

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Биотехнология» кафедрасы

Оралбаева Айгуль Бакытбековна

Ашытқының метаболизм өнімдері арқылы алкогольсіз сыраны алу
технологиясын жасау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В070100 – «Биотехнология» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Биотехнология» кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Ашытқының метаболизм өнімдері арқылы алкогольсіз сыраны алу технологиясын жасау»

5B070100 – «Биотехнология» мамандығы бойынша

Орындаған

Оралбаева Айгуль

Ғылыми жетекші
биол.ғыл.д-ы., ассоц.профессор
Г.В. Курбанова
« 6 » мамыр 2019 ж.

Алматы 2019

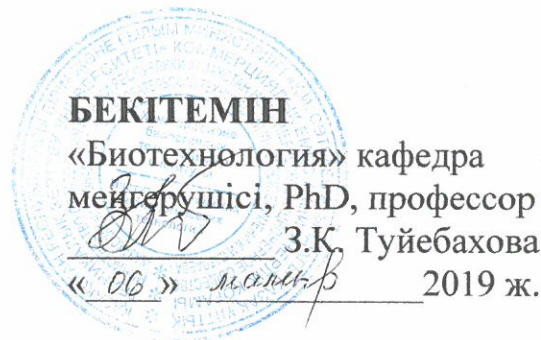
КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.М. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Биотехнология» кафедрасы

5B070100 – «Биотехнология»



**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Оралбаева Айгуль Бакытбековна

Тақырыбы Ашытқының метаболизм өнімдері арқылы алкогольсіз сыраны алу технологиясын жасау

Университет ректорның 2018 жылғы «16» қазан №1163-б бұйрығы бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «26» сәуір 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері Диплом алды өнеркәсіптік практикадан алынған материалдар

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер тізімі:

а)Алкогольсіз сыра дайындауға арналған шикізаттардың құрамына қойылатын талаптарды негіздеу және шикізаттардың рецептісін дайындау;

ә)Сыра ашытқысының көмірсу және азотты құрамына сүргілеудің көрсеткіштері мен тәсілдерінің әсерін зерттеу;

б)Алкогольсіз сыра дайындау үшін сыра ашытқыларының штаммдарын таңдау;

в)Алкогольсіз сырадағы ашытқылардың негізгі екіншілік метаболиттерінің құрамын реттеу жолдарын табу.

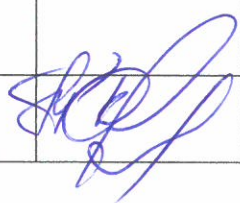
Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Ұсынылған негізгі әдебиет: 22 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдебиетке шолу	қаңтар	
Зерттеу материалдары мен әдістері	ақпан	
Зерттеу нәтижелер	наурыз	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
колтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылаушы	Ғылыми магистрі Тұрғымбаева Қ.Қ.	06.05.2019	

Ғылыми жетекші _____  Г.В. Курбанова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____  А.Б. Оралбаева

Күні «06» _____  2019 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың мақсаты ашытқы метаболизмінің екінші ретті өнімдерімен байытылған алкогольсіз сыраны алу технологиясын дайындау.

Бұл дипломдық жұмыста келесі материалдар қолданылды: ашық арпа ашытқысы «pilsner», мюнхен «munich», ашық карамелді «carapils», мюнхен карамелді «caramunich», қышқыл «acidulated» құлмақ: Hallertau Hallertauer Tradition, ННТ; HallertauSpalter Select, НСЕ; Saaz сыра ашытқылары W34/70, A12, 129, 145.

Дипломдық жұмыста төмендегідей әдістер қолданылды: дистилляциялық, титрометрлік, микробиологиялық, хроматографиялық әдіс.

Нәтижесінде алкогольсіз сыраның қажетті органолептикалық көрсеткіштерін қамтамасыз ету үшін егу құрамына арнайы уыт қосу керек: мюнхен – 15-18 %, ашық карамель – 15-18 %, Мюнхен карамель – 10-12 %, қышқыл – 8 %. Қажетті көмірсулар мен азотты құрамды алу үшін сыра ашытқысын сүргілеуді үйкеліс тәрізді қыздырумен жүргізу керек: 52°C - 1 + 2,5 кезінде гидромодуль; ұзақтығы 25-30 мин. Үйкелісті 52°C - 72°C дейін қыздыруды 2-3 мин бойы және 72°C температурасында толық қанттандырылуға дейін ұстау керек. Алкогольсіз сыра өндірісі үшін екіншілік метаболиттердің жоғары деңгейде жиналуы байқалатын сыра ашытқысының W34/70 штаммын пайдалану ұсынылады.

Дипломдық жұмыс 37 беттен, 7 суреттен, 12 кестеден, 22 әдебиеттен тұрады.

АННОТАЦИЯ

Целью дипломной работы была разработка технологии получения безалкогольного пива, обогащенного вторичными продуктами метаболизма дрожжей.

В дипломной работе использованы следующие материалы: солод ячменный светлый «pilsner», мюнхенский «munich», светлый карамельный «carapils», мюнхенский карамельный «caramunich», кислый «acidulated» хмель: HallertauHallertauer Tradition, ННТ; HallertauSpalter Select, HSE; Saaz пивные дрожжи W34/70, A12, 129, 145.

