

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

УДК 575.23:.85:.662

Қўлёзма ҳуқуқида

МИРЗАЕВА МАЛИКА АЛИШЕРОВНА

**СУТ ЗАРДОБИ АСОСИДА ОЗУҚА ҚЎШИМЧАСИ ТАЙЁРЛАШ
ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ**

Мутахассислик: 5А320501-Биотехнология (озиқ-овқат, озуқа,
кимёвий маҳсулотлар ва қишлоқ хўжалиги учун биопрепаратлар
ишлаб чиқариш) магистратура мутахассислиги

Магистр академик даражасини олиш учун
ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:

доц. Максумова Д.К.

Научный консультант

С.Обидов

МУНДАРИЖА

К И Р И Ш		3
1. БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ		6
1.1	Сут зардобининг таркиби ва унинг турлари	6
1.2.	Сут зардобидан сут кислотали микрофлораларнинг манбаи сифатида қўлланилиши	8
1.3.	Сут зардобидан мақсадли равишда фойдаланиш	9
1.4.	Сут зардоби сифатига қўйиладиган талаблар	11
	Изланишнинг мақсад ва вазифалари (хулоса)	15
2. БОБ. ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБА ВА МАТЕРИАЛЛАР, УСЛУБЛАР		16
2.1	Сут зардобини қайта ишлаш услублари	16
2.2	Сут зардобини қуйилтириш ва уни қуритиш услуби	18
2.3	Сут зардобини биологик усул ёрдамида бойитиш услуби	22
	2-БОБ бўйича хулоса	32
3. БОБ. ОЛИНГАН НАТИЖА ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ		33
3.1	Сут зардоби асосида озуқа қўшимчаси тайёрлаш	33
3.2	Қуюлтирилган сут зардоби асосида озуқа қўшимчаси тайёрлаш	35
3.3	Творогдан қолган зардобдан тайёрланган озуқа қўшимчасининг физик-кимёвий кўрсаткичлари	37
	3-БОБ бўйича хулоса	
ХУЛОСА		41
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ		44
ИЛОВА		

К И Р И Ш

Ўзбекистон Республикаси президенти И.А.Каримовнинг 2007-2012 йилларда қабул қилинган инқирозга қарши дастурга кўра мамлакатимиз рақобатбардош маҳсулот чиқариши керак. Бу масалани ҳал қилиш йўлида мамлакатимиз аҳолисининг самарали турмуш тарзини ошириш учун турли озиқ овқат маҳсулотлари, дори ва шифобахш препаратларни яратиш керак [1].

Сут ва сут маҳсулотлари инсоннинг озиқланишида муҳим ўрин эгаллайди. Сут маҳсулотларини ҳар қайси озиқ рационига қўшиш унинг тўлақонлигини таъминлаб, бошқа таркибий қисмларнинг ҳам ҳазм бўлишига ёрдам беради [2,4].

Сут хом ашёси давлат учун нисбатан қимматбаҳо маҳсулот ҳисобланади, уни ишлаб чиқариш эса кўп меҳнат талаб қилади, шунинг учун ушбу маҳсулотни қайта ишлашда ундан имкон борича тўлақонли ва рационал фойдаланиш керак.

Пишлоқ, творог ва казеин ишлаб чиқаришда сут зардоби ажралиб чиқади. Унинг таркибида 50% сутнинг куруқ моддалари, 200 га яқин турли бирикмалар, шу жумладан, ингичка диспергирланган сут ёғи, эрувчан азот бирикмалари ва минерал тузлар, лактоза, шунингдек, витаминлар, ферментлар, органик кислоталар бўлади. Озуқавий қийматга эгаллиги билан бир қаторда сут зардоби ва ундан олинадиган маҳсулотлар парҳезбоп ва даволашда аҳамиятга эга.

Пишлоқ ва творог қадимий сут маҳсулотлари ҳисобланади. Ёввойи ҳайвонларни қўлга ўргатиш сутни озуқа сифатида ишлатишга туртки берди.

Сут таркибидаги мавжуд нордонсут бактериялар ҳаёт фаолияти натижасида ҳам сут ачиб қолиши мумкин. Бунда табиий синерезис натижасида қуйқа ҳосил бўлади [5,14]. Қадимда инсон сутни сақлашда идиш сифатида ўлдирилган ҳайвонлар ошқозонидан фойдаланиши натижасида тасодифан ширдонли ивитиш ҳақида билгани ҳам табиий ҳисобланади.

Қадимий одамлар агар ачиган сут сиқиб зардобдан ажратилса, қолган қуюқ масса узок вақт давомида яхши сақланишига ҳам аҳамият беришди. Шундай қилиб пишлоқ ва творог каби маҳсулотлар пайдо бўлди [11,2].

Сутни кислотали ва сичуж ивитиш йўли орқали олинадиган творог ва пишлоқ каби маҳсулотлар ҳақида қадимий шоирлар асарларида, файласуф ва олимлар (Гомер, Аристотель, Гиппократ, Катон, Палладий ва бошқ.) ишларида маълумотлар келтирилган. Сутни қандай қилиб ивитиш ҳақида амалий маслаҳатларни, сифатига бўладиган талабларни эрамизнинг I асрида яшаган Колуммела айниқса батафсил ёзиб қолдирган [24,6]

Мавзунинг долзарблиги: Ўзбекистон сутни қайта ишлаш корхоналари чиқиндилардан сут зардоби кимёвий жиҳатдан бой моддалари эга бўлган иккиламчи маҳсулот ҳисобланади. Хусусан зардоб оқили, лактоза, сувда эрувчан витаминлар минерал моддалар ва бошқалар. Иккиламчи маҳсулот сут зардобини қайта ишлаш натижасида ферментланган сут зардоби нон, қандолат, музқаймоқ, бойитилган озуқа оқили олиш учун озуқавий компонент сифатида кенг фойдаланиш.

Ишнинг мақсади ва вазифалари: Сут зардобини витаминларга бой озуқа қўшимчаси олиш.

- пишлоқ ва творогдан қолган сут зардобини қуюлтириш;
- сут зардоби β-галактозидазаферменти ёрдамида ишлов бериш;
- сут зардобини фойдали микроэлементлар билан бойитиш;
- сут зардобини ацедофил таёқчаларининг маҳаллий штаммлари ёрдамида бижғитиш;

β-галактозидазани қўллаш орқали сут саноати чиқиндиси бўлган сут зардобининг истиқболли утилизациясини таъминлаш.

↑ **Тадқиқот объекти ва предмети:** сут зардоби β-галактозидаза ферменти, ацедофил таёқчаларининг маҳаллий штаммлари

Тадқиқот услубияти ва услублари:

- пишлоқ ва творогдан қолган сут зардобини β -галактозидаза ферменти ёрдамида қайта ишлаш.
- ферментлар ёрдамида қайта ишланган массани концентрлаш (буглатиш).
- куриштиш.

Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси:

Сут зардобни қайта ишлаш орқали фойдали хусусиятлари янада оширилган озукавий моддалар олиш имконини беради. Шу боисдан тажрибалар асосида тайёрланган сут зардобни массасининг озукавий хусусиятини паррандаларда синовдан ўтказилди.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва татбиқи:

Сут зардобини қайта ишлаш технологияси ишлаб чиқилди. Ферментлар ёрдамида сут зардобини қайта қуюлтириш натижасида қуюқ масса ҳолатига келтирилди. Айнан шу масса паррандаларнинг озукаси қўшимча сифатида қўшилди.

Диссертациянинг тузилиши ва таркиби: Диссертация кириш, 3 боб (адабиётлар шарҳи, фойдаланилган манба ва материаллар, олинган натижа ва уларнинг муҳокамаси), хулосалар, фойдаланган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 55 бетдан иборат бўлиб, унда, 6 та расм ва 14 та жадвал келтирилган. Қўриб чиқилган адабиётлар 72 тадан иборат.

Бажарилган ишнинг асосий натижалари: Диссертация материаллари асосида 2 та тезис чоп қилинган.

1-БОБ. АДАБИЁТ ШАРҲИ.

1.1. Сут зардобининг тавсифи ва унинг тўлиқ қайта ишланиши, таркиби ва хусусияти.

Тайёрланадиган сутнинг кўп қисмидан (70% гача) пишлоқ, творог, оксил концентратлари, казеин каби маҳсулотларни ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Бу маҳсулотларни ишлаб чиқариш зарурияти уларнинг биологик, озуқавий ва таъм жиҳатидан кадр-қиммати, истеъмолда фойдалилиги, қўллаш хусусиятлари билан боғлиқ. Қоидага кўра, олинган маҳсулотлар бошланғич сутга қараганда анчагина кўп сақлаш муддатига эга. Бу маҳсулотларни тайёрлаш жараёнида ножўя маҳсулотлар ҳам олинадики, уларга ҳам қайта ишлов бериш лозим бўлади [10,4].

Сутга мураккаб полидисперс система каби энергетик йўналиш билан таъсир ўтказиш уни оксил-ёғ (пишлоқ, творог, казеин) ва филтрат (сут зардоб) га ажралишига олиб келади. Бунда сут зардоб пишлоқ, творог ва сут-оксил концентратлари ишлаб чиқаришдаги қўшимча маҳсулот ҳисобланади.

Биотехнологияда (ачитқи, фермент) ва кимёвий реагент ишлатишда (кислота, ишқор, туз) сутни анъанавий ажратиш усуллари пишлоқ, творог ва казеиндан қолган зардобни ҳосил бўлишига олиб келади [6,3].

Сўнгги вақтларда сутни ноанъанавий ажратиш усуллари ишлаб чиқилди, жумладан молекуляр-элаксимон фильтрацияга, электрофизик таъсир ўтказишга термодинамик қарама-қарши бир қанча биополимерли сут оксилларини казеинли фракцияга ажратишга асосланган ва ультрафилтрлар бунга мисол бўла олади.

Назарий жиҳатдан, агар сутга коллоид эритма деб қарасак, у ўзида сут оксилини коллоид эритмасини ва сут зардобдаги кальцийнинг коллоид фосфатини жамлайди. Сут зардоб – бу ўзида ёғ ва оксил сақламайдиган сутли суюқлик ҳисобланади [1,26].

Сут зардобини ёғ ва оксиллардан ажратиб олинган чин эритма деб ҳам

аташ мумкин.

Чин эритма – бу эриган модда ва эритувчидан иборат гомоген аралашмадир. Чин эритмада эриган модда молекуляр-диссперс ҳолатида ёки ион-диссперс ҳолатида учрайди. Сут зардобиди лактоза ва сувда эрувчи витаминлар молекуляр тақсимланган бўлиб, улар диссоцияланган электрон тузлар каби гидратланган ионлар ҳосил қилади [4].

1.1 -жадвал

Соф сут, ёғсизлантирилган сут, пахта ва сут зардобиди асосий
компонентлар солиштирмаси нисбати, %

Компонентлар	Соф сут	Оқсил-углевод сутли хом-ашё		
		Ёғсизлантирилган сут	Пахта	Сут зардобиди
Қуруқ модда миқдори	12,5	8,8	9,2	6,3
Шундан:				
Ёғ	3,6	0,05	0,5	0,2
Оқсил (азот моддалари)	3,2	3,2	3,2	0,8
Лактоза	4,7	4,7	4,7	4,7
Минерал моддалар	0,7	0,7	0,7	0,6

Сут зардобининг таркиби сезиларли даражада ўзгаради. Пишлоқ ишлаб чиқаришдан қолган зардобнинг таркиби ишлаб чиқарилаётган пишлоқнинг турига ва ёғлилик даражасига; творогдан қолган зардоб творог ишлаб чиқариш усули ва унинг ёғлилик даражасига; казеинлиги эса ишлаб чиқарилаётган казеин турига боғлиқ [25].

