

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

Есенқожа Аружан Ердосқызы

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Лактобактериялардың көмегімен сүт қышқылды ұйытқыны алу  
технологиясы»

6В07110 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

мамандығы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнайгаз ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

PhD/докторы

 А.А. Амито́ва

«10» 06 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың  
ТҮСІНІКТЕМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Лактобактериялардың көмегімен сүт қышқылды ұйытқыны алу  
технологиясы»

6B07110 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Орындаған

Есенқожа А. Е.

Пікір беруші

Аль-Фараби ат. ҚазҰУ, хим. ғыл. канд.,


Профессор

 Есжанова П. Р.

«10» 06 2024 ж.

Ғылыми жетекші

Аға оқытушы

 А. Т. Ха́биев .

«10» 06 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

6B07110 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

**БЕКІТЕМІН**

Химиялық және Биохимиялық  
Инженерия

Кафедра меңгерушісі

PhD докторы

 Амитова А.А.

“15” 01 2024 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Есенкожа Аружан Ердосқызы

Тақырыбы: «Лактобактериялардың көмегімен сүт қышқылды ұйытқыны алу технологиясы»

Университет Ректорының бұйрығымен бекітілген 2023 жылғы “04” желтоқсан № 548-п/ө

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі “ 11 ” маусым 2024 ж

Дипломдық жұмысқа арналған бастапқы деректер: Лактобактериялық өнімдер адам организміне өте пайдалы.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Әдеби шолу:

ә) Технологиялық бөлім:

б) Зертханалық тәжірибе:

в) Өнім алу:

г) Алынған өнімнің көрсеткіштері:

д) Экономика бөлімі.

Сызба материалдарының тізімі технологиялық сызбанұсқасы, негізгі аппарат сызбасы, бас жоспар, техника-экономикалық көрсеткіштер

Ұсынылатын негізгі әдебиет 36 атау




Дипломдық жұмысты дайындау

**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдеби шолу	10.06.2024	
Технологиялық бөлім	10.06.2024	
Зертханалық жұмыс бөлімі	10.06.2024	
Өнімді алу	10.06.2024	
Өнімнің көрсеткіштері	10.06.2024	
Экономика бөлімі	10.06.2024	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Өнім алу	Т.А. Хабиев, аға оқытушы	10.06.24	
Экономика бөлімі	Т.А. Хабиев, аға оқытушы	10.06.24	
Норма бақылаушы	Т.А. Хабиев, аға оқытушы	10.06.24	

Ғылыми жетекші  Т.А. Хабиев.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А. Е. Есенқожа

Күні «15» 01 2024 ж.

## АНДАТПА

Ежелгі заманнан бері адамдар ашытылған сүт өнімдерінің денсаулыққа пайдасы туралы біледі. Бұл өнімдер әртүрлі микроорганизмдерді, бірақ ең алдымен *Lactobacillus* өкілдерін пайдаланып, сүт қышқылын ашыту арқылы алынады. Ашыған сүт өнімдерінің сорттарының саны көп. Ең танымал - йогурт, айран, сүзбе, ашытылған пісірілген сүт, қаймақ. Бұл дипломдық жобада лактобактериялардың көмегімен сүтқышқылды ұйытқыны алу технологиясы қарастырылады. Сүтқышқылды бактериялардың қасиеттерін талқылай отырып, олардан алынатын сүтқышқылды өнімдерге жалпы шолу жасалынады. Соның ішінде сүтқышқылды ұйытқының организмге әсері, өмірде қолданылуы, пайдасы және биологиялық ерекшеліктері айтылған. Сүтқышқылды ұйытқының өндірісте алынуы зертханалық жағдайда көрсетіліп, нәтижесі қажетті сызба-нұсқалар мен есептеулер арқылы жүргізілген.

Түйін сөздер: Лактобактерия, бактерия

## АННОТАЦИЯ

С древнейших времен люди знают о пользе для здоровья кисломолочных продуктов. Эти продукты получают путем молочно-кислого брожения с использованием различных микроорганизмов, но в первую очередь представителей *Lactobacillus*. Число разновидностей кисломолочных продуктов велико. Наиболее известны йогурт, кефир, простокваша, ряженка, сметана. В данном дипломном проекте рассматривается технология получения кисломолочной закваски с помощью лактобактерий. Обсуждая свойства молочнокислых бактерий, дается общий обзор кисломолочных продуктов, получаемых из них. Среди них-влияние кисломолочной закваски на организм, применение в жизни, польза и биологические особенности. Извлечение кисломолочной закваски на производстве показано в лабораторных условиях, результаты которого приведены в необходимых схемах и расчетах.

Ключевые слова: Лактобактерия, бактерия

## **ABSTRACT**

Since ancient times, people have known about the health benefits of fermented milk products. These products are obtained by lactic acid fermentation using various microorganisms, but primarily representatives of *Lactobacillus*. The number of varieties of fermented milk products is large. The most famous are yogurt, kefir, curdled milk, fermented baked milk, sour cream. In this thesis project, the technology of obtaining fermented milk starter culture with the help of lactobacilli is considered. Discussing the properties of lactic acid bacteria, a general overview of fermented milk products obtained from them is given. Among them are the effect of fermented milk starter culture on the body, its use in life, its benefits and biological features. The extraction of fermented milk starter culture in production is shown in laboratory conditions, the results of which are given in the necessary diagrams and calculations.

Keywords: *Lactobacillus*, bacterium

# МАЗМҰНЫ

## Кіріспе

### 1. Әдеби шолу

1.1	Сүтқышқылды бактериялар және олардың қасиеттері	9-10
1.2	Лактобактериялар туралы ұғым	11-12
1.3	Сүт қышқылды ұйытқылар (стартер дақылдары)	12-15
1.4	Дәстүрлі және пробиотикалық ашытқыларға қойылатын талаптар	15-17
1.5	Бактериялық культураларға қойылатын негізгі талаптар	17-18
1.6	Ұйытқы дайындау тәсілдері	18-20

### 2. Технологиялық бөлім

2.1	Негізгі ұйытқы алу процесі	20-22
2.2	Өнім 1. «Йогурт сусыны».	22-26
2.3	Өнім 2. "Диета"Сүзбесі.	26-28
2.4	Өнім 3. "Геродиетикалық өнім".	28-29

### 3. Алынған өнімнің жалпы анализдік көрсеткіштері

30

### 4. Экономикалық бөлім

31-31

### 5. Өндірістік және экологиялық қауіпсіздік

31-33

Қорытынды

34

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

35



## КІРІСПЕ

Дұрыс тамақтанбау – жаһандық мәселелердің бірі болып табылады. Оның себебі, дұрыс тамақтанбау адам организміндегі мүшелердің дұрыс жұмыс жасамауына және әртүрлі қауіпті ауру түрлеріне ұшырауына ықпал етеді. Сондықтан да, қазіргі уақытта басты өзекті мақсаттардың бірі - адамға пайдалы өнімдер мен азық-түлік түрлерін өндірісте молынан шығару. Соның ішінде, сүт қышқылды өнімдері пайдалы тағам түрлерінің көп бөлігін алады. Ашытылған сүт өнімдері дұрыс тамақтану тобының маңызды бөлігі болып табылады. Олардың пайдалы қасиеттерінің спектрі өте кең. Мысалы, асқазан-ішек жолдарының дұрыс жұмыс жасауына көмектеседі, метаболизмді жақсартады, организмдегі ақуыздардың сенімді түрде қарапайым қосылыстарға ыдырауына жағдай жасайды, ішектің шірік микрофлорасын тежейді, бактерицидтік қасиеттерге ие болып келеді және т. б. Сонымен қатар, ашытылған сүт өнімдерінің құрамында кальций оңай сіңетін түрінде болады. Жалпы, лактобактериялардан, ашытылған сүт өнімдерінен, соның ішінде айран, чеген, қымыз және курунга сияқты өнімдерден бөлініп алынған сүт қышқылды бактериялар негізінде ұйытқыны алу қазіргі уақытта қарқынды дамуда. Сүт қышқылды ұйытқы-бұл таза бактериялық дақылдар болып келеді, олар сүтті ашытып, оны ашытылған сүт өніміне айналдырады. Сүт қышқылды ұйытқыда айран, ірімшік, йогурт, қаймақ сияқты және профилактикалық өнімдерді дайындауға болады. Арнайы сүт қышқылды ұйытқылар негізінен жағымды йогурт дәміне ие, құрамында бифидо және лактобактериялар, ацидофильді таяқшалар және айран саңырауқұлақтарының әртүрлі комбинациясы бар. Бұл микроорганизмдердің барлығы профилактикалық іс-әрекетті көрсетеді, оларды жүйелі қолданудың нәтижесінде асқазан-ішек жолдарының жұмысы жақсара түседі. Ұйытқылардың құрамында консерванттар, тұрақтандырғыштар және басқа да қоспалар болмайды. Ұйытқылар зертханалық жағдайда сапалық жағынан тексеріліп отыратын және барлық қажетті пайдалы қасиеттерге ие табиғи дақылдар. Тиісінше, алынатын өнім де өте сапалы болады.

## 1 Негізгі бөлім

### 1.1 Сүтқышқылды бактериялар және олардың қасиеттері

Сүт қышқылды бактериялар – әртүрлі ұзындықтағы (таяқша, шар) тізбектерді құра алатын, азоттық қоректік ортаға талапшыл болып келетін, соның ішінде азоттың органикалық байланысына тәуелді, әсіресе тиаминге көбірек мұқтаждығы бар.

Табиғатта сүт қышқылды бактериялардың түрлерін өсімдіктерде кездестіруге болады, бірақ кейбір түрлері сүт бар жерде көп мөлшерде ұшырасады. Соның ішінде кокка және бацилла атты бактерия түрлері бар. Сүтқышқылды бактериялары факультативті анаэробты болып келеді. Олардың негізгі бөлігі 70 °C дейін температура көтеріліп, соның нәтижесінде қызған кезде өледі, дегенмен кейбір бактериялар үшін ең жоғарғы температура – 80 °C болуы мүмкін.