Исследования проведено с применением следующих методов: дистилляционный, титрометрический, микробиологический, хроматографический.

В результате проведенного исследования было установлено, что для обеспечения необходимых органолептических показателей безалкогольного пива, в состав засыпи следует включить специальные солода: мюнхенский - 15-18 %, светлый карамельный - 15-18 %, мюнхенский карамельный – 10-12 %, кислый-8 %. Для получения необходимого углеводного и азотистого состава сусла затирание следует проводить со скачкообразным нагревом затора: гидромодуль при 52 °С - 1 + 2,5; длительность 25-30 мин. Нагрев затора с 52 °С до 72 °С следует осуществлять в течение 2-3 мин и выдержку при 72 °С до полного осахаривания. Рекомендовано использовать для производства безалкогольного пива штамм пивных дрожжей W34/70, обладающий повышенным уровнем накопления вторичных метаболитов.

Дипломная работа состоит из 37 страниц, 7 рисунков, 12 таблиц и 22 источников литературы.

ANNOTATION

The aim of the thesis: Develop a technology of non-alcoholic beer, enriched with secondary products of yeast metabolism.

Objects and methods: In this work the following materials were used: barley malt light "pilsner", Munich "munich", light caramel "carapils", Munich caramel "caramunch", sour "acidulated" hops: HallertauHallertauer Tradition, hnt; HallertauSpalter Select, HSE; Saaz brewer's yeast W34/70, A12, 129, 145.

The thesis used the following methods: distillation, titrimetric, microbiological, chromatographic method.

Summary::

- It is established that to ensure the necessary organoleptic characteristics of non-alcoholic beer, the filling should include special malt: Munich – 15-18 %, light caramel - 15-18 %, Munich caramel – 10-12 %, sour – 8 %;

To obtain the necessary carbohydrate and nitrogen composition of the wort, mashing should be carried out with abrupt heating of the mash: hydromodule at 52°C - 1 + 2.5; duration 25-30 minutes. Heating the mash from 52 °C to 72 °C should be carried out for 2-3 minutes and aging at 72 ° C until complete saccharification;

- It is recommended to use for the production of non-alcoholic beer strain of brewer's yeast W34/70, which has an increased level of accumulation of secondary metabolites.

The thesis consists of 37 pages, 7 figures, 12 tables and 22 sources of literature.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Әдебиетке шолу	10
1.1	Алкогольсіз сыра өндіру технологиясы бойынша әдебиеттерге шолу	10
1.2	Мембраналық әдіс	10
1.3	Спиртті жоюдың термиялық тәсілі	11
1.4	Биохимиялық әдістер	13
2	Зерттеу материалдары мен әдістері	15
2.1	Сыра уытының түрлері және оның қасиеттері	15
2.2	Құлмақ препараттары және сыра ашытқылары	17
2.3	Зерттеу әдістері	18
3	Зерттеу нәтижелері	22
3.1	Сыра ашытқысын дайындау және ашыту сатыларында алкогольсіз сыраның құрамы мен сенсорлық профилін реттеу	22
3.2	Сыраның органолептикалық қасиеттерін жақсарту жолдары	29
3.3	Жоғары шиыршық кезіңінде W34/70 сыраны пайдалана отырып алкогольсіз сыра дайындау технологиясын әзірлеу	33
	Қорытынды	35
	Пайдаланылған әдебиетер тізімі	36

КІРІСПЕ

Сыра құрамы жағынан күрделі және ең ежелгі алкоголь сусын. Сыраның құрамында тағамдық құндылығы бойынша бағалы компоненттер бар. Бірақ сыраның компоненттерінің біріне этил спирті жатады және ол сыраның сортына байланысты массалық үлесі 2% - дан 11% - ға дейін өзгеріп отырады. Осыған байланысты сыраны жүргізушілерге, жүкті әйелдерге, спортшыларға, жіті және созылмалы аурулармен ауыратын науқастарға және т. б. адамдарға ұсынылмайды.

Сыраның баламасы алкогольсіз сыра, оның өндірісіне ерекше көңіл бөлінеді. Алайда, сыра сияқты ашыту сусындарында алкоголь хош иіс пен дәмдеуде маңызды рөл атқарады, сондықтан алкоголь болмаған жағдайда бұл сусындар өз сипатын жоғалтуы әбден мүмкін.

Сондықтан алкогольсіз сыраны дайындау сыра қайнату өндірісінде өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Алкогольсіз сыра дайындау үшін тәжірибеде физика - химиялық және технологиялық әдістер қолданылады.

Физика-химиялық әдістерден жоғары сапалы өнім алынатын диализ әдісі қолданылады. Бірақ бұл технологияны шағын және орташа өнімділік кәсіпорындарында енгізу орынсыз, өйткені алкогольсіз сыраға деген сұраныс аз, ал мұндай жабдықтың бағасы өте жоғары болып табылады.