Ёғли пишлоқ ишлаб чиқаришда асосан казеин ва сут ёғидан фойдаланилади, бошқа компонентлар эса маълум миқдорда сут зардобиди таркибига ўтади. Казеин максимал даражада ишлатилиши керак, ёғ – ишлаб чиқарилаётган пишлоқнинг турига мос келиши, сут шакари (лактоза) ва минерал тузларни пишлоқни етилтириш учун керакли миқдорда қўшиш керак. Қаттиқ пишлоқ ишлаб чиқаришдаги сут шакарининг энг оптимал

миқдори – 10% (ўртача 5-7%). Бу унинг сутдаги миқдори ва пишлоқ турига боғлиқ. Минерал тузлар миқдори эса унинг сутдаги миқдorigа қараб одатда 3-5% бўлади. Кальций ва фосфор тузлари пишлоқ таркибига ширдон қуйқа ҳосил бўлиш жараёнида ўтади [5,17].

Сметана ва творог ишлаб чиқаришда сутнинг асосий компонентлари нисбатан юқорироқ ишлатилади. Турли технологик усуллардан фойдаланиб (масалан, сутни юқори ҳароратда қайта ишлаш, қайта ишлашнинг мембранали усули ва бошқалар) сутдаги зардобли оқсил ёки бошқа компонентларни творог таркибига ўтиш ҳажмини ошириш мумкин.



1.2. Сут зардобидан сут кислотали микрофлораларнинг манбаи сифатида кўлланилиши

Бактериал ачитки гўшт хом-ашё ферментация жараёнига мақсадли, жадал таъсир ўтказувчи ва керакли ранг, консистенция ва хид-мазани вужудга келтиришда самарали восита ҳисобланади. Сут зардобининг асосий мақсадли функциялари турли хил, бироқ энг кўп тарқалганни микроорганизмларнинг сут кислотали концентратидир. Айнан у самарали усул бўлиб, сут кислотасини продуцирлайди, учувчан ёғ кислоталарини ҳосил бўлиш жараёнини тезлаштиради. Бактериал ачитки суюқ ва лиофилизирланган кўринишда, шунингдек, куруқ, ярим куруқ, кам дудланган ва қайнатиб дудланган гўшт маҳсулотлари ишлаб чиқаришда нам концентрат кўринишида фойдаланилади.



1-расм. Сут зардоби.

Бевосита ишлаб чиқариш шароитида ачитки индивидуал ёки микрофлорани яхшилашга йўналган аниқ мақсад ва самара учун қабул қилинади [8,15].

Тадқиқот жараёнида, гелсимон аралашма «қон плазмаси творогдан қолган сут зардоби» ни микробиологик таркиби идентификацияга йўналган ва бу сут кислотали микроорганизмлар устунлигини кўрсатди.

Маълумки, сут зардоби сут кислотали микрофлора учун микроорганизмларни яшаши, юқори фаоллиги ва бижғиши учун қулай шароитдир. [28,19].

Шунингдек, зардобдаги етарлича кўп миқдордаги ингибирланган кальций ионлари микрофлорани чиритишда қатнашади.

Хулоса қилиб айтганда, табиий совутилган творогдан қолган сут зардобига нафақат сутнордон микроорганизмларнинг потенциал манбаси деб, балки гўшти ёрдамчи модда билан ферментатив етилтириш жараёни учун керакли кўп компонентли қўшимча деб ҳам қараш керак [9,33].



2-расм. Сут зардобини ажратиб олиш.

1.3. Сут зардобидан мақсадли равишда фойдаланиш

Ҳозирда юртимизда қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда сут зардоби ўз ўрнига эга. Шу билан бирга маълум рецептлар ва ишлаб чиқариш тажрибалари мавжуд. Сут зардобидан печеньеинг вафель япроқлари ва пряниклар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Шунингдек, сут зардобидан кисел (курук ҳолда, желе, пудинг, паста, мусс) ишлаб чиқаришда ҳам қўлланилиши маълум [6,2].

Қандолат маҳсулотларининг янги тури ишлаб чиқиладиганда рецептурадаги шакар ёки бошқа хом-ашё ўрнини босиш мақсадида сут зардобидан фойдаланилади.

Қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси хом-ашё ва яримтайёр маҳсулотларни юқори концентрланган ёки курук ҳолда, айниқса, зардоб концентратларини самарали турларини қайта ишлаш билан боғлиқ. Бунда пишлоқдан қолган курук зардоб ва творогдан қолган зардоб, лавлаги қанди билан ёки усиз қуюлтирилган сут зардоби, лавлаги қанди билан концентрланган, ачитилган ва бошқалар ишлатилиши мумкин [34].

Ҳозирги кунда карамел, ирис, шоколад ва ун-қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда сут зардобидан фойдаланишнинг 20 дан ортиқ тавсиялари ишлаб чиқилган.



3-расм. Ирис қандолат тури.

Конфет ва карамел таркибидаги шакар ва қуюлтирилган сутнинг пряник ва вафлидаги начинка, ҳолвадаги карамелли массаларнинг бир қисми ўрнига зардобли концентратларнинг маълум турларидан фойдаланишга рухсат этилади [22,4].

Творогдан қолган янги зардобнинг ёқимли нордонроқ мазаси ва юқори озуқавий қиймати музқаймоқ ва десерт тайёрлашда фойдаланиш имконини беради. Зардобдан олинадиган турли қуйқа ҳосил қилувчилардан фойдаланиб кўпкомпонентли қуйқа, оқсил сақловчи, витаминлар ва бошқа қийматли моддаларни катта ассортиментда олиш мумкин. Бу моддалар таркибида кўп миқдорда сув бўлиб, кўп ҳолларда қоматни сақлаш хусусиятига эга.

Зардобдан тайёрланган музқаймоқ рецептуранинг турлари ва физик-кимёвий кўрсаткичларидан фарқланади. Уларнинг асосий операциялари баъзи музқаймоқ ишлаб чиқариш операцияларига аналогикдир [11,3].

1.4. Сут зардоби сифатига қўйиладиган талаблар

ОСТ 10 213 - 97 га кўра сут зардоби органолептик хусусиятларига кўра бегона аралашмаларсиз оч яшил тусдаги бир хил массали суюқлик бўлиши керак.

Зардобда оксил қуйқаси бўлиши мумкин (3-расм). Ультрафилтрация (фильтрат) усули орқали оксили олинган зардоб – оч яшил тусдаги бир хил массали суюқлик бўлиши керак. Зардоб тоза ва сут зардобига хос бўлиши, хид ва таъм бегона хиддан холи бўлиши, казеин ва творогдан қолган зардоб учун – нордонроқ, тузли пишлоқдан қолган зардоб учун – шўрроқ бўлиши керак.



4-расм. Сут зардобига ҳосилбўлган қуйқа.

Зардобнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари 1.20-жадвал билан мос келиши керак [45,36].

Микробиологик кўрсаткичлар бўйича сут зардоби патоген микроорганизмлардан холи бўлиши зарур. Микробиологик кўрсаткичлардан ташқари СанПиН 2.3.2.1078-01 га мос келувчи сут зардобининг хавфсизлик критерийси қуйида келтирилган (мг/кг (л), кўп бўлмаган):

Захарли элементлар	
Қўрғошин	0,1
мышьяк	0,05
кадмий	0,03
симоб	0,005
Микотоксинлар	
афлатоксин М ₁	0,0005
Антибиотиклар	
левомицетин	йўл қўйилмайди (< 0,01)
тетрациклиновая группа	йўл қўйилмайди (<0,01 ед/г)
стрептомицин	йўл қўйилмайди (<0,5 ед/г)
пенициллин	йўл қўйилмайди (<0,5 ед/г)
Пестицидлар	
гексохлорциклогексан (α,β,γ – изомерлар)	0,05
ДДТ ва унинг метаболитлари	0,05
Радионуклидлар	
цезий-137	100 (Бк/л)
стронций-90	25 (Бк/л)

Сут зардобининг физик-кимёвий кўрсаткичлари (ОСТ 10 213-97)

Кўрсаткичлар нинг номланиши	Меъёр							
	Пишлоқдан қолган зардоб		Пишлоқ дан қолган зардоб филтра ти	Творог дан қолган зардоб	Творогдан қолган зардоб филтрати	Казеин қолган зардоб		Казеин қолган зардоб филтра ти
	тузси з	тузли				сутнор дон	хлор кислота си	
Зичлик кг/м ³ , кам бўлмаган миқдорда	1023	1023	1019	1023	1019	1023	1023	1019
Нордонлик °Т, қўп бўлмаган миқдорда	20	25	20	75	75	70	70	70
Қуруқ модда миқдори, %, кам бўлмаган миқдорда	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5
Бундан: Лактоза миқдори, %, кам бўлмаган миқдорда	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Ёғ миқдори %, қўп бўлмаган миқдорда	0,1	0,1	-	0,1	-	0,1	0,1	-
Натрий хлор миқдори, %, қўп бўлмаган миқдорда	-	2,0	-	-	-	-	-	-
Хлор иони миқдори, %, қўп бўлмаган миқдорда	-	-	-	-	-	-	0,3	-

Тузли зардобнинг энергетик қуввати тузсиз зардобники билан бир хил. Пишлоқдан қолган зардобни таркиби ва хусусияти 1.4.2-жадвалда келтирилган туз миқдorigа боғлиқ.

Пишлоқдан қолган зардобнинг таркиби ва хусусияти

Зардоб	pH	Қуруқ модда миқдори, %	Ижобий таъсир этувчанлиги ед.
Тузсиз	5,3	6,0	75
Тузли (таркибида ош тузи мавжуд), %:			
1	5,5	7,2	63
2	5,65	8,1	53
3	5,75	9,3	47
5	5,75	10,8	40

Эслатма. Юқори сифатлилик — лактозанинг қуруқ моддага нисбатан 100 баробар кўплигидир.

Реализацияга юборилаётган тузли зардобнинг сифат белгисига ундаги ош тузининг миқдори кўрсатилиши керак. Бундан ташқари “Тузли зардоб” муҳри босилиши мақсадга мувофиқ.

Туз миқдори 0,5% дан кўп бўлган пишлоқдан қолган зардобдан сут шақари олишда фойдаланиш тавсия этилмайди.

Казеиндан қолган зардобни хлорид кислота билан ишлаганда рухдан ишланган идишлардан фойдаланиш тавсия этилмайди [16,4].

Изланишнинг мақсад ва вазифалари (хулоса)

Тайёрланадиган сутнинг кўп қисмидан пишлоқ, творог, оқсил концентратлари, казеин каби маҳсулотларни ишлаб чиқариш зарурияти уларнинг биологик, озуқавий ва таъм жиҳатидан қадр-қиммати, истеъмолда фойдалилиги, қўллаш хусусиятлари билан боғлиқ. Олинган маҳсулотлар бошланғич сутга қараганда анчагина кўп сақлаш муддатига эга. [10,4].

Табиий совутилган творогдан қолган сут зардобига нафақат сут нордон микроорганизмларнинг потенциал манбаси деб, балки гўшти ёрдамчи модда билан ферментатив етилтириш жараёни учун керакли кўп компонентли қўшимча деб ҳам қараш керак [9,33].

