin. Bu mahsulotlarni qadoqlash uchun odatda shisha idishlar va tunukali bankalar ishlatiladi. Sut mahsulotlari idishda sterilizatsiya qilinganda o'zoq davom etuvchi issiqlik ta'sirida uning ta'mini va oziqaviy xususiyatlarini belgilovchi tarkibiy qismlar bo'ziladi. Buning natijasida mahsulotni ta'mi o'zgaradi va oziqaviy qiymati pasayadi.

Sutni o'zluqli sterillash usuli. O'zluqli sterillash usuli gorizontaal yoki vertikal tipdagi avtoklavlarda (rasm 4.3) amalga oshiriladi. U germetik yopiladigan qopqoq 2 ga ega bo'lgan to'g'ri burchakli yoki silindr shaklidagi kamera 1 hisoblanadi. Sut avtomat yordamida shisha butikalarga quyilib, ularni og'zi tiqinli qopqoqlar bilan yopiladi. Shisha idishlar metall korzinalarga joylashtiriladi va telejkalar yordamida sterilizatorga yuklanadi.

Qopqog'i germetik yopilgandan keyin sterilizatorga o'ta isitilgan bug' beriladi. Sterilizatorni yuqori qismida jo'mraklar mavjud bo'lib ular orqali havo sterilizatoridan chiqariladi. Havo chiqarilgandan keyin jo'mraklar yopiladi va belgilangan vaqt davomida sutni isitilishi amalga oshiriladi. Harorat 103-104 °S gacha erishgach 40 min saqlanadi, shundan so'ng bug' berilishi to'xtatiladi. Sterilizatoridagi harorat 100 °S gacha pasayib undagi bosim atmosfera bosimi bilan tenglashgandan keyin u sovutuvchi suv bilan to'ldiriladi.

O'zluqli ishlovchi sterilizatorlarda o'zoq muddatli yuqori haroratlar ta'siri ostida sutni fizik-kimyoviy va organoleptik ko'rsatkichlari ancha o'zgaradi. Sut yaqqol namoyon bo'lgan qaynagan ta'm va intensiv qo'ng'ir tusga ega bo'ladi.

Rasm 4.3. O'zluqli ishlovchi sterilizator:



1-sterilizatsiya kamerasi; 2-qopqog; 3 relslar; 4-butilkalar joylashtirilgan korzinalar.

Sutni sterillashning bir bosqichli va ikki bosqichli rejimlari asosidagi o'zluksiz usuli. Sterillangan sut va qaymoq texnologiyasi bir bosqichli va ikki bosqichli sterilizatsiya usullarini nazarda tutadi.

Bir bosqichli usulda sterilizatsiya bir marotaba oqimda bevosita yoki bilvosita ultrayuqori haroratli rejimlarda isitish, maxsulotlarni paketlarda keyingi aseptik qadoqlash yo'li bilan yoki idishda maxsulot qadoqlangandan keyin amalga oshiriladi.

Idishlarda (Butilkalarda) bir bosqichli sterillash usulida davriy ishlovchi sterilizatorlar ishlatiladi. Bunda normallashtirilgan sut 75 ± 5 °S xaroratgacha isitiladi, ushbu xarorat va $22,5 \pm 2,5$ MPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va idishlarga quyiladi. Og'zi berkitilgan butilkalarni sterillash 116 ± 1 °S xaroratda 20–30 minut davomida saqlash yoki 120 ± 1 °S xaroratda 15 minut davomida saqlash yo'li bilan avtoklavlarda amalga oshiriladi.

Sterillashdan keyin sut avtoklavlarda suv bilan 65 ± 5 °S xaroratgacha sovutiladi va kameralarga yakuniy sovutish uchun jo'natiladi. Butilkalarga quyilgan sterillangan sut 1 dan 20 °S xaroratlarda ishlab chiqarilgan kundan boshlab 2 oydan ortiq bo'lmagan muddatda, sterillangan qaymoqlar esa 30 kundan ortiq bo'lmagan muddatda saqlanishi kerak. Ikki bosqichli usulda texnologik jarayon (4.5 -rasm) umumiy jarayonlardan keyin quyidagi ketma ketlikda amalga oshiriladi: isitish, Gomogenizatsiya, dastlabki sterillash va oqimda sovutish, oraliq saqlash, idishlarga quyish oldidan isitish, butilkalarga quyish va uni og'zini berkitish, butilkalarda sutni sterillash va sovutish.

Sterillangan sutni butilkalarda ikki bosqichli usulda ishlab chiqarishning texnologik jarayoni 6-rasmda keltirilgan. Sterillashga tayyorlangan sut va qaymoq 65 ± 5 °S xaroratgacha isitilib yuqorida ko'rsatilgan rejimlarda Gomogenizatsiyalanadi, so'ngra oqimda 137 ± 2 °S xaroratda 20 sekund davomida saqlash yo'li bilan sterillanadi, 35 ± 5 °S xaroratgacha sovutilgach oraliq sig'implarda to'planadi. Butilkalarga quyish oldidan sut yoki qaymoq $70-80$ °S xaroratgacha isitiladi va isitilgan butilkalarga ($60-70$ °S) quyish uchun jo'natiladi.

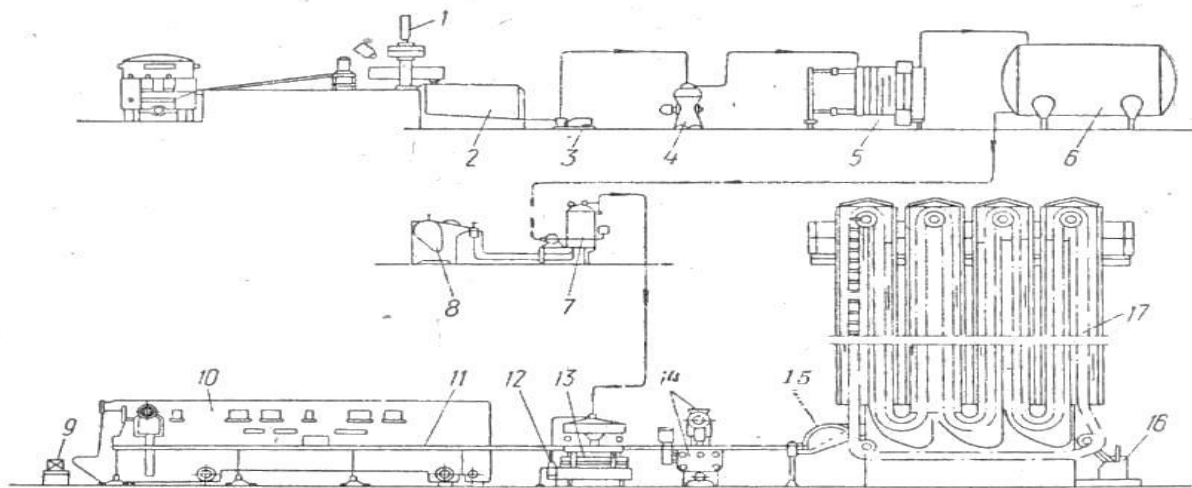
Og'zi berkitilgan butilkalar o'zluksiz ishlovchi to'rt bashnali sterilizatorga (4.4 - rasm) kelib tushadi. Birinchi bashnyada sut solingan butilkalar dastlab xavo va bug'dan iborat bo'lgan muxitda yuqoriga qarab siljiydi, so'ngra esa xarorati 90 ± 1 °S bo'lgan issiq suv qatlami orqali pastga tushiriladi.

Bunda sut 86 ± 1 °S xaroratgacha isitiladi. Ikkinchi bashnyada butilkalar dastlab yuqoriga siljiydi, so'ngra xarorati 117 ± 1 °S bo'lgan o'tkur bug' muxitiga tushiriladi.

4.4 -rasm. Sterillangan sut ishlab chiqarishning oqimli liniyasi sxemasi:

1 — tarozi; 2— qabul baki; 3 — nasos; 4— sut-tozalagich; 5 — plastinkali sovutgich; 6 — sut saqlash tanki; 7 — trubkali issiqlik almashinuv qurilmasi; 8— gomogenizator; 9—transporter; 10—butilka yuvuvchi mashina; 11—butilkalar transporteri; 12— svetofiltr; 13— quyish mashinasi; 14— butilka og'zini berkituvchi mashina; 15— yoysimon stol; 16 — butilkalarni tushirish qurilmasi; 17— sterilizator.

Ushbu xaroratda sig'imi 0,5 l bo'lgan butilkalar 13 ± 1 minut, sig'imi 1,0 l bo'lgan butilkalar esa 17 ± 1 minut davomida saqlanadi. Uchinchi bashnada sut solingan butilkalar yuqoriga ko'tarilishida xarorati 90 ± 5 ° S bo'lgan suv, tushirilishida esa xarorati 65 ± 5 °S bo'lgan suv yordamida sovutiladi. To'rtinchi bashnada sut solingan butilkalar xarorati 65 ± 5 °S bo'lgan suv yordamida sovutilishi



davom etadi, so'ngra esa xarorati 40 ± 5 °S bo'lgan suv yordamida sovutiladi.

To'rt bashnali sterilizatoridan chiqayotgan sut solingan butilkalar (xarorati 40 ± 5 °S) polimer yashiklar yoki metall korzinalarga joylashtiriladi va saqlash kameralariga jo'natiladi, u yerda sutni 20 °S xaroratgacha xavoni majburiy yoki tabiiy sirkulyasiyasi yo'li bilan keyingi sovutilishi amalga oshiriladi. Butilkalarga quyilgan sterillangan sut 1 dan 20 °S xaroratlarda ishlab chiqarilgan kundan boshlab 2 oydan ortiq bo'lmagan muddatda, jumladan ishlab chiqarish korxonasi esa 1 oydan ortiq bo'lmagan muddatda saqlanadi.

2.3. Ivitqi va bakterial preparatlar texnologiyasi

Ko'pgina sut mahsulotlarini (sut qatiq ichimliklari, tvorog, pishloq) ishlab chiqarilishi sutdagi sut qandini (laktoza) bijg'ishi va kazeinni koagulyatsiyalanishiga asoslangan. Laktozani bijg'ishi, ya'ni past molekulyar massaga ega bo'lgan birikmalarga aylanishi sut kislotali, propion kislotali, sirka kislotali bakteriyalar va achitqilar (drojalar) ta'siri ostida sodir bo'ladi.

Sut kislotali bijg'ishni yo'zaga keltiruvchi sut kislotali bakteriyalarga sut kislotali streptokokklar va tayyoqchalar tegishli. Sut kislotali streptokokklar guruhiga mezofil (sut kislotali, qaymoqli va xushbo'ylik xosil qiluvchi) va termofil streptokokklar, sut kislotali tayyoqchalar guruhiga esa bolgar va asidofil, shuningdek pishloqsozlikda foydalaniladigan tayyoqchalar tegishli.

Propion kislotali bakteriyalar glyukozani, sut kislotasini propion kislotasi va boshqa mahsulotlarga bijg'itadiki, ular mahsulotlarni ta'm va xidini boyitadi. Ushbu bakteriyalar ko'payishi jarayonida V₁₂ vitaminini sintez qilishi mumkin. Sirka kislotali bakteriyalar sirka kislotali bijg'ishni qo'zg'atadiki, uning natijasida sirka kislotasi xosil bo'ladi. Odatda, laktozani asosiy bijg'ish jarayonlari bilan bir qatorda qo'shimcha jarayonlar ham kechadiki, ularning natijasida ishlab chiqarish uchun xush ko'rilmagan mahsulotlar (uchuvchi kislotalar va boshqalar) xosil bo'ladi. Bunga o'xshash jarayonlarni oldini olish uchun sut mikroorganizmlarni toza kulturalaridan (ba'zi xollarda achitqilar qo'shish bilan) to'zilgan bakterial ivitqilar yoki tabiiy simbotik ivitqi - kefir zamburug'lari bilan ivitiladi.

Sut kislotali bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlarni (achitqilar) toza kulturalari maxsus toza kulturalar laboratoriyalarida sut, yuqori sifatli sut mahsulotlari va o'simliklardan olinadi. Bakterial ivitqilar uchun shunday mikroorganizmlar kulturalari tanlab olinishi kerakki, ularni faoliyati natijasida yuqori sifatli mahsulotlarni olinishi ta'minlanishi lozim. Sut qatiq mahsulotlari uchun ayrim shtammlar va ivitqilarni tanlash quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshiriladi: shtammlar va ivitqilar mikrobiologik tozaligini mikroskopik preparatlar bo'yicha mos kelishi (begona mikrofloralar bilan ifloslangan namunalarni ajratib tashlash);

namlik ushlab qobiliyati (namlik ajratishi);

titrlanadigan kislotaligi bo'yicha aniqlanadigan kislota xosil qilish chegarasi;

polivalent bakteriofagga chidamliligi;

shartli patogen va patogen mikroflorani antibiotik va antagonistik aktivligi.

Tvorog, smetana, oddiy qatiq ishlab chiqarishda mezofil, termofil va xushbo'ylik xosil qiluvchi streptokokklardan iborat ivitqi ishlatiladi. Tvorog uchun ivitqi tanlashda yaxshi namlik ajratuvchi va yoqimli sut kislota ta'mli o'tkir qirrali zich uyushma xosil qiluvchi, o'rtacha chegaraviy kislotalik va yaqqol namoyon bo'lgan antibiotik aktivlikga ega bo'lgan shtammlardan foydalaniladi. Janubiy va Mechnikov qatiqlari, yogurt, "Snejok" ichimligini ishlab chiqarishda termofil streptokokk va bolgar tayyoqchasidan iborat bo'lgan ivitqi ishlatiladi. Ushbu ivitqilar pasterlangan sutni 3,5-4,5 soatda ivitishi, zardob ajratmaydigan o'tkir qirrali zich uyushmaga, yuqori xaroratda pasterlangan sut ta'mi va kuchsiz xushbo'ylikga ega bo'lishi kerak.

Ivitqi va bakterial preparatlarni tayyorlash

Sut sanoati korxonalarida toza kulturalar laboratoriyasidan olingan ivitqilardan dastlab laboratoriya, soʻngra ishlab chiqarish ivitqilari tayyorlanadi. Laboratoriya ivitqisini tayyorlash uchun sterillangan yogʻli yoki yogʻsiz sut, ishlab chiqarish ivitqisini tayyorlash uchun esa pasterlangan yoki sterillangan sut ishlatiladi. Sutni sterillash idish turiga bogʻliq holda 121 ± 2 °S xaroratda 5-30 min davomida amalga oshiriladi.

Sterillangan sut mikroflorani optimal rivojlanish xaroratigacha sovutiladi, quruq yoki suyuq ivitqi solinadi va ushbu xaroratlarda termostatda saqlanadi. Uyushma xosil boʻlgach (14-20 soatdan keyin) ivitqi sovutiladi va 4-6 °S xaroratda saqlanadi. Toza kulturalar asosidagi laboratoriya ivitqisidan sterillangan yoki pasterlangan sutda birlamchi ishlab chiqarish ivitqisi tayyorlanadi. Sut 92-97 °S xaroratda 30-60 min davomida saqlab pasterlanadi, kerakli xaroratgacha sovutiladi, ivitqi solinadi va uyushma xosil boʻlgunicha tinch qoldiriladi. Ivigan ivitqi birdaniga ishlatiladi yoki saqlanadi. Sterillangan sutda tayyorlangan laboratoriya va ishlab chiqarish ivitqisini saqlash muddati sovutilgandan keyin 3-6 °S xaroratda 72 soatdan, 8-10 °S xaroratda esa 24 soatdan oshmasligi lozim. Pasterlangan sutda tayyorlangan ivitqini sovutilgandan keyin 24 soatdan ortiq muddatda saqlamaslik kerak.

Kefir ivitqisini tayyorlash uchun tirik va quruq kefir zamburugʻlari ishlatiladi. Quruq zamburugʻlar ularni yogʻsiz, pasterlangan va 18-22 °S xaroratgacha sovutilgan sutga joylashtirish va ushbu xaroratlarda uyushma xosil boʻlgunicha saqlash yoʻli bilan tiklanadi, yaʼni aktivlashtiriladi. Kefir zamburugʻlari tayyor ivitqidan ajratiladi va yangi va sovutilgan sutga joylashtiriladi. Quruq kefir zamburugʻlari mikroflorasi aktivligini toʻliq tiklanishi uchun 2-3 marta koʻchirib oʻtkazishlar yetarli xisoblanadi.

Suyuq ivitqilar aktiv xolatda boʻlgan va steril sutda oʻstirilgan toza kulturalar hisoblanadi. Ularni yarogʻlilik muddatlari 3-6 °S xaroratda 2 haftani tashkil qiladi. Sovutish rejimiga rioya qilmasdan oʻzoq muddat joʻnatish davomida suyuq ivitqi tarkibiga kiruvchi kulturalarni aktivligi tez pasayadi.

Ivitqilarni saqlash muddatini, ularni aktivligini oshirish va ivitqilardagi bakterial xujayralar sonini koʻpaytirish maqsadida quruq ivitqilar, shuningdek suyuq va quruq bakterial preparatlar ishlab chiqariladi. Suyuq bakterial preparat sut kislotali bakteriyalarni oziqaviy muxitda oʻstirish, ularni konsentrlash (sentrifugalash usuli bilan) va olingan biomassani ximoya muxiti bilan aralashtirish yoʻli bilan tayyorlanadi.

Quruq bakterial preparat suyuq preparatdan (ximoya muxiti bilan) uni sublimasion quritish yoʻli bilan ishlab chiqariladi.

Sublimasion quritish usuli bakterial preparatni moʻzlatilgan xolda chuqur vakuumda quritishdan iborat. Bunda 1 g quruq bakterial preparatdagi mikro xujayralari miqdori yoʻz milliardlargacha oshadi, saqlash muddatlari esa 4 oygacha oʻzayadi.

Quruq ivitqilar suyuq ivitqilardan ularni purkash yoki sublimasiya usulida quritish yoʻli bilan ishlab chiqariladi. Quruq ivitqilarni purkovchi quritgichlar yordamida ishlab chiqarishda toza kulturalar aktivligi 3 oygacha saqlanadi.

Sublimasion quritish usulida tirik xujayralarni saqlanuvchanligi bir necha oylar va xattoki yillar davomida 90 % ni tashkil qiladi. Quruq bakterial ivitqilar va preparatlar suyuq ivitqilardan farqli ravishda juda jo‘natiladigan hisoblanadi va o‘zoq vaqt davomida saqlanishi mumkin. Quruq bakterial preparatlardan foydalanilganda ivitqilarni ko‘chirib o‘tkazishlarsiz tayyorlash sxemasi soddalashadi. Quruq bakterial preparat uni sterillangan yog‘siz sutda eritish va bakterial ivitqilarni optimal rivojlanish xaroratida 1,5-5 soat davomida saqlash yo‘li bilan aktivlashtiriladi. Aktivlashtirilganidan so‘ng bakterial ivitqilar bevosita ishlab chiqarishga yoki pasterlangan sutda tayyorlangan birlamchi ishlab chiqarish ivitqisini olish uchun jo‘natiladi.

Mavzu bo‘yicha nazariy savollar:

1. Sunti separatsiyalash nima?
2. Separatorning ishlash prinsipi qanday?
3. Separatorlarning qanay turlari bor?
4. Gomogenizatsiya qanday jarayon.
5. Sutni Gomogenizatsiyalashda qanday apparatlar ishlatiladi?
6. Gomogenizatsiya sutning qanday xususiyatlariga ta‘sir etadi?
7. Sut va qaymoqni normallashtirishdan maqsad nima?
8. Normallashtirish qanday uslubda olib boriladi?

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalыgina A.M. Obщaya texnologiya moloka i molochnyx produktov: uchebnik dlya Vo‘zov A.M.Shalыgina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnyx produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. <http://www.mitc.uz> - O‘zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta‘lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta‘lim portali Ziyonet

3-mavzu: Qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish, sut va sut mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi va sertifikatlashi. (2 soat)

Reja:

3.1. Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq, sut qatig ichimliklari, smetana, tvorog va mo'zqaymoq texnologiyasi.

3.2. Sariyog' texnologiyasi. Pishloq texnologiyasi.

3.3. Sutdan turli yarim tayyor, tayyor sut mahsulotlari, bankali sut mahsulotlari, har xil konservalarni tayyorlash.

Tayanch iboralari: *Pasterizatsiyalangan sut keng assortimentida ishlab chiqilib, o'zaro kimyoviy tarkibi, pasterizatsiya rejimlari va turli to'ldiruvchilarni qo'shilganligi va qo'shilmaganligi bilan farq qiladi. Pasterizatsiyalangan sut turlarini fizik-kimyoviy va organoleptik ko'rsatkichlari tegishli 6.1 va 6.2-jadvallarda keltirilgan.*

3.1. Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq, sut qatig ichimliklari, smetana, tvorog va mo'zqaymoq texnologiyasi
Pasterlangan sutni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Pasterizatsiyalangan sut	Quruq moddalar, %		Zichligi, kg/m ³	Kislotalik
Yog'ligi 6%	14,5		1024	20
Yog'ligi 3,5%	11,8		1027	20
Yog'ligi 3,2%	11,5		1021	21
Yog'ligi 2,5%	10,9		1027	21
Yog'ligi 1,5%	10,0		1027	21
Yog'siz	8,6		1030	21
O'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut				
Yog'ligi 6%	14,		1024	21
Yog'ligi 4%	12,6		1025	21
Yog'ligi %	9,1		1029	21
Yog'siz	8,1		1030	21
C vitaminli Pasterizatsiyalangan sut				
Yog'ligi 3,2%	11,5		1027	21
Yog'ligi 2,5%	10,9		1027	21
Yog'siz	8,6		1030	21
Kofeli Pasterizatsiyalangan sut (12% kofe, 7% shakar)				
Yog'ligi 3,2%	18,7		-	22
Yog'ligi 1%	16,5		-	22
Kakaoli Pasterizatsiyalangan sut (2,5% kakao, 12% shakar)				
Yog'ligi 3,2%	24,4		-	22
Yog'ligi 1%	22,2		-	22

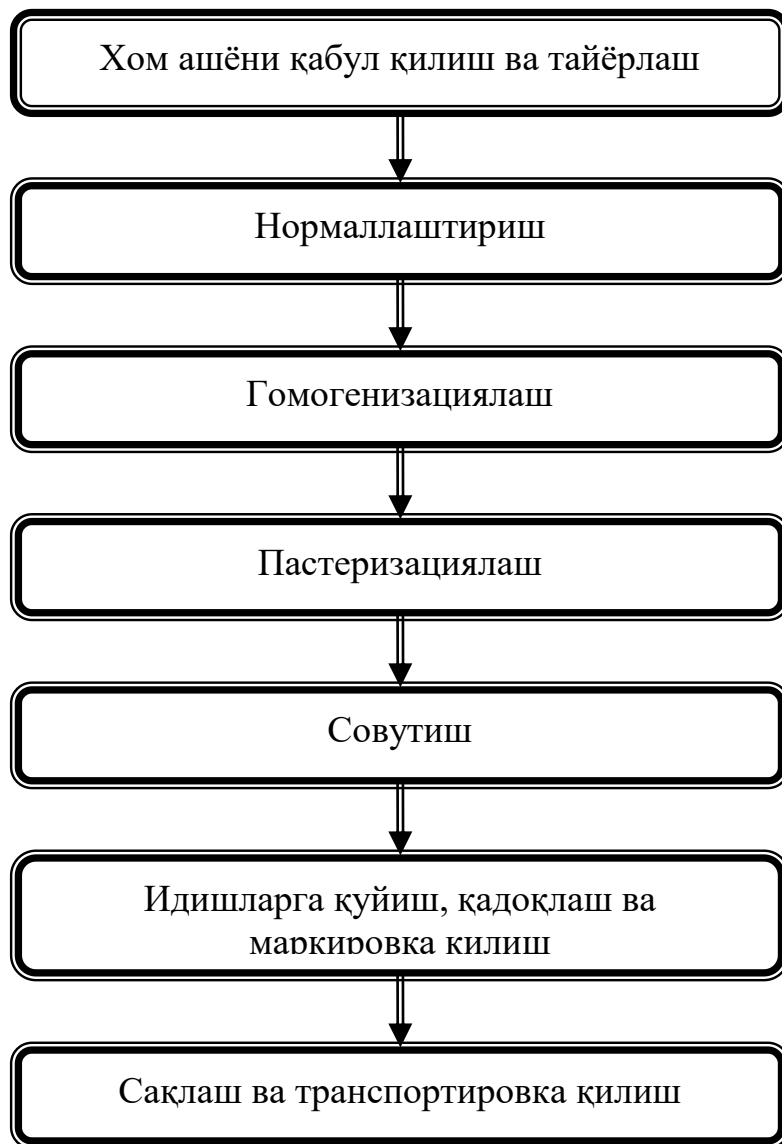
Oqsilli Pasterizatsiyalangan sut				
Yog'ligi 2,5%	14,1		1036	25
Yog'ligi 1%	12,6		1037	25
Yog'ligi 2%li «Boljskoye» suti	10,6		1030	25
Yog'ligi 2,5%li «Shkolnoye» suti	11,0		1028	20

Pasterlangan sutlarni organoleptik va mikrobiologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Tavsifi
Tashqi ko'rinishi, konsistensiyasi	Cho'kmasi bir turli suyuqlik, 4 va 6 % yog'liqli Pasterizatsiyalangan sutlarda qaymoq ajralib chiqmagan. Kofeli yoki kakaoli sutlar uchun kofe yoki kakaoni oz miqdordagi cho'kmasi bo'lishi mumkin
Ta'mi va hidi	Toza, begona ta'm va hidlarsiz, o'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut uchun kuchli pasterizasiya ta'mi, quruq sut mahsulotlaridan ishlab chiqilgan sut uchun shirinroq ta'm va to'ldiruvchilar (kofe, kakao) qo'shilgan sut uchun to'ldiruvchilar ta'mi xosdir
Rangi	Oq, yengil sarg'ish rangli. O'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut uchun kremli to'ldiruvchilar qo'shilgan sut uchun esa to'ldiruvchilarga mos rang xosdir
1 g mahsulotdagi umumiy bakteriyalar miqdori, ko'p emas	A guruhidagi shisha idish va pakatlarga quyilgan Pasterizatsiyalangan sut uchun 50000 xujayra. B guruhi uchun 100000 xujayra. Flyaga va sisternalarga quyilgan Pasterizatsiyalangan sut uchun 200000 xujayra
Ichak tayoqchasi titri, ml, kam emas	A guruhi uchun – 3 B guruhi uchun – 0,3
Patogen mikroorganizmlar	Bo'lishi mumkin emas
25 g mahsulotdagi salmonellalar	Bo'lishi mumkin emas

Pasterizatsiyalangan sut turlari ko'pligiga qaramasdan hamma sut turlari uchun bir xil bo'lgan operatsiyalari mavjud (6.1-rasm). Pasterlangan sutlarni sifati va oziqaviy to'laqlonligi boshlang'ich xom ashyo sifati bilan belgilanadi. Pasterizatsiyalangan sut ishlab chiqarishda GOST 13264-88 ko'ra II navdan past bo'lmagan sut, achchigligi 19⁰T ortiq bo'lmagan yog'siz sut va paxta; yog'ligi 30% va achchigligi 16⁰Tdan yuqori bo'lmagan qaymoq; purkash usulida quritilgan quruq sut (yog'li, yog'siz), paxta va qaymoq, quyultirilgan yog'siz sut va ichimlik suvi ishlatiladi. Yog'ligi 6% bo'lgan pasterlangan sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatilishi lozim:

- GOST 13264-88 bo'yicha I navdan past bo'lmagan sigir sut;
- yog'ligi 30%dan ko'p bo'lmagan va plazma kislotaligi 24⁰Tdan ko'p bo'lmagan qaymoq.



Rasm 6.1. Pasterizatsiyalangan sut ishlab chiqarish texnologik operatsiyalari

Yog'ligi 4 va 6% bo'lgan pishirilgan sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatilishi tavsiya etiladi:

- GOST 13264-88 bo'yicha I navdan past bo'lmagan sigir suti;
- yog'ligi 30%dan ko'p bo'lmagan va plazma kislotaligi 24⁰Tdan yuqori bo'lmagan qaymoq.

Yog'siz pishirilgan sut ishlab chiqarishda kislotaligi 19⁰Tdan ko'p bo'lmagan yog'siz sut ishlatiladi.

Yog'siz sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatiladi:

- kislotaligi 19°T dan yuqori bo'lmagan yog'siz sut;
- purkash usulida olingan quritilgan yog'siz sut.

Pasterlangan sut olishda foydalaniladigan xom ashyo va asosiy materiallar amaldagi standart va texnik shartlar talablariga mos kelishi kerak.

Pasterisyalangan sut natural xom ashyodan ishlab chiqarilganda sifat bo'yicha tanlab olingan sut undagi yog' va quruq moddalar miqdorini standart talablariga yetkazish maqsadida normallashtiriladi.

Yog' va quruq moddalar bo'yicha normallashtirilgan sut undagi mexanik aralashlardan tozalanishi kerak. Sutni eng samarali tozalash usuli markazdan qochma kuchdan foydalanishga asoslangan separator-sut tozalagichlarda amalga oshiriladi. Sut separator-sut tozalagichga berilshi oldidan pasterizasiya-sovutish qurilmasini regenerasiya seksiyasida $40-45^{\circ}\text{S}$ haroratgacha isitiladi. Bu holda sutni qovushqoqligi pasayib tozalash sifati oshadi.

Tayyor mahsulot sifatini oshirish maqsadida, yog'ni so'zib chiqishini va idishlarda qaymoqli tiqinlarni paydo bo'lishi oldini olish uchun sut $50-60^{\circ}\text{S}$ haroratda $12,5-15$ mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi. Gomogenizatsiyalanagan sut pasterizatsiyalanadi. Sut plastinkali pasterizasiya sovutgich qurilmalarini pasterizatsiyalash seksiyasida 76°S ($\pm 2^{\circ}\text{S}$ haroratda $15-20$ sek davomida pasterizasiya qilinadi, suv va to'zli suv yordamida sovutish seksiyalarida $4-6^{\circ}\text{S}$ haroratgacha sovutiladi. Qurilmadagi blokirovka tizimi undan pasterizatsiyalanmagan sutni chiqishiga yo'l qo'ymaydi. Pasterizasiya effektivligi bu qurilmalarda $99,98\%$ ga yetadi. Pasterizatsiyalanagan, sovutilgan sut qurilmadan oraliq saqlash sig'imlariga va undan mayda dishlarga quyish uchun jo'natiladi. Idishlarga quyish oldidan mahsulotni standart talablariga javob berilishi tekshiriladi. Pasterizatsiyalanagan sut sig'imi $0,25$; $0,5$; $1,0$ l va 5 dan to 25 l gacha bo'lgan quyidagi iste'mol taralar: shishali butilkalar, tetra-pak, tetra-brik, pyur-pak tipidagi qog'ozli paketlar, soliter plenkadan tayyorlangan paket va xaltalarga qadoqlanadi. Yog'ligi $3,2$ va $2,5\%$ va yog'siz Pasterizatsiyalanagan sutni flyaga va sisternalarga quyishga ruxsat etiladi. Sutni mayda taralarga qadoqlash o'zaro konveyerlar orqali bog'langan bir necha qurilmalardan iborat ovtomatlashtirilgan liniyalar va avtomatlarda amalga oshiriladi. Sutni flyagalarga quyish uchun, hajmli dozirovka prinsipida ishlaydigan mashinalar va sisternalarga quyish uchun esa sut stetchiklari ishlatiladi.

Pasterizatsiyalanagan sut qadoqlangan tara albatta, plombalanishi va markirovkalanishi lozim. Shishali butilkalarni og'zi yopiladigan alyuminli kapsulalarga siqish usuli bilan, paket, etiketka, flyaga va sisterna birkalariga yuvilmaydigan buyoq yordamida markirovka qilinadi. Markirovkada quyidagilar ko'rsatiladi: korxonasi nomi, mahsulot nomi, litr hisobidagi hajm, oxirgi realizatsiya sanasi yoki kuni va GOST raqami, iste'mol taralardagi mahsulot ishlab chiqarish korxonasidan metaldan yasalgan rezina, polimerli yashik, tara-jihoz maxsus konteynerlarda chiqariladi.

Qadoqlangan sut 7°S oshiq bo'lmagan haroratga ega bo'lishi kerak va qo'shimcha sovutilmagan holda sotuvga chiqarilishi mumkin. Pasterizatsiyalanagan sut vaqtincha (sotuvga chiqarilgunga qadar), korxonada joylashgan harorati 8°S oshiq

bo'lmagan va namligi 85-90% bo'lgan maxsus sovutish xonalarida 48 soatdan oshiq bo'lmagan muddatda saqlanishi mumkin.

Sovutish xonalarida tozalikni saqlash va havoni ventilyasiya qilinishini ta'minlash lozim. Sutni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 36 soatdan oshmasligi kerak.

Pasterizatsiyalangan sut savdo korxonalarida izotermik yoki yopiq ko'zovga ega maxsus avtotransportda jo'natiladi.

Quyida bazi pasterlangan sutlar ishlab chiqarishni o'ziga xos xususiyatlari keltiriladi.

Vitaminli sut inson oziqaviy ratsionidagi C vitamini yetishmovchiligini qoplash maqsadida ishlab chiqarilgan. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi C vitaminining yetishmovchiligi iyul, avtgust va sentyabr oylaridan tashqari butun yil davomida ko'zatiladi. Uning bahor oylaridagi yetishmovchiligi esa 50%gacha yetadi.

C vitaminining sutdagi tabiiy miqdori unchalik ko'p emas. Tez oksidlanishi sababli sutni saqlash va jo'natish jarayonda uning ko'pgina qismi parchalanadi. Bu omillarning hisobga olgan holda Pasterizatsiyalangan sut «C» vitamini bilan to'yintrilib ishlab chiqariladi.

Vitaminlashtirilgan sut ishlab chiqarishda «C» vitamin (askorbin kislotasi), kukun shaklida Pasterizatsiyalangan sovutilgan sutga uning uluksiz aralashtirish jarayonida, asta-sekin sochish usuli bilan solinadi. Sutni aralashtirish yana 15-20 min davomida ettiriladi va 30-40 min davomida tutilgandan keyin idishlarga quyishga jo'natiladi. Vitaminlashtirilgan sut 8⁰S oshiq bo'lmagan haroratda saqlanishi kerak, chunki haroratni oshishi faqatgina mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatmadan va balkim, «C» vitamini parchalanishiga olib keladi.

Askorbin kislotasi uning sutdagi miqdorini 0,01 % tashkil etilishini hisobga olgan holda solindi.

Ishlab chiqarishdagi yo'qotishlarni hisobga olgan holda 1 t mahsulotga 110 g askorbin kislotasi solinadi. Vitaminlashtirilgan sut ishlab chiqarishda ishlatiladigan sut achchigligi 18⁰T dan oshmasligi kerak, chunki askorbin kislotasi solinganda mahsulot achchigligi oshadi.

Uch yoshgacha bo'lgan bolalar uchun A, C, D₂ vitaminlar kompleksi bilan to'yintirilgan sut ishlab chiqariladi. Vitaminlar sut-vitaminli konsentrat shaklida normallashtirilgan sutga uning pasterizatsiyalashdan oldin solinadi. A va D₂ vitaminlarning yog'li eritmalari 60-80⁰S gacha isitilgan sutga solinib, bu haroratda 11,3-14,7 mPa bosimda Gomogenizatsiya qilinadi. C vitamini konsentrati 1 l sutga 1 g meditsina askorbin kislotasi to'g'ri kelishini hisobga olgan holda tayyorlanadi.

O'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut ishlab chiqarishda sutda ochiq kremsimon rang paydo bo'lishi uchun yog' bo'yicha normallashtirilgan, Gomogenizatsiya qilingan sut 93-99⁰S haroratgacha isitiladi va yopiq sig'imlarda 3-4 soat davomida saqlanadi. Sutni yo'zasida oqsil va yog'dan iborat qatlam paydo bo'lishni oldini olish maqsadida sut yuqori harorata saqlanayotganida har soatda 2-3 min davomida aralashtirgich ishga tushirilib turiladi.

O'zoq muddatli yuqori harorat ta'sirida sutni tarkibiy elementlari ancha o'zgaradi. Sut qandini oqsil aminokislotalari bilan ta'siri natijasida sutga kremsimon rang beruvchi birikmalar – melanoidlar paydo bo'ladi.

Bundan tashqari, sut oqsillarini issiqlik denaturatsiyasi natijasida sistein aminokislotalaridan ozod bo'ladigan sulfigidril (-S'H) gruppalari mahsulotga o'ziga xos hid va ta'm beradi.

Sut yuqori haroratda kerakli muddat davomida saqlangach, boshida 40⁰S haroratgacha pasterizatsiya o'tkazilgan sig'imni o'zida va undan keyin esa 8⁰S haroratgacha sovutgichda sovutiladi.

Kakaoli va kofeli sut ishlab chiqarishni texnologik jarayoni Pasterizatsiyalangan sut tayyorlash sxemasi bo'yicha o'tkaziladi. Bunda yordamchi operatsiyalar to'ldiruvchilarni tayyorlash va ularni solish hisoblanadi.

Kakao kukuni sutga sirop shaklida solinadi. Sirop tayyorlash uchun teng qismlarda olingan kakao kukuni va shakar o'zaro yaxshi taqsimlanishi uchun aralashiriladi. Quruq aralashmaga 60-65⁰S haroratgacha isitilgan uch qism sut solinib, tarkibiy qismlarini to'liq erigunigacha aralashiriladi va 85-90⁰S haroratgacha isitiladi. Aralashma bu haroratda 30 min davomida saqlangach filtrlanadi va sutni asosiy massasi bilan birlashtiriladi. Kakao- kukunini cho'kmaga tushishini oldini olish uchun stabilizator sifatida agarni 5-10%li suvli eritmasi 60-65⁰S haroratdagi sut aralashmasiga solinadi.

Tayyorlangan aralashma 85⁰S haroratda pasterizatsiyalanadi, 9,8-14,7 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va 8-10⁰S haroratgacha sovutiladi. Mahsulotni ta'mi va konsistensiyasini yaxshilash maqsadida uni «tiltirish» muhim hisoblanadi. Buning uchun u 8-10⁰S haroratda 3-4 soat davomida saqlanadi va so'ngra qadoqlanadi.

Kofeli sut ishlab chiqarishda to'ldiruvchi kofe ekstrakti sifatida solinadi. Buning uchun 1 qism kofe va 3 qism issiq suv aralashmasi 5 min davomida qaynatiladi, sovutiladi va filtrlanadi. Sut, kofe ekstrakt iva saxar aralashmasi 85⁰S haroratda pasterizatsiyalanadi, 9,8-14,7 mPa bosimda Gomogenizatsiya qilinadi va 5-8⁰S haroratgacha sovutiladi.

Kofeli va kakaoli sutlarni 8⁰Sdan oshiq bo'lmagan haroratdagi realizatsiya muddati 36 soatdan oshiq emas.

Oqsilli sut Pasterizatsiyalangan sutga nisbatan yuqori miqdordagi quruq yog'siz, moddalar va birmuncha past yog'lilikka ega bo'lganligi sababli u sog'ligi holatga ko'ra ko'p yog' iste'mol qilish man etilgan shaxslar uchun foydalidir.

Oqsilli sut yog'ligi past bo'lishiga qaramasdan oziqaviy qiymati bo'yicha yog'li Pasterizatsiyalangan suttan qolishmaydi. Bu holat oqsilli sut tarkibidagi oqsil va sut qandi miqdorini yuqoriligi bilan tushuntiriladi.

Oqsilli sut ishlab chiqarishda yog' va quruq moddalar bo'yicha normallashtirish aralashtrish yordamida bajariladi. Komponentlar algebraik usulda hisoblanishi yoki tayyor resepturalardan olinishi mumkin. Oqsilli sut ishlab chiqarishda normallashtirish uchun ishlatiladigan yog'li yoki yog'siz quruq sut harorati 38-45⁰S bo'lgan yog' bo'yicha normallashtirilgan sutni bir qismida eritiladi, filtrlanadi va aralashtrish davomida normallashtirilgan sutga uni pasterizatsiyalashdan oldin solinadi.

Sterilizatsiyalangan sut

Sterilizatsiyalangan sut keng assortimentida ishlab chiqilib, o‘zaro kimyoviy tarkibi, turli to‘ldiruvchilarni qo‘shilganligi va qo‘shilmaganligi bilan farq qiladi. Sterilizatsiyalangan sut turlarini fizik-kimyoviy va organoleptik ko‘rsatkichlari tegishli 6.3 va 6.4-jadvallarda keltirilgan.

Sterilizatsiyalangan sutni fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Maxsulot	Quruq moddalar, %	Zichligi, kg/m ³	Kislotalik
Sterillangan sut			
Yog‘ligi 3,5%	11,8	1027	20
Yog‘ligi 3,2%	11,5	1027	20
Yog‘ligi 2,5%	10,9	1027	20
Yog‘ligi 1,5%	10,0	1028	20
Vitaminlashtirilgan sterillangan sut	11,5	1027	20
Sterillangan qaymoq	17,8	-	19

Sterillangan sutlarni organoleptik va mikrobiologik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Tavsifi
Tashqi ko‘rinishi, konsistensiyasi	Oqsil to‘plamlarisiz bir jinsli suyuqlik
Ta‘mi va hidi	Toza, qaynatilgan yoki pishirilgan sutni yengilgina ta‘mi xos
Rangi	Oq rangdan kremsimongacha
1 ml mahsulotdagi umumiy bakteriyalar miqdori, ko‘p emas	100
Patogen mikroorganizmlar	Bo‘lishi mumkin emas

Mikrobiologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha yog‘ligi 1,5; 2,5; 3,2; va 3,5 % li sterilizatsiyalangan sut sanoat sterilligi talablariga javob berishi kerak. Partiyada 0,25 % dan ko‘p bo‘lmagan aseptik quyilmagan paketlarni yoki og‘zi germetik berkitilmagan butilkalarni mavjud bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi.

Xozirgi paytda “Provita”sterillangan suti, shokoladli sterillangan sut, “Vologod” sterillangan qaymog‘i, sterillangan sutli kokteyl va ta‘m beruvchi moddalar solinib ishlab chiqariladigan sterillangan sutli ichimliklar ham keng assortimentda ishlab chiqarilmoqda.

Sterillangan maxsulotlar pasterlangan maxsulotlarga nisbatan saqlash paytida yuqori chidamliligi bilan ajralib turadi. Maxsulotni bunday xususiyati sutni yuqori xaroratli ishlov berish jarayoni – sterilizatsiya natijasida ortiriladiki, ushbu jarayon davomida nafaqat vegetativ va balkim spora shaklidagi mikroflora nobud bo‘ladi.

Sterilizatsiyalangan sutni ishlab chiqarish shishali idishlarda (bir va ikki bosqichli usullar) va shuningdek ultrayuqori xaroratlarda isitilib aseptik sharoitda idishlarga quyish (oqimli usullar) orqali amalga oshiriladi (12-chi mavzuga qaralsin).

Sterillangan sut va qaymoq uchun quyidagi xom ashyolar ishlatiladi:

-alkogol namunasi bo'yicha issiqlikga chidamliligi III guruxdan past bo'lmagan va birinchi navdan past bo'lmagan sigir suti;

-yog'siz sut va qaymoq;

-oliy navli yog'li yoki yog'siz quritilgan sut.

Sifat bo'yicha tanlab olingan sut tozalanadi va yog' bo'yicha normallashtiriladi. Sutni sterilizatsiyaga qadar 4 soatdan ortiq saqlashga zarurat tug'lsa, issiqlikga chidamlilikni saqlash maqsadida u 76 ± 2 °S xaroratda pasterlanadi va 4 ± 2 °S gacha sovutiladi.

Sterillangan maxsulotlar ishlab chiqarishda xom ashyoni bakterial ifloslanganligi va issiqlikga chidamliligi kabi sifat ko'rsatkichlari aloxida ahamiyat kasb qiladi.

Sterillashga jo'natiladigan sutni 1 sm^3 bakteriyalar miqdori 500 mingdan ortiq bo'lmasligi lozim.

Sterillashga jo'natilayotgan sut yoki qaymoqni issiqlikga chidamliligi alkogol namunasi bo'yicha albatta nazorat qilinishi lozim. Qaymoq yoki sutni issiqlikga chidamliligini alkogol namunasi bo'yicha aniqlash etanol miqdori 68, 70, 72, 75 va 80 % bo'lgan etil spirtini suvli eritmasi yordamida aniqlanadi. Bunda sut qanchalik yuqori spirt konsentratsiyasi bilan ivimasdan tura olsa u shunchalik issiqlikga chidamli xisoblanadi.

Alkogol yoki issiqlik namunalari bo'yicha issiqlikga chidamliligi III guruxdan past bo'lmagan sut sterilashga yaroqli xisoblanadi.

Issiqlikga chidamliligi IV guruxdan past bo'lgan sut sterilangan sut ishlab chiqarishda ishlatilmaydi. IV gurux sutini issiqlikga chidamliligi III yoki II guruxgacha sut massasiga nisbatan 0,01-0,03% miqdorda to'zlar-stabilizatorlarni (kaliy va natriy sitratlari) solish yo'li bilan oshiriladiki, ular sutni ivishiga yo'l qo'ymagan holda unda to'z muvozanatini tiklashga ko'maklashadi.

Qaymoq va qaymoqli ichimliklar

Qaymoq – sutni yog'li fraksiyasini konsentratidir. Qaymoq sanoatda yog' bo'yicha normallashtirishda, ko'pgina sut mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llanilishi bilan birgalikda bevosita iste'mol uchun ham ishlab chiqariladi.

Qaymoq yog'i sariyog' yog'iga to'la monand bo'lmay uning biologik qiymati ancha kattadir. Qaymoq yog'i sariyog' yog'iga nisbatan fosfatidlar, to'yinmagan yog' kislotalari va boshqa biologik qiymati yuqori moddalarga boy.

Bevosita iste'mol uchun mo'ljallangan qaymoqlar OzDSt 3058:2016, GOST 31451-2013 va OzDSt 352:2006 talablariga muvofiq ishlab chiqariladi.

OzDSt 3058:2016 ("Sigir sutidan qaymoq") va GOST 31451-2013 ("Ichimlik qaymoqlar") bo'yicha ishlab chiqariladigan qaymoqlar foydalaniladigan xom ashyoga bog'liq holda normallashtirilgan qaymoqdan, tiklangan qaymoqdan va ular aralashmasidan olinadiganlarga bo'linadi.

Qaymoqlar termik ishlov berish rejimlariga bog'liq xolda pasterlangan, sterillangan va ultrapasterlangan, yog' miqdoriga ko'ra esa past yog'li, klassik va yog'li kabi turlarga bo'linadi. OzDSt 352:2006 bo'yicha ishlab chiqariladigan qaymoq yog'li sigir sutini separatlash yo'li bilan olinadigan yuqori yog'li qaymoq xisoblanib bevosita ovqatga ishlatishga mo'ljallangan.

Qaymoqlar organoleptik ko'rsatkichlari bo'yicha 6.5-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Qaymoqlarni organoleptik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichni nomi	Tavfsifi
Tashqi ko'rinishi	Bir jinsli, tiniq bo'lmagan suyuqlik. Aralashtirishda yo'qoladigan unchalik ko'p bo'lmagan yog'ni so'zib chiqishiga yo'l qo'yiladi.
Konsistensiyasi	Bir jinsli, me'yorida qovushqoq. Oqsil parchalari va kuvlangan yog' to'plamlarisiz.
Ta'mi va xidi	Sigir sutidan qaymoq uchun toza, salqinlovchi, qaymoqqa xos yengilgina shirin, begona ta'm va xidlarsiz, yengilgina qaynatilgan ta'm xos. Tiklangan qaymoqdan ishlab chiqariladigan maxsulot uchun shirin-sho'rroq ta'mni mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Yuqori yog'li pasterlangan qaymoq uchun toza, salqinlovchi, yengilgina shirin, yaqqol namoyon bo'lgan pasterizasiya ta'mi xos
Rangi	Massasi bo'yicha bir hil oq kremli tus xos

Sigir sutidan qaymoq, ichimlik qaymoqlar va yuqori yog'li pasterlangan qaymoqlarni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari 6.6-jadvalda keltirilgan me'yorlarga muvofiq kelishi lozim.

Qaymoqlarni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Mahsulot	Yog'ligi, %, kam emas	Oqsil miqdori, %, kam emas	Kislotaligi, °T	Maxsulotni korxonadan chiqarish paytidagi xarorati, °S		rN
				Pasterlangan, ultrapasterlangan (aseptik quyilmagan) maxsulot uchun	Ultrapasterlangan (aseptik quyilgan), sterillangan qaymoq uchun	
Sigir sutidan qaymoq						
Yog'li	35,0	-	18,0	4±2	-	6,5-6,8
Klassik	20,0	-	19,0			
Past yog'li	8,0; 10,0	-	19,0			
Ichimlik qaymoqlar						
Yog'li	29,0; 30,0; 31,0; 32,0; 33,0; 34,0	2,2	18,0	4±2	2-25	-
Yarim yog'li	25,0; 26,0; 27,0; 28,0	2,3				
Klassik	19,0; 20,0; 21,0; 22,0; 23,0; 24,0	2,5	19,0			
Past yog'li	10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0	2,6				
Qaymoq						
Yog'ligi 45 %	45,0	-	16,0	6±2	-	-
Yog'ligi 50 %	50,0	-	16,0			

I z o h. 1. Pasterlangan, aseptik quyilmagan ultrapasterlangan qaymoqlar va yuqori yog‘li pasterlangan qaymoqda fosfataza mavjud emas. 2. Ba‘zi qadoq birliklarida 0,5 foiz yog‘ miqdori bo‘yicha chetlanish yo‘l qo‘yiladi.

Pasterlangan qaymoqlar ishlab chiqarish texnologik jarayoni pasterlangan sut texnologiyasiga monand. Ishlab chiqarish uchun II navdan past bo‘lmagan sut, kislotaligi 19 OT dan yuqori bo‘lmagan yog‘siz sut, kislotaligi 16 OT dan yuqori bo‘lmagan qaymoq, purkash usulida olingan oliy navli quruq qaymoq, plastik qaymoq ishlatiladi. Komponentlardan kerakli yog‘likka ega bo‘lgan normallashtirilgan aralashma to‘ziladi. Ishlatiladigan quruq qaymoq oldindan 40-45 OS da isitilgan suvda eritiladi va filtrlanadi. Plastik qaymoq esa bo‘laklarga kesilib harorati 60 dan yuqori bo‘lmagan sutda eritiladi. Yog‘ bo‘yicha normallashtirilgan qaymoq yog‘ligi tekshirilgach Gomogenizatsiya qilinadi. Qaymoqni Gomogenizatsiyalash yog‘ni so‘zib chiqishi oldini olish maqsadida bir hil taqsimlash, dispersligini oshirish uchun o‘tkaziladi. 8, 10 va 20 % yog‘li qaymoqlar 45-85 da 10-15 mPa bosimda, 35 % li qaymoq esa 5,0-7,5 mPa da Gomogenizatsiyalanadi. Qaymoqni pasterlashda, undagi yog‘ shariklari qiyin isishi va mikroorganizmlarni ximoya qilishi mumkin. Shuning uchun qaymoqda miqdorini oshishi sarin pasterlashni yuqori haroratlari ishlatiladi. Yog‘ligi 8, 10 % bo‘lgan qaymoqlar uchun pasterlash 78-82 da 15-20 sek davomida, yog‘ligi 20, 35 % bo‘lgan qaymoqlar uchun esa 85-74 da 15-20 sek davomida amalga oshiriladi. 8 haroratgacha sovutilgan qaymoqlar turli xajmdagi mayda idishlarga qadoqlanadi. Qaymoqlarni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 8 dan yuqori bo‘lmagan haroratda 36 soatdan oshmasligi kerak. Sterilizatsiyalangan qaymoqni ishlab chiqarish texnologik jarayoni sterilizatsiyalangan sutni shishali idishlarda bir va ikki bosqichli usullarda ishlab chiqarish sxemalari bo‘yicha olib boriladi.

Ikki bosqichli usulda 70-79 haroratda qaymoq 11-17 bosimda Gomogenizatsiya qilinadi, oqimda 135 haroratda 20 sek davomida sterilizatsiyalanadi va 30-35 haroratgacha sovutiladi. So‘ngra mahsulot idishlarga quyish olidan 70-75 gacha isitilib bo‘yni ingichka shishali idishlapga quyilib, ularning og‘zi germetik ravishda berkitiladi. 70-75 haroratga ega bo‘lgan va shishali idishlarga qadoqlangan qaymoq bashnasimon sterilizatorda yoki avtoklavlarda sterilizatsiyalanadi.

Mahsulot bashnasimon sterilizatorda o‘tkir suv bug‘i yordamida 116-118 da 15 mindavomida sterilizatsiyalanadi va 40 haroratgacha sovutiladi.

Sterilizatsiyalangan qaymoqni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 15-20 da 30 kundan kam emas.

Ko‘pirtirilgan qaymoqlar ham ishlab chiqariladiki, u yog‘ligi 35 % dan kam bo‘lmagan qaymoqdan unga shakar, vanilin, kakao, mevali siroplar, stabilizator qo‘shish va xosil qilingan aralashmani ko‘pirtirish orqali olinadi. Aralashma reseptura asosida tayyorlanadi, 85-87 haroratda 5 min davomida pasterlanadi, bu haroratda 7,5-8,5 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va 3-5 gacha sovutiladi. Bu haroratda aralashma 14-16 soat davomida yetiltiriladi. Keyin mashinalarda mahsulotni tayyor holga kelgunicha ko‘pirtiriladi. Tayyor mahsulotni ko‘piruvchanligi 80-100 % ni tashkil etishi lozim.

Ko'pirtirilgan qaymoq massasi 100-200 g bo'lgan shishali banka yoki polimer materiallardan tayyorlangan boshqa taralarga qadoqlanadi.

Shokoladli ko'pirtirilgan qaymoq 27,5 % yog', 18 % shakar va 3 % kakao kukuniga ega bo'lib, uning kislotaligi 21 OT dan oshiq emas. Meva siroplari qo'shilgan ko'pirtirilgan qaymoqda 27 % yog', 18 % shakar va 4 % meva siroplari bo'lishi kerak. Uning kislotaligi 55 OT dan oshiq emas.

Ko'pirtirilgan qaymoqni ta'mi toza bo'lib unga to'ldiruvchilar ta'mi va xidi hos bo'ladi. Uning rangi mevali qo'shilmalar rangiga monand bo'lib massasi bo'yicha bir hil bo'lishi kerak. Konsistensiyasi bir turli, nozik va ko'pirtirilgan bo'ladi.

Ko'pirtirilgan qaymoqni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 8 dan oshiq bo'lmagan haroratda 20 soatdan ko'p emas.

Qaymoqli ichimliklar shakar, kakao va kofe qo'shib tayyorlanadi. Uni texnologiyasi sutdan tayyorlanadigan ichimliklar texnologiyasiga o'xshashdir. Bunda tayyorlangan aralashmalar 85-87 haroratda pasterlanadi, 9,8-11 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va 5-6 haroratgacha sovutiladi. Tayyor mahsulot shishali butilka yoki paketlarga quyilishi mumkin.

Tayyor qaymoqli ichimliklarda 10 % dan kam bo'lmagan yog', 7-10 % shakar, 2,5 % kakao yoki kofe bo'lishi kerak. Uning kislotaligi 20 OT dan oshiq emas.

Mahsulotni sotish muddati u ishlab chiqarilgan vaqtdan boshlab 8 dan yuqori bo'lmagan haroratda 12 soatdan ko'p emas.

Sut qatiq mahsulotlarining umumiy texnologiyasi

Sut-qatiqli ichimliklar rezervuar va termostat usullar asosida ishlab chiqariladi. Rezervuar usulida sut-qatiq mahsulotlari bo'zilgan uyushmali shaklda, ya'ni ular qadoqlangan idishdan erkin oqib chiquvchan xususiyatga ega bo'lishadi. Shishali idishlarda termostat usulida ishlab chiqarilgan mahsulotlarga esa sut uyushmasini (ivitmani) bo'zilmagan strukturasi xos bo'ladi.

Termostat usulda ivitqi solingan sut mayda shishali idishlarga quyilgandan keyin ivitish uchun ma'lum haroratlarda termostat xonalarida saqlanadi. Oqsil uyushmalari paydo bo'lgach, mahsulotni sovutish va yetiltirish uchun u sovutish xonalariga o'tkaziladi.

Sut-qatiq mahsulotlarini bu usulda ishlab chiqarish sovutish va termostat xonalarini joylashtirish uchun ancha ishlab chiqarish maydonlari bo'lishini talab qiladi.

Rezervuar usuli termostat usuldan sutning ivitish jarayonni termostat xonalarida joylashgan shishali idishlarda emas, balki maxsus sig'implarda o'tkazilishi va tayyor mahsulotni aralashtirilgandan keyin, kichik tralarga quyilishi bilan farqlanadi. Rezervuar usulida texnologik jarayonning maksimal mexanizasiyashtirish va avtomatlashtirishga imkoniyat yaratiladi, shishali idishlar joylashtirilgan korzinalarni tashish bilan bog'liq qo'l ishlari qisqartiriladi, shishali idishlardan foydalanishga zarurat qolmaydi va tayyor mahsulotni olish uchun kerak bo'lgan ishlab chiqarish harajatlari ancha kamaytiriladi.

Sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarish umumiy texnologik sxemasini operatsiyalari tartibi 7.1-rasmda berilgan.

Yogʻ va quruq moddalar miqdori boʻyicha normallashtirilgan va 41-45⁰Sda tozalangan sut pasterlanadi. Sutdagi mikroflorani toʻliq oʻldirib, fermentlarni parchalash, ivitqi mikroflorasini yaxshi rivojlanishni taʼminlash va mahsulot konsistensiyasini yaxshilash maqsadida normallashtirilgan sut 85-87⁰Sda 5-10 min yoki 90-92⁰S haroratda esa 2-3 sek davomida pasterlanadi. Bu pasterlash rejimlarida ivitmadan zardob ajratish intensivligi sekinlashadi. Yuqori haroratlarda ishlov berilgan sutdan olingan ivitmani yuqori chidamliligi va undan zardob ajralishini yomonlashishi bu sharoitlarda zardob oqsillarining denaturasiya qilinishi va kazein bilan kompleks birikmalar paydo qilishi bilan tushuntiriladi. Bunda kazeinning gidrofillik xususiyatlari oshib, uning zardoni yaxshi saqlaydigan uyushma paydo qilinishi taʼminlanadi.

Pasterlash jarayoni odatda sutni 55-60⁰S haroratda 12,5-17,5 mPa bosimda Gomogenizatsiyalash bilan birgalikda amalga oshiriladi. Sutni Gomogenizatsiyalash bir jinsli va zich, aralashtirilgan holda esa qovushqoq konsistensiya olinishini taʼminlaydi.

Saqlash paytida Gomogenizatsiyalangan sutdan olingan ivitmada zardob ajralishi va yoʻzaga qaymoq soʻzib chiqishi koʻzatlilmaydi.

Pasterlash va Gomogenizatsiyalashdan keyin normallashtirilgan aralashma optimal ivitish haroratigacha sovutilib, begona mikroflora rivojlanishini oldini olish maqsadida, unga zudlik bilan ivitqi solinadi. Sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarishda optimal rivojlanish harorati 30-35⁰S boʻlgan mezofill (*Str.lactis*) va optimal rivojlanish harorati 40-45⁰S boʻlgan termofil (*Str.termophilus*) sut kislotali streptokokklar ishlatiladi.

Ivitmaga smetanasimon konsistensiya berish maqsadida ivitqi tarkibiga optimal rivojlanish harorati 30⁰S boʻlgan mezofill sut kislotali streptokokklar – qaymoq streptokokki (*Str.sremoris*) kiritilishi mumkin. Baʼzi ivitqilar tarkibiga aromat paydo qiluvchi mezofill sut kislotali streptokokklar (*Str. acyeticus*, *str.diacetylactis*, *str.citrovorus*, *str.paracitrovorus*) kiritiladi.

Bu bakteriyalar oʻz hayot faoliyat jarayonida sut kislotasidan tashqari mahsulotga oʻziga xos hid beruvchi uchuvchi kislotalar (sirka, propion kislotalari), aromatik moddalar (diasetil, aseton va efirlar) paydo qiladi. Bu bakteriyalarni optimal rivojlanish harorati 25-30⁰S. Yuqorida keltirilgan mikroorganizmlar mahsulot kislotaliligini 80-120⁰Tgacha oshirishi mumkin.

Sut kislotali tayoqchalar kuchli kislotaga toʻllovchilar hisoblanib, ivitqi tayyorlashda bolgar (*lactobulgaricum*), asidofil (*lactobacidophilum*) tayoqchalari keng ishlatiladi. Ularning optimal rivojlanish harorati 40-45⁰S boʻlib, sutni yuqori ivitish kislotaliligini 200-300⁰Tgacha yetadi. Baʼzi sut-qatiq mahsulotlarining ivitqisi tarkibiga spirtli bijgʻishni olib boruvchi sut xamirturushlari kiritiladi. Ularning optimal rivojlanish harorati 25-30⁰S boʻlib, sut qandini bijgʻitganda mahsulotni taʼmini yashilovchi, uning hazm boʻlish xususiyatini oshiruvchi va karbonat angidrid gazi hosil qiladi.

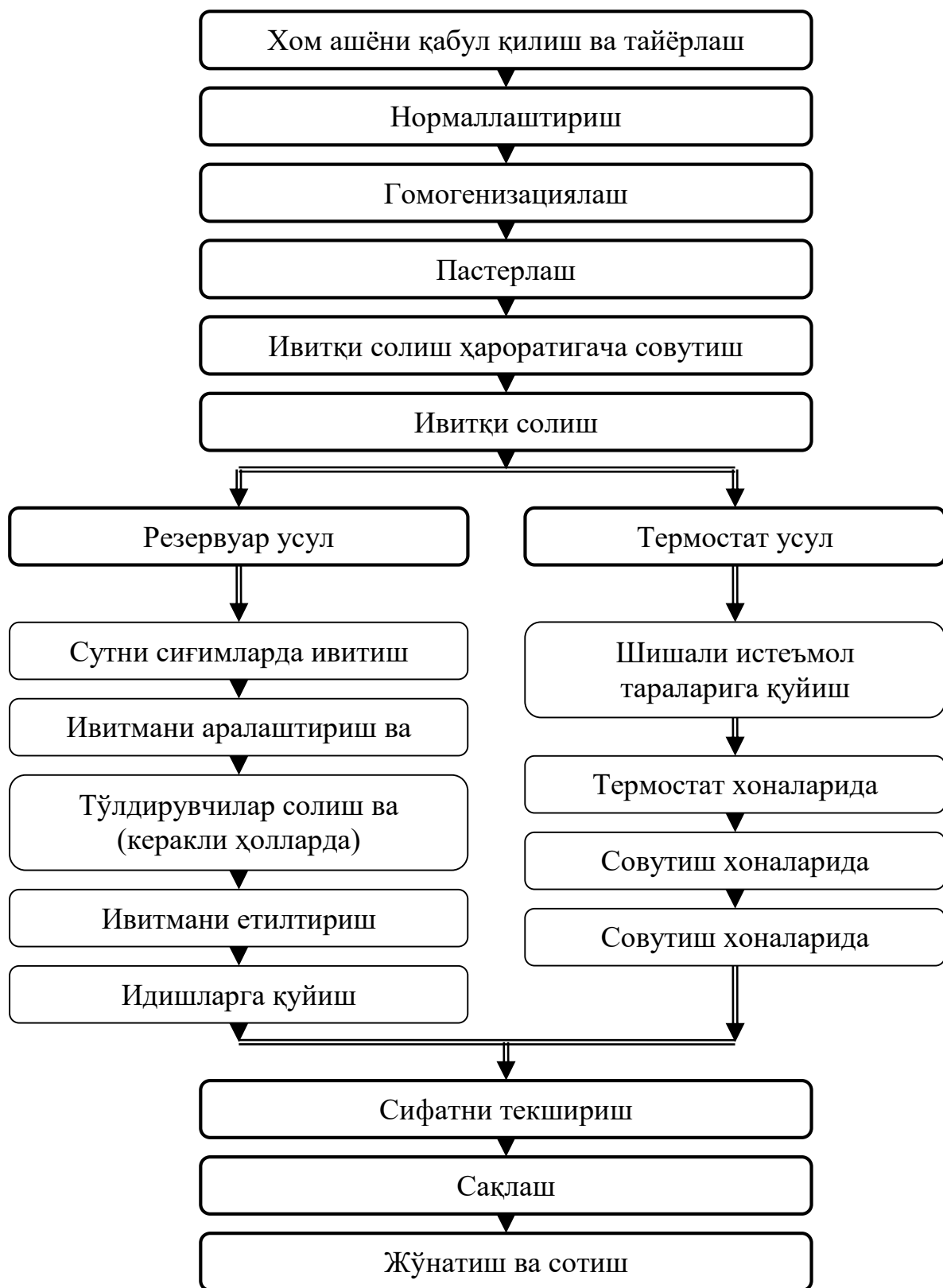
Sut-qatiq mahsulotlarini sifati foydalaniladigan ivitqi sifati bilan belgilanadi. Tayyor ivitqi zich, bir jinsli uyushmaga, yoqimli ta'm va hidga ega bo'lishi lozim. Ivitqining optimal kislotaliligi streptokokkli ivitqilar uchun 80°T dan, tayoqchali ivitqilar uchun esa 100°T dan yuqori bo'lmasligi kerak. Kislotaliligi yuqori bo'lgan ivitqilarda to'plangan sut kislotasi ta'siri ostida sutni achituvchi mikroorganizmlarning rivojlanishi sustlashadi. Bu esa ivitqi aktivligini pasaytiradi, sutni ivish muddatini o'zaytiradi va tayyor mahsulot sifatini yomonlashtiradi.

Sut-qatiq mahsulotlarini ishlab chiqarishda sutni ivitqi solishdagi harorati ivitqi tarkibidagi mikroorganizmlar tarkibiga bog'liq. Bu harorat kefir ishlab chiqarishda $20-25^{\circ}\text{S}$, mezofill sut kislotali mikroorganizmlardan foydalanib tayyorlangan ichimliklar uchun $28-32^{\circ}\text{S}$, termofil streptokokklar ishlatilganda $38-42^{\circ}\text{S}$, bolgar va termofil streptokokklari uchun $35-43^{\circ}\text{S}$, asidofil taqchalari uchun 37°S , mezofill va termofil streptokokklar uchun $30-35^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etadi. Bu haroratlar ishlatiladigan mikroflorani optimal rivojlanishi haroratiga yaqin bo'lib, ivitqini o'z vaqtida va sifatli paydo bo'lishini ta'minlaydi.

Ivitqini miqdori uni aktivligiga qarab, agar u pasterlangan sutda tayyorlangan bo'lsa ivitiladigan sutning massasiga nisbatan 3-5%ni, sterillangan sutda tayyorlangan bo'lsa 1-3%ni tashkil etadi. Simbotik achitqilar ishlatilganda uning miqdori 1-3%ni tashkil etadi. Ivitqi solingach aralashma 15 min davomida aalashtiriladi.

Sut ivitqi solingandagi haroratda nozik, yetarlicha zichroq, zardob ajralib chiqish belgilari namoyon bo'lmagan uyushma paydo qilguncha ivitiladi. Ivitish oxirida uyushmani kislotaligi tayyor mahsulot kislotaligi qiymatlaridan bir muncha pastroq qiymatlarni (mahsulot turiga ko'ra) tashkil etishi lozim. Ivitish muddati mahsulot turi va ishlatiladigan ivitqiga bog'liq bo'lib, 2-12 soatni tashkil etadi. Mahsulotni ivish jarayonida keragidan o'zoq muddat saqlash, uning ta'mi va konsistensiyasini (yuqori kislotalik, zardob ajralishi) yomonlashtiradi.

Ivitish jarayoni yakunlangandan keyin mahsulot zudlik bilan sovutilishi kerak. Mahsulot termostat usulida ishlab chiqarilganda, u chayqatilmadan sovutish xonasiga ko'chiriladi va u yerda 8°S haroratgacha sovutiladi. Rezervuar usulida olingan ivitma, ivitish jarayoni o'tkazilgan sig'imni o'zida mo'zli suv yordamsida sovutiladi. Bunda dastlab sig'imning devorlari oralig'idagi bo'shliqqa 30-60 min davomida mo'zli suv yuboriladi, keyin esa aralastirgich ishga tushirilib, mahsulot konsistensiyasi bir jinsli holatgacha kelguncha aralastiriladi. Keyingi aralastirishlar mahsulotni kerakli haroratgacha sovutish maqsadida vaqti-vaqti bilan amalga oshiriladi.



Rasm 7.1. Sut-qatiq mahsulotlari ishlab chiqarish umumiy texnologik operatsiyalari

Sovutish davomida ivitmaning fiziko-kimyoviy ko'rsatkichlari bir muncha o'zgaradi. Harorat pasayishi sari sut kislotali jarayon sustlashadi va 10⁰S haroratda tamomila to'xtatiladi. Bu muddatda mahsulotni kislotaligi oshadi va kerakli qiymatlargacha yetadi. Bunda oqsillarning bo'kishi ozod namlik miqdorini pasayishiga, uyushmani zichlashishiga olib keladi. Bu esa mahsulotni zich va bir jinsli konsistensiyaga ega bo'lishini ta'minlaydi. Zarurat tug'ilganda mevali to'ldiruvchilar 8⁰S haroratgacha sovutilgan ivitmaga solinib aralashtiriladi va idishlarga quyish uchun jo'natiladi. Aralash bijg'ishli mahsulotlar (kefir, qimiz, asidofil, xamirturushli sut) sovutilgandan keyin sovutish xonalarida (termostat usulida) yoki sig'imlarda (rezervuar usulida) qo'shimcha ravishda yetiltiliradi. Bunda sut kislotali jarayon tugallanadi, xamirturushlar kislotali muhitda aktivlashadi va spirt, karbonat angidrid gazi paydo qilinib, spirtli bijg'ish jarayoni kechadi. Mahsulot turiga ko'ra, uning yetiltirish jarayoni 8-10⁰S haroratda 12 soatdan 3 kungacha davom etadi. Sig'imlarda yetiltirilgan mahsulot ishdishlarga quyiladi va saqlash uchun sovutish xonalariga jo'natiladi. Qadoqlangan sut-qatiq ahsulotlarini saqlash 8⁰Sdan oshiq bo'lmagan haroratlarda 36 soatdan, jumladan ishlab chiqarish korxonasida esa 18 soatdan oshmasligi kerak.

Smetana turlari va ularning tavsifi

Smetanani pasterlangan qaymoqni sut-kislotali bakteriyalarni toza kulturalari yordamida ivitish va keyin olingan ivitmani yetiltirish yo'li bilan olinadi. Smetana boshqa sut mahsulotlaridan yuqori yog'liqligi bilan ajralib turadi. Bu esa uning yuqori oziqaviy qiymatini va shuningdek yuqori ta'm sifatlarini belgilaydi. Ivitish jarayonida qaymoq oqsillarini oddiy tez hazm bo'luvchi moddalar paydo qilib peptonizasiya qilinishi natijasida smetana organizmda tez va tegishli yog'likka ega bo'lgan qaymoqlarga nisbatan oson hazm bo'ladi. Smetanada sutdagi barcha vitaminlar mavjud. Smetana asosiy turlarini fiziko-kimyoviy ko'rsatkichlari 8.1-jadvalda keltirilgan.

Sematana asosiy turlarini fiziko-kimyoviy ko'rsatkichlari

Mahsulotlar	Quruq moddalar miqdori, %	Kislotaliligi, °T
Smetana	29,3	65-100
Yog'ligi 20%	31,5	60-100
Yog'ligi 25%	36,7	55-100
Yog'ligi 30%	17,3	70-100
Yog'ligi 10%li diyetik	23,0	65-100
Yog'ligi 15%li to'ldiruvchilar bilan	18,0	70-110
Yog'ligi 10%li talabalar uchun	23	70-110
Yog'ligi 15%li "Stolovaya"	19	65-100
Yog'ligi 10%li "Osobaya"	28,1	65-100
Yog'ligi 15%li "Osobaya" asidofilli	29,3	65-100
Sut oqsili bilan to'yintirilgan "Moskovskaya"	33,9	85-100
Dessertli	22	60-100

Smetanani organoleptik ko'rsatkichlari 8.2-jadvalda keltirilgan.

Smetananing organoleptik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Tavsifi
Tashqi ko'rinishi va konsistensiyasi	Konsistensiyasi bir xil, yetarlicha quyuc va zich. Tashqi ko'rinishi yaltiroq. Unchalik quyuc, zich bo'lmagan, ozgina donador, unimon konsistensiyani va ba'zi havo pufakchalarini bo'lishiga yo'l qo'yiladi.
Ta'mi va hidi	Sut-qatiqli ta'm va xushbo'y pasterlanganlik hidiga ega bo'lib, boshqa ta'm va hidlarni bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Kuchsiz seziluvchan yem va tara (yog'och) hidlarini bo'lishiga yo'l qo'yiladi. "Osobaya" smetanasini uchun eritilgan sariyog' va kuchsiz taxir ta'm xos bo'lishi mumkin.
Rangi	Massasi bo'yicha bir xil oq yoki sarg'ish

Mikrobiologik ko'rsatkichlariga ko'ra barcha turdagi smetanalarni 0,0001 sm³ da ichak tayoqchalari guruhi bakteriyalarini, shuningdek 25 m³ mahsulotda patogen mikroorganizmlarni bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Boshqa turdagi smetanalarni, chunonchi meva-sabzavotli to'ldiruvchilar va pektin qo'shilgan "Smetana" sut yog'i qisman o'simlik yog'i bilan almashtirilgan "Stolovaya" smetanalari ham ishlab chiqarilmoqda.

Smetana sigir sutidan, yog'ligi 35%dan yuqori bo'lmagan va plazma kislotaliligi 24⁰Tdan yuqori bo'lmagan natural yangi qaymoqdan tayyorlanadi. Smetanani quruq sut, plastik qaymoq (yog'ligi 73%dan kam bo'lmagan qaymoq) yoki quruq qaymoq va sariyog' asosida tiklangan qaymoq asosida ham tayyorlash mumkin. Smetanani, asosan past yog'li turlarini konsistensiyasi, struktura chidamliligi xom ashyodagi quruq yog'siz sut qoldig'i, birinchi navbatda oqsil miqdoriga bog'liq. Shuning uchun ishlatiladigan xom ashyodagi quruq yog'siz sut qoldig'i miqdori sigir sutida 8,5%, qaymoqda esa 7,2%dan kam bo'lmasligi kerak. Smetana ikki usulda (an'anaviy - qaymoqni oldindan Gomogenizatsiyalash va intensivatsiyalangan - qaymoqni unga ivitqi solish oldindan yetiltirish) ishlab chiqariladi. Shuningdek, smetana ikkala usul asosida termostat va rezervuar sxemalar bo'yicha ishlab chiqariladi.

Rezervuar usulida ivitqi solinib tayyorlangan qaymoq katta sig'imlarda (vannalarda, rezervuarlarda) ivitiladi. Ivitish jarayonida paydo bo'lgan ivitma aralashtirilib, idishlarga quyilgandan so'ng sovutish va yetiltirish maqsadida sovutish xonalariga jo'natiladi. Sanoatda smetani katta qismi rezervuar usulida ishlab chiqariladi. Smetanani termostat usulida ishlab chiqarishda qaymoqqa ivitqi solingach, u zudlik bilan idishlarga quyiladi. Termostat xonalarida ivitiladi va keyin sovutish xonalariga jo'natiladi. Smetanani ushbu ishlab chiqarish usuli, asosan, past yog'li smetana turlarini ishlab chiqarishda va qayta ishlashga kelib tushayotgan xom ashyodagi quruq yog'siz sut qoldig'i miqdori past bo'lgan yil davrlarida qo'llaniladi.

Tvorog turlari, tarkibi va xususiyatlari

So'zma oqsilli sut qatq mahsuloti hisoblanib, pasterlangan sutni ivitish va olingan ivitmadan bir qism zardobni oqizib yuborish yo'li bilan olinadi.

Tvorogni turlari va tarkibi 9.1-jadvalda keltirilgan.

Tvorogni turlari va tarkibi

Tvorog	Miqdori, %			Kislotaliligi, °T, yuqori emas	
	Yog‘ligi, kam emas	Namligi, yuqori emas	Shakar, kam emas	Oliy nav	Birinchi nav
Yog‘li	18	65	-	200	225
Yarim yog‘li	9	73	-	210	240
Yog‘siz	-	80	-	220	270
“Krestyan”	5	75	-	200	
“Stolovaya”	2	76	-	220	
Yumshoq parhyez:					
11%li yog‘li	11	73	-	210	
4%li yog‘li	4	77	-	220	
Yog‘siz	-	79	-	220	
Mevali yumshoq parhyez:					
11% yog‘li	11	64	10	180	
9% yog‘li	9	66	10	180	
4% yog‘li	4	69	10	190	
Yog‘siz	-	-	10	200	

Tvorogni organoleptik ko‘rsatkichlari 9.2-jadvalda keltirilgan.

Tvorogni organoleptik ko‘rsatkichlari

Navi	Organoleptik tavsifi		
	Ta‘mi va hidi	Rangi	Konsistensiyasi
Oliy	Toza, nozik, sut kislotali, begona ta‘mi va hidsiz	Massasi bo‘yicha bir xil, oq, sarg‘ishroq	Nozik, bir turli bo‘lmasligi mumkin
Birinchi	Oliy navli tvorogga monand, yengil seziluvchan, oziq idish ta‘mi va kuchsiz achchiq hid bo‘lishi mumkin	Oq, sarg‘ishroq. Yog‘li tvorog rangini bir xil bo‘lmasligiga yo‘l qo‘yiladi	Oliy navli tvorogga monand. Konsistensiyasi bo‘sh, surkaluvchan bo‘lib, yog‘siz tvorog uchun ushaladigan konsistensiya va kamroq zardob ajratilishi mumkin

Mikrobiologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalarni 0,00001 g, kasallik tug‘diruvchi mikroorganizmlar, jumladan salmonilalarni 25 g tvorogda bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Tvorog davolovchi – parhyez xususiyatiga ega bo‘lgan qimmatli oziqaviy mahsulot hisoblanadi. Tvorogni oziqaviy qiymati tarkibida barcha almashtirilmaydigan aminokislotalar, mineral moddalar va yog‘, mavjud bo‘lgan yuqori miqdordagi (14-18%) oqsil moddalarini borligi bilan belgilanadi. Tarkibida oltingugurt mavjud metionin, lizin va xolin aminokislotalarni borligi uni jigar, buyrak kasalliklarini, ateresklerozni profilaktika va davolashda foydalanilishiga imkon beradi. Tvorogda yurakni, markaziy nerv sistemasini, miyani normal hayot faoliyati uchun, shuningdek suyakni shakllanishida va organizmdagi moddalar almashinuvida muhim bo‘lgan ancha miqdorda mineral moddalar (kalsiy, fosfor, temir, magniy va boshqalar) bor. Tvorogdagi kalsiy va fosfor to‘zlari esa organizmda qulay hazm bo‘ladigan holatda bo‘ladi.

Mo‘zqaymoq ishlab chiqarish texnologik jarayoni

Omborxonalarga saqlash uchun kelib tushgan xom ashyolar organoleptik va kimyoviy nazorat qilinadi, xom ashyolar omborxonalardan qayta ishlash sexlariga o‘zatilayotganida esa takroriy nazorat qilinishi lozim. Sutli asosdagi mo‘zqaymoqlarni ishlab chiqarish uchun quyidagi xom ashyolar ishlatiladi:

- yog‘li sut;
- quritilgan yog‘li sut;
- shirin sariyog‘;
- shakar;
- mevali siroplar;
- stabilizator (kraxmal);
- vaflni sinig‘lari;
- vanilin;
- suv.

Mo‘zqaymoq ishlab chiqarish texnologik jarayoni ikkita asosiy bosqichlardan iborat: aralashmani ishlab chiqarish va undan mo‘zqaymoq tayyorlash.

Sutli asosdagi mo‘zqaymoqlar ishlab chiqarish texnologik jarayonini operatsiyalari ketma ketligi 10.1-rasmda keltirilgan.

Resepturada ishlatiladigan yog‘li sutni yog‘ligi va kislotaligi ular olib kelingan xar bir sisterna yoki flyagalar partiyasida aniqlangach, 6⁰S dan yuqori bo‘lmagan xaroratda maxsus sovutiladigan rezervuarlarda kislotaligini davriy ravishda nazorat qilish orqali saqlanadi.

Sariyog‘ shtaff (anaerob mikroflorani rivojlanishi natijasida sariyog‘ yo‘za qatlamini qoramtir-sariq tusga kirishi va qo‘lansa ta‘mga ega bo‘lishi) qatlamidan tozalanadi va unchalik katta bo‘lmagan bo‘laklarga kesilib eritiladi.

Sochiluvchan xom ashyolar (quruq sut, kraxmal, shakar) joylashtirilgan qoplar tikilgan chizig‘i bo‘ylab extiyotkorlik bilan ochiladi, ip qoldiqlari olinadi va maxsus idishga yig‘iladi. Qoplarni ichki yo‘zasidagi mahsulot qoldiqlari ichi oldindan ag‘darilgan qoplarni yengil siltash yo‘li bilan amalga oshiriladi. Sochiluvchan mahsulotlarni yerga to‘kilgan qoldiqlari mo‘zqaymoq ishlab chiqarishda ishlatilmaydi. Qoplardan bo‘shatilib olingan sochiluvchan mahsulotlar aralashma to‘zish vannasiga solingunga qadar ishlab chiqarish idishlarida tashiladi.

Mevali siroplar solingan shisha idishlarni yashiklardan chiqarib olish ishlab chiqarish uchastkalaridan izolyasiya qilingan maxsus ajratilgan joylarda amalga oshiriladi. Shisha idishlarni yashiklardan chiqarib olishda barcha shisha idishlar sinchiklab tekshiriladi va yorilgan, singan bo‘zilgan shisha idishlar ajratib tashlanadi. Butun shisha idishlar suv bilan yuviladi va quruq xoligacha ariladi. Shisha idishlarni ichidagisidan foydalanishdan oldin ular extiyotkorlik bilan ochiladi, idishlar bo‘yinchasini sindirmaslik uchun sinchiklab ko‘zatiladi. Sut va mevali siroplar filtrlanadi.

Sochiluvchan maxsulotlar (kraxmal, shakar, quruq sut) elak orqali elanishi lozim. Shakar quruq xolda elanganidan (yacheykalari o‘lchami 2-3 mm bo‘lgan elak) keyin yoki sirop xolida solinishi mumkin. Quruq sut shakar bilan 1:2 nisbatda aralashtiriladi va unchalik ko‘p bo‘lmagan sutda bir jinsli massa olingunicha eritiladi. Mo‘zqaymoq tayyorlash uchun xom ashyolar resepturaga muvofiq oldindan tortib olinadi. Komponentlarni eng to‘liq va tez erishiga 35-45 °S xaroratda erishiladi.