Алкогольсіз сыраны технологиялық әдістердің көмегімен дайындау кезінде өнімнің өзіндік құны төмен болады, бірақ бұл ретте мұндай сыраның органолептикалық қасиеттері төмен деңгейде болады.

Осы себепті органолептикалық қасиеттерін арттыруға және өнімнің өзіндік құнын төмендетуге бағытталған алкогольсіз сыра дайындауға арналған шикізатты, ашытқы штаммдарын және технологиялық режимдерді таңдауды зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері.

Жұмыстың мақсаты – ашытқы метаболизмінің екінші реттік өнімдерімен байытылған алкогольсіз сыра технологиясын дайындау.

Қойылған жұмыстың мақсатына сәйкес келесі міндеттерді шешу қажет:

- 1 Алкогольсіз сыра дайындауға арналған шикізаттардың құрамына қойылатын талаптарды негіздеу және шикізаттардың рецептісін дайындау;
- 2 Сыра ашытқысының көмірсу және азотты құрамына сүргілеудің көрсеткіштері мен тәсілдерінің әсерін зерттеу;
- 3 Алкогольсіз сыра дайындау үшін сыра ашытқыларының штаммдарын таңдап, негізгі екіншілік метаболиттерінің құрамын реттеу жолдарын табу.

1 Әдебиетке шолу

1.1 Алкогольсіз сыра өндіру технологиясы бойынша әдебиеттерге шолу

Алкогольсіз сыраны дайындау сыра қайнату өндірісінде өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Тұтынушының сыраның дәмінің сапасына қойылатын талаптары классикалық сыраға қойылатын талаптармен бірдей, бірақ заңнамалық және медициналық тұрғыны ескере отырып алкогольдің құрамы азайтылуы тиіс [1].

Әрбір мемлекетте алкогольсіз сусындарда спирт концентрациясы бойынша қойылатын өз талаптары бар. Қазақстанда алкогольсіз сырадағы спирттің рұқсат етілген концентрациясы 0,5 %-дан аспайды.

Алкогольсіз сыра алу үшін мембраналық және термиялық әдістер ұсынылды.

1.2 Мембраналық әдістер

Сыраны мембраналық әдістер арқылы деалкоголизациялау оны мақта целлюлозасынан немесе ацетилцеллюлозалар өте кішкентай, белгілі бір органикалық заттардың молекулаларын мембрана арқылы өткізу арқылы жүзеге асырылады.

Мембраналық әдістерден практикада кеңінен және тиімді қолданылатын әдістерге кері осмос әдісі және диализ жатады.

Осмос теориясы. Кері осмос – ерітінділерді жартылай өткізгіш еріткішті өткізуші және ерітілген заттардың молекулалары немесе иондарын тежейтін мембраналардың қатысымен сүзу арқылы бөлу тәсілі болып табылады. [2].

Мембрананың селекциялық процесі молекулалардың өлшемімен ғана байланысты, сондықтан ол арқылы судың шағын молекулалары және алкоголь сияқты басқа да молекулалар өтеді, осылайша сыра концентрленуге ұшырайды. Алкогольді 0,5 %-дан төмен азайту үшін 10 есе концентрация қажет болар еді. Бұл мүмкін емес, өйткені концентрлену процесінде сыра концентратындағы осмотикалық қысым үнемі артады. Сондықтан мамандар келесі әдісті қолданады: арнайы өңделген суды қосып, біртіндеп сыра концентратын алкогольдің соңғы құрамына жеткенше сұйылтады, яғни алкоголь іс жүзінде жуылады. Диафилтрация деп аталатын бұл әдісті қолданған кезде басқа да молекулалар жуылады, нәтижесінде сыраның сулы дәмі пайда болады.

Қойылтылған сыра бастапқы көлемге дейін сумен араластырылады, бұл ретте спирттің құрамы 0,5 %-дан төмен түседі. Сонымен қатар сыра CO_2 қанығады, өйткені кері осмос және сырадағы су қосылуынан көміртегі диоксиді мүлдем қалмайды [3].

Кері осмос әдісімен деалкоголизациядан кейін сыра өзінің химиялық

құрамында өзгерістерге ұшырайды, өйткені спиртті сырадан жуу кезінде молекулаларының мөлшері суда және спиртке жақын сыраның басқа да компоненттері жуылады. Сонымен қатар, кері осмос процесі көп мөлшерде артық қысыммен өтеді, бұл сыраның температурасын арттырады.

Диализ теориясы

Мембрананың екі жағынан тепе-теңдікке қол жеткізу үрдісі диализде де процестің қозғаушы күші болып табылады. Процесс осмостан тепе-теңдікке жеткенге дейін мембрана арқылы өтетін, қандай да бір қысым мен төмен температураның кез келген әсерімен ерекшеленеді, бірақ екі процеске ортақ көмірсулар, спирттер және т. б. молекулалар сияқты заттары бар [4].

Осы әдіспен алкогольді алып тастағанда мембрананың бір жағынан ағынның қалыпты жылдамдығы мен қалыпты қысым кезінде 10 °C-қа дейін салқындатылған сыра беріледі. Екінші жағынан мембрана арқылы сырадан алкогольді жуатын және оны одан әрі өңдеуге бағыттайтын салмақ түсіретін сұйықтықтың, диализаттың ағыны жүреді. Алкогольді жою процесіне қысым да, температура да әсер етпейді. Мембрананың екі жағы бойынша концентрленудің айырмашылығы ғана маңызды болып табылады.