Ҳозирда юртимизда қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда сут зардобини ўз ўрнига эга. Шу билан бирга маълум рецептлар ва ишлаб чиқариш тажрибалари мавжуд. Сут зардобидан печеньеинг вафель япроқлари ва пряниклар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Шунингдек, сут зардобидан кисел (курук ҳолда, желе, пудинг, паста, мусс) ишлаб чиқаришда ҳам қўлланилиши маълум [6,2].

Қандолат маҳсулотларининг янги тури ишлаб чиқиладиганда рецептурадаги шакар ёки бошқа хом-ашё ўрнини босиш мақсадида сут зардобидан фойдаланилади.

2-БОБ. НАЗАРИЙ БЎЛИМ. МАТЕРИАЛЛАР ВА МЕТОДЛАР

2.1. Сут зардобига ишлов бериш усуллари

Сут зардоби олинганидан кейин кейинчалик қандай мақсадда ишлатилишидан қатъий назар бир ёки бир неча усуллар ёрдамида ишлов бериш лозим.

Иссиқлик усуллари. Иссиқлик усуллари сут зардобини вақтинчалик сақлашда унинг сифатини сафлаш мақсадида совутиш, пастеризациялаш учун илитиш, зардоб оксилларини ажратиш, бошқа технологик жараёнларни ўтказиш учун қўлланилади.

Совутиш. Хом ашё ва маҳсулотларни вақтинчалик сақлашда номақбул микробиологик жараёнларни олдини олади, хусусан, уларни қайта ишлаш, фойдаланиш ёки сотиш кечиккан ҳолларда ишлатилади.

Сут зардоби олинганидан кейин совутишни дарҳол бошлаш керак бўлади. Шунда зардобга ёт микрофлора тушишини олди олинади.

Совутиш учун турли конструкциядаги совутиш мосламаларини ишлатиш мумкин. Танкаларнинг ўзида совутиш камроқ самара беради, чунки жараён секин давом этиб узоққа чўзилади, бу вақт давомида зардобда номақбул жараёнлар кечиб, бу унинг сифатини пасайишига олиб келади [54,33].

Пастеризация. Сут зардобини пастеризациялаш жараёни кўп ҳолларда номақбул микрофлора ривожланишининг олдини олиш лозим бўлганида қўлланилади. Асосий маҳсулот ишлаб чиқаришда ишлатиладиган томизғи микрофлора манбаси бўлиши мумкин, шунингдек, сут зардобини йиғиш ва сақлаш давомида ёт микрофлора билан ҳам ифлосланиши эҳтимолдан фориғ эмас [22,9].

Бундан ташқари, пишлоқдан қолган сут зардобини пастеризациялашда сичуж ферментнинг қолдиқлари фаоллигини йўқотади. Бу муҳим жараён ҳисобланади, чунки сут зардобига ишлов беришнинг кейинги босқичларида бу қолдиқлар ҳалал бериши мумкин. Сут зардобини пастеризациялаш ва

юқори ҳароратда иситиш (иссиқлик ва давомийлик) маҳсулот ёки яримтайёр маҳсулотни ишлаб чиқаришга бўлган технологик талабга боғлиқ [20,31]. Сут ёки ёғсизлантирилган сутга қараганда сут зардобни учун бу жараён бир неча хусусиятларга эга. Чунки 60—65°C (зардоб оксилларининг иссиқлик денатурациясининг бошланиши) ва ундан юқори даражада пластинкали пастеризаторларнинг исийдиган юзаларида қийин тозаланувчи куйинди пайдо бўлади. Шунинг учун амалиётда трубади пастеризацион қурилмаларни (2.3. расм) ишлатиш тавсия этиладики, уларни қўлда тозалаш учун осонгина қисмларга ажратиш мумкин. Улар 300 дан 10000 л/ч гача ишлаб чиқариш қувватига эга. Бу аппаратларда зардобни 60—65°C дан юқори бўлмаган ҳароратгача иситиш мақсадга мувофиқ. Юқорироқ ҳароратгача иситиш учун буғни ичгарига йўналтириш тавсия этилади (лозим бўлганда махсус филтрлар орқали). Шундай қилиб сут шакарини ишлаб чиқаришда зардоб оксилларини коагуляция қилиш мақсадида зардоб 93±2°C гача иситилади. Сут зардобни икки босқичда иситилади: 60—65 °C гача трубади иситгичда ва ваннага альбуминни қайнатиш учун юборилади (2.4. расм), кейинчали эса буғли барботер орқали буғ юборилади. Зардобни фақат барботер орқали буғ юбориш билан иситиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда зардоб буғли конденсат билан аралашади, бу кейинчалик суюқликни буғлатиш учун қўшимча вақт ва қувват (энергия) ни талаб этади ва охириги маҳсулот таннархини кўпайишига олиб келади [33,28].

Амалиётда сут зардобини пастеризациялаш қуйидаги усулларнинг бири ёрдамида амалга оширилади: паст ҳароратли – 30 дақиқа давомида 63-65 °Cда, ёки тез усул - 72 °C да 15—20 сония давомида.

Иккала усул ҳам ўз устунликлари ва камчиликларига эга. Биринчи усул билан пастеризациялашда пастеризация апаратларининг исийдиган юзаларида интенсив куйинди ҳосил бўлиши камаяди, лекин ушбу усул кўп вақт ва зардобни пастеризация температурасида ушлаб туриш учун қўшимча идишларни талаб қилади. Иккинчи усул билан пастеризация қилинганида

жараён тез кучади, ва лекин пастеризация курилмаларини куйиндидан тез тез тозалаш талаб қилинади [15,3]. Сут зардобини пастеризация қилишнинг у ёки у бу усулидан фойдаланишни хал этиш ишлаб чиқаришдаги шарт – шароитга боғлиқ.

Ҳозирги вақтда пастеризаторларнинг юқори ҳароратларида исийдиган юзаларида куйинди ҳосил бўлмайдиган пастеризаторлар конструкцияларини яратиш йўлида ишлар олиб борилмоқда.

2.2. Сут зардобини қуюлтириш ва қуриштириш

Сут зардобини қуюлтириш ва қуриштириш – уни узоқ вақт давомида сақланувчи маҳсулотларга қайта ишлашнинг самарали усуллари дир. Бунда бирламчи хом ашёнинг ҳажми ва транспорт харажатлари анчага камаяди.

Назарий жиҳатдан қараганда сут зардобининг қуюлтириш жараёнида юқори осмотик босим ва сут кислотасининг тўпланиши консерватив таъсир кўрсатади. Табиий зардобнинг осмотик босими 0,74 МПа ни ташкил қилиши ҳисоблаб чиқилган. Шу сабабли зардоб таркибидаги ҳужайраички босими 0,6 МПа бўлган микроорганизмлар нафақат муҳит даражаси, шунингдек, босими жиҳатидан ҳам ривожланишлари учун оптимал шароитга эга. Зардобнинг тез бузилиши сабаби шу билан изоҳланади [46,41].

Сут зардобини 5 марттага қуюлтирилганда (куруқ моддаларнинг масса жиҳатдан улуши — 25%) осмотик босим 7,4 МПа ни ташкил қилади. Осмотик босимни анчага (микроорганизмларнинг ҳужайра ички босимидан 10 мартта ва ундан кўпга) ошириш зардобда микроорганизмларнинг ривожланиши учун нобақбул шароитни юзага келтиради. Зардобни 60 - 65 °С ҳароратда қуюлтириш ҳам маҳсулотни пастеризациялашини ҳам инобатга олиш зарур. Бундан ташқари пишлоқдан қолган зардобни 8—10 марттага, творог зардобини 3 — 5 марттага қуюлтирилганда кислоталик 100 °Т гача ва ундан юқorigа сут кислотасини тўпланиши ҳисобига ошади, бу эса микроорганизмларни ўсишига номақбул шароитни юзага келтиради [40,38].

Шундай қилиб, зардобда қуруқ моддалар концентрациясини 40 ва 60% гача ошиши бу маҳсулотни 5—30 кун давомида 20 — 25 °С ҳароратда, 2 — 5°С ҳароратда эса 30 ва 60 кун давомида ўзгармасдан сақлаш имконини беради.

Пишлоқдан қолган тузли зардобни қуюлтирганда NaClнинг ҳам консервациялаш хусусиятини инобатга олиш зарур. Масалан, пишлоқни қисман тузлаш жараёнида (зардобда NaCl 2% га яқин) осмотик босим 2 МПагача ошади, ва микробиологик жараёнларни камайтириш учун уни 3-5 мартта қуюлтириш етарли ҳисобланади. Лекин бунда микроорганизмларнинг адаптив хусусиятларини ҳам эътиборга олиш керак бўлади, айниқса қуюқ зардобга иккиламчи ишлов берилганида [25,47].

Қуруқ зардоб ишлаб чиқариш жараёнида барча микрофлора ҳалок бўлади ва тайёр маҳсулотда унинг ривожланиши учун муҳит бўлмайди. Ҳавонинг ҳарорати 20°С ва нисбий намлиги 80% бўлганида қуруқ зардоб 6 ой давомида деярли ўзгаришга учрамайди. Баъзи маълумотларга кўра, герметик қадоқланган қуруқ сут зардобини мослашмаган шароитларда чекланмаган муддат сақланиши мумкин [37].

Сут зардобини қуюлтириш (сувнинг бир қисмини йўқотиш) турли усуллар ёрдамида амалга оширилади: буғлатиш, музлатиш ва қайта осмос йўли билан (гиперфилтрация). Энг тарқалган усул - бу буғлатиш бўлиб, у зардобни бир хил ҳароратда қайнатиш йўли билан амалга оширилади. Амалиётда бу жараён қуюлтириш деб юритилади. Музлатиш усули (криоконцентрлаш) энергетик ватехнологик нуқтаи назардан маълум бир аҳамиятга эга. Зардобнинг қуруқ моддаларини қайта осмос усули билан концентрлаш перспектив ҳисобланади.

Қуюлтириш режимлари. Қуюлтиришнинг ҳарорати ва давомийлиги зардобни қуюлтириш жараёнининг технологик параметрлари ҳисобланади.

Атмосфера босимида ва 100°С ҳароратда ишлайдиган очиқ оловли ва буғли буғлатиш қозонлари сифатли қуюқ зардоб олиш имконини бермаслиги

амалиётда аниқланган. Зардобни Фиалкова аппаратларида 80 — 85 °С ҳароратда қуюлтириш лактозани карамелизациялашга олиб келади [23].

Сут зардобни таркибий қисмларининг алтернатив хусусиятларини сақлаш нуқтаи назаридан қуюлтиришнинг ҳарорати минимал бўлиши мақсадга мувофиқ. Сут зардобни таркибий қисмларининг термик барқарорлигидан келиб чиққанда қуюлтиришнинг минимал ҳарорати 50 — 60 °С ни ташкил қилади. Бундай ҳароратга 1,15 — 2 Па гача сийраклашиш шароитида эришиш мумкин бўлади [21].

Турли режимларда ўтказилган зардобни қуюлтириш тажрибаларида қуйидагилар аниқланган (2.1.1-жадвал).