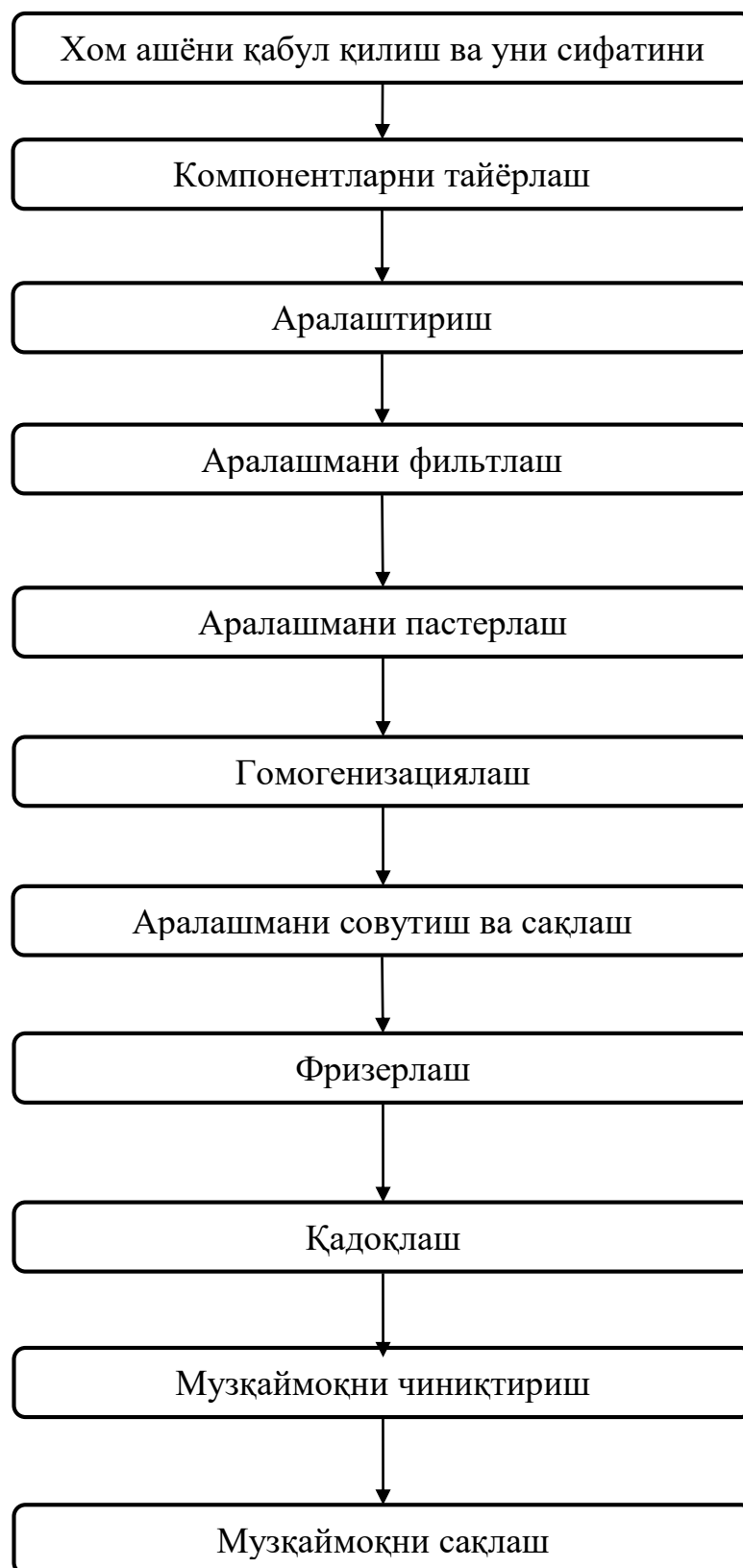
Komponentlar quyidagi ketma ketlikda aralashtiriladi:

1. Suyuq maxsulotlar (sut);
2. Sariyog‘;
3. Quruq maxsulotlar (quritilgan sut, shakar, kraxmal).

Kartoshka kraxmali aralashma to‘zish vannasiga quruq ko‘rinishda oldindan uni quruq komponentlar bilan aralashtirish yo‘li bilan 35-40 °S xaroratda solinadi. Aralashma yaxshi aralashtirilganidan keyin aralashma to‘zish vannasidan filtr orqali pasterizatorga jo‘natiladi.

Filtrlash aralashmani bo‘lishi mumkin bo‘lgan mexanik qo‘shilmalar va komponentlarni (quritilgan ayron, kraxmal) erimagan zarrachalaridan tozalash imkonini beradi. Filtr pasterlashga qadar yoki undan keyin o‘rnatilishi mumkin. Ammo aralashmani ikkalamchi bakterial ifloslanishini oldini olish maqsadida filtrlashni pasterlashga qadar amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. Aralashmaning filtrlashni mo‘zqaymoq aralashmalari uchun mo‘ljallangan maxsus ikki kamerali A1-OShF rusumli filtrlarda amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir. Pasterlashdan maqsad aralashmadagi kassalik tug‘diruvchi (patogen) bakteriyalarni o‘ldirish va umumiy mikroflora xajmini kamaytirish xisoblanadi. Aralashmani pasterlash avtomatlashtirilgan plastinkali pasterlash-sovutish qurilmalarida amalga oshiriladiki, u yerda aralashmani yupqa oqimda pasterlanishi va sovutilishi kechadi.

Aralashmani pasterlash 85 °S xaroratda 50-60 sekund davomida amalga oshiriladi. Yuqori pasterlash xaroratlarini qo‘llanilishi aralashmada sutga nisbatan ko‘p miqdordagi quruq moddalarni mavjud bo‘lishi bilan tushuntiriladi.



Rasm 10.1. Sutli asosdagi mo'zqaymoqlarni ishlab chiqarish texnologik jarayoni operatsiyalari

Mo'zqaymoq strukturasi yaxshilash maqsadida pasterlangan aralashmadagi yog' sharchalari gomogenizatorlarda parchalanishi kerak. Gomogenizatsiyalash natijasida yog'ni dispersligi ko'payadi, aralashmani qovushqoqligi va xavo bilan to'yinganligi oshadi.

Gomogenizatsiyalangan aralashmada yog'ni so'zib chiqishi ko'zatilmaydi, frizerlashda esa yog' to'plamlari xosil bo'lmaydi, aralashmani mo'zlatish paytida esa mo'zni mayda kristallari shakllanadi.

Aralashmani Gomogenizatsiyalash klapanli gomogenizatorlarda pasterlash xaroratiga yaqin xaroratlarda aralashmani sovishiga yo'l qo'ymagan xolda 12,5-15 mPa bosimda amalga oshiriladi.

Aralashma Gomogenizatsiyalangandan keyin 2-6 °S xaroratgacha sovutiladi. Aralashmani sovutishdan maqsad aralashmaga pasterlashdan keyin kelib tushishi mumkin bo'lgan mikroorganizmlarni xayot faoliyati va rivojlanishi uchun noqulay sharoit yaratish xisoblanadi. Aralashmani sovutish uni keyingi ishlov berish jarayoniga tayyorlash uchun xam zarur. Aralashmani sovutish paytida undagi sut yog'i qotadi va ozod suv oqsillar va stabilizator (kraxmal) bilan bog'lanadi. Ushbu o'zgarishlar natijasida aralashmani qovushqoqligi oshadi, mo'zqaymoqni xavo bilan to'yinish qobiliyati va konsistensiyasi yaxshilanadi. Aralashmani sovutish plastinkali pasterlash-sovutish qurilmalarini suv va namakob bilan sovutish seksiyalarida amalga oshiriladi.

Sovutilgan aralashma qisqa muddatli saqlash uchun sig'imlarga (tank) jo'natiladi. Mo'zqaymoq aralashmalari 2-6 °S xaroratlarda saqlanadi. Sovutish va saqlash muddati aralashmaga solinadigan stabilizator tarkibi va turiga bog'liq bo'ladi. Stabilizator sifatida kraxmal foydalanilganida aralashmani maksimal qovushqoqligiga uni 2-4 °S xaroratgacha sovutish jarayonida erishiladi. Shuning uchun mevali mo'zqaymoqlar uchun aralashmalarni tanklarda saqlash bosqichini chetlab o'tgan xolda to'g'ri frizerga jo'natish mumkin. Agar qandaydir sabablarga ko'ra mo'zqaymoq aralashmalarini keyingi ishlov berishga jo'natish mumkin bo'lmasa uni izotermik idishlarda 2-6 °S xaroratda 24 soatdan ortiq bo'lmagan muddatlarda saqlash mumkin.

Mevali mo'zqaymoqlar ishlab chiqarishda tegishlicha tayyorlangan mevali siroplar mo'zqaymoq aralashmasi massasiga nisbatan 20% miqdorda olinib frizerlashga tayyorlangan sovutilgan mo'zqaymoq aralashmasi bilan birlashtiriladi, yaxshi aralashtiriladi va frizerga jo'natiladi.

Frizerlash vaqtida aralashma kremsimon, qisman mo'zlagan va xajmi oshgan massaga aylanadi. Sovutilgan aralashmada 1/3dan 1/2 gacha bo'lgan suv qismi erkin, bog'lanmagan ko'rinishda bo'ladi. Frizerlash jarayonida bu suv mo'zlaydi va o'lchami 50-100 mkm bo'lgan mayda mo'z kristallariga aylanadi. Bir vaqtda mo'zqaymoqni xavo bilan to'yinishi sodir bo'lib u xamma massa bo'yicha diametri 50-60 mkm bo'lgan ko'pik ko'rinishida taqsimlanadi. Frizerlash mo'zqaymoq xarorati -4,5 ...-6 °S ga erishganida yakunlanadi. Bunda maxsulotdagi 45-55% suv mo'zga aylanadi.

Frizerlash jarayonida qanchalik ko'p suv mo'zlasa mo'zqaymoqni chiniqtirish uchun shunchalik kam vaqt talab etiladi va mo'zqaymoq sifati shunchalik yuqori bo'ladi. Mo'zqaymoqga kiritilgan xavo miqdori (xavo bilan to'yinganligi) aralashmadagi quruq moddalar miqdoriga nisbatan 3 marotabadan ko'p bo'lmasligi kerak. Yuqori xavo bilan to'yinganlik ko'rsatkichiga ega bo'lgan mo'zqaymoq xavoni past issiqlik o'tkazuvchanligi tufayli sekin eriydi.

Mo'zqaymoq aralashmasini mo'zlatish uchun namakobli yoki sovutish agentini bevosita bug'lanishi asosidagi davriy va bevosita sovutishli o'zluksiz ishlovchi frizerlar ishlatiladiki, ularni ishlab chiqarish quvvati 50-350 kg/soat ni tashkil etadi. O'zluksiz ishlovchi frizerlar quyidagilarni ta'minlaydi:

- sezilmaydigan mayda mo'z kristallariga ega bo'lgan, xavo bilan yaxshi to'yingan, maxsulot olinishini ta'minlaydi;

-xavo bilan to'yinganligi 100% gacha yetadi;

-ekspluatasiya vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti o'zluksiz ishlovchi frizerlarda 100 % ni tashkil etadi (davriy ishlovchi frizerlarda esa bu ko'rsatkich 60-65 % dan oshmaydi);

-suvni mo'zlash darajasi 60 % gacha yetadi, bu esa chiniqtirish vaqtini kamaytiradi.

Mo'zqaymoqni xavo bilan to'yinganlik qobiliyati xajmiy yoki tarozida tortish usullari bilan aniqlanadi. Eng qulay usuli tarozida tortish usuli xisoblanib, quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$B_3 = \frac{B_c - B_M}{B_M} * 100 ,$$

bu yerda

V_z - mo'zqaymoqni xavo bilan to'yinganligi, %;

V_s - ma'lum xajmdagi aralashma massasi, g;

V_m – shunday xajmdagi mo'zqaymoq massasi, g.

Mo'zqaymoqni xavo bilan to'yinganligi sutli asosdagi mo'zqaymoqlarda 70-100 % ni, mevali va aromatik mo'zqaymoqlarda esa 35-40 % ni tashkil etadi.

Frizerdan chiqayotgan mo'zqaymoq tezlik bilan qadoqlanishi va chiniqtirishga jo'natilishi kerak. Mo'zqaymoqni sexda ushlanib qolishi uni isishiga olib keladi va bunda uni yo'zasidagi bir qism mo'zlagan namlik erishi mumkin. Chiniqtirish vaqtida bunday mo'zqaymoqda mo'zni yirik kristallari xosil bo'lib, bu esa uni sifatini yomonlashtiradi.

Frizerdan chiqayotgan mo'zqaymoq nozik kremsimon konsistensiyaga va juda kichik chidamlilikga ega bo'lib 18-20 °S xaroratda juda tez eriydi. Bunday mo'zqaymoqni sotuvga chiqarib bo'lmaydi.

Mevali mo'zqaymoqlar eskimo, briket va vafli stakanlari ko'rinishida qadoqlanadi. Bunda mo'zqaymoq porsiyasini massasi eskimo glazurlinikida 120 g, glazursiznikida 100 g, briketlarda 100 g, vafli stakanlarda esa 100 g ni tashkil etadi.

Ishlab chiqarishda mo'zqaymoqga katta chidamlilik berish uchun u chiniqtirilishi kerak. Chiniqtirish natijasida qolgan namlik xam mo'zlaydi va mo'zqaymoq zich konsistensiyaga ega bo'ladi. Mo'zqaymoqni chiniqtirish chiniqtirish kameralari yoki tez mo'zlatuvchi apparatlarda amalga oshirilishi mumkin. Chiniqtirish kameralarida xavo -22...-27 °S xaroratlargacha stellajlarda joylashgan batareyalarda ammiakni bevosita bug'lanishi natijasida sovutiladi. Chiniqtirish kameralarida mo'zqaymoqni chiniqtirish jarayoni 24 soatgacha davom etadi. Tez mo'zlatuvchi apparatlarda xavo -26...-28 °S gacha sovutiladi. Maxsus ventilyatorlar yordamida xavoni batareyalar orqali o'tkazilishi chiniqtirish jarayonini tezlashtiradi va chiniqtirish jarayoni 30 – 45 minut davomida yakunlanadi.

Chiniqtirish jarayonida mo'zqaymoqda mo'zlagan suvni umumiy miqdori 75-90 % gacha yetadi. Suvni to'liq kristallizatsiyalanishiga erishish mumkin emas, chunki bunda eritmani mo'zlamagan qismidagi to'zlar, shakar konsentratsiyasi juda katta qiymatlarga erishib mo'zlash xarorati -50°S gacha tushib ketadi. Yaxshi chiniqtirilgan mo'zqaymoq porsiyasi markazidagi xarorat $-10...-18^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etadi.

Chiniqtirilgan mo'zqaymoq karton korobkalarga 2,4-6 kg dan joylashtiriladi va xarorati $-18...-25^{\circ}\text{S}$ va xavoni nisbiy namligi 85-90 % bo'lgan saqlash kameralariga jo'natiladi. Kamerada xarorat tebranishlari $\pm 3^{\circ}\text{S}$ dan oshmasligi kerak, mo'zqaymoqni o'zoq vaqt davomida saqlashda esa xarorat tebranishlariga umuman yo'l qo'yilmaydi. Mevali mo'zqaymoqlarni ikki oygacha saqlash mumkin. Korxonadan sotuvga chiqarilayotgan sutli asosdagi mo'zqaymoqni xarorati -10°S dan oshmasligi kerak.

3.2. Sariyog' texnologiyasi. Pishloq texnologiyasi

Sariyog' sifatiga davlat standarti tomonidan qo'yiladigan talablar. Ishlab chiqariladigan sigir sariyog'i assortimenti juda turli tuman. Sigir sariyog'i OzDSt 2771:2013 bo'yicha, shokoladli sariyog' esa GOST 6822-67 bo'yicha ishlab chiqariladi. OzDSt 2771:2013 bo'yicha sigir sariyog'i foydalaniladigan xom ashyo, yog'ni massaviy ulushi, osh to'zini massaviy ulushiga bog'liq holda quyidagi turlarda ishlab chiqariladi:

- an'anaviy to'zlanmagan shirin sariyog';
 - to'zlangan shirin sariyog';
 - to'zlanmagan nordon sariyog';
 - to'zlangan nordon sariyog';
 - to'zlanmagan shirin havaskor sariyog'i;
 - to'zlangan shirin havaskor sariyog'i;
 - to'zlanmagan nordon havaskor sariyog'i;
 - to'zlangan nordon havaskor sariyog'i;
 - to'zlanmagan shirin dehqoncha sariyog'i;
 - to'zlangan shirin dehqoncha sariyog'i;
 - to'zlanmagan nordon dehqoncha sariyog'i;
 - yog'ni massaviy ulushi 99,0 % dan kam bo'lmagan pishirilgan sariyog'.
- Organoleptik ko'rsatkichlari bo'yicha sigir sariyog'i va shokoladli sariyog'

Sariyog‘ni organoleptik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich nomi	Tavsifi
Tashqi ko‘rinishi va konsistensiyasi	<p>Bir jinsli, plastik, zich, kesilgan sariyog‘ yo‘zasi quruq yoki unda suvni o‘ta mayda tomchilari mavjud bo‘ladi. Kuchsiz uvaluvchanlik va konsistensiyasini bo‘sh bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi. Pishirilgan sariyog‘ 12 ± 2 °S xaroratda zich, gomogen yoki donador, eritilgan holda esa cho‘kmalarsiz tiniq bo‘ladi. Donador holatida yetarlicha bir jinsli bo‘lmasligiga, surkaluvchan, suyuq yog‘ni mavjud bo‘lishiga, gomogen holatida esa unsimon, yumshoq bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi. Shokoladli sariyog‘ uchun zich, bir jinsli, plastik, kesimida suv tomchilari ko‘rinmaydi</p>
Ta‘mi va xidi	<p>Sariyog‘ga xos toza, o‘zga ta‘m va hidlarsiz bo‘lib shirin sariyog‘ uchun pasterlangan qaymoq ta‘mi xos yoki xos bo‘lmasligi, nordon sariyog‘ uchun sut kislotali ta‘m va xid, to‘zlangan sariyog‘ uchun esa o‘rtacha sho‘r ta‘m xos bo‘lishi mumkin. Pishirilgan sariyog‘ pishirilgan sut yog‘iga xos ta‘m va xidlarga ega bo‘lib, unda o‘zga ta‘m va hidlar bo‘lmasligi kerak. Pishirilgan yog‘ni yetarlicha yaqqol namoyon bo‘lgan ta‘mini bo‘lmasligiga ruxsat beriladi. Shokoladli sariyog‘ uchun shirin, shokolad va vanilinning kuchli seziluvchan ta‘mi va xushbo‘yligi xos bo‘lib, o‘zga ta‘m va hidlar yo‘q</p>
Rangi	<p>Sigir sariyog‘i uchun massasi bo‘yicha bir xil yorqin sariqdan sariqqacha bo‘lgan rang xos. Shokoladli sariyog‘ uchun sariyog‘ massasi bo‘yicha bir xil shokoladli rang xos</p>

Sariyog‘ning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Mahsulot	Yog‘ligi, %, kam emas	Namligi, %, ko‘p emas	Osh to‘zi, %, ko‘p emas	Saxaroza %, kam emas	Kakao, %, kam emas
OzDSt 2771:2013 “Sigir sariyog‘i”					
An‘anaviy shirin sariyog‘					
To‘zlanmagan	82,5	16,0	-	-	-
To‘zlangan	82,5	15,0	1,0	-	-
Nordon sariyog‘					
To‘zlanmagan	82,5	16,0	-	-	-
To‘zlangan	82,5	15,0	1,0	-	-
Shirin havaskor sariyog‘i					
To‘zlanmagan	78,0	20,0	-	-	-
To‘zlangan	78,0	19,0	1,0	-	-
Nordon havaskor sariyog‘i					
To‘zlanmagan	78,0	20,0	-	-	-
To‘zlangan	78,0	19,0	1,0	-	-
Shirin dehqoncha sariyog‘i					
To‘zlanmagan	72,5	25,0	-	-	-
To‘zlangan	72,5	24,0	1,0	-	-
Pishirilgan sariyog‘	99,0	0,7	-	-	-
GOST 6822-67 “Shokoladli sariyog‘”					
Shokoladli sariyog‘	62,0	16,0	-	18,0	2,5

Sariyog‘ ishlab chiqarish uchun xom ashyo tavsifi

Sariyog‘ ishlab chiqarishda sut va qaymoq ishlatiladi. Eng sifatli sariyog‘ korxonani o‘zida olingan qaymoqdan ishlab chiqariladi. Sariyog‘ga qayta ishlanadigan sutga qo‘yiladigan talablar GOST 13264-88 “Sigir suti. Tayyorlashdagi talablar” standartida belgilangan.

Sariyog‘ ishlab chiqarishda sutga standart talablar bilan bir qatorda undagi yog‘ miqdori, sut yog‘ini kimyoviy tarkibi bo‘yicha o‘ziga xos talablar qo‘yiladi. Sariyog‘ ishlab chiqarish uchun yog‘ligi yuqori bo‘lgan sutni jo‘natilishi maqsadga muvofiqdir. Sariyog‘ ishlab chiqarish texnologik rejimlariga sut yog‘ini kimyoviy tarkibi xam ta‘sir qiladi. Sut yog‘idagi turli yog‘ kislotalarini miqdoridan sariyog‘ni erish va qotish xaroratlari bog‘liq bo‘ladi.

Organoleptik, fiziko-kimyoviy va mikrobiologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha sariyog‘ ishlab chiqarishga yo‘naltiriladigan qaymoq ikki navga bo‘linadi. Xar bir navdagi qaymoq 11.3-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Qaymoq navlari

Ko'rsatkichlar	Qaymoq navlari	
	I	II
Ta'mi va xidi	Toza, yangi, ozgina shirinroq, begona ta'm va xidlarsiz, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta'm xos	Toza, yangi, ozgina shirinroq, kuchsiz yem ta'mi va xidi mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta'm xos
Konsistensiyasi	Mexanik qo'shilmalarsiz, yog' to'plamlariziz, oqsil cho'kmalarisiz, bir jinsli	Mexanik qo'shilmalarsiz, bir jinsli. Aloxida yog' to'plamlarini majud bo'lishiga yo'l qo'yiladi.
Rangi	Massasi bo'yicha bir xil oq, kremsimon	
Yog'ligi, %	27-55	
Kislotaligi, OT	18-10	
Qaymoq yog'ligiga bog'liq xolda uni kislotaligi		
27-35 %	14-15	17-18
36-45 %	12-14	15-17
46-55 %	10-11	12-13
Qaynatish, xlorkalsiyli va alkogol namunalari bo'yicha qaymoqni issiqlikka chidamliligi	Oqsil cho'kmalari yo'q	Aloxida oqsil cho'kmalari mavjud bo'ladi
Reduktaza namunasi bo'yicha bakterial ifloslanganligi, klass, past emas	I	II
Korxonada qabul qilingandagi xarorati, OS, yuqori emas	10	10

Sariyog' ishlab chiqarishda GOST 13264-88 bo'yicha tayyorlanadigan sigir sutidan tashqari quyidagi xom ashyo va asosiy materiallar ham ishlatiladi:

-GOST 13264-88 bo'yicha tayyorlanadigan sutni separatlash yo'li bilan olinadigan, kislotaligi 18 °T dan ortiq bo'lmagan va zichligi 1030 kg/m³ dan past bo'lmagan o'zga ta'm va xidlarsiz yog'siz sut;

-GOST 13277-79 bo'yicha pasterlangan sut;

-OzDSt 1083:2011 bo'yicha ichimlik suti;

-TSh 49-213 bo'yicha sigir sutidan olinadigan qaymoq;

-OzDSt 352:2006 bo'yicha qaymoq;

-Texnologik yo'riqnoma talabiga ko'ra sigir sariyog'i va qaymoq;

-OzDSt 1091 bo'yicha yodlangan ozuqaviy osh to'zi;

-xorijda ishlab chiqarilgan va O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan foydalanishga ruxsat berilgan β - karotin;

-butilgidroksitoluol (Ye 321) antioksidlovchisi;

-OzDSt 950 bo'yicha ichimlik suvi;

-kislotaligi 17 °Tdan yuqori bo'lmagan shirin sariyog' ishlab chiqarishda olingan ayron;

-GOST 31361 bo'yicha shakar;

-GOST 108 bo'yicha kakao kukuni.

Sariyog' iste'mol va transport taralariga qadoqlanishi kerak. Sariyog' GOST 1341 bo'yicha V markali pergament qog'ozi, kasharlangan alyumin folgasi, issiqlik ta'sirida kichrayadigan plenkalarga o'ralgan xolda netto massasi 10,0 - 1000 g (shokoladli sariyog' uchun netto massasi 100, 200, 250, 500 g) bo'lgan briketlarga yoki polimer materiallardan tayyorlangan stakanchalar va qutichalarga qadoqlanadi. Stakanchalar, qutichalar va bankalar turli shaklda bo'lib ular: yechiladigan qopqog' va termokavsharlanadigan qatlamga ega bo'lishi; yechiladigan qopqog'isiz, ammo termokavsharlanadigan qatlamli; termokavsharlanadigan qatlamisiz, ammo yechiladigan qopqog'ga ega bo'lishi mumkin.

Sariyog' transport tarasiga, ya'ni GOST 13515 bo'yicha netto massasi 5,0-20 kg dan yelimgan tekis tara kartondan tayyorlangan qutilarga zich monolit ko'rinishida qadoqlanadi. O'rama materiali sariyog' monolitini barcha tomonlaridan yopishi lozim.

Iste'mol idishiga joylangan sariyog' GOST 13512, GOST 13513 va GOST 13515 bo'yicha kartondan tayyorlangan qutilarga (brutto massasi 20 kg oshmasligi lozim) taxlanadi. Karton qutilar GOST 18251 bo'yicha qog'oz asosidagi yelim tasma bilan yoki GOST 20477 bo'yicha polimer tasma bilan yupqa qavatda yopishtiriladi. Har bir qadoq birligiga bir tur va bir sanada ishlab chiqarilgan sariyog' joylashtiriladi.

Iste'mol tarasining xar bir joylash birligiga bosmaxona usulida, ofset muhr bilan GOST 11826 bo'yicha yuvilib ketmaydigan bo'yoq bilan axborot belgilari (46-chi mavzuga qaralsin) ko'rsatilgan holda tamg'a bosilishi kerak.

Ma'lum ma'lumotlarni (46-chi mavzuga qaralsin) ko'rsatgan holda transport tarasini tamg'asi tarani yon tomonlarini biriga yuvilmaydigan buyoq bilan muxr, andoza, yorliqni yelimlash yordamida bosiladi yoki har tara birligiga suqma varaq solinishi yoki yorliq osilishi kerak

Sariyog‘ maxsus transport vositalarida ushbu transport turi uchun amalga bo‘lgan tez bo‘ziladigan yuklarni tashish qoidalariga muvofiq tashiladi. Sariyog‘ni quyidagi sharoitlarda saqlash tavsiya etiladi:

-rejim: xavo xarorati 3 ± 2 °S va xavoni nisbiy namligi 90% dan yuqori emas;

-rejim: xavo xarorati 6 ± 3 °S va xavoni nisbiy namligi 90% dan yuqori emas;

-rejim: xavo xarorati 16 ± 2 °S va xavoni nisbiy namligi 80-90%.

Shokoladli sariyog‘ni iste‘mol idishlarida saqlash minus 3 °S dan baland bo‘lmagan xaroratlarda va xavoni nisbiy namligi 80 % dan yuqori bo‘lmagan sharoitlarda amalga oshiriladi. Qadoqlash sanasidan boshlab shokoladli sariyog‘ni saqlash muddatlari pergamentga o‘ralganida 10 kundan, alyumin kasharlangan folgaga o‘ralganida esa 20 kundan oshmasligi kerak.

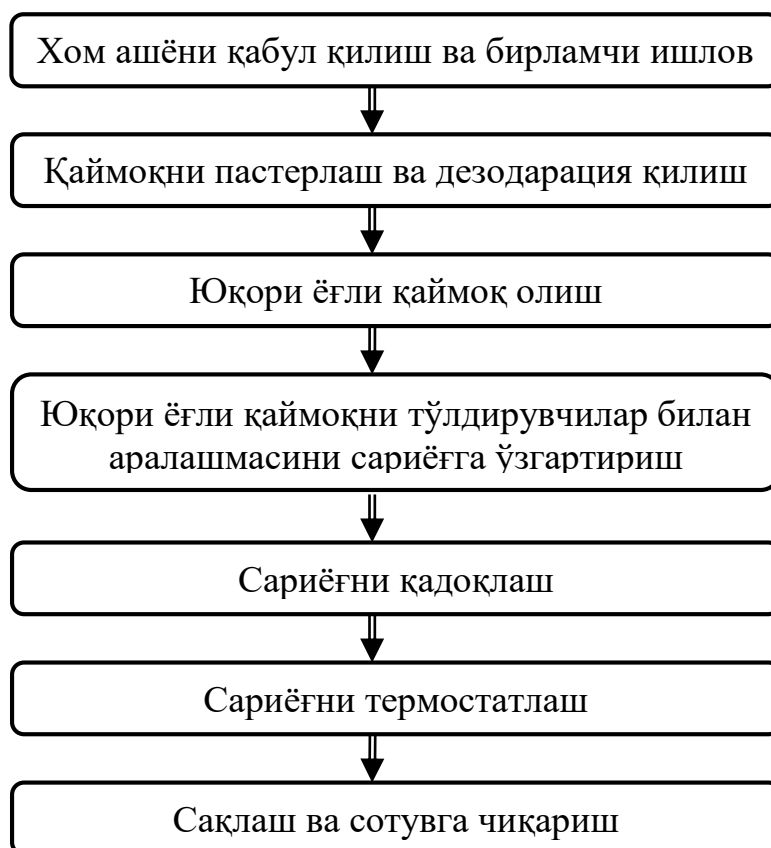
Sariyog‘ ishlab chiqarish texnologiyasi

Xozirgi paytda sariyog‘ ishlab chiqarishning ikkita prinsipial farqli usullari mavjud:

-oldindan tayyorlangan qaymoqni (yog‘ligi 28-45 %, ba‘zi xollarda 55 % gacha) davriy (an’anaviy sxema) va o‘zluksiz ishlovchi sariyog‘ tayyorlagichlarda kuvlash;

-yuqori yog‘li qaymoqni maxsus apparatlar – sariyog‘ xosil qilgichlarda sariyog‘ga o‘zgartirish.

Sariyog‘larni yuqori yog‘li qaymoqni o‘zgartirish usulida ishlab chiqarish texnologik jarayoni ma‘lum ketma-ketlikda amalga oshiriladigan operatsiyalardan iborat (11.1-rasm).



Rasm 11.1. Sariyog' ishlab chiqarish texnologik operasialari

Qabul qilingan sut filtrlar yoki separator sut tozalagiyada mexanik kirlardan tozalandan keyin 4-6⁰S haroratgacha sovutilib, birlamchi ishlovdan o'tkazilishi va saqlash idishlariga jo'natiladi. Xom sutni 4⁰Sda 18-20 soat saqlash mumkin.

Sutni separatsiyalash va qaymoq olish sariyog' olishdagi asosiy texnologik jarayonlar hisoblanib, separator qaymoq ajratgichlarda amalga oshiriladi.

Separatsiyalash paytida olinayotgan qaymoq yog'ligi ishlab chiqarish xususiyatlarini xisobga olgan xolda belgilanadi. Sariyog' yuqori yog'li qaymoqni o'zgartirish usuli bilan ishlab chiqarilganida qaymoqni yog'ligi 32-37% ni tashkil qilishi lozim.

Korxonada olingan qaymoq zudlik bilan sariyog' ishlab chiqarishga berilishi lozim.

Qaymoqga issiqlik va vakuum ishlov berilishi qaymoqni turli ta'm va xid nuqsonlarini to'liq yoki qisman bartaraf etib yuqori sifatli sariyog' ishlab chiqarilishini kafolatlaydi.

Qaymoqni pasterlash patogen mikroorganizmlarni to'liq, qolgan barcha mikroorganizmlarni maksimal o'ldirish, maxsulot bo'zilishini tezlashtiruvchi fermentlarni inaktivasiya qilish imkonini beradi.

Pasterizasiya rejimlarini tanlash boshlang'ich qaymoq sifati (kislotaligi, begona ta'm va xidlarni mavjud bo'lishi) va ishlab chiqarilayotgan sariyog' turiga bog'liq bo'ladi. Shirin sariyog' ishlab chiqarilganida I navli qaymoq yozgi davrda 85-90 ⁰S xaroratda pasterlanadi. Qish paytida qaymoq ta'mi kuchsizlanganida, shuningdek II navli qaymoq qayta ishlanganida pasterlash xarorati 92-95 ⁰S gacha oshiriladi. Sariyog' ishlab chiqarishda pasterizasiya xaroratini oshirilishi qaymoqni aerasiya qilinishiga va sulfigidril birikmalarni xosil bo'lishiga ko'maklashadi, ular boshqa moddalar bilan birgalikda sariyog'ga pasterlangan ta'm bag'ishlaydi va uning chidamliligini oshiradi.

Qaymoqni pasterlashda quyidagilarga qat'iy rioya qilinishi tavsiya etiladi:

-yuqori kislotalikka ega bo'lgan qaymoq qayta ishlanganda apparatni isituvchi yo'zalarida oqsil va to'z cho'kmalarini xosil bo'lishini oldini olish maqsadida pasterlash xaroratini pasaytirish lozim;

-qaymoqni pasterlash xaroratini berilgan darajada doimiy saqlash kerak;

-qaymoqni qayta ishlashda bir marotabali pasterlashni qo'llash maqsadga muvofiqdir;

-qaymoqda yemish va boshqa xid, ta'mlar mavjud bo'lganida pasterlash xaroratini bir muncha oshirish kerak;

-qaymoqda kuchsiz seziladigan begona ta'm va xidlar mavjud bo'lganida pasterlash xarorati ishlab chiqarilayotgan sariyog'ga bog'liq xolda quyidagi jadvalga (11.4-jadval) muvofiq belgilanadi. Oqsillari koagulyatsiyaga moyil bo'lgan qaymoqlar qayta ishlanganida pasterlash xarorati 92-95⁰S atrofida saqlanadi, so'ngra esa dezodoratorlarda ko'zgi-qishki davrda 0,02-0,04 MPa siyraklanishda, baxoriy-yozgi davrda esa 0,01-0,03 MPa siyraklanishda dezodorasiya qilinadi.

Yuqori yog‘li qaymoq yog‘ligi 32-37% bo‘lgan pasterlangan qaymoqni OSD-500, G9-OSK, J5-OS2D-500 va konstruksiyadagi yuqori yog‘li qamqoq separatorlarida separatsiyalash yo‘li bilan olinadi. Qaymoqni optimal separatsiyalash xarorati 60-80⁰S ni tashkil qiladi. Separatorni ishini barqarorligi ko‘pgina xollarda qaymoq yog‘ligi, uni kislotaligi, qaymoqni bir maromda berilishi, shuningdek separator barabanini va qabul qilish-chiqarish qurilmalarini to‘g‘ri terilganligiga bog‘liq bo‘ladi.

Qaymoqni pasterlash rejimlari

Yil davri	Sariyog‘ni namligi, %	Qaymoqni pasterlash xarorati, ⁰ S
Ko‘zgi - qishki	16	103-108
	20	105-110
	25	105-115
	35	105-115
Baxoriy - yozgi	16	100-103
	20	103-105
	25	103-108
	35	103-108

Separatorni ish unumdorligi shunday sozlanishi kerakki, yuqori yog‘li qaymoqni namligi sariyog‘da talab etiladigan namlik miqdoridan 0,6-0,8 % pastroq bo‘lib 15-25% ni tashkil qilishi va ayrondagi yog‘ miqdori 0,4 % dan oshmasligi lozim.

Yuqori yog‘li qaymoqni xavo bilan to‘yinishi oldini olish maqsadida uni separatorni qabul qurilmalaridan erkin oqib chiqishini ta‘minlash va maxsus yo‘naltiruvchi lotkalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Normallashtirish vannalarini yuqori yog‘li qaymoq bilan barcha ishlayotgan separatorlardan bir vaqtda to‘ldirish tavsiya etiladi.

Yuqori yog‘li qaymoqni to‘ldiruvchilar bilan tayyor aralashmasi nasos yordamida sariyog‘ shakllantirgich qurilmasiga beriladi.

Yuqori yog‘li qaymoqni to‘ldiruvchilar bilan aralashmasini sariyog‘ga o‘zgartirish P8-OLU yoki P8-OLF liniyalari tarkibiga kiruvchi T1-OM-2T, R3-OUA-1000, T1-OM-3T rusumli sariyog‘ shakllantirgich qurilmalarida amalga oshiriladi.

Sariyog‘ shakllantirgichda yuqori yog‘li qaymoqni bir vaqtda amalga oshiriladigan tez sovutilishi va intensiv mexanik ishlov berilishi uni sariyog‘ga aylanishiga olib keladi. Yaxshi konsistensiyali va issiqlikga chidamli sariyog‘ni faqat yog‘ni kimyoviy tarkibi mavsumiy o‘zgarishlarini xisobga olgan xolda sariyog‘ shakllantirgichni barqaror rejimlarida olish mumkin.

Sariyog‘ shakllantirgichdan chiqayotgan sariyog‘ uning tarkibida 12 % qotgan yog‘ mavjud bo‘lganligi sababli suyuq va oquvchan konsistensiyaga ega bo‘ladi, ammo qadoqlanayotgan idishda tezda qotadi.

Bir xil rangli va bir jinsli konsistensiyaga ega bo‘lgan sariyog‘ olish uchun sariyog‘ shakllantirgichdan chiqayotgan sariyog‘ xarorati 11.5-jadvalda keltirilgan chegaralarda saqlanishi lozim. Ish yakunlangach sariyog‘ qoldiqlari sariyog‘ shakllantirgichdan issiq suv yordamida siqib chiqarilishi kerak.

Sariyog' shakllantirgichni taxminiy ish rejimlari

Sariyog' shakllantirgich tipi	Sariyog'dagi namlik miqdori, %	Apparatni ish unumdorligi, kg/soat	Xarorat, °S		Sovutgich valini aylanish chastotasi, ob./min	Yuqori yog'li qaymoqni apparat kirishidagi bosimi, kg/sm ²
			Sariyog'ni chiqishida	Rassolni kirishida		
Uch silindrli T1-OM-2T	Yilni baxoriy-yozgi davri uchun					
	25	400-520	13-14	-2 dan -5 gacha	150	1,2 dan 1,5 gacha
	35	350-400	12-14	-5 dan -7 gacha	150	1,5 dan 2,0 gacha
Uch silindrli T1-OM-2T	Yilni ko'zgi-qishki davri uchun					
	25	400-520	12-13	-2 dan -3 gacha	150	-
	35	350-400	11-12	-5 dan -7 gacha	150	1,5 dan 2,0 gacha

Karton yashiklarga qadoqlangan sariyog' xarorati 9-12 °S bo'lgan kameralarda strukturani stabilizatsiyalanishi va konsistensiyasini shakllanishi uchun termostatlanishi lozim.

Sariyog'ni mayda qadoqlash oldidan u xarorati 16°S dan yuqori bo'lmagan xonalarda isitilishi kerak. To'ldiruvchilar solingan sariyog'larni qadoqlash xarorati yilni baxoriy-yozgi davrida 11-12 °S ni, ko'zgi-qishki davrda esa 12-14°S ni tashkil etishi lozim.

Sariyog' maxsus avtomatlarda qayroqsimon shaklda V markali pergament qog'ozlarida massasi 200 g dan qilinib qadoqlanadi. Sariyog' briketlari markirovka qilingandan so'ng kartonli yashiklarga joylashtiriladi. Sariyog' briketlari joylashtirilganidan so'ng yashiklar yopiladi va qog'ozli lentalar bilan yelimlanadi. Yashiklarni yon tomonlaridan birida markirovka yozilgan etiketka yelimlanadi.

Yashiklarga o'ralgan sariyog' briketlari xarorati -5°S dan yuqori bo'lmagan sovutish kameralarida 10 kundan ortiq bo'lmagan muddatda saqlanishi kerak.

Sariyog‘ sifatini baholash

Navlarga bo‘linadigan sariyog‘ organoleptik ko‘rsatkichlari, shuningdek o‘ralishi va tamg‘alanishi bo‘yicha 100 ballik shkala bo‘yicha baholanadi: ta‘mi va xidi – 50; konsistensiyasi va tashqi ko‘rinishi – 25; rangi – 5; to‘zlanishi – 10; o‘ralishi va tamg‘alanishi – 10.

Sariyog‘ni organoleptik baholash 12 ± 2 °S xaroratda amalga oshiriladi. Nordon sariyog‘ni organoleptik baholash uni $4-6$ °S xaroratda 1-3 kun saqlangandan keyin amalga oshiriladi.

Sariyog‘lar umumiy ball baholanishiga bog‘liq holda quyidagi navlardan biriga tegishli deb topiladi: oliy navga – 88-100 (41) ball, birinchi navga - 80-87 (37) ball. Qavs ichida ta‘m va xidga berilgan ball ko‘rsatilgan.

Ta‘mi va xidi bo‘yicha 37 balldan kam yoki umumiy balli 80 balldan kam bo‘lgan, fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari bo‘yicha standart talablariga mos kelmaydigan, shuningdek noto‘g‘ri yoki noaniq tamg‘alangan taraga qadoqlangan sariyog‘larni sotuvga chiqarilishiga ruxsat berilmaydi.

Pishloqlar va pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyo tavsifi

Pishloq – yuqori qiymatli sut-oqsilli mahsulot hisoblanib, u ko‘p miqdordagi tez hazm bo‘luvchi oqsillar (25%gacha), yog‘ (27,5%gacha), mineral elementlar (kalsiy, fosfor) va vitaminlarga ega. Pishloq o‘zini oziqaviy qiymatiga ko‘ra go‘sht, baliq, tuxum va nondan ustun turadi.

Pishloqning yuqori qiymati undagi oqsillar bilan aniqlanadi. Ular inson organizmi uchun zarur bo‘lgan barcha ominokislotalarga, shuningdek, organizmda sintez qilinmaydigan va unga oziqa bilan kelib tushadigan, almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalarga (triptofan, fenilalanin, metionin va boshqalar) ham ega. Shuning uchun pishloq inson oziqaviy ratsionini almashtirib bo‘lmaydigan va zaruriy qismi hisoblanadi. Inson uchun pishloqning fiziologik iste‘mol me‘yori bir yilda 6,5 kg ni tashkil etishi lozim.

Pishloqlar ishlab chiqarish texnologik jarayonini quyidagi bosqich va texnologik jarayonlardan iborat:

sutni pishloq ishlab chiqarishga tayyorlash:

sut sifatini nazorat qilish va navlarga bo‘lish;

sutni saqlash;

sutni yetiltirish;

normallashtirish;

pasterlash;

ivitish haroratigacha sovitish.

Sutni ivitishga tayyorlash:

sutga xlorid kalsiy solish;

sutga nitrat kalsiy yoki natriy solish;

bakterial ivitqi solish.

Uyushma olish va unga ishlov berish:

sutni ivitish;

uyushma va pishloq donalariga ishlov berish.

Pishloqqa shakl berish;

pishloqni o'z-o'zini presslashi va yuk ostida presslash;

pishloqni to'zlash;\

pishloqni yetiltirish;

tayr mahsulotni navlarga bo'lish, o'rash, jo'natish va saqlash.

Ishlab chiqarilayotgan pishloq turiga ko'ra texnologik jarayonlar rejimlari, muddati turlicha bo'lishi mumkin va ba'zi jarayonlar o'tkazilmasligi yoki bir xil kechmasligi mumkin. Agar pishloq ishlab chiqarishda ultrafiltratsiyadan foydalanilsa sutni sutni pishloq ishlab chiqarishga tayyorlash sxemasiga ultrafiltratsion qurilma kiritiladi.

Pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladigan sut siftiga alohida talablar qo'yiladi. Chunki, pishloqni sifati boshqa sut mahsulotlariga nisbatan yuqori darajada boshlang'ich sut sifatiga bog'liqdir. Barcha pishloq turlarini ishlab chiqarish uchun GOST 13204-88 ga binoan oliy va birinchi navli sut ishlatiladi. Bunga ko'ra ishlatiladigan sut yangi sutga xos bo'lmagan ta'm va hidlarsiz toza ta'm va hidga ega bo'lishi kerak. Tashqi ko'rinishi va konsistensiyasiga ko'ra cho'kmalarsiz, bir xil suyuqlik va rangga ega oqdan past sarg'ishsimongacha bo'lishi kerak. Shuningdek, pishloq ishlab chiqarishga yaroqli sutni zichligi 1027 kg/m³ dan past bo'lmasligi, kislotaligi 16-18⁰T, yog'ligi 3,2% va oqsil miqdori esa 3,0%dan kam bo'lmasligi lozim. Bundan tashqari, pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladigan sutga quyidagi maxsus talablar ham qo'yiladi.

Ishlatiladigan sut normal sharoitda boqilgan sog'lom sigirlardan olinishi kerak.

Ishlatiladigan sut bakterial toza bo'lishi kerak. Sutga pishloq ishlab chiqarishda o'ta zararli hisoblangan gaz paydo qiluvchi mikroorganizmlarni (ichak tayoqchasi, xamirturush, yog' kislotali bakteriyalar) tushishiga yo'l qo'ymaslik muhim hisoblanadi. Yog' kislotali bakteriyalar pasterizasiya jarayonida halok bo'lmaydigan sporalar paydo qiladi. Bu mikroorganizmlar pishloqda rivojlanishi yoqimsiz ta'mli yog' kislotasi va vodorod hosil qiladi, ular esa pishloqqa ko'p sonli ko'zchalarni, yoriqlarni paydo bo'lishiga va pishloqni shishiga sabab bo'lishadi. Sutdagi umumiy mikroorganizmlar miqdori reduktaza yoki rezazurin namunalari bo'yicha, gaz paydo qiluvchi mikroorganizmlarni borligi esa bijg'ish yoki shirdon bijg'ish namunalari asosida aniqlanadi.

Ishlatiladigan sut shirdon ferment ta'sirida yaxshi ivishi kerak.

Pishloq ishlab chiqarishga jo'natiladigan sut falsifikasiya qilinmagan va normal kimyoviy tarkibga ega bo'lishi kerak.

Sutda o'simliklarni himoya qilish, kimyoviy moddalar qoldiqlari, antibiotiklar bo'lmasligi kerak.

Organoleptik baholash, fiziko-kimyoviy va gigiyenik ko'rsatkichlari natijalari asosida sutni pishloq ishlab chiqarishga yaroqliligi aniqlanadi.

Sutni pishloq ishlab chiqarishga tayyorlash

Ishlab chiqarishga kelib tushayotgan sut partiyalarini tarkibi va xususiyatlarini o'zaro farqlanishini hisobga olgan holda qayta ishlanayotgan xom ashyoni bir xilligini ta'minlash muhimdir. Bu maqsadda qabul qilingan sutlar saqlash idishlarida 2-6⁰S haroratda 24 soatdan yuqori bo'lmagan muddatda saqlanadi.

Sutni idishlarda to'plash ishlab chiqarishni bir me'yorda va to'g'ri tashkil etilishini ta'minlaydi. Pishloqni 2-6⁰S haroratgacha sovutilgan yangi sog'ib olingan sutdan ishlab chiqarish mumkin emas. Chunki, sog'ib olingan sut bakterisid fazasida bo'ladi va unda mikroorganizmlar rivojlana olmaydi. Yuqori sifatli pishloq olish uchun yangi sog'ib olingan sut yetilishi lozim.

Sutni yetiltirish uchun 8-12⁰S haroratda unga ivitqi solingan yoki solinmagan holda 10-14 soat davomida saqlashni nazarda tutadi. Yetiltirish jarayoni pishloq turiga va mikrobiologik jarayonlarni kerakli intensivligini ta'minlanishiga bog'liq holda sutni ma'lum kislotaligi qiymatlarida yakunlanishi kerak, chunki sutni ivitish oldidagi kislotaligi gollanda pishloqlari turi uchun 17-19⁰T, Shveysar turidagi pishloqlar uchun 17-20, to'zli pishloqlar uchun 20-21, cheddar va rossiya pishloqlari uchun 21-22, birinza uchun esa 22-23⁰T ni tashkil etishi kerak.

Standart bo'yicha pishloqlarning quruq moddasida ma'lum miqdorda yog' bo'lishi lozim. Shuning uchun sut quruq moddalarning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan yog' va oqsil bo'yicha *normallashtiriladi*.

Normallashtirilgan aralashmadagi yog' miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\mathcal{K}_{n.a} = K_x \cdot B_c$$

Bu yerda $\mathcal{K}_{n.a}$ - normallashtirilgan aralashmadagi kerakli yog' miqdori;

K_x - hisob koeffitsiyenti;

B_c - boshlang'ich sutdagi oqsil miqdori.

Hisob koeffitsiyenti tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Hisob koeffitsiyentini qiymati bir oyda bir marotaba tekshirilishi va qayta hisoblanishi kerak. Sutni normallashtirish separator-normalizator yordamida oqimda yoki yog'li sutni hisoblangan qaymoq yoki yog'siz sut massasi bilan aralashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Xom sutni *pasterlash* undagi zararli kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarni o'ldirish maqsadida o'tkaziladi. Pasterlash plastinkali qurilmalarida 70-72⁰S haroratda 20-25 sek davomida, sutni bakterial ifloslanganligi yuqori bo'lgan hollarda esa 74-76⁰S haroratda o'tkaziladi. Pasterlashharoratini yanada oshirilishi maqsadga muvofiq emas, chunki yuqori harorat sharoitida β -laktoglobulinni kazein bilan kompleks hosil qilish uning shirdon fermenti ta'sirida ivishini yomonlashtiradi.

Ivitish jarayonida denaturasiya qilingan zardob oqsillarini kazeinli uyushma strukturasi ga kirishi uyushmani suvsizlantirishni o'zaytiradi. Sutga termik ishlov berishni uning separator bakteriyalar ajratgichlarda ishlov berish bilan birga olib borilishi maqsadga muvofiqdir.

Sutdagi gazlar sutni va keyinchalik tayyor mahsulotni begona ta'm va hidlarini sababchisi hisoblanadi. Shuningdek, ishlatiladigan sutdagi gaz hajmini kamaytirilishi sutni ivish va pishloq donalariga ishlov berish muddatlarini qisqartiradi. Bu esa shirdon fermenti sarfini kamaytirishga imkon beradi.

Sutdan uchuvchi birikmalarni va gaz fazasini olib tashlash uchun u dezodoratorlarda ma'lum vakuum ostida ishlovdan o'tkaziladi. Odatda *dezodarsiya* pasterlashddan keyin, sut harorati 70-72⁰S bo'lganda 68-62 kPa siyraklanishda amalga oshiriladi.

Pishloq ishlab chiqarishda ultrafiltrasiya sutdagi quruq moddalarni konsentrlash maqsadida o'tkaziladi. Sutni ultrafiltratsiyalash jarayoni u normallashtirilgach va pasterlashga qadar 45-55⁰S haroratda o'tkaziladi. Bunda sutni yetiltirish jarayonini o'tkazish shart emas.

Pishloq turiga ko'ra sut konsentrasiyadagi quruq moddalar miqdori 12-16 %ni tashkil etishi va kislotaligi esa 23⁰Tdan oshmasligi kerak.

Sutni ivitishga tayyorlash

Sutga xlorid kalsiy va selitra solish. Sutga xlorid kalsiy solish undagi pasterizasiya jarayonida bo'zilgan boshlang'ich to'zlar ballansini ma'lum me'yorda tiklaydi va sutni shirdon ivitish jarayonini normal kechishini ta'minlaydi. Xlorid kalsiy pasterlangan sutga uning har 100 kg ga 10-40g miqdorda to'zsiz to'z to'g'ri kelishi hisobga olgan holda solinadi. Odatda xlorid kalsiy 40%li eritma shaklida solinadi. Eritma tayyorlash uchun 400 g xlorid kalsiy harorati 95⁰S bo'lgan issiq suvda eritiladi va unga suv quyib hajmi 1 l ga yetkaziladi.

Gaz paydo qiluvchi mikroorganizmlar (ichak tayoqchalari guruhi bakteriyalari va yog' kislotali bakteriyalar) bo'lishi gumon qilingan sutlar ishlatilganda pishloqni barvaqt shishini oldini olish uchun kimyoviy toza kaliy yoki natriy nitrati ishlatilishi mumkin. Pishloqda nitritlar ammiakkacha parchalanadi va sog'liq uchun zararsiz bo'lishadi. Pishloq ishlab chiqarishda nitratlar eritma shaklida har 100 kg sutga 10-30 g miqdordagi to'z to'g'ri kelishini hisobga olgan holda solinadi.

Bakterial ivitqilar solish. Pishloqlarni ta'mi, hidi va konsistensiyasini shakllanishi mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlar natijasida ro'y beradi. Pishloqlarni ishlab chiqarish va yetilishida mikroorganizmlar pishloqda rivojlanadi va pishloq massasiga ta'sir etadi. Bakterial ivitqi uchun sut-kislotali mikroorganizmlar shtamplarini ularning yetilgan pishloqda ozod aminokislotalar to'play olish xususiyatiga ko'ra tanlash muhim hisoblanadi.

Pishloq ishlab chiqarishda bakterial ivitqilar sifatida toza streptakokk va tayoqchalar ishlatiladi. Ikkinchi isitish harorati past bo'lgan pishloqlar ishlab chiqarishda kislota va aromat paydo qiluvchi mizofil sut kislotali mikroorganizmlardan to'zilgan ivitqilar ishlatiladi (uglich bakterial ivitqisi, uglich bakterial preparati).

Pishloq ishlab chiqarish sanoatida yog'li kislotali bijg'ish qo'zg'atuvchilariga qarshi antagonistik ta'sirga ega bo'lgan lbm. plantarum mezofil sut kislotali tayoqchalardan to'zilgan ivitqilar (uglig 5-a bakterial preparati, bioantibut, antagonistik bakterial ivitqi) keng ishlatiladi. Bu ivitqilarni yog' kislotali bijg'ishga moyil bo'lgan ikkinchi isitish harorati past pishloqlar ishlab chiqarishga qo'llash tavsiya etiladi.

Yumshoq va to'zli pishloqlar ishlab chiqarishda ikkinchi isitish harorati past bo'lgan pishloqlar uchun mo'ljallangan bakterial ivitqilar va preparatlarni (ugli ch bakterial ivitqisi, uglig-4 BP) ishlatish mumkin.

Ikkinchi isitish harorati yuqori bo'lgan pishloqlar ishlab chiqarishda ivitqi tarkibiga termofil sut kislotali bakteriyalar *Str. thermophilus*, *Lbm. helveticum*, *Bact. casei*, *lbm. lactis* kiritiladi (termofil sut kislotali bakteriyalar universal quruq preparati –TMB-u). Bundan tashqari, ikkinchi isitish harorati yuqori bo'lgan pishloqlarni ta'mi, hidi va rasmini shakllanishida sut kislotali bakteriyalar bilan birgalikda propion kislotali bakteriyalar ham ishtirok etadi.

Pishloq tayyorlashda sut kislotali bakteriyalar bakterial ivitqi va bakterial preparat shaklida ishlatiladi. Ishlab chiqarish shakli va mikroorganizmlar miqdoriga ko'ra 1 g da bir necha mlrd hujayralar bo'lgan suyuq va quruq bakterial ivitqilar va 1 g da 150 mlrd hujayralar bo'lgan suyuq va quruq bakterial preparatlar mavjud.

Bakterial ivitqi va preparatlar ishlatilgunga qadar 3-5⁰S haroratda saqlanadi. Ushbu haroratda quruq ivitqi va preparatlarni saqlash muddati 3 oydan, suyuq bakterial ivitqi va preparatlarni saqlash muddati esa 5-7 kundan oshmasligi kerak.

Bakterial preparat bevosita ishlab chiqarish ivitqisini tayyorlashda ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, bakterial preparat dastlab aktivlashtirilishi, so'ngra esa bevosita pishloq ishlab chiqarishda yoki ishlab chiqarish ivitqisini tayyorlashda ishlatilishi mumkin.

Quruq va suyuq bakterial ivitqilardan avval laboratoriya ivitqisi tayyorlanadi. Olingan laboratoriya ivitqisi esa ishlab chiqarish ivitqisini tayyorlashda ishlatiladi.

Ivitqilar sutga solinishi oldidan yaxshi aralashtiriladi. Solinadigan ivitqi miqdori qayta ishlanayotgan sut hajmiga nisbatan 0,5-3% tashkil etadi.

Yumshoq pishloqlar ishlab chiqarishda sut kislotali bakterial ivitqilar bilan birgalikda ba'zi turdagi zamburug'lar (*zakuska*, *smolen* pishloqlari uchun *Oid.lactis*, *rokfor* uchun *Pen.roquyeforti*) va pishloq yo'zasida sarg'ish-qo'ng'irsimon qatlam hosil qiluvchi mikroorganizmlar (*dorogobuj*, *latviya* va boshqa pishloqlar) ishlatiladi.

Ushbu qatlam mikroflorasi tarkibiga xamirturushlar, mikrokokklar va spora hosil qilmaydigan *Brevibact. linens* tayoqchalari kiradi. Bu mikroorganizmlar lipolitik va proteolitik fermentlar ajratib chiqarib pishloqqa o'ziga xos ta'm va aromat bag'ishlovchi moddalar to'planishiga olib keladi.

Pishloq uyushmasini hosil bo'lishi. Sutni shirdonli ivishi unga hayvonlardan olinadigan sut ivituvchi fermentlar (shirdon fermenti, pepsin va shuningdek ular asosidagi fermentli preparatlar) solinishi natijasida sodir bo'ladi.

Shirdon fermenti eritmalari fermentni 30-32⁰S haroratgacha isitilgan qaynatilgan ichimlik suvida 20-30 min davomida saqlash yo'li bilan tayyorlanadi. Fermentni suvli eritmalari saqlash muddati 1 soatdan oshmaydi, chunki uning aktivligi asta-sekin pasayadi. Shirdon fermenti aktivligini oshirish uchun uning eritmalari suvda emas, balki 85⁰S haroratda pastergangan, 40⁰Sgacha sovutilgan zardobda (kislotali 45-60⁰T) tayyorlash mumkin. Bunda eritma ishlatilguncha 3-4 soat qolganda tayyorlanadi.

Ivitish uchun kerak bo'lgan fermentli preparat miqdori maxsus qurilma - krujka ko'rsatishlari yordamida aniqlanadi. Bunda 100 kg sutni ivitish uchun zarur bo'lgan fermentni normal miqdori 2,3-2,5 g ni tashkil etishi kerak. Agar qurilma ko'rsatishlari yuqori bo'lsa solinadigan xlorid kalsiy va bakterial ivitqi miqdori oshiriladi va ivitish bir muncha yuqori haroratlarda o'tkaziladi.

Shirdon fermenti 2,5 %li eritma holida zanglamaydigan po'latdan yasalgan idishda tayyorlanadi. Buning uchun shirdon fermenti bankada yaxshi aralashtirilgach maxsus qoshiq yordamida uning kerakli miqdori o'lchanadi va unga kerakli miqdordagi erituvchi quyiladi.

Sutni ivitish harorati pishloq ishlab chiqarishda ishlab chiqarilayotgan pishloq turiga, yil vaqti va sut xususiyatlariga ko'ra qattiq va yarim qattiq pishloqlar uchun 32-35⁰S, yumshoq pishloqlar uchun 29-32⁰Sni tashkil etadi. Sutni ivish muddati pishloq turi va sutni kislotaligiga ko'ra qattiq pishloqlar uchun 25-35 min, yumshoq pishloqlar uchun 50-90 min atrofida bo'ladi. Sutga shirdon fermenti solingach 5-5 min davomida unda ko'z ilg'ay oladigan qandaydir o'zgarishlar ko'zatilmaydi. Keyinchalik esa oqsil zarrachalarini kattalashishi natijasida sutni bir muncha quyushishi ko'zatiladi. Keyin dastlab nozik uyushma hosil bo'lishi va uni zichlashishi sodir bo'ladi. Bunda kazeinning koagullashishi ikki bosqichda (kazeinni parakazeinga o'tish va parakazeinni koagullanishi) kechadi.

Pishloq uyushmasiga ishlov berish.Shirdonli ivish natijasida hosil bo'lgan uyushma kesiladi, maydalanadi va olingan pishloq donalari aralashtiriladi. Ushbu jarayonlarni maqsadi uyushmani qisman suvsizlantirish hisoblanadi. Suvsizlantirish maqsadida ikkinchi isitish ham o'tkaziladi. Uyushmadagi suv miqdori pishloqning yetilishidagi mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlar rivojlanishini belgilaydi. Odatda pishloq donalari va ajralib chiqqan zardobdagi mikroorganizmlar rivojlanishi jadalligi bir xil emas.

Ko'p miqdordagi mikroorganizmlar pishloq donalariga, uning kam miqdordagisi esa zardobga o'tishadi (bu nisbat taxminan 1:6-1:8 ni tashkil etadi). Keyinchalik mikroorganizmlar miqdordagi bu farq ularni pishloq donalarida zardobga nisbatan tez rivojlanishi tufayli yanada kuchayadi. Pishloq massasidan qancha ko'p miqdorda zardob ajralib chiqsa, unda mikroorganizmlar uchun oziqaviy muhit hisoblangan sut qandi va boshqa moddalar kamroq qoladi, va kam miqdorda sut kislotasi hosil bo'ladi. Sut kislotasi oqsil sinerezasini, demak pishloq donalariga ishlov berishda uning suvsizlanish tezligini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi.

Dastlab uyushma tayyor bo'lgach, zardob ajralishini tezlashtirish uchun uyushma yo'zasi uni kesish orqali oshiriladi. Uyushma kesish elementlari vertikal joylashgan kesish qurilmasi yordamida o'zunasiga va eniga, keyin kesish elementlari gorizntal joylashgan kesish qurilmasi yordamida kesiladi. Buning natijasida tomonlarini o'zunligi 8-12 mm bo'lgan kub shaklidagi uyushma bo'laklari olinadi. Uyushmani kesish 10-15 min davom etadi.

O'ta nozik uyushma oqsil va yog'ni zardobga o'tishini oldini olish maqsadida asta-sekin, zich uyushma esa uni barvaqt zichlashishini oldini olish uchun tez kesilishi lozim.

Pishloq donalarini olish vannasida uyushma yo'za qismini harorati uni pastki qatlamlari haroratiga nisbatan ancha past, shuningdek yog'li yumshoq pishloqlar olishda sutni o'zoq muddatli ivitilishi natijasida uyushmani yuqori qatlami nozik va yog'li bo'lishi mumkin. Bir xil o'lchamdagi pishloq donalari va zardobga yog' yo'qotilishini oldini olish maqsadida uyushmani 4-5 sm qalinlikdagi yo'za qatlami uni kesish oldidan 2-3 min oldinroq ag'dariladi.

Uyushma kubiklarini maydalash, hajmi bo'yicha haroratini tenglashtirish va o'lchami bo'yicha bir xil pishloq donalari olish uchun kesilgan uyushma asta-sekin aralashtiriladi. Bu jarayon *pishloq donalarini tayyorlash* hisoblanadi. Pishloq donalarini tayyorlash natijasida har bir pishloq guruhi uchun ma'lum o'lchamli pishloq donalari olinadi. Chunonchi, bu jarayon natijasida Shveysar pishlog'i uchun o'lchami 2-3 mm va golland pishlog'i uchun esa 5-6 mm bo'lgan pishloq donalari olinadi. Bir xil o'lchamli pishloq donalari olishda uyushma xususiyati inobatga olinishi kerak.

Bunda nozik uyushma dastlab asta-sekin, donalari zichlashgani sarin va maydalanmaydigan holatgacha yetgunicha katta tezlik bilan maydalanadi.

Pishloq donalarini tayyorlash jarayoni 5 min davom etgach, mayda pishloq olish vannalarida aralashtirish jarayoni to'xtatiladi va 30% zardob maxsus elak-zardob olgich yordamida chiqarilib yuboriladi.

Pishloq donalarini tayyorlash jarayoni yakunlangach pishloq donalarini aralashtirish uning yanada suvsizlantirish maqsadida davom ettiriladi. Aralashtirish jarayonida donalar hajmi kichrayadi va ular sharsimon shaklga keladi. Aralashtirish yakunida donalar yopishqoqligini yo'qotadi va elastik shaklga keladi.

Aralashtirish muddati donalar kislotaligiga bog'lib bo'lib, kislotalik oshishi sari ularning suvsizlanishi tezlashadi va aralashtirish muddati qisqaradi. Bir xil sharoitda mayda donalar katta donalarga nisbatan tez suvsizlanadi. Bundan tashqari, aralashtirish muddati pishloq massasini harorati oshishi sarin keskin qisqaradi. Ikkinchi isitishgacha bo'lgan aralashtirish muddati 20-30 minutni tashkil etadi. Pishloq donalarini suvsizlanishini yanada tezlashtirish uning haroratini oshirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu jarayon natijasida uyushmani siqilishi va zardoob ajralishi tezlashadi. Bu texnologik usul pishloq ishlab chiqarishda *ikkinchi isitish* deb yuritiladi. Ikkinchi isitish harorati pishloq turiga bog'liq bo'lib, 38-42⁰S dan (ikkinchi isitish harorati past pishloqlar) 50-60⁰Sgacha (ikkinchi isitish harorati yuqori pishloqlar) o'zgarishi mumkin. Yumshoq pishloqlar ikkinchi isitishsiz ishlab chiqariladi.

Sut kislotali jarayon natijasida pishloqdagi sut qandini to'liq bijg'ishi (odatda pishloq ishlab chiqarilgandan keyin 3-5 kun o'tgach) va har bir pishloq turi uchun pH ni belgilangan ma'lum qiymatiga erishishi ko'zatiladi. Ushbu sut kislotali jarayonni rostdash zardobdagi sut qandini pasterlangan suv bilan suyultirish orqali amalga oshiriladi. Buning uchun ikkinchi isitishni boshida qayta ishlanayotgan sut massasiga nisbatan 5-25% miqdorda 90-95⁰S haroratda pasterlangan 50-60⁰S haroratgacha sovutilgan suv solinadi. Ikkinchi isitish 15-20 min davom etadi.

Pishloqni yakuniy namligi asosan ishlov berish jarayonida pishloq donalarida erishilgan suvsizlantirish darajasiga bog'liq. Yuqori namlikli pishloqlar ishlab chiqarishda suvsizlantirish darajasini rostdash yana bir usul – *pishloq donalarini qisman to'zlash* orqali amalga oshirilishi mumkin. Bu maqsadda har 100 kg qayta ishlanayotgan sutga 200-300 g osh to'zi to'g'ri kelishini hisobga olgan holda pishloq donalariga osh to'zi solinadi. Hisoblangan osh to'zi miqdori harorati 90⁰Sdan past bo'lmagan suvda eritiladi. Eritmadagi osh to'zi miqdori 20% bo'lishi kerak.

Osh to‘zi eritmasi filtrlangach ikkinchi isitish yakunida yoki zudlik bilan undan keyin solinadi. Osh to‘zi eritmasi solinishi oldidan pishloq ishlab chiqarish vannasidan 60-65% zardob chiqarilib yuboriladi. To‘zlash muddati 25-30 minut.

Pishloq donalarini qisman to‘zlash pishloq oqsillarini suv shimirib olish xususiyatini kuchaytirib bog‘langan suv miqdorini oshiradi va natijada namlik miqdori 2-3%ga oshadi, pishloq konsistensiyasi yaxshilanadi. Ikkinchi isitishdan keyin pishloq donalari yana aralastiriladi. Bu jarayon ikkinchi isitish harorati past bo‘lgan pishloqlar uchun 15-30 min, ikkinchi isitish harorati yuqori bo‘lgan pishloqlar uchun esa 40-60 minut davom etadi. Pishloq donalarini ikkinchi isitishdan keyingi suvsizlantirish ko‘pgina omillarga bog‘liq. Qattiq pishloqlar olishda yumshoq pishloqlarga nisbatan pishloq massasidan ko‘proq zardob ajratib olish kerak. Demak, ikkinchi isitishdan keyingi suvsizlantirish nisbatan o‘zoqroq davom etadi.

Shuningdek, yog‘li sutdan olingan pishloq donalarini yirik donalarni suvsizlantirish uchun ko‘p vaqt talab qilinadi. Bundan tashqari, suvsizlantirish muddati pishloq donalari kislotaligiga ham bog‘liq bo‘lib, kislotalik oshgan sari suvsizlantirish jarayoni jadallashadi. Ikkinchi isitishdan keyingi aralastirish vaqtida pishloq donalaridan ortiqcha zardob ajraladi, donalar qurib, siqilib sharsimon shaklni egallaydi. Shuningdek, namlik yo‘qotilishi sari donalarni yopishqoqligi ham pasayadi. Pishloq texnologiyasida pishloq donalarini suvsizlanish yakunini to‘g‘ri aniqlash muhim hisoblanadi. Agar suvsizlanish jarayoni barvaqt yakunlansa pishloq yumshoq, tez deformatsiyalanadigan va shishishga ko‘proq moyil bo‘ladi. Donalar haddan tashqari ko‘proq suvsizlantirilganda esa ular yopishqoqligini umuman yo‘qotishi mumkin va bunday donalardan pishloq donalarini shakllantirish og‘ir kechadi. Bunday donalardan konsistensiyasi qattiq, o‘zoq yetiladigan va yoriqlar mavjud bo‘lgan pishloq olinadi. Normal suvsizlantirilgan pishloq donalari elastik bo‘lib, to‘plam shaklida siqilganda yopishadi, qo‘l panjalari orasida ezilganda to‘plam uvalanib donalar o‘zaro ajraladi. Tayyor donalar chaynalganda uning yengil qarsillashi seziladi.

Pishloqqa shakl berish. Pishloq donalariga ishlov berish yakunlangach pishloqqa shakl berishga kirishiladi. Bundan maqsad pishloq donalarini monolitga birlashtirib, unga ma‘lum shakl berish va donalar orasidagi zardobni siqib chiqarishdir. Shakl berish va zich massa olishni asosiy omillaridan biri harorat hisoblanadi. Shuning uchun pishloq massasiga shakl berish u sovumay turib tez amalga oshirilishi kerak va xonadagi harorat 18-20⁰S atrofida saqlanishi kerak. Ishlab chiqarilayotgan pishloq turiga ko‘ra quyidagi shakl berish usullari qo‘llaniladi: plast hosil qilish, to‘kish va sochish.

Plast hosil qilib shakl berish usuli to‘g‘ri, bir xil rasmga ega bo‘lishi zarur bo‘lgan pishloqlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bu usulda tayyor pishloq donalari zardob bilan birgalikda pishloq ishlab chiqarish vannasidan nasos yordamida maxsus shakl berish vannasiga jo‘natiladi. Shakl berish vannasi to‘lgandan keyin pishloq donalari cho‘ktirilib zardob qatlami ostida belgilangan o‘lchamdagi plast hosil qilinadi. Plast hosil bo‘lgach, zardob to‘kiladi va plast 1-5 kPa bosim ostida 15-30 minut davomida presslanadi. Presslangan plast pishloq o‘lchamlariga monand bo‘laklargacha kesiladi va presslash qoliplariga joylashtiriladi.

To'kish usulida shakl berish rivojlangan ko'zchalar va bo'shliqlar shaklidagi rasmga ega bo'lgan pishloqlar (latviya, dorogobuj, smolen va boshqalar) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu usulda shakl berish pishloq ishlab chiqarish vannasidan qayta ishlanayotgan sutni hajmiga nisbatan 50-60% miqdordagi zardob olib tashlangach o'tkaziladi. Pishloq donalari qolgan zardob bilan yaxshilab aralastirilgach, bir-biriga yaqin joylashtirilgan bir necha qoliplarga jo'natiladi. Qoliplarda pishloq o'z og'irliigi ta'sirida presslanadi.

Sochish usuli rivojlangan bo'shliqli rasm xos bo'lgan Rossiya, uglich va boshqa shu kabi pishloqlarga shakl berishda ishlatiladi. Bunda pishloq ishlab chiqarish vannasidan 60-70% zardob chiqarib yuborilgach, pishloq donalarini qolgan zardobi bilan aralashmasini aylanuvchan og'ma holdagi perforasiyali silindar shaklidagi zardob ajratgich qurilmasiga o'zatishtirish va zardobdan ozod bo'lgan pishloq donalarini guruhli yoki yakka qoliplarga sochish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Pishloqni presslash. Yuk ostida presslashdan oldin *o'z og'irliigi ostida presslash* jarayoni o'tkaziladi. O'z og'irliigi ta'sirida presslanishda pishloq massasida sut kislotali jarayonni rivojlanishi va zardob ajralishi ko'zatiladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, bu jarayon asosan pishloq massasini harorati va kislotaligi bilan belgilanib, qo'shimcha bosim yaratish uning suvsizlanish tezligiga hiech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Agar pishloqlar avvaldan o'z og'irliigi ostida presslanmasdan birdaniga yuk ostida presslansa, zardobni normal ajralib chiqishiga to'sqinlik qiluvchi zichlangan yo'za qatlami hosil bo'ladi. Shuning uchun o'z og'irliigi ostida presslash jarayoni majburiy hisoblanib, uning muddatini to'kish usulida shakllanadigan pishloqlar uchun qisqartirish mumkin emas. Yumshoq, to'zli va ba'zi qattiq (latviya, pikant va boshqalar) yuk ostida presslanmaydi va faqat o'z og'irliigi ta'sirida presslanadi. O'z og'irliigi ostida presslash o'zoq muddatli jarayon hisoblanib, yumshoq pishloq pishloqlarining o'z og'irliigi ostida presslanishi 3 soatdan 24 soatgacha davom etadi. O'z og'irliigi ostida presslanishini yakuni zardob ajralib chiqishini to'xtatilishi, pishloq massasini yetarlicha zichlanishi va har bir pishloq turi uchun zarur qiymatiga erishilishi bilan aniqlanadi.

Qattiq shirdon pishloqlarni presslashdan oldin ular 30-60 min davomida yoki ikki marta ag'darilib o'z og'irliigi ostida presslanadi.

O'z og'irliigi ostida presslanish yakunida pishloqlar ishlab chiqarish sanasi va raqami ko'rsatilib, rezinali yoki plastmassali raqamlar yordamida markirovka qilinadi. Bundan keyin ular bo'z yoki mitkalli salfetkaga o'raladi, presslash qoliplariga joylashtiriladi, qopqoqlari yopiladi va yuk ostida presslashga yuboriladi. *Yuk ostida presslash* davomida pishloq massasini zichlanishi, ozod (pishloq donalari orasidagi) zardobni siqib chiqarish va zichlashgan yo'za qatlamini hosil bo'lishi ro'y beradi.

Salfetkalar yordamida presslashda pishloqlar uning yo'zasida salfetkalar qoldirgan ajinlarni yo'qotish maqsadida qayta presslanishi kerak.

Slafetkalardan tashqari presslash jarayoni salfetkalarsiz zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan perforasiyali qoliplarda amalga oshirilishi mumkin.

Presslash rejimlari presslash muddati va yuk qiymati pishloq turiga ko'ra tanlanadi. Zich strukturaga ega bo'lgan pishloqlar odatda katta yuk ostida presslanadi. Presslash yukni mayda qiymatlaridan boshlanadi va so'ngra ravon yoki bosqichli tarzda maksimal qiymatigacha ko'tariladi. Mayda presslanadigan pishloqlar uchun presslash yukini ravon oshirish davri 15-20 min tashkil etadi.

Presslash muddati pishloq turiga ko'ra golland pishlog'i uchun 1,5-2 soatni tashkil etsa, shveysar, sovet pishloqlari uchun esa 4-18 soatni tashkil etadi. Pishloqni presslash jarayoni havo harorati 18-20⁰S bo'lgan xonalarda o'tkazilishi zarur. Presslash jarayonida pishloq massasi haroratini tushib ketishi uning suvsizlanishiga yopiq yo'za qatlami hosil bo'lishiga va mikroflorani rivojlanishiga ta'sir etadi. Haroratni belgilangan qiymatdan oshib ketishi esa pishloq massasini perforasiyali qolip yo'zasiga yopishishiga, mikroflora rivojlanishini oshiqcha jadallashishiga olib keladi. Presslash jarayoni pishloqda sut kislotali bijg'ish kerakli darajaga (ko'pgina pishloqlarni presslangandan keyingi pH qiymati 5,3-5,9) yetganda yakunlanadi. Presslangan pishloq tekis, silliq, ajinsiz, teshik va yoriqlarsiz yo'zaga ega bo'lishi kerak. O'z og'irligi ostida presslashni zaruriy sharoitlardan biri pishloq massasi haroratini saqlash hisoblanadi. Shuning o'z og'irligi ta'sirida presslashda xona havosini harorati 15-20⁰S bo'lishi kerak.

Pishloqlarni to'zlash. Pishloqlarni to'zlash unga o'ziga xos ta'm va o'tkirlik baxsh etish va shuningdek mikrobiologik va fermentativ jarayonlarni rostdash maqsadida o'tkaziladi. Turli yetilgan pishloqlarda osh to'zini miqdori 1,2 dan 7%gacha bo'lishi mumkin. Pishloqni to'zlash jarayonida unga to'zni diffo'ziyasi va pishloqdan to'z eritmasiga suvni (zardobni) ostatic o'tishi kabi jarayonlar kechadi. Birinchi jarayon osh to'zini konsentrasiyalari farqi hisobida kechsa, ikkinchisi esa to'zli eritmadagi va pishloq massasidagi somatik bosimlar farqi hisobida kechadi. Bu jarayonlar bir vaqtda kechadi va bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan. Shakl berilgan pishloqlarni to'zlash uchun quruq to'z yordamida to'zlash oz miqdordagi suvda namlangan to'zda to'zlash, to'z eritmasida to'zlash va kombinasiyalashgan to'zlash usullari ishlatiladi. Eng keng tarqalgan usul pishloqni sirkulyasiya qilayotgan to'z eritmasida to'zlash hisoblanadi. To'z eritmasini konsentrasiyasi 20%ni, kislotaligi 35⁰T oshmasligi va harorati 10-20⁰Sni tashkil etishi lozim. To'z eritmasi betonli basseynlarda saqlanadi. To'zlash uchun pishloqlar to'zlash konteynerlarga joylashtiriladi va to'z eritmasiga tushiriladi. To'zlash jarayoni yakunlangach pishloq to'z eritmasidan chiqariladi va to'zlash bo'limidagi polkalarda bir necha kun davomida saqlanadi.

Pishloqni yetiltirishda kechadigan biokimyoviy jarayonlar. Yetiltirish bu pishloq komponentlarining murakkab mikrobiologik, biokimyoviy va fiziko-kimyoviy o'zgarishlar jarayoni hisoblanib, bunda uning ta'mi, hidi, konsistensiyasi va rasmi kabi xususiyatlari shakllanadi. Sut kislotali mikroflora va ular paydo qiluvchi fermentlar pishloq ishlab chiqarilgandan keyingi 5-10 kun davomida sut qandini, sut kislotasi va boshqa moddalar hosil qilib, to'liq parchalaydi. Sut kislotasini miqdori pishloq kislotaligini belgilab yetilish tezligiga va mahsulot konsistensiyasiga ta'sir etadi. Barcha turdagi pishloqlarni titrlanadigan kislotaliligi ishlab chiqarilgandan keyingi birinchi soat va kunlarda tez oshadi.

Keyinchalik uning oshishi bir muncha sekinlashadi va yetilish yakunida esa oqsillar parchalanishini ishqorli mahsulotlari to'planishi natijasida pasayishi ko'zatiladi. Oqsillarni fermentativ gidrolizi pishloqlarni yetilish jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi. Pishloqning yetilishi jarayonida ozod aminokislotalar miqdori o'zluksiz ravishda oshadi va uning bir qismi pishloq ta'mi va xushbo'yiligini shakllanishida muhim rol o'ynaydigan bir qator birikmalar (karbon kislotalari, aldegidlar, ketonlar, aminlar va boshqalar) hosil qilib parchalanadi. Yetilish jarayonida pishloqda gazsimon mahsulotlar, birinchi navbatda karbonat angidrid gazi (aminokislotalar va yog' kislotalarini dekarboksillash natijasida) to'planadi. Uning bir qismi pishloq massasining suvli fazasini to'yintirgach mikrobo'shliqlarda to'planib, kengayib ko'zchalarni shakllantiradi. Pishloqlardagi sut yog'ini gidrolizlashda ivitqi mikroflorasi pishloq yo'zasida rivojlanadigan zamburug'lar, mikrokokklar va qizil, sariq rangli brevib. linens sporasiz tayoqchalari ishtirok etadi. Yumshoq pishloqlarda qattiq pishloqlarga nisbatan yog'ni gidrolizlanishi ancha jadal kechadi. Lipoliz jarayonida yog', kapron, kaprin, kapril va valerian ozod yog' kislotalari hosil bo'ladi. Ko'pgina yog' kislotalari yumshoq pishloqlarni o'ziga xos o'tkir ta'm va hidini belgilaydi.

Pishloqda sut kislotasini me'yordan ortiq to'planishi pefayli kazein ko'p miqdorda laktat kalsiy sifatida kalsiyni yo'qotadi. Buning natijasida kazein suvni yomon shimib oladi va pishloq sinuvchan, uvalanadigan konsistensiyaga ega bo'ladi. Agar sut kislotasi kam hosil bo'lsa kazeindan kalsiyni ajralishi sustlashadi va natijada pishloqda rezinasimon konsistensiya xos bo'ladi. Shuning uchun yetilish jarayonida pishloq uning har bir turi uchun optimal bo'lgan kislotalikka ega bo'lishi kerak. Pishloqlarni yetiltirish jaryonida mikroorganizmlarni va biokimyoviy jarayonlarni rivojlanishi tashqi sharoitlarga bog'liqdir. Shuning uchun pishloqlarni yetilishida pishloqni yetiltirish xonalarida havoni kerakli harorati va namligi ta'minlanadi. Pishloqlar to'zlangach, dastlab to'zlash xonalaridagi stellajlarda 8-12⁰S haroratda 2-3 sutka davomida quritiladi va yetiltirish xonalariga jo'natiladi. Yetiltirishni boshlang'ich davrida qattiq pishloqlar uchun yuqorida qayd qilingan harorat bijg'ish jarayonini o'ta jadallashini oldini olish maqsadida bir muncha vaqt saqlanadi (golland pishlog'i turlari uchun 15-20 sutka, shveysar pishlog'i uchun 15-25 sutka). Biokimyoviy jarayonlarni aktivlashtirish maqsadida yetiltirishni navbatdagi bosqichi yuqori haroratlarda o'tkaziladi (golland pishlog'i guruhi uchun 1 oy davomida 14-16⁰S, shveysar turdagi pishlog'i guruhlari uchun 20-40 sutka davomida 22-25⁰S). Yetiltirish yakunida harorat pasaytiriladi (golland turidagi pishlog'i guruhlari uchun 12-14⁰S, shveysar turidagi pishlog'i guruhlari uchun 10-20⁰S) va unda pishloqlar to'liq yetilguniga qadar saqlanadi. Yetiltirish xonalarida havoni namligi pishloqdagi mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlar intensivligiga va uning sifatiga ta'sir etadi.

Yetiltirish jarayonini rostdash va yaxshi shakllangan po'stlog'ga ega bo'lgan pishloqlar olinishini ta'minlash uchun yetiltirish xonalarida havoni ma'lum namligi saqlanadi. Ikkinchi isitish harorati yuqori bo'lgan pishloqlar uchun havoni nisbiy namligi dastlab 90-94%ni, keyinchalik bijg'ishish xonasidan olib chiqilgach esa 87-90%ni va undan keyin 80-85%ni tashkil etishi lozim.