Көміртек пен энергетикалық материалдың көзі ретінде сүт қышқылды бактериялары лактозаны көп қолданады. Ең бірінші бактериялар лактозаны ашытады және кейін одан сүт қышқылы алынады. Ашыту процесі таза түрінде және қоспа түрінде де болуы мүмкін, яғни түпкілікті өнім толығымен сүт қышқылынан тұруы мүмкін немесе сірке қышқылы, көмірқышқыл газы және этанол (гетероферментативті ашыту) сияқты басқа заттар да болуы мүмкін. Ферментативті белсенділік штаммға байланысты әр түрлі болады. Сүт қышқылды бактериялары өсу үшін органикалық азот қосылыстарын қажет етеді. Олар азот қосылыстарын казеин сүтінен алады, оны ақуыздарды ыдырататын ферменттермен ыдырату арқылы алады. Алайда, әртүрлі штамдардағы ақуыздарды ыдырату қабілеті өте өзгеше болуы мүмкін. Сүт өнеркәсібінде қолданылатын қышқыл сүт бактерияларының көптеген түрлері бар. Соның ішінде, сүт қышқылды өнімдерді алу үшін мезофильді және термофильді бактериялар негізінде ұйытқыны қолданады. Қазіргі кезде мезофильді қышқыл сүт бактерияларының кең таралған штамдарының ішіндегі *Lactococcus* (*Lc*) жалпы атауының пайда болуымен қайта аталды. - Лактококк) орнына *Streptococcus* (*Sc*. - стрептококк) аатуы енгізілді. Осылайша, *Sc. lactis*, *cremoris* және *diacetylactis*, қазір *lactis*, *cremoris* және *diacetylactis* деген атауларға сәйкес келді. Ашытылған сүт өнімдері мен ірімшіктер әртүрлі сипаттамаларға ие, сондықтан оларды өндіруде әр түрлі ашытқы дақылдары қолданылады. Қышқыл дақылдарды өсудің оңтайлы температуралық аралығына сәйкес жіктеуге болады:

- мезофильді бактериялар - оңтайлы өсу температурасы 20-дан 30 °C-қа дейін;
- термофильді бактериялар - оңтайлы өсу температурасы 40 - тан 45 °C-қа дейін.

Ашытқы дақылдары болуы мүмкін:

- бір штамм, құрамында бактериялардың бір ғана штаммы бар;
- полиштаммды, яғни әр түрлі штамдардың қоспасы, олардың әрқайсысы өзінше әсер етеді.

Мезофильді микроорганизмдер өз кезегінде *O*, *L*, *D* және *LD* культураларына бөлінуі мүмкін. Кейбір *Str* штамдары. *diacetylactis* соншалықты белсенді қышқыл түзушілер болып табылады, оларды өздігінен қышқыл түзетін микроорганизмдер ретінде қолдануға болады, бірақ көбінесе олар бактериялық *str* дақылдарымен бірге қолданылады. Алайда *Leuc* мәдениеті. *citrovorum* таза түрде қолданыла алмайды,

өйткені *Leuc* өсуі. сүттегі *citrovorum* Str шығаратын қоректік заттардың болуына байланысты. Қышқыл шығаратын бактериялар болмаған кезде *Leuc* өсуі. сүттегі *citrovorum* айтарлықтай баяулайды және мұндай жағдайда олар хош иісті заттар шығара алмайды.

Өсудің оңтайлы температурасы және тұзға төзімділік сияқты бактериялардың сипаттамалары культураның құрамын таңдауда өте маңызды. Мәдениеттің құрамындағы штамдардың мақсаты штамдар арасындағы бәсекелестікте емес, симбиозда қажетті нәтиже алу болып табылады. Демек, олардың осы қатынастардағы сипаттамалары бір-бірін толықтыруы керек. Сүт зауыттары әдетте дайын ашытқы қоспаларын-өнеркәсіптік дақылдарды-арнайы зертханалардан сатып алады. Бұл зертханалар май, ірімшік және сүт өнімдерінің кең спектрі сияқты әр өнімге арналған арнайы дақылдардың құрамын зерттеуге және дамытуға көп көңіл бөледі. Осылайша, сүт зауыттары өнімнің белгілі бір сипаттамаларына сәйкес келетін қасиеттері бар дақылдарды ала алады, мысалы, кактекстура, дәм және тұтқырлық.

Сүт зауыттары өнеркәсіптік дақылдарды әртүрлі түрде сатып ала алады:

- терең мұздату жағдайында өнімге тікелей себу үшін еритін түрдегі жоғары концентрацияланған дақылдар;
- өнімге жанама себу түріндегі лимиттелген концентрацияланған дақылдар;
- қатты үсік жағдайында; өндірістік ұйытқы алуға арналған қойылтылған дақылдар;
- өндірістік ұйытқы алуға арналған ұнтақ түріндегі сублимацияланған қойылтылған дақылдар;
- сұйық түрінде жатырдың ашытқысын алу үшін (қазіргі уақытта өте сирек).

Сонымен қатар, сүт қышқылды бактериялар көмегімен өнімдерді алу қазіргі таңда үлкен сұранысқа ие. Соған байланысты да, сүт қышқылды өнімдердің жалпы қасиеттері әртүрлі болады, пайдаланылатын компоненттердің де өзіндік ажыратулары бар. Мысалы:

I- көп компонентті ұйытқылардың пайдалануымен алынған өнімдер (қымыз, айран)

II- сүт қышқылды мезофильді стрептококковтардың пайдалануымен алынған өнімдер (ірімшік, сүзбе, қаймақ)

III- сүт қышқылды термофильді бактериялардың көмегімен алынған өнімдер (йогурт, ряженка және т.б)

IV- сүт қышқылды мезофильді және термофильді бактериялардың пайдалануымен алынған өнімдер (майлылығы аз қаймақ, сүзбе, майлылығы төмен жеміс-жидекті сусындар)

V- ацидофильді таяқшалар мен бифидобактериялардың пайдалануымен алынған өнімдер (ацидофильді сүт, ацидофилин, ацидофильді-ашытқы сүті, бифилин, балаларға арналған ацидофильді қоспалар)

## **1.2 Лактобактериялар туралы ұғым**

Лактобактериялар Биотехнология мен медициналық микробиологияға жатады және оның негізінде емдік-диеталық мақсаттарда ашыған сүт өнімдерін өндіру үшін

биологиялық белсенді қоспа (ББҚ) немесе ұйытқы ретінде пайдаланылатын препаратты алу үшін қолданылуы мүмкін лактобактериялар штамдарының консорциумы болып табылады.

Денедегі қалыпты микрофлораның функциялары өмірлік маңызды және өте кең: синтездеу, реттеу, десенсибилизация, детоксикация, ферментативті, қорғаныс және иммуностимуляторлық. Құрамында лактобактериялары бар препараттар мен өнімдер дисбиоздың алдын алу және емдеу және стресс, антибиотик және химиотерапиядан өткен адамдардың ішек микрофлорасын қалыпқа келтіру үшін кеңінен қолданылады. Алайда, лактобактериялар штамдарының консорциумдары және шетелдік даму фирмаларының бифидо - және лактобактериялар штамдарының консорциумдары негізінен емдік-профилактикалық препараттар мен құрғақ нысандағы ББҚ (таблеткалар, капсулалар) жасауға бағытталған. Штамдардың көрсетілген консорциумдарының, егер олар препараттар мен ашыған сүт өнімдерін сұйық түрде дайындау үшін пайдаланылса, елеулі кемшіліктері бар: көрсетілген препараттар мен өнімдерді сақтаудың қысқа мерзімдері, құрғақ нысандағы препараттар үшін маңызы жоқ органолептикалық сапасының төмен болуы Бифидо - және лактобактериялар штамдарының консорциумдары негізінде жасалған ашытылған сүт өнімдерінің негізгі кемшілігі лактобактериялардың өнімді сақтау процесінде оның тез қышқылдануына ықпал ететіндігіне байланысты олардың сақтау мерзімінің жеткіліксіздігі (1 айдан аспайды) болып табылады. Қышқылданған өнімдегі бифидобактериялардың титрі тез төмендейді, бұл осы өнімнің емдік-профилактикалық қасиеттерін төмендетеді. Алайда, лактобацилли штамдарының мұндай консорциумының ашытылған сүт өнімдерінде сақтау мерзімі 30 күнді құрайды, бұл сұйық түрінде диеталық қоспаларды дайындауда жеткіліксіз. Алайда, осылайша алынған препарат дайын өнімнің бастапқы титрі төмен (1 г-да 10<sup>8</sup>-9 жасушаға дейін) және сақтау мерзімі қысқа.

Мәлімделген микроорганизмдер консорциумының бірегейлігі оның ерекшеліктерінде: пробиотикалық микроорганизмдердің кең түрлік және штамдық құрамы және жоғары концентрациясы; лактобактериялар штамдары адамдардың табиғи микрофлорасына барынша жақындатылған симбиотикалық қауымдастықтармен ұсынылған; антибиотиктерге және қышқыл ортаға жоғары төзімділігі. Барлық штамдар бір-біріне қатысты синергизмге ие. Бұл тәсіл жеке штамдардың әсерін қорытындылап қана қоймайды, сонымен қатар белгілі бір адамның микробиоценозында басым болатын бактериялардың түрлерімен ішектің тұрақты орналасуына немесе жаңа колонизациясына ықпал етеді. Лактобактериялардың адам ағзасына жасалған консорциумының оң әсерінің күшеюі оның келесі қасиеттеріне байланысты:

- патогенді және шартты-патогенді микроорганизмдердің кең спектріне қатысты жоғары антагонистік белсенділікпен;
- қалыпты ішек микрофлорасы бактерияларының ферментативті және синтетикалық белсенділігіне айқын әсер етуімен;
- адамның иммундық жүйесін ынталандырумен;
- асқазан-ішек жолының микрофлорасы жағдайында өмір сүру және даму қабілеті;
- кемінде 3 ай бойы технологиялық процесс және сақтау жағдайларына тұрақтылығы.