Кері осмоста жуу сияқты арнайы тәсілдерде қажеті жоқ. Байланыс ұзақтығы 13 секунд ішінде ғана сырадан алкогольді алып тастау процесі аяқталады.

Сыра техникалық оңайлатылған вакуумдық дистилляциядан өтеді, оның барысында алкоголь жойылады, содан кейін ол мембранаға кері айдалады. Онда жоғарыда сипатталғандай, алкогольді негізгі сырадан шығарады және қайтадан вакуумдық дистилляцияға түседі. Осылайша, цикл аяқталады [5].

Осы процесс барысында диализат циклда қалады, әдетте, процесс қондырғыны жууды қажетсіз бес тәулікке созылады. Сыраның аздаған артық қысымы оған «пісірілген дәмге» жауап беретін термиялық жанама өнімдердің өтуіне кедергі келтіреді.

Неміс фирмалары өндіретін диализ мембраналары қолданылады. Бұл мембраналар (бірақ басқа модульдік конфигурацияда) бүйрек жеткіліксіздігі байқалатын адамдарда қанды тазарту үшін де қолданылады. Медициналық мақсатта қолданылатын бұл аяншақ тәсілі табысты сыра ішімдігін алып тастау процесіне бейімделген.

1.3 Спиртті жоюдың термиялық тәсілі

Сыра – бұл суда жеңіл еритін ароматты және дәмдеуіш заттардан, спиртен, CO₂, судан тұратын біртекті сұйықтық.

Бір қысымда қайнаудың әр түрлі температуралары бар қоспаларды айырып бөлуге болады және тез ұшатын және қиын ұшуларға бөлінеді [6]. 1 бар қысымда судың қайнау температурасы 100 °C, ал спирт - 78,3 °C болады, бірақ олар төмен температурада буланады [6].

Бір қысымда әртүрлі температурада қайнау арқылы қоспаларды бөлуге болады. Әртүрлі температурада қайнаған қоспаларды тез ұшатын және қиын ұшатын бөліп қарастыруға болады [7].

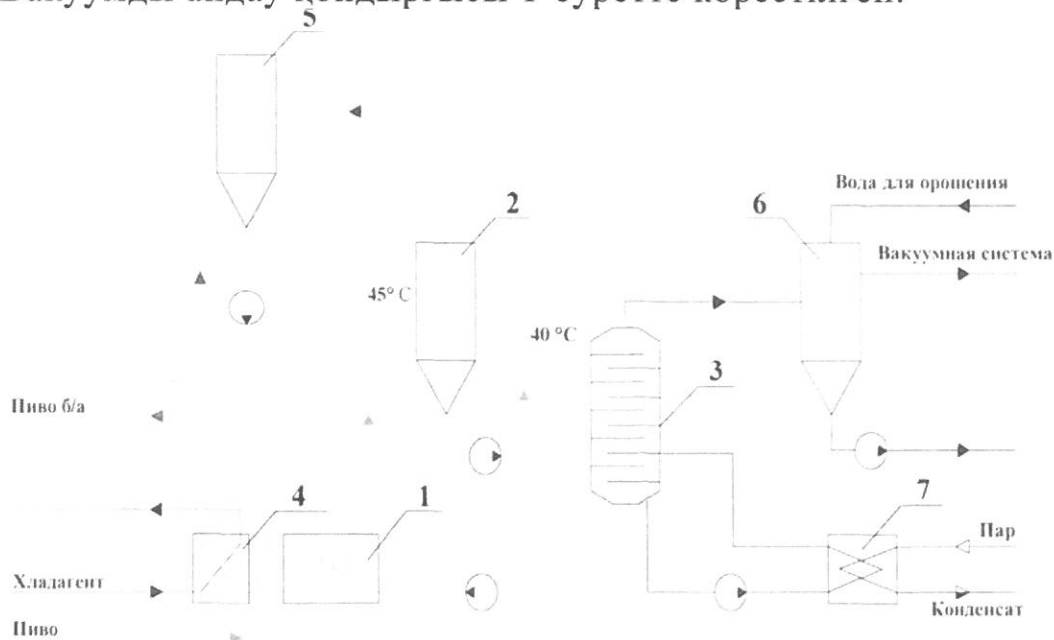
1 қысымда судың қайнау температурасы $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, ал спирт – $-78,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ болады, бірақ олар төмен температурада булана бастайды.

Атмосфералық қысымдағы сырадан спиртті айдау оның дәмдік сапасының нашарлауына әкеледі, өйткені процесс жоғары температураларда жүреді. Осыған байланысты спиртті кетіру термиялық тәсілдері тұндырғыш режимде, вакууммен, абсолюттік қысым $0,04-0,2$ бар арқылы ыдыратылған кеңістікте жүзеге асырылады, осының арқасында процесс $30-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада өтуі мүмкін, бұл ретте алынған сыраның дәмдік сапасы жылу өңдеудің температурасы мен ұзақтығына байланысты болады. Температура мен процесс ұзақтығы бір-біріне пропорционалды болып келеді [8].