Agar pishloqlar himoya qoplamasiga ega bo'lishsa yetiltirish xonalaridagi havoni nisbiy namligi 75-85% atrofida saqlanadi.

Pishloqlarni yetiltirish yerto'lalarida pishloqlar stellajlarda joylashtiriladi, pishloq boshlari davriy ravishda yo'za mikroflorasidan (zamburug'lardan, qizg'ish pishloq shilimshig'idan) yuviladi, quritiladi va to'g'ri shaklni egallashi uchun yon tomonlari bilan qayta yotqiziladi. Yo'za mikroflorasidan foydalanib ishlab chiqariladigan pishloqlar yetiltirish davomida yuvilmaydi. Ularni yo'za qismi vaqti-vaqti bilan pishloq shilimshiqini ravon taqsimlash maqsadida ishqalanadi va ularni rivojlanishi uchun yaxshi sharoit yaratiladi.

Pishloqlarni yetiltirish jarayonida qurishi tufayli massa yo'qotilishini, ularni parvarishlash bo'yicha mehnat sarfini kamaytirish va uning sifatini yaxshilash parafin, turli polimer plenklar va kombinasiyalashgan himoya qoplamalari yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Ikkinchi isitish harorati past bo'lgan pishloqlarni yetiltirish, saqlash va sotuvga chiqarishda polietilen-sellofan, povidon, saran kabi polimer plyonkalar ishlatiladi. Pishloqlar plyonkalarda yetiltirilganda ularni qurishi umuman yo'qotiladi. Shuning uchun plyonkada yetiltirishga mo'ljallangan pishloqlarni presslangandan keyingi namligi parafin voskli yoki parafin-polimerli qoplamalarda yetiladigan pishloqlarga nisbatan 1,5-2,5% pastroq bo'lishi lozim. Aks holda yuqori namlikli tayyor mahsulot olinishi mumkin. Bundan tashqari, bu hollarda yetiltirish jarayonidagi biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlar normal kechmaydi va tayyor mahsulotda tuli bo'zilishlar (taxir ta'm, noto'g'ri pishloq rasmini shakllanishi, surkaladigan konsistensiya) paydo bo'ladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, pishloqlarni yetiltirish o'zoq muddatli va ko'p mehnat talab qiladigan operatsiya hisoblanib, uning ulushiga pishloq ishlab chiqarishdagi mehnat harajatlarini 50-60% to'g'ri keladi. Shuning uchun yetiltirish muddatini qisqartirish pishloq ishlab chiqarishdagi muhim muammo hisoblanadi.

Pishloqlarni yetilishida oqsillarni parchalanishini amlaga oshiruvchi proteolitik mikroblar fermentlar muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun yetiltirishni tezlashtirish maqsadida pishloq massasidagi mikroblar fermentlari miqdorini oshirish kerak. Mikroblar fermentlari manbai pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladigan bakterial ivitqilar hisoblanadi.

Pishloqlar yetilishini tezlashtirishning quyidagi usullari ma'lum:

1. Ivitqi mikroflorasini rivojlanishi uchun qulay sharoitlar (pishloq massasi namligini, yetiltirish haroratini rostlash) yaratish orqali sut kislotali bidg'ishni jadallashtirish.

2. Aktivlashtirilgan va gidrolizlangan bakterial ivitqilar, gidrolizatlar, bakterial preparatlar bilan pishloq massasini boyitish.

3. Ivitqi va bakterial preparatlarda proteolitik va lilolitik aktivligi bo'yicha tanlangan mikroorganizmlardan foydalanish.

Pishloqlarni sotuvga tayyorlash. Pishloqlar yetilgach uning sifati baholanadi va navlarga bo'linadi. Sotuvga chiqariladigan pishloqlar ekspertlar tomonidan ko'rib baholanadi. Baholasho'ralgan pishloqni tashqi ko'rinishi, markirovkasini, po'stlog'i holatini va himoya qoplamasini ko'rikdan o'tkazishdan boshlanadi.

Pishloq sifatini baholash uchun undan namunaolinib, uning bir qismi organoleptik baholash uchun va ikkinchi qismi esa pishloqni kimyoviy tarkibini (pishloq quruq moddalaridagi yog' miqdori, namligi va osh to'zi miqdori) aniqlash uchun ishlatiladi. Baholash katta ish tajribasiga ega bo'lgan bir yoki bir necha ekspertlar tomonidan amalga oshiriladi.

Pishloqlarni baholashda uning ta'mi, hidi, konsistensiyasi, xamirini rangi, rasmi, tashqi ko'rinishi tavsiflanadi va ko'rsatkichlarini standart talablaridan chetlanishi aniqlanadi. Baholash 100 ballik tizim asosida olib borilib, bunda har bir ko'rsatkich uchun chegaraviy ball miqdori ajratilgan. Bunga ko'ra ta'm va hid uchun – 43 ball, konsistensiyasi uchun – 25, rasmi uchun – 10, xamir rangi uchun – 5, tashqi ko'rinishi uchun – 10, o'ralganligi va markirovksi uchun – 5 ball belgilangan.

Umumiy baholash ballariga ko'ra, pishloqlar oliy (umumiy baho – 87-100 ball bo'lib, undan ta'mi va hidi uchun – 37 balldan kam emas) va birinchi (umumiy baho 75-86 ball) navlarga tegishli deb topiladi. 75 balldan past baho olgan yoki tarkibi bo'yicha standart talablariga mos kelmagan pishloqlar sotuvga chiqarilmaydi va qayta ishlanadi. Yumshoq va ba'zi qattiq pishloqlar (rossiya, poshexon, litva, virus va boshqa pishloqlar) navlarga bo'linmaydi. Bu hollarda mahsulot sifati va tarkibini normativ-texnik hujjatlarga mos kelishi yoki kelmasligi belgilanadi. Sifati bo'yicha normativ-texnik hujjatlar talabiga mos kelmagan pishloqlar qayta ishlashga jo'natiladi. Shuningdek ishlab chiqarish korxonalarida pishloq turini va uning qaysi korxonaga tegishliligini belgilash uchun pishloqlarga ularni parafinlash oldidan yoki kombinasiyalashgan qoplama ishlatilgan pishloqlarni karkas qatlamiga shtempel yordamida yuvilmaydigan buyoq yordamida markirovka qilinadi. Agar pishloqlar plyonkaga o'ralgan bo'lsa ishlab chiqarish markasi plyonka yo'zasida joylashtirilishi mumkin. Ishlab chiqarish markasi quyidagi belgilardan iborat: pishloqni quruq moddasidagi yog' miqdori, korxonalar raqami va korxonalar joylashgan joy nomi. Yumshoq pishloqlar, latviya va pikant pishloqlari uchun, markirovka ular o'ralgan folga yoki qog'ozga joylashtiriladi. Pishloqlar taxtachalardan yasalgan quti, yog'ochli barabanlarga va boshqa taralarga o'ralishi mumkin. Taralar o'raladigan qog'oz bilan to'shaladi. Agar taralarda har bir pishloq uchun uyalar mavjud bo'lsa, unda bu taralarga pishloqlar joylashtirilishi oldidan qog'ozlarga o'raladi.

Har birlik taraga bir turdagi, bir navli va iloji boricha bir vaqtda ishlab chiqarilgan pishloqlar joylashtiriladi. Pishloqlarni jo'natishga mo'ljallangan taralar yon tomonlarini biriga yuvilmaydigan buyoq, taraga yopishtirilgan trafaret yoki etiketka yordamida markirovka qilinadi. Markirovkada quyidagilar ko'rsatiladi: korxonalar nomi yoki raqami, viloyat indeksi, tovar belgisi, pishloqni nomi va navi, pishirish raqami va ishlab chiqarish sanasi, oy boshidan hisoblangan tara tartib raqami, netto, tara va brutto massasi, o'ralgan pishloqlar soni, yog'lik miqdori, amal qiluvchi standart raqami va preyskurant raqami. Pishloqlarni qisqa muddatli saqlash harorati 2-8⁰S, havo nisbiy namligi 75-85% bo'lgan xonalarda o'tkaziladi. Bunda qattiq presslanadigan pishloqlarni saqlash muddati 30 kundan, qattiq o'z og'irligi ostida presslanadigan pishloqlarniki 20 kundan, to'zli pishloqlarniki 1-3 kundan, rokfor pishlog'iniki esa 5 kundan oshmasligi kerak. Yumshoq yetilmaydigan pishloqlar saqlanmaydi.

Iste'molchilarga jo'natilgungacha pishloqlar taralarda saqlanadi. Pishloqlarni o'zoq muddatli saqlash $-2 - -3^{\circ}\text{S}$ haroratda, havoni nisbiy namligi 75-80% bo'lgan sharoitlarda ikkinchi isitish harorati past bo'lgan pishloqlar uun 6 oyni, ikkinchi isitish harorati yuqori bo'lgan pishloqlar uchun esa 8 oyni tashkil etadi. Yumshoq pishloqlar harorati $+2 - +5^{\circ}\text{S}$, havo nisbiy namligi 80-85% bo'lgan sharoitlarda 3-20 kun saqlanadi. Rokfor pishlog'i esa bundan farqli o'laroq $-3 - -5^{\circ}\text{S}$ haroratda 25-30 kun saqlanishi mumkin. Pishloqlarni jo'natish avtomobil, temiryo'l va suv transporti yordamida amalga oshiriladi.

Pishloqlar tasnifi

Pishloq ishlab chiqarishda tovarshunoslik va texnologik klassifikasiyalar qabul qilingan. Tovarshunoslik klassifikasiyasi asosida mahsulotni tovarlik va iste'mol xususiyatlari yotadi. Ishlab chiqarilayotgan katta pishloqlar assortimetini o'rganish va tartibga solishga mo'ljallangan texnologik klassifikasiya asosida mahsulotni tovarshunoslik va quyidagi texnologik belgilri yotadi: ishlab chiqarish parametrlari, bakterial ivitqi turi, pishloqlarni yetilishidagi mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarni kechishi xarakteri va yo'nalishi, pishloqlarni organoleptik xususiyatlari. Pishloqlar klassifikasiyasi (tovarshunoslik va texnologik) birinchi bo'lib A.N.Korolov tomonidan ishlab chiqilgan. Uning texnologik klassifikasiyasi pishloqlarni xom sutdan ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Pishloqlar pasterlangan sut asosida ishlab chiqarilganda bakterial ivitqilar katta ahamiyat kasb eta boshlaydi. Z.X.Dilanyan tomonidan taklif etilgan texnologik klassifikasiya pishloqlarda solinadigan mikroflora ta'sirida kechadigan fermentativ jarayonlar xususiyatlarini inobatga oladi.

Ushbu klassifikasiyaga ko'ra pishloqlar uch sinfga bo'linadi:

I sinf shirdon pishloqlar;

II sinf – sut kislotali pishloqlar;

III sinf – qayta ishlangan pishloqlar.

Shirdon pishloqlar sinfi o'z o'rnida yana uchta sinflarga bo'linadi:

Birinchi quyi sinf (qattiq pishloqlar). Bular asosan sut kislotali yoki sut kislotali va proton kislotali bakteriyalar ta'sirida yetiladigan pishloqlar; ikkinchi quyi sinf (yarim qattiq pishloqlar) – bular sut kislotali bakteriyalar ta'sirida yetiladigan pishloqlar bo'lib, ularni yo'zasida rivojlangan pishloq shilimshiq qatlamini yuo'lishi shartdir; uchinchi quyi sinf (yumshoq pishloqlar) – bular ishqor hosil qiluvchi pishloq shilimshiqi bakteriyalari va zamburug'larni alohida yoki birgalikdagi, shuningdek sut kislotali bakteriyalar ta'siri ostida yetiladigan pishloqlar. Sut kislotali pishloqlar ikkita quyi sinfga bo'linadi: 1-quyi sinf bunga yetilmaydigan holda iste'mol qilinadigan, yetilish muddati qisqa bo'lgan barcha sut kislotali pishloqlar tegishlidir; 2-quyi sinf – o'zoq muddat davomida yetiltiriladigan sut kislotali pishloqlar. Qayta ishlangan pishloqlar – bular, ularni ishlab chiqarishda barcha pishloqlar hisoblanadi.

Umumiy holda bu pishloqlar klassifikatsiyasini quyidagi ko‘rinishga ega.

I sinf – shirdon pishloqlar.

1-quyi sinf (qattiq pishloqlar):

pishloq massasi yuqori haroratda ishlov beriladigan pishloqlar;

pishloq massasi eritiladigan va gedderizasiya qilinadigan o‘z og‘irligi ostida presslanadigan pishloqlar;

pishloq massasi past haroratda ishlov berishladigan pishloqlar;

presslanadigan pishloqlar;

pishloq massasi shakl berilgungacha to‘liq yoki qisman gedderizasimya qilinadigan o‘z og‘irligi ostida presslanadigan pishloqlar;

pishloq massasi dudlangan o‘z og‘irligi ostida presslanadigan pishloqlar;

po‘stlog‘siz pishloqlar;

to‘zli muhitda (namakobda) yetiladigan o‘z og‘irligi ostida yetiladigan pishloqlar;

pishloq massasi shakl berilgungacha gedderizasiya qilinadigan pishloqlar;

yetiltirilmasdan iste‘mol qilinadigan o‘zini-o‘zi presslaydigan pishloqlar.

2-quyi sinf (yarim qattiq) – o‘zini-o‘zi presslaydigan pishloqlar.

3-quyi sinf (yumshoq pishloqlar):

pishloq shilimshiqining sut kislotali va ishqor hosil qiluvchi bakteriyalari ta‘sirida yetiladigan pishloqlar;

pishloq shilimshiqining sut kislotali va ishqor hosil qiluvchi bakteriyalar va zamburug‘lar ishtirokida yetiladigan pishloqlar;

sut kislotali bakteriyalar va zamburug‘lar ishtirokida yetiladigan pishloqlar.

II sinf – sut kislotali pishloqlar:

1-quyi sinf – yetilmaydigan pishloqlar;

2-quyi sinf – saqlanadigan pishloqlar.

III sinf – qayta ishlangan pishloqlar.

3.3. Sutdan turli yarim tayyor, tayyor sut mahsulotlari, bankali sut mahsulotlari, har xil konservalarni tayyorlash

Sut konservalari sifatiga qo‘yiladigan davlat standarti talablari. Sut konservalari foydalaniladigan xom ashyo, materiallar va tayyorlash usuliga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi:

-quyultirilgan sut konservalari: shakar bilan quyultirilgan qaymog‘i olinmagan sut; shakar bilan quyultirilgan yog‘siz sut; bankalardagi quyultirilgan sterilizatsiyalangan sut; shakar bilan quyultirilgan qaymoq; kakao quyultirilgan sut va shakar bilan; kofe quyultirilgan sut va shakar bilan; tabiiy kofe quyultirilgan qaymoq va shakar bilan;

-quruq sut mahsulotlari: quritilgan qaymog‘i olinmagan sut; quritilgan yog‘sizlantirilgan quruq sut; quruq sut kislotali mahsulotlar; ko‘krak yoshidagi bolalar uchun quruq sut; bolalar ovqatlanishi uchun yarim yog‘li quruq sut; quruq qaymoq; quruq qaymoq shakar bilan; mo‘zqaymoq uchun quruq aralashmalar; quruq yuqori yog‘li qaymoq; tez eruvchan quruq sut.

Shakar bilan quyultirilgan sut konservalari organoleptik ko'rsatkichlari bo'yicha o'zga ta'm va xidlarsiz, shirin, toza, yaqqol namoyon bo'lgan pasterlangan sut yoki qaymoq (shakar bilan quyultirilgan qaymoq uchun) ta'miga ega bo'lishi lozim. Yengilgina oziqa ta'mini mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. To'ldiruvchilar solingan konservalar uchun tabiiy kofe, kofeli ichimlik yoki kakaoni yaxshi namoyon bo'lgan ta'mi va xidi hos. Yog'siz konservalar uchun yetarlicha namoyon bo'lmagan ta'mni mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Konsistensiyasi organoleptik seziladigan laktoza kristallarisiz massasi bo'yicha bir jinsli bo'lishi kerak. Kuchsiz unsimon konsistensiyani mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Rangi massasi bo'yicha bir hil oq kremli tusda. Yog'siz konservalar uchun ko'kimtir tus, to'ldiruvchilar solingan konservalar uchun to'q jigar rangni mavjud bo'lishiga ruxsat etiladi. Fizik – kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha konservalar 13.1 - jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi kerak.

Quyultirilgan sut konservalarini me'yorlanadigan ko'rsatkichlari

Mahsulot	Massaviy ulushi, %				Kislotaligi, °T, yuqori emas
	namligi, ko'p emas	sutni quruq moddalari, kam emas	shakar, kam emas	yog'ligi, kam emas	
Shakar bilan quyultirilgan sut va qaymoq (GOST 31688-2012)*:					
-shakar bilan quyultirilgan yog'siz sut	30,0	26,0	44,0-46,0	1,0 dan ko'p emas	60,0
-shakar bilan quyultirilgan qaymog'i olinmagan sut	26,5 26,0	28,5 37,0	43,5-45,5 37,0-39,0	8,5 19,0	48,0 40,0
-shakar bilan quyultirilgan qaymoq					
Shakar bilan quyultirilgan sutli konservalar: shakar bilan, shakar bilan pishirilgan, shakar va oziqaviy-ta'm beruvchi komponentlar bilan (GOST 31703-2012)**	30,0	14,0	37,0-47,0	2,0-20,0	40,0-60,0
Shakar bilan quyultirilgan qaymog'i olinmagan sut (GOST 2903-78)	26,5	28,0	43,5	8,5	48,0
Shakar bilan quyultirilgan yog'siz sut (GOST 4771-60)	30,0	26,0	-	44,0	60,0
Shakar bilan quyultirilgan qaymoq (GOST 4937-85)	26,0	36,0	19,0	40,0	40,0
Kakao quyultirilgan sut va shakar bilan (GOST 718-84)	27,5	28,5	7,5	43,5	-
Kofe quyultirilgan sut va shakar bilan (GOST 719-85)	29,0	27,0	7,0	44,0	-

Izoh:

*Maxsulotni tozaligi I guruxdan past emas; sut qandi kristallarini o'lchami 15 mkm dan ko'p emas; yog'sizlantirilgan quruq sut qoldig'idagi oqsil miqdori 34 % dan kam emas.

*Solinadigan tabiiy eruvchan kofe yoki sikoriy qo'shilgan tabiiy qovurilgan maydalangan kofe miqdori maxsulotda 5,0 % dan kam bo'lmagan ekstraktiv moddalar massaviy ulushini kafolatlashi lozim; namligi 6,0-7,5 % bo'lgan kakao-kukuni massasi 1 kg maxsulotda 74,5-75,7 g ni tashkil etishi kerak; solinadigan sikoriy massasi maxsulotda 5,0 % dan kam bo'lmagan ekstraktiv moddalar massaviy ulushini kafolatlashi lozim.

Quyultirilgan sutli konservalar quyidagi taralariga qadoqlanadi:

-iste'mol taralari: GOST 5981-82 bo'yicha netto massasi 110-3850 g bo'lgan metall bankalar; GOST 49820-81 bo'yicha massasi 220 va 260 g bo'lgan alyuminli tublar;

-transport taralari: GOST 8777-80 bo'yicha oziq-ovqat maxsulotlari uchun quyiladigan yog'ochli bochkalar, GOST 5958-79 bo'yicha faneradan shtampovka qilingan bochkalar, shuningdek GOST 5037-78 bo'yicha sut va sut maxsulotlari uchun metall flyagalar, GOST 9218-80 bo'yicha sut uchun avtoyo'l sisternalari, temir yo'l sut sisternalari va o'rnatilgan tartibda ruxsat berilgan boshqa transport turlari. Qadoq ko'rinishi va netto massasi aniq maxsulotga bo'lgan me'yoriy – texnik xujjatda nazarda tutilgan. Aloxida qadoq birliklari uchun netto massasini chegaraviy yo'l qo'yiladigan chetlanishlari quyidagilardan ko'p bo'lmasligi lozim: netto massasi 1 kg gacha bo'lgan iste'mol tarasidagi qadoq birliklari uchun ± 3 %; massasi 1 kg dan ko'p bo'lgan iste'mol tarasidagi qadoq birliklari uchun ± 2 %; transport tarasidagi qadoq birliklari uchun ± 1 %.

Maxsulot quyilgan metall bankalar germetik berkitilishi kerak. Maxsulot solingan tublar qopqoqchalar (bushonlar) bilan berkitiladi. Maxsulot quyilgan metall flyagalar rezina qistirmaga ega bo'lgan qopqoqlari bilan zich berkitiladi. Flyagalar, sisternalarni jo'mraklari va lyuklari GOST 18677-73 bo'yicha tamg'alanadi.

Maxsulot quyilgan bankalarni transport tarasiga joylashtiriladigan tashqi yo'zasi yoriq, keskin deformatsiya, kungura, tiralish va zanglarsiz toza, tekis bo'lishi kerak.

Transport tarasiga joylashtiriladigan maxsulot quyilgan bankalarda quyidagilarga yo'l qo'yiladi: yirik bankalarni (netto massasi 3 kg va katta) tubi va qopqog'ini chekkalarida tashqi kavsharlanishni mavjudligi; bankalarni tashqi yo'zasida valkalarni yengilgina izlarini, diametri 1 mm gacha bo'lgan tashqi nuqtalarni, yengilgina tashqi tiralishlarni mavjud bo'lishi; har bir chok aylanasida ikkitadan ko'p bo'lmagan ahamiyatsiz kungura va kertiklarni mavjud bo'lishi; banka choklari bo'yicha kam qotishma shishlarini mavjud bo'lishi; litograflangan va laklangan bankalarni 5-7 % dan ko'p bo'lmagan yo'zasida kam tiralish va ishqalanishlarni mavjud bo'lishi; banka korpusini o'tkir qirralarsiz ozroq pachaq bo'lishi.

Yo'zasida uchtadan ko'p bo'lmagan lak bilan qoplanmagan joylari (har biri 1 mm² dan katta emas) mavjud bo'lgan maxsulot quyilgan tublarni o'ralishiga yo'l qo'yiladi.

Bankalarga qadoqlangan maxsulot GOST 13516-72, GOST 13513-80 bo'yicha qat-qat burmali kartondan tayyorlangan qutilarga joylashtiriladi. Iste'molchi bilan kelishilgan holda bankalardagi maxsulotni GOST 13358-72 bo'yicha taxtadan qilingan qutilarga o'rashga ruxsat beriladi. Qutidagi har bir gorizontaal bankalar qatori karton yoki qalin qog'ozli qistirma bilan to'shaladi. Maxsulotni qistirmasiz o'rashga ruxsat beriladi. Tublardagi maxsulot GOST 13516-72 bo'yicha ichki yacheykalarga ega bo'lgan qat-qat burmali kartondan tayyorlangan qutilarga bushonlarini yuqoriga qaratib bir qatorda joylashtiriladi.

Maxsulot joylashtirilgan taxtali qutilar chetlari bo'yicha jo'natish paytida o'rama mustaxkamligini ta'minlaydigan GOST 3282-74 bo'yicha sim, GOST 3560-73 bo'yicha metall lentalar bilan bog'lanadi.

Qat-qat burmali kartondan tayyorlangan qutilar, jo'natish paytida mustaxkamligini ta'minlash maqsadida, GOST 18251-72 bo'yicha eni 50-100 mm bo'lgan qog'oz asosidagi yelim tasma bilan yupqa qavatda yopishtiriladi. Maxsulotlar o'zoq muddat saqlashga mo'ljallanayotganida iste'molchilar bilan kelishilgan holda qat-qat burmali kartondan tayyorlangan qutilarga chamberak kiydirilishi, GOST 3282-74 bo'yicha bir yoki ikki qavat sim bilan, GOST 3560-73 bo'yicha metall lenta bilan, GOST 20477 bo'yicha yelim qavatiga ega bo'lgan polimer tasma bilan yoki o'rnatilgan tartibda ruxsat berilgan polimer materiallardan tayyorlangan lentalar bilan bog'lanadi.

Maxsulotni temir yo'l yoki avtomobil transportida jo'natishda GOST 21929-76 bo'yicha paketlash vositalari yoki GOST 15102-75 bo'yicha konteynerlardan foydalanishga ruxsat beriladi. Transport paketlarini shakllantirishda tekis universal tagliklar, tekis soddalashtirilgan tagliklar, qutili universal tagliklar yoki iste'molchi bilan kelishilgan holda boshqa paketlash vositalaridan foydalanishga ruxsat beriladi. Maxsulot joylashtirilgan qutilar tagliklarga to'g'ri burchak shaklidagi o'zluksiz transport paketlarini shakllantirib taxlanadi. Konteynerlardan foydalanilganida maxsulotli taralar yuk xajmini to'liq to'ldirilishini ta'minlagan holda joylashtiriladi.

Sut konservalari GOST 23651-79 bo'yicha tamg'alanadi. Iste'mol tarasini korpusida yorliq yopishtiriladi yoki litografik usulda me'yoriy – texnik xujjatga muvofiq tamg'a bosiladi. Banka qopqog'ini chekkasi va yorliq chetlari o'rtasidagi masofa har tomonidan 2 mm dan ko'p bo'lmasligi lozim. Yirik yoki baland bankalarda eni 60 mm dan kam bo'lmagan banderol ko'rinishidagi yorliq bo'lishiga ruxsat beriladi.

Bankalarni tubi va qopqog'ida shartli belgilar bir yoki ikki qatorda shtamplanadi yoki yuvilib ketmaydigan bo'yoq bilan bosiladi. Tamg'a belgilari bir qatorda bosilganida quyidagilar ko'rsatiladi:

-quyultirilgan sut konservalari uchun metall bankalarni tubida bir qatorda ketma ket qilib 3-6 ta belgilar bosiladi: M (sut sanoatini indeksi), tayyorlovchi korxonalar raqami, oxirgi raqami belgilangan tayyorlash yili. Misol uchun, 1988 yilda sut sanoatini № 25 raqamli zavodida ishlab chiqarilgan konservalar, - M258;

-quyultirilgan sut konservalari uchun metall bankalarni qopqog'ida bir qatorda ketma ket qilib 5-7 ta belgilar bosiladi: bitta raqam bilan smena nomeri, ikkita raqam bilan (to'qqizinchi sanani qamrab olgan holda sana raqami oldiga nol qo'yiladi) maxsulotni ishlab chiqarilgan sanasi, ikkita raqam bilan (to'qqizinchi oyni qamrab olgan holda oy raqami oldiga nol qo'yiladi) tayyorlangan oyi, konservalarni assortimentli nomeri (1-3 ta raqamlar). Misol uchun, 25 yanvarni 1 smenasida 76 –chi assortiment raqami bilan ishlab chiqarilgan konservalar, - 1250176. Tamg'a belgilari ikki qatorda bosilganida yuqori qatorda metall bankani tubi uchun mo'ljallangan ma'lumotlar, pastki qatorda esa banka qopqog'i uchun mo'ljallangan ma'lumotlar shtamplanadi. Tamg'a belgilari ravshan bo'lishi kerak. Tublarni korpusiga ma'lumotlar litografik usulda bosiladi. Litografik izlar ravshan, yoyilib ketmagan bo'lishi lozim. Tamg'a quyidagilarni qamrab olishi zarur: tizimiga tayyorlovchi korxonani kirgan tashkilotni nomi; tayyorlovchi korxonani manzili yoki tovar belgisiga ega bo'lgan korxonalar uchun tovar belgisi; maxsulotni nomi; navi (agar mavjud bo'lsa); netto massasi; maxsulotga bo'lgan me'yoriy texnik xujjat belgisi; chakana narxi; saqlash sharoiti va muddati.

Tubni pastki ensiz yo'lchasida quyidagilar shtamplangan bo'lishi kerak: bitta raqam bilan smena nomeri; ikkita raqam bilan (to'qqizinchi sanani qamrab olgan holda sana raqami oldiga nol qo'yiladi) maxsulotni ishlab chiqarilgan sanasi; ikkita raqam bilan (to'qqizinchi oyni qamrab olgan holda oy raqami oldiga nol qo'yiladi) tayyorlangan oyi; oxirgi raqami belgilangan tayyorlash yili; konservalarni assortimentli nomeri (1-3 ta raqamlar). Misol uchun, 1988 yilni 25 yanvar sanasining 1 smenasida 76 –chi assortiment raqami bilan ishlab chiqarilgan tublardagi quyultirilgan maxsulotlar, - 11503876. Quyultirilgan maxsulot solingan flyagalar va sisternalarga, netto massasi 5 kg va undan ko'p bo'lgan metall bankalarga yorliqda ko'rsatilgan belgilar aks ettirilgan yozuv maxkamlab qo'yiladi. Transport tamg'alanishi GOST 14192-77 bo'yicha bajariladi. Quyultirilgan sterilizatsiyalangan sut konservalari o'zga ta'm va xidlarsiz, toza, pishirilgan sut va qaymoqqa hos bo'lgan shirin-sho'rroq ta'mga ega. To'ldiruvchilar solingan maxsulotlar uchun to'ldiruvchini o'ziga hos ta'mi hos. Konsistensiyasi bir jinsli, suyuq qaymoqqa hos. kerak. Bankani ichki tomonida kamroq cho'kmani mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Rangi bir jinsli, tabiiy sut rangiga yaqin yoki kremli tusda, to'ldiruvchilar solingan maxsulotlar uchun to'q jigarrang yoki jigarrang hos. Fizik – kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha konservalar 13.2 - jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi kerak. Quyultirilgan sterilizatsiyalangan sut konservalari faqat mayda iste'mol taralariga, GOST5981-82 bo'yicha netto massasi 320-380 g bo'lgan №1 va 7 bankalarga qadoqlanadi. Quyultirilgan sterilizatsiyalangan sut konservalarini o'rash va tamg'alash shakar bilan quyultirilgan sut konservalaridagi kabi amalga oshiriladi.

Oliy navli quruq sut konservalari mayda quruq kukun yoki aglomerasiya qilingan quruq sut zarrachalaridan iborat kukun xisoblanadi. Plenkali usulda quritilgan yog'sizlantirilgan quruq sut maydalangan plenkalardan iborat quruq kukundir. Birinchi navli quruq qaymoqqa yumaloqlangan zarrachali bo'sh struktura hos bo'lib, yuqori yog'li quruq qaymoq uchun esa donadorlikni mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

Sterilizatsiyalangan sut konservalarini me'yorlanadigan ko'rsatkichlari

Mahsulot	Massaviy ulushi, %, kam emas		Kislotaligi, °T, yuqori emas	Qovushqoqligi, MPa:s
	quruq moddalari	yog'li gi		
Bankalardagi quyultirilgan sterilizatsiyalangan sut (GOST 1923-78)	25,5	7,8	50,0	6-10
Konsentrlangan sterilizatsiyalangan sut (GOST 1923-78)	27,5	8,6	60,0	10-20

Quruq sut konservalarini ta'mi va xidi yangi pasterlangan sutga hos bo'lib o'zga ta'm va xidlar bo'lmasligi lozim. Plenkali usulda quritilgan yog'sizlantirilgan quruq sut uchun o'ta Pasterizatsiyalangan yog'siz sut, quruq sut kislotali maxsulotlar uchun yengil namoyon bo'lgan nordonlik, quruq qaymoqlar uchun esa Pasterizatsiyalangan qaymoq ta'mi va xidlari hos. Birinchi navli quruq maxsulotlar uchun o'ta Pasterizatsiyalangan lik, yengilgina oziqa ta'mini, quruq qaymoqlar uchun esa yengilgina oziqa va erigan yog' ta'mini mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Quruq sut konservalarni rangi oq yengilgina kremli tusda bo'ladi. Plenkali usulda quritilgan yog'sizlantirilgan quruq sut uchun kremli, quruq sut kislotali maxsulotlar uchun yorqin kremlidan kremligacha bo'lgan rang hos. Birinchi nav konservalarida quruq sut yoki ayronni kuygan zarrachalarini mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Birinchi navli quritilgan qaymog'i olinmagan sutni savdo, umumiy ovqatlanish tarmoqlarida sotishga, bolalar oziqaviy aralashmalarini tayyorlash, tiklangan pasterlangan sut va boshqa sut maxsulotlarini ishlab chiqarish uchun ishlatilishiga yo'l qo'yilmaydi. Bunday sut oziq ovqat sanoatini turli tarmoqlarida qayta ishlash uchun yo'naltirilishi mumkin. Fizik – kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha maxsulotlar 13.3 - jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi kerak.

Quruq sut maxsulotlarini quyidagi taralariga qadoqlanadi:

-iste'mol taralari: GOST 12120-82 bo'yicha netto massasi 250, 300 va 1000 g qopqoqsiz va qopqoqli metall bankalar; GOST 12120-82 bo'yicha qopqog'i yechiladigan tunuka-kartonli uyg'unlashgan bankalar; GOST 13479-82 bo'yicha massasi 250 g bo'lgan yechiladigan qopqoq va ichki parda yoki alyuminli kashirlangan folgadan tayyorlangan qatlamga ega bo'lgan tunuka-kartonli uyg'unlashgan bankalar; GOST 6420-73 bo'yicha netto massasi 250, 400 va 500 g bo'lgan alyumin folga, qog'oz, lavsan, sellofan yoki uyg'unlashgan polimer materialdan tayyorlanib germetik bекitilgan ichki paketga ega bo'lgan sochiluvchan maxsulotlar uchun mo'ljallangan pachkalar.

Quruq sut konservalarini me'yorlanadigan ko'rsatkichlari

Mahsulot	Massaviy ulushi, %, kam emas		Kislotaligi, °T, yuqori emas	Eruvchanlik indeksi, sm ³ xom cho'kma		
	namligi	yog'ligi		oliy nav	birinchi nav	bolalar ovqatlanishi uchun
Qurilgan qaymog'i olinmagan sut (GOST 4495-87):						
-yog'ligi 20 % -li transport tarasida	4,0	20,0	21,0	0,3	0,4	-
-yog'ligi 25 % -li iste'mol tarasida, purkash usulida quritilgan	4,0	25,0	17,0	0,1	-	-
-yog'ligi 25 % -li transport tarasida, plenkali usulda quritilgan	4,0	25,0	21,0	0,3	0,4	-
-yog'ligi 25 % -li transport tarasida, plenkali usulda quritilgan	5,0	25,0	21,0	0,3	1,5	0,3
-bolalar ovqatlanishi maxsulotlarini ishlab chiqarish uchun	3,0	25,0	17,0	-	-	0,1
Qurilgan yog'sizlantirilgan sut (GOST 10970-87)	4,0-7,0	-	21,0-22,0	0,2-1,5		
Eksportga chiqariladigan quritilgan yog'sizlantirilgan quruq sut (GOST 23621-79)	4,0-7,0	1,0	18,0	0,2-0,4		
Quruq qaymoq (GOST 1349-85)	4,0	42,0	20,0	0,2-0,6		
Quruq sut kislotali maxsulotlar (GOST 10382-85)	4,0	25,0	25,0	0,2		

-transport taralari: GOST 2226-88 bo'yicha polietilen qoplarga ega bo'lgan to'rt-besh qog'oz qatlamli xaltalar (eksport uchun faqat besh qatlamli); GOST 5958-79 bo'yicha polietilen qoplarga ega bo'lgan fanerdan shtampovka qilingan bochkalar, GOST 1341-84 bo'yicha pergamentdan, GOST 7730-74 bo'yicha sellofandan tayyorlanib ichiga joylashtiriladigan qoplardan foydalanishga ruxsat etiladi; GOST 13513-80 bo'yicha polietilen qoplarga ega karton qutilar; GOST 13361-84 bo'yicha polietilen qoplarga ega bo'lgan 16 va 29 raqamli taxtadan qilingan qutilar; GOST 13516-72 bo'yicha 26 va 33 raqamli, GOST 13511-84 bo'yicha 11 va 27 raqamli, GOST 13513-80 bo'yicha 17 raqamli polietilen qoplarga ega bo'lgan qat – qat burmali karton qutilar.

Quruq sut konservalarini qadoq ko‘rinishi va netto massasi aniq maxsulotga bo‘lgan me‘yoriy – texnik xujjatda nazarda tutilgan. Aloxida qadoq birliklari uchun netto massasini chegaraviy yo‘l qo‘yiladigan chetlanishlari iste‘mol tarasida chiqariladigan maxsulot uchun ± 3 % dan va transport tarasidagilar uchun esa ± 1 % dan ko‘p bo‘lmasligi kerak. Partiyadagi maxsulot qadoq birligini o‘rtacha netto massasi yorliqda ko‘rsatilganidan kam bo‘lmasligi lozim.

Iste‘mol tarasidagi quruq sut maxsulotlari transport tarasiga o‘raladi. Quruq sut maxsulotlari pachkalari yelimplab berkitiladi va GOST 13511-84 va GOST13513-80 bo‘yicha qat – qat burmali karton qutilarga joylashtiriladi. Iste‘molchilar bilan kelishilgan holda maxsulotni GOST 13358-72 bo‘yicha taxtadan qilingan qutilarga joylashtirilishiga ruxsat beriladi.

Ichki qop bo‘yni kavsharlanishi yoki bukib ikkita tugun hosil qilish yo‘li bilan bog‘lanishi lozim. Qog‘oz xaltani bo‘yni tikuv mashinasida tikiladi. Qog‘oz xalta bo‘ynini qo‘lda tikish yoki kanop bilan bog‘lashga ruxsat beriladi. Iste‘mol tarasini korpusiga yorliq yopishtiriladi yoki yuqorida bayon etilganidek litografik usulda tamg‘a bosiladi. Bundan tashqari, quruq sut maxsulotlari uchun metall yoki karton-metall bankalarni tubi yoki qopqog‘iga ikki qatorda quyidagi belgilar shtamplanadi: yuqori qatorda - M (tarmoq indeksi); tayyorlovchi korxonasi raqami; maxsulotni assortimentli nomeri; smena nomeri (bitta raqam bilan); pastki qatorda – nuqtalar bilan ajratilgan ikkita belgi bo‘yicha tayyorlash sanasi (sana, oy, yil). Misol uchun, sut sanoatini № 21 raqamli zavodida, 77 - chi assortiment raqami bilan, ikkinchi smenada, 1988 yilni 5 iyulida ishlab chiqarilgan quruq sut konservalari: yuqori qator - M217728, pastki qator – 05.07.88. Quruq sut maxsulotlari pachkasini pastki klapanida yorliqqa qo‘shimcha ravishda smena raqami, nuqtalar bilan ajratilgan ikkita belgi bo‘yicha tayyorlash sanasi (sana, oy, yil) ko‘rsatiladi. Smena nomeri tayyorlash sanasini chap tomoniga qo‘yiladi va undan bir interval bilan ajratiladi. Transport tamg‘asi quti tomonlarini biriga, bochkani yuqori tubiga, qog‘oz xaltani yon tomoniga mustaxkam xid taratmaydigan bo‘yoq bilan andoza yordamida bosiladi. Tamg‘a o‘rnida yuqorida keltirilgan belgilar bosmaxona usulida bosilgan qog‘oz yorliq yopishtirilishi mumkin. Sut konservalari xavo nisbiy namligi 85 % dan yuqori bo‘lmagan maxsus xonalarda saqlanadi.

Jo‘natish barcha transport turlari bilan usti yopiq transport vositalarida transport tashkilotlarini tez bo‘ziladigan yuklarni tashish bo‘yicha amalga oshiriladi. O‘ralgan maxsulotlarni yukni tashqi qismini brezent yoki uni almashtiruvchi material bilan albatta yopgan holda ochiq transport vositalarida tashishga ruxsat beriladi. Maxsulotni daryo transportida tashish konteynerlarda yoki paketlangan ko‘rinishda amalga oshirilishi lozim. Sut konservalarini ishlab chiqarish uchun quyidagi asosiy xom ashyolar ishlatiladi:

- GOST 13264-88 bo‘yicha sut xom ashyosi;
- shirin sariyog‘ olishda olinadigan ayron;
- GOST 21-94 bo‘yicha shakar;
- GOST 22-94 bo‘yicha qand - rafinad;
- texnik xujjat bo‘yicha sut qandi;
- GOST 6805-85 bo‘yicha tabiiy kofe;

-GOST 108-76 bo'yicha kakao kukuni;

-to'z stabilizatorlar: GOST 4201-79 bo'yicha natriy karbonat (Ye 500), GOST 2156-76 bo'yicha natriy bikarbonat (Ye 500), GOST 22280-76 bo'yicha natriy gidrolimon (Ye 331), GOST 9337-79 bo'yicha natriy fosfat (Ye 339) va b.q.;

-anti oksidlovchilar: askorbin kislotasi (Ye 300), natriy askorbati (Ye 301), kaliy askorbati (Ye 301) va b.q.;

-oziqaviy xushbo'ylashtiruvchilar;

-oziqaviy bo'yoqlar;

-konsistensiya quyultiruvchilari, stabilizatorlari;

-konservantlar: sorbin kislotasi (Ye 200), natriy sorbat (Ye 201), kaliy sorbat (Ye 202) va b.q.;

-OzDSt 950 bo'yicha ichimlik suvi va b.q..

Kelib tushayotgan xom ashyo, oziqaviy komponentlar va yordamchi materiallarni har bir partiyasi ushbu maxsulotlarga bo'lgan me'yoriy –texnik xujjatlarga muvofiq baxolanadi. Asosiy e'tibor quyultirish va quritishga jo'natilayotgan sut va qaymoqni kislotaligi va zichligini to'g'ri aniqlashga qaratiladi. Bu ko'rsatkichlar bo'yicha Yog' ni massaviy ulushi aniqlanadiki, uning asosida sut normallashtiriladi va shakar va boshqa to'ldiruvchilarni zaruriy miqdori xisoblanadi. Dekadada bir marta birlashtirilgan namunada quruq moddalarni massaviy ulushi analitik yo'l bilan aniqlanadi va natija xisob usuli bilan olingan ma'lumotlar bilan solishtiriladi. Sterilizatsiyalangan quyultirilgan sut ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan sut qo'shimcha ravishda issiqlikka chidamlilikka tadqiqot qilinadi.

Quyultirilgan sut konservalari

Quyultirilgan yog'li shakarli sut ishlab chiqarish texnologik jarayoni barcha sut konservalari uchun umumiy bo'lgan operatsiyalar (sutni qabul qilish, tozalash, sovutish, vaqtincha saqlash, normallashtirish, pasterlash va quyultirish) va o'ziga xos operatsiyalardan (zaruriy shakar miqdorini hisoblash, shakarli sirop tayyorlash, uni quyultirish paytida sutga kiritish, mahsulotni sovutish, qadoqlash va saqlash) iborat. Quyultirilgan yog'li shakarli sut ishlab chiqarishdagi texnologik operatsiyalar ketma-ketligi 13.1- rasmda keltirilgan. Quyultirilgan yog'li shakarli sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatiladi:

- GOST 13264-88 bo'yicha sut xom ashyosi;

- GOST 21-78 bo'yicha shakar.

Kelib tushayotgan har bir xom ashyo partiyasi ushbu mahsulotlarga bo'lgan me'yoriy texnik hujjatlar talablariga muvofiq baholanadi. Kelib tushayotgan sutni sifati va konservalash uchun yarog'liligi organoleptik baholash asosida va kimyoviy va bakteriologik tahlil natijalari bo'yicha aniqlanadi. Bunda sutni ta'mi, hidi va rangi baholanadi, uni mexanik va bakterial ifloslanganligi, kislotaligi, issiqlikka chidamliligi, zichligi, quruq sut qoldig'i miqdori, yog'ligi va yog'sizlantirilgan quruq sut qoldig'i (Yog') aniqlanadi. Quyutirilgan sut konservalari ishlab chiqarishda sut sifatiga yuqori talablar qo'yiladi, chunki sut quyulqashtirilganda uni boshlang'ich nuqsonlarini ta'siri, jumladan ta'm va hid nuqsonlari kuchayadi. Shuningdek, sut yuqori issiqlikka chidamlilikka ega bo'lishi lozim.

Sutni titrlanadigan kislotaligi 20⁰Tdan, bolalar sut konservalari ishlab chiqarishda esa 19⁰Tdan oshmasligi kerak. Tayyor mahsulotni eng yuqori sifati kislotaligi 17-18⁰T bo'lgan sut qayta ishlanganida ta'minlanadi.

Agar sutni kislotaligi 20⁰Tdan yuqori bo'lsa, u holda oqsillar pasterlash va quyultirishdagi issiqlik ta'siriga chidamsiz bo'ladi, kislotaligi kattaligiga ko'ra qisman yoki to'liq koagulyatsiya qilinadi. Sut oqsillari rN 6,5-6,6da eng chidamli bo'ladi. Sutni chidamliligi uni qayta ishlashga qadar saqlash muddati ham ta'sir qiladi. Xususan, 12 soatdan ortiq saqlangan sut quyultirish va sterillash uchun yaroqsiz bo'lib qoladi. Sigir tuqqandan keyin 7 kungacha olingan og'iz suti tarkibida ko'p miqdorda zardob oqsillari bo'lganligi past issiqlikka chidamliligiga ega va sut konservalariga qayta ishlashga yo'l qo'yilmaydi. To'z muvozanati bo'zilganda ham sutni issiqlikka chidamliligi pasayadi. Sutni to'z muvozanatiga ovqatlantirish ratsioni, laktasiya davrlari, mol zoti va boshqalar ta'sir qiladi. Sut xom ashyosini sut konservalari ishlab chiqarishga, yarog'liligini baholashda quyultirishga jo'natilayotgan sut va qaymoq zichligini to'g'ri aniqlashga qaratilishi kerak. Ushbu ko'rsatkichlar bo'yicha Yog' hisoblanadiki, ular asosida sut normallashtiriladi va shakarni kerakli miqdori hisoblanadi. Dekadada (10 kun) bir marta analitik yo'l bilan sutni birlashtirilgan namunasida quruq moddalar miqdori aniqlanadi va natija hisob yo'li bilan olingan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.



Rasm 13.1. Quyultirilgan yog‘li shakarli sut ishlab chiqarish texnologik operatsiyalar ketma- ketligi

Qabul qilingan sut miqdorini aniqlash namuna olinib, sutni navlari belgilanagandan keyin amalga oshiriladi. Sutni massasi tarozilarda tortish yo‘li bilan aniqlanadi. Sut tarozilarga berilishi oldidan taxtali, lavsanli va boshqa materiallardan foydalanib filtrlanishi kerak. Sifatni baholash natijalari va qabul qilingan sut miqdori tegishli jurnallarda qayd qilinishi kerak. Shundan so‘ng sut tozalash va sovutishga jo‘natiladi. Sutni mexanik kirlardan tozalash uchun separator-sut tozalagich, baktofugalar va separator-klarifikatorlar ishlatiladi. Sutni sovutish plastinkali va trubkali sovutgichlarda amalga oshiriladi. Qisqa muddatli saqlashga jo‘natilayotgan sut 2-6⁰S haroratgacha sovutiladi. Sovutilgan sut gorizantal yoki vertikal tank (idish)larda saqlanadi. Saqlash vaqtida davriy ravishda har 2 soatdan keyin sut kislotaligi va harorati aniqlanishi lozim. Sut konservalariga qayta ishlanayotgan sut 4-12 soat saqlanadi. O‘zoq vaqt sovutilgan holda saqlanayotgan sutda psixrofil proteolitik va lipolitik mikroorganizmlar rivojlanishi sababli sut va undan olinayotgan konservalar sifati juda pasayadi. Shuning uchun sovutilgan sutni o‘zoq vaqt saqlash tavsiya etilmaydi. Sut konservalarini tarkibi davlat standartlarida belgilanadiki. Unda mahsulot komponentlari o‘rasida doimiy nisbatlar o‘rnatilgan.

Sutni quyultirishda uni quruq moddalaridagi tarkibiy qismlar nisbati (yog‘ va quruq yog‘siz moddalar) quyultirishga tayyorlangan aralashmadagi tarkibiy qismlar nisbatiga monand holda saqlanadi. Bunda quruq moddalarni tashkil etuvchi ikkita ko‘rsatkich nisbati dastlabki aralashma va tayyor mahsulotda hamma vaqt o‘zaro teng. Normallashtirilgan sut aralashmasi pasterlanishi kerak. Sut konservalari ishlab chiqarishda pasterlash maqsadi sutdagi mikroorganizmlarni o‘ldirish, fermentlarni inaktivasiya qilish, shuningdek vakuum-bug‘latgichga kelib tushayotgan sut va uni quyultirishdagi qaynash harorati o‘rtasidagi farqni kamaytrish hisoblanadi. Issiq sut bir zumda qaynaydi va aralashtiriladi, natijada sutni vakuum-bug‘latgichni isituvchi devorlarida kuyib qolishi oldi olinadi.

Quyutirilgan shakarli sut ishlab chiqarishda normallashtirilgan sut 90-95⁰S haroratda pssterlanadi. Ushbu rejim pasterlashni yetarli samarasini ta‘minlaydi va fermentlarni , xususan lipazani inaktivasiya qiladi. Shuningdek. Tayyor mahsulotni qovushqoqligini pasaytirish va uni quyuyq bo‘lib qolishini hisobga olganda, 108-112⁰S haroratdagi pasterizasiya qilinadi. Pasterlashni barcha rejimlarida pasterlash yakunida pasterlangan sutni tezlik bilan 70-75⁰S haroratgacha sovutish kerak. Chunki, bu haroratda zardob oqsillarini minimal denaturasiyasi ko‘zatiladi. Sut aralashmasini pasterlash trubkali pasterizacion qurilmalarda amalga oshiriladi. Bundan tashqari, zamonaviy apparatlarda pasterlash va quyultirish vakuum-bug‘latgich qurilmasida amalga oshiriladi.

Sut konservalari ishlab chiqarishda issiqlik ta‘siri ostida vakuum bug‘latish keng qo‘llaniladi. Bug‘latish sutni boshlang‘ich xususiyatlarini to‘liq saqlanishini, suv bilan suyultirilganda quyultirilgan mahsulotni oson tiklanishini va jarayonni amalga oshirishi minimal harajatlarida oquvchanlikni yo‘qotmagan holda maksimal quyultirish darajasini ta‘minlashi zarur.

Sutli aralashmani suyultirish bug‘lanish va qaynash natijasida sodir bo‘ladi. Suyuqlik ochiq yo‘zasidagi bug‘lanish qaynash haroratidan past bo‘lgan xohlagan haroratlarda ro‘y beradi.

Qaynash paytida bug‘ nafaqat suyuqlik yo‘zasida balkim uni hajmida ham sodir bo‘ladi. Qaynash bug‘ bosimi atrofdagi bosim vaqti tenglashganida boshlanadi. Shuni takidlash joizki, bug‘ hosil bo‘lishi bug‘lanishga nisbatan qaynash paytida jadal kechadi. Bug‘lanish harorati 70⁰S dan yuqori bo‘lganida va quyultirilgan mahsulotni keyingi tiklash paytida, sut qovushqoqligini tez oshishi va uning yo‘za tarangligini pasayishi ko‘zatiladi. Bug‘lanish 100⁰S dan past haroratlarda amalga oshirilganida sutni boshlang‘ich xususiyatlari yaxshi saqlanadi. Sut konservalari ishlab chiqarishda 70-50⁰S (vakuum bug‘latish qurilmasini oxirgi korpusida 40-50⁰S). Bunday sharoitlarda sutni xususiyatlari deyarli o‘zgarmaydi.

Sutni quyultirishda quyidagi tipdagi vakuum-bug‘lanish qurilmalari ishlatiladi:

- -bir korpusli sirkulyasion davriy ishlovga;
- -bir korpusli plenkali o‘zluksiz-oqimli ishlaydigan;
- -ko‘p korpusli sirkulyasion davriy va o‘zluksiz-oqimli ishlovchi;
- -ko‘p korpusli plenkali va plastinkali o‘zluksiz-oqimli ishlovchi.

Bir korpusli bug‘latish qurilmalarida sut 45-60⁰S qaynaydi. Ko‘p korpusli «Vigand» qurilmalarida qaynash harorati 70-40⁰S ni tashkil etadi. Sutni bir korpusdan ikkinchisiga o‘tishida qaynash harorati pasayadi, quruq moddalar miqdori esa oshadi. Bu sutni boshlang‘ich xususiyatlarini to‘liq saqlanishiga ko‘maklashadi. Bundan tashqari ko‘p korpusli qurilmalarda ikkilamchi bug‘ issiqligi ham foydalaniladiki, bu jarayon tejamkorligini ta‘minlaydi.

Sirkulyasion tildagi qurilmalarda mahsulot hamma xajmlarda qayta ishlanadi, bunda ko‘pmarotabali sirkulyasiya amalga oshirilib, mahsulot qurilmada 30-60 min va undan ortiq vaqt davomida bo‘ladi. Bunday nuqsonlardan plenkali va plastinkali tildagi sepparatlar ozod bo‘lib, ularda quyultiriladigan mahsulot hajmi mayda va quyultirish suyuqlikni kalorizator orqali bir marta o‘tishida amalga oshiriladi. Bu mahsulotni qurilmada bo‘lishi vaqtiki qisqarmiradi va issiqlik ta‘sir davomiyligini rostdash imkonini beradi.

Bir korpusli sirkulyasion vakuum apparat isitkich (kalorizator), bug‘ ajratgich (separator) kondensator, ikkita bug‘-oqimli kompressor va uchta bug‘ – oqimli vakuum-nasoslardan iborat. Vakuum-apparatda bosim bir pog‘onali va ikki pog‘onali elektor, shuningdek oraliq aralashtirish kondensatori yordamida yaratiladi akuum-apparatni normal ishlashi uchun $(8,7-8,8) \cdot 10^4$ Pa siyraklanish yetarli hisoblanadi. Kerakli siyraklanish yaratilgach; vakuum-apparatga harorati 75⁰S dan past bo‘lmagan pasterlangan sut aralashmasi beriladi. U bu yerda bir zumda qaynaydi va kalorizatorni qaynash trubkalariga kelib tushadi. Sut aralashmasini qaynashida ikkilamchi bug‘ hosil bo‘ladiki, u o‘zluksiz tarzda chiqarib yuborilishi lozim.

Ikkilamchi bug‘ va sut aralashmasi qaynash trubkalari bo‘ylab kalorizatorni quvurli panjarasi fazosiga, chiqadi va keng quvur bo‘yiga, aylanma harakatlarga erishgan holda bug‘ ajratgichga yo‘naltiriladi. Markazdan qochma kuch bilan tomchilab bug‘ ajratgich devorlariga chiqarib tashlanadi, shundan so‘ng ular bug‘ ajratgich tubiga va sirkulyasiya quvuri bo‘yiga kalorizatorni pastki qismiga oqib tushadi. Shuningdek sut aralashmasini sirkulyasiyasi kalorizatorni o‘zida ham sodir bo‘ladi.

Bunda suyuqlik qaynash quvurlari bo‘ylab yuqoriga ko‘tariladi va kalorizatoridagi ikkita diametri katta sirkulyasiyasion quvurlar pastga tushadi. Shunday qilib aralashmani sirkulyasiyasi kerakli quruq moddalar konsentrasiyasiga ega bo‘lgan mahsulot olingunicha davom ettiriladi.

Ikkalamchi bug‘ bug‘ ajratgichdan truba bo‘ylab bosh kondensatorga chiqariladi. Bu yerda bug‘ o‘z hajmini 10-15 ming marta kamaytirgan holda siqiladi va shu qaliapparatda siyraklanishni saqlaydi. Ikkalamchi bug‘ni bir qismi termokompressorlarga beriladi, u yerda ular o‘tkir bug‘ bilan siqiladi va so‘ngra sut aralashmasini isitish uchun isituvchi bug‘ sifatida qo‘llaniladi. Quyultirish jarayonida yangi sut porsiyalarini doimiy qo‘shib turish orqali quyultirilgan sut miqdorini kalorizatoridagi bir xil sathini saqlab turishga harakat qilinadi.

Namlikni bug‘lantirish jarayonida sut aralashmasida quruq moddalar

Konsentrasiyasi oshib boradi, buning natijasida sut aralashmasini qovushqoqligi ortadi. Bug‘langan namlik miqdori quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$H_{\text{oyz}} = \sum K_{ap} \left(1 - \frac{KM_{ap}}{KM_{maxc.}} \right),$$

Bu yerda: H_{oyz} - bug‘langan suv miqdori, kg;

K_{ap} - aralashmani umumiy miqdori, kg;

KM_{ap} va $KM_{maxc.}$ - tegishlicha aralashma va mahsulotdagi quruq moddalar miqdori, kg.

Agar mahsulotni vakuum-sovutgichlarda sovutish nazarda tutilgan bo‘lsa mahsulotdagi yakuniy quruq moddalar oxirgi sovutish haroratiga bog‘liq holda 69-71,5%ni tashkil etadi. Quyultirish yakuni areometrik va refraktometrik usullar bilan aniqlanadi.

Ushbu usullar asosini mahsulotdagi quruq moddalar miqdorini va uni zichligi (areometrik) yoki sindirish koeffisiyenti (refraktometrik) o‘rtasidagi bog‘liklik tashkil qiladi. Mahsulotdagi quruq moddalar konsentrasiyasi talab qilinadigan qiymatlarga erishgach ejektorga bug‘ berilishi kondensatorga esa suv berilishi yopiladi va vakuum-nasos ishi to‘xtatiladi. Shundan so‘ng, apparatdagi bosimni atmosferadagi bosim bilan tenglashtirish uchun havo jumragi ochiladi va maxsus jo‘mrak orqali tayyor mahsulot tushirib olish uchun 5-7min ortiq vaqt sarflanmasligi kerak. Mahsulot vakuum-apparatdan tez tushirib olinmasa, uni qovushqoqligi tez oshadi va quyulashib qoladi.

Yo‘qotishlar hisobga olingan tayyor mahsulot miqdori quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$K_{maxc.} = \frac{K_{ap} \cdot KM_{ap}}{KM_{maxc.} \cdot k_n},$$

Bu yerda: k_n - yo‘qotishlar koeffisiyenti.

Agar tayyor mahsulot tarkibi standart talablaridan farq qilsa, u holda mahsulot normallashtirilishi lozim. Mahsulotda yog‘ miqdori past bo‘lsa, u holda pasterlangan va quyultirish haroratigacha sovutilgan qaymoq ishlatiladi. Yog‘lik miqdori yuqori bo‘lgan mahsulot yog‘siz sut bilan aralashiriladi.

Bug‘latish yakunida mahsulotdagi quruq moddalar konsentrasiyasi mahsulot ochiq vannalarda sovutiladigan bo‘lsa 73,5-74%ni tashkil etadi.

Quyultirilgan shakarli sut ishlab chiqarishda quyultirilgan sutga solinadigan shakar mahsulotda yuqori osmotik bosim yaratadi va mikroorganizmlar plazmalizini keltirib chiqaradi.

Quyultirilgan sut ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan shakarda saxaroza miqdori 99,75% kam bo‘lmasligi, namlik 0,15%dan yuqori bo‘lmasligi, redusiyalovchi moddalar esa 0,05% oshiq bo‘lmasligi kerak. Shakar aloxida quruq va shamollatiladigan xonada saqlanishi kerak, chunki aks holatda shakarni namlanishi ro‘y beradiki, bunda redusiyalovchi moddalar miqdorini oshishi va zamburug‘lar rivojlanishi sodir bo‘ladi.

Sut konservalari ishlab chiqarishda talab etiladigan osmatik bosim sutni 2,5-3marta quyultirish va mahsulotda 63%dan past bo‘lmagan saxaroza konsentrasiyasini yaratuvchi shakar solinishi bilan ta‘minlanadi. Saxaroza konsentrasiyasi quyidagi formula bo‘yicha topiladi:

$$C_{cax.} = \frac{C_{maxc.} \cdot 100}{H_{maxc.} + Cax_{maxc.}},$$

Bu yerda: C_{cax} - saxaroza konsentrasiyasi, %;

$Cax_{maxc.}$ - mahsulotdagi saxaroza miqdori, %;

$H_{maxc.}$ - mahsulotdagi suv miqdori, %.

Shunday qilib, kerak bo‘lgan shakar miqdori shunday hisoblanadiki, uni tayyor mahsulot suvli qismidagi konsentrasiyasi 62,5-63,5%ni tashkil etsin.

Shakar quyultirilgan sutga sirop pishiruvchi qozon yoki sirop pishiruvchi stansiyada tayyorlangan suvli eritma (sirop) ko‘rinishida, yoki issiq sutga bevosita solinadigan quruq shakar ko‘rinishida solinishi mumkin. Birinchi usul - sirop bilan kelib tushadigan namlikni bug‘latishga qo‘shimcha issiqlik sarf talab qilishga qaramasdan, maqsadga muvofiq hisoblanadi. Shakarni bevosita sutga solinishida issiqlik haroratlari va quyultirish muddati kamayadi, ammo pasterlangan sutni ikkilamchi bakterial ifloslanishi ro‘y berishi mumkin. Bundan tashqari, shakarni boshlang‘ich sutga bevosita solinishi quyultirilgan mahsulot qovushqoqligini uni uni saqlash paytida oshiradi.

Siropdagi saxaroza konsentrasiyasi 65-70%ni tashkil etishi kerak. Ma‘lum konsentrasiyadagi sirop tayyorlash uchun zarur bo‘ladigan suv miqdori quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$H = \frac{K(KM_{kand.} - KM_{cup..})}{KM_{cup..}},$$

Bu yerda: H - suv miqdori, kg;

K - kerak bo‘lgan shakar miqdori, kg;

$KM_{kand.}$ - shakardagi quruq moddalar miqdori, %;

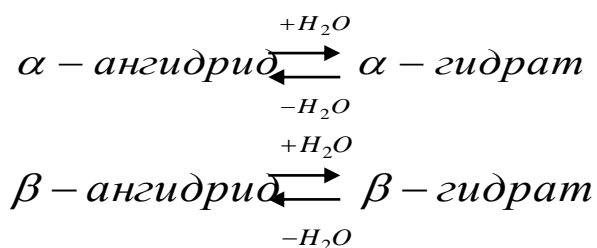
$KM_{cup.}$ - siropda talab qilinadigan shakar miqdori, %.

Shakar qozonga to‘kilishi oldidan elanadi. Shakarli sirop qaynashga yetgach, darhol qurilma bug‘li ko‘ylagiga bug‘ berilishi to‘xtatiladi, chunki isitishni davom ettirish saxaroza inversiyasiga olib keladi.

So'ngra sirop lavsan, mitkal yoki boshqa filtrlovchi materiallar orqali o'tkazilib, filtrlanadi yoki sentrifugalanadi va vakuum-apparat qoshida joylashgan sirop uchun mo'ljallangan maxsus tank (idish)ga yo'naltiriladi. Davriy ishlovchi vakuum-bug'latgichga shakarli sirop quyultirishni ikkinchi yarimida, ya'ni barcha sut qurilmaga kelib tushgandan keyin beriladi. O'zluksiz quyultirish usulida shakarli sirop normallashtirilgan sut bilan birga so'rib olinadi.

Sovutilmagan quyultirilgan sutda sut qandi to'yingan eritma holatida bo'ladi. Mahsulotni sovutilishida eritmani o'ta to'yinishi sodir bo'ladi. 18^oSda laktozani 100 g suvdagi eruvchanligi 15,5g ni tashkil etadi. Quyultirilgan sutni suvli qismida laktoza konsentratsiyasi 31-33%ni tashkil etishi sababli sovutilganda laktozaning ko'p qismi kristallizatsiyalanishi tayin. Mahsulot konsistensiyasi laktoza kristallari o'lchamiga bog'liq. O'lchami 12 dan 20 mkm.gacha bo'lgan kristallar mahsulotni organoleptik baholashda un qo'shilganligi, undan katta kristallar esa qum qo'shilganlik tuyg'usini keltirib chiqaradi. Tayyor mahsulotda laktoza kristallari o'lchami 10 mkm.dan oshmasligi lozim.

Sutda laktoza ikkita α va β struktura-izomer shakllarda mavjud bo'ladi. U bir molekula kristallizasion suv bilan kristallizatsiyalanadi. Bundan tashqari, suvsiz (angidrinli) laktoza mavjud bo'lib, u ham α va β shakllarda bo'ladi. Laktozani struktura-izomerli shakllari eruvchanligi bo'yicha farqlanadi va bir-biriga o'tib turadi:



Ushbu shakllar eritmada muvozanatda bo'ladi va ularni nisbati harorat o'zgarishi bilan o'zgaradi. Quyultirilgan sut sovutilganda past eruvchan α -shakl tezda to'yinish holatiga yetadi va kristallanadi. Bu esa muvozanatni bo'zishiga olib keladi va β -shakl α -shaklga o'tadi. Keyingi sovutilishda yana α -shaklni to'yinishi va yana kristallar ajraladi, β -shakl esa α -shaklga o'tadi. Bunday jarayon α va β – shakllar o'rtasida yakuniy sovutish harorati 20^oSda muvozanat yo'zaga kelgunicha davom etadi.

Laktozani kristalizatsiyalanishi jarayoni ikki bosqichda kechadi va kristallarni paydo bo'lishi va kristallarni o'sishidan iborat. Kristallarni paydo bo'lishi kristallanish arkazlarini paydo bo'lishi tezligi va o'ta sovutilgan eritma va kristallanish markazlari o'rtasidagi molekulalar almashinuvi intensivligiga bog'liq.

Ko'p sonli kristallanish markazlarini paydo bo'lishini zaruriy sharti eritmani o'ta to'yinishini, zatrovka solinishi va eritmani sovutish jarayonida intensiv aralashirilishi hisoblanadi.

Kristallanish markazlarini ommaviy paydo bo'lishi zatrovka solinganida tezlashadi. Zatrovka sifatida kristall o'lchamlari 2-3 mkm bo'lgan juda mayin kukun ko'rinishidagi laktoza ishlatiladi. Uni miqdori sovutiladigan quyultiriladigan sut massasini 0,02 %ni tashkil etadi. Laktoza kukuni solinishi oldidan quritish shkafida 100-105⁰Sda 1 soat davomida sterillanishi kerak.

Zatrovkani maxsulotga solish harorati laktozani kristallanishi grafigi bo'yicha belgilanadi. Buning uchun dastlab quyultirilgan sut suvli eritmasidagi laktoza konsentrasiyasi aniqlanadi va grafik bo'yicha ushbu konsentrasiyaga mos keluvchi vertikal liniyalarni jadal kristallanish liniyasi bilan kesishuv nuqtasi topiladi. Ushbu nuqta jadal kristallanish haroratiga mos keladi. Ammo, rasmdagi grafik laktozani toza suvli eritmaları uchun to'zilgan bo'lib, amaliy hisoblar uchun unga bir necha varkalar asosida to'zatishlar kiritilishi kerak.

Boshlang'ich sutdagi laktoza miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$J_c = (a + \ddot{E}) \cdot 0,143,$$

Bu yerda: a - areometr bo'yicha aniqlangan sut zichligi;

\ddot{E} - sut yog'ligi, %.

Quyultirilgan sutdagi laktoza miqdori

$$J_{maxc.} = \frac{J_c \cdot \ddot{E}KCK_{maxc.}}{\ddot{E}KCK_{ap}},$$

Bu yerda: J_c - boshlang'ich sutdagi laktoza miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{maxc.}$ - quyultirilgan mahsulotdagi yog'sizlantirilgan quruq moddalar miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{ap}$ - normallashtirilgan aralashmadagi yog'sizlantirilgan quruq moddalar miqdori, %.

Quyultirilgan sutni suvli qismidagi laktoza konsentrasiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$J_{kon.} = \frac{100 \cdot J_{maxc.}}{J_{maxc.} + W_{maxc.}},$$

Bu yerda: $J_{maxc.}$ - quyultirilgan sutdagi laktoza miqdori, %;

$W_{maxc.}$ - quyultirilgan mahsulot namligi, %.

Vakuum sovutgichlarda bir bosqichli sovutish rejimi qo'llaniladi. Mahsulot apparatga 1995 Pa qoldiqli bosimda o'ta issiq holatida kelib tushadi va bir zumda qaynaydi. Bunday jadal qaynash namlikni intensiv bug'lanishi bilan kechadi va mahsulotni tez sovishiga olib keladi. Eritma bunda o'ta to'yingan holatda bo'ladi, natijada laktozani ko'p sonli mayda kristallari hosil bo'ladi. Vakuum-sovutgichlarda bir bosqichli usulda, mahsulotni sovutilishi 25-30 min davom etadi.

Quyultirilgan shakarli sut №7 raqamli tunuka bankalarga (hajmi 325 ml, mahsulot netto massasi 400 g), alyuminiy tyubiklarga (hajmi 217 ml, mahsulot massasi 275 g), shuningdek qayta ishlash uchun mo'ljallangan katta taralarga (№14 raqamli tunuka banka, fanerli bochka) qadoqlanadi.

Bankalar mahsulot bilan to'ldirilishi oldidan dastlab 85-90⁰Sli suv (38 sek), o'tkir bug' (22 sek) va so'ngra harorati 120⁰S bo'lgan o'tki r bug' bilan (60 sek) quritiladi. Toza, quruq bankalar mahsulot bilan to'ldiriladi, avtomatik tarzda qopqoqlar bilan yopiladi va zakatka qiluvchi mashina yordamida zakatka qilinadi. Zakatka qilinkalar bankalar tayyor mahsulot omborxonasiga jo'natiladi, u yerda etiketkalovchi mashinada bankalarga etiketka o'tkaziladi va yashiklarga o'raladi.

Quyultirilgan shakarli sutni kafolatli saqlash muddati 0-10⁰Sda 12 oyni tashkil qiladi.

Quritilgan sut konservalari

Quritilgan sut konservalari ishlab chiqarish texnologik jarayoni 13.2- rasmga muvofiq amalga oshiriladi.

Quyida quritilgan yog'siz sut ishlab chiqarish texnologik jarayoni batafsil bayon qilinadi. Quritilgan ayron ishlab chiqarish texnologik jarayoni xususiyatlari esa xususiy diagramma ko'rinishida keltiriladi.

Yog'siz sutni kelib tushishida sisternalar inspeksiya qilinadi, ular yo'zasi suv bilan yuviladi, ochiladi va yog'siz sutni organoleptik ko'rsatkichlari, kislotaliligi, yog'liligi, zichligi aniqlanadi. Miqdor va sifat bo'yicha qabul qilingan yog'siz sut vaqtincha saqlash idishlaridan markazdan qochma nasos yordamida plastinkali isitgichga jo'natiladi.

Isitgichda sut tozalanishi oldidan 35-45⁰S haroratgacha isitiladi.

Yog'siz sutni tozalash cho'kmadan o'zini-o'zi tozalaydigan sut-tozalagichlarda amalga oshiriladi.

Tozalangan sut zarur bo'lgan hollarda plastinkali sovutgichda 4±2⁰S haroratgacha sovutiladi va vaqtincha saqlash idishlariga jo'natiladi (saqlash muddati 12 soatdan ortiq emas). Yog'siz sut saqlash idishlaridan vakuum-bug'latgich qurilmasi komplektidagi pasterizatorlariga jo'natiladi. Yog'siz sutni pasterlash 75-77⁰S da 10 min yoki 85-97⁰Sda saqlamasdan amalga oshiriladi. Saqlash idishlaridan pasterizatorlarga yog'siz sut markazdan qochma nasos yordamida jo'natiladi.

Pasterlangan yog'siz sut oraliq idishlarga kelib tushadi. Yog'siz sutni oraliq idishdagi miqdori o'zluksiz quyultirish jarayoni uchun yetarli me'yorga yetgach, uning vakuum-bug'latgichga berilishi boshlanadi. Bu vaqtgacha vakuum-bug'latgich ishga tayyorlangan bo'lishi kerak.

Yog'siz sutni bug'lanishini sirkulyasion ishlovchi «Vigand» vakuum-bug'latgichlarida amalga oshiriladi. Yog'siz suttan namlikni bug'lanishi vakuum-bug'latgichni birinchi korpusida 70-80⁰Sda, ikkinchi korpusda esa 50-52⁰S haroratlarda olib boriladi. Bu esa yuqori sifatli tayyor mahsulot olinishini ta'minlaydi.

Yog'siz sut quruq moddalari konsentrasiyasi 37-45%gacha yetgunicha quyultiriladi. Quyultirishni yakuni haqida quyultirilgan sutni zichligi (densimetr yordamida) yoki quruq moddalari konsentrasiyasi (refraktometr yordamida) bo'yicha fikr yuritish mumkin.

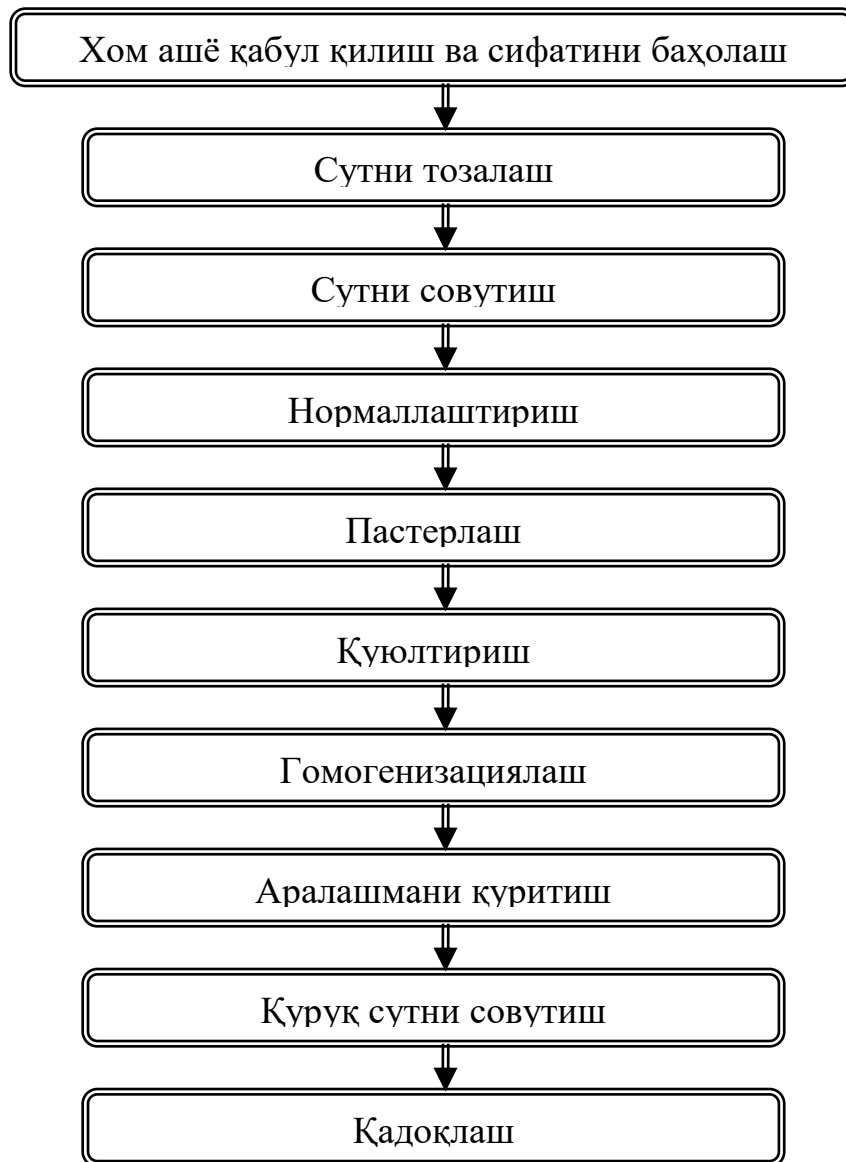
Quyultirilgan yog'siz sut vakuum bug'latish qurilmasidan quritish oldidan vaqtincha saqlash uchun idishlarga jo'natiladi. Bu idishlardan rotasion nasos yordamida quyultirilgan mahsulot kontakli quritgichlarga jo'natiladi.

Quritgich konstruktiv nuqtai nazaridan chugunli asosda o'rnatilgan va gorizontal joylashgan, shlifovka qilingan 2 ta valeslar (baraban)dan iborat. Valeslarni aylanish tezligi 12-24 ayl/min, valeylar o'rtasidagi masofa 0,1-0,6 sm ni tashkil etadi. Quyultirilgan aralashma valeslarni qizigan yo'zasiga o'tkaziladi (surkaladi) va 2-3 sek davomida yupqa plyonka ko'rinishida quriydi. Qurigan mahsulot plenkalari vales yo'zasidan pichoqlar yordamida tushiriladi va maydalanadi.

Valsovkali quritgichni ish rejimi quyidagicha:

- valeslarni tashqi yo'zasi harorati 105-135⁰S;
- bug' bosimi 3,5-4 atm.

Qurilmani ishlashi paytida quyultirilgan aralashma valeslar yo'zasiga shunday surkalishi kerakki, quyultirilgan aralashma bir xil va to'liq plyonka hosil qilib qurishi ta'minlansin. Quritishda hosil bo'lgan suv bug'i tezlik bilan ventilyator yordamida so'rilib, tashqariga chiqarib yuboriladi. Quruq sut plyonkalari qurilma komlpektidagi maydalagichda maydalangandan so'ng mexanik privodga ega bo'lgan, yacheykalar o'lchami 3x3 mm bo'lgan setka orqali elanadi. So'ngra quritilgan sut elektromagnitli metall tutib oluvchidan o'tkaziladi va qadoqlashga jo'natiladi.



Rasm 13.2. Quritilgan sut konservalari ishlab chiqarish texnologik operatsiyalari

20⁰S haroratgacha sovutilgan yog'siz quritilgan sut ichidan polietilen bilan to'shalgan 4 va 5 qatlamli qog'ozli qoplarga 25-30 kg dan joylashtiriladi.

Mahsulot joylashtirilgan tara markirovka qilingach, harorati 10⁰Sdan yuqori bo'lmagan va nisbiy namligi 85%dan yuqori bo'lmagan kameralarda 6-8 oygacha saqlanishi mumkin.

Nazorat savollari.

1. Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq texnologiyasi haqida gapirib bering.
2. Sut qatiq ichimliklari, smetana, tvorog va mo'zqaymoq texnologiyasining asosiy jihatlari qaysilar?
3. Sariyog' texnologiyasi va sariyog' sifatiga davlat standarti tomonidan qo'yiladigan talablar qanday?
4. Sariyog' ishlab chiqarish uchun xomashyo tavsifi haqida gapirib bering.
5. Pishloqlar va pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladigan xomashyo tavsifi qanday?
6. Pishloqlar klassifikatsiyaga ko'ra pishloqlar nechta sinfga bo'linadi?
7. Pishloq tayyorlash texnologiyasi bosqichlari qanday amalga oshiriladi?
8. Sut konservalari sifatiga qo'yiladigan davlat standarti talablari qaysilar?
9. Quyultirilgan sut konservalari haqida gapirib bering.
10. Qurtilgan sut konservalarini tayyorlash texnologiyasi bosqichlari qanday amalga oshiriladi?

Adabiyotlar ro'yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. Obshchaya texnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnik dlya Vo'zov A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnykh produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. [http://_www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

4-mavzu: Sutni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi, jihozlari va sertifikatsiyasini o‘rganishda innovatsion texnologiyalar. (2 soat)

Reja:

4.1. Sut zardobini qayta ishlashni nanobiomembranalni texnologiyalari.

4.2. Tvorog va pishloq ishlab chiqarishda membranali texnologiyalardan foydalanilishi.

4.3. Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

Tayanch iboralari: *Sut zardobini, membranali texnologiyalar, Ferment oqsili, laktoza, qaytar osmos, nanofiltratsiya, konpanetlar, laktoza, ultrafiltratsiya, rN, bijg‘itish, mikrofloralar,*

4.1. Sut zardobini qayta ishlashni nanobiomembranalni texnologiyalari

Sut zardobi, uning komponentlari va hosilalari oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashda qimmatli xom ashyo hisoblanadi. Sut zardobi tarkibidagi komponentlar o‘lchamlarini analiz qilib shunday hulosalar qilish mumkinki, sut zardobi nanotexnologik operatsiyalar uchun ideal xom ashyo hisoblanadi. Keyingi yillarda qabul qilingan ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish uchun texnologik va texnologik jihozlar tanlashda ularning yekologik tozaligiga alohida e‘tibor berilmoqda.

Bunda professional ilim olishning sifatli va ishlab chiqarishda va nazorat sistemasida ishlayotgan mutaxasislarning malakasini oshirish ham muhim ahamiyatga ega. XX asrning oxiri va XXI asrning boshlanishi kelajakning kelajakning samarali texnologiyasi nanotexnologiya shakllanishi bilan nishonlanadi. 1974 yili yapon professori Norio Tanugihni “molekulyar va atomlarning holati va tarkibini nazorat yetuvchi texnologiya” ni yaratdi.

Nanotexnologiya – material obyektlar bilan nanodiazonda ishlash usuli imkoniyati. Nanodiapazon o‘chamlari birdan to yo‘z nanometer (grekchadan “nanos” tarjimasini “karlik” pakana, kichik so‘zini anglatadi. Nanometr – bu haqiqatdan ham karlik, birlik, metrning millariddan bir qismi ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$). Durustroq tushunchaga ega bo‘lish uchun 1 nanometr(nm) 10 ta vodorod atomini bir qator qilib terib qo‘ygan o‘zunligi o‘lchov birligi bilan teng. Hozirgi vaqtda nanotexnologiya deganda, strukturalari o‘lchovi 100 nm bo‘lgan obyektlar texnologiyasi tushuniladi

Hozirda olimlarning fikricha nanotexnologiya XXI asrda ilimga texnikaga tovarlar ishlabchiqarish va xizmat ko‘rsatishda ma‘lum ta‘sir ko‘rsatadi. Oziq-ovqat mahsulotlari va ichimliklar ishlab chiqarishda fermentlar aloxida o‘rin egallaydi. Ferment oqsilning nano o‘lchamli malekulasi bo‘lib, kimyoviy reaksiyalarda katalizator sifatida qatnashadi. Tabiiy fermentlarning asosiy manbalari o‘simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar hozirgi vaqtda fermentlar oziq-ovqat mahsulotlarini tekisturasini tashqi ko‘rinishini oziqaviy qiymatini va xushbo‘yiligini yaxshilashda ishlatiladi. Sutning quruq modalarining 80% o‘lchamlari nano o‘lchamligi bilan idiyal xisoblanadi.

Laktoza (70 %) 1 nm o‘lcham darajasida, mineral kompanetlar 1 nm kam zardob oqsili 10 nm bo‘lib nonoklaster to‘zilishiga mos keladi.

2008-yilda Adrey Stin Yorgensen sut zardobining yangi oqsil fraksiyasini-oteopatin (ma'nosi bizning ustavlar). Nonatrubka issiqlik denaturatsiyasi asosida olinadi. Keyin maxsus fizik-kimyoviy ishlov berib noturubka hosil qilida. Bu nonatrubka yordamida to'la qiymatli past kaloreyali yog' o'rnini bosuvchi mahsulot olinadi.

Asosiysi sut zardobining tarkibida uglevot kompleksi mavjud. Sut zardobiga ishlov berib mahsulot tayyorlash sutdan tayyorlaganga nisbatan orzonga tushadi. Iqtisodiy nuqtiy nazardan membranali ishlov berish usuli (nanofiltratsiya) sut zardobidagi oziqaviy jihatdan qimmatli hisoblangan mahsulotlarning ajratishga qulay. Bu usulda inergiya xarajati oz va jarayon past xarorotda (8-10 °S) o'tkaziladi. Natijada oqsillar nenaturatsiyalanmaydi, boshqa ozuqaviy moddalarning ham (vitaminlar va hokozalar) sifati yaxshi saqlanadi.