*L. casei* өнімнің негізін құрайтын казеин ақуызына қатысты протеолитикалық белсенділікке ие. Бұл бактериялар казеин ақуыздарының протеолизін жүзеге асырады, өнімді құнды азотты заттармен байытады, осылайша оның биологиялық құндылығы мен дәмін арттырады. *L. acidophilus* қызметі адамның аутохтонды микрофлорасының дамуын ынталандыратын валин, глицин, гистидин сияқты бос аминқышқылдарының жиналуын қамтамасыз етеді. Бұдан басқа, мәлімделген консорциумда *Lactobacillus casei* лактобактерияларының 5724-тегі ВКПМ және 3960-тегі ВКПМ басым болуы организмнің ішек микрофлорасының белсенділігін арттыруды қамтамасыз етеді, оның нәтижесі мыналар болып табылады:

- қатерлі ісіктің кейбір түрлерімен ауыру қаупін төмендету;
- иммундық жүйені модуляциялау мүмкіндігі;
- ойық жаралы колитті емдеу үшін *Lactobacillus casei* қолдану мүмкіндігі;
- сальмонелла жасушаларына олардың лизисіне дейін күшті әсер етеді;
- *Helicobacter pylori* өсуіне тежегіш әсері.



### 1.3 Сүт қышқылды ұйытқы (Стартер дақылдары)

Сүт қышқылды өнімдердің қарапайым микрофлорасын сүт қышқылды бактериялар мен ашытқылар құрайды. Сүт қышқылды бактериялардың дамуынан сүт қышқылы, ал ашытқы дамуынан спирт түзіледі. Зертханалық жағдайларда микроорганизмдерді таза күйінде алады және арнайы өсіреді немесе культиверлейді. Арнайы мақсаттар үшін өсірілетін микроорганизмдерді “культуралар” деп атайды. Мысалы, сүт қышқылды стрептококктардың культурасы, болгар таяқшасының культурасы және т.б. Сүт қышқылды бактериялар мен ашытқылардың белгілі арнайы культураларын енгізу арқылы алынған ашытылған сүтті “ұйытқы” деп атаймыз. Сүт қышқылды өнімдерді алу үшін сүт қышқылды бактериялар мен ашытқылардың көптеген культуралары қолданылады: сүт қышқылды стрептококк, болгарлық таяқша, ацидофильді таяқша, хош иіс тудырушы бактериялар: диацетилактис, цитроворус, парацитроворус және сүт ашытқылары, лактозаны ашытқан сүт ашытқылары. Әр өнімді белгілі бір микроорганизмдер көмегімен

дайындайды. Мысалы, айранды өндіру үшін ұйытқылардың таза культураларда немесе айранның дақылдарындағы дайындалған түрлері пайдаланылады, ал құрамына сүт қышқылды стрептококктар, сүт қышқылды таяқшалар, сүт ашытқылары, сіркеқышқылды бактериялар және басқа да микроорганизмдер кіреді.

Сүт қышқылды стрептококк – сүт қышқылды өнімдерді дайындау үшін жиі қолданылатын микроорганизм. Оның әсерімен өте тығыз әрі тікенді ұйытқы алынады. Бұл микроорганизмнің мезофильді стрептококк атты түрі бар, оның дамуына ең тиімді температура 30-35 қолайлы болса, ал термофильді түріне 40-42 қолайлы болып жатады. Сүт қышқылды стрептококктардың қышқыл түзу шегі 120-130 Т. Оның жоғары қышқылдықта өмір сүруі тоқтайды. Сүт қышқылды стрептококктарды басқа культуралармен сүтті ашыту кезінде шырышты немесе тұтқыр консистенция бөлініп жатады. Шырышты бөлу қабілеті болгарлық таяқшаға да тән, әсіресе ацидофильді таяқша түрлері.

Болгарлық таяқша – термофильді бактерия, 40-45 температурасында жақсы дамиды. Бұл өте күшті қышқыл түзуші, сүттің қышқылдығы 300 Т дейін жоғарылайды, нәтижесінде біркелкі және нәзік ұйытқы алынады.

Ацидофильді таяқша – термофильді бактерия болып келеді, 40-42 температурасында жақсы дами алады. Ацидофильді таяқшалардың шырышты және шырышты емес түрлері бар. Шырышты түрі ашыту кезінде тұтқыр немесе шырышты ұйытқы бөледі, бірақ әлсіз қышқыл түзуші. Ал шырышты емес ацидофильді таяқша қарапайым, шырышты емес ұйытқы бөледі, алайда мықты қышқыл түзуші болып келеді. Оның дамуына оптимальды температурасы 25-28 ,сүттің қышқылды нормасы 90-100 Т. Ұйытқылар (стартер дақылдары) - сүт өнімдерін, оның ішінде сүт - ашытылған сүт сусындарын, қаймақ, сүзбе, ірімшік, қышқылды май, ашытылған сүт балмұздағын дайындау кезінде пайдаланылатын микроағза дақылдары. Сүт қышқылды өнімдерді алу кезінде ұйытқылардың бір және көп штаммды түрлері қолданылады, алайда қазіргі кезде әр түрден алынатын штаммды ұйытқы түрлері жиі қолданыста. Ұйытқыларға негізінен көптеген талаптар қойылады, мысалы монокультураларда қолданылатын микроорганизмдер, соның ішінде пробиотиктер идентификация жағынан сәйкес болу керек, патогенді және улы болмау маңызды, өндірісте сүтті өндіру үшін арнайы қасиеттерге ие болғаны дұрыс.

Ұйытқыларды жіктеп, оларды саралаған кезде бір-бірімен тығыз байланысты мынадай негізгі белгілер кіреді: ең алдымен мақсаты, микрофлораның құрамы, түрлер арасындағы өзара қарым-қатынас, жасушалардың шоғырлануы, пішіні, бактериофагтың даму мүмкіндігі, өндірістің режимді температуралары, алынған өнімнің арнайы нұсқаулары және т.б. Сүт қышқылды ұйытқыдағы микрофлораның құрамын таза культура негізінде арнайы бес негізгі топқа бөлуге болады.

#### 1 кесте. Сүт қышқылды ұйытқы топтары

Сүт қышқылды ұйытқының микрофлорасы	Сүт қышқылды ұйытқылардағы культуралардың түрлері
-------------------------------------	---

Мезофильді сүт қышқылды стрептококктар	Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris, Streptococcus lactis subsp. acetoinicus, Streptococcus lactis subsp. diacetylactis
Термофильді сүт қышқылды бактериялар	Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus
Термофильді сүт қышқылды таяқшалар	Lactobacillus acidophilus
Мезофильді және термофильді сүт қышқылды стрептококктар	Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris, Streptococcus lactis subsp. acetoinicus, Streptococcus thermophilus
Термофильді сүт қышқылды таяқшалар, ашытқылар	Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus bulgaricus, Saccharomyces lactis

Микрофлораның құрамы монокультураларды немесе бір түрдің дақылдарын ажыратады - моноидты (бір грамм, көп грамм), поливидті (екі немесе одан да көп түрі); жасуша құрылымының түрі бойынша-бактериалды (тек прокариоттар), аралас бактериалды-саңырауқұлақ (мысалы, көгерген ірімшіктер үшін).

Құрамы жағынан күрделі ұйытқыларда микроорганизмдер арасындағы өзара қарым-қатынастардың әртүрлі деңгейлері байқалады:

- түрлердің комбинациясы;
- микроорганизмдердің консорциумдары (өзара әрекеттесудің жоғары деңгейі, бір-біріне оң әсер ету);
- симбиотикалық (бірнеше түрдің өзара тіршілік етуі, мутуализм - бұл симбиоз, мысалы - айран саңырауқұлақтары).

Көбінесе (сүзбе, қаймақ, йогурт, қышқыл май, ірімшіктер үшін) аралас поливидті дақылдар қолданылады, оның ішінде белсенді қышқыл түзушілер (сүт және кілегей лактококктары) және хош иісті микроорганизмдер (диацетилді құрайтын кіші түрлер, лейконостоктар); йогурттарда - термофильді стрептококк және болгар таяқшасы және т. б. ашытқыға негізделген-сүт қышқылды микроорганизмдері, бірақ басқа микрофлора да бар (мысалы, пропион қышқылды бактериялар, ірімшіктегі зеңдер, айран мен қымыз ашытқылары, бифидобактериялар). Жасушалардың концентрациясы бойынша:

концентрациясыз бактериялық БЗ ұйытқылар (107-1010 кл/г);

бактериялық қойылтылған ұйытқылар (тікелей енгізілетін ұйытқылар, БК бактериялық концентраттары) (101 -1012 кл/г).

Концентрациясыз бактериалды ашытқылар схема бойынша қолданылады: құрғақ ашытқы -> стерильді сүттегі зертханалық -> пастерленген сүттегі өндіріс -> өнім өндірісі. Ұйытқыны ауыстырып отырғызбайтын тәсілмен дайындау кезінде (мысалы, 300 л өндірістік ұйытқыға бір порция) стерильденген немесе пастерленген сүтте белсендірілгеннен кейін пайдаланылады.

Бактериялық концентрацияланған ашытқылар (тікелей енгізу немесе DVS культуралары) өнімді алу үшін қалыпқа келтірілген қоспаға тікелей енгізу үшін қолданылатын өміршең белсенді жасушалардың өте жоғары концентрациясына ие (101-10 в 1 г).

Тікелей енгізілетін ұйытқылардың (құрғақ және мұздатылған) мынадай артықшылықтары бар: зертханалық, аралық, өндірістік ұйытқыларды дайындау операцияларын болдырмау; дайындаудың аралық кезеңдерінде бактериофагпен дақылдардың лизисін алып тастау есебінен ашыту белсенділігін тұрақтандыру; ұзақ сақтау мерзімі, штаммдар мен түрлер арасында берілген тепе-теңдікті қамтамасыз ету; хош иісті тұрақты жақсарту. Бактериялық концентрацияланған ашытқылардың кемшіліктері жоғары шығындарды қамтиды.

Нысаны бойынша (физикалық жағдайы, өндіру тәсілі) ұйытқылар сұйық; құрғақ - сублимациялық кептіру, бүріккіш кептіру арқылы алынатын; мұздатылған; тығыз қоректік орталарда (зеңдерде) болады.