2.1.1-жадвал

Режим	Қуюлтириш ҳарорати, °С	сийраклашиш, ($\times 10^2$) Па
I	75 – 78	450 – 420
II	55 – 60	630 – 610
III	45 – 50	680 – 660

Зардобни I режим бўйича қуюлтиришда маҳсулотнинг қорайиши ва гидролиз маҳсулотлари – глюкоза ва галактозанинг пайдо бўлиши кузатилган, айниқса, нордон (творог) зардобиди. Бу нордон маҳсулотлар лактозанинг гидролитик парчаланиш жараёнларини кучайтириши ва маҳсулот рангини ўзгартирувчи меланоидинлар пайдо бўлиши билан изоҳланади [54,3].

Зардобни III режим бўйича қуюлтирганда жараён чўзилади, муз пайдо бўлиши ва кислотага турғун бактериялар ривожланиши ҳисобига лактозани бижғиши кузатилади.

Қуюлтиришнинг II режимида жараён тез ва минимал йўқотишлар билан кечгани туфайли энг маъқул деб топилди.

Жараённинг давомийлиги нуқтаи назаридан иссиқлик минимал вақт ичида ва тўхтовсиз таъсир қилиши мақсадга мувофиқ. Масалан, сут шакари ишлаб чиқаришда қуюлтиришнинг оптимал давомийлиги 4 соатни ташкил қилади [16,27].

Зардобни қуюлтиришда ҳарорат, кимёвий ва концентрацион депрессияни инобатга олиш лозим. Зардобдаги лактозанинг концентрацияси ва қайнаш ҳарорати ўртасидаги боғлиқлик туғри пропорционал:

Лактоза концентрацияси, %	10	20	30	40
Қайнаш ҳарорати, °C (қўтарилиши)	0,2	0,35	0,5	0,7

Зардобни қуюлтириш учун кимёвий депрессиянинг ўртача кўрсаткичи 0,64 °C ни ташкил қилади вакуюлтириш сўнгида 2 °C га етади.

Зардобни қуюлтириш жараёнида ундаги қуруқ моддалар миқдори ва титрланувчи кислоталиги орасида тўғри чизиқли боғлиқлик борки, уни жараёни тўғри кечаётганлигини баҳолаш учун қўллаш мумкин.

2.2.2 -жадвал

Зичлик 50 °C да, кг/м ³	Қуруқ моддалар миқдори, %	Оғирлиги 250 мл 50°Cда, г
1228	40,1 – 45	
1245	45,1 – 50	313
1249	50,1 – 55	319
1273	55,1 – 60	324
1290	60,1 – 65	328
1295	65,1 – 70	331
–	70,1 – 75	348

Бунинг натижасида вакуум-аппарат учун сувнинг зарурияти ўзгармайди.

2000 и 4000 кг/соат унумдорлик билан ишлайдиган вакуум-аппаратлар ишини интенсивлаш ва конденсат магистрал тизимида қўшимча конденсаторларни ўрнатиш сут зардобини буғлатиш унумдорлигини қўшимча буғ, сув, энергия ва бошқа харажатларсиз 15-20% га ошириш имконини берди ва мос ҳолда иқтисодий самарага эришилди [19,36].

2.3. Сут зардобини бойитишнинг биологик усуллари

Сут зардобини биологик қайта ишлаш уни фойдали моддалар билан бойитиш ва специфик маҳсулот каторини олиш ҳисобига унинг озуқавий қиймати ошади. Биологик қайта ишлашнинг асосий йўналишлари: лактозани ўсиши ва ривожланишида фойдаланиладиган оксил моддаларини дрова билан синтези, витамин, ёғ, фермент ва антибиотикларнинг микробли синтези; сут кислотаси ва этил спиртида лактозани қайта ишлаш; сут оксилларини эркин аминокислоталаргача парчаланиши [38].

2.3.1. Бактерия билан қайта ишлаш.

Сут хом-ашёси, жумладан, сут зардобини қайта ишлашнинг асосий усулларида бири бу – микроорганизмлардан фойдаланиш усулидир. Бу усул катта ассортимент маҳсулот ва яримтайёр озиқа маҳсулот (зардобдан олинган ичимлик, нонвойчилик ва қандолат саноати учун қуюлтирилган зардоб), озуқа маҳсулот (бижғитилган зардоб, озуқаларни силослаш учун ачитқи, био-ЗЦМ) ва техник (этил спирти, сут кислотаси, ош уксуси, лизин ва бошқалар.) ишлаб чиқаришга асосланган. Бунинг учун олдиндан қайта ишланган сут зардобига микроорганизмларнинг маълум турлари (нордон сут ачитқи, нордон сирка ачитқи бактериялар, дрова)нинг тоза культураларида тайёрланадиган турли ачитқилар солинади. Натижада нордон сут ачитқи бижғишда лактозани глюкоза ва галактозагача ва сут кислотасигача парчаланиши содир бўлади [18,5]:

Сут кислотали бижғиш билан бирга қўшимча жараёнлар ҳам содир бўлади ва бупарчаланган лактоза маҳсулотлари (учувчан кислота, спирт, диацетил) нитўпланиб қолишига сабаб бўлади. Бижғиш жараёни микроорганизм 20% га яқин лактозани парчалаганда ўз-ўзидан тўхтади, чунки пайдо бўлган сут кислотаси микроорганизмларни ривожланишига тўсқинлик қилади [6].

Лактозани сут кислотасигача гидролиз жараёнини микроорганизмларнинг икки хил физиологик бижғитиш орқали амалга

ошириш мумкин. Булар: гетероферментатив ва гомоферментатив. Гомоферментатив бижғитиш мақсадга мувофиқ, чунки бунда лактоза деярли сут кислотасига айланади ва бунда қўшимча маҳсулот ҳосил бўлмайди (диацетил, спирт, ис газ) [14].

Бу мақсадда амалда қўлланилган *Str. lactis*, *L. bulgaricum*, *H. Acidophilum*, шунингдек, дрожж солинган симбиотик ачитқилар аниқланди. Уларнинг ичида самаралиси *L. bifidum* ачитқидан фойдаланишдир. Бунда 90% гача лактоза сут кислотасига айланиши мумкин, бижғиш жараёни эса бир неча соатдан 10 суткагача давом этади.

Бижғиш жараёнини интенсификациялаш мақсадида бактерия штаммлари (8гача) 0,2% солод эритмасини зардобга қўшиш комбинацияларидан фойдаланилади. Шу мақсадда сут зардобини турли культурали микроорганизмлар билан ачитиш ва бойитилган концентратларни кейинги аралашуви олиб борилади. Шу асосда пишлоқдан қолган зардобни оксил-углеводли концентрати озика маҳсулотларини бойитиш (нон, қандолат маҳсулотлари, юмшоқ пишлоқ) технологияси ишлаб чиқилган [29].

Пишлоқ ишлаб чиқарувчи заводларда пишлоқ таги зардоб микрофлорасини таҳлил қилиш ферментациялашдан аввал уни 63-65°C 30 дақиқа ёки 70-72°C 15 дақиқа давомида пастеризациялаш лозимлигини аниқлади. Зардобни пастеризациялаш ҳароратини 75 °C дан юқори ошириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу оксиллар денатурациясига олиб келади. Таркибида денатурацияга учраган оксил парчалари бўлган табиий зардобда ва тиниқ зардобда кислота ҳосил бўлиши тажрибалари бактериялар яшаши учун қулай муҳит бўлган биринчи зардобнинг устунлигини аниқлади [23,5].

Сут зардобини бижғитиш учун ацидофил таёкчаларини ишлатиш қуйидаги афзалликларга эга: гомоферментативлик; аҳамиятга эга бўлмаган бактериофаг ёки унинг йўқлиги; доимий микрофлорани камайтирувчи фаол сут кислотасини пайдо бўлиши; носпецифик моддалар таъсирига турғунлик; биологик қиймат.

Пишлоқ таги зардобда ацидофил таёқчасини ўстирганда унинг фаоллигини ошириш мақсадида диацетил ҳосил бўлмайдиган ва 24 соат давомида 200°Т гача кислоталилигини ошириш имконини берувчи оригинал усул ишлаб чиқилган [52,34].

Бактерияларнинг энг кўп миқдори ўстириш бошлангандан 19-20 соат ўтиб бошланади. Улар миқдорининг камайиши юқори кислоталиликнинг таъсири натижаси билан изоҳланади, лекин бу кислота ҳосил бўлишига таъсир қилмайди. Мухитнинг фаол кислоталилиги титрланувчи кислоталиликнинг кўпайиши билан камайиб боради.

Янги, тузланмаган ва сув қўшилмаган, кислоталилиги 20°Т дан баланд бўлмаган пишлоқ ости зардобни 65°С ҳароратда 30 дақиқа давомида ёки 72°С ҳароратда 15сония давомида пастеризация қилинади. Пастеризация давомида ушбу ҳолатда ёт ҳисобланувчи зардоб микрофлорасининг анчагина қисми қирилади, ва ёт специфик хидларнинг йўқолиши ҳисобига зардобнинг органолептик кўрсаткичлари яхшиланади. Бундан ташқари, оқсилнинг қисман гидролизи (ёкиюмшаши) юз беради, бу эса бактерияларнинг ўсиш шароитини яхшилайдди [25,8].

42-45°С ҳароратгача совутилган ёғсизлантирилган сутдан умумқабулқилинган усулда тайёрланган зардобни ацидофил таёқчалари билан ачитилади. Қўшиладиган ачитқининг миқдори 3% га яқинни ташкил қилиши лозим. Зардоб 6 соат давомида 60-80 °Т кислоталиликгача ачитилади.

Ёт микрофлоранинг йўқолиши ва ацидофил таёқчанинг ўсиши учун оптимал шароит яратилиши натижасида лактоза асосан сут кислотасига айланади, зардобнинг мазаси ва ҳиди яхшиланади. Лактозанинг ачишини тўхтаганлиги зардобнинг кислоталилиги бўйича аниқланади.

Ачиган зардоб вакуум-аппаратда 50-65°С да қуюлтирилади, бу лактозанинг карамеллашишини олдини олади. Қуюлтириш жараёнида зардобдан ёт хидлар кетади. Қуюлтириш куруқ моддаларнинг

концентрацияси 40 или 60 % га етганида тўхтатилади. Қуюлган ачиган зардоб 8—10 °С гача совутилади ва ишлатилгунига қадар сақланади [44,41].

Қуюлтиришнинг биринчи усули бўйича пишлоқ таги зардобини таркиби ва хоссаларининг ўзгариши 2.3.1- жадвалда келтирилган.

2.3.1 - жадвал

Маҳсулот	Таркиби							Кислоталилик, °Т	Зичлик, кг/м ³
	Қурук моддалар, %	Лактоза, %	Оқсил, %	Минерал моддалар		Сут кислотаси, %	Учувчан ёғ кислота-лари, мг 100 мл да.		
				Жаъми, %	Шу жумладан, кальций, мг%				
Зардоб									
дастлабки	6,14	4,84	0,82	0,45	65,4	изи	7,7	15	1025
пастеризация-ланган	6,14	4,8	0,71	0,44	65.5	изи	10	16,5	1026
ачитилган	5,81	3,85	0,98	0,42	56	0,92	18,7	80	1026

Сут зардобини биологик бойитишга йўналтирилган комплекс ёндашув асосида КОМС концентратининг оригинал технологияси ишлаб чиқилдики, у озиқ-овқат маҳсулотлари ва косметик воситалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиши мумкин [22].