Спиртті термиялық әдіспен алып тастаудың барлық әдістерінде жылу берудің әртүрлі құрылымдық ерекшеліктері бар вакуум айдайтын аппараттар пайдаланылады. Вакуумдық айдау үшін қолданылады:

- вакуумды айдау қондырғылары;
- сұйықтықтың төмен қозғалысымен булау аппараттары;
- көп сатылы аралық бағаналар;
- үш сатылы пластиналы буландырғыштар;
- центрифугалаушы буландырғыштар.

Вакуумды айдау қондырғысы 1-суретте көрсетілген.



1 Сурет – Вакуумды айдау қондырғысының сызбанұсқасы

Бұл қондырғыда деалкоголизацияға жататын сыра пластиналы жылу алмастырғышта (1) $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін қызады және (2) эпюрациялық бағанаға жіберіледі. Бұл ретте сырадан тез ұшатын хош иісті компоненттер

буланады, олар кейіннен рекомбинациялық ыдыста сыраға қайта қосылады (5). Вакуумдық спирт бағанасында (3) сыра 55 °C кезінде суландыру конденсаторында тұндырылатын спирттен босатылады (6). Алкогольсіз сыра регенерациялық жылу алмастырғышта (1) 4 °C дейін, содан кейін 0-1 °C (4) дейін салқындатылады және рекомбинациялық сыйымдылыққа (5) түседі, онда қайтадан жеңіл ұшатын хош иісті заттармен араласады [9].

Дәмнің белгілі бір сарынға қол жеткізу үшін спирттің құрамы 0,3 % дейін төмендейді, содан кейін 0,5 % рұқсат етілген шекке дейін көтереді. Сыраны жас сыраны немесе құюға дайын сыраны қосу жолымен дайындайды. Осылайша, хош иісті заттар тағы да сыраға түседі және ішінара дәмін қалпына келтіреді.

1.4 Биохимиялық әдістер

Биохимиялық әдістер белгілі бір дәрежеде технологиялық әдістерге жатқызылуы мүмкін, алайда олардың мәні ашытқылардың метаболизмін реттеуге бағытталған. Бұл ретте, көмірсулардың энергетикалық метаболизмінің екі жолы бар *S. cerevisiae* ашытқысының бірегейлігі ескеріледі: аэробты-іске асыру нәтижесінде биомассаның синтезі жүзеге асырылады және анаэробты-көміртегі диоксиді мен этил спирті болып табылатын түпкілікті өнімдер болып табылады. Сонымен бірге ашыту және тыныс алудың жанама өнімдерінің көп мөлшері пайда болады, олардың көпшілік үлесіне сыраның сенсорлық профилі тәуелді. Алкогольсіз сырадағы қайталама метаболиттер жеткіліксіз, соның нәтижесінде тұтынушы осы сусынға белгілі бір, толық негізделген талаптар қояды [10].

Сыраның дәмі мен хош иісін қалыптастыру үшін барлық маңызды қосылыстардың пайда болуы жасушалардағы тотығу – тотықсыздану және ашытқылардың өсуімен тікелей байланысты болады. Қазіргі уақытта сыраның сенсорлық профилін қалыптастыруға қатысатын 800-ден астам компоненттер белгілі, олардың негізгілері жоғары атомды спирттер, органикалық қышқылдар, эфирлер, вициалды дикетондар және күкіртті қосылыстар болып табылады. Осы қосылыстардың синтезі және олардың сырадағы концентрациясы ашытқының құрамымен және ашытқының штаммдық ерекшеліктерімен анықталады. Сондай-ақ, температура мен қысым сияқты процестің технологиялық көрсеткіштері де маңызды. Сонымен қатар, процестің көрсеткіштері, ортада ерітілген оттегінің концентрациясы және ашытқы суслосындағы ашытылатын қанттардың массалық үлесі сияқты маңызды болып табылады [11].

Осылайша, этанол биосинтезін азайту үшін ашытылатын қанттардың деңгейін төмендету және ашытқының аэрациясының қарқындылығын арттыру қажет. Бұл ретте ашытқы көмірсулар метаболизмінің өзгеруі сыраның сенсорлық профилінің өзгеруіне әкеп соқтыратынын ескеру қажет. Сырада сүт қышқылы, шайыртас қышқылы, оксалоацетат, лимон қышқылы сияқты органикалық қышқылдардың концентрациясы өседі (соңғы үш трикарбон қышқылы циклінің

аралық өнімі болып табылады). Сондай-ақ жоғары атомды спирттер мен альдегидтердің саны артады, бұл соңғы жағдайда оттегіге сезімтал алкогольдегидрогеназа белсенділігінің төмендеуімен байланысты [12]. Әрине, сыра ашытқысының аэрациясына ауа шығыны ұлғайған кезде диацетил синтезі артады. Демек, осы әдісті қолдану кезіндегі негізгі міндет биомассаның синтезі мен спиртті ашыту қарқындылығы арасындағы белгілі бір ымыраға қол жеткізу болып табылады.