Сұйық ұйытқылар (таза дақылдар зертханаларынан): қымбат емес, микробиологиялық тұрғыдан таза (стерильденген сүтте), жоғары белсенділік; кемшілігі - шектеулі сақтау мерзімі (тоңазытқышта 2 аптаға дейін, белсенділігі төмендейді), егер зауыт таза дақылдар зертханасына жақын болса, пайдалану орынды.

Құрғақ дақылдар (концентрацияланған немесе концентрацияланбаған), ең жоғары белсенділік пен максималды биомассаның жинақталу кезеңінде кептірілген, оларды тасымалдау оңай, ұзақ уақыт сақталады (7-24 ай.). Өміршеңдікті сақтау үшін арнайы қорғаныс құралдары қолданылады.

Ең жоғары белсенділік және ең жоғары биомассаның жинақталуы кезеңінде мұздатылған ұйытқылар (қойылтылған) ұзақ сақталады (7-18 ай.). Өміршеңдікті сақтау үшін арнайы қорғаныс құралдары қолданылады. Кемшіліктері - " нөлдік температурада сақтау және тасымалдау.

#### **1.4 ДӘСТҮРЛІ ЖӘНЕ ПРОБИОТИКАЛЫҚ АШЫТҚЫЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР**

Сүт өнеркәсібінде дәстүрлі түрде қолданылатын ашытқыларға келесі негізгі талаптар қойылады:

- қауіпсіздік;
- дайын өнімнің қажетті қасиеттерін қамтамасыз ету ( түріне, мақсатына, шикізатына байланысты) - қышқылдығы, дәмі, иісі, консистенциясы және т. б.;
- ашыту кезінде қышқыл түзудің жоғары белсенділігі, тотығудан кейінгі төмен белсенділік;
- бактериофагтарға төзімділік;
- сүт сапасының маусымдық ауытқуларына, ингибиторларға төзімділік;
- № санитарлық-көрсеткіштік, патогенді және шартты түрде басу-
- патогендік микрофлораның, ақаулардың қоздырғыштарының;
- лиофилизацияға және сақтауға төзімділік;
- экономикалық тиімділік.

Пробиотикалық ашытқыларға қосымша талаптар қойылады:

- асқазан-ішек жолының заттарына (тұз қышқылына, өтке, ферменттерге)төзімділік;
- жабысқақ қабілеті (асқазан-ішек жолдарының қабырғаларына жабысып, тамыр алу мүмкіндігі);
- антибиотиктерге төзімділік;



- зиянды микрофлораны, оның ішінде шіріткіш және патогенді микрофлораны басу;
- ферменттер, витаминдер, полисахаридтер өндіру
- денсаулыққа дәлелденген оң әсер

Ашытқы микрофлорасының дамуы мен өміршеңдігі мыналарға байланысты:

- пайдаланылатын түрлер мен штаммдар, олардың өзара әрекеттесуі;
- метаболизм ерекшеліктері, ең алдымен қышқыл, сутегі пероксиді және антибиотикалық заттарды қалыптастыру мүмкіндігі;
- енгізілетін ұйытқы мөлшері, өнімді ашыту, пісу, сақтау режимдері;
- өсуді тездететін және баяулататын қоректік заттардың болуы;
- еритін оттегінің концентрациясы
- сүт шикізатының сапасы

Жеке штаммдарды көп штаммды ашытқыларға біріктірудің маңызды критерийі түрлер мен штаммдардың үйлесімділігі болып табылады. Ең дұрысы, қышқыл микроорганизмдерді өзара ынталандыру және сыртқы қалаусыз микрофлораның дамуын басу керек. Ашытқы микрофлорасының антагонистік әсерінің бірнеше себептері болуы мүмкін: ингибиторлық әсері бар антибиотиктердің, метаболиттік өнімдердің пайда болуы; штаммдардың белгілі бір қоректік ортаға бейімделуінің әртүрлі жылдамдығы; көбею қарқыны және т. б.

Сүт қышқылы бактерияларының антагонистік қасиеттерін қолданудың мысалы- Лас штамдарына негізделген ашытқы. бацилл және клостридий спораларының өнуіне кедергі келтіретін нишин антибиотигін құрайтын Лактис; Лас штамдары. *plantarum*, ол аз мөлшерде сутегі пероксиді түзіп, май қышқылы бактерияларының дамуын кешіктіреді. Лас штамдары сүзбе үшін ашытқыға енгізіледі. антибиотик диплококцин түзетін *cremoris*, *E. coli* даму ингибиторлары.

Ашытқылардың құрамына енгізілетін штаммдар бактериофагтарға сезімталдығын тексереді. Тексеру үшін кең таралған бактериофагтар қолданылады, әдетте коллекциялық. Бактериофаг жұқтырған қоректік ортаға (тығыз немесе сұйық) бактериялардың тексерілетін штаммы себіледі. Сонымен қатар, егер бактериялардың лизисі пайда болса, тығыз қоректік ортада бактериялардың өсуі жоқ теріс колониялар деп аталатын ағарту аймақтары пайда болады.

Ашытқылардың құрамына бір ғана штамппен лизисацияланбайтын немесе бактериофагтардың бірнеше штаммымен лизисацияланатын штаммдар енгізіледі (фагқа төзімділік индексі кемінде 90% болуы тиіс). Бактериофагтың дамуына жол бермеу үшін көп сатылы ашытқы қолданылады. Сонымен қатар, егер ашытқыда бір немесе екі штамм пайда болса, қалғандары сүт шикізатын ашыту процесін қамтамасыз ете отырып, дамуды жалғастырады. Ұйытқыны алу процесі жалпы көптеген табиғи факторларға тән, олар химиялық және биологиялық процестерге байланысты болып келеді. Бактериофагтың штаммдарының қоректік ортаға әсер етуі олардың температурасына, салмағына және массалық үлесіне тәуелді.

Ұйытқылардың классификациясы бактериялардың санына (белсенділігіне) және сыртқы түр сипатына байланысты болып келеді. Бактерия санына байланысты (белсенділігіне):

- Дәстүрлі
- Бакконцентрат

- Тікелей енгізілетін ұйытқы
- Сырт түр сипатына байланысты:
- Құрғақ (бакконцентрат)
  - Сұйық (дәстүрлі)

## 1.5 Бактериялық культураларға қойылатын негізгі талаптар

Сүт қышқылды өнімдерді дайындау кезінде ұйытқының 5% жуығы міндеттеледі, ол ашытылған сүттің мөлшеріне байланысты. Айтылған ұйытқылар сүт қышқылды бактерия мен ашытқының культураларында дайындалады. Ұйытқылардың сапасы дайын болған сүт қышқылды өнімдердің сапасын алдын ала анықтайды. Ол көптеген факторларға байланысты болып келеді: культураның тазалығы (ұйытқыда бөтен микроорганизмдердің болмауы), қышқыл түзуге қабілеттілігі, хош иіс түзушілігі, антибиотиктер мен витаминдердің жиналуы.

Культуралардың белсенділігі, яғни оның тез дамуының қабілеттілігін білдіреді. Ол белсенділік сүттің қышқылдығын арттырып, оның ұюына жағдай жасайды. Сондықтан бұл ұйытқының маңызды көрсеткіші болып келеді. Ұйытқының белсенділігі бактериялардың интенсивті көбеюіне байланысты. Сүтті культураның оптимальды температурада дамуы 3-6 сағаттан кейін төмендейді, оған қарамай ұйытқы таза сүт қышқылды дәм мен иіске ие болу қажет. Культураның белсенділігі ғана емес, сонымен қатар ұйытқының белсенділігін де оның қышқылдық қасиетіне қарай бағалайды. Дайын стрептококкты ұйытқының қышқылдылығы 90-100 Т, ал таяқшадан алынған ұйытқыныкі 100-110 Т болуы керек. Егер ұйытқыдағы қышқылдық мөлшері тым төмен және асыра жоғары болса, ұйытқының белсенділігі аз болады. Бірінші жағдайда ол ұйытқыдағы тірі жасушалардың жеткіліксіз көлемде болуы, ал екінші жағдайда сүт қышқылдының жасушаларға қатты қысымынан болып тұрады. Көбінесе қышқылдың төмендеуі сүт қышқылды бактериялардың аз болуымен түсіндіріледі, ол деген термостаттағы жеткіліксіз төзім қабілетінің және алдын ала суытылған қасиетінің әсерінен. Алайда мұндай ұйытқыны орнына келтіре аламыз, ол үшін оны қайтадан термостатқа салып, керек қышқыл алынғанша үздіксіз қатаң қадағалауда болу қажет. Ал ұйытқының төмен қышқылдылығы культураның белсенділігінің жоғалуымен байланысты болса, онда мұндай ұйытқыны орнына келтіру өте қиын болады, сондықтан оны басқа жаңа түрімен ауыстырғаны дұрыс. Ұйытқының белсенді культурасын жоғарғы қышқылдықта да сақтауға болады. Ол үшін ұйытқыға буферлік қасиетті көтере алатын, яғни арнайы дәрежеде активті қышқылдықты ұстап тұратын (рН) заттар қосу қажет.

Ұйытқының хош иісі ондағы ароматты ұшқыш заттардың жиналуымен түсіндіріледі, негізгілердің бірі ретінде диацетил болып келеді. Диацетилдің көп мөлшері аромат түзуші бактерияларды бөледі, сондықтан да ұйытқыда олардың көп мөлшерде болуы өте маңызды, әсіресе қаймақ пен сүзбеде. Хош иіс түзуші бактериялардың дамуының оптимальді температурасы 25-28 С. Ұйытқыдағы диацетилдің мөлшерін мынандай сипатпен анықтайды: 200 мл-ді 750-1000 мл-лік сыйымдылығы бар колбаға құяды және оны қайнағанша қыздырады. 16 мл

дистилятты қоспаға дейін айдайды, ол қоспа 5 мл 20%-тік натрий сірке қышқылы ерітіндісінен, 2 мл 20%-тік гидроксилламиннің тұз қышқылынан және 2 мл 10%-тік никель хлориді ерітіндісінен тұрады. Қабылдау колбасында айдаудан кейін 25 мл сұйықтық қалу қажет. Колбаны бөлме температурасында тәулік бойына қалдырады. Қызыл қалдықтың өнуі мен көлемін қарап онда диацетилдің мөлшерін және нақты санын да анықтауға болады. Ал диацетилді сілтілік ортада анықтау үшін, ұйытқыны қағаз фильтрі арқылы филтрлейді, сосын 4 мл филтратты 4 мл 40%-тік күйдіргіш калидің ерітіндісімен араластырады. Егер ұйытқыда диацетил болса, ол 10-15 мин кейін қызғылт түске боялады.