Бойитилган сут зардобини (бузоқлардаги ошқозон-ичак касалликларини олдини олишда самарали восита бўлган ем учун қўшимча) ишлаб чиқариш зардобни ёғсизлантирилган сутда тайёрланган ацидофил таёқчаларининг 3% ачитқиси билан бижғитишга асосланган (штамм 126). Зардобни ушбу ачитқи билан бижғитиш ферментерларда 4-6 соат давомида 60-90 °Т кислоталиликгача олиб борилади. Бу вақт давомида зардобда сут

ачитқи бактериялари биомассасининг жадал ўсиши юз беради, улар метаболитларининг ва биологик фаол моддаларнинг миқдори ошиб борадики, бу унинг антагонистик фаоллигини оширади. Бойитилган зардобнинг ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсири ацидофил таёқчасининг овқат ҳазм қилиш трактида яшашга енгил ўрганиши ва чиритувчи бактерияларнинг ривожланишини тўхтатишидан иборат [43].

2.3.2. Сут зардобини ачитқилар ёрдамида бижғитиш

Сут зардобини ўз таркибида кўп миқдорда углеводлар (лактоза), минерал тузлар ва витаминларни сақлагани учуноқсил моддаларнинг синтези учун талабгатулажавабберадиган хом ашё ҳисобланади. Озуқа сифатида лактозани ишлатиш хусусиятига эга бўлган ачитқилар сут зардобини азот моддаларининг биологик синтези учун энг маъқул модда ҳисобланади [29,11].

Қуруқ ачитқилар ўз таркибида азот моддаларини ўртача 45-55%, 2-5% ёғ, 25-35% углеводларни, 6-8% кулни сақлайди. Бу азотсақловчи бирикмалар биологик тўлақонли ҳисобланади, чунки улар оксиллардан (70%), аминокислоталар ва нуклеотидлардан (15%), пуринли (8-10%) ва пиримидинли (4%) асослардан иборат [5].

Ачитқилардан ташқари сут зардобини микроб оксиллини моғорлар синтез қилади. Бунда зардобини марганец ёки рух тузлари билан бойитиш мақсадга мувофиқ ва азотсақловчи бирикмалар, масалан мочевино қўшиш лозим. Моғор ўсишини зардобга *E. coli*, *Lbm. helveticum* ва бошқа бактерияларни қўшиш орқали яхшилаш мумкин.

Сут зардобини ачитқилар ёрдамида микробларни синтези бўйича аниқ мақсадга йўналтирилган тадқиқотлар проф. М. В. Залашко ва унинг ўқувчилари томонидан олиб бориляпти. Тадқиқот натижалари асосида Био-ЗЦМ рецеплари бўйича қимматли озуқа маҳсулотларини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

Био-3ЦМ рецепти бўйича сут зардобы асосий таркибий қисм ҳисобланади. Сутзардобыда ачитқиларнинг тез ўсувчи ва кўп миқдорда биомасса берувчи махсус штамми ўстирилади. Бу ачитқиларнинг оксили сут таркибидаги оксиллар билан нафақат ўрнини боса олмайдиган аминокислоталар, шунингдек, улар таркиби бўйича ҳам деярли бир хил. Бу ачитқиларнинг муҳим хусусиятларидан бири – бу уларнинг турли хил зардобларда яхши ўсишидир [42,37].

Олинган биомасса ўзининг таркиби бўйича сут оксиги яқинлашиши учун зардобга минерал тузлар солинади: сульфат аммоний, магний хлор ва мочевино. Ачитқилар ўсиш давомида энергия манбаси сифатида зардоб лактозаси ва сут кислотасидан фойдаланиб азотсақлайдиган минерал тузларни мукамал ҳужайра оксиги айлантирадилар.

Ачитқиланган зардоб таркиби бўйича ёғсизланган сутга яқинлашади, оксил таркиби бўйича эса дастлабки зардобдан анча юқори бўлади (2.3.2.1-жадвал).

Ачитқиларни сут зардобыда ўстирилганда зардоб нафақат оксил, шунингдек, В гуруҳи витаминлари, провитамин D, микроэлементлар ва бир қатор бошқа биологик фаол моддалар билан бойийди. [19,24].

Микроб оксили ва витаминлар билан бойиган сут зардобы бузоқлар учун био-3ЦМ нинг асоси ҳисобланади. Ачитиш учун янги творог ёки пишлоқ ости зардобыдан фойдаланилади. Ачитиш учун шароитни яхшилаш мақсадида зардоб 92-95°C гача қиздирилади ва оксиллар олиб ташланади. Ферментация жараёни аралаштиргичи ва барботери бор аппаратларда доимий ҳаво келиб туриши шароитида лактозани тўлиқ ишлатилгунича олиб борилади. Жараён сўнгига келиб сут зардобы 2,3% гача оксил сақлайди. Шундан сўнг тирик ҳужайраларни инактивация қилиш мақсадида унга иссиқлик билан ишлов берилади, куруқ моддалари 44-46% бўлгунига қадар қуюлтирилади ва ундан био-3ЦМ ишлаб чиқаришда фойдаланилади [46,53].

2.3.2.1 -жадвал

Ачитқиланган сут зардобы таркиби, %

Маҳсулот	Қуруқ моддалар	Оқсил (протеин)	Лактоза	Ёғ
Зардоб				
ачитқиланган	4,6 – 5,2	2,4 – 3,2	0,1 – 0,2	0,3 – 0,5
Творог зардобы	4,8 – 5,4	0,7 – 0,8	3,8 – 4,2	0,1 – 0,2
Ёғсизланган сут	8,0 – 8,6	2,7 – 3,5	4,5 – 4,8	0,05 – 0,1

Зардобга аввалдан ишлов беришнинг (0,175 МПа да 30 дақиқа давомида стерилизация) жараён сўнгидаги биомассага таъсири 2.3.2.2. жадвалда келтирилган [49,8].

2.3.2.2 - жадвал

Ачитқилар	Таркибидаги лактоза, %		Ишлатилган лактоза, %
	экилганда	120 соатдан сўнг	
Стерилланган зардоб			
C. humicola 6	3,37	1,97	41,5
T. candida ФК	3,37	1,52	44,9
Ностерил зардоб			
C. humicola 6	3,32	0,08	97,6
T. candida ФК	3,32	0,22	93,4

Стерил зардобда ачитқиларнинг ўсиш самарадорлиги стерил зардобда ностерил зардобга қараганда юқори. Бунда лактоза кўпроқ ишлатилганда абсолют қуруқ ачитқи биомассаси ностерил зардобда анча кам, бу “ёввойи” дрожжалар ривожланиши билан, ёт микрофлора ва лактозани ачитувчи дрожжалар борлиги билан тушунтирилади. *T. Candida* ФК ачитқилари яхшироқ натижа беради ва улар фойдаланиш учун тавсия этилади [33,40].

2.3.3. Фермент препаратлари билан ишлов бериш

Ферментлар оксил табиатли биологик катализаторлар, юқори фаоллик ва таъсир спецификлигига эга. Уларни қўллаш кимёвий ўзгаришлар тезлигини оширади, бу эса кўп технологикжараёнлар давомийлигини қисқартиради. Ферментлар ёрдамида қимматли озиқ овқат маҳсулотларининг таркибий қисмлари олишда жараёнларнинг аниқ йўналиши таъминланади [16].

Лактозани гидролизи. Сут зардобидаги лактозанинг ферментатив гидролизи мамлакатимизда ва чет элда яхши ўрганилган. Фермент сифатида ачитқи ва моғор замбуруғларининг микроб синтездан олинган лактоза (галактозидаза), қўлланилади. Гидролиз натижасида ёмон эрийдиган ва ширин бўлмаган сут шакари (лактоза) ширинроқ ва яхши эрувчан моносахарлар (глюкоза и галактоза) аралашмасига айланади, бу эса ферментни озиқ-овқат ва озуқа маҳсулотларини ишлаб чиқаришда кенг қўллаш имконини беради.

Лактоза моносахарларгача 50-70% гача гидролиз бўлганида ширинлиги ва тайёр маҳсулотни сингиш қобилияти ошади. Кўп мамлакатларда гидролизланган лактозали сутдан тайёрланган нордонсут маҳсулотлари ва ичимликлар кенг истеъмол қилинади. Гидролизланган сутдан тайёрланган пишлоқ ишлаб чиқариш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бундай пишлоқ бошқаларидан мазасининг сифати ва етилиш жараёнининг тезлиги бўйича ажралиб туради [12].

Сут зардобида ароматик бирикмалар тўпланади (2.3.3-жадвал).

Зардоб	Сут зардобида ароматик бирикмалар миқдори, мл 0,1 н. йод 100 г қуруқ моддада	
	Пишлоқдан қолган зардоб	Творогдан қолган зардоб
Табиий	29	30,6
Пастеризацияланган	39,6	36,8
0,5 соат давомида гидролизланган	57,2	47,2

Таъкидлаш жоизки, табиий сут зардобы кўп миқдорда ароматик бирикмалар сақлайди. Технологик қайта ишлов бериш ва гидролиз уларнинг миқдорини оширади, бу эса уни нон тайёрлаш, алкогольсиз ичимликлар тайёрлаш ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг қўллаш имконини беради.

Сўнгги вақтларда мамлакатимизда ва чет элда иммобилланган ферментларни олиш ва ишлатиш бўйича ишлар олиб борилмоқда. Бу ферментлар эримайдиган модда бўлади. Иммобилланган ферментлар ўзининг спецификлиги ва фаоллигини сақлайди, сўнгги маҳсулотдан енгил олиб ташлаш мумкин, ва, шу сабабли уларни қайта-қайта ишлатиш мумкин. Бундан ташқари, иммобилизация ферментнинг стабиллигини оширади, узок вақт давомида гидролиз олиб бориш имконини беради, нархи паст ва тайёр маҳсулотга ёт материаллар қўшишни талаб қилмайди.

Гидролизнинг максимал фаоллиги (90%) рН 3-4 да кузатилади, рН 5 да у камаяди (70% гача), рН 6 да эса максимал фаолликнинг ярмини ташкил қилади. Шунинг учун муҳитни нордонлаштириш лозим бўлади. 50°C гидролизнинг максимал даражасини (90%) таъминлаб берувчи ҳарорат ҳисобланади. Ҳароратни ошиши фермент фаоллигини пасайишига олиб

келади, 30 °C гача пасайиши эса 80% гидролиз даражасига эришиш учун шароит яратади [26,5].

Тажрибада колонка орқали субстрат керакли ўтиш тезлиги 1 соат ичида 1 г фермент 1,4 т лактазага ҳисобланади.

Гассипол ёрдамида аминосилохром С-80 да иммобилизацияланган лактаза билан ўтказилган текширувларда аниқланишича, лактазанинг субстратининг концентрацияси 20% бўлганда ярим парчаланиш вақти - лактозанинг тоза эритмаси - 93 кун, творог зардобини - 85, унинг ультрафилтрати - 71 кун. Гидролиз даражаси ферментнинг тури ва дозасига, ишлаш шароитига қараб 39 дан 100% гача бўлади. Фермент препаратларини лактаза гидролизи учун ишлатиш самарадорлигини ультрафилтрация ёрдамида ошириш лозим [36,40].

Гидролизланган сут зардобини ва унинг концентратлари (глюкозо-галактоз сироплар) озиқ – овқат саноатида тўлдиргич ва маҳсулотларни бойитувчи сифатида кенг қўллаш мумкин, шунингдек, қишлоқ хўжалигида озуқаларни бойитиш мақсадида ишлатилади.