Жоғарыда көрсетілген көрсеткіштерден басқа, ашытқылардың метаболизмі, демек, сенсорлық маңызды компоненттердің синтезін басты ашыту процесінде де, ашыту кезінде де температура мен қысымның көмегімен реттеуге болады.

Бұл әдіс аз капитал салымдарында алкогольсіз сыра дайындаудың қолжетімді тәсілдерінің бірі болып табылады. Бірақ әртүрлі көрсеткіштердің көмегімен ашыту кезінде көмірсулардың метаболизміне әсер еткенде ғана қалаған нәтижеге жету мүмкін емес. Себебі, негізінен сандық емес, атап айтқанда қайталама өнімдердің сапалық құрамы өнімнің жоғары органолептикалық қасиеттеріне қол жеткізуге кепілдік береді.

Соңғы уақытта алкогольсіз сыра өндірісіне көп көңіл бөлінеді. Осыған байланысты алкогольдің аз мөлшері ғана емес, сондай-ақ жақсы органолептикалық сипаттамалары бар сыра алу мақсатында зерттеулер жүргізіледі [13].

Бұл бағытта зерттеулер орындалды. Авторлар алға қойылған міндеттерге не физикалық әдістердің көмегімен немесе сүргілеу кезінде ашытқының құрамын реттеумен немесе иммобилизацияланған ашытқылармен қол жеткізуге тырысты, бірақ жоғары сапалы алкогольсіз сыраны алу үшін органолептикалық көрсеткіштерді жақсарту бойынша кешенді шаралар қабылдау қажет.

Теориялық деректер негізінде, алкогольсіз сыраны дайындау үшін технологиялық әдістермен келесі қорытындылар жасалды:

- сыра ашытқысының бастапқы экстрактивтілігі салыстырмалы төмен болуы тиіс;
- ұнтақ карамельді уыттан тұруы тиіс;
- сүргілеу барысында тығындау гидромодулі, рН, температуралық үзіліс ұзақтығы және сүргілеу тәсілі арқылы сыра ашытқысының құрамын реттеу керек;
- сыра ашытқысын қайнату ұзақ болуы керек, одан сыра ашытқысына тән хош иісті заттар буланып үлгеруі керек, жеміс дәмін тасымалдаушы болып табылатын ұшпа карбонилді қосылыстарға (альдегидтерге) ерекше назар аудару қажет;
- жанама өнімдердің пайда болу өлшемі бойынша ашытқы штаммының дұрыс таңдалуы тиіс;

Мұндай сыраның рН шамасы өте үлкен рөл атқарады. 10–15 % сыраның ашу дәрежесі 4,8-5,0 шамасында болады, бұл ашытқы дәмінің пайда болуына ықпал етеді. Аталған келеңсіздіктерге жол бермеу үшін рН өзгертіп, қажетті мөлшерді қадағалау үшін шаралар қолдану керек [14].

2 Зерттеу материалдары мен әдістері

2.1 Сыра уытының түрлері және оның қасиеттері

Бұл дипломдық жұмыста келесі материалдар қолданылды: ашық арпа ашытқысы «pilsner», мюнхен «munich», ашық карамелді «carapils», мюнхен карамелді «caramunich», қышқыл «acidulated» құлмақ: Hallertau Hallertauer Tradition, ННТ; HallertauSpalter Select, HSE; Saaz сыра ашытқылары W34/70, A12, 129, 145.

Іс жүзінде сыраның барлық сорттарын дайындау үшін негізгі шикізат көзі ретінде ашық арпа уыты саналады. Ашық уыттың сапасын органолептикалық, физикалық -химиялық, химиялық және физиологиялық көрсеткіштер бойынша бағалайды. Жұмысты жүргізу үшін Уеуегтапп фирмасының ашық уыттары қолданылды (кесте. 1).

1 Кесте – Ашық уыттың сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
Ылғалдың салмақтық үлесі	%	4,4
Экстракт шығымы	% от СВ	83
ДЭ*	%	1,3
Сыра ашытқысының түсі	ECB	3,0
Қайнатудан кейінгі сыра ашытқысының түсі	ECB	5,0
Ақуыз құрамы	% от СВ	11,0
Хартронг саны (VZ 45 °C)	%	36,0
Қанттандыру ұзақтығы	мин	10
Тұтқырлығы	сПз	1,46

Мюнхен арпа уыты ашық төмен ферментативті белсенділіктен, түс қарқындылығынан, айқын айқындалған уыт хош иісімен ерекшеленеді. Ол сыраның жартылай қоңыр және қоңыр сорттарын өндіру үшін, сондай-ақ сыраның төменгі тығыздықты сорттарының түстілігін арттыру үшін қолданылады. Сыраның кейбір сорттарында Мюнхен уытының мөлшері 85 %-ға дейін жетуі мүмкін. Сыраның сапасын сипаттайтын көрсеткіштер кестеде келтірілген.