Ацидофильді және болгар таяқшасының культуралы қасиетін пробадағы фенолмен анықтайды. Ол үшін екі пробиркаға стерилизденген сүтті құяды, оның біреуіне 0,4 % фенолды, ары қарай екі пробиркада да сүтті бірдей мөлшердегі ұйытқымен ашытады, кейін 40 С температурадағы термостатқа енгізеді. Егер сүт пробиркаларда бірдей уақытта ашып кетсе, онда культура сілтілік ортаға төзімді, ішектің жұмысына үйренісе алады және оны сүт қышқылды өнімдерді алу өндірісінде қолданады. Егер сүт пробиркадағы фенолмен ашымаса, онда культура ішектің жұмысына үйренісу қабілетінен айырылады, сондықтан оны басқамен ауыстыру қажет.

## 1.5 Ұйытқы дайындаудың тәсілдері

Өндірістік ұйытқыларды зертханалық жағдайда дайындау үшін кәсіпорындарда таза культуралы сүт қышқылды бактериялы ұйытқылардың жинағы немесе коллекциясы болу керек. Кішігірім кәсіпорындар арнайы зертханалардан құрғақ немесе сұйық ұйытқыларды алады.

Құрғақ ұйытқылар жіберу мен сақтауға ыңғайлы, белсенділікті 3 айға дейін ұстап тұра алады. Оларды ашыған сүтке қосу арқылы дайындайды, көп жағдайда одан сарысу, құрғақ крахмал алынып тасталынады. Ал массаны құрғату шкафтарында немесе вакуум-кептіргіштерінде төмен температурада кептіреді.

Сұйық ұйытқылар- бұл культуралы ашыған сүт, ол күрделі процесстерден өтпейді. Құрғақ ұйытқыға қарағанда сұйық ұйытқы өндірісі жылдамырақ, өндірістік ұйытқыларды алуға болады. Сұйық ұйытқының кемшіліктері- транспорт жағдайына икемсіздігі және жарамдылық мерзімі аз, шамамен 2 апта.

Сұйық немесе құрғақ ұйытқылардан өндірісте қолданылмалы ұйытқыларды дайындайды. Ол үшін ең алдымен біріншілік немесе аналық ұйытқыны дайындау қажет. Дайындау кезінде 1-1,5 л балғын сүтті шыны колбада қыздырады және автоклавта стерилиздейді, сосын ашыту температурасына дейін суытады, ол қолданылатын культураға байланысты. Сүтті сол ыдыста ашытады, суытылған сүтті басқа ыдысқа ауыстыруға ұсынылмайды, себебі бөтен микрофлораның әсерінен ластану қаупі бар.

Сүт бар колбаға құрғақ немесе сұйық ұйытқыны енгізеді, оны маталы тығынмен жабады, ұйытқыны бірдей бөлікке бөлу үшін қатты шайқайды және оны термостатқа орналастырады, ол жерде температураны үнемі қолдап тұрады. Мысалы, таяқшалы болгар ұйытқысы үшін 40-45 С, сүт қышқылды теромофильді стрептококк үшін 40-

45 С, ал мезофильді үшін 30-35 С болады. Аталған температураларда 12-16 сағаттан кейін ұйынды қалыптасады. Ұйытқыдағы ұйынды қалыптаспаса, оны 20 сағаттан кейін жарамсыз ретінде қарау қажет, өйткені культураның өмір сүру қабілеті толығымен жойылады. Жақсы біріншілік ұйытқыда тығыз ұйынды болу керек, қышқылдығы стрептококкты культура үшін 75-80 Т және сүт қышқылды таяқшалар үшін 75-100 Т.

Біріншілік ұйытқыдан ауысатын немесе екіншілік ұйытқыны дайындайды. Ол үшін 1 л сүтті қайнатады немесе стирелездейді. Суытылған сүтке 5%-тік біріншілік ұйытқыны қосады, оны біртекті сұйық консистенцияға айналғанға дейін жақсылап араластырған дұрыс. Араластырмас бұрын аналық ұйытқының жоғарғы бетін алып тастайды, ол 2-3 см шамасында. Сүтті дәл біріншілік ұйытқыдағыдай температурада араластырады. Екіншілік ұйытқыны көп жағдайда балғын сұйық ұйытқыдан дайындап жатады, оны өндірісте басты алу тәсілі ретінде қолданылуы мүмкін.

Құрғақ ұйытқыны қолдану арқылы үшіншілік ұйытқыны дайындайды, ол өндірістік ұйытқыны алудағы басты тәсілі. Негізінен ұйытқыларды стерилизденген сүтте дайындаған дұрысырақ. Себебі, ондағы культуралардың белсенділігі біршама көтеріледі, ол ақуыздар мен лактозалардың ыдырауымен байланысты. Сонымен қатар, стерилизация сүттің бактериялық тазалығын көрсете алады. Сүттің бактериялық тазалығын қамтамасыз ету үшін оны екі қатарлы тәсілде дайындауға кеңес береді. Өндірістік ұйытқыны толығымен өндірісте қолданса, ал негізгі түрін негізгі және өндірістік ұйытқыларды алуда қолданады.

Кішігірім кәсіпорындарда ұйытқыны дайындауда біртекті немесе бірқатарлы әдісі қолданылып жатады. Бұл кезде басты ұйытқыны жеке дайындамайды, тек зертханадан алғаннан кейін керекті ұйытқыны өндірістік жағдайда дайындайды. Дайын болған өндірістік ұйытқының аз бөлігін сүтті ашыту үшін қолданады, ал қалған ұйытқыларды сүт қышқылды өнімдерді алу үшін қалдырады. Келесі күні тағы да ұйытқының аз бөлігін өндірістік ұйытқы алу үшін, ал қалғанын басқа да продукциялар алу үшін қолданады және т.б. Бұл әдістің кем тұсы да бар, осы әдістегі ұйытқы тез ластанады және оны әр 7-10 күн сайын жаңартып отыру қажет, ал екі қатарлы әдісте керісінше бактерияның тазалығы ұзақ уақытқа жетеді.

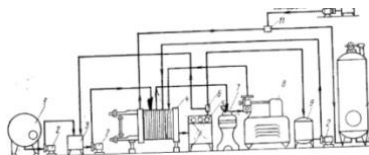
Ұйытқының белсенділігі суытылған кезінде және сақталу мерзімінде төмендейді, сондықтан оны ұйынды қалыптасқаннан кейін бірден қолданған жөн. Өйткені өндірістік жағдайларда ұйытқыны міндетті түрде сақтау қажет, ұйынды қалыптасқаннан кейін дайын болған ұйытқыны бірден 4-6 С дейін суытады және осы температура аралығында қолданысқа дейін сақтайды. Өндірістік ұйытқылар үшін арнайы орындар, ыдыстар, инвентарь бөлінуі керек. Міндетті түрде оларды тазалықта ұстаған жөн және дезинфекция жасап тұрған дұрыс. Кішігірім кәсіпорындарда ұйытқылармен арнайы мамандар жұмыс жасайды. Ірі кәсіпорындарда ұйытқыларда культиверлейді, ауыспалы және басты ұйытқыларды зертханаларда дайындайды, ал өндірістік ұйытқыларды арнайы ұйытқылы орындарда жасайды. Ұйытқы дайындағанда балғын және майсыз, қышқылдығы 19 Т-дан аспайтын сүтті іріктеп алады. Бактериофагтармен күресу үшін бір культурадағы әртүрлі штаммдарды қолданады, өйткені бактериофагтың іріктеп алу қасиеті бар, яғни белгілі бір штаммдарды “жеп” алады.

## 2. Технологиялық бөлім

### 2.1 Негізгі ұйытқы алу процесі

Ашыған сүт өнімдері үшін лактобактериялар мен бактериялық ұйытқыларды жасау мыналардың негізінде жүзеге асырылады:

- штамдар мен ұйытқылардың микробиологиялық тазалығын анықтау;
- ұйытқыны органолептикалық бағалау-дәмі, хош иісі, ұйындының сипаты;
- ашыту ұзақтығын анықтау (штамдардың белсенділігі және ұйытқы);
- титрленетін қышқылдық бойынша қышқыл түзілу шегін анықтау;
- ылғал ұстау қабілеті (ылғал беру);
- микрофлораның сандық құрамы (КОЕ / г);
- патогендікке қатысты антагонистік белсенділікте;



Сурет 2. Ашыған сүтті сусындарды резервуарлы әдіспен өндірудің технологиялық желісінің схемасы:

Шикі сүтке арналған 1 ыдыс; 2 - сорғылар; 3 - теңгерімдеу цистернасы; 4 - пластиналы пастерлеу және салқындату қондырғысы; 5 - басқару панелі; 6 - кері клапан; 7 - сепаратор-нормалаушы; 8 - гомогенизатор; 9 - сүтті сақтауға арналған ыдыс; 10 - ашытылған сүтті сусындарға арналған ыдыс; 11 - араластырғыш; 12 - стартер