4.2. Tvorog va pishloq ishlab chiqarishda membranali texnologiyalardan foydalanilishi.

Sut sanoatida membranali texnologiya asosan quyidagi texnologik jarayonlarda qo'llaniladi:

- Qaytar osmos;

Suvni ajratish asosida eritmani quyushtirish.

- Nanofiltratsiya;

Nanovalent ionlarini, masalan natriy va xlorini (qisman deminerlizasiyalash) bir qismini ajratish asosida organik konpanetlarini konsentratsiyalash.

- Ultrafil'tratsiya: yirik malekula va makromalekularini konsentratsiyalash.

- Mikrofil'tratsiya makromalekularini ajratish asosida bakteriyalarini ajratib tashlash.

Yuqorida qayt etilgan hamma usullarda oqimning ko'ndalang menrana filtratsiyasi ishlatiladi. Bunda quyilayotgan eritma menbrana orasidan bosim ostida o'tkaziladi. Eritma menbrana orqali utkaziladi, qattiq fraksiya (reagent) tutulib qoladi, filtrat ajratib tashlaniladi.

Membranalar o'tkazilayotgan moddalarning maksimal molekulyar og'irligi asosida klatifikatsiyalanadi, ya'ni menbradan o'tmaydigan eng kichkina molekulaning molekulyar vazni asosida shuni ham qayt etish lozimki, an'anaviy filtratsiya asosan 10 mkm dan yirik muallaq zarzachalarni ajratadi. Membranali filtratsiya 10-4mkmdan kichik o'lchamli zarrachalarni ham ajratadi. Membranali ajratish usuli sut sanoatida vazifalarini bajarish uchun qo'llaniladi..

Bugun biz tvorogning foydali ekanligiga ishonch hosil qilishning hojati yo'q. Ammo bizdan "nega?" Deb so'rang, kam sonli odamlar kaltsiyning noyob manbai ekanligidan boshqa bir narsani eslashadi. Ovqat pishlog'ining dietaga muntazam kiritilishi metabolizmni ham tartibga solishini va uning minerallari suyaklarni mustahkamlash va asab tizimining faoliyatini yaxshilash uchun ajralmas ekanligini ta'kidlaymiz. Uning tarkibida ko'plab oqsillar, kaltsiy va fosfor tuzlari va lipotropik (hujayralarda yog'lar eriydigan) moddalar mavjud. Ko'pchilik sog'lom tvorog yangi, albatta: pishirilganda ko'p miqdordagi protein yo'q qilinadi.

Qizig'i shundaki, "tvorog" so'zi dunyoning hech bir tiliga tarjima qilinmagan. Ko'pincha, unga o'xshash mahsulot tvorog - qishloq pishloq deb nomlanadi. Va shu ma'noda, biz go'dakligimizdan odatlanib qolgan tvorog xorijiy davlatlar va qit'alarning aksariyat qismida deyarli uchramaydi. Klassik pishirish texnologiyasi uy qurilishi tvorogi asrlar davomida deyarli o'zgarishsiz qolmoqda, yogurtli idish bir necha soat davomida iliq tandirga qo'yildi, so'ngra zardobni to'kib tashladilar va natijada pishiq massa press ostiga qo'yildi.

Tvorog sho'r va tuzsiz iste'mol qilingan, ba'zida sut, sharob yoki asal bilan aralashtirilgan. Uzoq vaqt davomida Rossiyada tvorog pishloq deb nomlangan va undan tayyorlangan idishlar pishloq deb nomlangan (tanish pishloqli keklarni eslang). Bu ism qaerdan kelib chiqqanligi noma'lum, ammo u tvorogga shunchalik mahkam o'rnashganki, u Rossiyada qattiq (rennet) pishloqlar paydo bo'lganidan keyin ham yo'q bo'lib ketmagan. Tvorog har doim slavyanlar orasida eng obro'li mahsulotlardan biri bo'lib kelgan. Bu deyarli har kuni iste'mol qilingan. Ovqat pishlog'ini tayyorlash uchun dastlabki xom ashyo oddiy pishloqli sut bo'lib, uning idishi bir necha soat davomida unchalik issiq bo'lmagan pechga qo'yilgan. Keyin idish olib tashlandi va uning tarkibi konus shaklidagi sumkaga quyildi. Sarum drenajlanib, tvorog sumkasi press ostiga qo'yildi. Biroq, shu tarzda tayyorlangan tvorogni uzoq vaqt saqlash mumkin emas edi, keyin ular muzlatgichlarni bilishmagan. Sut yaxshi bo'lgan davrda va ayniqsa postlar paytida dehqonlar pishloqni juda ko'p to'pladilar. U yo'qolib qolmasligi uchun, odamlar etarlicha o'ylab topdilar original usul uni konservalash. Tayyor (press ostidan) tvorog yana pechda bir necha soat davomida, so'ngra press ostida va shu kabi ikki marta joylashtirildi. U to'liq qurigandan so'ng, uni loydan idishlarga mahkam joylashtirib, eritilgan sariyog 'bilan to'kib tashladilar. Bodrumda bunday tvorogni bir necha oy saqlash mumkin edi, ular uni o'zlari bilan va uzoq safarga olib ketishdi. O'tgan asrda Yaroslavl viloyatining Rostov tumani tvorog bilan mashhur edi. Bu erdan uni Moskvaga olib ketishdi. Ryazan viloyatida Dedinovo qishlog'idagi tvorog eng yaxshi deb hisoblandi. Ular tvorogni funtda sotishgan. Bundan tashqari, u qanchalik quruq bo'lsa, shuncha qimmatga tushadi.

Ovqatlanishda tvorogning qiymati

Xamirturushli sut mahsulotlari - bu xamirturush yoki sirka kislotasi bakteriyasi qo'shilgan yoki qo'shilmagan holda sut kislotasi bakteriyalarining sof kulturalari bilan sut yoki qaymoqni fermentatsiya qilish yo'li bilan ishlab chiqariladigan mahsulotlar. Ba'zi fermentlangan sut mahsulotlari faqat sut kislotasi fermentatsiyasi natijasida olinadi; Shu bilan birga, aniq fermentlangan sut ta'mi bilan juda zich, bir hil pıhtı hosil bo'ladi. Boshqa mahsulotlar aralash fermentatsiya natijasida olinadi - sut kislotasi va spirt.

Fermentatsiya qilingan sut mahsulotlari insonning ovqatlanishida uning dorivor va parhezlik xususiyatlari, yoqimli ta'mi va oson hazm bo'ladiganligi tufayli katta ahamiyatga ega.

Tvorog - bu yuqori ozuqaviy va dorivor parhezlik xususiyatlariga ega an'anaviy oqsil fermentlangan sut mahsulotidir. Shifokorlar tomonidan tavsiya etilgan deyarli barcha tibbiy menyularda tvorog birinchilardan biridir. Ammo har qanday yoshdagi sog'lom odamlar uchun foydalidir. Tvorog - bu sut oqsili va boshqa ba'zi sut tarkibiy qismlarining konsentrati. Bizning hayotimizdagi oqsilning ahamiyati yaxshi ma'lum: bu tanadagi barcha hujayralar, fermentlar va immunitet tanalari hosil bo'lgan materialdir, buning natijasida organizm kasalliklarga chidamli bo'ladi. Inson tanasi oqsillarni oziq-ovqat bilan birga qabul qiladi, ularni aminokislotalarga va shu o'ziga xos xususiyatlarga ajratadi<кирпичиков> faqat tanamizga xos bo'lgan yangi oqsillarning molekulalarini hosil qiladi. Buning uchun unga 20 ta aminokislotalar to'plami kerak. Ikkinchisidan metionin va triptofan asab tizimida, gemopoetik va ovqat hazm qilish organlarida muhim rol o'ynaydigan oziq-ovqat mahsulotlarida eng kam tanqis hisoblanadi. Ushbu aminokislotalarning asosiy etkazib beruvchisi tvorogdir. Organizmning normal ishlashi uchun oqsillar bilan bir qatorda minerallar ham zarur bo'lib, ulardan eng muhimi kaltsiy va fosfor birikmalaridir. Bu suyak to'qimasi va tishlarning asosini tashkil etuvchi ikkinchisi. Bu, darvoqe, organizmning shakllanishi va o'sishi davrida bolalar va o'spirinlarga qo'shimcha kaltsiy miqdoriga ehtiyoj borligini tushuntiradi. Shu bilan birga, kaltsiy yurak mushaklari va markaziy asab tizimining normal ishlashi uchun zarurdir, miya va suyak to'qimalari esa fosforgia muhtoj. Kaltsiy va fosfor tuzlari miqdori hamda ularning fiziologik jihatdan qulay nisbati bo'yicha tvorog boshqalar qatorida ajralib turadi oziq-ovqat mahsulotlari: uning tarkibida taxminan 0,4%. Shuni qo'shimcha qilish kerakki, kaltsiy bilan to'yinganlik tvorogni sil kasalligi, suyak sinishi, gemopoietik apparat kasalliklari, raxit uchun ajralmas mahsulotga aylantiradi. Tvorog siydik ajralishini kuchaytiradi, shuning uchun uni gipertoniya, yurak xastaligi, buyrak kasalligi va hk. Ovqat pishlog'ini tayyorlash qiyin emas va printsipial jihatdan ko'p asrlar oldin bo'lgani kabi qoladi. Tarix tvorogni kim va qachon birinchi marta pishirganini bilmaydi. Ko'rinishidan, bu tasodifan sodir bo'lgan: sut nordon, shisha zardob, zich massa qolgan. Bunga harakat qildim - mazali. Va ular tvorogni ataylab tayyorlashni boshladilar.

Zamonaviy sharoitda u pasterizatsiyalangan butun yoki yog'siz sutni fermentatsiyalash va zardobning bir qismini hosil bo'lgan tvorogdan chiqarib olish yo'li bilan ishlab chiqariladi. Pasterizatsiya qilinmagan sutdan tayyorlangan tvorogdan faqat majburiy issiqlik bilan ishlov beradigan mahsulotlar (köfte, cheesecake va boshqalar) ishlab chiqarish uchun, shuningdek qayta ishlangan pishloq ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin.

Tvorog tarkibida 14-17% oqsillar, 18% gacha yog ', 2,4-2,8% sut shakar mavjud. U kaltsiy, fosfor, temir, magniyga boy - yosh tananing o'sishi va to'g'ri rivojlanishi uchun zarur bo'lgan moddalarga boy. Tvorog va undan tayyorlangan mahsulotlar juda to'yimli, chunki ular tarkibida juda ko'p oqsil va yog 'bor. Tvorog oqsillari qisman fosfor va kaltsiy tuzlari bilan bog'liq. Bu ularning oshqozon va ichakda yaxshiroq hazm bo'lishiga yordam beradi. Shuning uchun tvorog tanaga yaxshi singib ketadi.

Tvorogning tarkibiy qismlarida joylashgan metionin va xolin aterosklerozning oldini oladi. Tvorog ayniqsa bolalar, homilador ayollar va emizikli onalar uchun juda zarur, chunki tarkibidagi kaltsiy va fosfor tuzlari suyak to'qimasini, qonni va boshqalarni shakllantirishga sarflanadi. Tvorog sil va anemiya bilan og'rikan bemorlarga tavsiya etiladi. Bu shish bilan kechadigan yurak va buyrak kasalliklari uchun foydalidir, chunki kaltsiy tanadagi suyuqlikni olib tashlashga yordam beradi. Kam yog'li tvorog semirish, jigar kasalligi, ateroskleroz, gipertoniya, miokard infarkti paytida tavsiya etiladi. Gut va boshqa kasalliklar bilan, go'sht va baliq oqsillari kontrendikedir, ular tvorogdan oqsil bilan almashtiriladi.

Xamirturush va atsidofil tayoqchasining sof madaniyati bilan boyitilgan atsidofil-xamirturush tvorogi ayniqsa foydalidir. Bunday tvorogni zaiflashgan, oshqozon-ichak kasalliklari, kamqonlik va sil kasalligi bo'lgan bolalarga berish foydalidir. Tvorog va tvorogli mahsulotlardan foydalanish organizmdagi metabolizmga hissa qo'shadi, ozmotik bosimni ma'lum darajada ushlab turadi. Uning mineral moddalari suyak hosil bo'lishida, asab tizimining ovqatlanishida va qon gemoglobinini hosil qilishda ishtirok etadi. Tvorogda turli xil vitaminlar mavjud.

Xom ashyoning xususiyatlari

Tvorogni ishlab chiqarishda asosiy operatsiyalardan biri sutni fermentatsiyasi bo'lib, u oqsillarni koagulyasiyasiga va pıhtı hosil bo'lishiga olib keladi. Bunga asoslanib, koagulyatsiyaning ikkita asosiy usuli mavjud: kislotali va kislota-rennet. Kislotali usulda kazein koagulyatsiyasi sut kislotasini fermentatsiyasi natijasida yuzaga keladi. Olingan tvorog yaxshi mustahkamlikka ega, ammo yog'li tvorog ishlab chiqarilganda, zardobdan xalos bo'lish qiyinroq bo'ladi. Shu munosabat bilan, ilgari, qoida tariqasida, faqat kam yog'li tvorog kislota usuli bilan ishlab chiqarilgan. Hozirgi vaqtda tvorogni qayta ishlashning yangi usullarini qo'llagan holda, bu usul eng tejamkor usul sifatida, shuningdek, yog 'va yarim yog'li tvorog ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi.

4.3. Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

Ko'p mamlakatlarda sut qandi laktozani organizm qabul qilolmaydigan insonlar uchun maxsus past laktozali va laktozasiz aralashmalar tayyorlanib, ularning tarkibi ona suti va sigir sutiga teng. Bu turli usullar bilan amalga oshiriladi: sut laktozasini sut kislotali bakteriyalar bilan bijg'itish, fermentativ.

Laktozasiz ichimlik sut ishlab chiqarish usullaridan biri Germaniyada ishlab chiqarilgan. Bu usul ultrafiltratsiya ishlab chiqarilgan bo'lib texnik jixozlash uchun katta xarajat talab etiladi. Ultrafiltratsiya asosida ishlov berilgan sut filtrlanadi. Tarkibidan laktoza va mineral to'zlar va vitaminlari ajratilgan sut ta'mi, tarkibida caxaroza bo'lgan V guruhi vitaminlari qo'shish asosida yaxshilanadi.

Laktozani ajratishning boshqa usulida, sutdan laktozani dializ usuli bilan ajratiladi. Bunda dializlashtiruvchi suyuqlik sifatida tarkibidagi laktozani sut kislotasi hosil bo'lguncha bijg'itiladi va rN 6,6 – 6,8 bo'lgan sut zardobi ishlatiladi.

Sutni dializlashda laktozasiz sut zardobi ishlatilganda dializatga asosan ajralib chiqib, sutning past molekulali moddalari deyarli o'zgarmaydi.

Laktozasiz sut tarkibini past molekulali moddalar bilan boyitish maqsadida laktozasi ajratilgan sut zardobi keltirilgan shu partiya sutdan olinadi. Laktozani sut kislotasiga bijg'ituvchi sifatida uchuvchan yog' kislotalari, sirka kislotali hosil etmaydigan gomofermentativ mikroorganizmlar ishlatiladi.

Bijg'itish natijasida to'planayotgan sut kislotasini davriy ravishda bo'r yoki oxak bilan neytrallashtiriladi va natijada erimaydigan cho'kma laktat kalsiy hosil bo'ladi.

Bu jarayon kislorodsiz muhitda harorati 45 °SrN 5,5-6,0 da o'tkaziladi. Bijg'ish jarayoni to'xtagandan keyin laktat kalsiyi ajratish uchun zardob filtrlanadi va ozuqaviy sut kislotasi olish uchun ishlatiladi.

Laktozasiz sutni bolalar ovqati tayyorlashda ishlatiladi.

Oldingi davrlarda pishloq va so'zma ishlab chiqarishda ajraladigan zardob ikkilamchi mahsulot sifatida kam ishlatiladi. Hozirgi vaqtda zardobga ishlov berib, turli holatlarda ishlatiladi. Zardobni ishlatishning murakkabligi shundaki, uni to'plash, saqlash va keyingi ishlov berishda turli mikrofloralar bilan ifloslanadi.

Sut va sut mahsulotlarini tekshirishga doir xalqaro standartlar qabul qilindi



Respublikaning qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash sohasidagi salohiyatini yanada oshirish, olib borilayotgan islohotlar va zamon talabiga to'liq javob beradigan ishlab chiqarish, qayta ishlashni tashkil etish va oziq-ovqat sanoatiga xorijiy ilg'or tajribalarni keng joriy etish bugungi kundagi dolzarb mavzularidan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 4406-sonli qarorida ham sohani isloh qilish va unga ilg'or amaliyotlarni jalb etish yo'zasidan bir qator topshiriqlar belgilab o'tilgan.

Xususan, Qaror doirasida 2020 yilda 300 ga yaqin xalqaro standartlarni qabul qilish ishlari belgilab o'tilgan bo'lib, joriy davr mobaynida 80 dan ortiq xalqaro standartlar bilan uyg'unlashgan davlat standartlari ishlab chiqilib, davlat ro'yxatiga kiritildi. Ushbu standartlar orasida sut va sut mahsulotlari, meva va sabzavotlarning xavfsizlik va sifat ko'rsatkichlariga bo'lgan talablar va sinov usullari belgilangan. Kelgusida ushbu standartlarni qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatida joriy etish va sinov laboratoriyalarida qo'llash, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning xavfsizligi va bozorlarda raqobatbardoshligini oshirishda muhim omillardan biri bo'lib xizmat qiladi.

So'nggi paytlarda iste'molchilarning haqli e'tirozlariga sabab bo'layotgan muammolardan biri bu- sut va sut mahsulotlarining ayrim turlari belgilangan me'yoriy hujjat talablariga mos kelmayotgan edi.

Aynan shu sabab O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014 yil 30 iyuldagi 207-sonli qarori bilan tasdiqlangan 2014-2018 yillarda texnik reglamentlarni ishlab chiqish Dasturiga muvofiq 2017 yilning 7 iyul kuni Vazirlar Mahkamasining 474-sonli qarori bilan «Sut va sut mahsulotlari xavfsizligi to'g'risida»gi umumiy texnik reglament qabul qilindi.

Umumiy texnik reglament:

- inson xayoti va sog'lig'ini ximoya qilish va sut va sut mahsulotlarining iste'molchilarini chalg'ituvchi harakatlarning oldini olish;
- texnik jihatdan tartibga solish qoidalari va prinsplarini amaliyotga joriy etish;
- sut va sut mahsulotlariga belgilangan talablar, shu jumladana xavfsizlik talablarini uyg'unlashtirish.

Umumiy texnik reglamentning talablari O'zbekiston Respublikasi hududida muomalaga chiqarilgan barcha sut va sut mahsulotlariga taaluqli. O'z navbatida texnik reglament talablari uy sharoitida ishlab chiqarilgan va realizasiya qilishga mo'ljallanmagan sut va sut mahsulotlari, shuningdek, davolanish uchun, qandolat va pazandachilik uchun qo'llaniladigan sut va sut mahsulotlari, sut va sut mahsulotlari asosida ishlab chiqarilgan oziq-ovqat va biologik aktiv qo'shimchalar, dorivor vositalar, xayvonlar uchun yemlar, nooziq-ovqat tovarlariga taaluqli emas.

Shuningdek, texnik reglamentda sut va sut mahsulotlarining atamalariga, xavfsizligiga, saqlash, tashish, realizasiya qilish va utelizasiya qilish talablari, namunalarni tanlab olish qoidalari va sinov uslublari, belgilangan talablarga muvofiqligini baxolash tartibi, dadavlat nazoratini o'tkazish hamda sut va sut mahsulotlarini qadoqlash va yorliqlashga bo'lgan talablar belgilangan.

Umumiy texnik reglamentni amaliyotga joriy etish muddati rasmiy e'lon qilingan kundan boshlab 18 oy deb belgilangan.

Hurmatli iste'molchilar! «O'zstandart» agentligi sizni sut va sut mahsulotlarini xarid qilayotgan paytingizda albatta uni sertifikatini so'rashingizni tavfsiya etadi.

Mavzu bo'yicha nazariy savollar:

1. Sut zardobi nanotexnologik operatsiyalar uchun qanday xom ashyo hisoblanadi?
2. Nanotexnologiya asosida nanotrubkalar qanday shakllantiriladi?
3. Nanotrubka nima uchun ishlatiladi?
4. Sut zardobida qanday uglevod bor?
5. Sut zardobi tarkibidagi moddalarni ajratishda qanday usuldan foydalaniladi.
6. Nega sutni filtrlashning membranali usuli afzal?
7. An'anaviy usul bilan tvorog kamchiligi nimada?
8. Ultrafiltratsiya usuli afzalligi nimada?
9. Nanofiltratsiyaning afzallik tomonlari.
10. Nega sut zardobini o'zoq saqlash mumkin emas?

Adabiyotlar ro'yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. Obshchaya texnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnik dlya Vo'zov A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnykh produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. [http:// www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

IV. AMALIY MASHG‘ULOT UCHUN MATERIALLAR, TOPSHIRIQLAR VA ULARNI BAJARISH BO‘YICHA TAVSIYALAR

1-amaliy mashg‘ulot. O‘zbekiston Respublikasida oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashning xuquqiy asoslari va Qishloq xo‘jalik hayvonlarining sut va sut mahsulotlarini yetishtirish saqlash (2 soat)

Amaliy mashg‘ulotning ta‘lim texnologiyasi

<i>O‘quv soati: 2 soat</i>	<i>Talabalar soni:</i>
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli</i>	Ma‘lumotli seminar
<i>Mavzu rejasi</i>	O‘zbekiston Respublikasining “Oziq – ovqat mahsulotining sifati va xavfsizligi to‘g‘risida” gi qonuni. Oziq-ovqat mahsulotlarini sertifikatlash.
<i>Mashg‘ulotni maqsadi:</i> O‘zbekiston Respublikasining “Oziq – ovqat mahsulotining sifati va xavfsizligi to‘g‘risida” gi qonuni va oziq-ovqat mahsulotlarini sertifikatlash bilan tanishish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> O‘zbekiston Respublikasining “Oziq – ovqat mahsulotining sifati va xavfsizligi to‘g‘risida” gi qonuni. Oziq-ovqat mahsulotlarini sertifikatlash.	<i>O‘quv mashg‘ulotining natijalari:</i> O‘zbekiston Respublikasining “Oziq – ovqat mahsulotining sifati va xavfsizligi to‘g‘risida” gi qonuni mazmun-mohiyatini bilishi. Oziq-ovqat mahsulotlarini sertifikatlash sxemalarini bilish.
<i>Ta‘lim metodlari</i>	Aqliy xujum
<i>Ta‘lim vositalari</i>	Ma‘ruza matni, format qog‘ozlari, markerlar, skotch, o‘quv materiallari, tayanch konspektlari, tarqatma materiallar
<i>Ta‘lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O‘qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo‘ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

Aqliy xujum metodi

Ushbu texnologiya jamoa xamkorligi asosida muammoni yechish jarayonlarini vakg buyicha bir kancha boskichlarga (goyalarni jamlash, ularni tankidiy va konstruktiv xolatda ishlab chikish) ajratishdan iborat

Aqliy xujum metodining qoidalari

olg'a surilgan g'oyalar baxolanmaydi va tankid ostiga olinmaydi;
e'tibor ish sifatiga emas, soniga karatiladi, g'oyalar kancha ko'p bo'lsa shuncha yaxshi;
istalgan goyalarni mumkin kadar kengaytirish va rivojlantirishga xarakat kilinadi;
muammo yechimidan o'zok goyalar xam kullab-kuvvatlanadi;
barcha g'oyalar yoki ularning asosiy magzi (farazlari) kayd etish yuli bilan yozib olinadi;
„xujum"ni utkazish vakti aniklanadi va unga rioya kilinishi shart;
beriladigan savollarga kiskacha javoblar berish ko'zda tutilishi kerak.

O'quv topshiriqlari

1 – chi o'quv topshiriqi

O'zbekiston Respublikasining “Oziq – ovqat mahsulotining sifati va xavfsizligi to'g'risida” gi qonuni.

2 – chi o'quv topshiriqi

Oziq-ovqat maxsulotlarini sertifikatlash

O‘quv topshiriqlarni bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar

1 – chi o‘quv topshiriqini bajarish bo‘yicha ko‘rsatma

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI VAZIRLAR MAXKAMASINING QARORI

2019-2024 yillarda mamlakatda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash milliy dasturini tasdiqlash tugrisida

ID-2722

Mamlakatimizda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy xolatini barqaror rivojlantirish, fuqarolarning sogligi va xayotini yaxshilash, milliy xavfsizligi va mamlakat mustaqqiligini barqaror saqlashning asosiy yo‘nalishlaridan biriga aylandi.

Mazkur yo‘nalishda Respublikamizda aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta‘minlash, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchilarni qo‘llab-quvvatlash buyicha strategik jihatdan maqsadli hamda izchil chora-tadbirlar hamda izchil chora-tadbirlar amalga oshirilmogda.

Shu bilan birga, mamlakatda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash sohada qator muammolar saqlanib qolmogda. Jumladan:

birinchidan, aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta‘minlash bugunga qadar turli darajada tasdiqlangan agrar sohani rivojlantirish dasturlari doirasida amalga oshirilib, **yagona davlat dasturi ishlab chiqilmagan;**

ikkinchidan, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashga aloqador **vazirlik, idora vatashkilotlarning bu boradagi faoliyatini muvofiqlashtirish mexanizmi** va o‘zaro yaxlit tizimda ishlash tartibi **tuliq shakllantirilmagan;**

uchinchidan, aholini **oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta‘minlanganlik darajasini aniqlash, mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini baholash indeklari mavjud emas.**

Aholining faol va soglom hayoti uchun zarur bulgan yetarli miqdordagi xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlari uchun jismoniy va iqtisodiy imkoniyatga ega bulishi, mahsulotlarni sifatini yaxshilash, narxlar barqarorligini ta‘minlash, tugri va soglom ovqatlanishni targib qilish orqali aholi salomatligini ta‘minlash maqsadida, shuningdek, 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi buyicha Harakatlar strategiyasiga muvofiq:

1. Quyidagilar oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashning **asosiy yo‘nalishlari** etib belgilansin:

oziq-ovqat xavfsizligi sohasida **meyoriy-huquqiy bazani takomillashtirish;**
qishloq xo‘jaligiga muljallangan **yerlar va suv resurslaridan oqilona foydalanish;**

asosiy turdagi qishloq xujalik va oziq-ovqat mahsulotlari, xom-ashyoni **ichki ishlab chiqarishni barqaror rivojlantirish;**

chorvachilik, parrandachilik, baliqchilik sohasini barqaror rivojlantirish, mahsulot ishlab chiqarish xajmlarini kupaytirish, ozuqabazasini mustahkamlash;

oziq-ovqat xavfsizligi - iqtisodiyotning holati bulib, bunda tanqidi bozor konyunkturasi va boshqa tashqi omillardan qat'iy nazar davlatning barcha hududlarida aholini ratsional oziqlanishi uchun yetarli darajada oziq-ovqat mahsulotlarini kafolatli ta'minlanishi va zaruriy ijtimoiy- iqtisodiy sharoitlari yaratilishi;

oziq-ovqat mahsulotlarining jismoiy jixatdai yetarli bulishi (talabii ta'minlanishi) - ichki iste'mol bozorida qishloq xujalik mahsulotlari, xom ashyo va oziq-ovqat mahsulotlarining yetarli bulishi va respublikaning barcha xududlarida aholini xarid imkoniyatiga ega bulgan xolda barqaror ta'minlanishi;

oziq-ovqat mahsulotlarini xarid qilish qobiliyati (daromadga asosan ta'minlanish) - **oziq-ovqat** mahsulotlarining ijtimoiy maqbul narxlari saqlangan xolda barcha toifa uy xujaliklarining daromadlarining yetarli bulishi va ijobiy dinamikasini belgilaydi;

organik mahsulot - organik ishlab chiqarish natijasida olingan, ya'ni bu boradagi respublika va xalqaroboradagi respublika va xalqaro qonunchilikda, shu jumladan texnik va meyoriy xujjatlarda nazarda tutilgan texnologiya, usullardan foydalangan xolda ishlab chiqarilgan mahsulot hisoblanadi;

ratsional iste'mol me'yori - aholini daromadlari, jamiyatning resurs imkoniyatlari qat'iy nazar aholining muvozanatlashtirilgan ovqatlanishi va soglom turmush tarzi uchun talab etiladigan aholi jon boshiga xisoblangan o'rtacha ajratilmagan iste'mol meyorlari xajmi.

Asosiy turdagi qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash darajasi va ichki iste'mol bozorini talabini aniqlash uchun foydalaniladi;

tabiiy iste'mol meyorlari - aholining turli guruxlari uchun energiya va ozuqa moddalariga bulgan fiziologik meyorlariga asosan ovqatlanishga bulgan talabni belgilaydi.

2-bob. O'zbekistonda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning ichki va tashqi omillari

Quyidagilar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning ichki omillari hisoblanadi:

qishloq xo'jaligida oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirishda foydalaniladigan yer va suv resurslarining hajmi, sifati va ulardan samarali foydalanish imkoniyatlari;

oziq-ovqat mahsulotlari, shu jumladan ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarish, saqlash va sotish sohasiga innovatsion texnologiyalarni joriy qilish darajasi;

ichki va tashqi bozorlarda mamlakatda ishlab chiqarilayotgan oziq-ovqat mahsulotlarining raqobatbardoshlik darajasi;

milliy oziq-ovqat sanoati salohiyatining rivojlanganlik holati;

oziq-ovqat mahsulotlari importi va eksportining nisbati;

aholi keng qatlamlarining oziq-ovqat mahsulotlariga bulgan talabini mahsulot turlari, hajmi va sifati buyicha ichki ishlab chiqarish hisobiga ta'minlash darajasi;

aholi daromadlariga moye holda iste'mol tovarlari narxlarining usish sur'ati;

navi va sifati kafolatlangan, ichki va tashqi bozorlarda xaridorgir bulgan mahalliy urug va kuchat ta'minotining barqarorligi;

chorva hayvonlarining zotini yaxshilash va mahalliy zotlarning mahsuldorligini oshirish buyicha seleksiya va nayelchilik ishlarining tizimli tashkil etilganligi;

ishlarining tizimli tashkil etilganligi;

ichki bozor konyunkturasi talabini muntazam urganib borish asosida talab va taklifning muvofiqlashtirish tizimining mavjudligi;

qishloq xo'jaligi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishga talab etiladigan moddiy-texnik resurslar ta'minotining barqarorligi hamda mahsulotlar baholari va ularni ishlab chiqarishga sarflanadigan moddiy-texnik resurslari vakursatiladigan xizmatlar narxlarining ushbu darajasining mutanosibligi;

hududlarda, ayniqsa qishloq joylarda infrato'zilmani rivojlanish darajasi va uni ragbatlantirish mexanizmlarining mavjudligi;

tabiiy yaylovlarning hosildorligi va ulardan samarali foydalanish tizimining yulga quyilganligi;

ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun aylanma mablaglarning yetishmasligi va bank kreditlarining yuqoriligi;

xom-ashyo yetkazib beruvchi va qayta ishlovchilar uR^{tasi}D^{agi} shartnomaviy munosabatlarning bozor mexanizmlariga muvofiqligi.

4. Quyidagilar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning tashqi omillari hisoblanadi:

oziq-ovqat mahsulotlariga dunyo buyicha narxni ortib borish va rivojlanayotgan davlatlar talabining kupayishi;

iqlim sharoitlarining o'zgarishi;

bioyoqilgi ishlatish kulamining kupayishi;

geosiyosiy omillar.

Z-bob. Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlari va vazifalari

5. Quyidagilar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlari hisoblanadi:

oziq-ovqat xavfsizligi sohasida **normativ- huquqiy bazani takomillashtirish;**

qishloq xo'jaligiga muljallangan yerlar va suv resurslaridan oqilona foydalanish;

asosiy turdagi qishloq xujalik va oziq-ovqat mahsulotlari, xom-ashyoni ichki ishlab chiqarishni barqaror rivojlantirish;

chorvachilik sohasini barqaror rivojlantirish, chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarish xajmlarini kupaytirish, chorva ozuqa bazasini mustahkamlash;

qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni infrato'zilmasini yaxshilash;

oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta'minlashi;

aholini barcha qatlamlarini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlanishi uchun iqtisodiy imkoniyatlarini oshirish;

oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashni davlat tomonidan tartibga solish va nazorat qilish.

6. Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlaridan kelib chiqib, quyidagi vazifalar bajariladi:

a) oziq-ovqat xavfsizligi sohasida iormativ-huquqiy bazani takomillashtirish sohasida:

oziq-ovqat xavfsizligi sohasini kompleks huquqiy tartibga solish;

organik mahsulot ishlab chiqarishning huquqiy asoslarini mustahkamlash;

gen injeneriyasi sohasini davlat tomonidan tartibga solishning huquqiy asoslarini yaratish;

suv resurslaridan samarali foydalanish tizimini takomillashtirish, bu sohadagi qonunhujjatlarini kodifikatsiyalashtirish;

aholining fiziologik talabini va yangilangan meyoriy talablarni inobatga olib "iste'mol savatchasi"ning huquqiy asoslarini belgilash;

O'zbekiston Respublikasining "Yaylovlardan foydalanish tugrisida"gi Qonuni loyihasini ishlab chiqib, belgilangan tartibda kiritish;

b) qishloq xo'jaligiga muljallangan yerlar va suv resurslaridan oqilona foydalanish sohasida:

mavjud qishloq xujalik yer maydonlarida ball-boniteti, tuproq-iqlimsharoitlarini inobatga olgan holda, ichki va tashqi bozorlarda xaridorgir va raqobatbardosh bulgan ekin turlarini oqilona joylashtirish;

qishloq xo'jaligi yer uchastkalariga ekologik-iqtisod pasportlarini joriy qilish, bunda tuproqning agrofizik, fizik-kimyoviy, agrokimyoviy va biologik xususiyatlari, tuproq qatlamining ogir metallar, radionuklidlar va pestisidlar bilan ifloslanganligi tugrisidagi tulaqonli ma'lumotlarni tuplash tizimini yaratish;

foydalanishdan chiqib ketgan 266,1 ming gektar yer maydonlarini qishloq xujalik ekinlari ekishga qaytarish, lalmi yerlardan samarali foydalanish choralari kurish. Bunda: xujalik subyekting ixtisoslashuvidan qat'iy nazar rekultivatsiya ishlari bajariladigan davrda va ular yakunlangan vaqtdan e'tiboran besh yil mobaynida qishloq xo'jaligi ekinlarini mustaqil ravishda joylashtirish va yetishtirilgan mahsulotni erkin tasarruf etish huquqini berish;

o'z mablaglari yoki kredit resurslari hisobiga rekultivatsiya ishlarini amalga

hisobiga rekultivatsiya ishlarini amalga oshirgan subyektlarga rekultivatsiya ishlari bajariladigan davrda va ular yakunlangan vaqtdan e'tiboran ikki yil mobaynida qishloq xo'jaligi

mahsulotlari yetishtirish uchun imtiyozli (yillik 5 foiz stavkada) kredit ajratish va imtiyozli lizing shartlarida texnika vositalari bilan ta'minlash;

mavjud yaylovlar samaradorligini oshirish, foydalanishdan chiqib ketgan yaylovlarni madaniylashtirish, yaylov yerlaridan oqilona va samarali foydalanish hamda degradatsiya uchrashining oldini olish buyicha tadbirlar ishlab chiqish, ulardan bosqichma-bosqich foydalanishga qaytarish jarayonlarida chorva mollarini sugorish tizimlari tiklash;

yer osti sizot suvlari satxi yuqori bulgan va turli darajada shurlangan yer maydonlarning meliorativ holatini yaxshilashga qaratilgan irrigatsiya- melioratsiya tadbirlarini amalga oshirish;

v) asosiy turdagi qishloq xujalik va oziq-ovqat mahsulotlari, xom-ashyoni ichki ishlab chiqarishni barqaror rivojlantirish sohasida:

tuproq-iqlim sharoitidan kelib chiqib mahalliy sabzavot, poliz, kartoshka, dukkakli va bopııa ekinlar urugchiligini hamda chorva mollari naslchiligini tizimli ravishda rivojlantirish va seleksiya ishlarini kuchaytirish, bunda ilmiy-tadqiqot mavzularini ishlab chiqarish talablariga kura shakllantirish;

Chiqarish talablariga kura shakllantirish;

davlat xususiy sherikchilik asosida urugchilik klasterlari tashkil qilish; bozordagi talab va taklif asosida ishlab chiqarish xajmi va turlarini belgilash va shunga muvofiq ravishda ekinlarni joylashtirish tizimini aniqlash;

belgilangan meyorlarda aholini va sanoat korxonalarining talabi asosida ichki iste'molni ta'minlash va eksportga yunaltirish inobatga olib qishloq xujalik mahsulotlarini ishlab chiqarish xajmlarini oshirib borish;

samarasiz mahalliy boglarni bosqichma- bosqich ichki va tapııı bozorida talab yuqori bulgan navlarni joylashtirish xisobiga intensiv bogdorchilikka utkazish;

agrotexnologik tadbirlar o'tkazishda resurs tejamkor usullarni, innovatsion ishlanmalarni (mineral o'g'it, zaxarli kimyoviy preparatlar, suvsizlikka, issiqqa, shur va zax yerlarga mos serxosil ekinlar urugliklari va kuchatlarini) amaliyotga joriy qilish;

agrар sohaning eksport salohiyatini kuchaytirish, dunyo bozorida talab yuqori bulgan yangi turdagi oziq-ovqat mahsulotlarini, shu jumladan organik mahsulotlar ishlab chiqarishni amaliyotga joriy qilish;

dexqon xujaliklari va aholi tomorqalari tomonidan ishlab chiqarilgan mahsulotni hamda aholini bu mahsulotlar bilan amalda ta'minlanganligini kafolatlash uchun aniq hisob-kitobini yuritish mexanizmini shakllantirish;

g) chorvachilik, parrandachilik, baliqchilik sohasini barqaror rivojlantirish, mahsulot ishlab chiqarish xajmlarini kupaytirish, ozuqa bazasini mustahkamlash sohasida:

chorva ozuqa bazasini mustahkamlash, chorva mollarini tuyimli, tula qimmatli ozuqalar bilan ta'minlashni kuchaytirish, zamonaviy ozuqa ishlab chiqarish korxonalarini tashkil etish;

qishloq xo'jaligi ekinlari strukturasi da ozuqa ekinlari maydonlarini kupaytirish va yangi serxosil ozuqa ekinlari yetishtirishni tashkil etish;

chorva mollarining zotini yaxshilash, naslchilik ishlarini kuchaytirish, aholi tasarrufidagi chorva mollarini zooveterinariya xizmatlari bilan maksimal qamrab olish;

chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqaruvchilarni davlat tomonidan qullab-quvvatlash maqsadida subsidiyalar berishni tashkil etish, subsidiyalar berishda O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining vakolatlarini kengaytirish;

parrandachilik, asalarichilik, quyonchilik va boshqa yo'nalishlarni rivojlantirish choralarini kurish;

aholi tomorqasidagi chorva mollari uchun ozuqa yetishtirish gayer ajratish mexanizmini shakllantirish;

chorva ozuqa bazasini mustahkamlash uchunyuqori sifatli ozuqa qushimchalari va veterinariya uchun dori vositalari ishlab chiqarishga doyr yangi texnologiyalarni amaliyotga joriy qilish;

O‘zluksiz suv ta‘minlash imkoniyati bulgan sun‘iy suv havza maydonlari mavjud bulgan baliqchilik xujaliklarini bosqichma-bosqich intensiv usulda baliq yetishtirishga ixtisoslashtirish;

Astraxan davlat texnika unverstetining baliqchilik buyicha O‘zbekistondagi filiyalini tashkil etish.

baliq maxsulotlarni yetishtirish, hajmini oshirish va aholini baliq mahsulotlariga bulgan talabini qoplash uchun yopiq aylanma tizimi, mavjud tabiiy kullarda qafasda va kichik intensiv suv havzalarda baliq yetishtirishni bosqichma-bosqich kengaytirish;

yuqori mahsuldor baliqlar tilyapiya va boshqa baliqlar yetishtirish texnologiyalarini kiritish va bu yo‘nalishlarda baliq yetishtirish xajmini bosqichma-bosqich oshirish;

Baliq yetishtirish va ovlash, baliq yetishtirish inshootlari va qurilmalarini barpo etish, baliqchilik xujaliklariga omixta yem va mineral ugit (ammofos) yetkazib berish, reproduktor hovo‘zlarni tashkil etish, baliq chavoqlari yetishtirish, baliq mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash quvvatlarini ishga tushirish prognoz parametrlari va loyihalarni moliyalashtirib borilishini nazoratga olib doimiy soha monitoringini urnatish;

Ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan foydalanishdan chiqib ketgan, shur, lalmi yerlarni o‘zlashtirish yaylovlarni madaniylashtirish uchun hududlarni tuproq-iqlim sharoitidan kelib chiqib qishloq xo‘jaligi ekinlari va ozuqa ekinlari hamda chul-yaylov ozuqa ekinlari birlamchi urugchiligini rivojlantirish, ularga yer maydonlari ajratish va moddiy- texnikata‘minotini yaxshilashtadbirlarini aniq belgilash;

d) qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari ishlabchiqarish infrato‘zilmasini yaxshilash sohasida:

Ishlab chiqarilgan qishloq xujalik va oziq-ovqat mahsulotlarini o‘zluksiz va barqaror narxlarda yetkazib berish jarayonlarini yagona zanjirini yaratish, bunda ishlab chiqaruvchi va tayyorlovchi xamda qayta ishlovchi korxonalar urtasida kooperasiya tizimini yaxshilash;

Zamonaviy xududlarda yetishtirilgan meva-sabzavot mahsulotlarini 20-25%, sutni - 30-50%, gushtni - 15-20% qayta ishlash va kamida 10% saqlash imkoniyatiga ega bulgan qayta ishlash korxonalari va sovutgich sigimlar tashkil qilish;

Qishloq xo‘jaligining barcha sohalariga ishlab chiqarishdan to yakuniy tayyor mahsulotni sotishgacha bulgan jarayonni qamrab olgan klaster tizimini joriy qilish, shuningdek zamonaviy logistika markazlari tashkil qilish;

talab va taklif asosida mahsulot ishlab chiqarish, qayta ishlash, saqlash va sotish tizimini barqaror va intensiv rivojlanishiga erishishning samarali zanjirini yaratish.

Qishloq xujalik texnikalari yetkazib berishni moliyalashtirishni takomillashtirish hamda bozor mexanizmiga o‘tish maqsadida, tijorat banklari va lizing kompaniyalari tomonidan qishloq xujalik texnikalarini xarid qilishni

moliyalashtirish uchun ajratilayotgan kredit foiz stavkalarini davlat tomonidan qisman subsidiyalash tizimini joriy qilish.

e) oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta'minlash sohasida:

qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda belgilangan texnik jixatdan taribga solish sohasidagi me'yoriy xujjatlari talablariga rioya qilishni ta'minlash;

mahalliy standartlarni xalqaro standartlarga uygunlashtirish, qishloq xujalik mahsulotlarini yetishtirishda S1oal S.A.R, "Na11a1"va organik standartlar talablari asosida sertifikatsiyalash tizimini shakllantirish;

qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash jarayonida "NASSR" tamoyillari asosida 150 22000 standartlarini joriy qilish;

qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligiga doir texnik reglamentlar ishlab chiqish;

oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizlik kursatkichlari belgilangan sanitariya xamda veterinariya meyor va qoidalarini xalqaro kodeks alimentarius me'yor va qoidalariga ilmiy asoslangan xolda uygunlashtirish yoki Markaziy Osiyoning iqlim sharoitidan kelib chiqib mahalliy xavfsizlik kursatkichlari buyicha meyor va qoidalarni istisno tariqasida kodeks alimentarius komissiyasi tomonidan tan olinishiga erishish;

oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizlik kursatkichlarini ta'minlash maqsadida ilm-fanning sunggi yutuqlari asosida ishlab chiqilgan aniqlash metodikalari va sinov va o'lchov vositalari bilan ta'minlangan laboratoriyalarni tashkil etish, ushbu laboratoriyalarni xalqaro tan olingan tashkilotlar tomonidan akkreditatsiyalashni ta'minlash;

oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligini ta'minlashni davlat tomonidan tartibga solish va nazorat qilish sohasida tuman (shahar) dehqon bozorlarida yuridik va jismoniy shaxslar tomonidan sotilayotgan oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi mahsulotlari sanitariya va gigiyena qoidalariga rioya etilishi ustidan davlat sanitariya epidemiologiya nazorati markazi va veterinariya xizmatlari rolini kuchaytirish hamda nazorat qilishni takomillashtirish;

gen muhandisligi yordamida ishlab chikatshlgan mahsulotlayuni majbuyuiychiqarilgan mahsulotlarni majburiy tamgalashni (markirovka) joriy etish;

gen muhandisligi yuli bilan olingan oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va sotish jarayonini nazorat qilish tizimini joriy etish;

hududlarni gen muhandisligi asosida ishlab chiqarilgan mahsulotlarni aniqlash imkonini beruvchi zamonaviy laboratoriyalar bilan ta'minlash;

gen muhandisligi asosida tayyorlangan uch yoshgacha bulgan bolalar ozuqasini ishlab chiqarish, import qilish va sotishni taqiqlash;

Gen muhandisligi asosida ishlab chiqarilgan uruglik va ekin materiallarini import qilish va qishloq xo'jaligida foydalanishni taqiqlash;

j) aholini barcha qatlamlarini oziq- ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash uchun iqtisodiy imkoniyatlarini oshirish sohasida:

mehnat unumdorligini va ish xaqining o'zaro mutanosiblikda oshirib borish;

mehnatni ragbatlantirish buyicha ta'sirli mexanizmlarni ishlab chiqish;

aholining har bir qatlamini oziq-ovqat mahsulotlari harid qilishning iqtisodiy imkoniyatlari ta'minlash, bunda birinchi navbatda tuyibovqatlanmaslikdarajasini pasaytirish, aholining kam ta'minlanganva ratsional ovqatlanish imkoniyatiga ega bulmagan qatlamini ijtimoiy qullab

bulmagan qatlamini ijtimoiy qullab quvvatlash tizimini, shuningdek xomilador va emizikli ayollar hamda yosh bolalar maktabgacha va maktab yoshidagi bolalarni ratsional ovqatlanish tartibini takomillashtirish;

kam ta'minlangan oilalarga ratsional ovqatlanishlarini ta'minlash uchun davlat tomonidan manzilli ijtimoiy muxofaza qilish tizimini yaxshilash;

kam ta'minlanganlik darajasini pasaytirish;

qishloq xo'jaligini barqarorrivojlanishini qullab quvvatlash shakli sifatida aholiga ichki oziq-ovqat yordami kursatish tizimini tashkil qilish;

oziq-ovqat mahsulotlarini yetarli darajada va barqaror narxlarda miqdoriy ta'minotini yaxshilash uchun xududlararo oziq-ovqat integrasiyasinirivojlantirish, bunda ishlab chiqarish imkoniyati kam bulgan xududlarni qullab quvvatlash, kafolatlangan mahsulot yetkazib berish uchun transport logistika tizimini kuchaytirish, turli xildagi umumiy ovqatlanish va savdo infrato'zilmalari kupaytirish uchun qulay sharoitlar yaratish.

z) oziq-ovqat xavfsizliginita'minlashni davlat tomonidan tartibga solish va nazorat qilish sohasida:

ichki oziq-ovqat bozorini (mahsulot ishlab chiqarish, zaxirasini shakllantirish) ta'minlanganlik darajasinimuvozanatlashtirish, axolini yildavomida asosiy turdagi qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari bilan o'zluksiz va barqaror narxlarda ta'minlash maqsadida ilgor xorijiy tajribalar asosida intervension haridlar va tovarlar intervensiyasi tizimini joriy qilish;

oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va yetkazib berishning tuliq texnologik zanjirida sifat va xavfsizlik tizimi hamda yuqori sifatli ekologik toza mahsulot ishlab chiqarishnisertifikatlashtirish va ragbatlantirish jarayoni ustidan nazorat tizimini tashkil qilish.

4-bob. Oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashning asosiy mexanizmlari

7. Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash mexanizmlari belgilangan maqsadli mezonlar asosida quyidagi tadbirlar uygunligida amalga oshirish orqali ta'minlanadi:

respublikaning barcha xududlari darajasida oziq-ovqat xavfsizligini aniqlash, baholash va kutilishi mumkin bulgan xavfni oldindan bilish tizimini joriy qilish;

oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashbuyicha xalqaro talablarga uygunlashgan meyoriy-xuquqiy xujjatlar tizimi joriy qilish;

respublikaning barcha xududlari darajasida belgilangan maqsadli mezonlarni bajarishni ta'minlovchi agrosanoat majmuasini barqaror rivojlantirish va oziq-ovqatxavfsizligini ta'minlashni tartibga solish va boshqarish tizimini joriy qilish.

8. Oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash mexanizmlari quyidagi davlat boshqaruv organlari tomonidan amalga oshiriladi:

a) O'zbekiston Respublikasi Hukumati - davlat organlari vabopirqa tashkilotlarning oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash buyicha faoliyatini muvofiqlashtiradi;

b) O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi - oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash yagona siyosatni quyidagi mexnizmlar asosida amalga oshiradi:

oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash maqsadlari va mezonlariga erishish va ularni saqlash buyicha zaruriy chora- tadbirlarni amalga oshirish;

oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlanish xolati va uni ta‘minlash borasida olib borilayotgan ishlar ustidan monitoring va nazorat tizimini tashkil qilish;

favqulotda favqulotda holatlar yo‘zaga kelganda urnatilgan tartibdaoziq-ovqatxavfsizligini ta‘minlash buyicha kerakli chora-tadbirlarni amalga oshirish;

v) mahalliy davlat hokimiyati organlari - hududlarning xususiyatlari asosida oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash buyicha yagona davlat siyosatini amalga oshiradi hamda kerakli hajmda oziq-ovqat mahsulotlari va xom ashyo zaxirasini shakllantiradi va saqlashni ta‘minlaydi;

g) O‘zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi ho‘zuridagi Agrosanoat majmui va oziq-ovqat xavfsizligi ta‘minlanishi ustidan nazorat qilish inspeksiyasi oziq-ovqat xavfsizligi sohasidagi qonun hujjatlari talablariga rioya qilinishi holatini nazorat qiladi.

5-bob. Oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash xolatining indikatorlari

9. Oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash xolatining indikatorlari quyidagi yo‘nalishlar buyicha aniqlanadi:

a) misdoriy kursatkichlar:

minimal iste‘mol savatchasi;

viloyatlar buyicha axoli o‘rtacha kunlik ratsionlarining quvvatlilik darajasi;

ratsionlarining quvvatlilik darajasi; urtacha oylik ish haqi;

aholining jon boshiga umumiy daromadlari;

umr kurish davomiyligi;

ta‘lim darajasi;

asosiy oziq-ovqat mahsulotlarining aholi jon boshiga iste‘moli;

b) sifat kursatkichlar:

uy-joy bilan ta‘minlanganlik darajasi;

ish bilan bandlik va ishsizlik

moliyaviy ta‘minlanganlik

ta‘limning ochiqligi;

sogliqni saqlash yo‘nalishidagi

xizmatlardan erkin foydalanish;

jamiyatda tinchlik va xavfsizlik

soglom ekologik vaziyat.

10. Mazkur indikatorlar aholining turli ijtimoiyqatlamlariningta‘minlanganlik darajalari, iste‘mol qobiliyatlaridan kelib chiqqan holda quyidagi muhim yo‘nalishlar buyicha baholanadi:

aholining oziq-ovqat iste‘moli sifati - 1 odamning bir kundagi iste‘mol qiladigan ratsionining energetik qiymati qabul qilingan iste‘mol savatining 80 foizidan kam bumasligi, 1 yilda 1 kishi uchun maxsulotlar iste‘moli (90-100% tibbiy me‘yori), hayvonot oqsili umumiy oqsilning (50% kam bulmasligi);

oqsilning kam oulmasligi;

aholi sogligining darajasi - tabiiy usish, kutiladigan umrning davomiyligi, past darajada ovqatlanishning kasalliklarni tarqalishiga ta'siri;

ta'limning sifati - savodi bor aholining nisbati va boshqalar;

oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish qobiliyati - qishloq xujalik mahsulotlarini usish darajasi (bir yilda 5-7% kam bulmagan holda), rentabel faoliyat kursatadigan korxonalarining ulushi (60% kam bulmagan holda), don ishlab chiqarishning turgunlik kursatkichi (75% kam bulmagan holda), tashkilotlarning debitor va kreditor qarzdorlik nisbati (40% kam bulmagan holda), qishloq xo'jaligiga jalb etiladigan investisiyalarning umumiy nisbati (10% kam bulmagan holda);

Ijtimoiy guruhlar kesimida oziq-ovqat mahsulotlarini iqtisodiy iste'mol imkoniyati shahar va qishloq hududlar kesimida - umumiy xarajatlardagi oziq-ovqat xarajatlarining ulushi (35% kup bulmagan holda), aholining real daromadlarini hosobga olgan holda oziq-ovqat mahsulotlari iste'molining usishi (1% kam bulmagan holda) kam ta'minlangan aholining umumiy ulushi shaharda 8% kup bulmagan va 10% qishloq hududida), daromadlarning farqlanish darajasi (45% kup bulmagan holda), ishsizlikning ulushi (4% kup bulmagan holda), aholining ichki iste'mol darajasining importdagi ulushi (20% kup bulmagan holda) va boshqalar;

Oziq-ovqat xavfsizligini baxolashda quyidagicha O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning umumiy ulushi chetdankeltirilayotgan maxsulotlarga nisbatan kursatkich sifatida qullaniladi:

don -95% kam emas;

shakar -80%;

usimlik moylari-80%;

gusht maxsulotlari (gushtga xisoblanganda) - 85%;

sut va sut maxsulotlari (sutga xisoblanganda) -90%;

baliq maxsulotlari -80%;

kartoshka -95%; osh to'zi- 85%.

11. Oziq-ovqat xavfsizligi 10 xil turdagi oziq-ovqat maxsulotlari (don, sut, gusht, shakar, usimlik yogi, kartoshka, sabzavot, meva, tuxum va baliq) guruhi va quyidagi darajalar bilan baholanadi:

soglom ovsatlanish - ilmiy asoslangan oziqlanish, yoshi, jinsi, soglomlik darajasi, faolit yo'nalishidan qat'iy nazar har bir odamning optimal yashashi va faoliyati uchun zarur bulgan makro va -mikro elementlarning optimal nisbatidagi ozuqaviy qimmatga ega bulgan oziq-ovqat mahsulotlarining xajmiva turlari

bilanta'minlanganligidir;

xavf - oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash tizimiga salbiy ta'sir etuvchi xolat va jarayonlar bulib, oziq- mahsulotlari ishlab chiqarish xajmi va sifati, uning energetik xususiyatlariga zarar yetishidir;

ozis-ovsat xavfsizligi indikatorlari - oziq-ovqat xavfsizligini nazorat qilish, rejalashtirish va monitoring yuritish uchun baxolash kursatkichlaridir;

yul kuyiladigan. Indikatori kursatkichlari - belgilangan chegaradan (minimal va (yoki) maksimal) keskin farqlanishi natijasida agrariqtisodiyotda va ijtimoiy sohada salbiy oqibatlar va xavfning paydo bulishi.

12. Aholining ovqatlanish darajasini aniqlash Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO)ning tavsiyasiga asoslanadi va quyidagi guruhlariga ajratiladi (1 kishiga sutkalik kilokalloriya):

birinchi (2300-2800 kkal) - aholi urtasida ochlik va tuyib ovqat yemaslik mavjud emas, ammo ovqatlanish ratsioni yetarli emas;

Ikkinchi (2800-3600 kkal) - aholini extiyojini ta'minlash uchun resurslar yetarli darajada, lekin ovqatlanish ratsion balansi va mikro-makro elementlartarkibiga kuramuvozanatlashtirilmagan;

uchinchi (3000-3500 kkal) - asosiy komponentlar tarkibi va energetik qimmati buyicha yetarli darajadagi iste'mol;

turtinchi (3000-3500 kkal) - ekologik mahsulotlar iste'moli, barcha qatlamdagi aholi sogligini yaxshilash va soniniratsioni;

beshinchi (3000-3500 kkal) - soglom turmushtarzini va faol xayotni o'zaytirishnita'minlovchi ovqatlanish tarkibi.

6-bob. O'zbekistonda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlanish darajasining monitoringa

Oziq-ovqat ta'minotining o'zuluksiz, barqaror narxlarda bulishiga doyr manzilli, tezkor choralar kurish maqsadida aholining asosiy turdagi oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlanishi holati yo'zasidan monitoring amalga oshiriladi.

Monitoring har chorak yakuni buyicha quyidagi asosiy yo'nalishlarda amalga oshiriladi:

talab etiladigan me'yorlarda oziq-ovqatning yetarliligi;

oziq-ovqatning muvozanatliligi;

iqtisodiy jihatdan aholining xarid imkoniyati;

oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi;

oshirish muvozanatlashtirilgan qaratilgan ovqatlanish oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi;

oziq-ovqat mahsulotlarini *ishlabchiqarish va iste'mol qilish kursatkichlari;*

oziq-ovqat mahsulotlariga kutilayotgan taqchillikning prognozlashtirilayotgan hajmlari.

7-bob. Milliy dasturni amalga oshirishdan kutilayotgan natijalar

15. *Mazkur Milliy dasturni amalga oshirish orqali quyidagilarga erishiladi:*

aholi zarur miqdor va sifatda asosiy turdagi *oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror narxlarda ta'minlanadi;*

qishloq xo'jaligida foydalaniladigan *ekin maydonlarining meliorativ holati yaxshilanadi;*

266 ming gektar ishlab chiqarishdan chiqib ketganyerlarbosqichma-bosqichfoydalanishga qaytariladi;

qishloq xujalik va oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish xajmlari 30-40 foizga ortadi, shu jumladan chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarish 20 foizga, baliq yetishtirish va ovlash 2018-yilga nisbatan 2024-yilda 509 foizga, qishloq

xujalik mahsulotlarini qayta ishlash xajmlari 15-20 foizga kupayadi; ishlash xajmlari 15-20 foizga kupayadi;

oziq-ovqat maxsulotlari xavfsizligiga tegishli ***xalqaro standartlarni keng joriy qilish natijasida mahsulotlar sifati yanada yaxshilanadi;***

aholi urtasida tugri va soglom ovqatlanish borasidagi targibot-tashviqot ishlari aholining soglom ovqatlanishini ta'minlashga xizmat qiladi.

ozik.-ovk.at zahirasini aynanhokimliklar tashkilotlar vamuassasalarga yuklashdanimkoniyatini yukrtib aynan birfirma yoki sohaga oidtashkilotning tuman shaharbulimlari tashkil etilsamak,sadga muvofik, buladi,sababi ushbu tashkilot zahirani sak,lash qoidalariga va qonunda belgilangan tartibda saqlaydi.

Nazorat savollari

1. *O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini yanada ta'minlash chora tadbirlari to'g'risida" gi sonli farmonida nimalarni amalga oshirilishi nazarda tutilgan?*
2. *Mamlakatda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash sohasida qanday muammolar saqlanib qolmoqda?*
3. *Nimalar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlari etib belgilangan?*
4. *Oziq-ovqat xavfsizligi soxasida iormativ-xuquqiy bazani takomillashtirish soxasida qanday vazifalar bajariladi?*
5. *Milliy dasturga muvofiq oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash xolatining indikatorlari qanday yo'nalishlar buyicha aniqlanadi?*
6. *Milliy dasturda axolining asosiy turdagi oziq-ovqat maxsulotlari bilan ta'minlanishi xolati yo'zasidan monitoring qanday yo'nalishlarda amalga oshiriladi?*

Adabiyotlar ro'yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. Obshaya texnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnik dlya Vo'zov A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnykh produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. [http:// www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

2-amaliy mashg‘ulot. Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish (2 soat)

Amaliy mashg‘ulotning ta’lim texnologiyasi

<i>O‘quv soati: 2 soat</i>	<i>Talabalar soni:</i>
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli</i>	Ma’lumotli seminar
<i>Mavzu rejasi</i>	Sutni tozalash. Sutni separatsiyalash. Sutni normallashtirish. Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.
<i>Mashg‘ulotni maqsadi:</i> Sutni tozalash, sutni separatsiyalash, sutni normallashtirish, sutni Gomogenizatsiyalash, sutni pasterlash va sutni sterillash jarayonlari bilan tanishish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> Sutni tozalash. Sutni separatsiyalash. Sutni normallashtirish jarayonlari bilan tanishish. Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash jarayonlari bilan tanishish.	<i>O‘quv mashg‘ulotining natijalari:</i> Sutni tozalash. Sutni separatsiyalash. Sutni normallashtirish jarayonlari bilishlari. Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash jarayonlari bilishlari.
<i>Ta’lim metodlari</i>	Aqliy xujum
<i>Ta’lim vositalari</i>	Ma’ruza matni, format qog‘ozlari, markerlar, skotch, o‘quv materiallari, tayanch konspektlari, tarqatma materiallar
<i>Ta’lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O‘qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo‘ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

Aqliy xujum metodi

Ushbu texnologiya jamoa xamkorligi asosida muammoni yechish jarayonlarini vakg buyicha bir kancha boskichlarga (goyalarni jamlash, ularni tankidiy va konstruktiv xolatda ishlab chikish) ajratishdan iborat.

Aqliy xujum metodining qoidalari

olg'a surilgan g'oyalar baxolanmaydi va tankid ostiga olinmaydi;
e'tibor ish sifatiga emas, soniga karatiladi, g'oyalar kancha ko'p bo'lsa shuncha yaxshi;
istalgan goyalarni mumkin kadar kengaytirish va rivojlantirishga xarakat kilinadi;
muammo yechimidan o'zok goyalar xam kullab-kuvvatlanadi;
barcha g'oyalar yoki ularning asosiy magzi (farazlari) kayd etish yuli bilan yozib olinadi;
„xujum“ni utkazish vakti aniklanadi va unga rioya kilinishi shart;
beriladigan savollarga kiskacha javoblar berish ko'zda tutilishi kerak.

O'quv topshiriqlari

1 – chi o'quv topshiriqi

Sutni tozalash. Sutni separatsiyalash. Sutni normallashtirish.

2 – chi o'quv topshiriqi

Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.

O'quv topshiriqlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar

1 – chi o'quv topshiriqini bajarish bo'yicha ko'rsatma

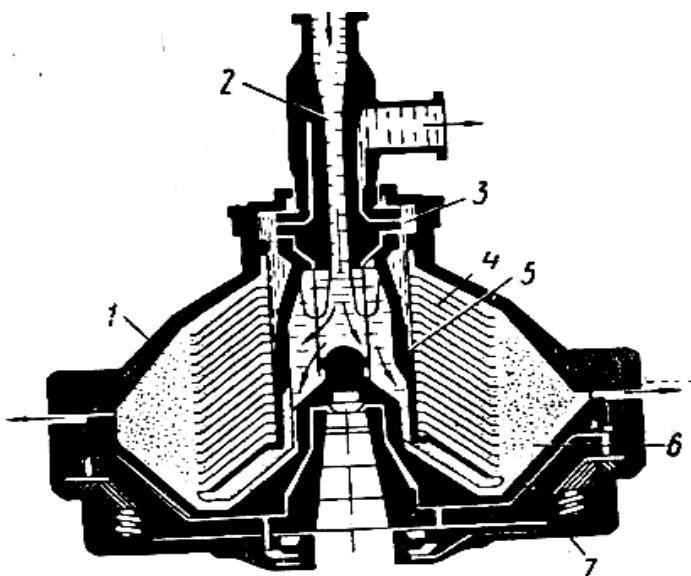
Sutni tozalash. Sutni qayta ishlaydigan korxonalariga kelib tushayotgan sut uni sog'ib olish paytida unga tushayotgan mexanik va tabiiy (mikroorganizmlar) qo'shilmalardan tozalanishi kerak. Buning uchun filtrlar va markazdan qochma sut tozalagichlari ishlatiladi.

Sutni filtrlashda plastinkali, diskli, silindrsimon filtrlar ishlatiladi. Sut filtrga nasos yordamida beriladi va bosim ostida filtrlovchi materialdan (lavsan, enant, metaldan yasalgan elaklar va boshqalar) o'tib unda qo'shilmalarni qoldiradi. Suyuqlikni filtrlovchi devordan o'tishi jarayonida unda qo'shilmalarni qalin qoplamasi paydo bo'ladi va suyuqlikni xarakatlanishiga ko'rsatiladigan qarshilik bir necha marta oshib filtrlovchi materialni almashtirishga to'g'ri keladi. Shuning uchun har 15 – 20 minutdan keyin filtrdan qo'shilmalar olib tashlanadi. Filtrlash jarayonini tezlashtirish maqsadida sutni filtrlashdan oldin 35 – 45 °S haroratgacha isitish tavsiya etiladi. Mexanik filtrlash jarayoni sutni to'la tozalanishini ta'minlamaydi, chunki bu usul sutdan faqatgina katta o'lchamli mexanik qo'shilmalarni ajratilishiga imkon beradi. Bundan tashqari bu filtrlar quyidagi nuqsonlarga ham ega: yordamchi operatsiyalar ish siklini 30 % gacha bo'lgan qismini tashkil qiladi, tozalash jarayonida filtrga kelib tushayotgan sut oldingi tozalash jarayonida filtrda to'plangan qo'shilmalar bilan birlashadi, qisqa tanafussiz ishlash vaqti va boshqalar.

Sutni mexanik qo'shilmalardan eng samarali tozalash usuli markazdan qochma kuchdan foydalanishga asoslangan. Sut sanoatida bu separator sut tozalagichlarda amalga oshiriladi. Konstruksiyasiga ko'ra bu apparatlar separator – qaymoq ajratgichlarga juda o'xshasada, undan quyidagi konstruktiv belgilar bilan ajralib turadi: tarelkalarida teshiklar bo'lmaydi va shuning uchun sut tarelkalar oralig'iga periferiyadan kiradi; periferiya (kir) maydoni kengaytirilgan; yuqori ajratuvchi tarelkalari bo'lmaydi; ishlovdan o'tgan sut oqimi ikkita emas va balkim bitta chiqish patrubkasiga jo'natiladi.

Tozalash jarayonini sxemasi 2.1 – rasmda keltirilgan va quyidagilardan iborat. Tozalanadigan sut markaziy quvur (truba) orqali tarelkatutqichiga va undan tarelka paketlarini chet qismi va qopqog' oralig'idagi kir maydoniga jo'natiladi. Undan keyin sut napor ostida tarelkalar oralig'idan uning markaziga ko'tariladi va chiqish kamerasiga chiqarib tashlanadi. Mexanik qo'shilmalarni zichligi sut plazmasini zichligidan katta bo'lganligi sababli mexanik qo'shilmalar baraban periferiyasiga chiqariladi va qalin qatlam ko'rinishida kir maydonida to'planaveradi.

Mexanik qo'shilmalar bilan birgalikda sut ma'lum miqdorda mikroorganizmlardan ham tozalanadi va sutni sifati reduktaza namunasi bo'yicha bir sinfga oshadi. Separatsiya shilimshig'i ishlov berilgan sut massasini 0,06 % ni tashkil qiladi.

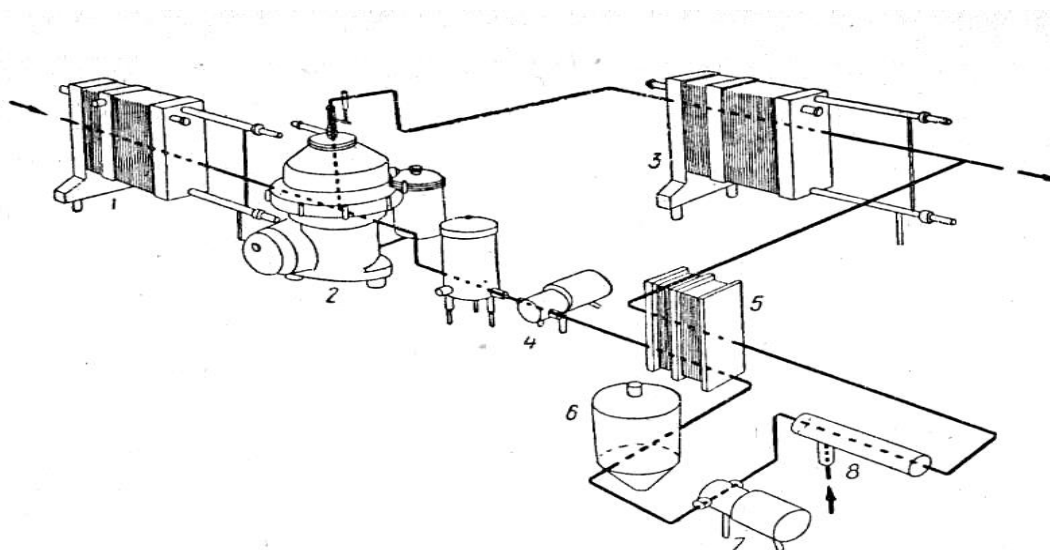


Rasm 2.1. Mexanik kirlardan o'zini – o'zi ozod qiladigan markazdan qochma sut tozalagich-separator sxemasi:

1-baraban qopqog'i; 2-markaziy quvur; 3-naporli disk; 4-tarelkalar; 5-tarelka tutqich; 6-kir fazosi; 7-baraban korpusi.

Sutni tozalash sifatiga uni harorati, oʻzluksiz ishlash vaqti va barabanning aylanish tezligi taʼsir qiladi. Sutni markazdan qochma tozalash 35 – 40 °S haroratda olib boriladi, chunki bu sharoitda zarrachalarni xarakatlanish tezligini oshishi natijasida mexanik qoʻshilmalar tez choʻkmaga tushadi. Sut tozalagichlarni oʻzluksiz ishlash vaqti sutni normal kislotaligida (20 °T gacha) va odatdagi ifloslanish darajasida 3 – 4 soatni tashkil qiladi. Sutni kislotaligi va ifloslanish darajasini oshishi esa tozalagichni oʻzluksiz ishlash vaqtini keskin qisqartiradi.

Xozirgi vaqtda sutni tozalashda mexanik kirlardan oʻzini – oʻzi ozod qiladigan markazdan qochma sut tozalagichlar keng ishlatilmoqda. Bu sut tozalagichlarda separatsiya shilimshigʻi barabandan maʼlum vaqt oraligʻlarida avtomatik ravishda chiqarib turiladi va tozalagichni oʻrtacha oʻzluksiz ishlash vaqti 10 soatdan koʻpni tashkil qiladi. Tozalagichni barabani har 3 – 4 soatda uning toʻxtatmasdan va qismlarga ajratmasdan turib yuviladi.



Sutni markazdan qochma tozalash sut yogʻi sharchalari oʻlchamini oʻzgartiradi va oʻzgarishlar asosan tozalash haroratiga bogʻliq. Boshlangʻich sutga nisbatan diametri 1 – 2 mkm boʻlgan sharchalarini soni tozalash harorati 45 °S boʻlganida 9 % ga oshsa, 80 °S haroratda esa 17 % gacha oshadi. Yogʻ sharchalari oʻlchamlarini oʻzgarishi koʻpgina sut mahsulotlarini ishlab chiqarishda salbiy taʼsir koʻrsatadi.

Sutni mexanik qoʻshilmalar bilan birgalikda koʻp miqdorda mikroorganizmlardan ham ozod qilish maqsadida separator – bakteriya tozalagichlar (baktofuga) ishlatiladi. Baktofugar markazdan qochma tozalagichlar ish prinsipi asosida ishlasada, undan barabanini yuqori aylanish chastotasi (16000 ayl/min dan yuqori), tarelkalar soni va oʻlchamini kattaligi bilan farqlanadi.

Baktofugalashni texnologik sxemasi 2.2 – rasmda keltirilgan.

Rasm 2.2. Baktofugalashni texnologik sxemasi:

1-sut isitgichi; 2-baktofuga; 3-bakteriyalardan ozod qilingan sut uchun sovutgich; 4-baktofugat uchun nasos; 5-baktofugat uchun isitgich va sovutgich; 6-vakuumli deaerlash idishi; 7-xajmli nasos; 8-bugʻ injektor.

Dastlab sut plastinkali pasterizator 1 ga beriladi va 75 °S isitiladi, so'ngra esa bir yoki ketma – ket ulangan ikkita yuqori tezlikli baktofuga 2 barabanlariga o'zatiladi. Baktofugat barabanni tashqi devoridagi ikkita soplo orqali chiqariladi, tozalangan sut esa uni markazi orqali chiqadi va sovutiladi. Sut oqimini 2-3 % ni tashkil etuvchi baktofugat isitgichga tortib olinadi, so'ngra esa vakuumli rezervuar 6 ga o'tadiki, u yerda sterilizatorida kuyib qolishi mumkin bo'lgan xavo pufakchalaridan ozod bo'ladi. Xajmli nasos 7 bilan baktofugat doimiy tezlikda injektor 8 ga beriladi. Bu yerda 130 – 140 °S haroratda o'tkir bug' bilan bakteriyalar xalok ettiriladi. Injektordan chiqayotgan sterilizatsiyalangan baktofugat sovutiladi, so'ngra esa bakteriyalardan tozalangan sut bilan birlashtiriladi. Bunday rejimda barcha bakteriyalarni 90 – 99,9 %i yo'q qilinadi. Ayniqsa, spora xosil qiluvchi mikroorganizmlar va ularni sporalari oson xalok bo'ladi. Baktofugalarda mikroorganizmlarni ajralib chiqish samaradorligi 98 % ni tashkil etadi. Sutga baktofugalar yordamida ishlov berish, keyinchalik o'tkaziladigan pasterizasiya va sterilizatsiya jarayonlarini inkor qilmaydi, chunki zichligi sut zichligiga teng yoki undan past bo'lgan ba'zi mikroorganizmlar markazdan qochma kuch ta'sirida ajralib chiqmaydi.

Sutni separatsiyalash. Sutni separatsiya qilish bu uni markazdan qochma kuch ta'sirida maxsus jixozlar – separator qaymoq ajratgichlar yordamida qaymoq (sutni yog'li fazasi) va yog'siz sutga (sut plazmasi) ajratish jarayonidir. Ma'lumki sutni yog'li qism—qaymoqqa va yog'sizlantirilgan qismga ajratish uchun maxsus markazdan qochma kuchli mashina — separator ishlatiladi.

Separator 1879 yilda shved injeneri Lavall tomonidan kashf etilgan bo'lib, hozirgi vaqtda qaymoq eski tindirish usuli bilan emas balki markazdan qochma kuchga asoslangan separator mashinasida ajratib olinmoqda. Separator ishlatishga qulay bo'lganligidan tobora mukammallashtirib borildi. Nihoyat, 1907 yilga kelib to'zilishi va tashqi ko'rinishi jihatidan ancha yaxshilandi. Rus olimlari o'z nazariyalari va tajribalari bilan sutni separatlash ishiga ko'pgina hissa qo'shdilar.

Separatlash prosesining nazariyasi birinchi marta 1930 yillarda K. A. Timiryazev nomidagi Moskva Qishloq xo'jaligi akademiyasida (V. P. Goryachkin, G. I. Bremer tomonidan) ishlab chiqilgan. Bu yerda G. I. Bremer, V. P. Goryachkin rahbarligi ostida tarelkalar oralig'idan suyuqlikning tez o'tishi bilan yog' qumoqlarining so'zib chiqishiga asoslangan separatlash nazariyasi ishlab chiqilgan.

Separatlash nazariyasini rivojlantirish ishiga prof. G. A. Kuk, N. Ya. Lukyanov, I. I. Lipatov va boshkalar ham o'z hissalarini qo'shganlar.

Xozirgi paytda separatorlarni sutni qayta ishlash korxonalarida ishlatilishi kengaymoqda va ularni axamiyati oshmoqda. Isitilgan va sovuq sutni qayta ishlashga mo'ljallangan 3 xil (qaymoq chiqarish, normallashtirish va tozalash) va 4 xil (qaymoq chiqarish, normallashtirish, tozalash va Gomogenizatsiya) vazifalarni bajaruvchi universal separatorlarni ishlab chiqilishi yo'lga qo'yilgan. Bundan tashqari sutni qayta ishlash korxonalarida sut zardobidan yog', kazein changini va zardob oqsillarini ajratib olishda, yuqori yog'li qaymoq olishda va so'zma ivitqisini suvsizlantirishda maxsus separatorlar ishlatiladi.

Separatorlar ish bajarishiga qarab kaymoqni ajratuvchi (konsentratorlar), sutni tozalovchi (klarifikatorlar), normallashtiruvchi (standartizatorlar), gomogenlashtiruvchi (klarifikatorlar) ga bo‘linadi. Sutni tozalovchi separatorlardan boshqa separatorlar kaymokni ajratish, sutni yog‘i bo‘yicha normallashtirish, gomogenlashtirish bilan birga, sutni tozalash funksiyasini ham bajaradi. Xozirgi vaqtda universal separatorlar keng qo‘llanmoqda, ularda sutni separatlash, normallashtirish va tozalash mumkin. XIX asrni oxirigacha sutdan qaymoq ajratib olish o‘zoq vaqt davom yetadigan jarayon xisoblanar va u sutni idishlarda saqlash vaqtida undagi yog‘ni, yengilligi tufayli, sut yo‘zasiga so‘zib chiqishiga asoslangan edi. Separatsiyalashda erkin tushish tezlanishi markazga intilma tezlanish bilan almashtiriladi va Stoks formulasi quyidagi shaklga ega bo‘ladi:

$$\gamma = \frac{2}{9} \left(\frac{2\pi}{60} \right)^2 \cdot \frac{R \cdot r^2 \cdot n^2 \cdot (\rho - \rho_1)}{\mu}$$

Bu yerda γ - yog‘ shariklarini so‘zib chiqish tezligi, sm/s;

R – separator tarelkalarini ish qismini o‘rtacha radiusi, sm;

r – yog‘ shariklarini radiusi, sm;

ρ va ρ_1 – sut plazmasi va sut yog‘i zichliklari, kg/m³;

μ - dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti, Pa·sek.

n – barabanni aylanish chastotasi, sek⁻¹.

Formuladan ko‘rinib turibiki, yog‘ shariklarini so‘zib chiqish tezligi baraban aylanish tezligiga, tarelka radiusiga, yog‘ shariklarini o‘lchamiga va zichligiga to‘g‘ri bog‘langan. Qovushqoqlik ko‘rsatkichi μ separatsiyalash darajasiga teskari proporsional bog‘liqlik bilan ta‘sir qiladi: sut qovushqoqligi qanchalik yuqori bo‘lsa yog‘ shariklarini so‘zib chiqish tezligi shunchalik past bo‘ladi.

Texnologik mo‘ljallanishi bo‘yicha quyidagi separatorlar farqlanadi:

-separator qaymoq ajratgichlar;

-separator sut tozalagichlar;

-separator bakteriya ajratgichlar;

-yuqori yog‘li qaymoq olish uchun mo‘ljallangan separatorlar;

-separator oqsil ajratgichlar;

-separator dispergatorlar (sutni tozalash va qisman Gomogenizatsiyalash uchun);

-separator tvorog ajratgichlar;

-separator normalizatorlar.

Qaymoqni ajratuvchi separatorlar maxsulotni xavo bilan kontakti darajasiga ko‘ra ochiq, chala germetik va germetik (zich yopiq) bo‘ladi:

a) ochiq separatorlarda sut ochiq oqim bilan kiradi, qaymoq va kaymog‘i olingan sut ham ochiq oqim bilan chiqib ketadi;

b) chala germetik separatorlarda sut ochiq kiradi, qaymoq va qaymog‘i olingan sut esa yopiq yo‘l bilan bosim ostida chiqariladi;

v) germetik separatorlarda sutning barabanga kirishi va hosil bo‘lgan mahsulotlar yopiq o‘tkazuvchi naylar orqali o‘tadi.

Cho‘kmani chiqarilib yuborilishi usuli bo‘yicha quyidagi separatorlar farqlanadi:

-o'zluqli ishlovchi separatorlar – cho'kma barabanni to'liq qismlarga ajratilishi yo'li bilan chiqarilib yuboriladi. Separatorni o'zluksiz ishlash vaqti 1,5-2,0 soatni tashkil qiladi;

-pulsasiyalanuvchi separatorlar – cho'kma separator barabanini bir necha sekund davomida aylanish chastotalarini pasaytirmasdan ochilishi natijasida chiqarilib yuboriladi. Separator to'xtamasdan 10 soat va undan ortiq vaqt davomida ishlaydi;

-o'zluksiz ishlovchi separatorlar - cho'kma baraban devorlaridagi soplo orqali chiqariladi.

Separator asosan 3 qismdan— sut idishi, baraban va privodli mexanizmdan to'zilgan. Sut idishi oq rangda dekapirlangan temirdan yoki alyu miniydan yasalgan bo'lib, sirti poludiy bilan qoplangan. Sut idishiga sut qabul qiluvchi bo'limi jo'mragi bilan, poplavok kamerasi poplavogi bilan va qaymok hamda yog'i olingan sutni yig'uvchilar rojkalari bilan kiradi.

Sut sutni qabul qiluvchi idishga tushib, maxsus jo'mrak orqali poplavok kamerasiga o'tadi, keyin separatorning barabaniga quyiladi. So'ngra separator yig'uvchilarining ustki qismida qaymoq va pastki qismida qaymog'i olingan sut yig'ilib, rojklar yordamida separatoridan tashqariga oqib chiqadi.

Baraban—separatorning asosiy qismi bo'lib, unda sut qaymok va qaymogi olingan sutga ajraladi. Laboratoriya qaymoqni ajratuvchi separatorlar barabani quyidagi qismlardan iborat.

1. *Tagligi (markaziy naychasi bilan)* barabanning hamma detallarini mahkamlash uchun xizmat qiladi. Uning ostida teshik bo'lib, u separator urchug'ini birlashtiradi. Taglikning ustki tomonida markaziy naychaning yonida shtift bo'lib, tarelka tutqichni zich birlashtirib turadi. Markaziy naychada 3 ta teshik bo'lib, ulardan tarelka tutqichning tagiga sut o'tadi. Taglikning asosida rezina halqa uchun kanalcha bo'lib, u qopqoqni taglik bilan zich birlashtirib turadi.

2. *Tarelka tutqich yoki krestovina* baraban tagligining markaziy naychasiga kiydirilgan bo'lib, qirralar (bittasi keng, ikkitasi qisqa) yordamida tarelka paketlarini maxkam qilib turadi. Tarelka tutqichlarning qirralariga tarelkalardagi figur kesiklari moslashgan bo'ladi.