Протеолитик ферментлар билан гидролизланган сут зардобинида аминокислоталарнинг барчаси мавжуд бўлиб, дастлабки зардобдагига қараганда айниқса, лейцин ва глутамин кислотаси анчагина кўпаяди. Оксиаминокислоталар (серинватреонин), икки асосли (гистилин, аргинин), шунингдек, ароматик ва олтингугурт сақловчи аминокислоталар пайдо бўлади [26,5].

Оқсил гидролизидан кейин сут зардобидан қуруқ ва қуюлтирилган бойитилган концентратлар тайёрлаш мумкин.

Сут шакари ишлаб чиқаришда оқсиллар гидролизи унинг сифатини яхшилаш ва технологик жараёнини стабиллаштириш имконини беради.

Сут зардобини ферментлаш асосида микробиологик текширувлар учун оқсил гидролизатлари тайёрлаш мумкин.

2-БОБ бўйича хулоса

Сут зардобини қуюлтириш ва қуриштириш – уни узоқ вақт давомида сақланувчи маҳсулотларга қайта ишлашнинг самарали усулларидир. Бунда бирламчи хом ашёнинг ҳажми ва транспорт харажатлари анчага камаяди.

Сут зардобини биологик қайта ишлаш уни фойдали моддалар билан бойитиш ва специфик маҳсулот каторини олиш ҳисобига унинг озуқавий қиймати ошади.

Оқсил гидролизидан кейин сут зардобидан қуруқ ва қуюлтирилган бойитилган концентратлар тайёрлаш мумкин.

Сут шақари ишлаб чиқаришда оқсиллар гидролизи унинг сифатини яхшилаш ва технологик жараёнини стабиллаштириш имконини беради.

Сут зардобини ферментлаш асосида микробиологик текширувлар учун оқсил гидролизатлари тайёрлаш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, бойитилган зардобнинг ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсири ацидофил таёқчасининг овқат ҳазм қилиш трактида яшашга енгил ўрганиши ва чиритувчи бактерияларнинг ривожланишини тўхтатишидан иборат.

3-БОБ. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

3.1. Сут зардоби асосида озуқа қўшимчаси тайёрлаш

Сўнгги ўн йилликлар талаблари сут маҳсулотлари, шу жумладан, саноат корхоналари, атроф-муҳит хавфсизлиги учун юксак талабларга эга. Бугунги кунда, асосий эътибор чиқиндисиз ва ресурс тежайдиган технологияларни ишлаб чиқишга қаратилган.

Сут зардоби асосан пишлоқ, творог ва казеин ишлаб чиқаришдан қолган иккиламчи маҳсулот ҳисобланади. Унинг таркибида альбумин ва бошқа зардоб оксиллари, лактоза, сувда эрувчан витаминлар, минерал моддалар мавжуд. Сут зардобини инсон организми учун жуда ҳам фойдали маҳсулот ҳисобланади. У ошқозон ва ичак фаолиятини яхшилайдди.



5-расм. Творогдан қолган сут зардобини.

Сут зардобини қайта ишлаш унинг озуқавий ва биологик қийматини ошириш имконини беради. Зардобнинг биологик қайта ишлашнинг усулларида бири бу – лактозани ферментлаш бўлиб, унинг гидролизи натижасида глюкоза ва галактоза, лактобион ва сут кислотаси, этанол ҳосил бўлади. Бундан ташқари, озуқа муҳити сифатида сут зардобидан фойдаланиб, бактерия ҳамда замбуруғларни ўстириш орқали оксил, витаминлар ва ферментлар олиш мумкин.

Ҳозирги вақтда сут зардобининг катта қисми қайта ишланмаган ҳолда кишлоқ хўжалиги чорва молларини озиклантиришда кенг фойдаланилади. Маълумки, чорва молларини қайта ишланмаган сут зардоби билан боқишда молларнинг меъда-ичак фаолиятини кескин бузилиши кузатилди.

Зардобдаги лактозани глюкоза ва галактозага парчалаш мақсадида фермент билан қайта ишлаш чорва молларидаги лактозани ҳазм қила олмасликдан ҳалос этди.

Лактозани гидролизлашнинг энг кенг тарқалган усули бу β -галактозидаза ферменти ёрдамида гидролизлашдир. Ички хужайравий β -галактозидаза ферменти продуценти истикболли ҳисобланади, чунки бунда микроорганизмлар хужайра деворларини кесишнинг ҳожати йўқ, бу ферментнинг ўзи хужайра ичига кира олади.

Сут зардобдаги лактозани парчалашни амалга ошириш учун β -галактозидазадек юқори фаолликка эга *Streptococcus thermophilus* штамини танладик. Бу микроорганизмларнинг хужайраси ўзидан культурал суюқлик (зардоб) ажратди. Бусуюқлик йиғилиб лактозани парчалашда иштирок этади. Фойдаланилаётган *Str. Thermophilus* штами лактоза углеродининг манбаи сифатида ишлатилди, микроорганизмларни ривожланиши учун қулай шароит яратиш мақсадида творогдан қолган зардобнинг кислоталилик даражасини пасайтириш керак бўлди.

Амалиётда зардобни нейтраллаш учун натрий натрий гидрокарбонад (ош содаси)дан фойдаланилди. Муҳитни ош содаси билан нейтраллаш анча хавфсизроқдир. Сода эритмасининг танланган концентрацияси ($6,5 \pm 0,5$ г/гача) ферментлаш жараёнидан олдин нейтраллашни самарали бўлиш имкониятини берди.

Зардобдаги ферментация жараёни унда сутнордон микроорганизмларни ривожланишдан тўхтатадиган сут кислотасининг тўпланиши билан боғлиқ. рН муҳитини давомий равишда нейтраллаш микроорганизмлар ўсишини камайиб кетмаслик имконини берди. Бунда эркин β -галактозидаза тўпланди.

Мамлакатимизда сут зардобини биологик қайта ишлаш йўли билан маҳсулотлар олиш технологиялари ишлаб чиқилган. Уларга ачитиб-гидролизланган сут зардобини, этил спирти ва бойитилган сут зардобини кирилади. Турли маҳсулотлардан ҳосил бўлган сут зардобининг кимёвий таркиби куйидаги жадвалда кўрсатилган:

3.1.1-жадвал

	<i>Сут зардобини</i>	<i>Умумий қуруқ модда миқдори г/100мл</i>	<i>Таркиби, қуруқ моддага нисбатан %</i>				
			<i>Ўғ</i>	<i>Оқсил миқдори</i>	<i>Сут қанти</i>	<i>Минерал моддалар</i>	<i>Бошқа компонентлар</i>
1	Пишлоқ ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган	6,5	5,7	14	71,7	7,7	0,9
2	Творог ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган (<i>ёғли</i>)	5,8	5,2	11,3	72,4	10,3	0,7
	Творог ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган (<i>ёғсизлантирилган</i>)	5,6	0,5	13,5	75	10,7	0,3
3	Казеин ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган	5,4	0,5	10,3	75,2	13,1	0,9

Сут зардобини таркибидаги лактоза ҳайвон организмида қисман парчаланади, шунинг учун лактозани парчалаш учун β -галактозидаза ферменти қўлланилади. У лактозани галактоза ва глюкозага парчалаши натижада бу аралашма ширин таъмга эга бўлиб, сувда яхши эрийди,

ошқозонда ҳазм бўлиши осон кечади. β -галактозидазани қўллаш сут саноати чиқиндиси бўлган сут зардобининг истиқболли утилизациясини таъминлаб беради. Ферментланган сут зардоби нон, қандолат, музқаймоқ, бойитилган озуқа оқсилли олиш учун озуқавий компонент сифатида кенг фойдаланилади.

Биз олиб борган тажрибаларимизда творог ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган ёғсизлантирилган сут зардобни лаборатория шароитида 72°C да пастеризацияланди ва 30-32°C гача совитилиб, сўнг Na_2PO_4 билан 6,4-7,2% гача нордонлаштирилди. Сўнг сут зардобига замбуруғлардан олинган β -галактозидаза ферменти қўшилиб, 2-2,5 соат давомида инкубацияланди. Ферментни фаоллигини йўқотиш учун ферментациядан сўнг зардобни 55-65°C гача қиздирилди ва вакуум-буғлатиш аппаратида концентрацияси 40% га етгунча қуюлтирилди, қуюлтиришни тугаганлигини тайёр маҳсулотнинг зичлиги бўйича аниқланди.

Олиб борилган тажрибалар натижасида сут зардоби қуюлтирилган массасининг баъзи бир физик-кимёвий хоссалари аниқланди. Олинган натижалар қуйидаги жадвалда кўрсатилган:

3.1.2-жадвал

<i>Сут зардоби</i>	<i>Қуруқ моддаларнинг оғирлик улуши %</i>	<i>Кислоталиги °Т</i>	<i>Гидролизланган лактоза %</i>
Творог ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлган (ёғсизлантирилган)	40	100-200	50

Хулоса қилиб айтганда, сут зардобни қайта ишлаш орқали фойдали хусусиятлари янада оширилган озуқавий моддалар олиш имконини беради. Шу боисдан тажрибалар асосида тайёрланган сут зардоби массасининг озуқавий хусусиятини паррандаларда синовдан ўтказиш мақсадга мувофиқдир.

3.2. Қуюлтирилган сут зардоби асосида озуқа қўшимчаси тайёрлаш

Сут зардоби оксил моддасига бой бўлиб, инсон организмида ортиқча вазн тўпланишига олиб келмайди. Бундан ташқари унинг таркибида ичак фаолиятини меъёрлаштирадиган ачиткилар ва бошқа минерал моддалар мавжуд.

Сут зардобини қайта ишлаш орқали унинг озуқавий ва биологик қийматини ошириш имконини беради. Зардобнинг биологик қайта ишлашнинг усулларида бири бу – лактозани ферментлаш бўлиб, унинг гидролизи натижасида глюкоза ва галактоза, лактобион ва сут кислотаси ва оз миқдорда этанол ҳосил бўлади. Бундан ташқари, озуқа муҳити сифатида сут зардобидан фойдаланиб, турли микроорганизмларни қўллаб ўстириш орқали оксил, витаминлар ва ферментлар олиш мумкин. Ҳозирда сут зардобини биологик қайта ишлаш йўли билан маҳсулотлар олиш технологиялари ишлаб чиқилган. Уларга ачитиб-гидролизланган сут зардобини, этил спирти ва бойитилган сут зардобини қиради. Сут зардобини биожғитиш учун ацидофил таёқчаларини ишлатиш қуйидаги афзалликларга эга: гомоферментативлик; аҳамиятга эга бўлмаган бактериофаг ёки унинг йўқлиги; доимий микрофлорани камайтирувчи фаол сут кислотасини пайдо бўлиши; носпецифик моддалар таъсирига турғунлик; биологик қиймат.

Ацидофил таёқчаларининг маҳаллий штаммлари ёрдамида биожғитиб қуюлтирилган сут зардобини - сариқ рангли, осон аралашадиган чўкмали, енгил шўр мазали ва нордон зардоб хидли масса ҳисобланади. Ацидофил таёқчалари ёрдамида ачитиб қуюлтирилган сут зардобини олиш учун , авваламбор ёғсизлантирилган сут зардобини 72°C ҳароратда 15 минут давомида зардоб оксигени денатурацияланишига йўл қўймасдан пастеризацияланди. Сўнг 42-45°C ҳароратгача совутилди ва биожғитилди, бунинг учун ацидофил таёқчалари маҳаллий штаммларининг 3% ли ачитқиси қўшилди. Сут зардобини 5-6 соат давомида 60-70°C кислоталиликкача биожғитилди.