Шикі сүтке арналған резервуардан алынған сүт теңгерімдеуші резервуарға құйылады, одан пастерлеу-салқындату қондырғысының рекуперативті бөліміне жіберіледі, онда 55-57 °С дейін қызады. Сүтті пастерлеу үшін ашытылған сүт өнімдерін пастерлеу-салқындату қондырғылары пайдаланылады, оларда пастерлеуді қажетті әсер етумен және кейіннен ашыту температурасына дейін салқындатумен жүргізуге болады. Қыздырылған сүт алдымен сепаратор-нормалағышқа, содан кейін гомогенизаторға жіберіледі. Клапан түріндегі гомогенизаторлар гомогенизацияға арналған. Гомогенизатордан сүт алдымен пастерлеу секциясына түседі, содан кейін басқару пульті арқылы – ұстау резервуарына және рекуперативті бөлімге және қайта оралады. пастерлеу-салқындату қондырғысының салқындату бөліміне, онда ол ашыту температурасына дейін салқындатылады. Егер пастерлеу бөлімінен шыққаннан кейін сүт белгіленген температураға жетпесе, онда ол кері клапанның көмегімен қайтадан пастерлеуге арналған теңгерімдеуші цистернаға жіберіледі. Салқындатылған сүт араластырғышта стартермен араласып, ашытылған сүт сусындарын өндіруге

арналған контейнерге түседі. Сүтті ашыту автоматты араластырғыштармен жабдықталған арнайы қос қабырғалы тік ыдыстарда жүргізіледі. Араластырғыш айранды араластырып, оны қабаттар мен текшелерге кеспейді, бірақ айранның барлық массасын біркелкі және бір уақытта араластыратын етіп жасалған. Коагулумды ішінара араластыру немесе кесу сарысудың бөлінуіне әкеледі, ал араластырғышпен араластырғанда көбік пайда болады, бұл өз кезегінде сарысудың бөлінуіне әкеледі. Автоматты құрылғы белгілі бір цикл бойынша ашыту барысын қамтамасыз етеді: араластыру - демалу - араластыру, сонымен қатар салқындату жүйесін қосу үшін қызмет етеді. Салқындату ішкі және ортаңғы резервуарлар арасындағы сақиналы саңылау арқылы айналатын суық сумен немесе тұзды ерітіндімен жүзеге асырылады. Ортаңғы контейнер қорғаныс қаптамасымен қапталған жылу оқшаулағышымен қамтамасыз етілген. Ашыған сүт өнімдерін өндіру үшін сыйымдылығы 2000, 4000, 6000 және 1000 л болу керек. Ашыған сүт ыдыста қажетті қышқылдыққа дейін ашытылады. Алынған ұйығышты сол ыдыста суытып, ұйынды араластырып, тезірек суыту үшін 30-40 минут сайын араластырғышты қосады. Егер пісіп-жетілу қажет болса, онда ұйығыш пісіп-жетілу температурасына дейін салқындатылып, пісіп-жетілуге арналған ыдыста қалдырылады. Өнімді салқындату желіде орындалуы мүмкін. Ол үшін сүт ыдыста ашытылады, ал қажетті қышқылдыққа жеткенде өнім пластиналық салқындатқышқа беріледі, онда ол ағынмен қажетті температураға дейін салқындатылады және аралық ыдысқа түседі, сол жерден жіберіледі. орау үшін. Қышқыл сүтті сусындар жылумен жабылған қаптарға немесе сұйық сүт өнімдерін автоматты құю машиналарында шыны ыдыстарға салынады. Бактериялық ашытқының құрамына микрофлора келесілерді ескере отырып таңдалады соңғы өнімге қойылатын талаптар және қажетті дәмге қол жеткізу, иісі мен консистенциясы. Біз бактериялардың штаммынан жаңа ашыған сүт өнімдерін дайындау үшін 3 ұйытқы жасадық. Ұйытқы майсыздандырылған стерильді сиыр сүтінде дайындалды. Стерилизация 121°C температурада 30 минут бойы жүргізілді. Содан кейін сүт 37-38°C ашыту температурасына дейін салқындатылды және сүтке ферменттелген көлемнің 3% мөлшерінде бактериялардың таза дақылдары қосылды. Ашыған сүт 6-8 сағат бойы термостатталды, бос және газ көпіршіктері жоқ тығыз біркелкі тромб күйінде болу үшін. Құрастырылған дайын стартер дақылдары микроскопиялық әдіспен тазалығы тексерілді және жаңа сүт өнімдерін өндіру үшін пайдаланылды. Біз жасаған бастапқы ұйытқының органолептикалық сипаттамалары: тегіс, тығыз жарық ұйығы 93, кілегей түсті, қышқыл сүтті иісі бар, дәмі таза, ашытылған сүт өніміне тән жаңа піскен.

Біз құрастырған үлгілердегі микроб саны (CFU/g саны).

ұйытқы үшін 10<sup>9</sup> құрады, -10<sup>10</sup>, бұл осы бастапқы ұйытқыны пробиотикалық түрге жатқызуға мүмкіндік береді.

Негізгі технологиялық көрсеткіштер бойынша алынған ұйытқы туралы мәліметтер кестеде берілген.

2.14-кесте – Лактобактериялардың зерттелген штамдарынан дайын болған ұйытқының негізгі технологиялық көрсеткіштері

Ұйытқының құрамы	Ашытылған сүттің жылдамдығы, сағ	Қышқыл түзушілік белсенділік шегі
Lactobacillus gallinarum ВКПМВ-10131 + Enterococcus hirae ВКПМВ-12672	6,4±0,41	256,4±3,70
Enterococcus hirae ВКПМВ-12670 + Enterococcus hirae ВКПМВ-12671	8,4±0,21	97±1,14
Lactobacillus plantarum ВКПМВ-13052 + Lactococcus casei ВКПМВ-8730	6,6±0,21	215±1,57

Алынған мәліметтерді қарай келе мынадай қорытынды жасауға болады, жаңадан оқшауланған және біз құрастырған үш бастапқы ұйытқылар сүт қышқылы микроорганизмдерінің штамдарынан анықталған және өндіріске қойылатын барлық талаптарға сай, әр түрлі пробиотикалық сүт өнімдерді дайындауға болады. Төменде тұжырымдалған ұйытқыларды функционалдық ашытылған сүт өнімдерін өндірісінде қолданылатыны көрсетілген: «Йогурт сусыны», сүзбе «Диета», «Геродиет өнім», ірімшік «Кремді жұмсақ».

**2.2 Өнім 1. «Йогурт сусыны».** Ең көп кең таралған және көп тұтынылатын ашытылған сүт өнімдерінің бірі йогурт болып табылады. Бұл өнімнің басты ерекшелігі – бұл лактаза фермент тапшылығы бар адамдарда жағымсыз реакция тудырмайды. Бұл йогурттың құрамына, сондай-ақ оның құрамында ұйытқы микрофлорасының лактазасы болуына байланысты. Йогурттар ағзадағы зиянды заттарды жоюға ықпал етеді және тұтастай алғанда ас қорытуды қалыпқа келтіреді. Бұл өнімнің ерекшелігі мынада, оны дайындаған кезде бактериялық ұйытқының құрамына классикалық рецепт бойынша болгар таяқшасының орнына, біз жергілікті селекция Lactobacillus gallinarum ВКПМ В-10131 штаммын қолдандық, ал термофильді стрептококк 1672 жылы Enterococcus hirae ВКРМ-ге ауыстырылды. Құрамында ацидофильді микроорганизмдер бар өнімдер емдік қышқыл сүт деп аталады, өйткені бұл бактериялар қажет емес ішек микрофлорасын жоя алады және ішек популяциясын қалыпқа келтіруді ынталандырады.

Йогурт сусынының сипаттамасы 2.15-кестеде келтірілген.  
Кесте 2.15-өнім сапасының сипаттамасы "йогурт сусыны"

Көрсеткіш	йогурт сусыны
-----------	---------------

Сыртқы түрі мен консистенциясы	біркелкі, орташа тұтқыр
Дәмі мен иісі	қышқыл сүт, бөтен иіссіз және дәмсіз
Түсі	сүтті ақ барлық массасы бойынша біркелкі
Майдың массалық үлесі, %	0,5
Ақуыздың массалық үлесі, %	3,2
Құрғақ массалық үлесі заттар, %	9,5
Қышқылдығы, Т°	85

35°С дейін салқындатылған пастерленген сүтке *Enterococcus hirae* ВППМ в-12672-ден тұратын аралас ұйытқыны және *Lactobacillus gallinarum* VKPM - 10131-де 1:1 қатынасында ұйытқыны енгіздік. Жалпы көлемі енгізілген ұйытқы ұйытылатын сүт көлемінің 5% - ын құрады. Ашытылған сүт термостатта 37°с дейін сақталды, ол біртекті тығыз тромбтың пайда болуына дейін. Әрі қарай өнім 2±4°С дейін салқындатылды және контейнерге құйылды. Осылайша біз йогурт пробиотикалық өнімін алдық, оның жағымды дәмі мен сәл тұтқыр консистенциясы бар, өнімнің қышқылдығы 85°Т жоғары емес. Дайын сусын 2-ден 6°С-қа дейінгі температурада 14 күннен аспай сақтайды.

Менің жасаған зертханалық жұмысым мынадай нәтижелерге толы болды. Ең алдымен, тәжірибе үшін йогуртница, яғни йогурт жасайтын аппаратты дайындаймыз. Сосын таза және құрғақ банкілерді қолданамыз. Сүтті қайнатып, оны 40 градусқа дейін салқындатамыз.





2-ші қадам.

Йогуртқа арналған ашытқыларды дәріханалардан сатып алуға болады. Мысалы, Эвиталия, Наринэ, Лактобактерин, Бифидумбактерин. Яғни, тірі пайдалы бактерияларды көбейтуге көмектесетін субстанциялар болу керек.

Келесі қадамда, жылы қайнаған сүтке құрғақ Йогурт vivo деген ашытқыны тамызамыз. Ағаш қасықпен жақсылап араластырамыз.



3-ші қадам. Сүтті банкілерге құйып, оларды йогурт аппаратына 8-10 сағатқа қоямыз. Температураны қадағалап отыруымыз қажет, оның шегі 37-39 градус арасында болу қажет. Себебі, суық сүтте бактериялар көбеймейді, ал ыстық сүтте өледі.



4-ші қадам.

8-10 сағат өткен соң банкілерді йогурт аппаратынан алып оны тоңазытқышқа 30-40 минутқа қоямыз. Бұл уақыт аралығында йогурт қоюлайды. Уақыт өткен соң йогуртты аламыз.