3. *Tarelkalar paketihar* xil markali separatorlardahar xil sonda bo'ladi. Tarelkalar vertikal kanallar xosil qiladi, ular orqali sut ko'tarilib (tarelkalarining ustki qismidagi g'uddalar ular orasida bo'shliqxosil qiladi) yupqa qatlam tarelkalar orasida taqsimlanadi, sutning bunday tarqalishi baraban aylanishi ta'sirida xosil bo'ladigan markazdan qochma kuchga bog'liq. Birinchi tarelka boshqalaridan farqqilib, xam ustki, ham ostki tomonidan g'udur (kovshar) joyi bor. Tarelka paketlariga, yuqorigi ajratuvchi tarelka kiydiriladi, uning ustida yog'sizlantirilgan sut, tagida qaymoqxarakat qiladi. Ajratuvchi tarelkada teshik yo'q, tashqi sirtida 3 ta qirralar bo'lib, ular tarelka bilan baraban qopqog'i orasida bo'shliqxosil qiladi, bu bo'shliq bo'ylab qaymog'i olingan sut oqadi. Ajratuvchi tarelkaning bo'g'ziga kvadrat teshikli regulirovka vinti o'rnatilgan bo'lib, uning shu teshign orqali barabandan qaymoq chiqadi. Bu vint yordamida qaymoqdagi yog' miqdori tartibga solib turiladi.

4. *Qopqoqqismi* barabanning hamma detallarini birlashtirish uchun xizmat qiladi. Qopqoq baraban tagligi bilan zich birlashtirilgan bo‘lib, ustki tomonidan gayka bilan berkitilgan. Sut qaymoqqa va qaymog‘i olingan sutga quyidagicha bo‘linadi. Sut poplavok kamerasidan barabanning tez aylanuvchi (minutiga 7000—10000 marta aylanuvchi) markaziy naychasiga tushadi. Naycha teshigi orqali tarelka tutqichning kanaliga o‘tib, teshik orqali pastki tarelkaning tagiga o‘tadi va keyin tarelkalar vertikal kanali orqali sut ko‘tariladi. Sut ko‘tarilishi bilan tarelkalar orasiga tushadi, natijada shu joyda qaymoq va qaymog‘i olingan qismlarga bo‘linadi. Shunday qilib, yog‘qumolari yengil bo‘lganligi tufayli ($R = 0,923$) markazga, markaziy naycha atrofiga yig‘ilib, ajratuvchi tarelka tagining ustki qismiga ko‘tarilib, maxsus teshik orqali oqib chiqadi. Qaymog‘i olingan sut og‘ir fraksiyali ($R = 1,05$) bo‘lib, markazdan qochma kuch ta‘sirida chetga — qopqoq ostiga otilib, keyingi porsiyalar bosimi ostida ajratuvchi tarelka ustiga ko‘tariladi va shu tarelkalar qirralari yorig‘iga tushadi va tashqariga chiqadi.

Tarelkalar paketi va baraban qopqog‘ining devori orasida quyqa bo‘shlig‘i bor bo‘lib, mexanik aralashmalar separator shilliq moddasi sifatidashu joyga yig‘iladi.

5. *Mahkamlash gaykasi* barabanning barcha detallarini mahkamlaydi.

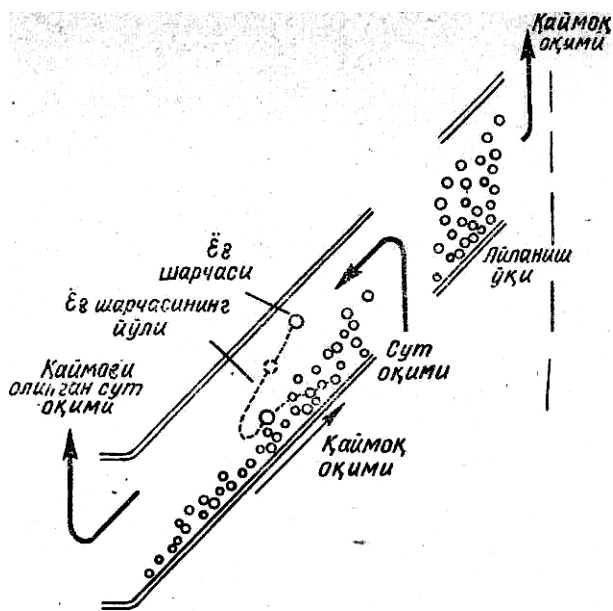
Xozirgi separatorlarda sutdan barcha yog‘ining 99,7% gacha qismi ajratib olinadi.

Sutdan yog‘qumolarning ajralib chiqishi sxema tarzida ko‘rsatilgan (3.1 - rasm). Bu sxemada barabanning ikkita qo‘shni tarelkasining vertikal kesigi tasvirlangan. Yangi sut, qaymog‘i olingan sut va qaymoqning yo‘nalishi strelkalar bilan, yog‘qumolarning xarakati punktir chiziq bilan ko‘rsatilgan. Yog‘qumolari sut oqimi bilan birga ilashib pastga tushadi va tarelkaning yuqorigi sirtida barabanning aylanish o‘qiga yig‘ilib, shu o‘qqa tomon xarakatlanuvchi qaymoq qatlami xosil qiladi.

Yangi quyilayotgan sutning bosimi separatlash prosessining o‘zluksizligiga sabab buladi; u qaymoq va qaymog‘i olingan sutni siqib chiqaradi.

Separatsiya jarayoni separatorlarda quyidagi tartibda amalga oshiriladi (3.2 - rasm).

Sut markaziy trubka orqali tarelka tutqichiga kelib tushadi va undan tarelka teshiklari tashkil qilgan kanallar orqali tarelkalar komplektini yuqori qismiga ko‘tariladi va barabanni o‘qidan chet qismiga qarab tarelkalar oralig‘iga oqib ketadi.



Rasm 3.1. Sutni separatlaganda yog‘ sharchalari ajralib chiqishining sxemasi

Separator barabanini aylanishi natijasida katta markazdan qochma kuch paydo bo‘ladi. Bu kuch ta‘sirida tarelkalar oralig‘idagi bo‘shliqda yog‘ shariklari, yengil fraksiya sifatida baraban markaziga intiladi, keyinchalik esa tarelkalarni chet qismi va tarelka tutqich orasidagi tirqish bo‘ylab yuqoriga ko‘tariladi va qaymoq kamerasiga kelib tushadi.

Yog'siz sut og'ir fraksiya sifatida barabanni chet qismiga (kirlar maydoni) jo'natiladi. Yog'siz sut ajratgich tarelkasini tashqi yo'za qismi va barabanning ichki yo'za qismi oralig'i bo'ylab xarakatlanib manometr va sozlovchi ventil o'rnatilgan yog'siz sut patrubkasiga kelib tushadi.

Sozlovchi ventillar olinadigan qaymoqni yog'liligini o'zgartirishga mo'ljallangan. Ochiq va chala germetik separatorlarda qaymoqni yog'liligini o'zgartirish turlicha amalga oshiriladi.

Ochiq separatorlarda olinayotgan fraksiyalarni yog'ligi va nisbati sozlovchi ventillar yordamida o'zgartiriladi. Qaymoq yog'ligini oshirish uchun sozlovchi vint separator o'qi tomonga buralishi, aksincha qaymoq yog'ligini pasaytirish uchun esa vint teskari tomonga buralishi lozim. Bunday sozlashda markazdan qochma tomonidan yaratiladigan napor yoki separatlash maxsulotlarini chiqishidagi qarshilik o'zgaradi. Qaymoq chiqishini kamayishi sari uning yog'ligi oshadi yoki aksincha, separatsiya qilinayotgan sutni yog'liligi va miqdori o'zgarmas bo'lganida olinayotgan qaymoq miqdorini oshishi uning yog'liligini kamayishiga olib keladi.

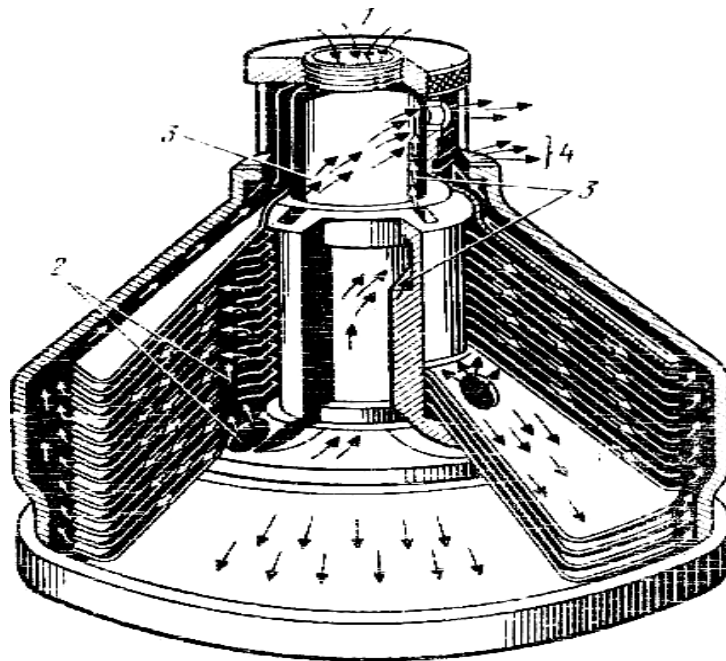
Chala germetik va germetik separatorlarda yog'siz sut va qaymoq nisbati fraksiyalarni chiqishidagi quvurlarda o'rnatilgan maxsus ventillar yordamida o'zgartiriladi. Bu xolda qaymoq chiqishi yo'lida rotometr, yog'siz sut chiqishida esa manometr va tegishlicha sozlovchi ventillar o'rnatiladi.

Rotometr yordamida qaymoq miqdori l/soat da nazorat qilinadi.

Separatorlarda sutni yog'sizlantirish sifati yog'siz sutdagi yog' shariklarini o'lchami va ularning miqdori bilan baxolanadi. Agar yog'siz sutda qancha kam yog' qolsa separatsiya natijasi shunchalik yuqori bo'ladi.

Sutdan yog'ning to'liq ajralib chiqishi quyidagi shart-sharoitga bog'liq:

1. Separatorga quyilayotgan sutning temperaturasi 30—40°S bulishi kerak. Chunki sovuq sutning qovushqoqligi yuqori bo'lib, bu yog'qumoklarining xarakatiga to'sqinlik qiladi. Sutning temperaturasi 30—40°S bo'lganida uni qovushqoqligi pasayadi, zichliklar farqi $\rho - \rho_1$, isitilganda yog'ni zichligi plazma zichligiga nisbatan tez pasayishi tufayli, ortadi va yog' shariklarini o'lchamlari (r radius) qisman kattalashadi. Sutni yuqori xaroratlarda (60-80 °S) separatsiyalash qaymoq va yog'siz sutni ko'pirishiga, yog' shariklarini maydalanishiga va yog'siz sutdagi yog' miqdorini oshishiga olib keladi.



Rasm 3.2. Separator qaymoq ajratgich barabanida suyuqliklar oqimini xarakatlanishi sxemasi:

1-yogʻi olinmagan sutni kelib tushishi; 2-yogʻi olinmagan sutni tarelkalar oraligʻida tarqalishi; 3-qaymoqni xarakatlanishi; 4-yogʻsiz sutni xarakatlanishi.

Yogʻ shariklarini kam intensivlik bilan maydalanishi sovuq sutni separatsiyalashda koʻzatiladi. Bundan tashqari sovuq separatsiyalash jarayoni kam energetik xarajatlar bilan farqlanadi. Lekin, odatdagi separatorlarda past xaroratlarda separatsiyalash yogʻni qovushqoqligini oshishi va uning qisman kristallizatsiyalanishi natijasida ularning ish unumdorligini 2-3 marta pasayishiga olib keladi.

2. Baraban vaqt birligi ichida qanchalik tez aylansa, yogʻ shunchalik tez va tuliq ajralib chiqadi. Separator barabanini aylanish chastotasini (n), tarelkalarni ish qismini oʻrta radiusini (R) oshishi qaymoq ajralishiga ijobiy taʼsir qiladi. Ammo xar qaysi separatorning barabani muayyan tezlikda aylanadi, bu tezlikni fakat 10—15% ga oshirish mumkin.

3. Barabanga oqib tushayotgan sutning miqdori vakt birligi ichida qancha kam boʻlsa, markazdan qochma kuch taʼsirida bu sut shunchalik oʻzoq boʻladi va shunchalik yaxshi ajraladi. Yogʻni toʻliq ajratib chiqarish uchun baʼzan poplavokli kamera nayining diametrini kichraytirib, kelayotgan sut miqdori 10—15% kamaytiriladi. Ammo sut oqimi kamayishi bilan separatorning ish unumi xam pasayadi.

4. Sut toza boʻlishi kerak. Separatsiyalash jarayonida sutdan mexanik qoʻshilmalar xam ajralib chiqadi. Ular barabanni ichki yoʻza qismini, asta sekin kirlar maydonini va keyinchalik tarelkalar orasidagi boʻshliqni toʻldiradi.

Bunday sharoitda yogʻsiz sutni baraban periferiyasiga oʻtishi qiyinlashib u tarelkalar oraligʻi boʻylab koʻtariladi va qisman qaymoqni yogʻliligini pasaytirib qaymoq kanali orqali chiqadi.

Demak, separatsiyalanadigan sutda mexanik aralashmalar ko'p bo'lsa, ular faqat barabanning aralashmalar yig'iladigai qismidagina emas, balki tarelkalarining chetida va ular orasida xam to'planib qoladi, natijada sutning yog' ajratishi kamayadi. Cho'kmadan o'zluqli tozalanib ishlaydigan separator qaymoq ajratgichlarni o'zluksiz ish vaqti 1,5-2 soatni tashkil qiladi. Shundan so'ng separator to'xtatilib, barabani shillik moddadan yuvib tozalanadi va yana ishga tushiriladi. Separatori ushbu o'zluksiz ish vaqti juda ifloslangan yoki juda mayda oqsil cho'kmasi paydo qiladigan yuqori kislotalikga ega bo'lgan sutni separatsiyalashda ancha qisqaradi. O'z-o'zini cho'kmadan ozod qiladigan separatorlarni ishlatilishi va separatorni o'zluksiz ish vaqtini 10 soat va undan yuqori muddatga o'zaytiradi va mexnat xarajatlarini kamaytiradi. Shuning uchun separatsiyalash uchun kislotaligi 20 °T dan yuqori bo'lmagan, oldindan tozalangan sutni ishlatilishi maqsadga muvofiqdir.

5. Yog' qumoklari qancha yirik bo'lsa, shuncha tez ajraladi. Mayda yog' shariklarini chegaraviy o'lchamlari 0,8-1 mm ni tashkil etishi kerak, o'ta mayda yog' shariklarini zichligi esa oqsilli – lesitin qobig' tufayli plazma zichligiga yaqinlashadi va barabanni odatdagi aylanish tezliklarida ajralib chiqmaydi. Xozirgi separatorlarda yog'i olingan sutga diametri 0,1 mikrondan kichik bo'lgan yog' qumoglarigina tushadi; yog'i olingan sutda 0,05% atrofida yog' qoladi. Yog'siz sutda ruxsat etilgan yog' miqdori 0,05 % dan oshmasligi kerak. Separatsiya jarayoni to'g'ri tashkil etilganda yog'siz sutdagi yog' miqdorini 0,03-0,01 % gacha pasaytirish mumkin.

6. Sut sifatli bo'lishi zarur. Separatsiyalash sifatiga sutni kislotaligi keskin ta'sir qiladi. Sutni kislotaligini oshishi uning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarini, sut oqsillarini kolloid xolatini va shuningdek, sutni qovushqoqligini oshishiga olib keladi.

Sutning kislotaliligi yuqori bo'lsa, bu ham qaymoqning sutdan to'liq ajralmasligiga sabab bo'ladi; chunki ivib qolgan oqsil iviqlari separatorning shilliq moddasiga qo'shib, barabanning radiusini kichraytiradi.

7. Yog'sizlantirish sifati boshlang'ich sutdagi yog' miqdoriga bog'liq bo'ladi. Odatda separatsiyalashga yog'ligi 4,0 % gacha bo'lgan sutni jo'natilishi maqsadga muvofiqdir. Yog'ligi yuqori bo'lgan sutni separatsiyalashda uning qovushqoqligini oshishi sababli yog'sizlantirish natijasi yomonlashadi. Shuning uchun yog'ligi yuqori bo'lgan sutni separatsiyalashda sutni isitish xaroratini oshirish yoki separatorga berilayotgan sut miqdorini kamaytirish zarur bo'ladi.

8. Olinayotgan qaymoq yog'ligini 30 % dan oshishi yog'siz sutga yog' o'tishini oshiradi.

Sutni separator qaymoq ajratgichlarda separatsiya qilish paytida yog'sizlantirilgan sut va qaymoq olinadi. Separatsiya paytida olinayotgan qaymoqni asosiy qismi sariyog' va smetana ishlab chiqarishga yo'naltirilsa, qolgan qismi esa pasterlangan qaymoqlar ishlab chiqarish va sutni normallashtirish uchun foydalaniladi. Ta'kidlash joizki, qaymoq yog'i sariyog' yog'iga monand emas, u yanada biologik qiymatlidir. Qaymoq yog'i sariyog'ga nisbatan ko'p miqdorda fosfatidlar, to'yinmagan yog' kislotalari va boshqa biologik qiymatli moddalarga ega. Organoleptik, fiziko-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlari bo'yicha qaymoq ikki navga bo'linadi.

Xar bir navdagi qaymoq 1-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Qaymoqni navlarga bo'linishi

Ko'rsatkichlar	Qaymoq navlari	
	I	II
Ta'mi va xidi	Toza, yangi, ozgina shirinroq, begona ta'm va xidlarsiz, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta'm xos	Toza, yangi, ozgina shirinroq, kuchsiz yem ta'mi va xidi mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta'm xos
Konsistensiyasi	Mexanik qo'shilmalarsiz, yog' to'plamlariziz, oqsil cho'kmalarisiz, bir jinsli	Mexanik qo'shilmalarsiz, bir jinsli. Aloxida yog' to'plamlarini mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi.
Rangi	Massasi bo'yicha bir xil oq, kremsimon	
Yog'ligi, %	27-55	
Kislotaligi, OT	18-10	
Qaymoq yog'ligiga bog'liq xolda uni kislotaligi		
27-35 %	14-15	17-18
36-45 %	12-14	15-17
46-55 %	10-11	12-13
Qaynatish, xlorkalsiyli va alkogol namunalari bo'yicha qaymoqni issiqlikka chidamliligi	Oqsil cho'kmalari yo'q	Aloxida oqsil cho'kmalari mavjud bo'ladi
Reduktaza namunasi bo'yicha bakterial ifloslanganligi, klass, past emas	I	II
Korxonada qabul qilingandagi xarorati, OS, yuqori emas	10	10

Separatsiya paytida olinadigan yog'siz sutni chiqishi separatsiya qilinayotgan sut massasiga nisbatan taxminan 90% ni tashkil qiladi, yog'siz sutdagi yog' miqdori esa 0,05% dan oshmasligi lozim. Olinayotgan yog'siz sutni sifati separatsiya qilinayotgan boshlang'ich sutni navi, separatsiyalash sharoitlari va uni keyingi saqlash sharoitlari bilan belgilanadi. Yog'siz sutni ta'mi toza, begona ta'm va xidlarsiz, rangi massasi bo'yicha bir xil yengilgina ko'kimtir tusda va konsistensiyasi esa cho'kmalarsiz bir jinsli bo'lishi lozim. Fizik - kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha yog'siz sutni qovushqoqligi 1,7-1,75 Pa•sek, zichligi 1029-1031 kg/m³, kislotaligi 17-21 °T ni tashkil etishi kerak. Yog'siz sut mikroorganizmlar bilan ifloslanmaganligi kerak va unda mexanik qo'shilmalarni mavjud bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Sutni separatsiyalashda quyidagi talablarga qat'iy rioya qilinishi kerak:

-separatorni texnik sozligi va asosda to'g'ri o'rnatilganligi;

-ishga tushirish oldidan separatorni, ayniqsa uni barabanini to'g'ri yig'ilganligini, karterida moy borligini puxta tekshirish;

-ishga tushirish oldidan barabanni tormozdan bo'shatish;

-aylanishlar schetchigi ko'rsatishlarini separatorni pasport ma'lumotlariga mosligini ta'minlash;

-baraban normal aylanish chastotasiga erishgaya, u orqali harorati 50-60 °S bo'lgan unchalik ko'p miqdorda bo'lmagan suvni, keyin esa sutni o'tkazish;

-sutni separatsiyalashda uni harorati 35-40°S bo'lishi va kislotaligi 20⁰Tdan oshmasligi lozim;

-yog'siz sutdagi yog' miqdori belgilangan me'yordan oshmasligi kerak. To'g'ri separatsiyalashda yog'siz sut yog'ligi 0,03-0,01%ni tashkil etadi. Yog'siz sutdagi yo'l qo'yiladigan yog'lik 0,05%dan oshmasligi kerak;

-separatorni to'xtatishdan oldin uni barabaniga qaymoqni siqib chiqarish uchun yog'siz sut yoki iliq suv berish;

-separatorni qismlarga ajratish, yuvish va yig'ish, ishlatish yo'riqnomasiga qat'iy rioya qilingan holda amalga oshirilishi lozim.

Separatsiyalash paytida olinayotgan qaymoq yog'ligi ishlab chiqarish x'ususiyatlarini xisobga olgan xolda belgilanadi.

2 – chi o'quv topshiriqini bajarish bo'yicha ko'rsatma

Sutni Gomogenizatsiyalash. Gomogenizatsiya bu sutga katta tashqi kuchlar (bosimlar farqi, ultratovush, yuqori chastotali ishlov berish) yordamida ta'sir qilib undagi yog' shariklarini maydalash jarayonidir. Buning natijasida yog' shariklarini o'lchamlari 0,5-1 mkm gacha maydalashadi, ularni soni tezda oshadi (o'lchami 6 mkm bo'lgan birgina yog' sharchasidan o'lchami 1 mkm ga yaqin bo'lgan 200 ta gacha yog' sharchalari paydo bo'ladi) va sut mahsulotlaridagi yog' sharchalarini mahsulot yo'zasiga so'zib chiqishi to'xtatiladi.

Yangi sog'ib olingan sutda yog' sharchalarini o'rtacha diametri 2-5 mkm ni tashkil etadi. Sut tinch xolatda saqlanganda, 30-60 minut dan so'ng undagi sutyog'i va plazma zichliklarini farqi sababli yo'zaga so'zib chiqqan qaymoqni sezilarli qatlami paydo bo'ladi. Yog'ni yo'zaga so'zib chiqish tezligi yog' sharchalarini o'lchamiga, qovushqoqligiga va yog' sharchalarini o'zaro birlashish qobiliyatiga bog'liq. Stoks formulasiga asosan yog' sharchalarini yo'zaga so'zib chiqish tezligi uning radiusining kvadratiga to'g'ri proporsional. Gomogenizatsiya jarayonida yog' sharchalari o'lchamini taxmitnan 10 marotaba kamayishini hisobga olsak, ularning yo'zaga so'zib chiqish tezligi esa taxminan 100 marotaba pasayadi. Sutni Gomogenizatsiya qilishda yuqori bosimli plunjerli nasos kabi to'zilgan maxsus apparatlar – gomogenizatorlar ishlatiladi. Plunjerni xarakati natijasida vujudga keladigan yuqori bosim yordamida sut (yoki sut aralashmasi) Gomogenizatsiya qiluvchi boshchaga beriladi. Yuqori bosim ta'sirida sedlo kanaliga kelib tushayotgan Gomogenizatsiya qilinadigan suyuqlik siqilgan prujinali klapani ko'tarib, klapan va sedlo oralig'idagi tirqish bo'ylab xarakatlanadi (rasm 3.3).

Klapan tirqishini balandligi sedlo kanalini diametriga nisbatan juda maydaligi oqim kesimini to'satdan o'zgarishiga va uning tezligini juda katta qiymatlargacha oshishiga olib keladi. Kichik tezliklardan katta tezliklarga o'tishda yog' sharchalari deformatsiyalanadi va uning old qismi klapan tirqishidagi katta tezliklarga kira turib ipsimon bo'lib cho'ziladi va mayda tomchilarga bo'linib ketadi.

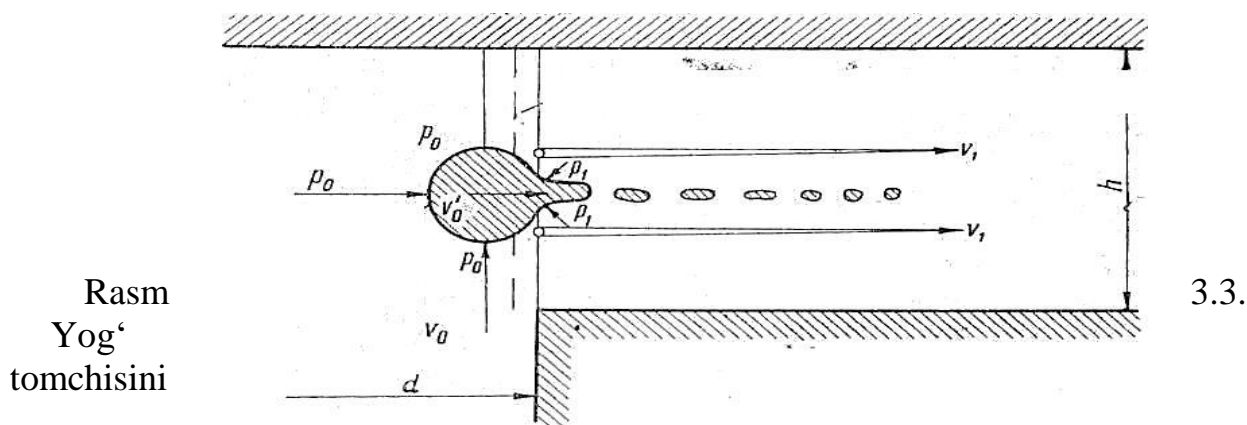
Gomogenizatsiya sutni zichligi, qovushqoqligi, sirt tarangligi, kislotaligi va boshqa bir qator xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Gomogenizatsiya ta'sirida sutni qovushqoqligi oshadi. Bu xolat yog' fazasini umumiy yo'zasini oshishi, yog' sharchalari agregatlarini xosil bo'lishi va ular yo'zasiga oqsillarni adsorbsiya qilinishi bilan tushuntiriladi.

Gomogenizatsiyalangan sut zichligini vaqt bo'yicha oshishi sodir bo'ladi. Buning asosiy sababi sut yog'i fizik holatini harorat o'zgarishi natijasida muvozanat xolatiga qaytish vaqti o'zayadi.

Gomogenizatsiya pasterlangan sut kislotaligini oshishiga olib kelmaydi. Ammo, Gomogenizatsiyalangan sutga ozgina miqdorda bo'lsa ham xom sutni qo'shilishi uni kislotaligini oshishiga olib keladi. Bunday xolat faol lipazani ta'siri bilan tushuntiriladi.

Gomogenizatsiya natijasida sut va sut mahsulotlaridagi yog' fazasini stabilligi oshadi, ularni konsistensiyasi, ta'mi yaxshilanadi va shuningdek sut yog'ini hazm bo'lishi yaxshilanadi.



gomogenizatorni klapan tirqishi kirishida maydalanishi sxemasi

Gomogenizatsiyadan keyin sutda yog' sharchalarini to'plami xosil bo'lmaydi va deyarli qaymoq so'zib chiqishi sodir bo'lmaydi. Ammo Gomogenizatsiyalangan qaymoqda yog' sharchalarini agregatlari va to'plamlari xosil bo'lishi mumkinki, bu quyidagicha izohlanadi. Gomogenizatsiya jarayonida yog' sharchalari umumiy yo'zasini to'satdan oshishi ro'y beradi va qobig' tarkibini o'zgarishi ro'y beradi. Nativ qobig' komponentlar yo'zasi oshgan yog' sharchalarini o'rab olish uchun yetarli bo'lmaydi. Shuning qobig' moddalarini yetishmovchiligi sut plazmasi oqsillari – kazein va zardob oqsillarini (β -laktoglobulin va boshqalar) adsorbsiyalanishi xisobiga qoplanadi. Shuning uchun yog'ligi yuqori bo'lgan qaymoqlarni Gomogenizatsiyalashda yuqorida tavsiflangan xodisa natijasida yog' sharchalarini to'plami xosil bo'lishi mumkin.

Gomogenizatsiya jarayonida oqsillarni strukturasi va xususiyatlari o'zgaradi:

-kazein misellalarini diametri maydalashadi, ularni bir qismi submisellalarga bo'linadiki, ular o'z o'rnida yog' sharchalari yo'zasiga adsorbsiyalanadi;

-Gomogenizatsiya bosimini oshishi sari sutda va ayniqsa qaymoqda kazein zarrachalarini agregasiyasi ko'zatiladi;

-kislotali va shirdon uyushmalarni struktura – mexanik, sineretik xususiyatlari o'zgaradi: uyushmani mustaxkamligi oshadi va sinerezis sekinlashadi.

Gomogenizatsiya sutni to'zlari va fermentlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Sutni to'zli tarkibi o'zgaradi:

-sut plazmasida ion-molekulyar xolatdagi kalsiy miqdori oshadi;

-bir qism kolloid fosfat va sitrat kalsiy yog' sharchalari yo'zasi tomonidan adsorbsiyalanadi.

Gomogenizatsiyalangan sutda ksantinoksidaza, lipaza va boshqa fermentlar faollashadi. Gomogenizatsiyalangan sutda lipazani faollashishi erkin yog' kislotalarini xosil bo'lishi, titrlanadigan kislotalikni oshishi va sutni taxirlashishi bilan kechadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yog' sharchalarini o'rtacha diametri Gomogenizatsiya bosimi 12-14 MPa gacha oshganida tezlik bilan maydalashadi. Gomogenizatsiya bosimini 12-14 MPa qiymatlarida yuqorida keltirilgan jarayon ancha sustroq kechadi. Bosimni yanada katta qiymatlargacha oshishi esa disperslik darajasini deyarli yaxshilamaydi. Gomogenizatsiya jarayoniga harorat ham ta'sir qiladi. Optimal Gomogenizatsiya harorati 60 – 65 °S hisoblanib, bunda yog' butunlay suyuq xolatga o'tadi va mahsulotni qovushqoqligi pasayadi. Mahsulotda yog' va quruq moddalar miqdorini oshishi uning qovushqoqligini yanada pasaytirish maqsadida Gomogenizatsiya haroratini oshirilishini talab qiladi. Energetik xarajatlarni kamaytirish maqsadida quruq moddalari miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlar past Gomogenizatsiya bosimlarida Gomogenizatsiya qilinadi.

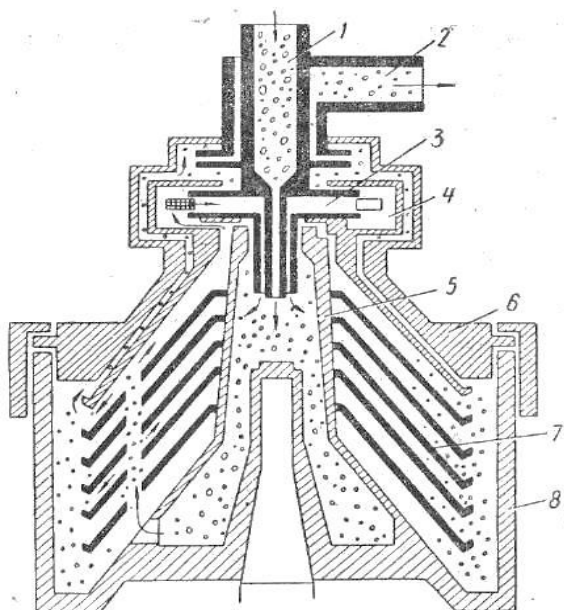
Sutning kislotaligini oshishi sari Gomogenizatsiya samaradorligi pasayadi, chunki kislotaligi yuqori bo'lgan sutda oqsillar chidamliligi past bo'lib, yog' sharchalarini parchalanishiga xalaqit beruvchi oqsilli aglomeratlar paydo bo'lishi mumkin. Yog' sharchalarini Gomogenizatsiya sharoitida parchalanishida qobig' molddalari qayta taqsimlanadi. Paydo bo'lgan mayda yog' sharchalari qobig'ini shakllantirishda qo'shimcha ravishda plazma oqsillari sarflanadi. Va Gomogenizatsiya qilingan sutni yuqori dispersli yog' emulsiyasining chidamliligi ta'minlanadi. Bunda o'rta yog'li Gomogenizatsiya qilingan sutda mayda yog' zarrachalari to'plamlarini paydo bo'lmasligi va yuqori dispersli yog' emulsiyasining chidamliligi ta'minlanadi. Lekin yuqori yog'li sutni, mo'zqaymoq aralashmasini va qaymoqlarni Gomogenizatsiya qilinishi natijasida yog' sharchalarini to'plamlari paydo bo'lishi mumkin.

Buni asosiy sababi Gomogenizatsiyada paydo bo'ladigan xamma yog' sharchalarini yo'zasida kerakli qalinlikdagi oqsilli qobig'larni paydo bo'lmasligidir. Buning natijasida kuchsiz muxofaza qilingan yo'zalarda, qo'shni yog' sharchalarini bir biriga urilganida, yog' fazalarini yopishtiruvchi molekulalararo kuchlar ta'sir qiladi va yog' to'plamlari paydo bo'ladi. Bu to'plamlarni paydo bo'lishi oldini olish maqsadida ikki bosqichli Gomogenizatsiya qo'llaniladi.

Bunda mahsulot birinchi bosqichda 20 MPa bosimda klapan tirqishidan o'tkazilsa, ikkinchi bosqichda esa klapan orqali past bosimda (3 – 5 MPa) o'tkaziladi. Bunda birinchi bosqichda paydo bo'lgan yog' to'plamlari ikkinchi bosqichda qayta parchalanadi.

Gomogenizatsiyalashda paydo bo'lgan yog' shariklarini qalin oqsilli muxofaza qobig'i bilan ta'minlashni shartlaridan biri yog'/yog' nisbatini 0,6 – 0,8 dan past bo'lmasligidir. Gomogenizatsiyani markazdan qochma tozalash bilan birgalikda olib borilishi maxsus qurilmalar separator-klarifiksatorlarda amalga oshiriladi (rasm 3.4). Ushbu separatorlarni farqli xususiyati ularda Gomogenizatsiyalovchi diskga ega bo'lgan klarifiksasiya (Gomogenizatsiyalovchi) kamerasini mavjud hisoblanadi. Tarelkalar paketi 7 da kelib tushayotgan sutdan faqat yirik yog' sharchalari ajratiladi. Mayda yog' sharchalariga ega bo'lgan sut chiqarib yuboriladi, qaymoq esa kamera 4 ga kelib tushadi, u yerdan xarakatsiz Gomogenizatsiyalovchi disk 3 orqali xalqali kanalga tushadi. Undan qaymoq tarelkatutqich quvuriga yo'naltiriladi, u yerda kelib tushayotgan sut bilan aralashadi va yana tarelkalar paketini o'tadi. Klarifiksasiyani Gomogenizatsiyaga nisbatan ustunligi shundan iboratki, bu usulda ancha kam elektroenergiya va ishlab chiqarish maydoni talab qilinadi. Bundan tashqari, klarifiksator sutni normallashtirishda foydalanilishi mumkin. Klarifiksatoridan yuqori Gomogenizatsiya darajasini talab qilmaydigan mahsulotlarni ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Gomogenizatorni ishlab chiqarish quvvatini oshirish va sut oqsilini salbiy mexanik ta'sirlardan chegaralash maqsadida bo'lib Gomogenizatsiyalash usuli ham qo'llaniladi.

Bu usulda sutni hamma qismi emas va balkim uning yog'li qismi (qaymoq) Gomogenizatsiya qilinib keyinchalik uning yog'siz qismi (yog'siz sut) bilan birlashtiriladi. Bo'lib Gomogenizatsiyalashni asosiy mo'ljallanishi normal yog' miqdori, yuqori stabil yog'li dispers faza va yetarlicha oqsil stabilligiga ega bo'lgan sut olish hisoblanadi. Bo'lib Gomogenizatsiyalash gomogenizator ish unumdorligini 2,5 marotaba oshiradi, chunki Gomogenizatsiyalanadigan mahsulot miqdori 50 – 70 % ga kamayadi.



Rasm 3.4. Gomogenizator – klarifiksatorni kesimi:

1-markaziy quvur; 2-sut uchun chiqarish qisqa trubasi; 3- Gomogenizatsiyalovchi disk; 4- Gomogenizatsiyalash kamerasi; 5- tarelkatutqichi; 6- baraban qopqog'i; 7- tarelkalar paketi; 8-baraban korpusi.

Sut va qaymoqni normallashtirish. Normallashtirish maqsadi asosiy oziqaviy moddalar va to'ldiruvchilar miqdori bo'yicha standart talablariga javob beradigan tayyor mahsulot olish uchun hom ashyo tarkibini o'zgartirish hisoblanadi. Normallashtirish bir ko'rsatkich (misol uchun, yog' bo'yicha), ikkita (yog'-oqsil, yog'-quruq yog'sizlantirilgan qoldiq, yog'-kislotalik) yoki bir necha (yog', quruq yog'sizqoldiq, namlik, shakar) ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshiriladi.

Sut va sut aralashmasini tarkibini o'zgartirish uchun sut yoki sut mahsulotiga boshqa mahsulotlar shunday hisob bilan solinadiki, talab qilinadigan tarkibdagi aralashma olinishi ta'minlansin. Aralashiriladigan mahsulotlar miqdori material ballansga asoslangan formulalar bo'yicha hisoblanadi. Boshlang'ich xom ashyodagi yog' miqdori va ishlab chiqariladigan sut turiga ko'ra yog' bo'yicha normallashtirishda yog'siz sut yoki qaymoq, quruq moddalar miqdori bo'yicha normallashtirishda esa quruq yog'siz sut ishlatiladi. Normallashtirish 2 usulda amalga oshirilishi mumkin: oqimda yoki aralashtirish yo'li bilan. Birinchi usul eng progressiv hisoblanib, unda sutni o'zluksiz normallashtirish va mexanik qo'shilmalardan tozalash operatsiyalari maxsus separator-normalizatorlarda amalga oshiriladi. Kichik quvvatli korxonlarda sut ikkinchi usulda, ya'ni idishlarda aralashtirish usulida normallashtiriladi. Buning uchun material balans formulalari yoki maxsus to'zilgan jadvallar yordamida hisoblangan kattaliklar ishlatiladi.

Ma'lum miqdordagi yog'li sutga kerakli miqdordagi yog'siz sut yoki qaymoq qo'shiladi. Rezervuarlarda aralashtirish usuli bilan normallashtirishda sutga qo'shiladigan yog'siz sut yoki qaymoq miqdori quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi. Normallashtirilgan sut yog'ligi boshlang'ich sut yog'ligidan past bo'lganida unga solinadigan yog'siz sut miqdori quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$K_{\tilde{e}c} = \frac{K_c (\tilde{E}_c - \tilde{E}_{nc})}{\tilde{E}_{nc} - \tilde{E}_{\tilde{e}c}}$$

Agar normallashtirilgan sut yog'ligi boshlanich sut yog'ligiga ko'ra baland bo'lsa, u holda sutga solinadigan qaymoq miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\kappa} = \frac{K_c (\tilde{E}_{nc} - \tilde{E}_c)}{\tilde{E}_{\kappa} - \tilde{E}_{nc}},$$

Bu yerda: $K_{\tilde{e}c}$ - normallashtirish uchun kerak bo'lgan yog'siz sut miqdori, kg;

K_c - normallashtiriladigan sut miqdori, kg;

\tilde{E}_c - sut yog'ligi, %;

\tilde{E}_{nc} - normallashtirilgan sut yog'ligi, %;

$\tilde{E}_{\tilde{e}c}$ - yog'siz sut yog'ligi, %;

K_{κ} - normallashtirish uchun kerak bo'lgan qaymoq miqdori, %;

\tilde{E}_{κ} - qaymoq yog'ligi, %.

Quruq sut mahsulotlari asosida ishlab chiqariladigan 1,5; 2,5; 3,2; 3,5 %li, yog'siz Pasterizatsiyalangan tiklangan sut uchun normallashtirilgan aralashma hisobi va komponentlarni tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi.

Quruq sut mahsulotlarida ishlatilishidan oldin organoleptik ko'rsatkichlar tekshirilishi, yog'ligi, namligi va eruvchanligi aniqlanishi kerak. Amaldagi standart talablariga javob bermaydigan mahsulotlar qayta ishlashga qo'yilmaydi.

1 t tiklangan sut ishlab chiqarishga kerak bo'ladigan 25 va 20%li yog'li quruq sut massasi C_{cm} (kg) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$C_{cm} = \frac{100 \cdot H \cdot \mathcal{K}_M}{P \cdot \mathcal{K}_{c.M.}}$$

Bu yerda: H - quruq sut mahsulotlarini 100% eruvchanligida yo'qotishlarni hisobga olgan holda, 1 t tiklangan sut uchun kerak bo'ladigan xom ashyo sarfi, kg;

\mathcal{K}_M - tiklangan sutdagi yog' miqdori, %;

P - quruq sutni faktik eruvchanligi, %;

\mathcal{K} - quruq sutni faktik yog'ligi, %.

Quruq yog'li sutni eritishga kerak bo'ladigan vodoprovodli suv massasi B tiklangan sut uchun (kg hisobida) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$B = (H - C_{c.M.})P/100.$$

Quruq sutni suv bilan aralashtirish uchun turli qurilmalar ishlatilishi mumkin. Sutni tiklash uchun jarayonning o'zluksizligini ta'minlovli maxsus qurilmalar qulay hisoblanadi. Quruq sut harorati 38-42⁰S bo'lgan suvda eritiladi va erigan quruq sut zarrachalaridan tozalash maqsadida filtrlanadi.

So'ngra tiklangan aralashma 5-8⁰S haroratgacha sovutilib, unda oqsillarni bo'kishini, kerakli zichlikka erishilishini ta'minlash va suvli ta'mni yo'qotish maqsadida, bu haroratda 3-4 soat saqlanadi. Saqlash jarayoni oxirida tiklangan sut tarkibi tekshiriladi va zarurat tug'ilganda u normallashtiriladi. Keyin sut tozalash, Gomogenizatsiyalash, pasterizatsiyalash sovutish va mahsulotni qadoqlash jarayonlarini o'tkazishga jo'natiladi.

Tvorog, pishloq, quruq va quyultirilgan sut mahsulotlari ishlab chiqarishga mo'ljallangan normallashtirilgan sutda yog'ni quruq yog'siz qoldiqga yoki yog'ni oqsilga nisbati shunday bo'lishi kerakki, standartga muvofiq keladigan sutni bu qismlari o'rtasidagi nisbat tayyor mahsulotda ta'minlansin.

Sut konservalarini tarkibi davlat standartlarida belgilanadiki, unda mahsulot komponentlari o'rasida doimiy nisbatlar o'rnatilgan. Sutni quyultirishda uni quruq moddalaridagi tarkibiy qismlar nisbati (yog' va quruq yog'siz moddalar) quyultirishga tayyorlangan aralashmadagi tarkibiy qismlar nisbatiga monand holda saqlanadi. Bunda quruq moddalarni tashkil etuvchi ikkita ko'rsatkich nisbati dastlabki aralashma va tayyor mahsulotda hamma vaqt o'zaro teng.

Quruq va quyultirilgan sut konservalari quruq moddalarini me'yorlanadigan komponentlari uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{\ddot{E}_{ap}}{\ddot{E}KCK_{ap}} = \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{E}KCK_{maxc}};$$

$$\frac{K_{an}_{ap}}{\ddot{E}_{ap}} = \frac{K_{an}_{maxc}}{\ddot{E}_{maxc}},$$

bu yerda: \ddot{E}_{ap} , \ddot{EKCK}_{ap} , KaH_{ap} - tegishli yog‘, yog‘sizlantirilgan quruq sut qoldig‘ va shakarni boshlang‘ich aralashmadagi miqdori, %;

\ddot{E}_{maxc} , \ddot{EKCK}_{maxc} , KaH_{maxc} - aynan yuqoridagidek mahsulotda, %.

Sut konservalarini tarkibi standart talablariga mos kelishi uchun shunday dastlabki aralashma to‘zishi kerakki, unda yog‘ va Yog‘ nisbati tayyor mahsulotda talab qilinayotgan ushbu komponentlar nisbatiga mos kelishi kerak.

Quyultirilgan yog‘li shakarli sut va ba’zi boshqa konservalarni rejali tarkibi 3.2 - jadvalda keltirilgan.

Quyultirilgan yog‘li shakarli sut va ba’zi boshqa konservalarni rejali tarkibi

Mahsulot	Mahsulotdagi miqdori, %		$\frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$
	yog‘	Yog‘	
Quyultirilgan yog‘li shakarli sut	8,8	20,7	0,425
Sterillangan quyultirilgan sut	8,2	17,8	0,460
Kakao qo‘shilgan quyultirilgan shakarli sut	7,2	14,1	0,511
Kofe qo‘shilgan quyultirilgan shakarli sut	7,4	14,0	0,528
Quyultirilgan shakarli qaymoq	20,0	17,0	1,176
Yarim yog‘li quruq sut	16,5	80,5	0,204

Shuning uchun boshlang‘ich xom ashyo normallashtirilishi kerak.

Normallashtirishda yog‘ va Yog‘ o‘zaro nisbatlarini boshlang‘ich sutda ($\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c}$) va tayyor mahsulotda ($\frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$) bilish kerak. Bunda uch holat bo‘lishi mumkin:

$$1) \frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c} < \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}} ;$$

$$2) \frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c} > \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}} ;$$

$$3) \frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c} = \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}} .$$

Birinchi holatda aralashma to‘zishda boshlang‘ich sutni normallashtirish ma’lum yog‘likka ega bo‘lgan qayoq yordamida amalga oshiriladi. Boshlang‘ich sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan qaymoq miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{kaym} = \frac{K_c (\ddot{EKCK}_c \cdot O_{maxc} - \ddot{E}_c)}{\ddot{E}_{kaym} - \ddot{EKCK}_{kaym} \cdot O_{maxc}} ,$$

bu yerda: K_c - normallashtirishga mo‘ljllangan sut miqdori, kg;

\ddot{E}_c - sut yog‘ligi, %;

K_{kaym} - sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan qaymoq miqdori, kg;

\ddot{E}_{kaym} - qaymoqni yog‘ligi, %;

\ddot{EKCK}_c - sutdagi Yog‘ miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{\text{кайм}}$ - qaymoqdagi Yog‘ miqdori, %;

O_{maxc} - mahsulot uchun standart bilan belgilanadigan doimiylik

$$(O_{\text{maxc}} = \frac{\ddot{E}_{\text{maxc}}}{\ddot{E}KCK_{\text{maxc}}}).$$

Ikkinchi holatda aralashma yog‘ligini pasaytirish zarur. Buning uchun aralashma yog‘siz sut bilan normallashtiriladi va uni kerakli miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\ddot{e}c} = \frac{K_c (\ddot{E}_c - \ddot{E}KCK_c \cdot O_{\text{maxc}})}{\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c} \cdot O_{\text{maxc}} - \ddot{E}_{\ddot{e}c}},$$

bu yerda: $K_{\ddot{e}c}$ - yog‘li sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan yog‘siz sut miqdori, kg;

$\ddot{E}_{\ddot{e}c}$ - yog‘siz sutdagi yog‘ miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c}$ - yog‘siz sutdagi Yog‘ miqdori, %.

Uchinchi holatda, ya’ni

$$\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c} = \frac{\ddot{E}_{\text{maxc}}}{\ddot{E}KCK_{\text{maxc}}} = \frac{\ddot{E}_{\text{ap}}}{\ddot{E}KCK_{\text{ap}}}$$

Boshlang‘ich sutni normallashtirish talab qilinmaydi.

Sut, yog‘siz sut va qaymoqdagi quruq sut qoldig‘i (QSQ) tegishlicha quyidagi ifodalar bo‘yicha hisoblanadi:

Sut uchun

$$KCK_c = \frac{4,9 \cdot \ddot{E}_c + A}{4} + 0,5,$$

bu yerda: A - sutni 20⁰Sdagi zichligi areometrlar gradusida.

Yog‘siz sut uchun (Ya.S.Zaykovskiy formulasi)

$$KCK_{\ddot{e}c} = \frac{A}{4} + \ddot{E}_{\ddot{e}c} + 0,59$$

$$\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c} = KCK_{\ddot{e}c} - \ddot{E}_{\ddot{e}c}$$

Qaymoq uchun (G.S.Inixov formulasi)

$$KCK_{\text{кайм}} = \frac{100 + 9,615 \cdot \ddot{E}_{\text{кайм}}}{10,615}$$

$$\ddot{E}KCK_{\text{кайм}} = KCK_{\text{кайм}} - \ddot{E}_k$$

Sutni normallashtirish sutni saqlash idishlarida amalga oshiriladi. Normallashtirish uchun zarur bo‘lgan yog‘siz sut va qaymoq miqdorini hisoblash uchun separatsiya qilinadigan sut miqdori hisoblanishi zarur. Separatsiya qilinadigan sut miqdori boshlang‘is sut miqdori, uni yog‘ligi, zichligi va undagi Yog‘ miqdoriga ko‘ra hisoblanadi.

Shakar miqdori quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi

$$K_{\text{канд}} = \frac{K_{\text{ap}} \cdot \ddot{E}_{\text{ap}} \cdot K_{\text{анд maxc}}}{100 \cdot \ddot{E}_{\text{maxc}}} \cdot K_{\ddot{u}},$$

bu yerda: K_{ap} - sut aralashmasi miqdori, kg;

\ddot{E}_{ap} - sut aralashmasini yog‘ligi, %;

\ddot{E}_{maxc} - tayyor mahsulot yog'ligi, %;

K_{and}_{maxc} - tayyor mahsulotdagi shakar miqdori, %;

$\kappa_{\ddot{u}}$ - yo'qotishlar koeffitsiyenti.

Tayyor mahsulot miqdori quyidagi ifoda bo'yicha topiladi:

$$K_{maxc} = \frac{K_{ap} \cdot \ddot{E}_{ap}}{\ddot{E}_{maxc}} \cdot \kappa_{\ddot{u}},$$

Bu yerda: \ddot{E}_{ap} va \ddot{E}_{maxc} - tegishli aralashma va tayyor mahsulot yog'ligi, %;

$\kappa_{\ddot{u}}$ - yo'qotishlar koeffitsiyenti.

Sut mahsulotlari ishlab chiqarishda aralashmalar ikki yoki undan ko'p hom ashyolar bo'yicha shunday to'ziladiki, aralashma va tayyor mahsulotda ikkita komponentlarni ma'lum nisbati ta'minlansin. Aralashmani tashkil yetadigan mahsulotlar algebraik usul bilan hisoblanadi. Masalalarni yechish uchun noma'lum kattaliklar (mahsulotlar) soniga teng bo'lgan tenglamalar sistemasi to'ziladi.

Sut xom ashyosini ajratish va konsentrlashning baromembranali usullari

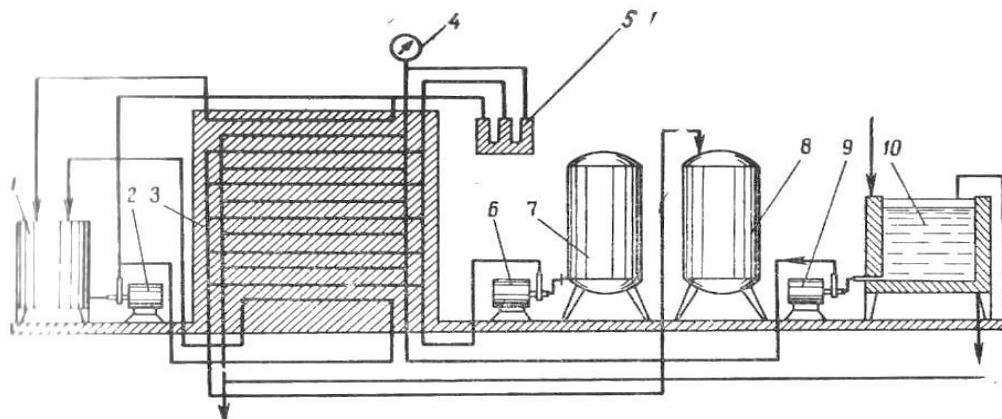
Baromembranali jarayonlar tavsifi. Hozirgi paytda membranali jarayonlar sut zardobi, yog'siz va yog'i olinmagan sut, ayronidan oqsillarni ajratib olish va konsentrlashda keng ishlatiladi.

Membranali usullardan foydalanish ko'p hollarda sut xom ashyosini turli ko'rinishdagi mahsulotlarga qayta ishlash savollarini yangicha yechish, asosiy va yordamchi materiallar sarfini qisqartirish, mavjud jixozlarni ish unumdorligini oshirish, sotuvga chiqariladigan mahsulotlar sifatini yaxshilash, mavjud texnologiyalarni energiya sig'imini kamaytirish imkonini beradi. Bundan tashqari, membranali usullardan sut xom ashyosini qayta ishlashda foydalanilishi berilgan kimyoviy tarkib va yuqori oziqaviy qiymatga ega bo'lgan yangi mahsulotlar olishni keng imkoniyatlarini ochadi. Aynan, ultrafiltratsiya va teskari osmos kabi membranali usullar texnologiya va sut xom ashyosini qayta ishlash jarayonlarini tashkil etish nuqtai nazaridan sut sanoatini yangi, yanada yuqori bosqichga ko'tarish imkoniyatini beradi. Xozirda membranali usullardan sut sanoatini xoxlagan tarmoqlarida foydalanilishi ijobiy natijalar bermoqda. Ammo, ulardan foydalanish faqat iqtisodiy, energetik, texnologik, bioximik va boshqa omillar hisobga olinganida, shuningdek ushbu usullar asosida olingan yakuniy mahsulotlar tarkibi va iste'mol xususiyatlari baholangandagina o'zini oqlagan va samarali hisoblanadi. Sut sanoatida membranali usullar sirasiga kiruvchi gel singuvchi xromatografiya birmuncha kamroq ko'lamda, faqat yuqori tozalik darajasiga ega bo'lgan oqsil ishlab chiqarish uchun foydalanilmoqda.

Sutga ishlov berishni membranali usullariga elektrodializ va giperfiltratsiya tegishli. Elektrodializ jarayonida elektr toki ta'sirida sutni to'zli tarkibini o'zgarishiga erishilsa, giperfiltratsiya jarayonida esa sutni asosiy tarkibiy qismlarini konsentrlanishi ta'minlanadi. Ushbu usullarni membranali deb nomlanishini sababi ularning apparaturaviy bezatilishini asosiy elementi membranalar (yarim o'tkazuvchan to'siqlar) hisoblanishidir.

Mo'ljallanishidan qat'iy nazar sanoat elektrodializli qurilmasini asosiy elementlari elektrodializator, elektrojixozlar, gidroblok jixozlari, o'lchash, nazorat va boshqarish asboblari hisoblanadi.

Sanab o'tilgan elementlardan iborat bo'lgan elektrodializli qurilma quyidagicha ishlaydi (3.5 - rasm).



3.5 – rasm. Elektrodializ qurilmasini sxemasi:

1 - elektrodli eritma uchun bak; 2 – elektrodli eritma uchun nasos; 3 – elektrodializator; 4 – manometr; 5 – differensial manometr; 6 – sut uchun nasos; 7 – xom ashyo uchun rezervuar; 8 – ishlov berilgan sut uchun rezervuar; 9 – ishchi eritma uchun nasos; 10 – ishchi eritma uchun sovutuvchi suvli ko'ylakga ega bo'lgan bak.

Boshlang'ich sut (yoki sut zardobi) rezervuar 7 dan markazdan qochma nasos 6 bilan elektrodializatorga beriladi, u yerda u to'zsizlantiriladi. To'zsizlantirilgan mahsulot quvur bo'yicha to'plovchi rezervuar 8 ga kelib tushadi. To'zli ishchi eritma nasos bilan elektrodializatorga bak 10 dan beriladi. Elektrodializator orqali oqib o'tishida ishchi eritmaga sutdan (yoki sut zardobi) chiqarib yuborilayotgan to'zlar o'tadi, natijada ishchi eritma konsentrasiyasi oshadi. Elektrodializator chiqishida ishchi eritma qisman kanalizasiyaga to'kiladi, qolgan miqdori esa qayta bak 10 ga beriladi. Bir vaqtda bak 10 ga qolgan ishchi eritmadagi to'zlar konsentrasiyasini boshlang'ich darajagacha pasaytirish uchun vodoprovod suvi beriladi.

Bak 10 elektrodializ jarayonida ajralib chiqayotgan issiqlikni chiqarib yuborish uchun suvli ko'ylak bilan ta'minlangan, bu esa elektrodializator orqali o'tayotgan sut va to'zli eritma haroratini o'zgarmas saqlash imkoniyatini beradi. Suvli ko'ylak bo'lmaganida bakga ishchi eritma uchun quvurga xoxlagan yetarlicha samarali issiqlik almashinuv qurilmasini ulash mumkin.

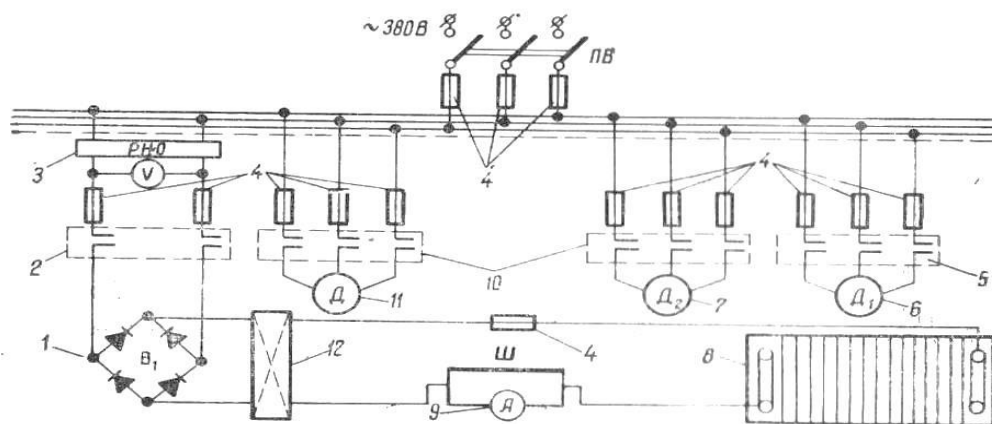
Elektrodli to'zli eritma bak 1 dan nasos 2 bilan elektrodializatorni ikkala elektrodli kameralariga beriladi. Ular orqali oqib o'tgandan keyin elektrodli eritma quvur bo'yicha bak 1 ga qaytariladi, u yerda elektrodli reaksiyalar natijasida olinadigan gazsimon mahsulotlardan ozod qilinadi va elektrodializatorida yana qayta foydalaniladi. Kameralar o'rtasidagi bosimlar farqi natijasida membranalarni yirtilib ketishi oldini olish uchun elektrodializator kirishidagi suyuqliklar bosimi aniq bir hil bo'lishi kerak.

Aloxida traktlar o'rtasidagi bosimlar farqini differensial manometr 5 bo'yicha o'rnatish mumkinki, u quvurlar vositasida barcha traktlar kirishlari bilan aloqada bo'ladi.

Elektrodializator barcha traktlari kirishlaridagi suyuqliklar bosimi birgina manometr 4 bilan o'lchanadi. Elektrodializli qurilmani elektrojixozlari (3.6 - rasm) markazdan qochma nasoslarni elektr yuritmalari 6, 7, 11, kremniyli to'g'irlagich 1, elektrodlar qutblanishini o'zgartirish kaliti 12 va elektrodializator 8 dan iborat. Elektrodializator elektrodlaridagi kuchlanishni o'zgartirish zaruriyati tug'ilganida elektr sxemada kuchlanish o'zgartirgichi 3 nazarda tutilishi kerak. Hidroblok tarkibiga nasoslar va quvurlar tizimi kiradi.

Elektrodializli qurilmalarni eng o'ziga hos elementi elektrodializator hisoblanadi. U metall ramaga o'rnatilib, uni ustunlariga pastki zichlashtiruvchi plita elektrod kamerasi bilan birgalikda mahkamlanadi. Plitalar ishlov beriladigan sut va eritmani elektrodializatorga berish uchun teshiklarga ega.

Suyuqliklar elektrodializatoridan quvurlar orqali chiqariladi. Elektrod kamerasini ustida membranali paket joylashgan bo'lib u aniq tartibda almashib keladigan membranalar va elektrodializator ishchi kameralari qistirmalaridan iborat. Membrana paketini ustida yuqori elektrod kamerasi bilan birgalikda yuqori qisuvchi plita joylashgan. Elektrodializator gaykalarni boltlarga burab zichlashtiriladi. Polietilen quvurlar ishlov beriladigan mahsulot, ishchi va elektrodli eritmalarni berish uchun xizmat qiladi.



3.6 – rasm. Elektrodializli qurilmani elektrik sxemasi:

- 1- kremniyli to'g'irlagich; 2 – blokirovka relesi; 3 – kuchlanish o'zgartirgichi; 4 – saqlagichlar; 5, 10 – nasoslarni magnit ishga tushirgichlari; 6, 7, 11 – nasoslarni elektr yuritgichlari; 8 – elektrodializator; 9 – ampermetr; 12 – elektrodlar qutblanishini o'zgartirish kaliti.

Zamonaviy sanoat elektrodializatorlaridagi ikki elektrod o'rtasida 100 – 200 ta, ba'zi xollarda esa 400 ta ishchi kameralar joylashgan bo'ladi. Eng keng qo'llaniladigan elektrodializatorlarni texnik tavsiflari 3.3 – jadvalda keltirilgan.

Elektrodializatorlarni texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlar	Elektrodializatorlar	
	EDU - 50	EDU - 300
Paketlar soni	4	1
Paketlardagi kameralar soni	150	300 - 400
Membrana va ishchi kameralar ramkalarini o'lchami, m	1,0x0,5	0,4x0,4
Kamera ramkalarini qalinligi, mm	1,2	1,0
Membrana yo'zalarini foydali ishlatish koeffitsiyenti, %	75	62,5
Elektrodializator kirishidagi suyuqlik bosimi, m	2,0	1,5 – 2,0
Tok kuchi, A	30	30
Elektrodlardagi kuchlanish, V	500	380
Elektrodializatorni gabarit o'lchamlari, m	2,03x1,21x1,75	1,2x0,5x0,55

I z o h. EDU-50 va EDU-300 elektrodializatorlarida MA-40 va MK-40 membranalar ishlatiladi. Elektrodlar grafitdan tayyorlangan.

Sut xom ashyosiga ishlov berishga mo'ljallangan elektrodializatorlarga quyidagi qator o'ziga xos talablar qo'yiladi:

-sut va sut mahsulotlariga elektrodializli ishlov berishda suyuqlik oqimlarini ishchi kameralar o'rtasida bir tekis taqsimlanishini ta'minlash va kameralarda to'xtab qolgan va oqib o'tmaydigan joylarni xosil bo'lishi sharoitlariga yo'l qo'ymaslik. Ushbu talablarga rioya qilinmaganida to'xtab qolgan va oqib o'tmaydigan joylarda koagulyatsiyalangan oqsil to'planadi, buning natijasida jarayonni amalga oshirish sanitariya – gigiyenik sharoitlari yomonlashadi, elektrodializator esa belgilangan muddatidan oldin ishga yarog'siz xolga kelishi mumkin;

-sut va sut mahsulotlariga ishlov berishda foydalaniladigan elektrodializatorlarda sutni ishchi eritmaga oqib o'tishiga va teskarisiga mutlaqo yo'l qo'yilmaydi. Sut ishchi eritmaga oqib o'tganida mahsulotni yo'qotilishi ko'zatiladi, sutga ishchi eritma kelib tushganida esa u iste'mol uchun yarog'siz bo'lib qoladi;

-sut va sut mahsulotlarini elektrodializ jarayonida intensiv aralashtirish uchun sharoit yaratish zarur bo'ladi. Shu sababli ishchi kameralar qistirmalari yuqori turbulizasiyalashtirish xususiyatiga ega bo'lishi lozim. Ishchi kameralarda suyuqlik oqimi turbulizasiyasini kuchaytirish elektrodializator membranalar orqali tokni ishchi zichligini va ish unumdorligini oshirishga ham imkon beradi;

-sut va sut mahsulotlarini to'zsizlantirishda ishchi kameralar qalinligi nisbatan kichik bo'lishi kerak. Ushbu talab sutni takroriy qayta o'tkazish sonini maksimal qisqartirish zaruriyati bilan bog'liq bo'lib, buning natijasida sutni dispersligini o'zgarishi ro'y berishi mumkin, bu esa yo'l qo'yilmaydigan xolat hisoblanadi;

-bir yoki bir necha kameralarni koagulyatsiyalangan oqsil bilan to'lib qolishi natijasida elektrodializatorni ishdan chiqishi xavfi mavjudligi sababli ishchi kameralar oddiy to'zilishga ega bo'lishi kerak;

-sutga ishlov berishda, elektrodializator konstruksiyasi uni davriy ravishda (bir sutkada bir martadan ko'p emas) qismlarga ajratmasdan yuvish va dezinfeksiyalash imkonini berishi kerak.

Sanoat sharoitlarida elektrodializ quyidagi texnologik sxemalar bo'yicha amalga oshiriladi: bir bosqichli oqib o'tuvchi, resirkulyasion va davriy aylanma (3.7 - rasm).

Bir bosqichli oqib o'tuvchi sxema. Bir bosqichli oqib o'tuvchi sxemada (3.7 a - rasm) ishlov beriladigan suyuqlik (sut, zardob va xokazolar) elektrodializator kameralari orqali resirkulyasiyasiz, ya'ni elektrodializator orqali takroriy o'tkazishga qaytarilmasdan o'zluksiz oqib o'tadi.

Bu holda tok zichligi, membranalar yo'zasi, suyuqlikni elektrodializator kameralari orqali xarakatlanish tezligi shunday tanlanadiki, sutni elektrodializli yacheyka orqali bir marotabali oqib o'tishi vaqti davomida talab qilinadigan ishlov berilish darajasiga erishilsin.

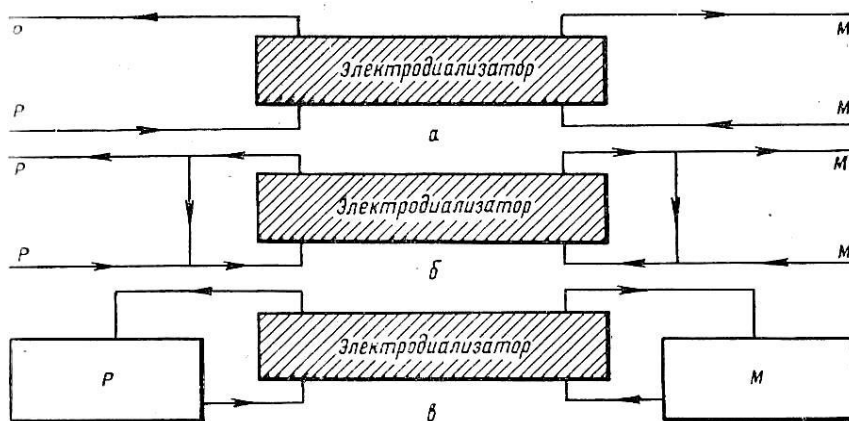
Bir bosqichli oqib o'tuvchi sxemani ustunligi jarayonni yuqori tezligi, oddiyligi, ishlov beriladigan mahsulotni resirkulyasiyasiga unumdorliksiz elektroenergiya xarajatlarini yo'qligi va elektrodializ jarayonini minimal energiya xarajatlari hisoblanadi. Ammo, ko'pgina hollarda jarayonni bir bosqichli oqib o'tuvchi sxema bo'yicha amalga oshirilishida mahsulotni elektrodializator orqali bir marotabali o'tishi vaqtida (20 – 30 sek davomida) talab qilinadigan ishlov berish darajasiga erishilmaydi.

Resirkulyasion sxema. Ushbu sxema (3.7 b - rasm) tashqi tomondan oqib o'tuvchi sxemaga o'xshash va undan faqat shu bilan farqlanadiki, elektrodializator chiqishida bir qism ishlov berilgan mahsulot olinadi va boshlang'ich mahsulot bilan aralashtirilgandan keyin yana elektrodializli ishlov berishga yo'naltiriladi. Resirkulyasion sxemada olingan to'zsizlantirilgan mahsulotni bir qismi boshlang'ich mahsulotni suyultirish uchun ishlatiladi, qolgan qismi esa keyingi qayta ishlashga yo'naltiriladi. Keyingi qayta ishlashga yo'naltirilayotgan va resirkulyasiyaga (boshlang'ich mahsulotni suyultirish uchun) qaytarilayotgan mahsulot miqdorlari o'rtasidagi nisbat ishlov berilayotgan mahsulotdagi to'z miqdorini berilgan kamayishi va elektrodializator orqali bir marotaba o'tgan mahsulotda to'z miqdorini real pasayishi o'rtasidagi nisbatdan bog'liq bo'ladi. Berilgan to'zsizlantirish darajasi qanchalik katta bo'lsa va elektrodializator orqali mahsulotni bir marotabali o'tishida qanchalik kam to'z chiqarib yuborilsa, shunchalik to'zsizlantirilgan mahsulotni resirkulyasiyaga qaytarish zarur bo'ladi. Resirkulyasion sxemani ustunligi taxminan bir bosqichli oqib o'tuvchi sxemaniki kabidir.

Ammo, resirkulyasion sxema ishlov berilayotgan mahsulotning qisman resirkulyasiyasini amalga oshirilishi sababli ancha murakkab hisoblanadi. Resirkulyasion sxemani kamchiligi elektrodializni amalga oshirish uchun yuqori energiya xarajatlari hisoblanadi, shuning uchun uning o'rniga ko'p hollarda davriy aylanma sxemasi foydalaniladi. Davriy aylanma sxemasi. Jarayonni ushbu sxema bo'yicha amalga oshirilishida (3.7 v - rasm) ishlov berilayotgan mahsulot yopiq aylanma sikl bo'yicha elektrodializator va tegishli sig'im orqali sirkulyasiya qiladi. Talab qilinadigan ishlov berish darajasiga erishilgandan keyin jarayon yakunlanadi, ishlov berilgan mahsulot olinadi, boshlang'ich mahsulot quyiladi va elektrodializli ishlov berish qaytariladi.

Agar ishlov berish idishiga quyilgan mahsulot hajmi V ga, uni elektrodializator orqali sirkulyasiya tezligi esa W ga teng bo'lsa, u holda $t = \frac{V}{W}$ vaqt oralig'idan keyin barcha ishlov beriladigan mahsulot elektrodializator orqali o'tadi va bir marta aylanib boshlang'ich mahsulot sig'imiga qaytib keladi.

Oldingi ikkita sxemadan farqli ravishda davriy aylanma sxemasi siklik hisoblanadi, ya'ni tayyor mahsulot sig'imdan ma'lum vaqt o'tgandan keyin elektrodializli ishlov berishning navbatdagi siklini yakunlanishi bo'yicha olinadi. Jarayonni siklliligi tufayli ishlov beriladigan mahsulot uchun qo'shimcha katta maydon talab qilinadi, bu esa qurilma konstruksiyasini murakkablashtiradi. Davriy aylanma sxemasini kamchiligi ishlov berish siklini o'zoq vaqt davom etishi hisoblanadiki, bu ko'p hollarda maqsadga muvofiq emas. Sxemani ushbu kamchiliklari ma'lum darajada uni yuqori tejamkorligi bilan, xususan to'liq to'zsizlantirishga erishish zaruriyati bilan to'ldiriladi.



3.7 -rasm. Elektrodializ jarayonlarini texnologik sxemalari:

a - bir bosqichli oqib o'tuvchi; b – resirkulyasion; v - davriy aylanma; M – sut; R- ishchi eritma.

Elektrodializli qurilmani har bir suyuqlikli traktlari bayon etilgan sxemalarni xoxlagani bo'yicha ishlashi mumkin. 21 – rasmdagi sut va ishchi eritma traktlari bir hil sxema bo'yicha ishlaydigan qilib ko'rsatilgan. Amaliyotda esa bir elektrodializli qurilmani barcha traktlari turli sxemalar bo'yicha ishlashi mumkin. Misol uchun elektrodli eritma uchun trakt davriy aylanma sxemasi bo'yicha, ishchi eritma uchun trakt resirkulyasion sxema bo'yicha, sut uchun trakt esa oqib o'tuvchi sxema bo'yicha ishlashi mumkin. Elektrodializ sut zardobini, sutni to'zsizlantirishda va sutni elektrodializli dezaktivlashtirishda keng ishlatiladi.

Sut zardobini elektrodializli to'zsizlantirish. Sut zardobida mineral to'zlarni yuqori miqdori uni oziq – ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida keng ishlatilishiga qiyinchilik tug'diradi. Sutni kazein yoki tvorogga qayta ishlashda boshlang'ich sutdagi to'zlarni asosiy massasi zardobga o'tadi. Pishloq osti zardob ham kazeinli yoki tvorogli zardobga nisbatan bir muncha kamroq bo'lsada, ko'p to'z miqdoriga ega (jumladan, sutni shirdon fermenti yoki pepsin bilan ivish qobiliyatini yaxshilash uchun solinadigan kalsiy xlorid).

Ovqatlanish mahsulotlariga qayta ishlashga mo'ljallangan sut zardobidan 50 – 80 % to'zlar chiqarib yuborilishi zarur. Sut zardobini ion almashtiruvchi smolalar yordamida ham to'zsizlantirish mumkin, ammo zardobni elektrodializli to'zsizlantirish 8 - 10 marotaba arzon tushar ekan. Ta'kidlash joizki, zardobda to'z miqdorini yuqoriligi ion almashtiruvchi smolalarni tez – tez regenerasiya qilish zaruriyatini yo'zaga keltiradi, natijada to'zsizlantiriladigan mahsulotni suyultirilishi ro'y beradi, jarayon sekinlashadi va past rentabelli bo'lib qoladi. Zardobni ion almashtiruvchi smolalar bilan to'zsizlantirishni undagi to'z miqdori elektrodializli to'zsizlantirish bilan 0,5 g/l gacha, ya'ni quyi chegaragacha tushirilgandan keyingina amalga oshirilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Agar zardobni yuqori darajada to'zsizlantirish talab qilinsa, u holda dastlab zardobni elektrodializli to'zsizlantirish, so'ngra esa ion almashtiruvchi smolalar bilan to'zsizlantirish amalga oshiriladi. Ko'p hollarda zardobni yuqori darajada to'zsizlantirish talab qilinmaydi va shuning uchun faqat elektrodializli to'zsizlantirish bilan chegaralaniladi.

Ta'kidlash lozimki, elektrodializli to'zsizlantirishda elektrodializator membranalari yo'zasida zardobni oqsilli moddalari cho'kadi, bu esa jarayonni murakkablashtiradi. Shu bilan bog'liq holda to'zsizlantirish oldidan zardobni deproteinlashtirish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan. Maqsadga muvofiq usullardan biri Dyachenko usuli bo'yicha zardob oqsillarini kalsiy xlorid bilan cho'ktirish hisoblanadiki, bunda ozuqaviy oqsil olinadi. Ushbu usuldan foydalanish istiqbollarini aniqlash maqsadida laktozani pishloq osti zardobidan undan oqsillarni chiqarib yuborish, quruq moddalari 20 – 30 % ga yetgunicha bir muncha quyultirish, to'zsizlantirish (elektrodializ va ion almashtiruvchi smolalar bilan), to'zsizlantirilgan mahsulotni quyultirish va purkash usulida quritish yo'li bilan olish usuli ishlab chiqilgan.

Ammo, laktozaga qayta ishlanganda zardobni eng qimmatli komponentlaridan biri – zardob oqsillari samarali foydalanilmaydi. Xozirgi vaqtda laktoza – oqsilli konsentrat olishda asosiy e'tibor zardobni undagi oqsillarni oldindan chiqarib yubormasdan turib to'zsizlantirishga qaratiladi.

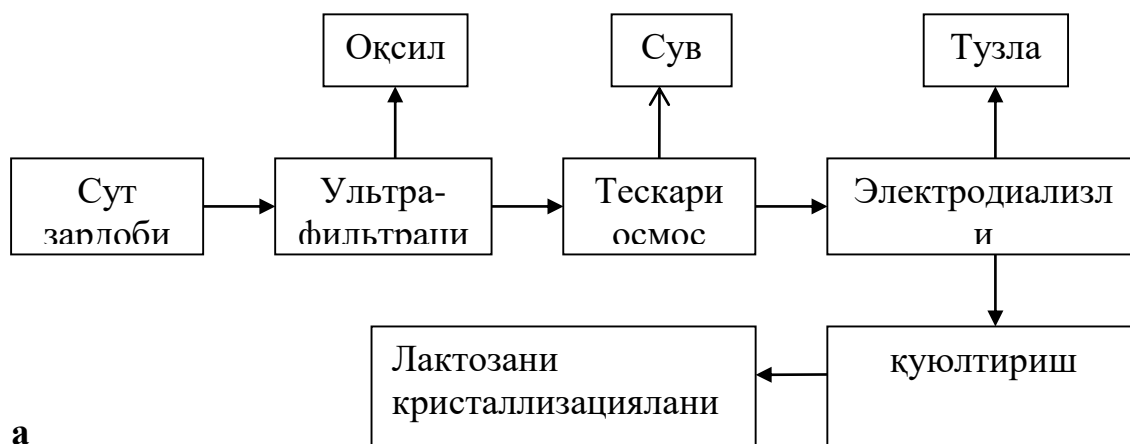
Bunda oqsillarni konsentrlash uchun elektrodializ bilan bir vaqtda teskari osmos usuli ishlatiladi. Zardobni teskari osmos usuli bilan quyultirish jarayonida undagi to'zlar konsentrasiyasi zardob boshlang'ich xajmini kamayishiga proporsional ravishda pasayadi, ya'ni bir vaqtda quyultirish va to'zsizlantirishga erishiladi. Shuning uchun teskari osmos usuli, mahsulotni yuqori to'zsizlantirish darajasi talab qilinmagan hollarda, boshqa usullarga nisbatan eng ma'qbul hisoblanadi; boshqa hollarda teskari osmos elektrodializ bilan birgalikda olib borilishi zarur.

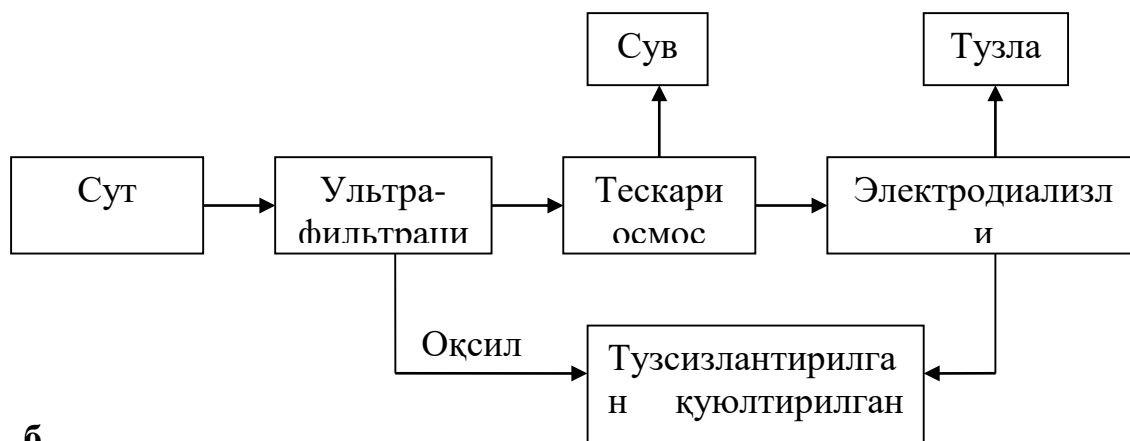
Sut va sut zardobini ultrafiltratsiya, teskari osmos va elektrodializdan foydalanilib qayta ishlashni taxminiy texnologik sxemalari 23 – rasmda keltirilgan. Sut oqsillarini asosiy massasi ultrafiltratsiya bilan chiqarib yuboriladi. Olingan filtrat teskari osmos usuli bilan 20 – 30 % quruq moddalarigacha quyultiriladi va so'ngra elektrodializli to'zsizlantirilishi amalga oshiriladi. Boshlang'ich zardobdan (yoki sutdan) oqsillarni chiqarib yuborilishi uni teskari osmos bilan quyultirilishi tezliginir oshiradi.

O‘z navbatida ultrafiltratni teskari osmos bilan dastlabki quyultirilishi unda to‘zlar konsentrasiyasini oshiradi, bu esa ularni keyingi elektrodializli to‘zsizlantirishda chiqarib yuborilishini tezlashtiradi.

Teskari osmos usulida olingan konsentratdagi to‘zlar miqdori qo‘shimcha ravishda talab qilinadigan darajagacha elektrodializli to‘zsizlantirish bilan pasaytiriladi. Laktoza ishlab chiqarishda (5.5a - rasm) to‘zsizlantirilgan konsentrat bir muncha quyultirilgandan keyin kristallanishga jo‘natiladi yoki uni purkash usulida quritilishi amalga oshiriladi. To‘zsizlantirilgan quyultirilgan sut ishlab chiqarishda (5.5 b - rasm) to‘zsizlantirilgan konsentrat oldin ultrafiltratsiya bilan ajratilgan oqsil bilan aralashtiriladi va tayyor mahsulot olinadi. Bunda boshlang‘ich sut moddalarini biologik va oziqaviy qiymati yuqori darajada saqlab qolinadi.

Zardobni elektrodializli to‘zsizlantirish jarayonida konsentrlash kamerasini kationitli membranalar yo‘zasiga qiyin eriydigan kalsiy va magniy fosfatlar cho‘kmasi cho‘kadi. Bu asosan pishloq osti zardobini to‘zsizlantirilishida ko‘zatiladi (rN 6,6 – 6,8). Qiyin eriydigan kalsiy va magniy fosfatlar cho‘kmalarini tushishi sababi shundaki, elektrodializli o‘tkazish natijasida ularni konsentrasiyasi polyarizasiyalangan qatlamda eruvchanlik chegarasidan yuqori bo‘lib ketadi. Membranalar yo‘zalariga to‘zlar cho‘kmasi tushishini oldini olish uchun jarayonni kritikdan past tok zichligida amalga oshirish, kameralarda suyuqliklarni xarakatlanish tezliklarini oshirish, to‘zsizlantiriladigan zardobni nordonlashtirish tavsiya qilinadi.





б

3.8 – rasm. Sut va sut zardobini ultrafiltratsiya, teskari osmos va elektrodializdan foydalanilib qayta ishlash texnologik sxemalari:

a – sut zardobini laktozaga qayta ishlash; b – quyultirilgan sut olish.

Zardob kameralarini anionitli membranalarini yo‘zasiga oqsillar cho‘kishi ham sodir bo‘ladiki, hozirgi vaqtda buni to‘liq bartaraf etishni yetarlicha samarali choralarini topilmagan. Ko‘p hollarda quyidagi choralar qo‘llaniladi: jarayon unchalik katta bo‘lmagan tok zichligida ($200 - 250 \text{ A/m}^2$) amalga oshiriladi, oqsil cho‘kmasi esa membrana yo‘zalaridan ularni ishqoriy eritmalar bilan davriy ravishda yuvish va elektrodializator qutblarini o‘zgartirish bilan chiqarib yuboriladi. Yuqori tok zichligida (250 A/m^2 dan katta) oqsil plenkalari membrana yo‘zalariga qaytmas tarzda cho‘kadi, bu esa anionitli membrana teshikchalarini yopilib qolishiga va uni anion almashtirish xususiyatlarini yo‘qotilishiga olib keladi.