Ёт микрофлоранинг йўқолиши ва ацидофил таёқчанинг ўсиши учун оптимал шароит яратилиши натижасида лактоза сут кислотасига айланди, зардобнинг мазаси ва ҳили яхшиланди. Лактозанинг ачишини тўхтаганлиги зардобнинг кислоталилиги бўйича аниқланди.

Сўнг ацидофил таёқчалари ёрдамида бижғитиб қуюлтирилган сут зардобни вакуум-буғлатиш аппаратида концентрацияси 40-60% гача қуюлтирилди. Қуюлтириш жараёнида зардобдан ёт хидлар кетади. Қуюлтиришнинг тугаганлигини зардобни зичлигидан аниқлаш мумкин. Қуруқ модда миқдори 40% ни ташкил қилган зардобнинг зичлиги 1150-1180 кг/м³, қуруқ модда миқдори 60% ни ташкил қилган зардобнинг зичлиги эса 1310-1320 кг/м³ бўлиши лозим. Олинган натижаларга кўра тайёр маҳсулотнинг физик-кимёвий хусусиятлари қуйидаги жадвалда берилган.

3.2.-жадвал

Минерал тузлар %	Оқсилнинг оғирлик улуши %	Углеводлар %	Сут кислотаси %
2,5-3	7-8,4	24-27	2,7-3,6

Тайёр бўлган қуюлтирилган сут зардобни 8-10°C гача совитилди ва полимер қопчаларга жойлаштирилди. Бундай сут зардобини 8-10°C ҳароратда 10 кунгача сақлаш мумкин. Қуруқ моддаси 60% бўлган зардобни эса - 2°C дан +5 °C гача 2 ой, - 10°C дан - 3°C гача 6 ой сақлаш мумкин.

Бойитилган сут зардобини (бузоқлардаги ошқозон-ичак касалликларини олдини олишда самарали восита бўлган ем учун қўшимча) ишлаб чиқариш зардобни ёғсизлантирилган сутда тайёрланган ацидофил таёқчаларининг 3% ачитқиси билан бижғитишга асосланган (штамм 126). Зардобни ушбу ачитқи билан бижғитиш ферментерларда 4-6 соат давомида 60-90 °Т кислоталиликгача олиб борилди. Бу вақт давомида зардобда сут ачитқи бактериялари биомассасининг жадал ўсиши юз берди, улар метаболитларининг ва биологик фаол моддаларнинг миқдори ошиб бордики,

бу унинг антагонистик фаоллигини оширди. Бойитилган зардобнинг ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсири ацидофил таёқчасининг овқат ҳазм қилиш трактида яшашга енгил ўрганиши ва чиритувчи бактерияларнинг ривожланишини тўхтатишидан иборат.

Хулоса қилиб айтганда, ацидофил таёқчалари ёрдамида бижғитиб куюлтирилган сут зардобини қайта ишлаш орқали фойдали хусусиятлари янада оширилган озучавий моддалар олиш имконини беради. Шу боисдан тажрибалар асосида тайёрланган ацидофил таёқчалари ёрдамида бижғитиб куюлтирилган сут зардобидан келажакда янги сут маҳсулотлари олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

3.3. Творогдан қолган зардобдан тайёрланган озуқа қўшимчасининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Творогдан қолган зардобдан тайёрланган озуқа қўшимчасининг физик-кимёвий кўрсаткичлари (ОСТ 10 213-97)

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Берилган меъёр	Тажриба асосида аниқланган миқдор
1	Зичлик кг/м ³ , <i>кам бўлмаган миқдорда</i>	1023	1034
2	Нордонлик °Т, <i>кўп бўлмаган миқдорда</i>	75	68
3	Қуруқ модда миқдори, %, <i>кам бўлмаган миқдорда</i>	5,0	7,3
4	Бундан: Лактоза миқдори, %, <i>Кам бўлмаган миқдорда</i>	3,5	4,2
5	Ёғ миқдори %, <i>кўп бўлмаган миқдорда</i>	0,1	0,03
6	Натрий хлор миқдори, %, <i>кўп бўлмаган миқдорда</i>	-	аниқланмади
7	Хлор иони миқдори, %, <i>кўп бўлмаган миқдорда</i>	-	аниқланмади

Ушбу келтирилган жадвалда творогдан қолган зардобнинг тажрибалар асосида ўзгарган кўрсаткичлари берилган.

- *Зичлик.* Бунда зичлиги сезиларли даражада ортиди, бу эса озуқа қўшимчасининг энергетик қийматини ошириш имконини беради.
- *Нордонлик.* Нордонлиги эса берилган меъёрдан 7°Т га кам. Бу унинг сақлаш муддатининг узоқроқ давом этишига ёрдам беради.
- *Қуруқ модда миқдори* ҳам кутганимиздек 2,3% га, лактозаники эса 0,7%га ошди.
- *Ёғ миқдори* меъёрий хужжатда 0,1%дан кўп бўлишига рухсат этилмаган. Тажриба асосида олинган озуқа қўшимчасининг ёғ миқдори эса 0,03% ни ташкил этди.
- *Натрий хлор.* Меъёрий хужжатга мувофиқ творогдан қолган зардобдан олинган озуқа қўшимчаси таркибида натрий хлор бўлиши керак эмас. Бу фақат тузли пишлокдан қолган зардобдан олинган озуқа қўшимчаси учун рухсат этилган. Тажрибалар асосида ҳам шу нарса аён бўлдики, олинган озуқа қўшимчасининг таркибида натрий хлор аниқланмади.
- *Хлор иони* ҳам меъёрий хужжат бўйича рухсат этилмаган, тажриба асосида олинган озуқа қўшимчасининг таркибида ҳам хлор иони аниқланмади.



6-расм. Творогдан қолган зардобдан тайёрланган озуқа қўшимчаси

Технологик қайта ишлашни яхшилаш ва жадаллаштириш, сақлаш муддатини узайтириш, консервалаш, шунингдек, маълум органолептик хусусиятлари (ранг, ҳид, таъм, консистенция)ни сақлаш мақсадида озиқ овқат маҳсулотлари учун табиий ва сунъий кимёвий боғланиш муҳим аҳамиятга эга.

Озуқа қўшимчаларни сифатсиз хом ашё, сифат бузилишини камайтиришда ёки тайёр маҳсулот учун қўллаш таъқиқланади. Озуқа қўшимчаси одатда озуқа маҳсулоти сифатида истеъмол қилинмайди.

Технологик самарага эришиш учун етарли бўлган озиқа қўшимчасини энг кичик сони ўрнатилган бўлиб инсон саломатлигини хавфсизлиги учун маъқул кунлик доза ва унинг маҳсулот таркибидаги маъқул концентрацияси тартибга солинади.

Озуқа қўшимчасини физик ва кимёвий хусусияти, тозалик даражаси ГОСТ ва меъёрий хужжат асосида аниқланади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги озуқа қўшимчаларининг миқдори устидан назоратни озиқ-овқат саноат корхоналари ва Давлат санитар бошқарув органлари ўз зиммасига олади.

3 - БОБ бўйича хулоса

Хулоса қилиб айтганда, ацидофил таёқчалари ёрдамида бижғитиб куюлтирилган сут зардобини қайта ишлаш орқали фойдали хусусиятлари янада оширилган озукавий моддалар олиш имконини беради. Шу боисдан тажрибалар асосида тайёрланган ацидофил таёқчалари ёрдамида бижғитиб куюлтирилган сут зардобидан келажакда янги сут маҳсулотлари олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Хулоса қилиб айтганда, сут зардобни қайта ишлаш орқали фойдали хусусиятлари янада оширилган озукавий моддалар олиш имконини беради. Шу боисдан тажрибалар асосида тайёрланган сут зардобни массасининг озукавий хусусиятини паррандаларда синовдан ўтказиш мақсадга мувофиқдир.

ХУЛОСА

Сут саноати ривожланган мамлакатларда сут ва унинг асосида тайёрланадиган бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқаришда сутнинг таркибий қисмларидан рационал фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Сут зардоби ва унинг таркибий қисмлари озуқа маҳсулотлари, яримтайёр фабрикатлар ва қишлоқ хўжалигида моллар учун ем тайёрлашда қимматбаҳо сут хом ашёси ҳисобланади. Бу маҳсулотлар озуқа сифатида ёки бошқа озуқа маҳсулотларини тайёрлашда яримтайёр фабрикат сифатида уларнинг озуқавий ва биологик сифатини яхшилашда ишлатилади.

Сут зардобига ишлов бериш ва ундан фойдаланиш қишлоқ хўжалигида худди шундай миқдордаги сутни тайёрлашдан кўра арзонга тушади. Бундан ташқари, оқова сувларни унга тушган сут маҳсулотларидан, шу жумладан, сут зардобидан тозалашга кетадиган харажат сут заробини йиғиш ва ва саноат шароитида қайта ишлашга кетадиган харажатдан анча кам.

Турли мамлакатларнинг илғор тажрибаси гувоҳлик беришича, сут зардобини рационал қайта ишлаш йўллари - бу ҳар хил ичимликлар, оқсил концентратлари, шу жумладан, творог маҳсулотлари тайёрлаш, ёғсиз қуюлтирилган ва қуюқ сут концентратлари, биологик қайта ишлаш маҳсулотлари, шу жумладан, оқсил маҳсулотлари ва полуфабрикатлар; нон ёпиш ва гўшт саноатида, музқаймоқ, юмшоқ пишлоқ ишлаб чиқаришда, болалар, парҳез ёки даволовчи овқатланиш маҳсулотлари, озуқа маҳсулотлари, шу жумладан, қишлоқ хўжалигида ёш молларни боқишда сутни ўрнини босувчи маҳсулот ишлаб чиқариш ҳисобланади.

Энергияни ишлатишни камайтириш ва тайёр маҳсулотнинг сифатини яхшилаш мақсадида бойитишнинг биологикусуллари перспектив ҳисобланади. Бу усуллар ҳозирда сут зардобини қайта ишлашда (нордонсут маҳсулотлар ишлаб чиқаришда, ачитилган сут зардоби, сут зардоби оқсилларининг микроб синтези, лактозанинг ширинроқ маносахарларгача

гидролизи, эрувчанлиги ва кўпиришини яхшилаш мақсадида оксилларнинг қисман гидролизи ва бошқ.) кенг қўлланилмоқда. Биз тайёрлаган озуқа қўшимчаси ҳозирда паррандаларнинг овқат рационига қўшилганда уларнинг вазнининг ошишига, гўшт таркибининг янада яхшиланишига, витамин ва биологик бойишига сабаб бўлди.