2 Кесте – «Munich, Weyermann» уытының сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
Ылғалдың салмақтық үлесі	%	4,0
Экстракт шығымы	% от СВ	80

1	2	3
АЭ*	%	1,4
Сыра ашытқысының түсі	ЕВС	15
Қайнатудан кейінгі сыра	% от СВ	12,0
Ақуыз құрамы	ақуыздың құрамынан %	41,0
Еріген ақуыз	%	38,0
Хартронг саны (VZ 45°C)	Мин	15
Қанттану ұзақтығы	сПз	1,5
Тұтқырлығы	%	93
Фриабилділік	%	1,7
Тегістілік	H ⁺	5,65

«Carapils» ашық карамелді уыты бояу қарқындылығы бойынша карамелді уыт өте ашық, ашық және қоңыр, түсі мен хош иісі меланоидиндермен де, ондағы карамелдермен де байланысты болып бөлінеді [15].

«Carapils» уыты көбікке төзімділікті және дәмнің толыққандылығын арттыру мақсатында қолданылады. Ашық карамель уыт карамель хош иісімен және төмен түстілікпен сипатталады.

3 Кесте – «Carapils, Weyermann» уытының сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
Ылғалдың салмақтық үлесі	%	5,5
Экстракт шығымы	% от СВ	84
Сыра ашытқысының түсі	ЕВС	4?5
Ақуыз құрамы	% от СВ	11,2
Қанттану ұзақтығы	Мин	15
pH	H ⁺	5,65

Қоңыр карамель «saramunich». Қоңыр карамель «saramunich», уыт 80-150 ЕВС аралығында түрлі – түсті болып өзгеріп өндіріледі. Ол дәмнің, уыт иісінің толымдылығының күшеюіне және сыраның бай түстілігін алуға айтарлықтай әсер етеді. Бұл уыт 5-10 % көлемінде қоңыр сыра дайындау үшін және 2,5 – ға дейін – жеңіл сыра үшін қолданылады. Уыт сапасын сипаттайтын көрсеткіштер 4 кестеде көрсетілген.

Қышқыл уыт сүт қышқылының құрамының 3-4 % дейін жоғарылауымен сипатталады. Қышқыл уыт pH көрсеткішінің мәнін өзгертуге болады. Аталған өзгерістерге әлсіз алкогольді және алкогольсіз сыра жасау үшін қолданылады. Қышқыл уыт сапасын сипаттайтын көрсеткіштер 5-кестеде келтірілген.

4 кесте - «Сaramunich»және «Weyermann» уыттарының сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
Ылғалдың салмақтық үлесі	%	5,5
Экстракт шығымы	% от СВ	73
Сыра ашытқысының түсі	ЕВС	120
Ақуыз құрамы	% от СВ	12,3
pH	H ⁺	5,5

5 Кесте - «Weyermann» қышқыл уытының сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
Ылғалдың салмақтық үлесі	%	5,6
Сыра ашытқысының түсі	ЕВС	4,5
Ақуыз құрамы	% от СВ	11,5
pH	H ⁺	3,4

2.2 Құлмақ препараттары және сыра ашытқылары

«Құлмақ препараттары» термині сыра өндірісінде пайдаланылатын құлмақтың барлық түрі өзгертілген нысандарын белгілеу үшін қолданылады. Бұл дипломдық жұмыста 90 типті түйіршіктелген құлмақ қолданылды. 90 түрі ұғымы 100 кг құлмақтан 90 кг түйіршіктерді алады. Құлмақ сипаттамасының Чех номенклатурасы бойынша қолданылатын құлмақ сорттары:

Saaz, Чех Республикасы – өте хош иісті;

HallertauSpalter Select (HSE), Германия – хош иісті;

HallertauHallertauer Tradition (ННТ), Германия – хош иісті.

Сыра ашытқысы осы дипломдық жұмыста 4 сыра ашытқысы штаммдарын қолданды:

A 12 – Финляндия VTT

W34/70 – Германия Weihenstephan

129 – Ресей

145 – Ресей

2.3 Зерттеу әдістері

Ылғалдың салмақтық үлесі оның салмағына пайызбен көрсетілген уытты құрғату кезінде уыттан алынатын су мөлшері деп аталады. Ылғалдылықтың негізгі мәні оның өзгеруімен құрғақ заттардың құрамы өзгереді, демек, сығындының уыт массасының бірлігінен шығуы.

Ылғалдылықты бір сағат ішінде 130 °C кезінде ұнтақталған уыт ілу арқылы анықтады. Ылғалдылығы мына формула бойынша есептелді (1):

$$W = \frac{(a-b)}{(a-c)} \cdot 100, \quad (1)$$

мұндағы, а – құрғатқанға дейінгі бюкс салмағы, г; В - құрғатқаннан кейінгі бюкс салмағы, г; с – бос бюкс салмағы.