Sutni elektrodializli to‘zsizlantirish. Tarkibi bo‘yicha ona sutiga yaqinlashtirilgan bolalar oziqaviy aralashmalarini ishlab chiqarish uchun yo‘naltiriladigan yog‘i olinmagan yoki yog‘siz sutni faqat dastlabki to‘zsizlantirilgandan keyin foydalanish mumkin.

Buni asosiy sababi sigir sutini ona sutidan to‘zli tarkibi bo‘yicha sezilarli farqlanishidir. Ona sutida natriy, kalsiy va fosfor miqdori sigir sutiga nisbatan sezilarli darajada past. Xususan, oxirgi ikki komponent o‘ta muxim hisoblanadi, chunki ular sut oqsillarini oshqozon – ichak traktida ivish xarakterini belgilaydi. Hozirgi vaqtda kalsiy ionlari miqdorini pasaytirish uchun sutga to‘z – stabilizatorlar (fosfatlar yoki sitratlar) qo‘shiladiki, ular kalsiy ionlarini kuchsiz dissosiasiyalanadigan komplekslarga bog‘laydi yoki sutdagi kalsiy ionlari ularni sun‘iy ion almashuvchi smolalar yordamida kaliy va natriy ionlari bilan almashtirib chiqarib yuboriladi. Sigir suti ona sutidan nafaqat to‘zli tarkibi bo‘yicha, shuningdek oziqaviy moddalar miqdori bo‘yicha ham farqlanadi. Sigir sutini ona sutiga tarkibi bo‘yicha yaqinlashtirish uchun uni zardob oqsillari va laktoza bilan boyitish zarur bo‘ladi.

Sut aralashmasida to'zlar miqdorini pasaytirish uchun sigir sutiga elektrodializ bilan to'zsizlantirilgan sut zardobini qo'shish taklif etilgan. Olingan aralashmada kazein, zardob oqsillari, laktoza, yog' va ko'pgina to'zlar miqdori ona sutiniki kabi, ammo sezilarli farq faqat fosfat miqdorida mavjud bo'lib u sutli aralashmada ona sutiga nisbatan ikki marotaba ko'proq. Amerika diyetologlari tomonidan to'zsizlantirilgan yog'siz sutdan foydalanilib sutli aralashma quruq asosini tayyorlash uchun quyidagi reseptura (100 g ga) taklif etilgan: 16 g 50 % ga to'zsizlantirilgan quritilgan yog'siz sut; 42,4 g quritilgan to'zsizlantirilgan zardob; 28,5 g yog'; 12,7 g laktoza; 0,095 g kalsiy sitrat; 0,21 g kaliy xlorid; 0,513 g kaliy bikarbonat; 0,291 g kalsiy xlorid; 0,193 g natriy gidrooksid; 0,032 g magniy oksidi. Ushbu aralashmani eritishda olinadigan mahsulot tarkibi bo'yicha ona suti bilan deyarli bir hil va shuning uchun sun'iy ona suti deb nomlangan. Ushbu mahsulot sotuvga asosan quyultirilgan ko'rinishda (iste'mol qilish oldidan suv bilan ikki marotaba suyultiriladi), shuningdek kukun ko'rinishida chiqariladi.

Sutni elektrodializli dezaktivasiyalash. Termoyadroviy portlashlar natijasida atmosferaga kelib tushadigan radioizotoplar atmosfera yog'inlari bilan ochiq suv xavzalari, to'proq, o'simliklarga kelib tushadi. Sigir organizmiga radioizotoplar oziqa bilan kelib tushadi, kelib tushgan miqdorni taxminan 3 % i sutga o'tadi. Sutda quyidagi radioizotoplarlarni mavjudligi aniqlangan: stronsiy -89, stronsiy – 90, ittriy - 90, bariy – 140, lantan – 140, seriy – 144, seziy – 137 va yod – 131. Ushbu izotoplar, yod – 131 dan tashqari, sutda kationlar ko'rinishida mavjud bo'lishadi. Bularni ichida o'zoq muddat yashovchi izotoplar eng xavfli hisoblanadi: yarim bo'linish davri 20 yil bo'lgan stronsiy – 90 va yarim bo'linish davri 33 yil bo'lgan seziy – 137. Qisqa muddat yashovchi izotoplarni, misol uchun yod – 131 (yarim bo'linish davri 8,05 sutka) ni , konsentratsiyasi vaqt davomida tez kamayadi va shuning uchun ko'p hollarda real xavf tug'dirmaydi.

Sutni elektrodializli dezaktivasiyalash bo'yicha dastlabki tadqiqotlar AQSh da ikki kamerali yacheykaga ega bo'lgan elektrodializatorlarda o'tkazilgan. Elektrodializator har birini yo'zasi 0,0465 m² bo'lgan 10 ta kationitli membranalariga ega bo'lib ular o'rtasidagi masofa 1 mm ni tashkil etdi. Ishchi eritma (dezaktivasiyalaydigan eritma) kaliy, kalsiy, magniy ionlariga ega bo'lgan. Sutda ko'pgina radioizotoplarni ikki va uch valentli kationlari kalsiy va magniy kationlariga o'xshash turli komplekslar ko'rinishida bo'ladiki, ularni bo'zish uchun elektrodializli dezaktivasiyalash oldidan sutni kislotaligi rN 5,4 gacha limon kislotasi yordamida oshirildi. Dezaktivasiyalash xona haroratida amalga oshirildi. Dezaktivasiyalash jarayonida membranalar orqali tokni ishchi zichligi 320 – 430 A/m² ni tashkil etdi, dezaktivasiyalash tezligi esa yuqori edi. Dezaktivasiyalashdan keyin sutni rN i natriy bikarbonat yordamida 6,7 gacha yetkazildi. Oziqaviy qiymati bo'yicha dezaktivasiyalangan sut boshlang'ich sutdan deyarli farqlanmagan.

Sutni uch kamerali yacheykalarda elektrodializli dezaktivasiyalash Parsi va Yakonelli xabarligidagi amerikalik tadqiqotchilar guruhi tomonidan amalga oshirilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, 90 – 95 % radiostronsiy izotoplarni chiqarib yuborish uchun dezaktivasiyalash oldidan sutni rNi 5,1 – 5,3 gacha pasaytirilishi kerak ekan.

Sutdan radioseziyni chiqarib yuborilishi tezligi radiostronsiyga nisbatan 4 marotaba yuqori bo'lgan va deyarli sut rNga bog'liq bo'lmagan. Bariy – 140, lantan – 140 va boshqa izotoplar ionlari stronsiy ionlariga nisbatan sekin chiqarib yuborilgan. Seriy – 144 deyarli chiqarib yuborilmagan. Elektrodializli dezaktivasiyalangan sutni oziqaviy qiymati o'zgarmagan, faqat oz miqdordagi laktoza yo'qotilishi (1 %dan kam) ko'zatilgan.

Giperfiltrasiya (baromembranali jarayonlar). Giperfiltrasiya bu eritmalarni teshiklari o'lchami 0,5 mkm dan kichik bo'lmagan filtrlar (membranalar) orqali filtrlash jarayonidir. Bunday filtrlar ko'p xollarda yarim o'tkazuvchan yoki molekulyar elak deb nomlanadi, chunki ular yirik molekulalarni (teshiklar o'lchamiga nisbatan katta o'lchamga ega bo'lgan) ushlab qoladi va maydalarini o'tkazadi.

Giperfiltrasiya jarayonini ultrafiltratsiya va teskari osmosga bo'lish mumkin. Ultrafiltratsiya jarayonida faqat yuqori molekulyar birikmalar ushlanib qolinadi, past molekulyar birikmalar va erituvchi filtr teshiklaridan erkin o'tadi. Teskari osmosda ham yuqori molekulyar birikmalar ham past molekulyar birikmalarni ko'pgina qismi ushlanib qolinadi, filtr orqali esa faqatgina o'ta yoki birmuncha toza eritma o'tadi.

Shunday qilib, ultrafiltratsiya yuqori molekulyar birikmalarni past molekulyar birikmalardan tozalagan holda konsentrlash hisoblansa, teskari osmos esa ushbu eritmada mavjud bo'lgan barcha moddalarni konsentrlash usuli yoki eritmada toza erituvchini ajratib olish usuli hisoblanadi. Ultrafiltratsiya va teskari osmos uchun foydalaniladigan giperfiltrlar (membranalar) faqat teshiklari o'lchami bilan farqlanadi.

Yuqori molekulyar birikmalarni past molekulyar moddalardan farqlash qiyin, shuning uchun ultrafiltratsiya va teskari osmos jarayonlari o'rtasida aniq chegara qo'yish mumkin emas. Ammo, zamonaviy sut sanoatida foydalaniladigan baromembranali jarayonlar uchun bu chegarani oson o'tkazish mumkin, chunki ultrafiltratsiyani vazifasi sut oqsillarini bir vaqtda laktozadan tozalagan holda konsentrlash hisoblanadi. Ikkala hollarda filtrlanadigan eritmani osmotik bosimini yengib o'tish talab qilinadi, chunki erituvchi, filtr tomonidan ushlab qolinadigan, erigan modda konsentrasiyasini oshishiga teskari yo'nalishda o'tkaziladi. Bunga aloxida to'xtash lozim bo'ladi. Yarim o'tkazuvchan filtr bilan ikki seksiyaga bo'lingan idishni tassavur qilamizki, ularni birida eritma, boshqasida esa erituvchi quyilgan. Erituvchi filtr orqali eritma seksiyasiga erkin o'tadi. Ushbu xodisa osmos deb nomlanadi. Erituvchini yarim o'tkazuvchan filtr orqali o'tishga majburlovchi kuch (birlik yo'zaga to'g'ri keladigan) osmotik bosim hisoblanadi. Eritma ustida osmotik bosimga teng bosim yaratib osmosni to'xtatish mumkin, bosim oshirilganda esa giperfiltrasiya, ya'ni erituvchini eritma seksiyasidan toza erituvchi seksiyasiga o'tishi sodir bo'ladi. Ayonki, ultrafiltratsiya paytida filtr orqali past molekulyar moddalar ham o'tadi, ammo bu faktni e'tiborga olmaslik mumkin.

Baromembranali jarayonlarni xarakatlantiruvchi kuchi ishlov berilayotgan suyuqlik yo'zasiga berilgan bosim hisoblanadi. Eng minimal filtrlash bosimi ishlov beriladigan suyuqlikni filtrga nisbatan osmotik bosimga teng bo'lishi kerak. Filtrlash tezligi bunday bosimda kichik, shuning uchun amaliyotda osmotik bosimdan 2-100 marta katta bo'lgan bosim ishlatiladi.

Ortiqcha bosim bir tomondan membrana orqali ma'qbul massa o'zlash tezligini, ikkinchi tomondan esa membranani gidrodinamik qarshiligini yengib o'tishga sarflanadi. Ultrafiltratsiya jarayonlarida 0,2 – 0,8 MPa, teskari osmos jarayonlarida esa 2 – 10 MPa bosim ishlatiladi.

Eritmalar yoki qattiq jism zarralari muallaq yurgan suyuqliklarni membranalari ajratishda erituvchi molekulalarini erigan yoki muallaq moddalar diffo'ziyasiga nisbatan yanada intensiv diffo'ziyasi xisobida membranalar yo'zasida erigan moddalarni yuqori konsentratsiyasiga ega bo'lgan chegaraviy qatlam paydo bo'ladi. Bunday qatlamni mavjudligi konsentratsion polyarizasiyani xosil qiladiki, u membranalar ishchi tavsifiga salbiy ta'sir qiladi va ularni filtrlash tezligini pasayishiga olib keladi. Konsentratsion polyarizasiyani xosil bo'lishi membranalar yo'zasiga gel ko'rinishidagi cho'kma tushishini asosiy sababi xisoblanadi. Ushbu gel kolloid shaklda bo'lgan yuqori molekulyar va erimaydigan mineral to'zlardan iborat. Membrana yo'zasida xosil bo'lgan gel qatlami suyuqliklarni membranalari ajratish jarayonlariga sezilarli to'zlashlar kiritadi. Yarim o'tkazuvchan membranalar barcha membranalari apparatlarni asosiy elementi hisoblanadi. Membranalar jarayonlarni samaradorligi yarim o'tkazuvchan membranalar xususiyatlariga va ularga xos bo'lgan tavsiflarga bevosita bog'liq bo'ladi.

Xozirda yarim o'tkazuvchan membranalar sut sanoati va boshqa oziq – ovqat tarmoqlarida foydalaniladigan eng oddiy tasnifi taklif etilgan bo'lib, unga ko'ra birinchi, ikkinchi va uchinchi avlod membranalar farqlanadi. Taklif etilgan tasnif asosida yarim o'tkazuvchan membranalar tayyorlangan materiallar xususiyatlarini, demak, ishlatishni asosiy parametrlari (harorat, ishlov beriladigan eritmani rNi, bosim) ta'siri ostida ular tavsiflarini o'zgarishi yotadi. Bundan tashqari bunday tasnif membranalari jarayonlarning yaratilishi tarixini va rivojlanishini eng to'liq aks ettiradi. Birinchi avlod membranalar asetatsellyuloza polimerlaridan, ikkinchi avlod membranalar aromatik polimerlardan (poliamid, polisulfon, polietilentereftalat va boshqalar) va uchinchi avlod membranalar mineral moddalar, metallokeramika va boshqalardan tayyorlanadi. Yarim o'tkazuvchan membranalar texnik tavsiflari 3.4 -jadvalda keltirilgan.

Filtratsion membranalar tavsiflari

Ko'rsatkich	Filtratsion membranalar avlodlari		
	1 – chi	1 – chi	1 – chi
Membranalar asosiy materiallari	Asetatsellyuloza	Polisulfon	Metallokeramik a
Ishchi xaroratni yuqori chegarasi, °S	50	95	140
Yo'l qo'yiladigan rN chegaralari	3 - 8	2-12	1-14
Yuvuvchi suvda metall ionlari (temir, marganes va boshqalar) konsentratsiyasini chegaralanganligi	Bor	Bor	Yo'q
Mustahkamligi	Kuchsiz	Qoniqarli	Yuqori

Birinchi avlod membranalarini asetat sellyulozadan tayyorlanadi. Asetatsellyulozali membranalar birinchi membranalar hisoblanib sut va oziq –ovqat sanoatida keng qo‘llanildi. Ular nisbatan arzon va sanitariya – gigiyenik baholanishi bo‘yicha oziq – ovqat mahsulotlariga tegib turishiga ruxsat berilgan. Birinchi avlod membranalariga yaxshi ajratuvchanlik qobiliyati hos va yuqori singuvchanlikga ega. Ushbu membranalarini kamchiligi tor ishchi xarorat diapazoni va rN diapazoni hisoblanadiki, bu esa membranalarini boshlang‘ich xususiyatlarini tiklashda (regenerasiya) ancha qiyinchilik tug‘diradi. Shuning uchun ushbu maqsadlarda maxsus yuvuvchi vositalar (fermentli preparatlar va boshqalar) ishlatiladi, ularni narxi esa juda yuqori. Ikkinchi avlod membranalarini birinchi avlod membranalariga hos bo‘lgan xarorat va rN ni tor ishchi diapazoni kabi kamchiliklardan xolidir.

Ko‘pgina polimer materiallar ichidan ushbu talablarga javob beruvchi, ikkinchi avlod membranalarini uchun eng mos keladiganlari aromatik poliamidlar, polisulfonlar, sopoliamidlar va boshqa sinf polimerlari hisoblandi. Ikkinchi avlod membranalarini asetat sellyulozali membranalariga nisbatan ancha keng harorat va rN diapazoniga ega (3.4 - jadval). Ushbu membranalar xlorli dezinfeksiyalovchi eritmalar ta’siriga, bosim ta’sirida siqilishga chidamli.

Shunday qilib, 1-chi va 2-chi avlod membranalarini temir, marganes ionlari konsentrasiyasini pasaytirish, shuningdek yuvuvchi suvni umumiy qattiqligini pasaytirish uchun ionalmashtiruvchilarni mavjud bo‘lishini taqozo qiladi. Bundan tashqari, asetat sellyulozali membranalarini oqsil qoldiqlaridan tozalash uchun yuvuvchi vositalar tarkibiga proteolitik fermentlarni kiritish zarur bo‘ladi.

Uchinchi avlod membranalarini metallokeramika, shisha, metall oksidlari va boshqa analogik materiallardan tayyorlanadi. Ushbu membranalariga yuqori mexanik mustaxkamlik, issiqlikga chidamlilik (200 °S va undan yuqori), kimyoviy chidamlilik (rN 1-14), bosimga bardoshlik, yeyilish va korroziyaga chidamlilik hosdir. Bularni barchasi bunga o‘xshash membranalarini yuvish va dezinfeksiyalash bilan bog‘liq muammolarni yo‘zaga keltirmaydi.

Yarim o‘tkazuvchan membranalarini asosiy ko‘rsatkichlari selektivlik va o‘tkazuvchanligi hisoblanadi. Selektivlik V (% da) membranalarini ma’lum komponent zarrachalarini o‘tkaza olish tanlama qobiliyatini tavsiflaydi va quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$B = \frac{100 \times (C_1 - C_2)}{C_1}$$

bu yerda S_1 va S_2 - ajratiladigan komponentni boshlang‘ich suyuqlik va ultrafiltratdagi konsentrasiyasi, g/l.

O‘tkazuvchanlik g [kg/(m²·s) da] membranalarini solishtirma unumdorligini tavsiflaydi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$g = \frac{G}{S \cdot \tau} ,$$

bu yerda G - ajratiladigan suyuqlik miqdori, kg; S - membranani ishchi yo‘zasi, m²; τ - ajratish muddati, s.

Ultrafiltratsion va teskari osmotik qurilmalar quyidagilardan iborat:

-ishlov beriladigan suyuqlik uchun idish;

-filtrlash apparati;

-quyultiriladigan eritmani berish va filtrasiya bosimini yaratish uchun nasos;

-filtrlanadigan eritma oqimi bilan membrana yo'zasini yuvish uchun nasos;

-ulovchi quvurlar va filtrlovchi apparatda bosimni rostlaydigan jo'mraklar komplekti;

-filtratni yig'ish uchun sig'imlar;

-filtrasiya haroratini, filtrasiya bosimini, konsentratdagi quruq moddalar miqdorini, filtrlanadigan eritma oqimining tezligini o'lchash va nazorat qilish uchun nazorat o'lchov va rostlovchi asboblar komplekti;

-boshqaruv pulti.

Barcha baromembranali qurilmalarni asosiy elementi filtrlovchi apparat hisoblanib unga yarim o'tkazuvchan membrana mahkamlangan. Xozirgi vaqtda sut xom ashyosiga membranali ishlov berish uchun quyidagi ko'rinishdagi sanoat filtrlovchi apparatlari ishlab chiqariladi:

-“filtr – press” tipidagi tekis ramali apparatlar;

-trubkali apparatlar;

-ichi bo'sh tolali apparatlar;

-o'ramli apparatlar.

Sut sanoati mutaxasislari duch keladigan muxim muammolardan biri sut xom ashyosini membranali ajratish va konsentrlashdan keyin yarim o'tkazuvchan membranalarni boshlang'ich xususiyatlarini regenerasiya qilish hisoblanadi. Oldin ko'rsatilganidek, ultrafiltratsion va teskari osmotik membranalar yo'zasida yuqori molekulyar birikmalardan iborat gel qatlami xosil bo'ladiki, u filtrlash tezligiga, membranalar selektivligiga, demak, umuman olganda membranali jarayonlar samaradorligiga ta'sir qiladi. Membranalar yo'zasidan ushbu qatlamni, shuningdek makro g'ovvak asos teshiklariga diffundirlanadigan oqsillar, mikroorganizmlarni olib tashlanishi yarim o'tkazuvchan membranalarni asosiy tavsiflarini va xususiyatlarini amaliy nuqtai nazardan to'liq tiklanishini ta'minlaydi.

Ushbu maqsad uchun yuvuvchi va dezinfeksiyalovchi vositalarni tanlashda albatta membranalar tayyorlangan polimerlar xususiyatlarini va ularni rN, harorat va ushbu maqsadda ishlatiladigan kimyoviy moddalar ta'siriga chidamliligi hisobga olinishi zarur.

Polimer materiallar chidamsiz bo'lgan kimyoviy moddalarni yuvuvchi vositalar sifatida ishlatish mumkin emas. Polimerlar qoniqarli chidamlilikga ega bo'lgan kimyoviy moddalarni yuvuvchi vositalar sifatida ishlatish mumkin, ammo juda past konsentrasilarda.

Sutni yarim o'tkazuvchan membranalar orqali ma'lum bosim ostida o'tkazish bilan uni fraksiyalarga ajratishligiga erishish mumkin. Bunda ularni birida komponentlarni konsentratsiyasi oshadi, ikkinchisida esa kamayadi. Birinchisi konsentrat, membranadan o'tayotgan ikkinchisi permeat deb nomlanadi.

Baromembranali ajratish jarayonining uchta asosiy turlari farqlanadi: mikrofiltratsiya, ultrafiltratsiya va teskari osmos (3.5-jadval).

Sutni baromembranali ajratish jarayonlarini tavsifi

Ko'rsatkich	Mikrofiltratsiya	Ultrafiltratsiya	Teskari osmos
Zarrachalarni o'rtacha diametri, mkm	10 – 0,1	0,1 – 0,003	0,003 – 0,0001
Ishchi bosim, MPa	0,02 – 0,2	0,2 – 1,0	3,5 – 8,0
Konsentratni zarrachalari	Mikrozarrachalar	Makromolekulalar, kolloid zarrachalar	Gidratlangan ionlar
Ushlab qolinadigan zarrachalar	Ichak tayoqchalari, stafilokokklar, sut kislotali bakteriyalar	Zardob oqsillari, kazein misellalari, bakteriofaglar	Natriy, kaliy, kalsiy ionlari
Yarim o'tkazuvchan membranalarni ifloslanishi	Mikrozarrachalar cho'kmasi	Gel	Kuchsiz eruvchan to'zlar qatlami

Ma'lum moddalar zarrachalari yoki molekulalarini yarim o'tkazuvchan membrana orqali o'tish mexanizmini quyidagicha tassavur qilish mumkin. Agar zarrachalar diametri teshiklar o'lchamidan katta bo'lsa, ular membrana tomonidan to'liq ushlab qolinadi. O'lchami teshiklar o'lchamidan kichik bo'lgan zarrachalar ham membrana tomonidan elektrostatik va van-dervaals kuchlari hisobida ushlanib qolinishi mumkin. Ushbu o'zaro ta'sirlarni natijasi, demak ushlanib qolinadigan zarrachalar va molekulalarni ulushi muhit rNi, ion kuchlar, beriladigan bosim va ajratiladigan suyuqlik oqimi kattaligiga sezilarli darajada bog'liq bo'ladi.

Mikrofiltratsiya rafinasiyalangan sut qandi ishlab chiqarishda laktoza eritmalarini filtr – presslarda bo'yovchi moddalar va boshqa keraksiz aralashmalardan tozalashda samarali foydalanilishi mumkin.

Sut xom ashyosini ultrafiltratsiya bilan ishlov berishda olinadigan konsentratlarni foydalanish yo'nalishlari. Membranali usullar sut sanoatida boshlang'ich xom ashyoni yog' va oqsil bo'yicha normallashtirish, yog'li va oqsilli fazalarini ajratish va konsentrlash, ajratish va past molekulyar moddalardan tozalashda foydalanilishi mumkin. Bu minimal energetik va moddiy xarajatlar bilan mutlaqo yangi mahsulotlar texnologiyasini yaratish, yakuniy mahsulotlar oziqaviy qiymatini oshirish va mahsulot birligiga xom ashyo sarfini qisqartirish maqsadida an'anaviy texnologiyalarni takomillashtirish imkonini beradi.

Ultrafiltratsiya va teskari osmosni boshqa membranali usullar bilan birgalikda qo'llash mineral va uglevodli tarkibi rostlanadigan yangi ko'rinishdagi sut mahsulotlari texnologiyasini yaratish sohasida keng imkoniyatlar ochadiki, buni hozirgi vaqtga qadar amalga oshirish imkoniyati mavjud emas edi.

Sut-oqsilli konsentratlarni qayta ishlash va foydalanish yoʻnalishlari 3.9 – rasm va 3.6 – jadvalda keltirilgan.

Yuqori biologik va oziqaviy qiymatga ega boʻlgan sut mahsulotlari olishning katta imkoniyatlarini ultrafiltratsion (UF) ishlov berish yaratadi. Bular anʻanaviy assortimentdagi, ammo boyitilgan taʼm, yaxshilangan konsistensiya va x.k. xususiyatlarga ega boʻlgan yangi, oʻzgacha mahsulotlar boʻlishi mumkin.

Ultrafiltratsion membranalar zardob oqsillari, kazein misellalari va sutni boshqa yuqori molekulyar birikmalarni ushlab qoladi. Oddiy molekulalar, shuningdek gidratlangan kalsiy, natriy, kaliy ionlari va x.k. sutni qattiq fazasidan faqat teskari osmos yordamida ajratilishi mumkin.

Sut va sut mahsulotlariga teskari osmotik ishlov berish asosan konsentrlash uchun ishlatiladi, ammo boshqa foydalanish sohalari ham mavjud boʻlishi mumkin. Sut va zardob suvli fazasining yarimini teskari osmotik qurilmada oldindan chiqarib yuborilishi 14 marotaba energiya xarajatlarini qisqartiradi va 2,5 – 3,0 marotaba vakuum – bugʻlatgich qurilmalarini quyultirilgan sut mahsulotlari ishlab chiqarish boʻyicha unumdorligini oshirish imkonini beradi.

Oddiy va gidrolizlangan zardobni suyuq konsentratlarini tayyorlash uchun 3 – chi avlod membranalar bilan taʼminlangan agregatlarni kichik quvvatli zavodlar va yetarli darajada bugʻ bilan taʼminlanmagan korxonalarda ishlatilishi maqsadga muvofiqdir. Keyinchalik bu konsentratlar ixtisoslashgan zavodlarga sut mahsulotlariga qayta ishlash yoki non – bulka va qandolat mahsulotlari, pivo – alkogolsiz ichimliklar va boshqa oziq – ovqat mahsulotlari tarkibida ishlatish uchun joʻnatiladi.

Sut va sut mahsulotlarini baromembranali ishlov berish keng gammadagi maxsus texnologik jarayonlarni yaratish imkonini beradi. Misollar sifatida, xususan, quyidagilarni keltirish mumkin:

-toʻzlangan zardobni nanofiltrlash usuli (“erkin” teskari osmos) bilan deminerallashtirish boʻlib, bunda 98 % natriy va kaliy ionlari, 20 % kalsiy ionlari chiqarib yuboriladi, barcha oqsillar va 98 % laktoza ushlab qolinadi;

-pishloqsozlikda namakobni no maʼqul mikroorganizmlar va boshqa ifloslanishlardan tozalash;

-ivitqi va bakterial preparatlar ishlab chiqarishda sut kislotali mikroorganizmlar biomassasini konsentrlash;

-sut qandini deminerallashtirilgan zardob ultrafiltratini bevosita quritish usuli bilan tayyorlash boʻlib, bu tayyor mahsulot chiqishini 1,5 – 1,7 marotaba oshiradi;

-anʻanaviy sut mahsulotlari (kefir, smetana, eritilgan pishloqlar, moʻzqaymoq) konsistensiyasi va taʼmini yaxshilaydigan, shuningdek bolalar sut mahsulotlari biologik va oziqaviy qiymatini oshiradigan zardob oqsilli konsentratlarni olish.

Sutxom ashiosini ultrafiltratsiya bilan ishlov berishda olinadigan filtratni qayta ishlash. Ultrafiltratni eng istiqbolli qayta ishlash usullari oziq – ovqat mahsulotlari, ozuqalar, kimyoviy moddalar ishlab chiqarish va texnik maqsadlarda foydalanish hisoblanadi (3.10 – rasm va 3.7-jadval).

Bevosita filtratdan laktoza olish mahsulotni kristallanish tezligi pastligi sababli ancha qiyin. Buning sababi filtratda antikristallizator vazifasini bajaruvchi to‘zlar va boshqa moddalarni mavjudligi hisoblanadi. Kristallanish jarayonini normal amalga oshirish uchun bu moddalar filtratdan chiqarib yuborilishi zarur. Shuningdek, filtratni rNi 5,6 dan past bo‘lmasligi ham maqsadga muvofiq hisoblanadi. “Pasilak” firmasi tomonidan sut qandi filtratidan sut qandi ishlab chiqarishni qator texnologik sxemalari ishlab chiqilgan.

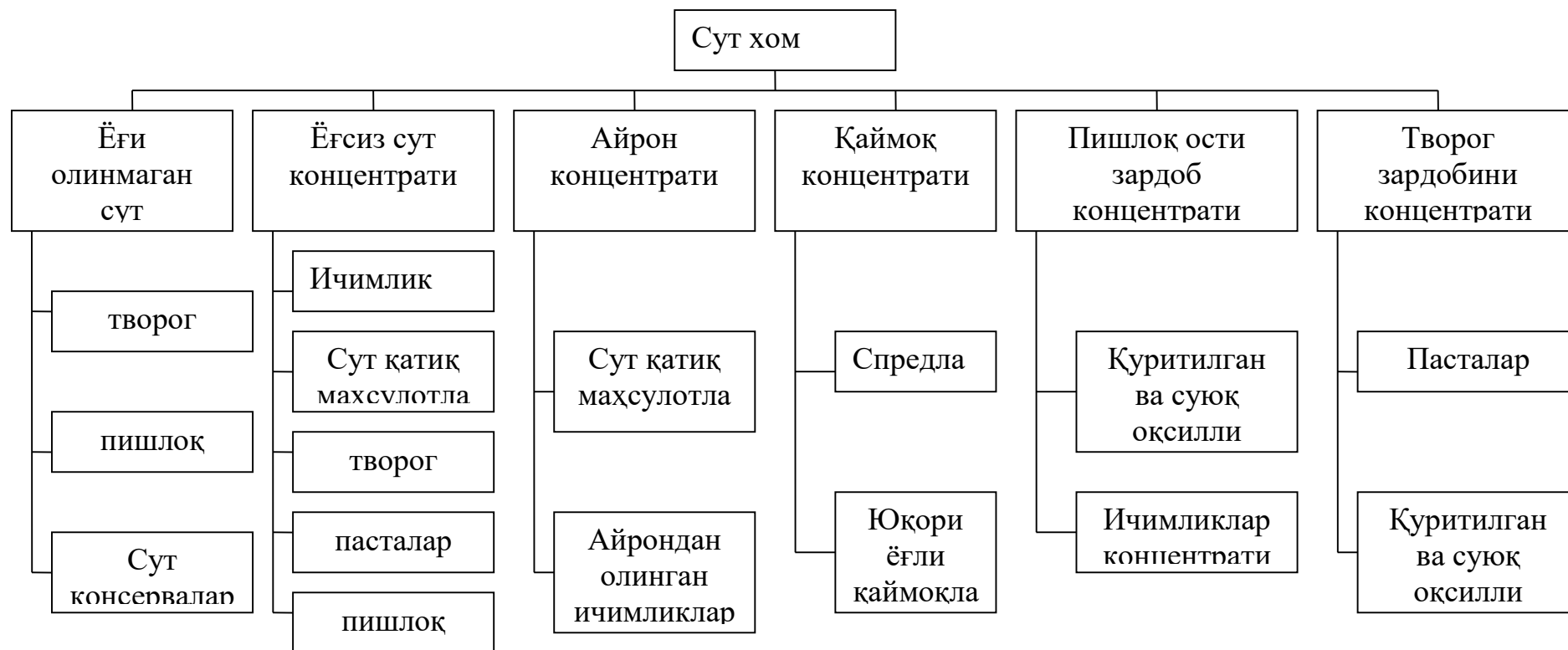
Eng oddiy sut qandi texnologiyasi quyidagi texnologik operasialardan iborat: filtratni saqlash va uni sifatini baholash; adsorbsiya, ion almashinuv, teskari osmos usuli bilan 18-20 % quruq moddalarigacha quyultirish; laktozali siropni tozalash; 50-60 % quruq moddalarigacha vakuum-bug‘latish qurilmalarida quyultirish; kristallizatsiyalash; purkash usulida quritish; qadoqlash va saqlash. Ushbu texnologiya bo‘yicha sut qandini chiqishi 95-98 %, uni tozaligi esa 99 % ni tashkil qiladi. “Pasilak” firmasi tomonidan tozalangan (rafinasiyalangan)

Sut xom ashyosini UF – ishlov berishda olinadigan konsentratni foydalanish yo‘nalishlari

Ishlov berish turi	Foydalanish sohalari	Usulni ustunligi
Konsentrlash faktori 2 dan kam bo‘lganida yog‘i olinmagan sutga UF – ishlov berish	An‘anaviy texnologiya bo‘yicha shirdon pishloqlar ishlab chiqarish	Tayyor mahsulot chiqishini 1 – 3 % ga oshishi. Sut ivituvchi fermentni 20 – 30 % ga tejalishi. Pishloq tayyorlash texnologik jarayonini va yetilgan pishloqlar sifatini stabillashishi
	Sut - qattiq mahsulotlari ishlab chiqarish	Konsistensiyasini yaxshilanishi va zardob ajralishi oldini olinishi. Oziqaviy qiymatini oshishi
Konsentrlash faktori 2 dan ko‘p bo‘lganida yog‘i olinmagan sut va yog‘siz sutga UF – ishlov berish	Tvorog, yumshoq va namakobdagi pishloqlar ishlab chiqarish	Mahsulot chiqishini 8 – 20 % ga oshishi. Sut ivituvchi ferment sarfini kamayishi. Kislotaligi past bo‘lgan zardob olinishi
Sut zardobiga UF – ishlov berish	Yog‘i olinmagan ichimlik sutiga qo‘shish	Ichimlik sutini biologik va oziqaviy qiymatini oshishi. Tarkibi bo‘yicha ona sutiga yaqinlashishi
	Sut - qattiq mahsulotlari tarkibiga kiritish	Oqsil tizimini stabillashishi, suvli fazani biriktirib olinishi. Biologik va oziqaviy qiymatni oshishi
	Smetana ishlab chiqarish	Past yog‘liq miqdorida zich konsistensiyaga erishish. Iste‘mol qiymatini oshishi
	Eritilgan pishloqlar ishlab chiqarish	Konsistensiya vata‘mini yaxshilanishi
	Ichimliklar, ichimliklar uchun suyuq asoslar va quruq konsentratlar tayyorlash	Zardob komponentlaridan oziqaviy maqsadlarda foydalanilishi. Ichimliklar ta‘mini boyishi
	Yog‘i olinmagan sut almashtiruvchilarini ishlab chiqarish	Yog‘siz sut resurslarini tejalishi va ovqatlanish mahsulotlari ishlab chiqarish uchun yo‘naltirilishi
	Mayonez ishlab chiqarish	Sifatni yaxshilanishi
	Qandolat va non –bulka maxsulotlari ishlab chiqarishda foydalanish	Sut komponentlaridan oqilona foydalanish. Non – bulka mahsulotlari oqsil qismining xazm bo‘lishini oshishi
Ayronga UF – ishlov berish	Smetana ishlab chiqarish	Konsistensiya vata‘mini yaxshilanishi
	Sariyog‘ni past kaloriyali turlarini tayyorlash	An‘anaviy tarkibli sariyog‘lar ta‘m xususiyatlarini saqlanishi

I z o h. Tvorog zardobidan olingan konsentrat yog‘i olinmagan sutga solinganda va smetana, mayonez, qandolat va non – bulka maxsulotlari ishlab chiqarishda foydalanilganda qo‘shimcha ravishda elektrodializli ishlov berilishi lozim.

Rasm 3.9. Sut xom ashyosini ultrafiltratsion konsentratlarining qayta ishlash asosiy yo‘nalishlari



Sut qandi ishlab chiqarish texnologik sxemasi taklif etilgan bo‘lib, ushbu texnologiya bo‘yicha Daniyada keng assortimentdagi sut qandi ko‘rinishlari ishlab chiqariladi. Bizni mamlakatimizda sut xom ashyosi filtratidan sifati yaxshilangan sut qandi – xom ashyo ishlab chiqariladi.

Ultrafiltratni sut qandi olish maqsadida qayta ishlash xamma vaqt ham iqtisodiy oqlamaydi. Sut qandini gidrolizlab ancha shirin monoqandlarni, ya’ni glyukoza-galaktozali siroplar olish yanada maqsadga muvofiqroq hisoblanadi. Xozirgi vaqtda sanoat gidrolizi laktozali eritmani yo‘zasida galaktozidaza fermenti mahkamlangan (immobilizatsiyalangan) silikagel bilan kontakti yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Chet elda sut zardobi va ultrafiltratni fermentativ gidrolizi soxasidagi katta yutuqlarga finlyandiya firmasi “Valio va Xankkiya”, amerika firmasi “Korning Gles” va angliya firmasi “Deyri Grest” erishgan.

Sut xom ashyosini ultrafiltrati tiniq alkogolsiz va yaxna ichimliklar tayyorlash uchun eng yaxshi asos hisoblanadi. Filtratni ushbu qayta ishlash yo‘nalishi xozirgi vaqtda bizda, AQSh, Niderlandiya, Shveysariya, Germaniyada katta sanoat ahamiyatiga ega bo‘lmoqda. Shveysariya, Germaniya, Niderlandiya, Daniya, Finlyandiyada ultrafiltrat asosida yetarlicha keng assortimentdagi ichimliklar ishlab chiqariladi. Ularga “Rivella”, “Laktofrukt”, “Samson”, “Mango”, “Fruktovery sad”, “Freji” va boshqalar tegishli.

Sut xom ashyosi filtratini xayvonlar uchun ozuqa sifatida foydalanish ham maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ozuqa birliklariga qayta hisoblaganda filtratni 1 kg quruq moddalari 1,02 ozuqa birligiga teng bo‘lib, furaj doniga qayta xisoblaganda 1 kg suliga tenglashtiriladi. Filtrat bevosita zardob yoki yog‘siz sut aralashmasi bilan cho‘chqa va yirik shoxdor qoramollar uchun suyuq ozuqa sifatida ishlatilishi mumkin.

Filtratni qayta ishlash yo‘nalishlaridan biri undan yonuvchi metan gazini olish hisoblanadi. Nazariy tassavurlarga muvofiq 1 t laktozadan 0,32 t metan ko‘rinishidagi shartli suyuq yonilg‘i olish mumkin. “Pasilak” firmasini ma’lumotlariga ko‘ra amalda metan chiqishi nazariy chiqishni 80 % ni tashkil qiladi.

Yangi Zelandiyada kazein zardobi filtratidan aseton, -butanol, shuningdek texnik extiyojlar uchun spirt ishlab chiqariladi. 1 t filtratdan 15 kg –butanol, 1,7 kg aseton va 0,6 kg etanol ishlab chiqarilishi mumkin.

AQShda zardob filtratidan qattiq poliuretan penoplastlarini tayyorlash usuli taklif etilgan.

Laktoza filtratidan sut kislotasi, penisillin, galaktoza va qator boshqa kimyoviy moddalar ishlab chiqarilishi mumkin.

Nazorat savollari

1. *Sunti separatsiyalash nima?*
2. *Separatorning ishlash prinsipi qanday?*
3. *Separatorlarning qanay turlari bor?*
4. *Gomogenizatsiya qanday jarayon.*
5. *Sutni Gomogenizatsiyalashda qanday apparatlar ishlatiladi?*
6. *Gomogenizatsiya sutning qanday xususiyatlariga ta'sir etadi?*
7. *Sut va qaymoqni normallashtirishdan maqsad nima?*
8. *Normallashtirish qanday uslubda olib boriladi?*

Adabiyotlar ro'yxati

1. Makarsev N.G. *Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii*. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. *Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для Во'zov* A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. *Texnologiya moloka i molochnykh produktov*. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. *Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.*- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. [http:// www.mtc.uz](http://www.mtc.uz) - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

3-amaliy mashg‘ulot.: Sutdan turli yarim tayyor, tayyor sut mahsulotlari, bankali sut mahsulotlari, har xil konservalarni tayyorlash.. (Pasterlangan, sterillangan sut va qaymoq, sut qatiq ichimliklari, smetana, tvorog va muzqaymoq texnologiyasi) (2 soat)

Amaliy mashg‘ulotning ta’lim texnologiyasi

<i>O‘quv soati: 2 soat</i>	<i>Talabalar soni:</i>
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli</i>	Ma’lumotli seminar
<i>Mavzu rejasi</i>	Pasterlangan va sterillangan sut va qaymoq texnologiyasi. Tvorog va tvorogli mahsulotlar texnologiyasi.
<i>Mashg‘ulotni maqsadi:</i> Pasterlangan va sterillangan sut va qaymoq. tvorog va tvorogli mahsulotlar texnologiyalari bilan tanishish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> Pasterlangan va sterillangan sut va qaymoq texnologiyasi bilan tanishish. Tvorog va tvorogli mahsulotlar texnologiyasi bilan tanishish.	<i>O‘quv mashg‘ulotining natijalari:</i> Pasterlangan va sterillangan sut va qaymoq texnologiyasi bilan tanishiladi. Tvorog va tvorogli mahsulotlar texnologiyasi bilan tanishiladi.
<i>Ta’lim metodlari</i>	„Ajurli arra”
<i>Ta’lim vositalari</i>	Ma’ruza matni, format qog‘ozlari, markerlar, skotch, o‘quv materiallari, tayanch konspektlari, tarqatma materiallar
<i>Ta’lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O‘qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo‘ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

„Ajurli arra” metodida o‘quvchilarga beriladigan topshiriqlar

3 tadan kam bulmagan ekspert guruxini xar bir ukuvchilariga axborotli paket tarkatiladi.

Paketdagi materiallarni qunt bilan o‘rganing va muxokama **qiling**.

Bir-biringizdan so‘rang va o‘quv materiallarini xar biringiz tushunib olganingizga ishonch xosil kiling.

O‘z „uyingiz" guruxini o‘qitish zarurligini xisobga olib, materialning muxim o‘kuv elementlariga e‘tiborni karating.

O‘kuvchilarning o‘z „uyariga" kaytishlari iltimos kilinadi.

Xar biri o‘z „uyi" — guruxiga axborot beradi.

„Ajurli arra” metodining bosqichlari

Topshiriqni bo‘lish. Topshiriq va matnli materiallar bir nechta asosiy kislmlarga (yoki mavzularga) qirqiladi.

Birlamchi guruxlar. Xar bir gurux a‘zolari qirqilgan mavzuni olishadi va ekspertga aylanadilar.

Ekspert guruxlari. Qo‘lida bir mavzuga oid ukuv topshiriqlari mavjud bulgan o‘kuvchilar mavzuni muxokama kilish, boshqalarga o‘rgatish rejasini egallash uchun ekspert guruxiga birlashadilar.

Birlamchi guruxlar. O‘kuvchilar o‘zlarining birlamchi guruxlariga kaytadilar va ekspert guruxlarida o‘rganganlarini o‘kitishadi.

O‘quv topshiriqlari va ularni bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar

1 – chi ekspert guruhi uchun o‘quv topshiriqi va uni bajarish bo‘yicha ko‘rsatma

Pasterizatsiyalangan sut. Pasterizatsiyalangan sut keng assortimentida ishlab chiqilib, o‘zaro kimyoviy tarkibi, pasterizasiya rejimlari va turli to‘ldiruvchilarni qo‘shilganligi va qo‘shilmaganligi bilan farq qiladi. Pasterizatsiyalangan sut turlarini fizik-kimyoviy va organoleptik ko‘rsatkichlari tegishlicha 6.1 va 6.2-jadvallarda keltirilgan.

Pasterlangan sutni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Pasterizatsiyalangan sut	Quruq moddalar, %	Zichligi, kg/m ³	Kislotalik
Yog'ligi 6%	14,5	1024	20
Yog'ligi 3,5%	11,8	1027	20
Yog'ligi 3,2%	11,5	1021	21
Yog'ligi 2,5%	10,9	1027	21
Yog'ligi 1,5%	10,0	1027	21
Yog'siz	8,6	1030	21
O'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut			
Yog'ligi 6%	14,	1024	21
Yog'ligi 4%	12,6	1025	21
Yog'ligi %	9,1	1029	21
Yog'siz	8,1	1030	21
C vitaminli Pasterizatsiyalangan sut			
Yog'ligi 3,2%	11,5	1027	21
Yog'ligi 2,5%	10,9	1027	21
Yog'siz	8,6	1030	21
Kofeli Pasterizatsiyalangan sut (12% kofe, 7% shakar)			
Yog'ligi 3,2%	18,7	-	22
Yog'ligi 1%	16,5	-	22
Kakaoli Pasterizatsiyalangan sut (2,5% kakao, 12% shakar)			
Yog'ligi 3,2%	24,4	-	22
Yog'ligi 1%	22,2	-	22
Oqsilli Pasterizatsiyalangan sut			
Yog'ligi 2,5%	14,1	1036	25
Yog'ligi 1%	12,6	1037	25
Yog'ligi 2%li «Boljskoye» suti	10,6	1030	25
Yog'ligi 2,5%li «Shkolnoye» suti	11,0	1028	20

Pasterlangan sutlarni organoleptik va mikrobiologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Tavsifi
Tashqi ko'rinishi, konsistensiyasi	Cho'kmasi bir turli suyuqlik, 4 va 6 % yog'liqli Pasterizatsiyalangan sutlarda qaymoq ajralib chiqmagan. Kofeli yoki kakaoli sutlar uchun kofe yoki kakaoni oz miqdordagi cho'kmasi bo'lishi mumkin
Ta'mi va hidi	Toza, begona ta'm va hidlarsiz, o'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut uchun kuchli pasterizasiya ta'mi, quruq sut mahsulotlaridan ishlab chiqilgan sut uchun shirinroq ta'm va to'ldiruvchilar (kofe, kakao) qo'shilgan sut uchun to'ldiruvchilar ta'mi xosdir
Rangi	Oq, yengil sarg'ish rangli. O'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut uchun kremli to'ldiruvchilar qo'shilgan sut uchun esa to'ldiruvchilarga mos rang xosdir
1 g mahsulotdagi umumiy bakteriyalar miqdori, ko'p emas	A guruhidagi shisha idish va paketlarga quyilgan Pasterizatsiyalangan sut uchun 50000 xujayra. B guruhi uchun 100000 xujayra. Flyaga va sisternalarga quyilgan Pasterizatsiyalangan sut uchun 200000 xujayra
Ichak tayoqchasi titri, ml, kam emas	A guruhi uchun – 3 B guruhi uchun – 0,3
Patogen mikroorganizmlar	Bo'lishi mumkin emas
25 g mahsulotdagi salmonellalar	Bo'lishi mumkin emas

Pasterizatsiyalangan sut turlari ko'pligiga qaramasdan hamma sut turlari uchun bir xil bo'lgan operatsiyalari mavjud.

Pasterlangan sutlarni sifati va oziqaviy to'laqlonligi boshlang'ich xom ashyo sifati bilan belgilanadi.

Pasterizatsiyalangan sut ishlab chiqarishda GOST 13264-88 ko'ra II navdan past bo'lmagan sut, achchiqligi 19⁰T ortiq bo'lmagan yog'siz sut va paxta; yog'ligi 30% va achchiqligi 16⁰Tdan yuqori bo'lmagan qaymoq; purkash usulida quritilgan quruq sut (yog'li, yog'siz), paxta va qaymoq, quyultirilgan yog'siz sut va ichimlik suvi ishlatiladi.

Yog'ligi 6% bo'lgan pasterlangan sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatilishi lozim:

- GOST 13264-88 bo'yicha I navdan past bo'lmagan sigir sut;
- yog'ligi 30%dan ko'p bo'lmagan va plazma kislotaligi 24⁰Tdan ko'p bo'lmagan qaymoq.



Rasm 6.1. Pasterizatsiyalangan sut ishlab chiqarish texnologik operasialari

Yog‘ligi 4 va 6% bo‘lgan pishirilgan sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatilishi tavsiya etiladi:

- GOST 13264-88 bo‘yicha I navdan past bo‘lmagan sigir suti;
- yog‘ligi 30%dan ko‘p bo‘lmagan va plazma kislotaligi 24⁰Tdan yuqori bo‘lmagan qaymoq.

Yog‘siz pishirilgan sut ishlab chiqarishda kislotaligi 19⁰Tdan ko‘p bo‘lmagan yog‘siz sut ishlatiladi.

Yog‘siz sut ishlab chiqarishda quyidagi xom ashyolar ishlatiladi:

- kislotaligi 19⁰Tdan yuqori bo‘lmagan yog‘siz sut;
- purkash usulida olingan quritilgan yog‘siz sut.

Pasterlangan sut olishda foydalaniladigan xom ashyo va asosiy materiallar amaldagi standart va texnik shartlar talablariga mos kelishi kerak.

Pasterisyalangan sut natural xom ashyodan ishlab chiqarilganda sifat bo'yicha tanlab olingan sut undagi yog' va quruq moddalar miqdorini standart talablariga yetkazish maqsadida normallashtiriladi.

Yog' va quruq moddalar bo'yicha normallashtirilgan sut undagi mexanik aralashalardan tozalanishi kerak. Sutni eng samarali tozalash usuli markazdan qochma kuchdan foydalanishga asoslangan separator-sut tozalagichlarda amalga oshiriladi. Sut separator-sut tozalagichga berilshi oldidan pasterizasiya-sovutish qurilmasini regenerasiya seksiyasida 40-45⁰S haroratgacha isitiladi. Bu holda sutni qovushqoqligi pasayib tozalash sifati oshadi.

Tayyor mahsulot sifatini oshirish maqsadida, yog'ni so'zib chiqishini va idishlarda qaymoqli tiqinlarni paydo bo'lishi oldini olish uchun sut 50-60⁰S haroratda 12,5-15 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi. Gomogenizatsiyalangan sut pasterizasiyalanadi. Sut plastinkali pasterizasiya sovgich qurilmalarini pasterizasiyalash seksiyasida 76⁰S ($\pm 2^0$ S haroratda 15-20 sek davomida pasterizasiya qilinadi, suv va to'zli suv yordamida sovgitish seksiyalarida 4-6⁰S haroratgacha sovgitiladi.

Qurilmadagi blokirovka tizimi undan pasterizasiyalanmagan sutni chiqishiga yo'l qo'ymaydi. Pasterizasiya effektivligi bu qurilmalarda 99,98%ga yetadi. Pasterizatsiyalangan, sovgitilgan sut qurilmadan oraliq saqlash sig'imlariga va undan mayda dishlarga quyish uchun jo'natiladi. Idishlarga quyish oldidan mahsulotni standart talablariga javob berilishi tekshiriladi.

Pasterizatsiyalangan sut sig'imi 0,25; 0,5; 1,0 l va 5 dan to 25 l gacha bo'lgan quyidagi iste'mol taralar: shishali butilkalar, tetra-pak, tetra-brik, pyur-pak tipidagi qog'ozli paketlar, soliter plenkadan tayyorlangan paket va xaltalarga qadoqlanadi. Yog'ligi 3,2 va 2,5% va yog'siz Pasterizatsiyalangan sutni flyaga va sisternalarga quyishga ruxsat etiladi. Sutni mayda taralarga qadoqlash o'zaro konveyerlar orqali bog'langan bir necha qurilmalardan iborat ovtomatlashtirilgan liniyalar va avtomatlarda amalga oshiriladi. Sutni flyagalarga quyish uchun, hajmli dozirovka prinsipida ishlaydigan mashinalar va sisternalarga quyish uchun esa sut stchetchiklari ishlatiladi. Pasterizatsiyalangan sut qadoqlangan tara albatta, plombalanishi va markirovkalanishi lozim. Shishali butilkalarni og'zi yopiladigan alyuminli kapsulalarga siqish usuli bilan, paket, etiketka, flyaga va sisterna birkalariga yuvilmaydigan buyoq yordamida markirovka qilinadi.

Markirovkada quyidagilar ko'rsatiladi: korxon nomi, mahsulot nomi, litr hisobidagi hajm, oxirgi realizasiya sanasi yoki kuni va GOST raqami, iste'mol taralardagi mahsulot ishlab chiqarish korxonasidan metaldan yasalgan rezina, polimerli yashik, tara-jihoz maxsus konteynerlarda chiqariladi.

Qadoqlangan sut 7⁰S oshiq bo'lmagan haroratga ega bo'lishi kerak va qo'shimcha sovgitilmagan holda sotuvga chiqarilishi mumkin. Pasterizasilangan sut vaqtincha (sotuvga chiqarilgunga qadar), korxonada joylashgan harorati 8⁰S oshiq bo'lmagan va namligi 85-90% bo'lgan maxsus sovgitish xonalarida 48 soatdan oshiq bo'lmagan muddatda saqlanishi mumkin. Sovgitish xonalarida tozalikni saqlash va havoni ventilyasiya qilinishini ta'minlash lozim. Sutni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 36 soatdan oshmasligi kerak.

Pasterizatsiyalangan sut savdo korxonalarida izotermik yoki yopiq ko'zovga ega maxsus avtotransportda jo'natiladi.

Quyida bazi pasterlangan sutlar ishlab chiqarishni o'ziga xos xususiyatlari keltiriladi.

Vitaminli sut inson oziqaviy ratsionidagi C vitaminnini yetishmovchiligini qoplash maqsadida ishlab chiqarilgan. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi C vitaminining yetishmovchiligi iyul, avgust va sentyabr oylaridan tashqari butun yil davomida ko'zatiladi. Uning bahor oylaridagi yetishmovchiligi esa 50% gacha yetadi.

C vitaminining sutdagi tabiiy miqdori unchalik ko'p emas. Tez oksidlanishi sababli sutni saqlash va jo'natish jarayonda uning ko'pgina qismi parchalanadi. Bu omillarning hisobga olgan holda Pasterizatsiyalangan sut «C» vitamini bilan to'yintrilib ishlab chiqariladi.

Vitaminlashtirilgan sut ishlab chiqarishda «C» vitamin (askorbin kislotasi), kukun shaklida Pasterizatsiyalangan sovutilgan sutga uning uluksiz aralashtirish jarayonida, asta-sekin sochish usuli bilan solinadi. Sutni aralashtirish yana 15-20 min davomida ettiriladi va 30-40 min davomida tutilgandan keyin idishlarga quyishga jo'natiladi. Vitaminlashtirilgan sut 8⁰S oshiq bo'lmagan haroratda saqlanishi kerak, chunki haroratni oshishi faqatgina mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatmadan va balkim, «C» vitaminini parchalanishiga olib keladi.

Askorbin kislotasi uning sutdagi miqdorini 0,01 % tashkil etilishini hisobga olgan holda solindi. Ishlab chiqarishdagi yo'qotishlarni hisobga olgan holda 1 t mahsulotga 110 g askorbin kislotasi solinadi. Vitaminlashtirilgan sut ishlab chiqarishda ishlatiladigan sut achchiqligi 18⁰T dan oshmasligi kerak, chunki askorbin kislotasi solinganda mahsulot achchiqligi oshadi. Uch yoshgacha bo'lgan bolalar uchun A, C, D₂ vitaminlar kompleksi bilan to'yintirilgan sut ishlab chiqariladi. Vitaminlar sut-vitaminli konsentrat shaklida normallashtirilgan sutga uning pasterizatsiyalashdan oldin solinadi.

A va D₂ vitaminlarning yog'li eritmaları 60-80⁰S gacha isitilgan sutga solinib, bu haroratda 11,3-14,7 mPa bosimda Gomogenizatsiya qilinadi. C vitaminini konsentrati 1 l sutga 1 g medisina askorbin kislotasi to'g'ri kelishini hisobga olgan holda tayyorlanadi.

O'zoq muddatli Pasterizatsiyalangan sut ishlab chiqarishda sutda ochiq kremsimon rang paydo bo'lishi uchun yog' bo'yicha normallashtirilgan, Gomogenizatsiya qilingan sut 93-99⁰S haroratgacha isitiladi va yopiq sig'imlarda 3-4 soat davomida saqlanadi. Sutni yo'zasida oqsil va yog'dan iborat qatlam paydo bo'lishni oldini olish maqsadida sut yuqori harorata saqlanayotganida har soatda 2-3 min davomida aralashtirgich ishga tushirilib turiladi.

O'zoq muddatli yuqori harorat ta'sirida sutni tarkibiy elementlari ancha o'zgaradi. Sut qandini oqsil aminokislotalari bilan ta'siri natijasida sutga kremsimon rang beruvchi birikmalar – melanoidlar paydo bo'ladi. Bundan tashqari, sut oqsillarini issiqlik denaturatsiyasi natijasida sistein aminokislotalaridan ozod bo'ladigan sulfidril (-S'H) gruppalari mahsulotga o'ziga xos hid va ta'm beradi.

Sut yuqori haroratda kerakli muddat davomida saqlangach, boshida 40⁰S haroratgacha pasterizasiya o'tkazilgan sig'imni o'zida va undan keyin esa 8⁰S haroratgacha sovutgichda sovutiladi.

Kakaoli va kofeli sut ishlab chiqarishni texnologik jarayoni Pasterizatsiyalangan sut tayyorlash sxemasi bo'yicha o'tkaziladi. Bunda yordamchi operatsiyalar to'ldiruvchilarni tayyorlash va ularni solish hisoblanadi.

Kakao kukuni sutga sirop shaklida solinadi. Sirop tayyorlash uchun teng qismlarda olingan kakao kukuni va shakar o'zaro yaxshi taqsimlanishi uchun aralashiriladi. Quruq aralashmaga 60-65⁰S haroratgacha isitilgan uch qism sut solinib, tarkibiy qismlarini to'liq erigunigacha aralashtiriladi va 85-90⁰S haroratgacha isitiladi. Aralashma bu haroratda 30 min davomida saqlangach filtrlanadi va sutni asosiy massasi bilan birlashtiriladi. Kakao- kukunini cho'kmaga tushishini oldini olish uchun stabilizator sifatida agarni 5-10%li suvli eritmasi 60-65⁰S haroratdagi sut aralashmasiga solinadi.

Tayyorlangan aralashma 85⁰S haroratda pasterizatsiyalanadi, 9,8-14,7 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va 8-10⁰S haroratgacha sovutiladi. Mahsulotni ta'mi va konsistensiyasini yaxshilash maqsadida uni «tiltirish» muhim hisoblanadi. Buning uchun u 8-10⁰S haroratda 3-4 soat davomida saqlanadi va so'ngra qadoqlanadi.

Kofeli sut ishlab chiqarishda to'ldiruvchi kofe ekstrakti sifatida solinadi. Buning uchun 1 qism kofe va 3 qism issiq suv aralashmasi 5 min davomida qaynatiladi, sovutiladi va filtrlanadi. Sut, kofe ekstrakt iva saxar aralashmasi 85⁰S haroratda pasterizatsiyalanadi, 9,8-14,7 mPa bosimda Gomogenizatsiya qilinadi va 5-8⁰S haroratgacha sovutiladi.

Kofeli va kakaoli sutlarni 8⁰Sdan oshiq bo'lmagan haroratdagi realizasiya muddati 36 soatdan oshiq emas.

Oqsilli sut Pasterizatsiyalangan sutga nisbatan yuqori miqdordagi quruq yog'siz, moddalar va birmuncha past yog'lilikka ega bo'lganligi sababli u sog'ligi holatga ko'ra ko'p yog' iste'mol qilish man etilgan shaxslar uchun foydalidir. Oqsilli sut yog'ligi past bo'lishiga qaramasdan oziqaviy qiymati bo'yicha yog'li Pasterizatsiyalangan sutdan qolishmaydi. Bu holat oqsilli sut tarkibidagi oqsil va sut qandi miqdorini yuqoriligi bilan tushuntiriladi.

Oqsilli sut ishlab chiqarishda yog' va quruq moddalar bo'yicha normallashtirish aralashtrish yordamida bajariladi. Komponentlar algebraik usulda hisoblanishi yoki tayyor resepturalardan olinishi mumkin. Oqsilli sut ishlab chiqarishda normallashtirish uchun ishlatiladigan yog'li yoki yog'siz quruq sut harorati 38-45⁰S bo'lgan yog' bo'yicha normallashtirilgan sutni bir qismida eritiladi, filtrlanadi va aralashtrish davomida normallashtirilgan sutga uni pasterizasiyalashdan oldin solinadi.

Sterilizatsiyalangan sut

Sterilizatsiyalangan sut keng assortimentida ishlab chiqilib, o‘zaro kimyoviy tarkibi, turli to‘ldiruvchilarni qo‘shilganligi va qo‘shilmaganligi bilan farq qiladi. Sterilizatsiyalangan sut turlarini fizik-kimyoviy va organoleptik ko‘rsatkichlari tegishlicha 6.3 va 6.4-jadvallarda keltirilgan.

Sterilizatsiyalangan sutni fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Maxsulot	Quruq moddalar, %	Zichligi, kg/m ³	Kislotalik
Sterillangan sut			
Yog‘ligi 3,5%	11,8	1027	20
Yog‘ligi 3,2%	11,5	1027	20
Yog‘ligi 2,5%	10,9	1027	20
Yog‘ligi 1,5%	10,0	1028	20
Vitaminlashtirilgan sterillangan sut	11,5	1027	20
Sterillangan qaymoq	17,8	-	19

Sterillangan sutlarni organoleptik va mikrobiologik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Tavsifi
Tashqi ko‘rinishi, konsistensiyasi	Oqsil to‘plamlarisiz bir jinsli suyuqlik
Ta‘mi va hidi	Toza, qaynatilgan yoki pishirilgan sutni yengilgina ta‘mi xos
Rangi	Oq rangdan kremsimongacha
1 ml mahsulotdagi umumiy bakteriyalar miqdori, ko‘p emas	100
Patogen mikroorganizmlar	Bo‘lishi mumkin emas

Mikrobiologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha yog‘ligi 1,5; 2,5; 3,2; va 3,5 % li sterilizatsiyalangan sut sanoat sterilligi talablariga javob berishi kerak. Partiyada 0,25 % dan ko‘p bo‘lmagan aseptik quyilmagan paketlarni yoki og‘zi germetik berkitilmagan butilkalarni mavjud bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi.

Xozirgi paytda “Provita”sterillangan suti, shokoladli sterillangan sut, “Vologod” sterillangan qaymog‘i, sterillangan sutli kokteyl va ta‘m beruvchi moddalar solinib ishlab chiqariladigan sterillangan sutli ichimliklar ham keng assortimentda ishlab chiqarilmoqda.

Sterillangan maxsulotlar pastertangan maxsulotlarga nisbatan saqlash paytida yuqori chidamliligi bilan ajralib turadi. Maxsulotni bunday xususiyati sutni yuqori xaroratli ishlov berish jarayoni – sterilizatsiya natijasida ortiriladiki, ushbu jarayon davomida nafaqat vegetativ va balkim spora shaklidagi mikroflora nobud bo‘ladi.

Sterilizatsiyalangan sutni ishlab chiqarish shishali idishlarda (bir va ikki bosqichli usullar) va shuningdek ultrayuqori xaroratlarda isitilib aseptik sharoitda idishlarga quyish (oqimli usullar) orqali amalga oshiriladi (12-chi mavzuga qaralsin).

Sterillangan sut va qaymoq uchun quyidagi xom ashyolar ishlatiladi:

-alkogol namunasi bo'yicha issiqlikga chidamliligi III guruxdan past bo'lmagan va birinchi navdan past bo'lmagan sigir suti;

-yog'siz sut va qaymoq;

-oliy navli yog'li yoki yog'siz quritilgan sut.

Sifat bo'yicha tanlab olingan sut tozalanadi va yog' bo'yicha normallashtiriladi. Sutni sterilizatsiyaga qadar 4 soatdan ortiq saqlashga zarurat tug'lsa, issiqlikga chidamlilikni saqlash maqsadida u 76 ± 2 °S xaroratda pasterlanadi va 4 ± 2 °S gacha sovutiladi.

Sterillangan maxsulotlar ishlab chiqarishda xom ashyoni bakterial ifloslanganligi va issiqlikga chidamliligi kabi sifat ko'rsatkichlari aloxida ahamiyat kasb qiladi.

Sterillashga jo'natiladigan sutni 1 sm³ bakteriyalar miqdori 500 mingdan ortiq bo'lmasligi lozim.

Sterillashga jo'natilayotgan sut yoki qaymoqni issiqlikga chidamliligi alkogol namunasi bo'yicha albatta nazorat qilinishi lozim. Qaymoq yoki sutni issiqlikga chidamliligini alkogol namunasi bo'yicha aniqlash etanol miqdori 68, 70, 72, 75 va 80 % bo'lgan etil spirtini suvli eritmasi yordamida aniqlanadi. Bunda sut qanchalik yuqori spirt konsentratsiyasi bilan ivimasdan tura olsa u shunchalik issiqlikga chidamli xisoblanadi.

Alkogol yoki issiqlik namunalari bo'yicha issiqlikga chidamliligi III guruxdan past bo'lmagan sut sterilashga yaroqli xisoblanadi.

Issiqlikga chidamliligi IV guruxdan past bo'lgan sut sterilangan sut ishlab chiqarishda ishlatilmaydi. IV gurux sutini issiqlikga chidamliligi III yoki II guruxgacha sut massasiga nisbatan 0,01-0,03% miqdorda to'zlar-stabilizatorlarni (kaliy va natriy sitratlari) solish yo'li bilan oshiriladiki, ular sutni ivishiga yo'l qo'ymagan holda unda to'z muvozanatini tiklashga ko'maklashadi.

Qaymoq va qaymoqli ichimliklar

Qaymoq – sutni yog'li fraksiyasini konsentratidir. Qaymoq sanoatda yog' bo'yicha normallashtirishda, ko'pgina sut mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llanilishi bilan birgalikda bevosita iste'mol uchun ham ishlab chiqariladi. Qaymoq yog'i sariyog' yog'iga to'la monand bo'lmay uning biologik qiymati ancha kattadir. Qaymoq yog'i sariyog' yog'iga nisbatan fosfatidlar, to'yinmagan yog' kislotalari va boshqa biologik qiymati yuqori moddalarga boy. Bevosita iste'mol uchun mo'ljallangan qaymoqlar OzDSt 3058:2016, GOST 31451-2013 va OzDSt 352:2006 talablariga muvofiq ishlab chiqariladi. OzDSt 3058:2016 ("Sigir sutidan qaymoq") va GOST 31451-2013 ("Ichimlik qaymoqlar") bo'yicha ishlab chiqariladigan qaymoqlar foydalaniladigan xom ashyoga bog'liq holda normallashtirilgan qaymoqdan, tiklangan qaymoqdan va ular aralashmasidan olinadiganlarga bo'linadi. Qaymoqlar termik ishlov berish rejimlariga bog'liq

xolda pasterlangan, sterillangan va ultrapasterlangan, yog‘ miqdoriga ko‘ra esa past yog‘li, klassik va yog‘li kabi turlarga bo‘linadi. OzDSt 352:2006 bo‘yicha ishlab chiqariladigan qaymoq yog‘li sigir sutini separatlash yo‘li bilan olinadigan yuqori yog‘li qaymoq xisoblanib bevosita ovqatga ishlatishga mo‘ljallangan.

Qaymoqlar organoleptik ko‘rsatkichlari bo‘yicha 6.5-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Qaymoqlarni organoleptik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichni nomi	Tavfsifi
Tashqi ko‘rinishi	Bir jinsli, tiniq bo‘lmagan suyuqlik. Aralashtirishda yo‘qoladigan unchalik ko‘p bo‘lmagan yog‘ni so‘zib chiqishiga yo‘l qo‘yiladi.
Konsistensiyasi	Bir jinsli, me‘yorida qovushqoq. Oqsil parchalari va kuvlangan yog‘ to‘plamlarisiz.
Ta‘mi va xidi	Sigir sutidan qaymoq uchun toza, salqinlovchi, qaymoqqa xos yengilgina shirin, begona ta‘m va xidlarsiz, yengilgina qaynatilgan ta‘m xos. Tiklangan qaymoqdan ishlab chiqariladigan maxsulot uchun shirin-sho‘rroq ta‘mni mavjud bo‘lishiga yo‘l qo‘yiladi. Yuqori yog‘li pasterlangan qaymoq uchun toza, salqinlovchi, yengilgina shirin, yaqqol namoyon bo‘lgan pasterizasiya ta‘mi xos
Rangi	Massasi bo‘yicha bir hil oq kremli tus xos

Sigir sutidan qaymoq, ichimlik qaymoqlar va yuqori yog‘li pasterlangan qaymoqlarni fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari 6.6-jadvalda keltirilgan me‘yorlarga muvofiq kelishi lozim.

Qaymoqlarni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Mahsulot	Yog'ligi, %, kam emas	Oqsil miqdori, %, kam emas	Kislotaligi, °T	Maxsulotni korxonadan chiqarish paytidagi xarorati, °S		rN
				Pasterlangan, ultrapasterlangan (aseptik quyilmagan) maxsulot uchun	Ultrapasterlangan (aseptik quyilgan), sterilangan qaymoq uchun	
Sigir sutidan qaymoq						
Yog'li	35,0	-	18,0	4±2	-	6,5-6,8
Klassik	20,0	-	19,0			
Past yog'li	8,0; 10,0	-	19,0			
Ichimlik qaymoqlar						
Yog'li	29,0; 30,0; 31,0; 32,0; 33,0; 34,0	2,2	18,0	4±2	2-25	-
Yarim yog'li	25,0; 26,0; 27,0; 28,0	2,3				
Klassik	19,0; 20,0; 21,0; 22,0; 23,0; 24,0	2,5	19,0			
Past yog'li	10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0;	2,6				

	17,0; 18,0					
Qaymoq						
Yog‘ligi 45 %	45,0	-	16,0	6±2	-	-
Yog‘ligi 50 %	50,0	-	16,0			

I z o h. 1. Pasterlangan, aseptik quyilmagan ultrapasterlangan qaymoqlar va yuqori yog‘li pasterlangan qaymoqda fosfataza mavjud emas. 2. Ba’zi qadoq birliklarida 0,5 foiz yog‘ miqdori bo‘yicha chetlanish yo‘l qo‘yiladi.

Pasterlangan qaymoqlar ishlab chiqarish texnologik jarayoni pasterlangan sut texnologiyasiga monand. Ishlab chiqarish uchun II navdan past bo‘lmagan sut, kislotaligi 19 OT dan yuqori bo‘lmagan yog‘siz sut, kislotaligi 16 OT dan yuqori bo‘lmagan qaymoq, purkash usulida olingan oliy navli quruq qaymoq, plastik qaymoq ishlatiladi. Komponentlardan kerakli yog‘likka ega bo‘lgan normallashtirilgan aralashma to‘ziladi. ishlatiladigan quruq qaymoq oldindan 40-45 OS da isitilgan suvda eritiladi va filtrlanadi. Plastik qaymoq esa bo‘laklarga kesilib harorati 60 dan yuqori bo‘lmagan sutda eritiladi. Yog‘ bo‘yicha normallashtirilgan qaymoq yog‘ligi tekshirilgach Gomogenizatsiya qilinadi. Qaymoqni Gomogenizatsiyalash yog‘ni so‘zib chiqishi oldini olish maqsadida bir hil taqsimlash, dispersligini oshirish uchun o‘tkaziladi. 8, 10 va 20 % yog‘li qaymoqlar 45-85 da 10-15 mPa bosimda, 35 % li qaymoq esa 5,0-7,5 mPa da Gomogenizatsiyalanadi. Qaymoqni pasterlashda, undagi yog‘ shariklari qiyin isishi va mikroorganizmlarni ximoya qilishi mumkin. Shuning uchun qaymoqda miqdorini oshishi sarin pasterlashni yuqori haroratlari ishlatiladi. Yog‘ligi 8, 10 % bo‘lgan qaymoqlar uchun pasterlash 78-82 da 15-20 sek davomida, yog‘ligi 20, 35 % bo‘lgan qaymoqlar uchun esa 85-74 da 15-20 sek davomida amalga oshiriladi. 8 haroratgacha sovutilgan qaymoqlar turli xajmdagi mayda idishlarga qadoqlanadi. Qaymoqlarni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 8 dan yuqori bo‘lmagan haroratda 36 soatdan oshmasligi kerak.

Sterilizatsiyalangan qaymoqni ishlab chiqarish texnologik jarayoni sterilizatsiyalangan sutni shishali idishlarda bir va ikki bosqichli usullarda ishlab chiqarish sxemalari bo‘yicha olib boriladi. Ikki bosqichli usulda 70-79 haroratda qaymoq 11-17 bosimda Gomogenizatsiya qilinadi, oqimda 135 haroratda 20 sek davomida sterilizatsiyalanadi va 30-35 haroratgacha sovutiladi. So‘ngra mahsulot idishlarga quyish olidan 70-75 gacha isitilib bo‘yni ingichka shishali idishlapga quyilib, ularning og‘zi germetik ravishda berkitiladi. 70-75 haroratga ega bo‘lgan va shishali idishlarga qadoqlangan qaymoq bashnasimon sterilizatorda yoki avtoklavlarda sterilizatsiyalanadi.

Mahsulot bashnasimon sterilizatorda o‘tkir suv bug‘i yordamida 116-118 da 15 mindavomida sterilizatsiyalanadi va 40 haroratgacha sovutiladi. Sterilizatsiyalangan qaymoqni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 15-20 da 30 kundan kam emas. Ko‘pirtirilgan qaymoqlar ham ishlab chiqariladiki, u yog‘ligi 35 % dan kam bo‘lmagan qaymoqdan unga shakar, vanilin, kakao, mevali siroplar, stabilizator qo‘shish va xosil qilingan aralashmani ko‘pirtirish orqali olinadi.

Aralashma reseptura asosida tayyorlanadi, 85-87 haroratda 5 min davomida pasterlanadi, bu haroratda 7,5-8,5 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va 3-5 gacha sovutiladi. Bu haroratda aralashma 14-16 soat davomida yetiltiriladi. Keyin mashinalarda mahsulotni tayyor holga kelgunicha ko'pirtiriladi. Tayyor mahsulotni ko'piruvchanligi 80-100 % ni tashkil etishi lozim. Ko'pirtirilgan qaymoq massasi 100-200 g bo'lgan shishali banka yoki polimer materiallardan tayyorlangan boshqa taralarga qadoqlanadi. Shokoladli ko'pirtirilgan qaymoq 27,5 % yog', 18 % shakar va 3 % kakao kukuniga ega bo'lib, uning kislotaligi 21 OT dan oshiq emas. Meva siroplari qo'shilgan ko'pirtirilgan qaymoqda 27 % yog', 18 % shakar va 4 % meva siroplari bo'lishi kerak. Uning kislotaligi 55 OT dan oshiq emas.

Ko'pirtirilgan qaymoqni ta'mi toza bo'lib unga to'ldiruvchilar ta'mi va xidi hos bo'ladi. Uning rangi mevali qo'shilmalar rangiga monand bo'lib massasi bo'yicha bir hil bo'lishi kerak. Konsistensiyasi bir turli, nozik va ko'pirtirilgan bo'ladi. Ko'pirtirilgan qaymoqni sotish muddati u tayyorlangan vaqtdan boshlab 8 dan oshiq bo'lmagan haroratda 20 soatdan ko'p emas. Qaymoqli ichimliklar shakar, kakao va kofe qo'shib tayyorlanadi. Uni texnologiyasi sutdan tayyorlanadigan ichimliklar texnologiyasiga o'xshashdir. Bunda tayyorlangan aralashmalar 85-87 haroratda pasterlanadi, 9,8-11 mPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va 5-6 haroratgacha sovutiladi. Tayyor mahsulot shishali butilka yoki paketlarga quyilishi mumkin. Tayyor qaymoqli ichimliklarda 10 % dan kam bo'lmagan yog', 7-10 % shakar, 2,5 % kakao yoki kofe bo'lishi kerak. Uning kislotaligi 20 OT dan oshiq emas. Mahsulotni sotish muddati u ishlab chiqarilgan vaqtdan boshlab 8 dan yuqori bo'lmagan haroratda 12 soatdan ko'p emas.

2 – chi ekspert guruhi uchun o'quv topshiriqi va uni bajarish bo'yicha ko'rsatma

Tvorogni an'anaviy usulda ishlab chiqarish. An'anaviy usulda tvorog kislotali va shirdon-kislotali ishlab chiqarish usullari asosida tayyorlanadi. Kislotali usulda oqsilli uyushma faqat sut kislotasi ta'sirida hosil bo'ladi. Shirdon-kislotali usulda esa uyushma hosil qilinishida sut kislotasidan tashqari sutni ivituvchi fermentlar ham ishtrok etadi. Kislotali usulda tvorog asosan yog'siz va past yog'li sut asosida olinadi. Chunki, bu usulda yog'li sutdan olingan oqsilli uyushmani suvsizlantirilishi qiyin kechadi va shuningdek zardobga ancha miqdordagi yog'ni o'tishi ko'zatiladi. Bu usulda zardobni ajralishini tezlashtirish maqsadida uyushmani isitilishi talab qilinadi.

Shirdon-kislotali usulda shirdon fermenti ta'siri ostida sutni ikki bosqichda kechadigan shirdon ivishi sodir bo'ladi. Birinchi bosqichda shirdon fermenti ta'sirida χ -kazeinning fenil alanin-metionin (fen-met) polipeptid zanjirida peptid bog'ini fermentativ o'zilishi ro'y beradi. Buning natijasida χ -kazein kalsiy ionlariga sezgir, erimaydigan para- χ -kazein va eruvchan glikomakropeptidga parchalanadi. χ -kazeinning glikomakropeptidi yuqori manfiy zaryad, yuqori gidrofil xususiyatlarga ega bo'lib, uning χ -kazeindan ajralishi kazein misellalari yo'zasidagi elektrik zaryadni pasayishiga (izoelektrik nuqtani rN 4,6 dan 5,2 gacha siljitadi) va qisman gidrat qatlamining yo'qotilishiga olib keladi.

Buning ta'sirida kazein misellalarini chidamliligi pasayib ular koagulyatsiya qilinadi. Shuning uchun shirdon fermenti ta'sirida uyushmani hosil bo'lishi sut kislotasi ta'siridagi ivishiga nisbatan past kislotalik qiymatlarida kechadi, hosil bo'lgan uyushma kamroq kislotalikka ega bo'ladi va texnologik jarayon 2-4 marotaba tezlashadi. Shirdon-kislotali koagulyatsiyada kazein zarrachalari o'rtasida hosil bo'ladigan kalsiyli ko'piriklar uyushmani yuqori zichligini ta'minlaydi. Bunday uyushma, uning fazoviy oqsil strukturasi tez zichlashishi tufayli, kislotali uyushmaga nisbatan tez zardob ajratish xususiyatiga ega bo'lib, zardob ajralishini tezlashtirish uchun uyushmani isitilishi talab qilinmaydi.

Shirdon-kislotali usul yordamida yog'li va yarim yog'li tvorog tayyorlanadi va bunda zardobga yog' o'tishi kamayadi. Shuni ta'kidlash lozimki, kislotali koagulyatsiya jarayoni kazein kompleksini manfiy zaryadini pasayishi bilan birgalikda undan kalsiy fosfat to'zlarini ajralishi va zardobga o'tishi bilan kechadi. Shirdon-kislotali usulda esa ular uyushmada saqlanib qolinadi. An'anaviy usulda tvorog ishlab chiqarish texnologik jarayoni TO-2,5 kompleksiga, TI-4000 tvorog tayyorlagichi va Ya9-OPT oqimlaridan foydalanib quyidagi tartibda amalga oshiriladi (1-rasm). Tvorog ishlab chiqarishda II-navdan past bo'lmagan sigir suti va kislotaliligi 20⁰ Tdan yuqori bo'lmagan yog'siz sut ishlatiladi. Sutni yog' bo'yicha normallashtirish, undagi oqsil miqdorini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Bunda normallashtirilgan aralashmani kerakli yog'ligi sutdagi oqsilni foiz miqdori B ni hisob koeffitsiyentiga $K_{x_{is}}$ ko'paytirish yo'li bilan aniqlanadi:

$$\mathcal{K}_{h.c.} = B \cdot K_{x_{ic}}$$

Tajribaviy tvorog ishlab chiqarish asosida topilgan hisob koeffitsiyenti bo'yicha bir necha oy davomida yarim yog'li yoki yog'li so'zma ishlab chiqarish mumkin. Normallashtirilgan va tozalangan tvorog 78-80⁰S haroratda 20-30 soniya davomida pasterlanadi. Pasterlash harorati olinadigan uyushmani fiziko-kimyoviy xususiyatlariga ta'sir etib, tayyor mahsulot sifatini va chiqishini belgilaydi. Past pasterlash haroratlarida uyushma yetarlicha zich bo'lmaydi va undan ishlov berish jarayonida zardob oqsillari zardobga o'tib tvorog chiqishini pasaytiradi.

Pasterlash haroratini oshishi sari zardob oqsillarini denaturasiyasi oshadi, ularning uyushma shakllanishida ishtirok etishi esa uning zichligini va namlik tutish qobiliyatini o'zaytirib, mahsulot kislotaliligini, chiqishini oshishiga olib keladi. Pasterlash va uyushmaga ishlov berish rejimlarini rostlash, ivitqi shtamlarini tanlash yo'li bilan kerakli reologik va namlik tutish xususiyatiga ega bo'lgan uyushmalar olish mumkin.

Aralashma pasterlangach, faqat tvorog Ya9-OPT oqimida ishlab chiqarilganda, Gomogenizatsiyalanadi. Ivitish haroratigacha sovutilgan sutga (yilning issiq vaqtida 28-30, sovuq vaqtida esa 30-32⁰S) 1-5 % miqdorda mezofil sut kislotali mikroorganizmlarni toza shtamlari asosida tayyorlangan ivitqi solinadi. Ivitish muddati 6-8 soatni tashkil etadi.

Tezlashtirilgan ivitish usulida sutga 2,5% mezofil sut kislotali mikroorganizmlar va 2,5% termofil sut kislotali mikroorganizmlar asosida tayyorlangan ivitqilar solinadi. Tezlashtirilgan usulda pastерlash harorati yilning issiq vaqtida 35 va sovuq vaqtida esa 38⁰S ni tashkil etadi.



Rasm 9.1. Tvorog ishlab chiqarish texnologik sxemasi.

ivitish muddati odatdagi usulga nisbatan ancha qisqaradi va 4-5 soatni tashkil etadi. “Kaunasskaya” va “Darnisskaya” ivitqilari ishlatilganda ivitish harorati tegishli 24±2⁰S va 26±2⁰S ni tashkil etadi.

Agar ishlatiladigan ivitqilar sterilizatsiyalangan sutda qayta ekilmaydigan usulda tayyorlansa, ularning miqdorini 0,8-1% gacha pasaytirish mumkin.

Tvorogni shirdon-kislotali usulda ishlab chiqarishda ivitqi solingan aralashmaga qaynatilgan va 40-45⁰S haroratgacha sovutilgan suvda tayyorlangan 40%li kalsiy xloridi eritmasi (1 t sut uchun 400 g suvsiz to‘z hisobida) solinadi. Kalsiy xloridi sutni shirdon fermenti ta’siri ostida zich, yaxshi zardob ajratadigan uyushma hosil qilish uchun zarur. Bundan keyin zudlik bilan sutga uning 1 t ga 1 g hisobida 1% li shirdon fermenti yoki pepsin eritmasi solinadi. Shirdon fermenti oldindan qaynatilgan va 35⁰S haroratgacha sovutilgan suvda eritiladi, pepsin esa uning aktivligini oshirish maqsadida ishlatilishi oldidan 6-8 soat oldinroq pasterlangan oqsillardan ozod qilingan achitilgan zardobda eritiladi.