Сўнгги ўн йилликлар талаблари сут маҳсулотлари, шу жумладан, саноат корхоналари, атроф-муҳит хавфсизлиги учун юксак талабларга эга. Бугунги кунда, асосий эътибор чиқиндисиз ва ресурс тежайдиган технологияларни ишлаб чиқишга қаратилган.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

1. Каримов И.А. 2011 йил асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожланишининг устивор йўналишларига бағишланган ЎзР Вазирлар маҳкамасининг мажлисларидаги «2012 йил Ватанимиз тараккиётини Янги босқичга кўтарадиган йил бўлади» мавзудаги маърузаси бўйича ўқув кўлланма. Тошкент, «Oqituvchi», НМИУ, 2012, -272 бет.
2. Авраменно И.Ф.Микробиология. М: "Колос", 1979
3. Аникиев Е, Лукоменная К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М: "Просвещение", 1977.
4. Асонов Н.Р. Практикум по микробиологии. М: "Колос". 1975.
5. Антонов В.Л. Лабораторные исследования в ветеринарии. М: "Колос"1974.
6. Асонов Н.Р. Микробиология М: "Медицина", 1980.
7. Бурханова Х.К. ва бошқ. Микробиология, Тошкент: "Ўқитувчи".1975.
8. Слюсаренко Т.П. Решетняк П.Г. Основы микробиологии гигиена и санитарии п пваренного производства. М: "Агропромиздат",1980.
9. Мавлани М.И, и др. Микробиальная норм консервированных продуктов и пути и предотвращения. Т: "Фан", 1990.
10. Лерина И.В, Педенко А.И. Руководство к лабораторным занятием по микробиологии. М: "Экономика"1980.
11. Твердохлев. Г,В,Даланян З.Х. Технология молока и молочнўх продуктов. М:"Агропромиздат"
12. Заяс.Ю.Ф. Качество мяса и мясапродуктов. М: "Легпишепром", 1981.
13. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д. Сухое молоко // Легкая и пищевая промышленность, – М., 1981. - С.17-18.
14. Скапец О.В., Мезенова О.Я. Исследование процесса фракционирования молочной сыворотки // Пищевая и морская биотехнология - для здорового питания и решения медико-социальных проблем: материалы IV научно-практической конференции. – М., 2011. - С. 107-108.

15. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов // ДеЛи принт, – М.,2002. 75-76.
16. Инихов Г.С. Биохимия молока и молочных продуктов // Пищевая промышленность, – М.,1970, - С.- 24-26.
17. Артикова Р.М., Юнусова Н.И. Сут зардобии таркибидагии курук моддалар микдорининг бифидобактериялар биомассасининг ўсишига таъсирини ўрганиш //Техник ва ижтимоий-иқтисодий соҳаларининг муҳим масалалари: Республика Олий ўқув юр்தлараро илмий ишлар тўплами. – Т.,2013 йил.
18. Биотехнология алкогольсодержащих напитков из молочного сырья: Учебное пособие. (А. Г. Храмцов, С. В. Василисин, Г. И. Холодов и др.). Под редакцией академика Россельхозакадемии А. Г. Храмцова, профессора С. В. Василисина, доцента Г. И. Холодова. – Ставрополь: ИРО, 1999. – 96 с.
19. Вайнштейн Х. Н. Молочная сыворотка, ее основные свойства и лечебное применение. _ Челябинск: Южно-Уральское издательство, 1973. – 130 с.
20. Жидков В.Е. Научно–технические основы биотехнологии альтернативных вариантов напитков из молочной сыворотки. – Ростов н/д: Издательство СКНЦ ВШ, 2000. – 144 с.
21. Залашко М. В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 192с.
22. Использование сывороточных концентратов в хлебопекарной и кондитерской промышленности: Обзорная информация П. Г, Нестеренко, В. В. Василисина, А. Н. Костина и др. – М.: АгроНИИТЭММП, 1986. – 32 с.
23. Использование молочной сыворотки на кормовые цели / А. Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко, И. В. Дюкар, В. В. Милошенко // М.: ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИ по сельскому хозяйству, 1984. – 40 с.
24. Использование молочной сыворотки в производстве заменителей цельного молока; Обзорная информация / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко,

- Е.А. Чеботарев, Н. И. Михайлова, Э. Ф. Кравченко. – М.: ЦНИИТЭИмясопром, 1981. – 34 с.
25. Коваленко М. С. Молочная сыворотка и продукты ее переработки. – М.: Минмясопром СССР, 1947. – 86 с.
26. Коваленко М. С. Переработка побочного молочного сырья. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – 123 с.
27. Крашенин М. С., Иванова Л. Н., Медузов В. С. и др. Технология детских и диетических молочных продуктов. М.: 1988. – 232
28. Липатов Н. Н. Молочная промышленность XXI века М.: АгроНИИТЭИММП, 1989 – 56 с.
29. Липатов Н.Н., Харитонов В. Д. Сухое молоко. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 – 264 с.
30. Липатов Н.Н. и др. Мембранные методы разделения молока и молочных продуктов / Липатов Н. Н., В. А. Марьин, Е. А. Фетисов. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 168 с.
31. Молочников В. В., Нестеренко П. Г., Чеботарев Е. А. Продукты и полуфабрикаты из молочной сыворотки для пищевой промышленности. – М.: ЦНИИТЭИ пищепром, 1982. – 28 с.
32. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения: Учебное пособие / А. Г. Храмцов, Б. М. Синельников, И.А. Евдокимов, В. В. Костина, С. А. Рябцева. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 118 с.
33. Пап Л. Концентрирование вымораживанием. Пер. с венгерского. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 96 с.
34. Павлов В. А., Колодкин А. М., Линецкая Л. И. Производство и использование соевого белка в молочной промышленности. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1988. – 32 с.

35. Переработка и использование молочной сыворотки: Технологическая тетрадь / А. Г. Храмцов, П. Г, Нестеренко, В. А. Павлов и др. – М.: Россельхозиздат, 1989. – 271 с.
36. Пищевые продукты с промежуточной влажностью. / Под ред. Р. Дениса, Г. Берча, К. Паркера. М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 208 с.
37. Полное и рациональное использование молочной сыворотки на принципах безотходной технологии: Учебное пособие / А. Г. Храмцов, С.В. Васи́лин, А. И. Жаринов, и др. / Под редакцией академика Россельхозакадемии Храмцова А.Г. и профессора Васи́лина С.В. – Ставрополь: ИРО, 1997. – 120 с.
38. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, П. Г, Нестеренко, К. С. Петровский, Э.Ф. Кравченко, Г.И. Богданова, Ф. А. Вышемирский и др.; под ред. А. Г. Храмцова и П.Г. Нестеренко. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
39. Промышленная переработка вторичного молочного сырья: Учебное пособие / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко, К.К. Полянский, С.В. Васи́лин. – Воронеж: Издательство ВГУ. – 1986. – 160 с.
40. Продукты энтерального питания на молочной основе / Г. Ю. Сажин, В.Г. Высоцкий, В.И. Круглик и др.: Обзорная информация. М.: АгроНИИТЭИММП, 1989. – 28 с.
41. Производство и использование белков молочной сыворотки / В.В. Молочников, П.Г. Нестеренко, В.Н. Задорожная, А. В. Серов, Обзорная информация. – ЦНИИТЭИмясопром, 1983. – 47 с.
42. Российская лактулоза // Сб. науч. тр. Под редакцией А. Г. Храмцова. – М.: Издательство МИИТ, 1999 – 160 с.
43. Сенкевич Т., Ридель К.Л. Молочная сыворотка: переработка и использование в агропромышленном комплексе. – М.: Агропромиздат, 1989. – 270 с.

44. Современный маркетинг / Под редакцией В. Е. Хруцкого. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 256 с.
45. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока: Справочник / И.А. Радаева, В.С. Гордезиани, С.П. Шулькина; под ред. кандидата технических наук Я.И. Костина. – М.: Агропромиздат, 1986.- 351 с.
46. Тепел А. Химия и физика молока. – М.: Пищевая промышленность, 1979. –623 с.
47. Характеристика молочной сыворотки и использование ее составных частей в продуктах питания: Методические указания к изучению дисциплины «Технология молока и молочных продуктов» / А.Г. Храмцов, С.В. Васи́син, С. А. Рябцева, П. Г. Нестеренко. – Ставрополь: СГТУ, 1999. – 41 с.
48. Храмцов А. Г. Молочная сыворотка. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 240 с.
49. Храмцов А.Г. Молочный сахар. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 279 с.
50. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная технология в молочной промышленности / Под редакцией А.Г. Храмцова. – М.: Агропромиздат, 1989. –279 с.
51. Храмцов А.Г., Полянский К.К., Нестеренко П.Г., Васи́син С.В. Промышленная переработка нежирного молочного сырья. Воронеж, 1992. – 192 с.
52. Храмцов А. Г., Нестеренко П. Г., Чеботарев Е. А. Производство сгущенных концентратов молочной сыворотки: Учебное пособие. – Ставрополь: Институт развития Образования, 1998. – 80 с.
53. Храмцов А. Г., Нестеренко П. Г. О передовом опыте в области наиболее полного и рационального использования сырья в молочной

промышленности. Обзорная информация серии «Обзор» МОС «Пищепром». – М.: ЦНИИТЭИММП, 1982. – 40 с.

54. Храмцов А. Г., Василисин С. В. Справочник мастера по промышленной переработке молочной сыворотки // Легкая и пищевая промышленность. – 1983.

55. Храмцов А. Г., Давыдянец Л. Е., Нестеренко П. Г. Современные способы сушки творожной сыворотки: Обзорная информация. М. – АгроНИИТЭИММП, 1990. – 45 с.

56. Храмцов А. Г., Жидков В. Е., Холодов Г. И. Биотехнология напитков из молочной сыворотки. Учебное пособие. Ставрополь, 1996. – 142 с.

57. Шаманова Г. П. Производство продуктов детского питания на молочной основе. М.: 1987. – 272 с.

58. Яицких А. Г. Безотходная технология: новый этап научно-технического прогресса. – Молочная промышленность, 1983, № 10, с. 6-9.

60. Тихонова.Т.В. “Технология молока и молочных продуктов” Москва 1973г. – 163 с.

61. Соколова.А.А.“Производства молочных продуктов” Москва 1979г. – 57 с.

62. Азов Г.М.“Справочник по производству мороженого” Москва 1970г. – 209 с.

63. Соколова.З.С.“Сборник задач по курсу” 1975г. – 84 с.

64. Соколова.З.С.“Технология сыра и продуктов переработки сыворотки” 1992г. – 141 с.

65. Томбаев Н.И. “Справочник по оборудованию предприятий молочной промышленности” -1967г . 511.с

66. Сучов В.Х. , Липатов Н.Н. “Технологическая оборудования предприятия молочной промышленности” 1964г. – 355 с.

67. Бердикин С. А. Технология и техника переработки молока / С. А.

Бердикин, Ю. В. Космодемьянский, В. Н. Юрин. – М.: Колос 2001г. – 400 с.

68. www.ziyo.net

- 69. www.wikipedia.ru
- 70. www.lex.uz
- 71. www.gost.ru
- 72. www.agrobiznes.ru

ЧОП ЭТИЛГАН МАҚОЛАЛАР РЎЙХАТИ

1. Мирзаева М.А., Шокирова М.А., Ортиқова М.Ж., Максумова Д.Қ. “Сут зардоби асосида озуқа қўшимчаси тайёрлаш” “Умидли кимёгарлар-2014” Тошкент 2014, 52 бет.
2. Мирзаева М.А., Максумова Д.Қ., Максумходжаева К.С., Абдуллаев Х.О. “Қуюлтирилган сут зардоби асосида озуқа қўшимчаси тайёрлаш” “Кимё, нефт-газни қайта ишлаш ҳамда озиқ-овқат саноатлари инновацион технологияларини долзарб муаммолари” Тошкент-2014, 2012 бет.