### **2.3 Өнім 2."Диета"Сүзбесі.**

Сүзбе сүт өнімдерінің ең оңай сіңетін өнімдерінің бірі. Оның құрамындағы ақуыздар көп мөлшерде амин қышқылдарына оңай бөлінеді : триптофан, холин, метионин. Құрамына кіретін дәрумендер В, А, Е, Р дәрумендері, кальций және темір топтары сүзбені әмбебап етеді, яғни халықтың барлық топтарының тұтынуына арналған өнім қылады, әсіресе балалар мен қарт кісілерге. Біз сүзбені ақуыздың қышқыл коагуляциясының технологиялық схемасына негіздеп дайындадық. Стартер дақылдары ретінде біз ұйытқыны дайындағанда *Enterococcus hirae* вппм в-12670 және *Enterococcus hirae* VKPM-12671 штамдары қолданылды. Сүзбе өндірудегі негізгі шарт ашытқы штамдарының компоненттері ретінде сүт қышқылды стрептококктары қолданылады, қышқылдығы төмен, өйткені дайын өнімде қалыпты

қышқылдығы болады. Сондай-ақ, таңдау технологиялық жағдайларға байланысты осы өнімді өндіру кезінде-рецептура ұйындының жылыту процесін 44-45°С дейін қамтиды. Ашыту температурасына дейін салқындатылған пастерленген сүтке - 35-37°С, екі түрлі мәдениеттің симбиозынан тұратын *Enterococcus hirae* VKPM В-12670 және *Enterococcus hirae* VKPM - 12671 1: 1 қатынасында енгізілді.

Сүтті ашыту ұзақтығы 7-9 сағатты құрайды, одан кейін ұйынды қалыптасады. Процестің аяқталуы сарысу мен қышқылдың түсі бойынша анықталады, ол соңында ашуы 70-80°Т болады.

Синерез процесін жеделдету үшін масса температураға дейін 40-45°С қызады, біркелкі жылыту үшін ұйындыны ақырындап араластырамыз. Дайын ұйындыны өлшемі 20 мм аспайтын текшелерге кесіліп, 15 минутқа дейін оңаша қалдырдық, бұл тромбтың тығыздалуына ықпал етті және сарысудың қарқынды бөлінуіне жағдай жасады. Қыздырылған ұйындыны 20 минут тыныштықта қалдыру керек. Әрі қарай, алынған ұйындыға өздігінен басу процесі жүргізілді және оны стерильді бөз қаптарға салып, 16°С дейін бір сағат ішінде салқындаттық. Процестің аяқталуы визуалды түрде анықталды-бетінде массалар жылтырлығын жоғалтып, күңгірт болды. Содан кейін қаптар ірімшік дайын болғанға дейін 6-7 сағат ішінде 3-8°С температурада астына қойылды.

Дайын сүзбенің негізгі көрсеткіштері 2.16-кестеде келтірілген.

Кесте 2.16 - "диеталық"сүзбе сапасының сипаттамасы

Көрсеткіші	"Диеталық"Сүзбе
Сыртқы түрі мен консистенциясы	жұмсақ, Сарысудың шамалы бөлінуі
Дәмі мен иісі	таза, ашыған сүт
Түсі	сүтті ақ, бүкіл массасы бойынша біркелкі
Майдың массалық үлесі, %	0,5
Ақуыздың массалық үлесі, %	18
Ылғалдың массалық үлесі, %	75
Қышқылдығы, Т°	98

Біз дайындаған майсыз сүзбе жоғары оңтайлы қышқылдықпен сипатталатын органолептикалық қасиеттерге тән, өнім-98°Т оптимальды қышқылдықпен және жоғары антибиотикалық қасиеттерімен ерекшеленеді. Дайын өнімнің жарамдылық мерзімі 2±4°С температурада 7 күннен артық емес. Өнімді барлық аймақта пробиотик ретінде қолдануға болады.

**2.4 Өнім 3."Геродиетикалық өнім".** Егде адамдардың тамақтану рационының айтарлықтай айырмашылықтары бар. Бұл дене белсенділігі мен бүкіл ағзаның өмірлік белсенділігінің төмендеуі. Осыған байланысты олар тұтынатын өнімдер

төмен калориялы болуы керек және құрамы бойынша теңдестірілген, қажетті мөлшерде болуы керек Лактобактериялардың ең танымал штамдарының бірі геродиетикалық өнімдер өндірісі *Lactobacillus plantarum* болып табылады. Бұл микроорганизмнің ерекшелігі- асқазан рН мен он екі елі ішектің дәрежесінің төтеп беру қабілеті және шырышты қабықпен байланыстыру арқылы асқазан-ішек жолдары, ішек және тоқ ішектің отарлауы. *Lactobacillus plantarum* бактериоциндердің түзілуінің кең спектрі, сонымен қатар грамтеріс және грамоң патогенді микроорганизмдердің белсенділігіне жауап береді. Геродиетикалық өнімді дайындау үшін біз майсыздандырылған пастерленген сиыр сүтін қолдандық, оның ашыту температурасы-37°C. Ұйытқыны алу үшін бастапқы дақылдар ретінде *Lactobacillus plantarum* В-13052 және *Lactococcus casei* ВППМ В-8730 қолданылды. Өнімнің дайындығы тегіс тығыз ұйынды қалыптастыру 6-7 сағаттан кейін анықталды. Дайын өнім 7-9 тәулік 2±4°C температурада сақталады. Штаммдар *Lactobacillus plantarum* ВППМ в-13052 және *Lactococcus casei* ВППМ В-873 жоғарғы өнімді дайындау үшін, жаңа ашыған сүт өнімдерін шығаруға мүмкіндік береді, оның жоғары емдік профилактикалық қасиеттерімен сипатталатын (стерильділік аймақтары *Staph.aureus* және *E. coli* сәйкесінше 29 және 30 мм құрайды), төмен қышқылдығы мен сіңімділігі бар жаңа өнім алуға мүмкіндік береді.

Органолептикалық, физикалық-химиялық және антибиотикалық қасиеттері дайын өнім 2.17-кестеде келтірілген.

#### 2.17 – кесте-геродиетикалық өнім сапасының сипаттамасы

Көрсеткіші	Геродиетикалық өнім
Сыртқы түрі мен консистенциясы	біркелкі, сұйық қаймаққа ұқсайды
Дәмі мен иісі	қышқыл сүт, таза, бөтен адамдарсыз иіссіз және дәмсіз
Түсі	сүтті ақ барлық массасы бойынша біркелкі
Майдың массалық үлесі, %	0,5
Ақуыздың массалық үлесі, %	3,2
Құрғақ массалық үлесі зағтар, %	9,5
Қышқылдығы, Т°	75
Фосфатаза	жоқ
Жарамдылық мерзімі дайын өнім, күн.	7-9



## 2.5 Алынған өнімнің жалпы анализдік көрсеткіштері

Өнімнің майлылығы 1,5%-дан 3,2%-ға дейін, таза салмағы 110 г-нан 900 г-ға дейін. Сауда ассортиментін көрсеткіштер жүйесімен сипаттауға болады.

Ассортименттің кеңдігі – сауда ұйымында ұсынылған біртекті және гетерогенді топтардың саны.

Ассортименттің ені келесі формула бойынша ені коэффициентімен бағаланады:

$$K_{ш} = G_{ф} : G_{н}, (8)$$

мұндағы  $G_{ф}$  – анықтау кезіндегі өнім топтарының саны, бірлік;

$G_{н}$  – өнім топтарының, бірліктерінің жалпы саны.

$$K_{ш} = 83 : 107 = 0,78$$

0,78-ге тең нәтиже коэффициенті біреуге өте жақын, сондықтан дүкендегі йогурттардың ассортименті жеткілікті кең деп айта аламыз. Дүкен ассортиментінің кеңдігі нарықтың тауарлармен қанығуының жанама көрсеткіші ретінде де қызмет етеді: неғұрлым кең болса, соғұрлым қанықтығы жоғары болады.

Ассортименттің толықтығы - бұл дүкендегі тауарлардың нақты бар болуының әзірленген ассортимент тізіміне қатынасы.

#### 4. Экономикалық бөлім

Менің жасаған зерттеулерім Адал компаниясының негізінде құралды. Өнімнің табысы, құны, шығындары мен кірістері кестеде көрсетілген. Менің орындаған өнімдерім осы зауыттың нәтижесінде жасалынды.

Көрсеткіш	өлшем	2023 ж.	2023 ж.		2023/ 2024,%
Өнімді өткізуден түскен табыс	Тг мың	250 633	362 648	+112 015	144,7
Сатылған тауардың құны		184 222	288 364	+104 142	156,5
Жалпы табыс.		66 411	74 284	+7 873	111,9
Кезең шығындары		49 862	51 316	+1454	102,9
Операциялық кіріс		16 549	22 968	+6419	138,9
таза пайда		19 732	22 488	+2756	114,0
Жалақы қоры		60 586	90 756	+30 170	149,8
МЖӨ орташа саны				+38	107,4



адамға орташа айлық жалақы		9 822,6	13 701	+3878,4	139,5

## 5. Өндірістік және экологиялық қауіпсіздік

Ашыған сүт өнімдерін 8 0С аспайтын температурада сақтау қажет. Ашыған сүт өнімдерін жоғары температурада сақтау қышқылдықтың жоғарылауына, сарысудың бөлінуіне, сапасының нашарлауына және бұзылуына әкеледі. Айран, қымыз және ацидофильді сусындардың жарамдылық мерзімі 36 сағат [25].

Йогурттардың сақтау мерзімі 2°С-тан 6°С-қа дейінгі температурада:

- тұрақтандырғышсыз - өндірілген күннен бастап 36 сағат;
- жабық қаптамадағы тұрақтандырғышпен - өндірілген күннен бастап 10 күн.

Йогурттардың жарамдылық мерзімін гигиеналық бағалау және Беларусь Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің қорытындысы негізінде өндірушінің технологиясының сипаттамаларына, қолданылатын шикізатқа, орау материалдарына, сақтау шарттарына байланысты өндіруші ұзартуы мүмкін. , және өндірушінің технологиялық құжаттарында болуы керек.