Katta korxonalarda ko‘p hajmdagi sutni qayta ishlashda tvorog vannalari aylanuvchanligini oshirish maqsadida sut idishlarda 32-35⁰T kislotalikka erishgunga qadar isitilishi va undan keyin kalsiy xloridi, ferment solish uchun tvorog vannalariga jo‘natilishi mumkin.

Uyushmani tayyorligi uning titrlanadigan kislotaligi (shirdon kislotali usulda olingan yog‘li va yarim yog‘li tvorog uchun 58-60, yog‘siz tvorog uchun 75-80⁰T, kislotali usulda olingan yog‘siz tvorog uchun esa 80-85⁰T bo‘lishi kerak) va tashqi ko‘rinishiga ko‘ra aniqlanadi. Bunda uyushma zich bo‘lishi, unga og‘ma holda kiritilgan shpatel ko‘tarilganda esa yonlari tekis, ravon uyushma sinig‘i hosil bo‘lishi va ochiq-yashil rangli sof zardob ajralib chiqishi lozim. Zardob ajralishini tezlashtirish uchun tayyor uyushma ishlatiladigan jihozlarga bog‘liq holda turli usullar yordamida ishlovdan o‘tkaziladi. Ivitish vannalarida (VK-2,5) uyushma maxsus simli pichoqlar yordamida dastlab vanna o‘zunligi bo‘yicha gorizontal qatlamlarga, so‘ngra uning o‘zunligi va eni bo‘yicha vertikal qatlamlarga kesiladi. Natijada yon tomonlarini o‘zunligi 2 sm bo‘lgan kublar olinadi.

Kislotali usulda kesilgan uyushmadan zardob ajratilishini tezlashtirish maqsadida u 36-38⁰S haroratgacha isitiladi, 15-20 daqiqa saqlanadi va zardob 70%ga yaqin chiqarilib yuboriladi. Shirdon-kislotali usulda kesilgan uyushma isitilmasdan 40-60 daqiqa davomida zardob ajralishini tezlashtirish uchun tinch qo‘yiladi.

Zardob ajralishini yanada jadallashtirish maqsadida uyushma o‘z og‘irligi va yuk yordamida presslanadi. Buning uchun VK-2,5 ivitish vannalari ishlatilganda zardobi chiqarilib yuborilgan uyushma bo‘z yoki lavsandan tayyorlangan xaltalarga (hajmini 70% gacha) 7-9 kg dan quyiladi, xalta og‘zi bog‘lanib bir necha qator holida press-telejkaga joylashtiriladi. O‘z og‘irligi ta’sirida uyushmadan zardob ajraladi. O‘z og‘irligi ta’sirida presslash harorati 16⁰S dan yuqori bo‘lmagan sexda 1 soat davom etadi. O‘z og‘irligi yordamida presslash jarayonini tugallanishi uyushma yo‘zasi yaltiroqligini yo‘qotilishi bilan aniqlanadi.

Bundan keyin tvorog undagi namlik miqdorini standart me'yor talablariga yetgunicha bosim ostida presslanadi. Presslash jarayonida tvorogli xaltalar qoqiladi va qayta joylashtiriladi. Kislotalikni oshishi oldini olish maqsadida presslash harorati 3-6⁰S bo'lgan xonalarda o'tkazilishi va jarayon yakunlangandan so'ng tvorog zudlik bilan 8⁰Sdan yuqori bo'lmagan haroratlargacha sovutilishi kerak. Tvorogli xaltalarni presslash, sovutish uchun Mitrofanov qurilmasi va tvorogni sovutish uchun esa barabanli Loxtiyuxov qurilmasi, bir, ikki silindrli sovutgichlar ishlatilishi mumkin. Sovutilgan tvorog mayda va katta taralarga maxsus avtomatlar yordamida qadoqlanadi. Mayda qadoqlashda tvorog massasi 250 va 500 g bo'lgan pergamentli briketga, massasi 200, 250, 500 g bo'lgan polimer materialli stakan yoki qutichaga o'ralishi mumkin. Katta tara sifatida hajmi 30 kg dan ortiq bo'lmagan metal flyagalar, hajmi 15 kg dan yuqori bo'lmagan gofrirlangan kartonli; yog'ochli, polimerli qutilar ishlatiladi.

Tvorog sotilishiga qadar harorati 8⁰Sdan ortiq bo'lmagan, namligi 80-85%dan yuqori bo'lmagan xonalarda 36 soatdan ortiq bo'lmagan muddatda saqlanadi. Presslovchi vannaga ega bo'lgan TI-4000 tvorog tayyorlagichlardan foydalanish uyushmani presslash operatsiyalarini mexanizasiyalashga imkon yaratadi. Tvorogni TI-4000 tvorog tayyorlagichlarda kislotali va kislota-shirdon usullarda ishlab chiqarish texnologik jarayoni sutni qabul qilishdan uyushmani presslashgacha an'anaviy usuldagi operatsiyalarga monand. Tvorog tayyorlashda uyushmani presslash, undan ajralib chiqqan zardobni bir qismi olib tashlangach, filtrlovchi matox tortilgan perforasiyalı press vanna yordamida amalga oshiriladi. Presslovchi vanna gidroprivod yordamida 200 mm/min tezlik bilan uyushma yo'zasi bilan tutashguncha pastga tushiriladi. Uyushmani presslashda uning pastga tushish tezligi 2-4 mm/min tashkil etadi. Zardob pressvannadan davriy ravishda so'ruvchi yoki vakuumli nasos yordamida olib tashlanadi. tvorogni presslash undagi namlik miqdori standart me'yorlariga yetguncha davom ettiriladi. Tvorog turiga ko'ra presslash 4-6 soat davom etishi mumkin. Presslash yakunlangach press-vanna ko'tariladi, tayyor tvorog telejkaga tushirilib, yuqorida ta'kidlanganidek sovutiladi. Unumdorligi 5000 l/soat bo'lgan Ya9-OPT mexanizasiyalashgan oqimida uyushmani suvsizlantirish va uni sovutish jarayonlari to'liq mexanizasiyalashgan bo'lib, unda yog'siz "Krestyan" va yarim yog'li tvoroglar ishlab chiqariladi. Idishlarda aktiv kislotaligi qiymati rN 4,5-4,7 bo'lgan uyushma hosil qilingach, u 2-5 min davomida aralashtiriladi va vintli nasos yordamida issiqlik-almashinuv ko'ylagiga ega bo'lgan to'g'ri o'tishli isitgichga o'zatiladi. Bu yerda uyushma harorati 70-90⁰S bo'lgan issiq suv yordamida 4,7-7 min davomida tvorog turiga ko'ra 42-54⁰S haroratgacha isitiladi, 1-1,5 min davomida tutiladi va 25-40⁰S haroratgacha sovutiladi. Tvorogli uyushmani suvsizlantirish uchun lavsanli filtrlovchi matoh tortilgan ikki silindrli suvsizlantirgich ishlatiladi.

Tvorogdagi namlik miqdori suvsizlantirgich barabanini og'ish burchagini yoki isitish va sovutish haroratini o'zgartirish orqali rostlanadi. Olingan tvorog ikki silindrli yoki shnekli sovutgichda 8-12⁰S haroratgacha sovutilib qadoqlashga beriladi.

Sut sanoati korxonalarida yilni qishgi davrida tvorog zahirasini yaratish va undan foydalanish maqsadida yilni yozgi davrida ko'p miqdorda tvorog ishlab chiqarishadi. Tvorogni o'zoq vaqt davomida saqlash usullaridan biri uni mo'zlatish hisoblanadi.

Zahiraga tayyorlangan tvorogni sifati mo'zlatish usuli va texnikasiga bog'liq. Sekin mo'zlatishda mo'zni katta kristallari paydo bo'ladi va kazein zarrachalari bilan aralashadi. Bu holda mo'zdan tushirilgan tvorog ushaluvchan, donador bo'lib, o'zini boshlang'ich xususiyatlarini to'liq tiklay olmaydi. Tvorog tez mo'zlatilganda namlik uning massasi bo'yicha mayda kristallar shaklida mo'zlaydi. Tvorog mo'zdan tushirilganda uni boshlang'ich sifati to'liq tiklanadi va u unga xos konsistensiyaga ega bo'ladi. Tvorog qadoqlangan holda va flyagalarda mo'zlatiladi. Tvorog o'zluksiz ishlaydigan mo'zlatgich kameralarida 25-30⁰S haroratda qadoqlangan holda 7-10 kg bloklar va 0,5 kg li briketlarda mo'zlatiladi. Mo'zlatish 1,5-3 soat davom etadi. Mo'zlatilgan tvorog bloklari kartonli qutilarga joylashtiriladi va -18-25⁰S haroratda 8-12 oy davomida saqlanadi. So'zma zahirasini yaratish va u bilan qiyin boriladigan hududlarni ta'minlashni boshqa usullari tvorog suspenziyasini purkash quritgichlarida va mo'zlatilgan tvorogni sublimasiya usulida quritishni nazarda tutadi.

Tvorogni alohida usulda ishlab chiqarish. Alohida usulini mohiyati shundan iboratki, yog'siz sutdan yog'siz tvorog ishlab chiqariladi va yuqori yog'li qaymoq bilan aralashtiriladi. Ushbu usulni ishlatilishi uyushmadan zardob ajralishini yengillashtiradi, bu jarayonni mexanizasiyalashga imkon yaratadi, yog' yo'qotilishini kamaytiradi va yog'li tvorogga xos bo'lgan yuqori kislotalikni yo'qotadi (yog'siz tvorogga solinadigan pasterlangan sovutilgan qaymoqni kislotaligi tvorogni kislotaliligiga nisbatan qariyb 20 marotaba past).

Yog'siz tvorogni an'anaviy usulda ishlatiladigan jiholar yoki mexanizasiyalashgan oqimda ishlab chiqarish mumkin. Yog'siz sutdan an'anaviy usulda olingan kislota-shirdonli uyushma kerakli namlikkacha suvsizlantiriladi, bir xil konsistensiyaga ega bo'lgunicha valsovkada eziladi, yog'liligi 50-55% bo'lgan pasterlangan sovutilgan qaymoq bilan aralashtirish mashinasida aralashtiriladi va qadoqlashga jo'natiladi. Tvorogni alohida usulda ishlab chiqarish mexanizasiyalashgan OLPT yoki "Alfa-Laval" oqimlarida joriy qilinishi mumkin. Bu oqimlarda yog'li, yarim yog'li, "Krestyan", yumshoq parhyez va mevali yumshoq parhyez tvoroglari ishlab chiqariladi. So'zmani alohida usulda mexanizasiyalashgan oqimda ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagicha kechadi. Xom ashyoni qabul qilishdan boshlab yog'siz sutni ivitishgacha bo'lgan texnologik jarayonlar an'anaviy usuldagi texnologik jarayonlarga monand.

Keyinchalik esa texnologik jarayonlar quyidagi tartibda o'tkaziladi: tvorog uyushmasini isitish va sovutish, uyushmani separatsiyalash, yog'siz tvorogni sovutish, tvorogni qaymoq va kerakli hollarda mevali qo'shilmalar bilan aralashtirish, qadoqlash va tvorogni yakuniy haroratgacha sovutish.

Yog'siz sutni ivitish jarayoni yakunida kislotaligi 96-116⁰T (tezlashtirilgan usulda esa 85-90⁰T) bo'lgan uyushma yaxshi aralashtirilgach 60±2⁰S haroratgacha isitiladi va 28-32⁰S (tezlashtirilgan usulda 25-30⁰S) haroratgacha sovutiladi.

Buning natijasida uyushma oqsil va zardobga yengil ajraladi. Uyushma sovutilgandan keyin setkali filtr orqali tvorog separatoriga, uni zardob va tvorogga ajratish uchun o'zatiladi.

Separatsiya yordamida suvsizlantirish yog'li so'zma ishlab chiqarishda uyushmadagi namlik miqdori 75-76%gacha yetguncha, yarim yog'li tvorog ishlab chiqarishda esa namlik miqdori 78-79%gacha yetguncha davom ettiriladi. Yog'siz tvorogda ma'lum namlikka erishish uchun separator barabaniga teshigi diametri 0,4 dan 0,8 mm gacha bo'lgan soplolar o'rnatiladi va separator unumdorligi 15 min davomida 2 dan 5 m³/soatgacha oshiriladi. Olingan yog'siz tvorog 12-16⁰S haroratgacha sovutilgach dozator-aralashtirgichga qaymoq va mevali qo'shilmalar bilan oqimda aralashtirish uchun jo'natiladi. Tayyor so'zma avtomatlarda qadoqlangach saqlash uchun sovutish xonalariga jo'natiladi. Texnologik jarayon yakunlangandan so'ng tayyor mahsulotni 1-6⁰S haroratda saqlash muddati 36 soatdan ortiq bo'lmasligi kerak.

Nazorat savollari

1. *Pasterizatsiyalangan sut qanaqa assortimentida ishlab chiqiladi?*
2. *Pasterlangan sutni fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari.*
3. *Qadoqlangan sut necha gradusdan oshiq bo'lmagan haroratga ega bo'lishi kerak?*
4. *Tvorogni an'anaviy usulda qanday ishlab chiqariladi?*
5. *Normallashtirilgan va tozalangan tvorog qancha gradus haroratda qancha soniya davomida?*

Adabiyotlar ro'yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. Obshchaya texnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnyk dlya Vo'zov A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnykh produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. <http://www.mitc.uz> - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

4-amaliy mashg‘ulot. Turli yarim tayyor va tayyor sut mahsulotlarini tayyorlash.
(2 soat)

Amaliy mashg‘ulotning ta’lim texnologiyasi

<i>O‘quv soati: 2 soat</i>	<i>Talabalar soni:</i>
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli</i>	Ma’lumotli seminar
<i>Mavzu rejasi</i>	Sariyog‘ni kuvlash usulida ishlab chiqarish. Sariyog‘ni yuqori yog‘li qaymoqni o‘zgartirish usulida ishlab chiqarish.
<i>Mashg‘ulotni maqsadi:</i> Sariyog‘ni kuvlash usulida ishlab chiqarish va sariyog‘ni yuqori yog‘li qaymoqni o‘zgartirish usulida ishlab chiqarish texnologiyalari bilan tanishish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> Sariyog‘ni kuvlash usulida ishlab chiqarish bilan tanishtirish. Sariyog‘ni yuqori yog‘li qaymoqni o‘zgartirish usulida ishlab chiqarish bilan tanishtirish.	<i>O‘quv mashg‘ulotining natijalari:</i> Sariyog‘ni kuvlash usulida ishlab chiqarish to‘g‘risida tassavurga ega bo‘lishadi. Sariyog‘ni yuqori yog‘li qaymoqni o‘zgartirish usulida ishlab chiqarish to‘g‘risida tassavurga ega bo‘lishadi.
<i>Ta’lim metodlari</i>	„Ajurli arra”
<i>Ta’lim vositalari</i>	Ma’ruza matni, format qog‘ozlari, markerlar, skotch, o‘quv materiallari, tayanch konspektlari, tarqatma materiallar
<i>Ta’lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O‘qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo‘ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

„Ajurli arra” metodida o‘quvchilarga beriladigan topshiriqlar

3 tadan kam bulmagan ekspert guruxini xar bir ukuvchilariga axborotli paket tarkatiladi.

Paketdagi materiallarni qunt bilan o‘rganing va muxokama **qiling**.

Bir-biringizdan so‘rang va o‘quv materiallarini xar biringiz tushunib olganingizga ishonch xosil kiling.

O‘z „uyingiz" guruxini o‘qitish zarurligini xisobga olib, materialning muxim o‘kuv elementlariga e‘tiborni karating.

O‘kuvchilarning o‘z „uylariga" kaytishlari iltimos kilinadi.

Xar biri o‘z „uyi" — guruxiga axborot beradi.

„Ajurli arra” metodining bosqichlari

Topshiriqni bo‘lish. Topshiriq va matnli materiallar bir nechta asosiy kislmlarga (yoki mavzularga) qirqiladi.

Birlamchi guruxlar. Xar bir gurux a‘zolari qirqilgan mavzuni olishadi va ekspertga aylanadilar.

Ekspert guruxlari. Qo‘lida bir mavzuga oid ukuv topshiriqlari mavjud bulgan o‘kuvchilar mavzuni muxokama kilish, boshqalarga o‘rgatish rejasini egallash uchun ekspert guruxiga birlashadilar.

Birlamchi guruxlar. O‘kuvchilar o‘zlarining birlamchi guruxlariga kaytadilar va ekspert guruxlarida o‘rganganlarini o‘kitishadi.

O‘quv topshiriqlari va ularni bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar

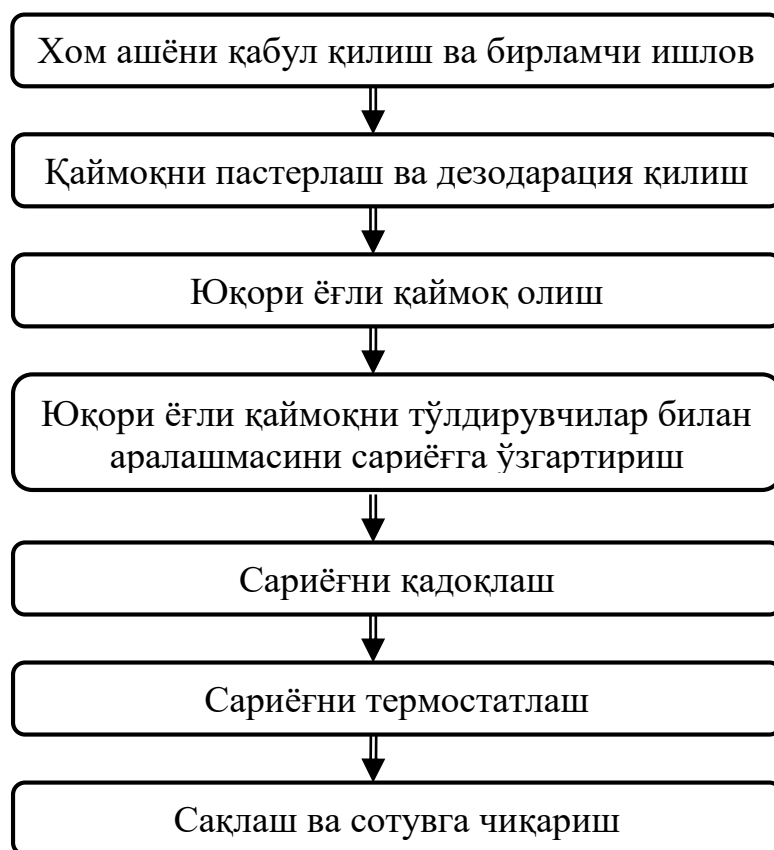
1 – chi ekspert guruhi uchun o‘quv topshiriqi va uni bajarish bo‘yicha ko‘rsatma

Sariyog‘ ishlab chiqarish texnologiyasi. Xozirgi paytda sariyog‘ ishlab chiqarishning ikkita prinsipial farqli usullari mavjud:

-oldindan tayyorlangan qaymoqni (yog‘ligi 28-45 %, ba‘zi xollarda 55 % gacha) davriy (an‘anaviy sxema) va o‘zluksiz ishlovchi sariyog‘ tayyorlagichlarda kuvlash;

-yuqori yog‘li qaymoqni maxsus apparatlar – sariyog‘ xosil qilgichlarda sariyog‘ga o‘zgartirish.

Sariyog‘larni yuqori yog‘li qaymoqni o‘zgartirish usulida ishlab chiqarish texnologik jarayoni ma‘lum ketma-ketlikda amalga oshiriladigan operasiyalardan iborat (11.1-rasm).



Rasm 11.1. Sariyog' ishlab chiqarish texnologik operatsiyalari

Qabul qilingan sut filtrlar yoki separator sut tozalagiyada mexanik kirlardan tozalandan keyin 4-6⁰S haroratgacha sovutilib, birlamchi ishlovdan o'tkazilishi va saqlash idishlariga jo'natiladi. Xom sutni 4⁰Sda 18-20 soat saqlash mumkin.

Sutni separatsiyalash va qaymoq olish sariyog' olishdagi asosiy texnologik jarayonlar hisoblanib, separator qaymoq ajratgichlarda amalga oshiriladi.

Separatsiyalash paytida olinayotgan qaymoq yog'ligi ishlab chiqarish xususiyatlarini xisobga olgan holda belgilanadi. Sariyog' yuqori yog'li qaymoqni o'zgartirish usuli bilan ishlab chiqarilganida qaymoqni yog'ligi 32-37% ni tashkil qilishi lozim.

Korxonada olingan qaymoq zudlik bilan sariyog' ishlab chiqarishga berilishi lozim.

Qaymoqqa issiqlik va vakuum ishlov berilishi qaymoqni turli ta'm va xid nuqsonlarini to'liq yoki qisman bartaraf etib yuqori sifatli sariyog' ishlab chiqarilishini kafolatlaydi. Qaymoqni pasterlash patogen mikroorganizmlarni to'liq, qolgan barcha mikroorganizmlarni maksimal o'ldirish, maxsulot bo'zilishini tezlashtiruvchi fermentlarni inaktivatsiya qilish imkonini beradi. Pasterizatsiya rejimlarini tanlash boshlang'ich qaymoq sifati (kislotaligi, begona ta'm va xidlarni mavjud bo'lishi) va ishlab chiqarilayotgan sariyog' turiga bog'liq bo'ladi.

Shirin sariyog' ishlab chiqarilganida I navli qaymoq yozgi davrda 85-90 ⁰S xaroratda pasterlanadi. Qish paytida qaymoq ta'mi kuchsizlanganida, shuningdek II navli qaymoq qayta ishlanganida pasterlash xarorati 92-95 ⁰S gacha oshiriladi.

Sariyog‘ ishlab chiqarishda pasterizasiya xaroratini oshirilishi qaymoqni aerasiya qilinishiga va sulfigidril birikmalarni xosil bo‘lishiga ko‘maklashadi, ular boshqa moddalar bilan birgalikda sariyog‘ga pasterlangan ta‘m bag‘ishlaydi va uning chidamliligini oshiradi.

Qaymoqni pasterlashda quyidagilarga qat‘iy rioya qilinishi tavsiya etiladi:

-yuqori kislotalikka ega bo‘lgan qaymoq qayta ishlanganda apparatni isituvchi yo‘zalarida oqsil va to‘z cho‘kmalarini xosil bo‘lishini oldini olish maqsadida pasterlash xaroratini pasaytirish lozim;

-qaymoqni pasterlash xaroratini berilgan darajada doimiy saqlash kerak;

-qaymoqni qayta ishlashda bir marotabali pasterlashni qo‘llash maqsadga muvofiqdir;

-qaymoqda yemish va boshqa xid, ta‘mlar mavjud bo‘lganida pasterlash xaroratini bir muncha oshirish kerak;

-qaymoqda kuchsiz seziladigan begona ta‘m va xidlar mavjud bo‘lganida pasterlash xarorati ishlab chiqarilayotgan sariyog‘ga bog‘liq xolda quyidagi jadvalga (11.4-jadval) muvofiq belgilanadi.

Oqsillari koagulyatsiyaga moyil bo‘lgan qaymoqlar qayta ishlanganida pasterlash xarorati 92-95⁰S atrofida saqlanadi, so‘ngra esa dezodoratorlarda ko‘zgi-qishki davrda 0,02-0,04 MPa siyraklanishda, baxoriy-yozgi davrda esa 0,01-0,03 MPa siyraklanishda dezodorasiya qilinadi. Yuqori yog‘li qaymoq yog‘ligi 32-37% bo‘lgan pasterlangan qaymoqni OSD-500, G9-OSK, J5-OS2D-500 va konstruksiyadagi yuqori yog‘li qamqoq separatorlarida separatsiyalash yo‘li bilan olinadi. Qaymoqni optimal separatsiyalash xarorati 60-80⁰S ni tashkil qiladi. Separatorni ishini barqarorligi ko‘pgina xollarda qaymoq yog‘ligi, uni kislotaligi, qaymoqni bir maromda berilishi, shuningdek separator barabanini va qabul qilish-chiqarish qurilmalarini to‘g‘ri terilganligiga bog‘liq bo‘ladi.

Qaymoqni pasterlash rejimlari

Yil davri	Sariyog‘ni namligi, %	Qaymoqni pasterlash xarorati, ⁰ S
Ko‘zgi - qishki	16	103-108
	20	105-110
	25	105-115
	35	105-115
Baxoriy - yozgi	16	100-103
	20	103-105
	25	103-108
	35	103-108

Separatorni ish unumdorligi shunday sozlanishi kerakki, yuqori yog‘li qaymoqni namligi sariyog‘da talab etiladigan namlik miqdoridan 0,6-0,8 % pastroq bo‘lib 15-25% ni tashkil qilishi va ayrondagi yog‘ miqdori 0,4 % dan oshmasligi lozim.

Yuqori yog‘li qaymoqni xavo bilan to‘yinishi oldini olish maqsadida uni separatorni qabul qurilmalaridan erkin oqib chiqishini ta‘minlash va maxsus yo‘naltiruvchi lotkalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Normallashtirish vannalarini yuqori yog‘li qaymoq bilan barcha ishlayotgan separatorlardan bir vaqtda to‘ldirish tavsiya etiladi.

Yuqori yog‘li qaymoqni to‘ldiruvchilar bilan tayyor aralashmasi nasos yordamida sariyog‘ shakllantirgich qurilmasiga beriladi.

Yuqori yog‘li qaymoqni to‘ldiruvchilar bilan aralashmasini sariyog‘ga o‘zgartirish P8-OLU yoki P8-OLF liniyalari tarkibiga kiruvchi T1-OM-2T, R3-OUA-1000, T1-OM-3T rusumli sariyog‘ shakllantirgich qurilmalarida amalga oshiriladi.

Sariyog‘ shakllantirgichda yuqori yog‘li qaymoqni bir vaqtda amalga oshiriladigan tez sovutilishi va intensiv mexanik ishlov berilishi uni sariyog‘ga aylanishiga olib keladi. Yaxshi konsistensiyali va issiqlikga chidamli sariyog‘ni faqat yog‘ni kimyoviy tarkibi mavsumiy o‘zgarishlarini xisobga olgan xolda sariyog‘ shakllantirgichni barqaror rejimlarida olish mumkin.

Sariyog‘ shakllantirgichdan chiqayotgan sariyog‘ uning tarkibida 12 % qotgan yog‘ mavjud bo‘lganligi sababli suyuq va oquvchan konsistensiyaga ega bo‘ladi, ammo qadoqlanayotgan idishda tezda qotadi.

Bir xil rangli va bir jinsli konsistensiyaga ega bo‘lgan sariyog‘ olish uchun sariyog‘ shakllantirgichdan chiqayotgan sariyog‘ xarorati 11.5-jadvalda keltirilgan chegaralarda saqlanishi lozim. Ish yakunlangach sariyog‘ qoldiqlari sariyog‘ shakllantirgichdan issiq suv yordamida siqib chiqarilishi kerak.

Sariyog' shakllantirgichni taxminiy ish rejimlari

Sariyog' shakllantirgich tipi	Sariyog'dagi namlik miqdori, %	Apparatni ish unumdorligi, kg/soat	Xarorat, °S		Sovutgich valini aylanish chastotasi, ob./min	Yuqori yog'li qaymoqni apparat kirishidagi bosimi, kg/sm ²
			Sariyog'ni chiqishida	Rassolni kirishida		
Uch silindrli T1-OM-2T	Yilni baxoriy-yozgi davri uchun					
	25	400-520	13-14	-2 dan -5 gacha	150	1,2 dan 1,5 gacha
	35	350-400	12-14	-5 dan -7 gacha	150	1,5 dan 2,0 gacha
Uch silindrli T1-OM-2T	Yilni ko'zgi-qishki davri uchun					
	25	400-520	12-13	-2 dan -3 gacha	150	-
	35	350-400	11-12	-5 dan -7 gacha	150	1,5 dan 2,0 gacha

Karton yashiklarga qadoqlangan sariyog' xarorati 9-12 °S bo'lgan kameralarda strukturani stabilizasiyalanishi va konsistensiyasini shakllanishi uchun termostatlanishi lozim.

Sariyog'ni mayda qadoqlash oldidan u xarorati 16°S dan yuqori bo'lmagan xonalarda isitilishi kerak. To'ldiruvchilar solingan sariyog'larni qadoqlash xarorati yilni baxoriy-yozgi davrida 11-12 °S ni, ko'zgi-qishki davrda esa 12-14°S ni tashkil etishi lozim.

Sariyog' maxsus avtomatlarda qayroqsimon shaklda V markali pergament qog'ozlarida massasi 200 g dan qilinib qadoqlanadi. Sariyog' briketlari markirovka qilingandan so'ng kartonli yashiklarga joylashtiriladi. Sariyog' briketlari joylashtirilganidan so'ng yashiklar yopiladi va qog'ozli lentalar bilan yelimlanadi. Yashiklarni yon tomonlaridan birida markirovka yozilgan etiketka yelimlanadi.

Yashiklarga o'ralgan sariyog' briketlari xarorati -5°S dan yuqori bo'lmagan sovutish kameralarida 10 kundan ortiq bo'lmagan muddatda saqlanishi kerak.

2 – chi ekspert guruhi uchun o‘quv topshiriqi va uni bajarish bo‘yicha ko‘rsatma

Sariyog‘ sifatini baholash. Navlarga bo‘linadigan sariyog‘ organoleptik ko‘rsatkichlari, shuningdek o‘ralishi va tamg‘alanishi bo‘yicha 100 ballik shkala bo‘yicha baholanadi: ta‘mi va xidi – 50; konsistensiyasi va tashqi ko‘rinishi – 25; rangi – 5; to‘zlanishi – 10; o‘ralishi va tamg‘alanishi – 10.

Sariyog‘ni organoleptik baholash 12 ± 2 °S xaroratda amalga oshiriladi. Nordon sariyog‘ni organoleptik baholash uni 4-6 °S xaroratda 1-3 kun saqlangandan keyin amalga oshiriladi.

Sariyog‘lar umumiy ball baholanishiga bog‘liq holda quyidagi navlardan biriga tegishli deb topiladi: oliy navga – 88-100 (41) ball, birinchi navga - 80-87 (37) ball. Qavs ichida ta‘m va xidga berilgan ball ko‘rsatilgan.

Ta‘mi va xidi bo‘yicha 37 balldan kam yoki umumiy balli 80 balldan kam bo‘lgan, fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari bo‘yicha standart talablariga mos kelmaydigan, shuningdek noto‘g‘ri yoki noaniq tamg‘alangan taraga qadoqlangan sariyog‘larni sotuvga chiqarilishiga ruxsat berilmaydi.

Nazorat savollari

**Sariyog‘lar umumiy ball baholanishiga bog‘liq holda necha navlarga bo‘linadi?*

**Sariyog‘ni organoleptik baholash qancha xaroratda amalga oshiriladi?*

**Sariyog‘ni mayda qadoqlash oldidan u xarorati necha gradusdan yuqori bo‘lmagan xonalarda isitilishi kerak?*

**Yashiklarga o‘ralgan sariyog‘ briketlari xarorati necha gradusdan yuqori bo‘lmagan sovutish kameralarida necha kundan ortiq bo‘lmagan muddatda saqlanishi kerak?*

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. Obshchaya texnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnik dlya Vo‘zov A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnykh produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. <http://www.mitc.uz> - O‘zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta‘lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta‘lim portali Ziyonet

5-amaliy mashg‘ulot. Sutni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi, jihozlari va sertifikatliyasini o‘rganishda innovatsion texnologiyalar. (2 soat)

Amaliy mashg‘ulotning ta’lim texnologiyasi

<i>O‘quv soati: 2 soat</i>	<i>Talabalar soni:</i>
<i>O‘quv mashg‘ulotining shakli</i>	Ma’lumotli seminar
<i>Mavzu rejasi</i>	Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi. Polisaxaridlar yordamida sut oqsilli konsentratlar ishlab chiqarish. Sut o‘simlik oqsilli mahsulotlar, gidrolizlangan laktozali tvorog zardobi va nitratsiz sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi.
<i>Mashg‘ulotni maqsadi:</i> Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi, polisaxaridlar yordamida sut oqsilli konsentratlar ishlab chiqarish, sut o‘simlik oqsilli mahsulotlar, gidrolizlangan laktozali tvorog zardobi va nitratsiz sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyalari bilan tanishish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasini o‘rganish. Polisaxaridlar yordamida sut oqsilli konsentratlar ishlab chiqarishni o‘rganish. Sut o‘simlik oqsilli mahsulotlar, gidrolizlangan laktozali tvorog zardobi va nitratsiz sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini o‘rganish.	<i>O‘quv mashg‘ulotining natijalari:</i> Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasini bilishi. Polisaxaridlar yordamida sut oqsilli konsentratlar ishlab chiqarishni bilishi. Sut o‘simlik oqsilli mahsulotlar, gidrolizlangan laktozali tvorog zardobi va nitratsiz sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi to‘g‘risida tassavurga ega bo‘lishi.
<i>Ta’lim metodlari</i>	Ajurli arra
<i>Ta’lim vositalari</i>	Ma’ruza matni, format qog‘ozlari, markerlar, skotch, o‘quv materiallari, tayanch konspektlari, tarqatma materiallar
<i>Ta’lim shakllari</i>	Frontal, jamoaviy, guruhlarda ishlash.
<i>O‘qitish shart-sharoiti</i>	Texnik vositalardan foydalanish va guruhlarda ishlashga mo‘ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat savollari, savol-javob, reyting tizimi asosida baholash.

„Ajurli arra” metodida o‘quvchilarga beriladigan topshiriqlar

3 tadan kam bulmagan ekspert guruxini xar bir ukuvchilariga axborotli paket tarkatiladi.

Paketdagi materiallarni qunt bilan o‘rganing va muxokama **qiling**.

Bir-biringizdan so‘rang va o‘quv materiallarini xar biringiz tushunib olganingizga ishonch xosil kiling.

O‘z „uyingiz" guruxini o‘qitish zarurligini xisobga olib, materialning muxim o‘kuv elementlariga e‘tiborni karating.

O‘kuvchilarning o‘z „uylariga" kaytishlari iltimos kilinadi.

Xar biri o‘z „uyi" — guruxiga axborot beradi.

„Ajurli arra” metodining bosqichlari

Topshiriqni bo‘lish. Topshiriq va matnli materiallar bir nechta asosiy kislmlarga (yoki mavzularga) qirqiladi.

Birlamchi guruxlar. Xar bir gurux a‘zolari qirqilgan mavzuni olishadi va ekspertga aylanadilar.

Ekspert guruxlari.Qo‘lida bir mavzuga oid ukuv topshiriqlari mavjud bulgan o‘kuvchilar mavzuni muxokama kilish, boshqalarga o‘rgatish rejasini egallash uchun ekspert guruxiga birlashadilar.

Birlamchi guruxlar.O‘kuvchilar o‘zlarining birlamchi guruxlariga kaytadilar va ekspert guruxlarida o‘rganganlarini o‘kitishadi.

O‘quv topshiriqlari va ularni bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar

1 – chi ekspert guruhi uchun o‘quv topshiriqi va uni bajarish bo‘yicha ko‘rsatma

Laktozasiz sut mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi. Ko‘p mamlakatlarda sut qandi laktozani organizm qabul qilolmaydigan insonlar uchun maxsus past laktozali va laktozasiz aralashmalar tayyorlanib, ularning tarkibi ona suti va sigir sutiga teng. Bu turli usullar bilan amalga oshiriladi: sut laktozasini sut kislotali bakteriyalar bilan bijg‘itish, fermentativ.

Laktozasiz ichimlik sut ishlab chiqarish usullaridan biri Germaniyada ishlab chiqarilgan. Bu usul ultrafiltratsiya ishlab chiqarilgan bo‘lib texnik jixozlash uchun katta xarajat talab etiladi.Ultrafiltratsiya asosida ishlov berilgan sut filtrlanadi. Tarkibidan laktoza va mineral to‘zlar va vitaminlari ajratilgan sut ta‘mi, tarkibida caxaroza bo‘lgan V guruhi vitaminlari qo‘shish asosida yaxshilanadi.

Laktozani ajratishning boshqa usulida, sutdan laktozani dializ usuli bilan ajratiladi. Bunda dializlashtiruvchi suyuqlik sifatida tarkibidagi laktozani sut kislotasi hosil bo'lguncha bijg'itiladi va rN 6,6 – 6,8 bo'lgan sut zardobi ishlatiladi. Sutni dializlashda laktozasiz sut zardobi ishlatilganda dializatga asosan ajralib chiqib, sutning past molekulali moddolari deyarli o'zgarmaydi. Laktozasiz sut tarkibini past molekulali moddalar bilan boyitish maqsadida laktozasi ajratilgan sut zardobi keltirilgan shu partiya sutdan olinadi. Laktozani sut kislotasiga bijg'ituvchi sifatida uchuvchan yog' kislotalari, sirka kislotali hosil etmaydigan gomofermentativ mikroorganizmlar ishlatiladi.

Bijg'itish natijasida to'planayotgan sut kislotasini davriy ravishda bo'r yoki oxak bilan neytrallashtiriladi va natijada erimaydigan cho'kma laktat kalsiy hosil bo'ladi. Bu jarayon kislorodsiz muhitda harorati 45 °S rN 5,5-6,0 da o'tkaziladi. Bijg'ish jarayoni to'xtagandan keyin laktat kalsiyni ajratish uchun zardob filtrlanadi va ozuqaviy sut kislotasi olish uchun ishlatiladi.

Laktozasiz sutni bolalar ovqati tayyorlashda ishlatiladi.

Oldingi davrlarda pishloq va so'zma ishlab chiqarishda ajraladigan zardob ikkilamchi mahsulot sifatida kam ishlatiladi. Hozirgi vaqtda zardobga ishlov berib, turli holatlarda ishlatiladi. Zardobni ishlatishning murakkabligi shundaki, uni to'plash, saqlash va keyingi ishlov berishda turli mikrofloralar bilan ifloslanadi.

2 – chi ekspert guruhi uchun o'quv topshirigi va uni bajarish bo'yicha ko'rsatma

Polisaxaridlar yordamida sut oqsilli konsentratlar ishlab chiqarish. Sut oqsilli konsentratlar olishning perspektiv yo'nalishlaridan biri, biopolimerlar bilan yog'sizlantirilgan sut oqsillarini konsentrlashtirish hisoblanadi. Bunga asos qilib, oqsil molekulasi va boshqa biopolimerlarning termodinamik jixatidan o'zaro to'g'ri kelmasligi natijasida ikki fazali sistema hosil bo'lishi olingan. Koppina ilmiy ishlarda bunday konsentrlash usuli membranasiz qaytar osmos bilan nomlanadi. Bunda erigan kolloid – dispers holatdagi tabiiy kozein konsentrati va yangi foydali funksional xususiyatga ega bo'lgan kazinsiz faza ajraladi. Kozein konsentrati o'zining xossalari bilan yog'sizlantirilgan sutdan mikrofiltrasiya usulida olinadigan oqsilli konsentratga yaqin. Bundy texnologiya iqtisodiy samaradorligi va sutga ishlov berishning an'anaviy usulidan ancha qulaylikka ega.

Yuqorida qayd etilgan usul bilan hosil bo'lgan ikki fazalining ostki (pastki) fazasida tabiiy kozein konsentrati, yuqoridagisiga – polisaxarid eritmasi ajraladi. Sistemaning qatlamlarga ajrali oqsil molekulasi va polisaxaridlar bir xil zaryadlangan rN qiymatlarida sodir bo'ladi. Sut oqsilini ajratishda ishlaydigan olma pektini ishlatiladi.

Lekin olma pektini narxi qimmat, mikroblar bilan ifloslanishi oson.

Soha olimlarining qayd etishlariga suvda eruvchan seluloza xosilalarini metilselulozani ishlatish arzon, qizdirganda koagulyatsiyaga uchraydi va bu aralashmani (quyqa) qayta ishlatish mumkin.

3 – chi ekspert guruhi uchun o‘quv topshiriqi va uni bajarish bo‘yicha ko‘rsatma

Sut o‘simlik oqsilli mahsulotlar, gidrolizlangan laktozali tvorog zardobi va nitratsiz sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Yer yo‘zasi aholisining ko‘pchilik qismining ovqatlanish ratsioni balanslashtirilmagan va oqlil yetishmovchiligi mavjud. Hozirgi davrda FAO/VOZ ko‘rsatkichlariga asosan oqsilli mahsulotlarning umumiy balansida o‘simlik oqsillari 30%, shundan donlarniki 50%, yog‘li urug‘lar 15,8 %, dukkaklilar 3,4 %, ildizmevalar 3,5 % tashkil yetadi. Hayvonot oqsillari dunyo miqyosida jami 20%, shundan go‘sht 7,4 %, sut 6,1%, baliq 5,3%, tuxum 1,2%, ni tashkil etadi.

Ko‘p miqdordagi yuqori qiymatli yog‘li urug‘lar to‘ppasi mollarga emish sifatida ishlatiladi.

Soya oqsili quruq moddalarning 40 % tashkil etadai. Yog‘i ajratilgandan keyin to‘ppasi juda arzon, biologik qiymati yuqori, hayvon oqsillariga yaqinligi – uni oziq-ovqat sanoatida qo‘llash maqsadga muvofiq ekanligini taqozo qiladi.

Makkajo‘xori oqsillari asosan prolamin va glyutelindan iborat. Glyutelin umumiy oqsil miqdorinig deyarli 40 % ni tashkil etadi. Prolamin ham deyarli shuncha. Prolaminda lizin va pritofan aminokislotalari yo‘q.

Bug‘doy donida o‘rtacha 11,4 % oqsil bor, shundan prolamin (gliadin) -4%, glyutenin 4,4%, globulin 0,6%, albumin va boshqa suvda yeruvchi vitaminlar - 2,4%. Gliadin va glyutelin bug‘doyning asosiy massasi kleykovinani tashkil yetadi.

Sut, tvorog, go‘sht bilan bug‘doy oqsillari aminokislotalari yuqori qiymatli bo‘ladi. Kartoshkada asosiy oqsil-tuberin. Chet ellarda (FRG, Polsha va boshqalar) Karoshka oqsili ajratib olish yo‘lga qo‘yilgan.

Hozirgi vaqtda o‘simlik oqsillari va sut, sut zardob bilan turli xildagi tarkibi boyitilgan mahsulotlar tayyorlanmoqda.

Nazorat savollari

- 1. Laktozasiz sutni bolalar ovqati tayyorlashda ishlatiladi?*
- 2. Sut mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarini xavfsizligiga nimalar natijasida erishiladi?*
- 3. Sut va sut mahsulotlarini xavfsizligi bo‘yicha qo‘shimcha talablar nimalardan iborat:*
- 4. Sut va sut mahsulotlarini jo‘natish va saqlashga qanday talablar qo‘yiladi?*
- 5. Sut mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi ekologik xavfsizlik nimalar vositasida ta‘minlanadi?*
- 6. Sut va sut mahsulotlarini o‘ralishiga qanday talablar qo‘yiladi?*
- 7. Sut va sut mahsulotlarini markirovkalashga bo‘lgan talablarni izohlang.*

KO'CHMA MASHG'ULOT

Modul bo'yicha ko'chma mashg'ulot Samarqand viloyati Murodjon sut xususiy korxonasida sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlari texnologiyasi bilan tanishish va ko'rish. Mavzu bo'yicha to'liqroq ma'lumotlar yoritilib boriladi va tushuntiriladi.

Mahsulotga ikkilamchi qayta ishlov berish jarayonlari orqali turli sut va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish. (2 soat)

Reja:

- 2.1. Sutni separatsiyalash va normallashtirish.
- 2.2. Sutni gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.
- 2.3. Ivitqi va bakterial preparatlar texnologiyasi.

Tayanch iboralari: *Organoleptik, oqsillar, yog'lar, aminokislotalar, kalsiy, fosfor, bakterial ivitqilar, fiziologik, biokimyoviy, stimulyatorlar, ultrafiltratsiya, xom ashyo, yaxlit, sut konservalari,*

2.1. Sutni separatsiyalash va normallashtirish

Sutni separatsiya qilish bu uni markazdan qochma kuch ta'sirida maxsus jixozlar – separator qaymoq ajratgichlar yordamida qaymoq (sutni yog'li fazasi) va yog'siz sutga (sut plazmasi) ajratish jarayonidir.

Ma'lumki sutni yog'li qism—qaymoqqa va yog'sizlantirilgan qismga ajratish uchun maxsus markazdan qochma kuchli mashina — separator ishlatiladi. Separator 1879 yilda shved injeneri Lavall tomonidan kashf etilgan bo'lib, hozirgi vaqtda qaymoq eski tindirish usuli bilan emas balki markazdan qochma kuchga asoslangan separator mashinasida ajratib olinmoqda. Separator ishlatishga qulay bo'lganligidan tobora mukammallashtirib borildi. Nihoyat, 1907 yilga kelib to'zilishi va tashqi ko'rinishi jihatidan ancha yaxshilandi. Rus olimlari o'z nazariyalari va tajribalari bilan sutni separatlash ishiga ko'pgina hissa qo'shdilar.

Separatlash proessining nazariyasi birinchi marta 1930 yillarda K. A. Timiryazev nomidagi Moskva Qishloq xo'jaligi akademiyasida (V. P. Goryachkin, G. I. Bremer tomonidan) ishlab chiqilgan. Bu yerda G. I. Bremer, V. P. Goryachkin rahbarligi ostida tarelkalar oralig'idan suyuqlikning tez o'tishi bilan yog' qumqlarining so'zib chiqishiga asoslangan separatlash nazariyasi ishlab chiqilgan.

Separatlash nazariyasini rivojlantirish ishiga prof. G. A. Kuk, N. Ya. Lukyanov, I. I. Lipatov va boshkalar ham o'z hissalarini qo'shganlar.

Xozirgi paytda separatorlarni sutni qayta ishlash korxonalarida ishlatilishi kengaymoqda va ularni axamiyati oshmoqda. Isitilgan va sovuq sutni qayta ishlashga mo'ljallangan 3 xil (qaymoq chiqarish, normallashtirish va tozalash) va 4 xil (qaymoq chiqarish, normallashtirish, tozalash va Gomogenizatsiya) vazifalarni bajaruvchi universal separatorlarni ishlab chiqilishi yo'lga qo'yilgan. Bundan tashqari sutni qayta ishlash korxonalarida sut zardobidan yog', kazein changini va zardob oqsillarini ajratib olishda, yuqori yog'li qaymoq olishda va so'zma ivitqisini suvsizlantirishda maxsus separatorlar ishlatiladi.

Separatorlar ish bajarishiga qarab kaymoqni ajratuvchi (konsentrotorlar), sutni tozalovchi (klarifikatorlar), normallashtiruvchi (standartizatorlar), gomogenlashtiruvchi (klarifikatorlar) ga bo‘linadi.

Sutni tozalovchi separatorlardan boshqa separatorlar kaymokni ajratish, sutni yog‘i bo‘yicha normallashtirish, gomogenlashtirish bilan birga, sutni tozalash funksiyasini ham bajaradi. Xozirgi vaqtda universal separatorlar keng qo‘llanmoqda, ularda sutni separatlash, normallashtirish va tozalash mumkun.

XIX asrni oxirigacha sutdan qaymoq ajratib olish o‘zoq vaqt davom yetadigan jarayon xisoblanar va u sutni idishlarda saqlash vaqtida undagi yog‘ni, yengilligi tufayli, sut yo‘zasiga so‘zib chiqishiga asoslangan edi. Separatsiyalashda erkin tushish tezlanishi markazga intilma tezlanish bilan almashtiriladi va Stoks formulasi quyidagi shaklga ega bo‘ladi:

$$\gamma = \frac{2}{9} \left(\frac{2\pi}{60} \right)^2 \cdot \frac{R \cdot r^2 \cdot n^2 \cdot (\rho - \rho_1)}{\mu}$$

Bu yerda γ - yog‘ shariklarini so‘zib chiqish tezligi, sm/s;

R – separator tarelkalarini ish qismini o‘rtacha radiusi, sm;

r – yog‘ shariklarini radiusi, sm;

ρ va ρ_1 – sut plazmasi va sut yog‘i zichliklari, kg/m³;

μ - dinamik qovushqoqlik koeffitsiyenti, Pa·sek.

n – barabanni aylanish chastotasi, sek⁻¹.

Formuladan ko‘rinib turibiki, yog‘ shariklarini so‘zib chiqish tezligi baraban aylanish tezligiga, tarelka radiusiga, yog‘ shariklarini o‘lchamiga va zichligiga to‘g‘ri bog‘langan. Qovushqoqlik ko‘rsatkichi μ separatsiyalash darajasiga teskari proporsional bog‘liqlik bilan ta‘sir qiladi: sut qovushqoqligi qanchalik yuqori bo‘lsa yog‘ shariklarini so‘zib chiqish tezligi shunchalik past bo‘ladi.

Texnologik mo‘ljallanishi bo‘yicha quyidagi separatorlar farqlanadi:

-separator qaymoq ajratgichlar;

-separator sut tozalagichlar;

-separator bakteriya ajratgichlar;

-yuqori yog‘li qaymoq olish uchun mo‘ljallangan separatorlar;

-separator oqsil ajratgichlar;

-separator dispergatorlar (sutni tozalash va qisman Gomogenizatsiyalash uchun);

-separator tvorog ajratgichlar;

-separator normalizatorlar.

Qaymoqni ajratuvchi separatorlar maxsulotni xavo bilan kontakti darajasiga ko‘ra ochiq, chala germetik va germetik (zich yopiq) bo‘ladi:

a) ochiq separatorlarda sut ochiq oqim bilan kiradi, qaymoq va kaymog‘i olingan sut ham ochiq oqim bilan chiqib ketadi;

b) chala germetik separatorlarda sut ochiq kiradi, qaymoq va kaymog‘i olingan sut esa yopiq yo‘l bilan bosim ostida chiqariladi;

v) germetik separatorlarda sutning barabanga kirishi va hosil bo‘lgan mahsulotlar yopiq o‘tkazuvchi naylar orqali o‘tadi.

Cho‘kmani chiqarilib yuborilishi usuli bo‘yicha quyidagi separatorlar farqlanadi:

-o‘zluqli ishlovchi separatorlar – cho‘kma barabanni to‘liq qismlarga ajratilishi yo‘li bilan chiqarilib yuboriladi. Separatorni o‘zluksiz ishlash vaqti 1,5-2,0 soatni tashkil qiladi;

-pulsasiyalanuvchi separatorlar – cho‘kma separator barabanini bir necha sekund davomida aylanish chastotalarini pasaytirmasdan ochilishi natijasida chiqarilib yuboriladi. Separator to‘xtamasdan 10 soat va undan ortiq vaqt davomida ishlaydi;

-o‘zluksiz ishlovchi separatorlar - cho‘kma baraban devorlaridagi sopro orqali chiqariladi.

Separator asosan 3 qismdan— sut idishi, baraban va privodli mexanizmdan to‘zilgan. Sut idishi oq rangda dekapirlangan temirdan yoki alyu miniydan yasalgan bo‘lib, sirti poludiy bilan qoplangan. Sut idishiga sut qabul qiluvchi bo‘limi jo‘mrangi bilan, poplavok kamerasi poplavogi bilan va qaymok hamda yog‘i olingan sutni yig‘uvchilar rojkalari bilan kiradi.

Sut sutni qabul kiluvchi idishga tushib, maxsus jo‘mrak orqali poplavok kamerasiga o‘tadi, keyin separatorning barabaniga quyiladi. So‘ngra separator yig‘uvchilarining ustki qismida qaymoq va pastki qismida qaymog‘i olingan sut yig‘ilib, rojkalalar yordamida separatoridan tashqariga oqib chiqadi. Baraban— separatorning asosiy qismi bo‘lib, unda sut qaymok va qaymogi olingan sutga ajraladi. Laboratoriya qaymoqni ajratuvchi separatorlar barabaniquyidagi qismlardan iborat.

1. *Tagligi (markaziy naychasi bilan)* barabanning hamma detallarini mahkamlash uchun xizmat qiladi. Uning ostida teshik bo‘lib, u separator urchug‘ini birlashtiradi. Taglikning ustki tomonida markaziy naychaning yonida shtift bo‘lib, tarelka tutqichni zich birlashtirib turadi. Markaziy naychada 3 ta teshik bo‘lib, ulardan tarelka tutqichning tagiga sut o‘tadi. Taglikning asosida rezina halqa uchun kanalcha bo‘lib, u qopqoqni taglik bilan zich birlashtirib turadi.

2. *Tarelka tutqich yoki krestovina* baraban tagligining markaziy naychasiga kiydirilgan bo‘lib, qirralar (bittasi keng, ikkitasi qisqa) yordamida tarelka paketlarini maxkam qilib turadi. Tarelka tutqichlarning qirralariga tarelkalardagi figur kesiklari moslashgan bo‘ladi.

3. *Tarelkalar paketihar* xil markali separatorlarda har xil sonda bo‘ladi. Tarelkalar vertikal kanallar xosil qiladi, ular orqali sut ko‘tarilib (tarelkalarning ustki qismidagi g‘uddalar ular orasida bo‘shliq hosil qiladi) yupqa qatlam tarelkalar orasida taqsimlanadi, sutning bunday tarqalishi baraban aylanishi ta’sirida xosil bo‘ladigan markazdan qochma kuchga bog‘liq. Birinchi tarelka boshqalaridan farq qilib, xam ustki, ham ostki tomonidan g‘udur (kovshar) joyi bor. Tarelka paketlariga, yuqorigi ajratuvchi tarelka kiydiriladi, uning ustida yog‘sizlantirilgan sut, tagida qaymoq harakat qiladi. Ajratuvchi tarelkada teshik yo‘q, tashqi sirtida 3 ta qirralar bo‘lib, ular tarelka bilan baraban qopqog‘i orasida bo‘shliq xosil qiladi, bu bo‘shliq bo‘ylab qaymog‘i olingan sut oqadi.

Ajratuvchi tarelkaning bo‘g‘ziga kvadrat teshikli regulirovka vinti o‘rnatilgan bo‘lib, uning shu teshigi orqali barabandan qaymoq chiqadi. Bu vint yordamida qaymoqdagi yog‘ miqdori tartibga solib turiladi.

4. *Qopqoq qismi* barabanning hamma detallarini birlashtirish uchun xizmat qiladi. Qopqoq baraban tagligi bilan zich birlashtirilgan bo‘lib, ustki tomonidan gayka bilan berkitilgan. Sut qaymoqqa va qaymog‘i olingan sutga quyidagicha bo‘linadi. Sut poplavok kamerasidan barabanning tez aylanuvchi (minutiga 7000—10000 marta aylanuvchi) markaziy naychasiga tushadi. Naycha teshigi orqali tarelka tutqichning kanaliga o‘tib, teshik orqali pastki tarelkaning tagiga o‘tadi va keyin tarelkalar vertikal kanali orqali sut ko‘tariladi. Sut ko‘tarilishi bilan tarelkalarining orasiga tushadi, natijada shu joyda qaymoq va qaymog‘i olingan qismlarga bo‘linadi.

Shunday qilib, yog‘ qumoblari yengil bo‘lganligi tufayli ($R = 0,923$) markazga, markaziy naycha atrofiga yig‘ilib, ajratuvchi tarelka tagining ustki qismiga ko‘tarilib, maxsus teshik orqali oqib chiqadi.

Qaymog‘i olingan sut og‘ir fraksiyalari ($R = 1,05$) bo‘lib, markazdan qochma kuch ta‘sirida chetga — qopqoq ostiga otilib, keyingi porsiyalar bosimi ostida ajratuvchi tarelka ustiga ko‘tariladi va shu tarelkalar qirralari yorig‘iga tushadi va tashqariga chiqadi. Tarelkalar paketi va baraban qopqog‘ining devori orasida quyqa bo‘shlig‘i bor bo‘lib, mexanik aralashmalar separator shilliq moddasi sifatida shu joyga yig‘iladi.

5. *Mahkamlash gaykasi* barabanning barcha detallarini mahkamlaydi.

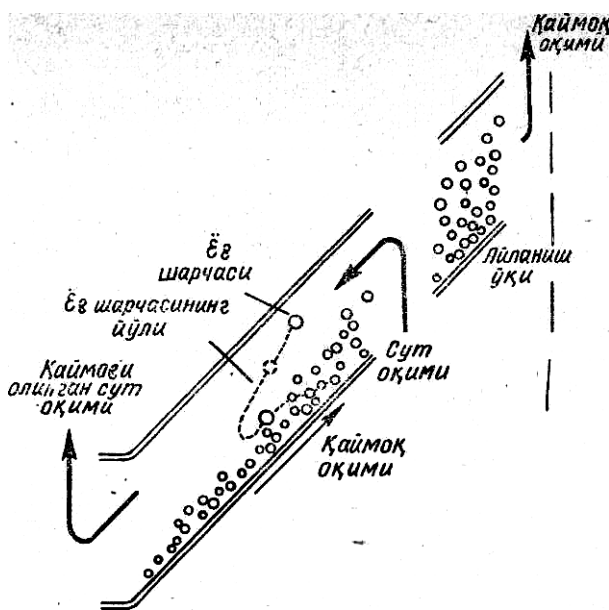
Xozirgi separatorlarda sutdan barcha yog‘ining 99,7% gacha qismi ajratib olinadi.

Sutdan yog‘ qumoblarning ajralib chiqishi sxema tarzida ko‘rsatilgan (3.1 - rasm). Bu sxemada barabanning ikkita qo‘shni tarelkasining vertikal kesigi tasvirlangan. Yangi sut, qaymog‘i olingan sut va qaymoqning yo‘nalishi strelkalar bilan, yog‘ qumoblarning xarakati punktir chiziq bilan ko‘rsatilgan. Yog‘ qumoblari sut oqimi bilan birga ilashib pastga tushadi va tarelkaning yuqorigi sirtida barabanning aylanish o‘qiga yig‘ilib, shu o‘qqa tomon xarakatlanuvchi qaymoq qatlami xosil qiladi.

Yangi quyilayotgan sutning bosimi separatlash prosesining o‘zluksizligiga sabab buladi; u qaymoq va qaymog‘i olingan sutni siqib chiqaradi.

Separatsiya jarayoni separatorlarda quyidagi tartibda amalga oshiriladi (3.2 - rasm).

Sut markaziy trubka orqali tarelka tutqichiga kelib tushadi va undan tarelka teshiklari tashkil qilgan kanallar orqali tarelkalar komplektini yuqori qismiga ko‘tariladi va barabanni o‘qidan chet qismiga qarab tarelkalar oralig‘iga oqib ketadi.



Rasm 3.1. Sutni separatlaganda yog‘ sharchalari ajralib chiqishining sxemasi

Separator barabanini aylanishi natijasida katta markazdan qochma kuch paydo bo‘ladi. Bu kuch ta‘sirida

tarelkalar oralig'idagi bo'shliqda yog' shariklari, yengil fraksiya sifatida baraban markaziga intiladi, keyinchalik esa tarelkalarni chet qismi va tarelka tutqich orasidagi tirqish bo'ylab yuqoriga ko'tariladi va qaymoq kamerasiga kelib tushadi. Yog'siz sut og'ir fraksiya sifatida barabanni chet qismiga (kirlar maydoni) jo'natiladi. Yog'siz sut ajratgich tarelkasini tashqi yo'za qismi va barabanning ichki yo'za qismi oralig'i bo'ylab xarakatlanib manometr va sozlovchi ventill o'rnatilgan yog'siz sut patrubkasiga kelib tushadi.

Sozlovchi ventillar olinadigan qaymoqni yog'liligini o'zgartirishga mo'ljallangan. Ochiq va chala germetik separatorlarda qaymoqni yog'liligini o'zgartirish turlicha amalga oshiriladi. Ochiq separatorlarda olinayotgan fraksiyalarni yog'ligi va nisbati sozlovchi ventillar yordamida o'zgartiriladi. Qaymoq yog'ligini oshirish uchun sozlovchi vint separator o'qi tomonga buralishi, aksincha qaymoq yog'ligini pasaytirish uchun esa vint teskari tomonga buralishi lozim. Bunday sozlashda markazdan qochma tomonidan yaratiladigan napor yoki separatlash maxsulotlarini chiqishidagi qarshilik o'zgaradi. Qaymoq chiqishini kamayishi sari uning yog'ligi oshadi yoki aksincha, separatsiya qilinayotgan sutni yog'liligi va miqdori o'zgaras bo'lganida olinayotgan qaymoq miqdorini oshishi uning yog'liligini kamayishiga olib keladi. Chala germetik va germetik separatorlarda yog'siz sut va qaymoq nisbati fraksiyalarni chiqishidagi quvurlarda o'rnatilgan maxsus ventillar yordamida o'zgartiriladi. Bu xolda qaymoq chiqishi yo'lida rotometr, yog'siz sut chiqishida esa manometr va tegishlicha sozlovchi ventillar o'rnatiladi.

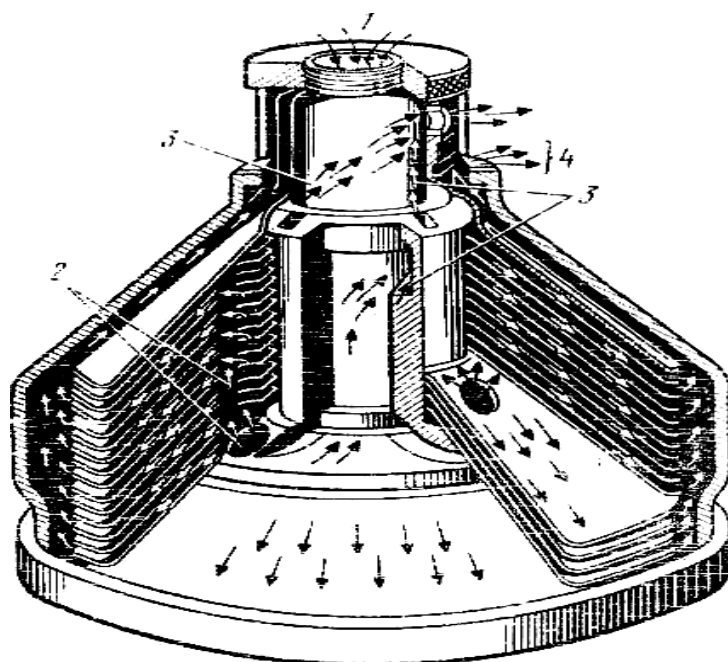
Rotometr yordamida qaymoq miqdori 1 soat da nazorat qilinadi.

Separatorlarda sutni yog'sizlantirish sifati yog'siz sutdagi yog' shariklarini o'lchami va ularning miqdori bilan baholanadi. Agar yog'siz sutda qancha kam yog' qolsa separatsiya natijasi shunchalik yuqori bo'ladi.

Sutdan yog'ning to'liq ajralib chiqishi quyidagi shart-sharoitga bog'liq:

1. Separatorga quyilayotgan sutning temperaturasi 30—40°S bulishi kerak. Chunki sovuq sutning qovushqoqligi yuqori bo'lib, bu yog'qumoklarining xarakatiga to'sqinlik qiladi. Sutning temperaturasi 30—40°S bo'lganida uni qovushqoqligi pasayadi, zichliklar farqi $\rho - \rho_1$, isitilganda yog'ni zichligi plazma zichligiga nisbatan tez pasayishi tufayli, ortadi va yog' shariklarini o'lchamlari (radius) qisman kattalashadi.

Sutni yuqori xaroratlarda (60-80 °S) separatsiyalash qaymoq va yog'siz sutni ko'pirishiga, yog' shariklarini maydalanishiga va yog'siz sutdagi yog' miqdorini oshishiga olib keladi.



Rasm 3.2. Separator qaymoq ajratgich barabanida suyuqliklar oqimini xarakatlanishi sxemasi:

1-yog‘i olinmagan sutni kelib tushishi; 2-yog‘i olinmagan sutni tarelkalar oralig‘ida tarqalishi; 3-qaymoqni xarakatlanishi; 4-yog‘siz sutni xarakatlanishi.

Yog‘ shariklarini kam intensivlik bilan maydalanishi sovuq sutni separatsiyalashda ko‘zatiladi. Bundan tashqari sovuq separatsiyalash jarayoni kam energetik xarajatlar bilan farqlanadi. Lekin, odatdagi separatorlarda past xaroratlarda separatsiyalash yog‘ni qovushqoqligini oshishi va uning qisman kristallizatsiyalanishi natijasida ularning ish unumdorligini 2-3 marta pasayishiga olib keladi.

2. Baraban vaqt birligi ichida qanchalik tez aylansa, yog‘ shunchalik tez va tuliq ajralib chiqadi. Separator barabanini aylanish chastotasini (n), tarelkalarni ish qismini o‘rta radiusini (R) oshishi qaymoq ajralishiga ijobiy ta‘sir qiladi. Ammo xar qaysi separatorning barabani muayyan tezlikda aylanadi, bu tezlikni fakat 10—15% ga oshirish mumkin.

3. Barabanga oqib tushayotgan sutning miqdori vakt birligi ichida qancha kam bo‘lsa, markazdan qochma kuch ta‘sirida bu sut shunchalik o‘zoq bo‘ladi va shunchalik yaxshi ajraladi. Yog‘ni to‘liq ajratib chiqarish uchun ba‘zan poplavokli kamera nayining diametrini kichraytirib, kelayotgan sut miqdori 10—15% kamaytiriladi. Ammo sut oqimi kamayishi bilan separatorning ish unumi xam pasayadi.

4. Sut toza bo‘lishi kerak. Separatsiyalash jarayonida sutdan mexanik qo‘shilmalar xam ajralib chiqadi. Ular barabanni ichki yo‘za qismini, asta sekin kirlar maydonini va keyinchalik tarelkalar orasidagi bo‘shliqni to‘ldiradi. Bunday sharoitda yog‘siz sutni baraban periferiyasiga o‘tishi qiyinlashib u tarelkalar oralig‘i bo‘ylab ko‘tariladi va qisman qaymoqni yog‘liligini pasaytirib qaymoq kanali orqali chiqadi.

Demak, separatsiyalanadigan sutda mexanik aralashmalar ko'p bo'lsa, ular faqat barabanning aralashmalar yig'iladigai qismidagina emas, balki tarelkalarning chetida va ular orasida xam to'planib qoladi, natijada sutning yog' ajratishi kamayadi. Cho'kmadan o'zluqli tozalanib ishlaydigan separator qaymoq ajratgichlarni o'zluksiz ish vaqti 1,5-2 soatni tashkil qiladi. Shundan so'ng separator to'xtatilib, barabani shillik moddadan yuvib tozalanadi va yana ishga tushiriladi. Separatori ushbu o'zluksiz ish vaqti juda ifloslangan yoki juda mayda oqsil cho'kmasi paydo qiladigan yuqori kislotalikga ega bo'lgan sutni separatsiyalashda ancha qisqaradi.

O'z-o'zini cho'kmadan ozod qiladigan separatorlarni ishlatilishi va separatorni o'zluksiz ish vaqtini 10 soat va undan yuqori muddatga o'zaytiradi va mexnat xarajatlarini kamaytiradi.

Shuning uchun separatsiyalash uchun kislotaligi 20 °T dan yuqori bo'lmagan, oldindan tozalangan sutni ishlatilishi maqsadga muvofiqdir.

5. Yog' qumoklari qancha yirik bo'lsa, shuncha tez ajraladi. Mayda yog' shariklarini chegaraviy o'lchamlari 0,8-1 mm ni tashkil etishi kerak, o'ta mayda yog' shariklarini zichligi esa oqsilli – lesitin qobig' tufayli plazma zichligiga yaqinlashadi va barabanni odatdagi aylanish tezliklarida ajralib chiqmaydi. Xozirgi separatorlarda yog'i olingan sutga diametri 0,1 mikrondan kichik bo'lgan yog' qumoglarigina tushadi; yog'i olingan sutda 0,05% atrofida yog' qoladi. Yog'siz sutda ruxsat etilgan yog' miqdori 0,05 % dan oshmasligi kerak. Separatsiya jarayoni to'g'ri tashkil etilganda yog'siz sutdagi yog' miqdorini 0,03-0,01 % gacha pasaytirish mumkin.

6. Sut sifatli bo'lishi zarur. Separatsiyalash sifatiga sutni kislotaligi keskin ta'sir qiladi. Sutni kislotaligini oshishi uning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarini, sut oqsillarini kolloid xolatini va shuningdek, sutni qovushqoqligini oshishiga olib keladi. Sutning kislotaliligi yuqori bo'lsa, bu ham qaymoqning sutdan to'liq ajralmasligiga sabab bo'ladi; chunki ivib qolgan oqsil iviqlari separatorning shilliq moddasiga qo'shilib, barabanning radiusini kichraytiradi.

7. Yog'sizlantirish sifati boshlang'ich sutdagi yog' miqdoriga bog'liq bo'ladi. Odatda separatsiyalashga yog'ligi 4,0 % gacha bo'lgan sutni jo'natilishi maqsadga muvofiqdir. Yog'ligi yuqori bo'lgan sutni separatsiyalashda uning qovushqoqligini oshishi sababli yog'sizlantirish natijasi yomonlashadi.

Shuning uchun yog'ligi yuqori bo'lgan sutni separatsiyalashda sutni isitish xaroratini oshirish yoki separatorga berilayotgan sut miqdorini kamaytirish zarur bo'ladi.

8. Olinayotgan qaymoq yog'ligini 30 % dan oshishi yog'siz sutga yog' o'tishini oshiradi.

Sutni separator qaymoq ajratgichlarda separatsiya qilish paytida yog'sizlantirilgan sut va qaymoq olinadi. Separatsiya paytida olinayotgan qaymoqni asosiy qismi sariyog' va smetana ishlab chiqarishga yo'naltirilsa, qolgan

qismi esa pasterlangan qaymoqlar ishlab chiqarish va sutni normallashtirish uchun foydalaniladi. Ta'kidlash joizki, qaymoq yog'i sariyog' yog'iga monand emas, u yanada biologik qiymatlidir.

Qaymoq yog'i sariyog'ga nisbatan ko'p miqdorda fosfatidlar, to'yinmagan yog' kislotalari va boshqa biologik qiymatli moddalarga ega. Organoleptik, fiziko-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlari bo'yicha qaymoq ikki navga bo'linadi. Xar bir navdagi qaymoq 1-jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi lozim.

Qaymoqni navlarga bo'linishi

Ko'rsatkichlar	Qaymoq navlari	
	I	II
Ta'mi va xidi	Toza, yangi, ozgina shirinroq, begona ta'm va xidlarsiz, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta'm xos	Toza, yangi, ozgina shirinroq, kuchsiz yem ta'mi va xidi mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi, pasterlangan qaymoq uchun pasterlangan ta'm xos
Konsistensiyasi	Mexanik qo'shilmalarsiz, yog' to'plamlariziz, oqsil cho'kmalarisiz, bir jinsli	Mexanik qo'shilmalarsiz, bir jinsli. Aloxida yog' to'plamlarini mavjud bo'lishiga yo'l qo'yiladi.
Rangi	Massasi bo'yicha bir xil oq, kremsimon	
Yog'ligi, %	27-55	
Kislotaligi, OT	18-10	
Qaymoq yog'ligiga bog'liq xolda uni kislotaligi		
27-35 %	14-15	17-18
36-45 %	12-14	15-17
46-55 %	10-11	12-13
Qaynatish, xlorkalsiyli va alkogol namunalari bo'yicha qaymoqni issiqlikka chidamliligi	Oqsil cho'kmalari yo'q	Aloxida oqsil cho'kmalari mavjud bo'ladi
Reduktaza namunasi bo'yicha bakterial ifloslanganligi, klass, past emas	I	II
Korxonada qabul qilingandagi xarorati, OS,	10	10

Separatsiya paytida olinadigan yog'siz sutni chiqishi separatsiya qilinayotgan sut massasiga nisbatan taxminan 90% ni tashkil qiladi, yog'siz sutdagi yog' miqdori esa 0,05% dan oshmasligi lozim. Olinayotgan yog'siz sutni sifati separatsiya qilinayotgan boshlang'ich sutni navi, separatsiyalash sharoitlari va uni keyingi saqlash sharoitlari bilan belgilanadi. Yog'siz sutni ta'mi toza, begona ta'm va xidlarsiz, rangi massasi bo'yicha bir xil yengilgina ko'kimtir tusda va konsistensiyasi esa cho'kmalarsiz bir jinsli bo'lishi lozim. Fizik - kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha yog'siz sutni qovushqoqligi 1,7-1,75 Pa•sek, zichligi 1029-1031 kg/m³, kislotaligi 17-21 °T ni tashkil etishi kerak. Yog'siz sut mikroorganizmlar bilan ifloslanmaganligi kerak va unda mexanik qo'shilmalarni mavjud bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Sutni separatsiyalashda quyidagi talablarga qat'iy rioya qilinishi kerak:

- separatorni texnik sozligi va asosda to'g'ri o'rnatilganligi;
- ishga tushirish oldidan separatorni, ayniqsa uni barabanini to'g'ri yig'ilganligini, karterida moy borligini puxta tekshirish;
- ishga tushirish oldidan barabanni tormozdan bo'shatish;
- aylanishlar schetchigi ko'rsatishlarini separatorni pasport ma'lumotlariga mosligini ta'minlash;
- baraban normal aylanish chastotasiga erishgaya, u orqali harorati 50-60 °S bo'lgan unchalik ko'p miqdorda bo'lmagan suvni, keyin esa sutni o'tkazish;
- sutni separatsiyalashda uni harorati 35-40°S bo'lishi va kislotaligi 20°Tdan oshmasligi lozim;
- yog'siz sutdagi yog' miqdori belgilangan me'yordan oshmasligi kerak. To'g'ri separatsiyalashda yog'siz sut yog'ligi 0,03-0,01%ni tashkil etadi. Yog'siz sutdagi yo'l qo'yiladigan yog'lik 0,05%dan oshmasligi kerak;
- separatorni to'xtatishdan oldin uni barabaniga qaymoqni siqib chiqarish uchun yog'siz sut yoki iliq suv berish;
- separatorni qismlarga ajratish, yuvish va yig'ish, ishlatish yo'riqnomasiga qat'iy rioya qilingan holda amalga oshirilishi lozim.

Separatsiyalash paytida olinayotgan qaymoq yog'ligi ishlab chiqarish x'ususiyatlarini xisobga olgan xolda belgilanadi.

Cut va qaymoqni normallashtirish

Normallashtirish maqsadi asosiy oziqaviy moddalar va to'ldiruvchilar miqdori bo'yicha standart talablariga javob beradigan tayyor mahsulot olish uchun hom ashyo tarkibini o'zgartirish hisoblanadi. Normallashtirish bir ko'rsatkich (misol uchun, yog' bo'yicha), ikkita (yog'-oqsil, yog'-quruq yog'sizlantirilgan qoldiq, yog'-kislotalik) yoki bir necha (yog', quruq yog'sizqoldiq, namlik, shakar) ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshiriladi.

Sut va sut aralashmasini tarkibini o'zgartirish uchun sut yoki sut mahsulotiga boshqa mahsulotlar shunday hisob bilan solinadiki, talab qilinadigan tarkibdagi

aralashma olinishi ta'minlansin. Aralashtiriladigan mahsulotlar miqdori material ballansga asoslangan formulalar bo'yicha hisoblanadi.

Boshlang'ich xom ashyodagi yog' miqdori va ishlab chiqariladigan sut turiga ko'ra yog' bo'yicha normallashtirishda yog'siz sut yoki qaymoq, quruq moddalar miqdori bo'yicha normallashtirishda esa quruq yog'siz sut ishlatiladi.

Normallashtirish 2 usulda amalga oshirilishi mumkin: oqimda yoki aralashtirish yo'li bilan. Birinchi usul eng progressiv hisoblanib, unda sutni o'zluksiz normallashtirish va mexanik qo'shilmalardan tozalash operatsiyalari maxsus separator-normalizatorlarda amalga oshiriladi.

Kichik quvvatli korxonlarda sut ikkinchi usulda, ya'ni idishlarda aralashtirish usulida normallashtiriladi. Buning uchun material balans formulalari yoki maxsus to'zilgan jadvallar yordamida hisoblangan kattaliklar ishlatiladi.

Ma'lum miqdordagi yog'li sutga kerakli miqdordagi yog'siz sut yoki qaymoq qo'shiladi.

Rezervuarlarda aralashtirish usuli bilan normallashtirishda sutga qo'shiladigan yog'siz sut yoki qaymoq miqdori quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi.

Normallashtirilgan sut yog'ligi boshlang'ich sut yog'ligidan past bo'lganida unga solinadigan yog'siz sut miqdori quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$K_{\tilde{e}c} = \frac{K_c (\tilde{E}_c - \tilde{E}_{nc})}{\tilde{E}_{nc} - \tilde{E}_{\tilde{e}c}}$$

Agar normallashtirilgan sut yog'ligi boshlanich sut yog'ligiga ko'ra baland bo'lsa, u holda sutga solinadigan qaymoq miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\kappa} = \frac{K_c (\tilde{E}_{nc} - \tilde{E}_c)}{\tilde{E}_{\kappa} - \tilde{E}_{nc}}$$

Bu yerda: $K_{\tilde{e}c}$ - normallashtirish uchun kerak bo'lgan yog'siz sut miqdori, kg;

K_c - normallashtiriladigan sut miqdori, kg;

\tilde{E}_c - sut yog'ligi, %;

\tilde{E}_{nc} - normallashtirilgan sut yog'ligi, %;

$\tilde{E}_{\tilde{e}c}$ - yog'siz sut yog'ligi, %;

K_{κ} - normallashtirish uchun kerak bo'lgan qaymoq miqdori, %;

\tilde{E}_{κ} - qaymoq yog'ligi, %.

Quruq sut mahsulotlari asosida ishlab chiqariladigan 1,5; 2,5; 3,2; 3,5 %li, yog'siz Pasterizatsiyalangan tiklangan sut uchun normallashtirilgan aralashma hisobi va komponentlarni tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi.

Quruq sut mahsulotlarida ishlatilishidan oldin organoleptik ko'rsatkichlar tekshirilishi, yog'ligi, namligi va eruvchanligi aniqlanishi kerak. Amaldagi standart talablariga javob bermaydigan mahsulotlar qayta ishlashga qo'yilmaydi.

1 t tiklangan sut ishlab chiqarishga kerak bo'ladigan 25 va 20%li yog'li quruq sut massasi C_{cm} (kg) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$C_{c.m.} = \frac{100 \cdot H \cdot \mathcal{K}_M}{P \cdot \mathcal{K}_{c.m.}},$$

Bu yerda: H - quruq sut mahsulotlarini 100% eruvchanligida yo‘qotishlarni hisobga olgan holda, 1 t tiklangan sut uchun kerak bo‘ladigan xom ashyo sarfi, kg;

\mathcal{K}_M - tiklangan sutdagi yog‘ miqdori, %;

P - quruq sutni faktik eruvchanligi, %;

\mathcal{K} - quruq sutni faktik yog‘ligi, %.

Quruq yog‘li sutni eritishga kerak bo‘ladigan vodoprovodli suv massasi B tiklangan sut uchun (kg hisobida) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$B = (H - C_{c.m.})P/100.$$

Quruq sutni suv bilan aralashtirish uchun turli qurilmalar ishlatilishi mumkin. Sutni tiklash uchun jarayonning o‘zluksizligini ta‘minlovli maxsus qurilmalar qulay hisoblanadi. Quruq sut harorati 38-42⁰S bo‘lgan suvda eritiladi va erigan quruq sut zarrachalaridan tozalash maqsadida filtrlanadi. So‘ngra tiklangan aralashma 5-8⁰S haroratgacha sovutilib, unda oqsillarni bo‘kishini, kerakli zichlikka erishilishini ta‘minlash va suvli ta‘mni yo‘qotish maqsadida, bu haroratda 3-4 soat saqlanadi. Saqlash jarayoni oxirida tiklangan sut tarkibi tekshiriladi va zarurat tug‘ilganda u normallashtiriladi. Keyin sut tozalash, Gomogenizatsiyalash, pasterizatsiyalash sovutish va mahsulotni qadoqlash jarayonlarini o‘tkazishga jo‘natiladi.

Tvorog, pishloq, quruq va quyultirilgan sut mahsulotlari ishlab chiqarishga mo‘ljallangan normallashtirilgan sutda yog‘ni quruq yog‘siz qoldiqqa yoki yog‘ni oqsilga nisbati shunday bo‘lishi kerakki, standartga muvofiq keladigan sutni bu qismlari o‘rtasidagi nisbat tayyor mahsulotda ta‘minlansin. Sut konservalarini tarkibi davlat standartlarida belgilanadiki, unda mahsulot komponentlari o‘rasida doimiy nisbatlar o‘rnatilgan. Sutni quyultirishda uni quruq moddalaridagi tarkibiy qismlar nisbati (yog‘ va quruq yog‘siz moddalar) quyultirishga tayyorlangan aralashmadagi tarkibiy qismlar nisbatiga monand holda saqlanadi.

Bunda quruq moddalarni tashkil etuvchi ikkita ko‘rsatkich nisbati dastlabki aralashma va tayyor mahsulotda hamma vaqt o‘zaro teng.

Quruq va quyultirilgan sut konservalari quruq moddalarini me‘yorlanadigan komponentlari uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{\ddot{E}_{ap}}{\ddot{E}KCK_{ap}} = \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{E}KCK_{maxc}};$$

$$\frac{K_{an}_{ap}}{\ddot{E}_{ap}} = \frac{K_{an}_{maxc}}{\ddot{E}_{maxc}},$$

bu yerda: \ddot{E}_{ap} , $\ddot{E}KCK_{ap}$, K_{an}_{ap} - tegishli yog‘, yog‘sizlantirilgan quruq sut

qoldig‘ va shakarni boshlang‘ich aralashmadagi miqdori, %;

\ddot{E}_{maxc} , \ddot{EKCK}_{maxc} , $K_{aH_{maxc}}$ - aynan yuqoridagidek mahsulotda, %.

Sut konservalarini tarkibi standart talablariga mos kelishi uchun shunday dastlabki aralashma to‘zlishi kerakki, unda yog‘ va Yog‘ nisbati tayyor mahsulotda talab qilinayotgan ushbu komponentlar nisbatiga mos kelishi kerak.

Quyultirilgan yog‘li shakarli sut va ba‘zi boshqa konservalarni rejali tarkibi 3.2 - jadvalda keltirilgan.

Quyultirilgan yog‘li shakarli sut va ba‘zi boshqa konservalarni rejali tarkibi

Mahsulot	Mahsulotdagi miqdori, %		$\frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$
	yog‘	Yog‘	
Quyultirilgan yog‘li shakarli sut	8,8	20,7	0,425
Sterillangan quyultirilgan sut	8,2	17,8	0,460
Kakao qo‘shilgan quyultirilgan shakarli sut	7,2	14,1	0,511
Kofe qo‘shilgan quyultirilgan shakarli sut	7,4	14,0	0,528
Quyultirilgan shakarli qaymoq	20,0	17,0	1,176
Yarim yog‘li quruq sut	16,5	80,5	0,204

Shuning uchun boshlang‘ich xom ashyo normallashtirilishi kerak.

Normallashtirishda yog‘ va Yog‘ o‘zaro nisbatlarini boshlang‘ich sutda ($\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c}$) va tayyor mahsulotda ($\frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$) bilish kerak. Bunda uch holat bo‘lishi mumkin:

- 1) $\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c} < \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$;
- 2) $\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c} > \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$;
- 3) $\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{EKCK}_c} = \frac{\ddot{E}_{maxc}}{\ddot{EKCK}_{maxc}}$.

Birinchi holatda aralashma to‘zishda boshlang‘ich sutni normallashtirish ma‘lum yog‘likka ega bo‘lgan qayoq yordamida amalga oshiriladi. Boshlang‘ich sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan qaymoq miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{kayim} = \frac{K_c (\ddot{EKCK}_c \cdot O_{maxc} - \ddot{E}_c)}{\ddot{E}_{kayim} - \ddot{EKCK}_{kayim} \cdot O_{maxc}}$$

bu yerda: K_c - normallashtirishga mo‘ljllangan sut miqdori, kg;

\ddot{E}_c - sut yog‘ligi, %;

K_{kayim} - sutni normallashtirish uchun zarur bo‘lgan qaymoq miqdori, kg;

$\ddot{E}_{\text{кайм}}$ - qaymoqni yog'ligi, %;

$\ddot{E}KCK_c$ - sutdagi Yog' miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{\text{кайм}}$ - qaymoqdagi Yog' miqdori, %;

O_{maxc} - mahsulot uchun standart bilan belgilanadigan doimiylik

$$(O_{\text{maxc}} = \frac{\ddot{E}_{\text{maxc}}}{\ddot{E}KCK_{\text{maxc}}}).$$

Ikkinchi holatda aralashma yog'ligini pasaytirish zarur. Buning uchun aralashma yog'siz sut bilan normallashtiriladi va uni kerakli miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\ddot{e}c} = \frac{K_c (\ddot{E}_c - \ddot{E}KCK_c \cdot O_{\text{maxc}})}{\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c} \cdot O_{\text{maxc}} - \ddot{E}_{\ddot{e}c}},$$

bu yerda: $K_{\ddot{e}c}$ - yog'li sutni normallashtirish uchun zarur bo'lgan yog'siz sut miqdori, kg;

$\ddot{E}_{\ddot{e}c}$ - yog'siz sutdagi yog' miqdori, %;

$\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c}$ - yog'siz sutdagi Yog' miqdori, %.

Uchinchi holatda, ya'ni

$$\frac{\ddot{E}_c}{\ddot{E}KCK_c} = \frac{\ddot{E}_{\text{maxc}}}{\ddot{E}KCK_{\text{maxc}}} = \frac{\ddot{E}_{\text{ap}}}{\ddot{E}KCK_{\text{ap}}}$$

Boshlang'ich sutni normallashtirish talab qilinmaydi.

Sut, yog'siz sut va qaymoqdagi quruq sut qoldig'i (QSQ) tegishli qaydagi ifodalar bo'yicha hisoblanadi:

Sut uchun

$$KCK_c = \frac{4,9 \cdot \ddot{E}_c + A}{4} + 0,5,$$

bu yerda: A - sutni 20⁰Sdagi zichligi areometrlar gradusida.

Yog'siz sut uchun (Ya.S.Zaykovskiy formulasi)

$$KCK_{\ddot{e}c} = \frac{A}{4} + \ddot{E}_{\ddot{e}c} + 0,59$$

$$\ddot{E}KCK_{\ddot{e}c} = KCK_{\ddot{e}c} - \ddot{E}_{\ddot{e}c}$$

Qaymoq uchun (G.S.Inixov formulasi)

$$KCK_{\text{кайм}} = \frac{100 + 9,615 \cdot \ddot{E}_{\text{кайм}}}{10,615}$$

$$\ddot{E}KCK_{\text{кайм}} = KCK_{\text{кайм}} - \ddot{E}_{\text{к}}$$

Sutni normallashtirish sutni saqlash idishlarida amalga oshiriladi. Normallashtirish uchun zarur bo'lgan yog'siz sut va qaymoq miqdorini hisoblash uchun separatsiya qilinadigan sut miqdori hisoblanishi zarur. Separatsiya qilinadigan sut miqdori boshlang'is sut miqdori, uni yog'ligi, zichligi va undagi Yog' miqdoriga ko'ra hisoblanadi.

Shakar miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$K_{\text{канд}} = \frac{K_{\text{ap}} \cdot \ddot{E}_{\text{ap}} \cdot \text{Канд}_{\text{maxc}}}{100 \cdot \ddot{E}_{\text{maxc}}} \cdot \kappa_{\ddot{u}},$$

bu yerda: K_{ap} - sut aralashmasi miqdori, kg;

\ddot{E}_{ap} - sut aralashmasini yog'ligi, %;

\ddot{E}_{maxc} - tayyor mahsulot yog'ligi, %;

$\text{Канд}_{\text{maxc}}$ - tayyor mahsulotdagi shakar miqdori, %;

$\kappa_{\ddot{u}}$ - yo'qotishlar koeffitsiyenti.

Tayyor mahsulot miqdori quyidagi ifoda bo'yicha topiladi:

$$K_{\text{maxc}} = \frac{K_{\text{ap}} \cdot \ddot{E}_{\text{ap}}}{\ddot{E}_{\text{maxc}}} \cdot \kappa_{\ddot{u}},$$

bu yerda: \ddot{E}_{ap} va \ddot{E}_{maxc} - tegishli aralashma va tayyor mahsulot yog'ligi, %;

$\kappa_{\ddot{u}}$ - yo'qotishlar koeffitsiyenti.

Sut mahsulotlari ishlab chiqarishda aralashmalar ikki yoki undan ko'p hom ashyolar bo'yicha shunday to'ziladiki, aralashma va tayyor mahsulotda ikkita komponentlarni ma'lum nisbati ta'minlansin. Aralashmani tashkil yetadigan mahsulotlar algebraik usul bilan hisoblanadi. Masalalarni yechish uchun noma'lum kattaliklar (mahsulotlar) soniga teng bo'lgan tenglamalar sistemasi to'ziladi.

2.2. Sutni Gomogenizatsiyalash. Sutni pasterlash. Sutni sterillash.

Gomogenizatsiya bu sutga katta tashqi kuchlar (bosimlar farqi, ultratovush, yuqori chastotali ishlov berish) yordamida ta'sir qilib undagi yog' shariklarini maydalash jarayonidir. Buning natijasida yog' shariklarini o'lchamlari 0,5-1 mkm gacha maydalashadi, ularni soni tezda oshadi (o'lchami 6 mkm bo'lgan birgina yog' sharchasidan o'lchami 1 mkm ga yaqin bo'lgan 200 ta gacha yog' sharchalari paydo bo'ladi) va sut mahsulotlaridagi yog' sharchalarini mahsulot yo'zasiga so'zib chiqishi to'xtatiladi. Yangi sog'ib olingan sutda yog' sharchalarini o'rtacha diametri 2-5 mkm ni tashkil etadi. Sut tinch xolatda saqlanganda, 30-60 minut dan so'ng undagi sutyog'i va plazma zichliklarini farqi sababli yo'zaga so'zib chiqqan qaymoqni sezilarli qatlami paydo bo'ladi. Yog'ni yo'zaga so'zib chiqish tezligi yog' sharchalarini o'lchamiga, qovushqoqligiga va yog' sharchalarini o'zaro birlashish qobiliyatiga bog'liq. Stoks formulasiga asosan yog' sharchalarini yo'zaga so'zib chiqish tezligi uning radiusining kvadratiga to'g'ri proporsional. Gomogenizatsiya jarayonida yog' sharchalari o'lchamini taxminan 10 marotaba kamayishini hisobga olsak, ularning yo'zaga so'zib chiqish tezligi esa taxminan 100 marotaba pasayadi.

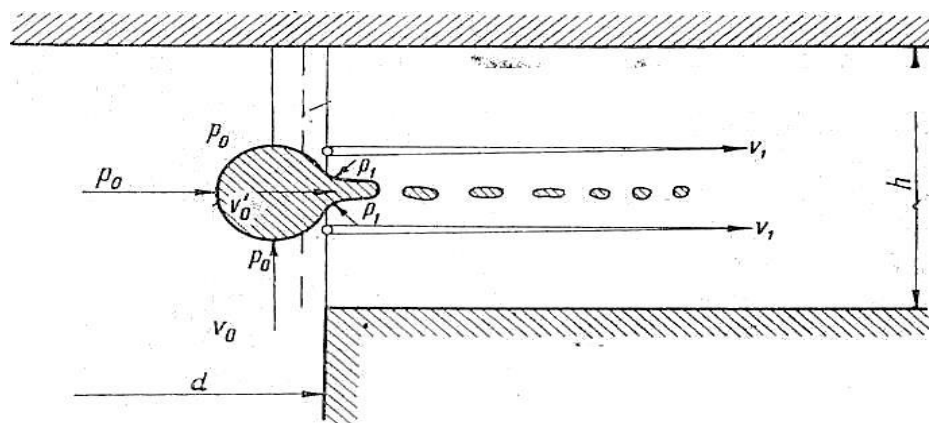
Sutni Gomogenizatsiya qilishda yuqori bosimli plunjerli nasos kabi to'zilgan maxsus apparatlar – gomogenizatorlar ishlatiladi. Plunjerni xarakati natijasida vujudga keladigan yuqori bosim yordamida sut (yoki sut aralashmasi) Gomogenizatsiya qiluvchi boshchaga beriladi. Yuqori bosim ta'sirida sedlo kanaliga kelib tushayotgan Gomogenizatsiya qilinadigan suyuqlik siqilgan

prujinali klapani ko‘tarib, klapan va sedlo oralig‘idagi tirqish bo‘ylab xarakatlanadi (rasm 3.3). Klapan tirqishini balandligi sedlo kanalini diametriga nisbatan juda maydaligi oqim kesimini to‘satdan o‘zgarishiga va uning tezligini juda katta qiymatlarga oshishiga olib keladi. Kichik tezliklardan katta tezliklarga o‘tishda yog‘ sharchalari deformatsiyalanadi va uning old qismi klapan tirqishidagi katta tezliklarga kira turib ipsimon bo‘lib cho‘ziladi va mayda tomchilarga bo‘linib ketadi. Gomogenizatsiya sutni zichligi, qovushqoqligi, sirt tarangligi, kislotaligi va boshqa bir qator xususiyatlariga ta‘sir qiladi. Gomogenizatsiya ta‘sirida sutni qovushqoqligi oshadi. Bu xolat yog‘ fazasini umumiy yo‘zasini oshishi, yog‘ sharchalari agregatlarini xosil bo‘lishi va ular yo‘zasiga oqsillarni adsorbsiya qilinishi bilan tushuntiriladi. Gomogenizatsiyalangan sut zichligini vaqt bo‘yicha oshishi sodir bo‘ladi.

Buning asosiy sababi sut yog‘i fizik holatini harorat o‘zgarishi natijasida muvozanat xolatiga qaytish vaqti o‘zayadi. Gomogenizatsiya pastergangan sut kislotaligini oshishiga olib kelmaydi. Ammo, Gomogenizatsiyalangan sutga ozgina miqdorda bo‘lsa ham xom sutni qo‘shilishi uni kislotaligini oshishiga olib keladi.

Bunday xolat faol lipazani ta‘siri bilan tushuntiriladi.

Gomogenizatsiya natijasida sut va sut mahsulotlari yog‘ fazasini stabiligi oshadi, ularni konsistensiyasi, ta‘mi yaxshilanadi va shuningdek sut yog‘ini hazm bo‘lishi yaxshilanadi.



Rasm 3.3. Yog‘ tomchisini gomogenizatorni klapan tirqishi kirishida maydalanishi sxemasi

Gomogenizatsiyadan keyin sutda yog‘ sharchalarini to‘plami xosil bo‘lmaydi va deyarli qaymoq so‘zib chiqishi sodir bo‘lmaydi. Ammo Gomogenizatsiyalangan qaymoqda yog‘ sharchalarini agregatlari va to‘plamlari xosil bo‘lishi mumkinki, bu quyidagicha izohlanadi.

Gomogenizatsiya jarayonida yog‘ sharchalari umumiy yo‘zasini to‘satdan oshishi ro‘y beradi va qobig‘ tarkibini o‘zgarishi ro‘y beradi. Nativ qobig‘ komponentlar yo‘zasi oshgan yog‘ sharchalarini o‘rab olish uchun yetarli bo‘lmaydi. Shuning qobig‘ moddalarini yetishmovchiligi sut plazmasi oqsillari – kazein va zardob oqsillarini (β -laktoglobulin va boshqalar) adsorbsiyalanishi xisobiga qoplanadi. Shuning uchun yog‘ligi yuqori bo‘lgan qaymoqlarni Gomogenizatsiyalashda yuqorida tavsiflangan xodisa natijasida yog‘ sharchalarini

to'plami xosil bo'lishi mumkin.

Gomogenizatsiya jarayonida oqsillarni strukturasi va xususiyatlari o'zgaradi:

-kazein misellalarini diametri maydalashadi, ularni bir qismi submisellalarga bo'linadiki, ular o'z o'rnida yog' sharchalari yo'zasiga adsorbsiyalanadi;

-Gomogenizatsiya bosimini oshishi sari sutda va ayniqsa qaymoqda kazein zarrachalarini agregatsiyasi ko'zatiladi;

-kislotali va shirdon uyushmalarni struktura – mexanik, sineretik xususiyatlari o'zgaradi: uyushmani mustaxkamligi oshadi va sinerezis sekinlashadi.

Gomogenizatsiya sutni to'zlari va fermentlariga ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Sutni to'zli tarkibi o'zgaradi:

-sut plazmasida ion-molekulyar xolatdagi kalsiy miqdori oshadi;

-bir qism kolloid fosfat va sitrat kalsiy yog' sharchalari yo'zasi tomonidan adsorbsiyalanadi.

Gomogenizatsiyalangan sutda ksantinoksidaza, lipaza va boshqa fermentlar faollashadi. Gomogenizatsiyalangan sutda lipazani faollashishi erkin yog' kislotalarini xosil bo'lishi, titrlanadigan kislotalikni oshishi va sutni taxirlashishi bilan kechadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yog' sharchalarini o'rtacha diametri Gomogenizatsiya bosimi 12-14 MPa gacha oshganida tezlik bilan maydalashadi. Gomogenizatsiya bosimini 12-14 MPa qiymatlarida yuqorida keltirilgan jarayon ancha sustroq kechadi. Bosimni yanada katta qiymatlargacha oshishi esa disperslik darajasini deyarli yaxshilamaydi.

Gomogenizatsiya jarayoniga harorat ham ta'sir qiladi. Optimal Gomogenizatsiya harorati 60 – 65 °S hisoblanib, bunda yog' butunlay suyuq xolatga o'tadi va mahsulotni qovushqoqligi pasayadi.

Mahsulotda yog' va quruq moddalar miqdorini oshishi uning qovushqoqligini yanada pasaytirish maqsadida Gomogenizatsiya haroratini oshirilishini talab qiladi. Energetik xarajatlarni kamaytirish maqsadida quruq moddalari miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlar past Gomogenizatsiya bosimlarida Gomogenizatsiya qilinadi. Sutning kislotaligini oshishi sari Gomogenizatsiya samaradorligi pasayadi, chunki kislotaligi yuqori bo'lgan sutda oqsillar chidamliligi past bo'lib, yog' sharchalarini parchalanishiga xalaqit beruvchi oqsilli aglomeratlar paydo bo'lishi mumkin.

Yog' sharchalarini Gomogenizatsiya sharoitida parchalanishida qobig' molddalari qayta taqsimlanadi. Paydo bo'lgan mayda yog' sharchalari qobig'ini shakllantirishda qo'shimcha ravishda plazma oqsillari sarflanadi va Gomogenizatsiya qilingan sutni yuqori dispersli yog' emulsiyasining chidamliligi ta'minlanadi. Bunda o'rta yog'li Gomogenizatsiya qilingan sutda mayda yog' zarrachalari to'plamlarini paydo bo'lmasligi va yuqori dispersli yog' emulsiyasining chidamliligi ta'minlanadi. Lekin yuqori yog'li sutni, mo'zqaymoq aralashmasini va qaymoqlarni Gomogenizatsiya qilinishi natijasida yog' sharchalarini to'plamlari paydo bo'lishi mumkin. Buni asosiy sababi Gomogenizatsiyada paydo bo'ladigan xamma yog' sharchalarini yo'zasida kerakli qalinlikdagi oqsilli qobig'larni paydo bo'lmasligidir. Buning natijasida kuchsiz

muxofaza qilingan yoʻzalarda, qoʻshni yogʻ sharchalarini bir biriga urilganida, yogʻ fazalarini yopishtiruvchi molekulalararo kuchlar taʼsir qiladi va yogʻ toʻplamlari paydo boʻladi. Bu toʻplamlarni paydo boʻlishi oldini olish maqsadida ikki bosqichli Gomogenizatsiya qoʻllaniladi. Bunda mahsulot birinchi bosqichda 20 MPa bosimda klapan tirqishidan oʻtkazilsa, ikkinchi bosqichda esa klapan orqali past bosimda (3 – 5 MPa) oʻtkaziladi. Bunda birinchi bosqichda paydo boʻlgan yogʻ toʻplamlari ikkinchi bosqichda qayta parchalanadi.

Gomogenizatsiyalashda paydo boʻlgan yogʻ shariklarini qalin oqsilli muxofaza qobigʻi bilan taʼminlashni shartlaridan biri yogʻ/yogʻ nisbatini 0,6 – 0,8 dan past boʻlmasligidir.

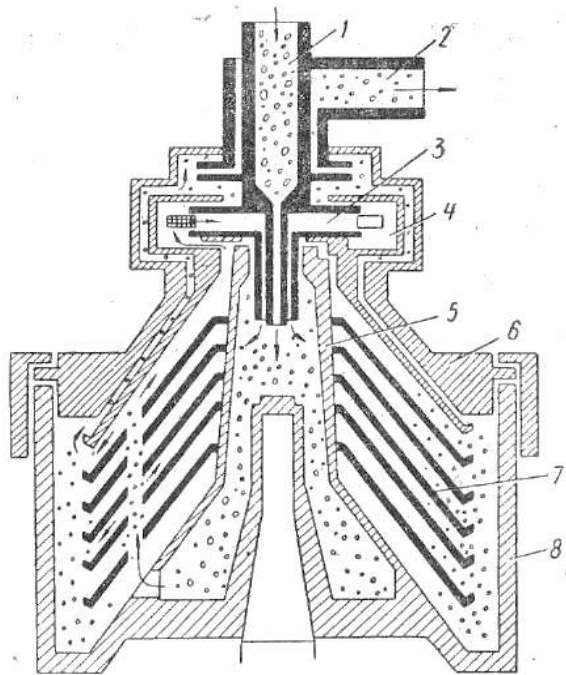
Gomogenizatsiyani markazdan qochma tozalash bilan birgalikda olib borilishi maxsus qurilmalar separator-klarifiksatorlarda amalga oshiriladi (rasm 3.4). Ushbu separatorlarni farqli xususiyati ularda Gomogenizatsiyalovchi diskga ega boʻlgan klarifiksasiya (Gomogenizatsiyalovchi) kamerasini mavjud hisoblanadi.

Tarelkalar paketi 7 da kelib tushayotgan sutdan faqat yirik yogʻ sharchalari ajratiladi. Mayda yogʻ sharchalariga ega boʻlgan sut chiqarib yuboriladi, qaymoq esa kamera 4 ga kelib tushadi, u yerdan xarakatsiz Gomogenizatsiyalovchi disk 3 orqali xalqali kanalga tushadi. Undan qaymoq tarelkatutqich quvuriga yoʻnaltiriladi, u yerda kelib tushayotgan sut bilan aralashadi va yana tarelkalar paketini oʻtadi.

Klarifiksasiyani Gomogenizatsiyaga nisbatan ustunligi shundan iboratki, bu usulda ancha kam elektroenergiya va ishlab chiqarish maydoni talab qilinadi. Bundan tashqari, klarifiksator sutni normallashtirishda foydalanilishi mumkin. Klarifiksatoridan yuqori Gomogenizatsiya darajasini talab qilmaydigan mahsulotlarni ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Gomogenizatorni ishlab chiqarish quvvatini oshirish va sut oqsilini salbiy mexanik taʼsirlardan chegaralash maqsadida boʻlib Gomogenizatsiyalash usuli ham qoʻllaniladi. Bu usulda sutni hamma qismi emas va balkim uning yogʻli qismi (qaymoq) Gomogenizatsiya qilinib keyinchalik uning yogʻsiz qismi (yogʻsiz sut) bilan birlashtiriladi.

Boʻlib Gomogenizatsiyalashni asosiy moʻljallanishi normal yogʻ miqdori, yuqori stabil yogʻli dispers faza va yetarlicha oqsil stabilligiga ega boʻlgan sut olish hisoblanadi. Boʻlib Gomogenizatsiyalash gomogenizator ish unumdorligini 2,5 marotaba oshiradi, chunki Gomogenizatsiyalanadigan mahsulot miqdori 50 – 70 % ga kamayadi.



Rasm 3.4.
klarifikatorni

Gomogenizator –
kesimi:

1-markaziy quvur; 2-sut uchun chiqarish qisqa trubasi; 3-
Gomogenizatsiyalovchi disk; 4- Gomogenizatsiyalash kamerasi; 5-tarelkatutqichi;
6- baraban qopqog'i; 7- tarelkalar paketi; 8-baraban korpusi.

Sutni pasterlash

Pasterlashni maqsadi va moxiyati. Pasterizasiya sutni qaynash nuqtasidan past haroratlarda (65 dan 95 °S gacha) o'tkaziladi. Pasterizasiyani maqsadi quyidagilar hisoblanadi:

- kassalik tug'diruvchi mikroflorani o'ldirish, iste'molchi uchun sanitar – gigiyenik jixatdan xavfsiz mahsulot olish;

- Pasterizatsiyalangan sutni bo'zilishlarini keltirib chiqaruvchi uning saqlashdagi chidamliligini pasaytiruvchi xom sutdagi fermentlarni inaktivasiya qilish, umumiy bakterial ifloslanganlikni pasaytirish;

- tayyor mahsulotni oldindan berilgan xususiyatlarini, jumladan, organoleptik xususiyatlarini, qovushqoqligini, ivitqi zichligini va boshqalarni shakllantirish maqsadida sutning fizik – kimyoviy xususiyatlarini o'zgartirish. Pasterizasiya jarayonida faqat vegetativ shakldagi mikroorganizmlar xalok bo'ladi. Spora paydo qiluvchi turlar va ba'zi issiqlikga chidamli mikroorganizmlar pasterizasiya natijasida xalok bo'lmaydi va faqat ularning aktivligi pasayadi yoki o'sib chiqishi sekinlashadi. Sporalar, sut 100 °S dan oshiq haroratlarda isitilganda (sterilizatsiya) yoki ko'p marotabali pasterizasiya (tindalizasiya) natijasida xalok bo'lishi mumkin.

Pasterizasiyani bakterisidlik ta'siri yuqori issiqlik chidamligiga ega bo'lgan tuberkulez qo'zg'atuvchisini (*Bact. tuberculosis*) xalok bo'lishi bilan belgilanadi. Tuberkulez tayyoqchasini aniqlash murakkab jarayon bo'lganligi uchun ishlab chiqarish sharoitida pasterizasiya samaradorligi issiqlikga chidamliligi uncha past bo'lmagan ichak tayoqchalarini (*bact. coli*) xalok bo'lishi bilan aniqlanadi.

Pasterizasiya samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar. Pasterizasiya samaradorligi (% da) xalok bo'lgan xujayralar miqdorini boshlang'ich sutdagi bakterial xujayralar miqdoriga nisbati bilan aniqlanadi. Zamonaviy issiqlik almashinuv qurilmalarida pasterizasiya samaradorligi 99,99 % ni tashkil qiladi.

Pasterizasiya samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar isitish harorati (t) va uni ta'sir muddati (z) hisoblanib, ular o'rtasida quyidagi bog'liqlik o'rnatilgan:

$$\ln Z = 36,84 - 0,48t$$

bu yerda 36,84 va 0,48 o'zgarish koeffitsientlari.

Bu formula asosida o'rnatilgan pasterizasiya rejimlari sutni mikrobiologik tozaligini kafolatlaydi. Ushbu formuladan foydalangan holda berilgan harorat rejimi uchun saqlash vaqtini aniqlash mumkin. Sutni pasterizasiyalashni nazariy asoslari G.A. Kuk tomonidan ishlab chiqilgan. Uning asosiy qoidalari quyidagicha:

-pasterizasiya haroratini ta'siri ostida mikroorganizmlarni xalok bo'lishi va sutning fizik – kimyoviy xususiyatlarini o'zgarishi vaqt davomida kechadi;

-mikroorganizmlarning issiqlikga chidamliligi ularning qanday muxitda bo'lishiga bog'liq;

Pasterizasiya samaradorligiga asosiy omillardan tashqari ikkinchi darajali omillar ham ta'sir qiladi. Bular sutning mexanik ifloslanganligi, sutni sog'ib olish davri, sutning umumiy bakterial ifloslanganligi, mahsulot tarkibi, sutning kislotalik darajasi, sutni ko'piklanishi hisoblanadi.

Sutning mexanik ifloslanganligi. Mexanik qo'shilmalar va shilimshiqda ancha miqdorda bakteriyalar mavjud bo'ladi. Pasterizasiyalash davomida, ayniqsa pasterizasiya haroratida kam vaqt saqlanganida qo'shilmalar va shilimshiq zarrachalari qiyin isiydi, demak, ularda mavjud bo'lgan mikroorganizmlar to'liq xalok bo'lmaydi. Shunga bog'liq holda sut pasterizasiyalashdan oldin tozalanishi lozim, bu esa pasterizasiya samaradorligini oshiradi.

Sutni sog'ib olish davri. Pasterizasiyadan keyin yaylovda boqilayotgan sigirlardan sog'ib olingan sutda og'ilxonada boqilgan sigirlardan sog'ib olingan sutga nisbatan 3-5 marotaba kam mikroorganizmlar saqlanib qoladi.

Sutning umumiy bakterial ifloslanganligi. Katta boshlang'ich bakterial ifloslanishga ega bo'lgan sutda issiqlik ishlov berilganidan keyin ko'p miqdorda mikroorganizmlar saqlanib qoladi. Bular, asosan, termofil irqidagi mikroorganizmlar hisoblanib, ularni pasterlangan sutda rivojlanishi yaxshi emas.

Mahsulot tarkibi. Prof. A. Korolev ishlarida yog' va quruq moddalar miqdori yuqori bo'lgan mahsulotlarda mikroorganizmlarni yuqori haroratlar ta'siriga ko'rsatadigan qarshiligi oshishi ko'rsatilgan. Shuning uchun bunday mahsulotlarni (qaymoq, mo'zqaymoq aralashmasi) pasterlashda yog', oqsil moddalarini mikrob xujayralariga ko'rsatadigan ximoyaviy ta'sirini inobatga olgan holda pasterizasiya harorati sutni pasterizasiya haroratiga nisbatan 10 – 15 % (8-10 °S) oshirish yoki saqlash vaqtini o'zaytirish zarur bo'ladi.

Sutning kislotaligi darajasi. Pasterizasiyaga jo'natiladigan sutni kislotaligi 22 °T dan oshmasligi lozim. Yuqori kislotalikga ega bo'lgan sut isitilganda sut

oqsillari qisman iviydi va pasterizatorni isitish yo'zasida, apparat devori orqali issiqlik o'tkazuvchanlikni yomonlashtiradigan, kuyindi qatlami xosil bo'ladiki, bu pasterizasiya samaradorligiga akslanadi. Kislotaligi 27°T dan yuqori bo'lgan sutni pasterlashga yo'naltirish mumkin emas, chunki yuqori harorat ta'sirida u to'liq ivib qoladi.

Sutni ko'piklanishi. Sutni ko'piklanishi pasterizasiya samaradorligini pasaytiradi. Buning asosiy sababi ko'pikni sutga nisbatan ancha sekin isishi hisoblanadi. Shunga bog'liq holda ko'pik qurshovida bo'lgan mikroorganizmlar pasterizasiya jarayonida to'liq xalok bo'lmaydi. Shuning uchun sutni ko'piklanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Ta'kidlash joizki, o'zoq vaqt davomida, ayniqsa yuqori haroratlarda saqlangan sutni pasterizasiya samaradorligi yangi sog'ib olingan va sovutilgan sutga nisbatan hamma vaqt past bo'ladi, chunki saqlash paytida harorat ta'sirlariga yanada chidamli kelib chiqishi ichakli bo'lgan mikroorganizmlar rivojlanadi.

Sutni pasterlash rejim va usullari. Sanoatda pasterizasiyani uchta rejimi ishlatiladi: o'zoq muddatli pasterizasiya - $60-65^{\circ}\text{S}$ haroratda 30 min davomida; qisqa muddatli pasterizasiya - $74-78^{\circ}\text{S}$ haroratda 20 sek davomida; bir zumli pasterizasiya - $85-87^{\circ}\text{S}$ yoki $95-98^{\circ}\text{S}$ haroratda saqlamasdan. Pasterizasiya rejimlarini harorat - muddat kombinatsiyalarini tanlash ishlab chiqariladigan mahsulot turiga va ishlatiladigan qurilmaga bog'liq bo'lib, sutni boshlang'ich xususiyatlarini, uning oziqaviy va biologik qiymatlarini maksimal ravishda saqlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

O'zoq muddatli pasterizasiya sig'imi 300, 600 va 1000 l bo'lgan maxsus vannalarda amalga oshiriladi. U yerda sut zaruriy haroratlargacha vanna ko'ylagiga tegishlicha bug' va sovuq suv berib isitiladi (saqlanadi) va sovutiladi. O'zoq muddatli pasterizasiya quyidagi ustunliklarga ega: sutni fizik-kimyoviy xususiyatlari va tarkibi juda kam o'zgaradi; barcha patogen va odatiy mikroflora xalok bo'ladi. O'zoq muddatli pasterizasiyani kamchiliklari: jarayon ko'p vaqt talab qiladi; ish unumdorligi past; ancha miqdorda termofil mikroorganizmlar va sporali shakllar saqlab qolinadi.

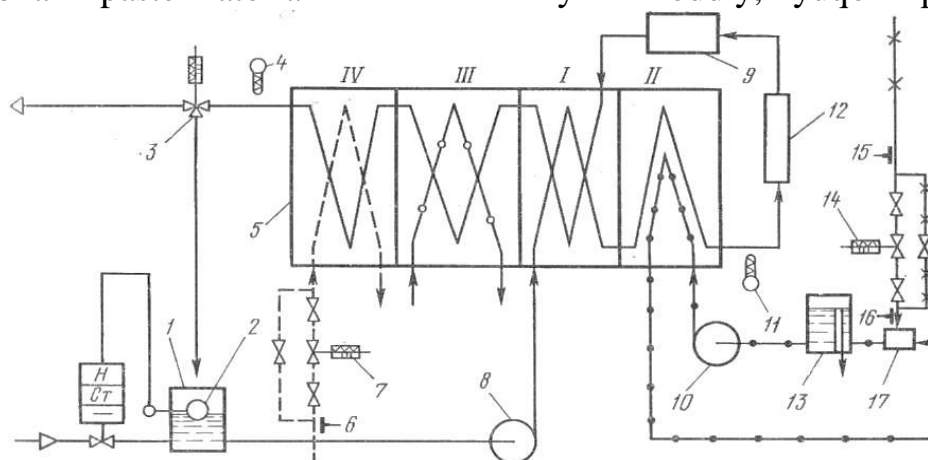
Qisqa muddatli pasterizasiya sutni pasterizasiya haroratida saqlash sig'imiga ega bo'lgan yupqa qatlamli apparatlar - plastinkali pasterlash - sovutish qurilmalarida amalga oshiriladi (rasm 4.1). Quyidagi plastinkali pasterlash - sovutish qurilmalari keng qo'llaniladi: sut uchun (OPU-3M, OP2-U5, OPU-10, OPU-15); sut qattiq mahsulotlari va pishloq uchun (OPL-5, OPL-10); sterillangan sut uchun (OPJ-5, OPJ-10); qaymoqni pasterlash seksiyasiga ega bo'lgan sutni pasterlash apparati (OPN-5); qaymoqni pasterlash uchun (OP1-U1, OP1-U2); mo'zqaymoq aralashmalari uchun (OPYa-1,2, OPYa-2,5). Qisqa muddatli pasterizasiyani avfzalliklari: termofil mikroorganizmlar yuqori darajada xalok bo'ladi; apparatlar yuqori unumdorlikga ega bo'la turib kam maydon egallaydi; sutga issiqlik ishlov berish jarayoni yupqa qatlamda havosiz muhitda o'zluksiz kechadi; qurilmalar bug' sarfini kamaytirish imkonini beruvchi regenerasiya qurilmasiga ega; pasterizasiya samaradorligi 99,99% ni tashkil qiladi. Qisqa muddatli pasterizasiyani kamchiligi sut tarkibi va xususiyatlarini ancha

o'zgarishini keltirib chiqarishi hisoblanadi.

Rasm 4.1. Mo'zqaymoq uchun mo'ljallangan pasterlash-sovutish qurilmasini sxemasi:

1-tenglashtiruvchi bak; 2-sath rostlagichi; 3-qaytaruvchi klapan; 4,11-harorat datchiklari; 5-plastinkali apparat; 6,15,16-manometrlar; 7-namakob klapani; 8-mo'zqaymoq aralashmasi uchun nasos; 9-gomogenizator; issiq suv uchun nasos; 12-saqlagich; 13-bak-akkumulyator; 14-bug' klapani; 17-bug'-kontakt isitgich. Lahzali pasterizasiya trubkali pasterizatorlarda amalga oshiriladi. Trubkali pasterizatorlar ko'p hollarda ikki seksiyali bo'lib pastki seksiyasida sut issiq suv, yuqori seksiyasida esa bug' bilan isitiladi.

Trubkali pasterizatorlar to'zilishi bo'yicha oddiy, yuqori pasterizasiya



samaradorligini ta'minlaydi va katta ish unumdorligiga ega. Trubkali pasterizatorlarni kamchiliklari quyidagilar hisoblanadi: regenerasiya seksiyasini bo'lmasligi; yuvish jarayonini ko'p mehnat talab qilishi; plastinkali apparatlarga nisbatan katta maydonni egallaydi.

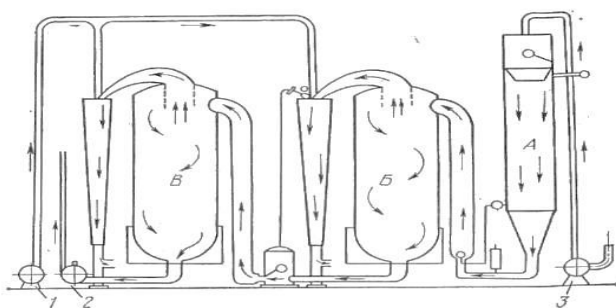
Sutni dezodorasiyalash va degazasiyalash. Suyuq sut mahsulotlaridan begona, mahsulotga hos bo'lmagan xid va ta'mlarni yo'qotish uchun ularga termovakuum ishlov berish amalga oshiriladi. Ta'm va hid nuqsonlarini yo'qotish uchun dezodoratorlar ishlatiladi. Termovakuum ishlov berish oldidan sut isitgichlarda isitiladi, uni sovutilishi esa sovutgichlarda amalga oshiriladi.

Dezodorasiya sariyog' ishlab chiqarishga yo'naltirilayotgan qaymoqdan, adsorbirlangan yengil uchuvchi moddalarni mavjudligi keltirib chiqaradigan, begona xid va ta'mlarni chiqarib yuborish uchun muvaffaqiyatli ishlatiladi. Dezodorator ODU purkalgan sutni ejektorga tushishiga to'sqinlik qiluvchi sochqich va akslantiruvchi konusga ega bo'lgan vakuum – kamera hisoblanadi. Kamerani pastki qismi qaymoqni to'plash uchun xizmat qiladi; qaymoqni doimiy satxi qalqovichli qurilma yordamida saqlab turiladi; qaymoq qaynashini ko'zatish uchun o'zunasiga joylashtirilgan ko'rik oynasi mavjud.

Dezodorator sariyog' ishlab chiqarish oqimli liniyasiga ulanadi. Begona xid va ta'mlarni chiqarib yuborish texnologik jarayoni quyidagi ketma - ketlikda

kechadi. Qaymoq dastlab trubkali pasterizatorga berilib, u yerda 80 - 85 °S haroratgacha isitiladi, so'ngra kamera ichida joylashgan sochqichga o'zatiladi. Kamerada ejektor yordamida 0,06 – 0,07 MPa siyraklanish yaratiladi. Bu yerda qaymoq 65 – 70 °S haroratda qaynaydi. Qaynash vaqtida qisman bug'lanayotgan namlik bug'lari bilan qaymoqga yoqimsiz ta'm, shuningdek qaymoga pasterizasiya ta'mini beruvchi uchuvchi moddalar chiqarib yuboriladi. Qaymoqni ta'mi bo'sh bo'lib qoladi. Pasterizasiya ta'mini takroriy pasterizasiyani amalga oshirish yo'li bilan tiklash tavsiya etiladi. Qurilmani pasport unumdorligi 2000 l/s ni tashkil qiladi.

Dezodorasiyadan tashqari vakreasiya ham keng ishlatiladiki, bu jarayonda qaymoq vakuum ostida purkaladi va bug' bilan ishlov beriladi. Uch kamerali vakreatorlar (4.2 - rasm) eng keng tarqalgan. Birinchi pasterizasion kamera A da qaymoq purkaladi, xosil bo'layotgan mayda tomchilar (1 kg qaymoqdan 67ming tomchilar) bug' bilan bevosita kontakti vositasida isitiladi. Birinchi kamerada qoldiqli bosim 0,065 – 0,080 MPa chegarasida o'rnatiladi, harorat esa tegishli 93 – 88 °S atrofida tebranadi. Kamera B da qaymoq 0,050 – 0,067 MPa qoldiqli bosimda qaynatiladi (degazasiyalanadi) va 71 – 82 °S haroratgacha sovutiladiki, bunda uchuvchi moddalarni o'zi bilan olib ketuvchi suv bug'lari ajraladi. Kamera V da qaymoqdan suv bug'lari va uchuvchan moddalarni chiqarib yuborilishi 0,007 – 0,01 MPa bosimda davom ettiriladi. Bunda qaymoq taxminan 43 °S haroratgacha sovutiladi. Qaymoq ushbu kameradan nasos 2 yordamida sovutgichga beriladi, suv bug'lari esa kondensasiyalanadi va apparatdan o'zluksiz ravishda chiqarib yuboriladi.



Rasm 4.2. Oqimlarni vakreatorni A, B, V kameralarida xarakatlanishi:
1-suv uchun nasos; 2-tushiruvchi nasos; 3-ta'minlovchi nasos.

Ta'kidlash joizki, vakreirlangan yoki dezodorasiyalangan qaymoqdan olingan sariyog' xaddan ziyod qattiq konsistensiyaga ega bo'ladi. Shuning uchun dezodorasiya va vakreasiyani faqat zaruriy xollarda qo'llash kerak bo'ladi

Sutni sterillash

Sutni sterillash vazifalari. Sutni sterilizatsiyalash sanitariya – gigiyenik jixatdan xavfsiz va atrof muhit haroratida o'z sifatini o'zgartirmasdan o'zoq muddat saqlanadigan mahsulot olish maqsadida o'tkaziladi.

Ma'lum sterilizatsiya usullaridan (kimyoviy, mexanik, radioaktiv, elektrik, issiqlik) eng ishonchli, iqtisodiy foydali va sanoatda keng qo'llaniladigani issiqlik sterilizatsiyasi hisoblanadi.

Sterilizatsiyani mohiyati sutni ta'mi, rangi va oziqaviy qiymatini minimal o'zgartirgan xolda undagi barcha bakteriyalarni, ham vegetativ va ham spora

shakllarini xalok etish, fermentlarning inaktivasiya qilish maqsadida unga 100 °S dan oshiq haroratda issiqlik yordamida ishlov berishdan iborat.

Bu uchun zarur bo'lgan harorat va isitish muddati boshlang'ich sutdagi spora xosil qiladigan mikroflorani miqdori va turiga bog'liq bo'ladi.

Mikroorganizmlarni vegetativ shakllari xalok bo'ladigan pasterizasiya jarayonidan farqli ravishda sterilizatsiyada sutni yuvish va jo'natish, ishlov berishdagi sanitariya – gigiyenik qoidalarni bo'zishida sutga kelib tushadigan mikroorganizmlarni sporali shakllari ham xalok qilinishi kerak.

Sutda spora xosil qiluvchi turli bakteriyalarni umumiy miqdori 1 ml da o'n minglarni, o'rtacha 1ml da 100 sporani tashkil qiladi. Sterilizatsiya uchun eng xafli issiqlikga chidamli sporalar miqdori 1ml da birdan ortiq bo'lmasligi kerak. Sterillashni pasterizasiyaga nisbatan ustunligi shundan iboratki, yuqori xaroratlar (140°S) ta'sirida barcha mikroorganizmlar va ular sporalarini xayot faoliyati to'xtatiladi. Ammo sutni sterillash o'zini salbiy tomonlariga xam ega. Sutni yuqori xaroratlarga isitish va uni o'zoq muddatli ta'siri sutni ta'm va oziqaviy xususiyatlarini belgilaydigan tarkibiy qismlarini parchalaydi.

Sterilizatsiyapaytidagi yuqori xaroratlar salbiy ta'sirini ultra yuqori ishlov berish rejimlarini qo'llay turib pasaytirish mumkin. Ultra yuqori ishlov berish rejimlarini sutni sterillashda keng foydalanilishi sterillash texnikasini takomillashtirilishiga, va ko'p sonli oqimli sterillash qurilmalarini yaratilishiga turtki berdi.

Ultra yuqori xarorat rejimlarida ishlov berilgan sut o'z sifat ko'rsatkichlari bo'yicha pasterlangan sutga juda yaqinlashgan bo'ladi. Sutga bunday ishlov berishni rivojlanishi avvalo pasterlash nazariyasini yaratgan olim G.A. Kukga tegishli bo'lib, uning ishlari sterillashning nazariy asoslarini boshlanishi xisoblanadi. Sutga ultra yuqori xarorat rejimlarida ishlov berish fanini rivojlanishiga chet ellik olimlardan ingliz olimi G.Bartroni va fransiyalik olim D.Paynni xissalari juda kattadir.

Sterilizatsiyasamaradorligi. Sterilizatsiyasamaradorligi (ϵ_s) boshlang'ich sutdagi (s_n) va sterilizatsiya qilingan mahsulotdagi (s_k) spora paydo qiluvchi mikroorganizmlarni konsentrasiyalari farqi bilan aniqlanadi:

$$\epsilon_c = \lg 10c_n - \lg 10c_k$$

Uning qiymati 9-10 atrofida bo'lishi kerak. 9 ga teng bo'lgan sterilizatsiya samaradorligi xom sutni 1 ml dagi boshlang'ich 1000 ta spora xosil qiluvchi mikroorganizmlar 1000 l sterilizatsiyalangan sutda birta sporagacha kamayganida erishiladi. Boshlang'ich sutdagi sporali bakteriyalarni dastlabki konsentrasiyasi issiqlik ishlov berish natijasiga katta ta'sir qiladiki, ularni miqdori boshlang'ich sutda qanchalik yuqori bo'lsa, sterilizatsiyalashdan keyin, bir hil sterilizatsiya samaradorligida, shunchalik ko'p sporalar saqlanib qolinadi.

Sterilizatsiyasamaradorligi sterilizatsiya harorati va uning ta'sir etish muddatidga to'g'ri bog'langan. Harorat ortishi sari bir hil sterilizatsiya samaradorligiga erishish uchun kam ta'sir muddati talab qilinadi(4.1 -jadval).

Sterilizatsiyaharorati va uning ta'sir etish muddatini o'zaro bog'liqligi

Sterilizatsiyaharorati, °S	110	115	120	130	135	140	150
Saqlash vaqti, min	35-40	20-30	15	1	1/2	1/6	1/60

Harorat ortishi sarin sporalarni xalok bo'lishi mahsulotni ta'mi, rangi va oziqaviy qiymatini salbiy o'zgarishlariga olib keladigan kimyoviy reaksiyalarga nisbattan tezroq kechadi. Shuning uchun sterilizatsiyalashdagi salbiy kimyoviy reaksiyalarni pasaytirishga qisqa muddat davom yetadigan yuqori haroratli sterilizatsiya rejimlarini qo'llash tufayli erishiladi.

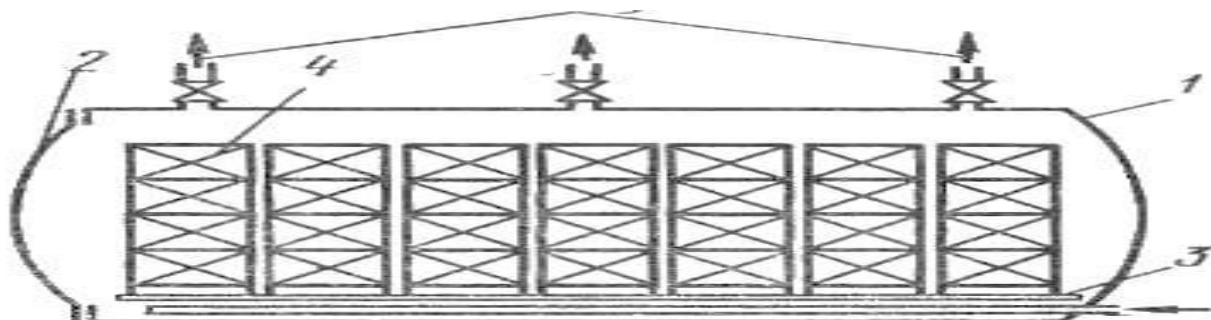
Sutni sterillash rejimlari. Sut sanoatida sut va sut mahsulotlarini sterilizatsiyalash idishda va oqimda o'tkaziladi. Sut mahsulotlarini idishda sterilizatsiyalash bir bosqichli (idishlarga quyilib germetik ravishda idish og'zi berkitilgandan keyin 15 – 30 min davomida 110 – 120 °S haroratda) va ikki bosqichli (boshida idishga quyilgunga qadar oqimda 130 – 150 °S haroratda bir necha sekund davomida, keyinchalik esa idishga quyilib uning og'zi germetik ravishda berkitilgandan keyin 110 – 118 °S haroratda 10 – 20 min davomida) usullarda amalga oshiriladi. Tayyor mahsulotni bir yil davomida saqlash va iste'mol qilish mumkin. Bu mahsulotlarni qadoqlash uchun odatda shisha idishlar va tunukali bankalar ishlatiladi. Sut mahsulotlari idishda sterilizatsiya qilinganda o'zoq davom etuvchi issiqlik ta'sirida uning ta'mini va oziqaviy xususiyatlarini belgilovchi tarkibiy qismlar bo'ziladi. Buning natijasida mahsulotni ta'mi o'zgaradi va oziqaviy qiymati pasayadi.

Sutni o'zluqli sterillash usuli. O'zluqli sterillash usuli gorizontol yoki vertikal tipdagi avtoklavlarda (rasm 4.3) amalga oshiriladi. U germetik yopiladigan qopqog'ga ega bo'lgan to'g'ri burchakli yoki silindr shaklidagi kamera 1 hisoblanadi. Sut avtomat yordamida shisha butikalarga quyilib, ularni og'zi tiqinli qopqoqlar bilan yopiladi. Shisha idishlar metall korzinalarga joylashtiriladi va telejkalar yordamida sterilizatorga yuklanadi.

Qopqog'i germetik yopilgandan keyin sterilizatorga o'ta isitilgan bug' beriladi. Sterilizatorni yuqori qismida jo'mraklar mavjud bo'lib ular orqali havo sterilizatoridan chiqariladi. Havo chiqarilgandan keyin jo'mraklar yopiladi va belgilangan vaqt davomida sutni isitilishi amalga oshiriladi. Harorat 103-104 OS gacha erishgach 40 min saqlanadi, shundan so'ng bug' berilishi to'xtatiladi. Sterilizatoridagi harorat 100 °S gacha pasayib undagi bosim atmosfera bosimi bilan tenglashgandan keyin u sovutuvchi suv bilan to'ldiriladi.

O'zluqli ishlovchi sterilizatorlarda o'zoq muddatli yuqori haroratlar ta'siri ostida sutni fizik-kimyoviy va organoleptik ko'rsatkichlari ancha o'zgaradi. Sut yaqqol namoyon bo'lgan qaynagan ta'm va intensiv qo'ng'ir tusga ega bo'ladi.

Rasm 4.3. O'zluqli ishlovchi sterilizator:



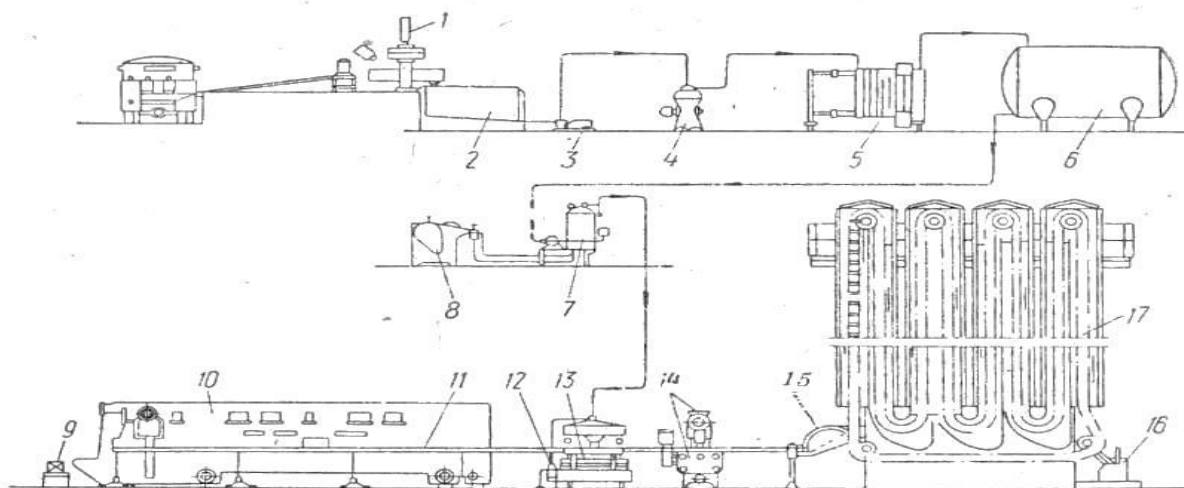
1-sterilizatsiya kamerasi; 2-qopqoq; 3 relslar; 4-butilkalar joylashtirilgan korzinalar.

Sutni sterillashning bir bosqichli va ikki bosqichli rejimlari asosidagi o‘zluksiz usuli. Sterillangan sut va qaymoq texnologiyasi bir bosqichli va ikki bosqichli sterilizatsiya usullarini nazarda tutadi.

Bir bosqichli usulda sterilizatsiya bir marotaba oqimda bevosita yoki bilvosita ultrayuqori haroratli rejimlarda isitish, maxsulotlarni paketlarda keyingi aseptik qadoqlash yo‘li bilan yoki idishda maxsulot qadoqlangandan keyin amalga oshiriladi.

Idishlarda (Butilkalarda) bir bosqichli sterillash usulida davriy ishlovchi sterilizatorlar ishlatiladi. Bunda normallashtirilgan sut 75 ± 5 °S xaroratgacha isitiladi, ushbu xarorat va $22,5\pm 2,5$ MPa bosimda Gomogenizatsiyalanadi va idishlarga quyiladi. Og‘zi berkitilgan butilkalarni sterillash 116 ± 1 °S xaroratda 20–30 minut davomida saqlash yoki 120 ± 1 °S xaroratda 15 minut davomida saqlash yo‘li bilan avtoklavlarda amalga oshiriladi.

Sterillashdan keyin sut avtoklavlarda suv bilan 65 ± 5 °S xaroratgacha sovutiladi va kameralarga yakuniy sovutish uchun jo‘natiladi. Butilkalarga quyilgan sterillangan sut 1 dan 20 °S xaroratlarda ishlab chiqarilgan kundan boshlab 2 oydan ortiq bo‘lmagan muddatda, sterillangan qaymoqlar esa 30 kundan ortiq bo‘lmagan muddatda saqlanishi kerak. Ikki bosqichli usulda texnologik jarayon (4.5 -rasm) umumiy jarayonlardan keyin quyidagi ketma ketlikda amalga oshiriladi: isitish, Gomogenizatsiya, dastlabki sterillash va oqimda sovutish, oraliq saqlash, idishlarga quyish oldidan isitish, butilkalarga quyish va uni og‘zini



ber
kiti
sh,
buti
lkal
ard
a
sutn
i
ster
illas
h
va

sovutish.

Sterillangan sutni butilkalarda ikki bosqichli usulda ishlab chiqarishning texnologik jarayoni 6-rasmda keltirilgan. Sterillashga tayyorlangan sut va qaymoq 65 ± 5 °S xaroratgacha isitilib yuqorida ko‘rsatilgan rejimlarda Gomogenizatsiyalanadi, so‘ngra oqimda 137 ± 2 °S xaroratda 20 sekund davomida saqlash yo‘li bilan sterillanadi, 35 ± 5 °S xaroratgacha sovutilgach oraliq sig‘imlarda to‘planadi. Butilkalarga quyish oldidan sut yoki qaymoq $70-80$ °S

xaroratgacha isitiladi va isitilgan butilkalarga (60–70 °S) quyish uchun jo‘natiladi.

Og‘zi berkitilgan butilkalar o‘zluksiz ishlovchi to‘rt bashnali sterilizatorga (4.4 -rasm) kelib tushadi. Birinchi bashnyada sut solingan butilkalar dastlab xavo va bug‘dan iborat bo‘lgan muxitda yuqoriga qarab siljiydi, so‘ngra esa xarorati $90\pm 1^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan issiq suv qatlami orqali pastga tushiriladi.

Bunda sut $86\pm 1^{\circ}\text{S}$ xaroratgacha isitiladi. Ikkinchi bashnyada butilkalar dastlab yuqoriga siljiydi, so‘ngra xarorati $117\pm 1^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan o‘tkur bug‘ muxitiga tushiriladi.

4.4 -rasm. Sterillangan sut ishlab chiqarishning oqimli liniyasi sxemasi:

1 — tarozi; 2— qabul baki; 3 — nasos; 4— sut-tozalagich; 5 — plastinkali sovutgich; 6 — sut saqlash tanki; 7 — trubkali issiqlik almashinuv qurilmasi; 8— gomogenizator; 9—transporter; 10—butilka yuvuvchi mashina; 11—butilkalar transporter; 12— svetofiltr; 13— quyish mashinasi; 14— butilka og‘zini berkituvchi mashina; 15— yoysimon stol; 16 — butilkalarni tushirish qurilmasi; 17— sterilizator.

Ushbu xaroratda sig‘imi 0,5 l bo‘lgan butilkalar 13 ± 1 minut, sig‘imi 1,0 l bo‘lgan butilkalar esa 17 ± 1 minut davomida saqlanadi. Uchinchi bashnada sut solingan butilkalar yuqoriga ko‘tarilishida xarorati $90\pm 5^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan suv, tushirilishida esa xarorati $65\pm 5^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan suv yordamida sovutiladi. To‘rtinchi bashnada sut solingan butilkalar xarorati $65\pm 5^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan suv yordamida sovutilishi davom etadi, so‘ngra esa xarorati $40\pm 5^{\circ}\text{S}$ bo‘lgan suv yordamida sovutiladi.

To‘rt bashnali sterilizatoridan chiqayotgan sut solingan butilkalar (xarorati $40\pm 5^{\circ}\text{S}$) polimer yashiklar yoki metall korzinalarga joylashtiriladi va saqlash kameralariga jo‘natiladi, u yerda sutni 20°S xaroratgacha xavoni majburiy yoki tabiiy sirkulyasiyasi yo‘li bilan keyingi sovutilishi amalga oshiriladi. Butilkalarga quyilgan sterillangan sut 1 dan 20°S xaroratlarda ishlab chiqarilgan kundan boshlab 2 oydan ortiq bo‘lmagan muddatda, jumladan ishlab chiqarish korxonasi esa 1 oydan ortiq bo‘lmagan muddatda saqlanadi.

2.3. Ivitqi va bakterial preparatlar texnologiyasi

Ko‘pgina sut mahsulotlarini (sut qatiq ichimliklari, tvorog, pishloq) ishlab chiqarilishi sutdagi sut qandini (laktoza) bijg‘ishi va kazeinni koagulyatsiyalanishiga asoslangan. Laktozani bijg‘ishi, ya‘ni past molekulyar massaga ega bo‘lgan birikmalarga aylanishi sut kislotali, propion kislotali, sirka kislotali bakteriyalar va achitqilar (drojalar) ta’siri ostida sodir bo‘ladi.

Sut kislotali bijg‘ishni yo‘zaga keltiruvchi sut kislotali bakteriyalarga sut kislotali streptokokklar va tayyoqchalar tegishli. Sut kislotali streptokokklar guruhiga mezofil (sut kislotali, qaymoqli va xushbo‘ylik xosil qiluvchi) va termofil streptokokklar, sut kislotali tayyoqchalar guruhiga esa bolgar va asidofil, shuningdek pishloqsozlikda foydalaniladigan tayyoqchalar tegishli.

Propion kislotali bakteriyalar glyukozani, sut kislotasini propion kislotasi va boshqa mahsulotlarga bijg‘itadiki, ular mahsulotlarni ta‘m va xidini boyitadi.

Ushbu bakteriyalar ko'payishi jarayonida V_{12} vitaminini sintez qilishi mumkin. Sirka kislotali bakteriyalar sirka kislotali bijg'ishni qo'zg'atadiki, uning natijasida sirka kislotasi xosil bo'ladi. Odatda, laktozani asosiy bijg'ish jarayonlari bilan bir qatorda qo'shimcha jarayonlar ham kechadiki, ularning natijasida ishlab chiqarish uchun xush ko'rilmagan mahsulotlar (uchuvchi kislotalar va boshqalar) xosil bo'ladi. Bunga o'xshash jarayonlarni oldini olish uchun sut mikroorganizmlarni toza kulturalaridan (ba'zi xollarda achitqilar qo'shish bilan) to'zilgan bakterial ivitqilar yoki tabiiy simbotik ivitqi - kefir zamburug'lari bilan ivitiladi.

Sut kislotali bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlarni (achitqilar) toza kulturalari maxsus toza kulturalar laboratoriyalarida sut, yuqori sifatli sut mahsulotlari va o'simliklardan olinadi. Bakterial ivitqilar uchun shunday mikroorganizmlar kulturalari tanlab olinishi kerakki, ularni faoliyati natijasida yuqori sifatli mahsulotlarni olinishi ta'minlanishi lozim. Sut qatiq mahsulotlari uchun ayrim shtammlar va ivitqilarni tanlash quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha amalga oshiriladi: shtammlar va ivitqilar mikrobiologik tozaligini mikroskopik preparatlar bo'yicha mos kelishi (begona mikrofloralar bilan ifloslangan namunalarni ajratib tashlash);

namlik ushlab qobiliyati (namlik ajratishi);

titrlanadigan kislotali bo'yicha aniqlanadigan kislota xosil qilish chegarasi;

polivalent bakteriofagga chidamliligi;

shartli patogen va patogen mikroflorani antibiotik va antagonistik aktivligi.

Tvorog, smetana, oddiy qatiq ishlab chiqarishda mezofil, termofil va xushbo'ylik xosil qiluvchi streptokokklardan iborat ivitqi ishlatiladi. Tvorog uchun ivitqi tanlashda yaxshi namlik ajratuvchi va yoqimli sut kislota ta'mli o'tkir qirrali zich uyushma xosil qiluvchi, o'rtacha chegaraviy kislotalik va yaqqol namoyon bo'lgan antibiotik aktivlikga ega bo'lgan shtammlardan foydalaniladi. Janubiy va Mechnikov qatiqlari, yogurt, "Snejok" ichimligini ishlab chiqarishda termofil streptokokk va bolgar tayyoqchasidan iborat bo'lgan ivitqi ishlatiladi. Ushbu ivitqilar pasterlangan sutni 3,5-4,5 soatda ivitishi, zardob ajratmaydigan o'tkir qirrali zich uyushmaga, yuqori xaroratda pasterlangan sut ta'mi va kuchsiz xushbo'ylikga ega bo'lishi kerak.

Ivitqi va bakterial preparatlarni tayyorlash

Sut sanoati korxonalarida toza kulturalar laboratoriyasidan olingan ivitqilardan dastlab laboratoriya, so'ngra ishlab chiqarish ivitqilari tayyorlanadi. Laboratoriya ivitqisini tayyorlash uchun sterillangan yog'li yoki yog'siz sut, ishlab chiqarish ivitqisini tayyorlash uchun esa pasterlangan yoki sterillangan sut ishlatiladi. Sutni sterillash idish turiga bog'liq holda 121 ± 2 °S xaroratda 5-30 min davomida amalga oshiriladi.

Sterillangan sut mikroflorani optimal rivojlanish xaroratigacha sovutiladi, quruq yoki suyuq ivitqi solinadi va ushbu xaroratlarda termostatda saqlanadi. Uyushma xosil bo'lgach (14-20 soatdan keyin) ivitqi sovutiladi va 4-6 °S xaroratda saqlanadi. Toza kulturalar asosidagi laboratoriya ivitqisidan sterillangan yoki pasterlangan sutda birlamchi ishlab chiqarish ivitqisi tayyorlanadi. Sut 92-97 °S xaroratda 30-60 min davomida saqlab pasterlanadi, kerakli xaroratgacha sovutiladi,

ivitqi solinadi va uyushma xosil bo'lgunicha tinch qoldiriladi. Ivigan ivitqi birdaniga ishlatiladi yoki saqlanadi. Sterillangan sutda tayyorlangan laboratoriya va ishlab chiqarish ivitqisini saqlash muddati sovutilgandan keyin 3-6 °S xaroratda 72 soatdan, 8-10 °S xaroratda esa 24 soatdan oshmasligi lozim. Pasterlangan sutda tayyorlangan ivitqini sovutilgandan keyin 24 soatdan ortiq muddatda saqlamaslik kerak.

Kefir ivitqisini tayyorlash uchun tirik va quruq kefir zamburug'lari ishlatiladi. Quruq zamburug'lar ularni yog'siz, pasterlangan va 18-22 °S xaroratgacha sovutilgan sutga joylashtirish va ushbu xaroratlarda uyushma xosil bo'lgunicha saqlash yo'li bilan tiklanadi, ya'ni aktivlashtiriladi. Kefir zamburug'lari tayyor ivitqidan ajratiladi va yangi va sovutilgan sutga joylashtiriladi. Quruq kefir zamburug'lari mikroflorasi aktivligini to'liq tiklanishi uchun 2-3 marta ko'chirib o'tkazishlar yetarli xisoblanadi.

Suyuq ivitqilar aktiv xolatda bo'lgan va steril sutda o'stirilgan toza kulturalar hisoblanadi. Ularni yarog'lilik muddatlari 3-6 °S xaroratda 2 haftani tashkil qiladi. Sovutish rejimiga rioya qilmasdan o'zoq muddat jo'natish davomida suyuq ivitqi tarkibiga kiruvchi kulturalarni aktivligi tez pasayadi.

Ivitqilarni saqlash muddatini, ularni aktivligini oshirish va ivitqilardagi bakterial xujayralar sonini ko'paytirish maqsadida quruq ivitqilar, shuningdek suyuq va quruq bakterial preparatlar ishlab chiqariladi. Suyuq bakterial preparat sut kislotali bakteriyalarni oziqaviy muxitda o'stirish, ularni konsentrlash (sentrifugalash usuli bilan) va olingan biomassani ximoya muxiti bilan aralashtirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Quruq bakterial preparat suyuq preparatdan (ximoya muxiti bilan) uni sublimasion quritish yo'li bilan ishlab chiqariladi.

Sublimasion quritish usuli bakterial preparatni mo'zlatilgan xolda chuqur vakuumda quritishdan iborat. Bunda 1 g quruq bakterial preparatdagi mikrob xujayralari miqdori yo'z milliardlargacha oshadi, saqlash muddatlari esa 4 oygacha o'zayadi.

Quruq ivitqilar suyuq ivitqilardan ularni purkash yoki sublimasiya usulida quritish yo'li bilan ishlab chiqariladi. Quruq ivitqilarni purkovchi quritgichlar yordamida ishlab chiqarishda toza kulturalar aktivligi 3 oygacha saqlanadi.

Sublimasion quritish usulida tirik xujayralarni saqlanuvchanligi bir necha oylar va xattoki yillar davomida 90 % ni tashkil qiladi. Quruq bakterial ivitqilar va preparatlar suyuq ivitqilardan farqli ravishda juda jo'natiladigan hisoblanadi va o'zoq vaqt davomida saqlanishi mumkin. Quruq bakterial preparatlardan foydalanilganda ivitqilarni ko'chirib o'tkazishsiz tayyorlash sxemasi soddalashadi. Quruq bakterial preparat uni sterillangan yog'siz sutda eritish va bakterial ivitqilarni optimal rivojlanish xaroratida 1,5-5 soat davomida saqlash yo'li bilan aktivlashtiriladi. Aktivlashtirilganidan so'ng bakterial ivitqilar bevosita ishlab chiqarishga yoki pasterlangan sutda tayyorlangan birlamchi ishlab chiqarish ivitqisini olish uchun jo'natiladi.

Mavzu bo'yicha nazariy savollar:

1. Sunti separatsiyalash nima?
2. Separatorning ishlash prinsipi qanday?
3. Separatorlarning qanay turlari bor?
4. Gomogenizatsiya qanday jarayon.
5. Sutni Gomogenizatsiyalashda qanday apparatlar ishlatiladi?
6. Gomogenizatsiya sutning qanday xususiyatlariga ta'sir etadi?
7. Sut va qaymoqni normallashtirishdan maqsad nima?
8. Normallashtirish qanday uslubda olib boriladi?

Adabiyotlar ro'yxati

1. Makarsev N.G. Texnologiya proizvodstvo i pererabotki jivodnovodcheskoy produkcii. Manuskript, 2005.
2. Shalygina A.M. Obshchaya texnologiya moloka i molochnykh produktov: uchebnik dlya Vo'zov A.M.Shalygina, L.V.Kalinina. – M.: Kolos, 2006.
3. E.P.Shalapugina, N.V.Shalapugina. Texnologiya moloka i molochnykh produktov. Izdatelstvo: Dashkov i Ko, Altek, 2013. .

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1. [http://_www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) - O'zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi
2. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
3. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet

VI. KEYSLAR BANKI

KEYS

“Lalimi joylarda Xandon pista plantasiyalarini barpo etish texnologiyasi”

Insoniyat taraqqiyoti natijasida o‘rmondagi daraxt va butalarning mevalariga bo‘lgan ehtiyoji yildan-yilga ortib borgan. Bu esa ushbu daraxt va butalarning bog‘larini barpo etish ishlarini bajarishiga sababchi bo‘lgan. Ana shunday o‘rmon daraxtlaridan biri xandon pista hisoblanadi.

Xandon pista o‘zining xususiyatlari bo‘yicha Respublikamizning juda katta maydonlarida o‘stirilishi mumkin bo‘lgan tur hisoblanadi. Shu sababli uning plantasiyalarini barpo etishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Jumladan, o‘tgan asrning 60-70 yillarida Samarqand viloyatining Kattaqo‘rg‘on tumanida joylashgan Kattaqo‘rg‘on suv ombori atrofida ham pistazorlar barpo etish ishlari amalga oshirilgan. Ushbu ishni amalga oshirishda “O‘rmonloyiha” instituti tomonidan ishlab chiqilgan loyiha asosida o‘rmonlashtirish ishlarini bajarilishida loyihadagi tur emas balki, mahalliy sharoitda o‘sib-rivojlanayotgan daraxtlar qayrag‘och, aylant, oq akasiya kabi turlar ekilgan. Ushbu turlar dastlabki yilda yaxshi o‘sib rivojlanib, 3-4 yildan so‘ng asta-sekinlik bilan o‘sishtan to‘xtaganlik holati aniqlangan.

SAVOL:

1. Yuqoridagi holat bo‘yicha muammoli vaziyatni aniqlang?
2. Ushbu holatda asosiy kamchilik nimada?

KEYS

“Dunyo o‘rmonlarining geografik tarqalishi”

Qadimgi vaqtlardan buyon insoniyat o‘rmonga bo‘lgan e‘tibori yuqori darajada bo‘lgan. Chunki o‘rmon insoniyat uchun yashash joyi, ozuqa manbai bo‘lib kelgan. Lekin hozirgi vaqtda insoniyat o‘rmonni ayovsiz ravishda kesishi natijasida uning maydoni keskin tarzda qisqarib bormoqda.

Dunyo o‘rmonlari yer sharining turli mintaqalarida turlicha joylashgan bo‘lib, ularning maydoni yildan-yilga qisqarib bormoqda. Bu esa mavjud o‘rmonli maydonlarni ko‘paytirish zaruriyatini vujudga kelmoqda.

Jumladan, Respublikamizning cho‘l mintaqalarida joylashgan o‘rmonlarni ko‘paytirish uchun rejali asosda o‘rmonlar barpo etilmoqda. Buxoro viloyati Jondor o‘rmon xo‘jaligida o‘rmon barpo etish uchun xo‘jalik rahbarining topshirig‘iga ko‘ra ishlar amalga oshirilgan. Unda asosan 2 yillik saksovul urug‘laridan foydalanilgan bo‘lib, ekish ishlari asosan mart oyining so‘ngida amalga oshirilgan. Ekish ishlari yakunlangandan so‘ng ushbu maydonga sepilgan -urug‘larning 70-80% qismi unmaganligi ya‘ni yosh nihol bermaganligi ko‘zatilgan. Bu esa xo‘jalik rahbari tomonidan tekshirilganda ish sifatsiz bajarilganligi aniqlandi.

SAVOL:

1. Yuqoridagi holat bo‘yicha muammoli vaziyatni aniqlang?
2. Ushbu holatda asosiy kamchilik nimada?
3. Ushbu holatda siz bo‘lmaganingizda nima qilgan bo‘lardingiz?

VII. GLOSSARIY

Sut mahsulotlarini yetishtirish, saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar modulidan glossariy

Atamaning o‘zbek tilida nomlanishi	Atamaning ma’nosi	Atamaning inglizcha ma’nosi
Pishloq	Sutni ivitib, ishlov berish yog‘li bilan tayyorlanadigan oziq-ovqat mahsuloti. Sigir, qo‘y, echki, buyvol sutidan yoki ularning aralashmasidan ishlab chiqariladi	A food product made by fermenting and processing milk. It is produced from cow's, sheep's, goat's, buffalo's milk or their mixture
Brinza	(rumincha Brinza -pishloq) - asosan, qo‘y, shuningdek sigir, echki sutidan yoki ularning aralashmasidan tayyorlanadigan sho‘rtang pishloq	(Romanian Brinza -cheese) is a short cheese made mainly from sheep's and goat's milk or a mixture of them.
Tvorog	(rus.) –sutni sut achitqi bakteriyalar bilan ivitib, zardobini ajratib tayyorlanadigan mahsulot	(Russian) - a product made by fermenting milk with yeast bacteria and separating the whey
Gomogenlash	Sut mahsulotlari, ya’ni ichimlik suti, Smetana tayyorlashdan oldin qaymoqni birjinsli holga keltirish maqsadida normallashtirgan sutni 120- 180 mm. simob ustuni bosim ostida 0,1 -0,5 mikron liteshiklardan o‘tkaziladi	Dairy products, i.e. drinking milk, normalized milk 120-180 mm in order to homogenize the cream before making sour cream. the mercury column is passed through 0.1-0.5 micron lithic under pressure
Mastit bilan kasallangan sigir suti	pishloq ishlab chiqarish uchun yeng noqulay hisoblangan va bu holda sutni shirdon ivishi yomonlashadigan, sut kislotali jarayonni kechishi sustlashadigan, pishloq donalari suvsizlanishini o‘zaytiradigan sut	milk, which is considered to be the most inconvenient for the production of cheese, in which case the coagulation of milk deteriorates, the lactic acid process slows down, and the dehydration of cheese grains is prolonged.
Gaz paydo qiluvchi mikroorganizmlar (ichak	pishloq ishlab chiqarishda o‘ta zararli hisoblangan va ularni sutga tushishiga yo‘l qo‘yilmaydigan	microorganisms that are considered very harmful in the production of cheese and are not allowed to enter the milk

tayoqchasi, xamirturush, yog' kislotali bakteriyalar)	mikroorganizmlar	
Reduktaza yoki rezazurin namunalari	sutdagi umumiy mikroorganizmlar miqdorini aniqlash usullari	methods for determining the amount of total microorganisms in milk
Bijg'ish yoki shirdon bijg'ish namunalari	gaz paydo qiluvchi mikroorganizmlarni borligi aniqlash usullari	methods for determining the presence of gas-forming microorganisms
Sutni saqlash	qabul qilingan sutlarni saqlash idishlarida 2-6 ⁰ S haroratda 24 soatdan yuqori bo'lmagan muddatda saqlashni nazarda tutadigan jarayon	a process that involves receiving the received milk in storage containers at a temperature of 2-60C for no more than 24 hours
Sutni yetiltirish	8-12 ⁰ S haroratda sutga ivitqi solingan yoki solinmagan holda 10-14 soat davomida saqlashni nazarda tutadigan jarayon	A process that involves keeping the milk at a temperature of 8-120C for 10-14 hours with or without icing.
Sutni normallashtirish	standart bo'yicha pishloqlarning quruq moddasida ma'lum miqdorda yog' bo'lishi lozimligini ta'minlash uchun sut quruq moddalarning asosiy tarkibiy qismi bo'lgan yog' va oqsil miqdorlarini me'yorlashtirish jarayoni	The process of normalizing the amount of fat and protein, which is the main component of milk dry matter, to ensure that the dry matter of cheeses should have a certain amount of fat according to the standard.
Xom sutni pasterlash	sutdagi zararli kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlarni o'ldirish maqsadida plastinkali qurilmalarida 70-72 ⁰ C haroratda 20-25 sek davomida sutni bakterial ifloslanganligi yuqori bo'lgan hollarda yesa 74-76 ⁰ C haroratda o'tkaziladigan jarayon	process to kill harmful microorganisms in milk in plate devices at a temperature of 70-720C for 20-25 seconds and in cases of high bacterial contamination of milk at a temperature of 74-76 0C
Dezodorastiya	sutdan uchuvchi birikmalarni va gaz fazasini olib tashlash uchun ma'lum vakuum ostida ishlovdan o'tkazish usuli hisoblanib u pasterlashdan	is a method of processing under a certain vacuum to remove volatile compounds and gas phase from milk, which is carried out after pasteurization at

	keyin, sut harorati 70-72 ⁰ C bo'lganda 68-62 kPa siyraklanishda amalga oshiriladi	a milk temperature of 70-72 ⁰ C at a dilution of 68-62 kPa
Ulrafiltrastiya	pishloq ishlab chiqarishda sutdagi quruq moddalarni konstantlash maqsadida o'tkaziladigan jarayon	the process of concentrating dry matter in milk in the production of cheese
Sutga xlorid kalstiy solish	sutdagi pasterizastiya jarayonida bo'zilgan boshlang'ich to'zlar ballansini ma'lum me'yorda tiklaydigan va sutni shirdon ivitish jarayonini normal kechishini ta'minlaydigan jarayon	The process of restoring the balance of primary salts in the milk, which is disturbed during the pasteurization process, and ensuring the normal functioning of the milk fermentation process.
Kaliy yoki natriy nitratini solish	gaz paydo qiluvchi mikroorganizmlar (ichak tayoqchalari guruhi bakteriyalari va yog' kislotali bakteriyalar) bo'lishi gumon qilingan sutlar ishlatilganda pishloqni barvaqt shishini oldini olish maqsadida qo'llaniladigan texnologik usul	Technological method used to prevent premature swelling of cheese when using milk that is suspected to contain gas-producing microorganisms (bacteria of the Escherichia coli group and fatty acid bacteria)
Bakterial ivitqilar	pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladigan toza streptokokk va tayoqchalardir	are pure streptococci and rods used in cheese production
Sut ivituvchi fermentlar	sutni shirdonli ivishi uchun ishlatiladigan va hayvonlardan olinadigan shirdon fermenti, pepsin va shuningdek ular asosidagi fermentli preparatlardir	pepsin, an enzyme derived from animals used for the fermentation of milk, as well as enzyme preparations based on them
Uyushmani kesish	uyushma tayyor bo'lgach, zardob ajralishini tezlashtirish uchun o'tkaziladigan jarayon	the process of accelerating whey separation when the association is ready
Pishloq donalarini tayyorlash	uyushma kubiklarini maydalash, hajmi bo'yicha haroratini tenglashtirish va o'lchami bo'yicha bir xil pishloq donalari olish uchun kesilgan uyushmani asta-sekin aralashtirish jarayoni	the process of crushing the union cubes, equalizing the temperature by volume, and gradually mixing the cut association to obtain grains of the same size.

Ikkinchi isitish	pishloq donalarini suvsizlanishining yanada tezlashtirishni uning haroratini oshirish yo‘li bilan amalga oshiriladigan bu jarayon natijasida uyushmani siqilishi va zardoob ajralishi tezlashadi	This process, which is further accelerated by the dehydration of the cheese grains by raising its temperature, accelerates the compression of the association and the separation of the whey.
Pishloq donalarini qisman to‘zlash	yuqori namlikli pishloqlar ishlab chiqarishda suvsizlantirish darajasini rostdash usuli	a method of adjusting the degree of dehydration in the production of high-moisture cheeses
Pishloq donalarini ikkinchi isitishdan keyingi aralashtirish	pishloq donalaridan ortiqcha zardobni ajratish, donalarni qurib, siqilib sharsimon shaklni egallashi uchun ikkinchi isitish harorati past bo‘lgan pishloqlar uchun 15-30 min, ikkinchi isitish harorati yuqori bo‘lgan pishloqlar uchun yesa 40-60 minut davom yyetadigan aralashtirish jarayonidir	The separation of excess whey from the cheese grains is a mixing process that takes 15-30 minutes for low-temperature cheeses and 40-60 minutes for high-temperature cheeses to allow the grains to dry out and take on a spherical shape.
Pishloqqa shakl berish	pishloq donalarini monolitga birlashtirib, unga ma‘lum shakl berish va donalar orasidagi zardobni siqib chiqarish maqsadida o‘tkaziladigan jarayondir	the process of combining cheese grains into a monolith to give it a certain shape and squeeze the whey between the grains
Plast hosil qilib shakl berish usuli	to‘g‘ri, bir xil rasmga ega bo‘lishi zarur bo‘lgan pishloqlar ishlab chiqarishda ishlatiladi	used in the manufacture of cheeses that must have the same picture
To‘kish usulida shakl berish	rivojlangan ko‘zchalar va bo‘shliqlar shaklidagi rasmga ega bo‘lgan pishloqlar (latviya, dorogobuj, smolen va boshqalar) ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan shakl berish usuli	shaping method used in the production of cheeses with a picture in the form of advanced eyes and cavities (Latvian, dorogobuj, resin, etc.)
Sochish usulida shakl berish	rivojlangan bo‘shliqli rasm xos bo‘lgan Rossiya, uglich va boshqa shu kabi pishloqlarga shakl berish usuli	a method of shaping Russian, uglich and other similar cheeses, which is typical of the developed hollow picture
O‘z og‘irligi	pishloq massasida sut kislotali	a process that takes place before

ostida presslash	jarayonni rivojlanishi va zardob ajralishini ta'minlash maqsadida yuk ostida presslashdan oldin o'tkaziladigan jarayon	pressing under load to ensure the development of a lactic acid process in the cheese mass and the separation of whey
Yuk ostida presslash	pishloq massasini zichlanishi, ozod (pishloq donalari orasidagi) zardobni siqib chiqarish va zichlashgan yo'za qatlamini hosil qilish maqsadida o'tkaziladigan jarayon	the process of compacting the cheese mass, squeezing out the free (between the cheese grains) whey and forming a compacted surface layer

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

Normativ-huquqiy hujjatlar

1. O‘zbekiston Respublikasining Konstitusiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2018.
2. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyun “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi 4947-sonli Farmoni.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel "Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-sonli Qarori.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 19 fevral “Axborot texnologiyalari va kommunikasiyalari sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5349-sonli Farmoni.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyun “2019-2023 yillarda Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetida talab yuqori bo‘lgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatini rivojlantiri chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4358-sonli Qarori.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining o‘zluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.

11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.

13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 21 may “«Elektron hukumat» tizimi doirasida axborot-kommunikasiya texnologiyalari sohasidagi loyihalarni ishlab chiqish va amalga oshirish sifatini yaxshilash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4328-sonli Qarori.

14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktyabr “Raqamli O‘zbekiston-2030” Strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6079-sonli Farmoni.

Maxsus adabiyotlar

1. Макарсев Н.Г. Технология производство и переработки живодноводческой продукции. Манускрипт, 2005.

2. Шалыгина А.М. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для Вузов А.М.Шалыгина, Л.В.Калинина. – М.: Колос, 2006.

3. Е.П.Шалапугина, Н.В.Шалапугина. Технология молока и молочных продуктов. Издательство: Дашков и Ко, Алтек, 2013.

Xorijiy adabiyotlar:

1. Clarence Henry Ecklec. Dairy Cattle and Milk Production. Prepared for The Use of Agricultural College Students and Dairy Farmers.- Codman Press, 2014.

Internet saytlar

1.[http:// www.mitc.uz](http://www.mitc.uz) - O‘zbekiston Respublikasi axborot texnologiyalari va kommunikasiyalarini rivojlantirish vazirligi

3.<http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi

4.<http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor, dotsent
Elmurodov A.A.
2022 y.

**SamVMI huzuridagi tarmoq markazda 2022 yil fevral-oktabr oylarida
o‘qitilayotgan mutaxassislik bloki fanlaridan to‘zulg‘an materiallar va chiqish
test savollarining**

EKSPERT XULOSASI

SamVMI huzuridagi pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish mintaqaviy markazda 2021-2022 yil fevral-oktabr oylarida oliy ta‘lim muassasalari professor-o‘qituvchilarining “Chorvachilik maxsulotlarini qayta ishlash texnologiyasi” yo‘nalishi bo‘yicha malaka oshirish kursi mutaxassislik fanlari 3.1-3.2-3.3-3.4 modullari ma‘ruza, amaliy dars ishlanmalari, taqdimotlar va chiqish test savollari maxsus fanlar blokidagi modullarning o‘quv dasturiga mos va uni to‘liq qamragan holda tuzilgan. Test savollari 4 ta muqobil javobda tuzilib, 1 ta to‘g‘ri javobni o‘z ichiga olgan. Test savollari ularga qo‘yilgan talablarga javob beradi.

**N.Muminov –Chorvachilik va usimlik maxsulotlarini
saqlash, qayta ishlash texnologiyasi,
kafedrasi dotsenti**



**A.Hudoyberdiev- Chorvachilik va usimlik maxsulotlarini
saqlash, qayta ishlash texnologiyasi,
kafedrasi dotsenti**



**J.Faeziyev- Chorvachilik va usimlik maxsulotlarini
saqlash, qayta ishlash texnologiyasi
kafedrasi, t.f.n. dotsenti**



**Sh.Ishniyazova- Chorvachilik va usimlik maxsulotlarini
saqlash, qayta ishlash texnologiyasi,
kafedrasi mudiri, dotsenti**



Markaz direktori



A.Yusupov