Йогурт қаптамада:

- тағамдық сұйықтықтарға арналған ПЭТ бөтелкелер;
- полиэтилен пленкалы қаптар;
- TNLA бойынша полистирол немесе полистирол таспасынан жасалған шыныаяқтар, полипропиленнен жасалған шыныаяқтар, TNLA бойынша құрама материалдан жасалған шыныаяқтар;
- ГОСТ 25250 бойынша поливинилхлоридті үлбірден, TNLA бойынша полистирол таспасынан, TNLA бойынша полипропилен таспасынан немесе импорттық және сүт өнімдерімен жанасу үшін Беларусь Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі қолдануға рұқсат етілген материалдардан жасалған қораптар;
- TNLA бойынша картон негізіндегі аралас материал дайындамаларынан жасалған пакеттер.

Диеталық ашытылған сүт өнімдерінде сақтау режимі бұзылса, өнімнің сапасын төмендететін және тіпті толық бұзылуына әкелетін жағымсыз процестер пайда болуы мүмкін. Нәтижесінде ақаулар пайда болады. Сапасыз шикізатты пайдалану, өндірістік құрал-жабдықтарды сапасыз жуу, өндірістің жекелеген кезеңдерін сақтамау нәтижесінде де ақаулар пайда болады. Таза емес, ескі, көгерген дәм мен иіс өнімді нашар желдетілетін жерде сақтауға байланысты. Қышқыл дәм өнімді сақтаудың температуралық режимін бұзу нәтижесінде қышқылдықтың жоғарылауымен пайда болады.

Сүт майының дигидрокси қышқылдарының түзілуіне дейін тотығуына байланысты майлы дәм пайда болады. Бұл процесс күн сәулесі, сақтау температурасының

жоғарылауы, қаптамада ауаның болуы және катализатор металдары арқылы белсендіріледі.

Ащы дәм өнімдерді ұзақ сақтау кезінде микрофлораның протеолитикалық ферменттерінің әсерінен ақуыздық заттардың ыдырауының салдары болып табылады, әсіресе тасымалдау және сақтау кезінде санитарлық талаптар сақталмаса. Ащылық зендердің әсерінен сүт майының гидролизі нәтижесінде пайда болады. Шірік дәм ұзақ сақтауды және қолайсыз санитарлық жағдайды көрсететін шіруге қабілетті бактериялармен ақуыздың ыдырауының салдары болып табылады [12, б. 337].

Сүзілген сүтте, ацидофильді сүтте және ашытқысында ашытқы жоқ басқа да өнімдерде газдың түзілуіне жол берілмейді.

Резервуарлы әдіспен алынған айран үшін оны өндіру технологиясы бұзылған жағдайда сұйық консистенция болуы мүмкін.

Стартерде ацидофильді немесе болгар таяқшасының шырышты нәсілдерінің меншікті салмағының жоғарылауымен тұтқыр немесе шамадан тыс шырышты консистенция пайда болады [3, б. 204].

Сонымен, диеталық ашытылған сүт өнімдері өзінің емдік және диеталық қасиеттерімен, жағымды дәмімен, жеңіл сіңімділігімен адамның тамақтануында үлкен маңызға ие.

Дайын сүт өнімінің сапасын қалыптастыратын негізгі факторларға мыналар жатады: қолданылатын шикізат пен материалдардың сапасы, өндірістің жекелеген кезеңдерінің сапасы, өндірістің барлық кезеңдерінде бақылау жүйесінің нақты жұмыс істеуі.

Йогурт негізінен термостатикалық әдіспен өндіріледі, ал негізгі стартер ретінде сүтті стрептококк қолданылады. Бактериялық қышқылдың құрамына және өндіру технологиясына байланысты қышқыл сүтті әртүрлі атаумен шығарады.

### **3. Қорытынды**

Қорытындылай келе, ұйытқы адам организмі үшін өте маңызды болып келеді. Ал ұйытқыны алу технологиясы әрдайым қызықты, себебі әр сүт өнімдерін ұйытқыдан алу бірталай процестерден өтіп жатады. Соның ішінде біз өткізген тәжірибе соған толықтай дәлел. Біз таңдаған лактобактериялардың штамдары негізінде жаңа ашытылған сүт өнімдерін дайындау үшін йогурт негізіндегі ұйытқы жасалды. Ол ұйытқының қасиеттері бойынша зерттелді, оның сүт қышқылы өндірісіндегі жарамдылығын анықталды. Сонымен қатар, технологиялық көрсеткіштер зерттелді – органолептикалық, технологиялық (ашыту жылдамдығы және қышқыл түзетін шегі), ұйытқының микробиологиялық тазалығы. Нәтижесінде барлық ұйытқылардың жоғары органолептикалық қасиеттері бар-иісі, дәмі мен консистенциясы жоғары сапалы сүт қышқылды ұйытқыға сәйкес келеді. Біз анықтаған технологиялық қасиеттер ұйытқының жоғары технологиялық және сапалы өнім екенін растайды, бұл дегеніміз ұйытқыларды қолданудың экономикалық орны функционалдық мақсаттағы өте тиімді.

#### 4. Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Ананьева, Н.В. Применение иммобилизованных форм пробиотических бактерий в производстве молочных продуктов / Н.В. Ананьева, В.И. Ганина, Н.В. Нефедова, Г.Р. Габрильян // Молочная промышленность. - 2006 - № 1 - С. 46-47.
2. Артюхова, С. И. Основы пищевой биотехнологии и нанотехнологии / С.И. Артюхова, Ю.А. Гаврилова. - М.: ОмГТУ, 2010. - 312 с. 3.
- Артюхова, С.И. Молочная сыворотка для производства кумысного продукта / С.И. Артюхова, Н.А. Смирнова // Пищевая промышленность. - 2013. - № 2011. - С. 26-27. 4.
- Банникова, Л.А. Микробиологические основы молочного производства / Л.А. Банникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. - М.: Агропромиздат, 1993. - 400 с
5. Барбашина, М.А. Питьевое пастеризованное молоко с увеличенным сроком хранения / М.А. Барбашина, А.Н. Пономарёв // Молочная промышленность, 2005. - № 5. - С. 25-26. 6. Батурин, А.К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А.К.Батурин, Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. - 2005. - №5. - С. 23-25. 7. Бойцова, Т.М. Разработка технологий молочно-растительных продуктов питания / Т.М. Бойцова, Т.К. Каленик, Д.В. Ряписов // Пищевая промышленность. - 2011. - №3. - С. 12-14.
8. Бояринова И.В. Новый белковый кисломолочный продукт / И.В. Бояринова // Пищевая промышленность. - 2014. - № 8. - С. 43-45. 9.
- Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. - М.: Колос, 2003. - 400 с. 10.
- Бурыкина, Т.П. Исследование свойств заквасочных культур / Т.П. Бурыкина // Фундаментальные исследования. - 2008. - № 11. - С. 76-77. 11.
- Виданов, Н. Новые продукты: разработка и вывод на рынок / Н. Виданов // Переработка молока. - 2013. - № 12 (171). - С. 6-11 12.
- Волкова, Т.А. О ценности продуктов из молочной сыворотки / Т.А. Волкова // Переработка молока. - 2013. - № 13. - С. 18-21.



## РЕЦЕНЗИЯ

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Есенкожа Аружан Ердосқызы

6B07110 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Тақырыбы: «Лактобактериялардың көмегімен сүт қышқылды ұйытқыны алу технологиясы»

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

«Лактобактериялардың көмегімен сүт қышқылды ұйытқыны алу» атты дипломдық жұмыс сүт қышқылды бактериялардың көмегімен зертханалық жағдайда өнімді сапалы әрі таза түрінде алуға болатынын байқалдым.

Лактобактериялардың штамм түрлері негізге келтіріліп, олардың құрылымы, таралу түрлері және қасиеттері анық көрсетілген. Сүт қышқылды бактериялардың көмегімен әртүрлі сүт қышқылды өнімдерді алуға болатыны жазылған. Олардың өнеркәсіпте және зертханалық жағдайда қалай алуға болатыны түсіндіріліп, екі жағдайда да бірдей пайдалы өнім алуға болатындығын түсіндім. Дипломдық жұмыстағы негізгі әдіс ретінде зертханалық әдіс алынды. Бұл жерде күрделі технологиялық жолмен емес, дайын сүт қышқылды бактериялармен ұйытқыны алуға болатыны мәлімделген. Осы әдіспен Йогурт ұйытқысы алынды. Алынған Йогурттың түрі, консистенциясы, майлылығы, массалық үлесі, қышқылдылығы және тағы да басқа көрсеткіштері сызба түрінде көрсетілген. Бұл алынған көрсеткіштер өнімнің сапасының жоғары екендігін білдіреді.

Дипломдық жұмыста тақырыпқа сай соңғы жылдардағы әдебиеттерге шолу жасалған, яғни осы тақырып жайлы саланың даму тарихына барынша сипаттама берген.

Дипломдық жұмысқа қойылатын шарттарға сәйкес сүт қышқылды ұйытқының өндірудің технологиялық бөлімі келтірілген. Бұл бөлімде – әдістің технологиясына қысқаша сипаттамасы, шикізат пен дайын өнімнің сипаттамасы, кондырғының технологиялық жүйесінің жазбасы, технологияның жұмыс режимі, кондырғының негізгі сызбасы, технологияның механикалық есептеулері, зауыттың негізгі аппараттары туралы деректер келтірілген.

### ЖҰМЫС БАҒАСЫ

Бұл дипломдық жұмыс барлық талаптар мен стандарттарға сай жасаған және жұмысты орындау барысында көпшілік инженерлік есептеулерді жасағанын байқадым. Осы мәселелердің барлығын ескере отырып Есенкожа Аружанға дипломдық жұмысына «90» жоғары деген баға беремін.

### РЕЦЕНЗЕНТ

Аль-Фараби ат. ҚазҰУ, хим. Ғыл. Канд.,

Профессор

Есжанова П.Р.

2024 ж.