Уыт экстрактивтілігін анықтау. Әдістің мәні оның өзіндік ферменттерінің әсерімен уыттың экстрактивтік заттарының ерітіндісіне оңтайлы жағдайға жақын, кейіннен ерітіндіні бөліп, оның концентрациясын пикнометриялық әдіспен анықтай отырып ауыстыру болып табылады. Бұдан әрі Е₁ (2) ауа-құрғақ затына және Е₂ (3) құрғақ затына ылғалдылықты есепке ала отырып уыттың экстрактивтілігі есептеледі, %:

$$E_1 = \frac{e(800+W)}{(100-e)}, \quad (2)$$

$$E_2 = \frac{e(800+W)}{(100-W)}, \quad (3)$$

Ыдыраумен бірге ақуыз синтезі жүреді. Ашытқы жасушасы үшін азотты азық-түлік ретінде аммоний тұздары, амин азоты, амин қышқылдары және төменгі сатылы пептидтер қызмет етеді. Тірі жүйелердің өсуі, жаңартылуы және қалпына келтірілуі үшін амин азоты мен амин қышқылдары ерекше маңызға ие. Ашыту кезінде ашытқылар 35...40 % жуық азотты заттар ассимиленеді.

Талдаудың жасалуы көптеген аминқышқылдары мен пептидтердің мыспен еритін кешенді қосылыстар түзу қабілетіне негізделген. Мыстың артық мөлшерін сүзеді, ал аминді азоттың құрамына баламалы оның мөлшерін сірке қышқылының тұзына ауыстырады және йодометриялық титрлеу арқылы анықтайды [16].

100 см³ ашытқыдағы аминді азоттың мөлшері мына формула бойынша есептеледі (4):

$$X_{\text{Nam}} = 0,28 \cdot a - 100/2, \quad (4)$$

мұндағы а - титрлеуге кеткен натрий тиосульфаты ерітіндісінің мөлшері, см³. Спирттің салмақтық үлесін және нақты сығынды анықтау осы көрсеткіштер дистилляциялық әдіспен (МЕМСТ 12787-81) есептеледі.

Дистилляциялық әдіс сыра ілмесінен спиртті айдауға және дистиллят тығыздығын және бастапқы массаға дейін араластырылғаннан кейін сыраның қалдығын анықтауға негізделген. Көрінетін сығынды және ашытудың нақты дәрежесін анықтау көрінетін (көрінетін) сығынды ашытылатын ашытқы мен сырада онда спирт және көміртегі диоксиді сахарометрмен болған кезде анықталды. Ал шын мәнінде-спирт пен көміртегі диоксидін алып тастағаннан кейін пикнометриялық тәсілмен анықталды. Ашытылатын сыра ашытқысы мен сырадағы көрінетін сығындының шамасы әрдайым жарамды болады, өйткені

сахарометр құрамында спирт бар сұйықтықтарға тереңірек батырылады және тиісінше шыныдан кем шаманы көрсетеді. Осыған сәйкес, сыра мен сыра сығындыларының айырмашылығы көп болады, сондықтан ашытудың көрінетін дәрежесі неғұрлым нақты болады. Шамамен бұл $U_d \sim 0,81$ көрсеткішті көрсетеді (мұнда 0,81 – тәжірибелік мән). Себепші болған ашық және шынайы дәрежесі ашу бойынша теңдеулер арқылы есептеп шығаруға болады (5) және (6):

$$X_a = (m_i - T_{2 \text{ вид}}) 100 / \Pi, \quad (5)$$

мұндағы, X_a - ашытудың көрінетін дәрежесі,%; m_i - бастапқы сусладағы құрғақ заттардың салмақтық үлесі,%; $T_{2 \text{ вид}} \sim$ сырадағы көрінетін сығындының массалық үлесі,%;

$$X_d = (m_i - t_{2d}) 100 / m_i, \quad (6)$$

мұндағы, X_d - ашытудың нақты дәрежесі,%; m_i - бастапқы ашытқыдағы құрғақ заттардың салмақтық үлесі,%; t_{2d} - сырадағы нақты сығындының салмақтық үлесі,%. рН шамасын анықтау суслада, жасыл және дайын сырада CO_2 босатылғаннан кейін рН-метрдің көмегімен 20 °С температурада электрометриялық әдіспен жүргізілді [17].

Титрленген қышқылдықты анықтау. Титрлеу қышқылдығы суслада және дайын сырада титрометрлік әдіспен анықталды. Әдістер сырадағы қышқылдар мен қышқыл тұздарды титрлеуге негізделген. Қышқылдық фенолфталеин әдісіне сәйкес МЕМСТ 12788-87 бойынша орнатылды. CO_2 қосымша босату үшін сыра 40 °С кезінде 30 мин бойы қыздырылып, мезгіл-мезгіл шайқалды. Содан кейін оны суытып, 0,1 н. натрий гидроксидінің ерітіндісімен титрленеді.

Қанттандыру ұзақтығын анықтау. Крахмалдың сирек кездесетін қантқа айналуының ұзақтығы және йодпен боямайтын ахро - және мальтодекстриндер уыт ферменттерінің әсерінен 72 °С кептелуді толық қанықтыру үшін қажетті уақытпен (мин) сипатталады.

Бұл көрсеткіш майда тартылған уыт сығындысының массалық үлесін анықтау кезінде табады. Талдау барысында кептелу температурасы 72°С жеткенде, әрбір 5 мин сайын шыны таяқшамен тығынның тамшысын алып, фарфор пластинкасында оны йод ерітіндісінің тамшысымен (20 см³ 0,1 Н йод ерітіндісінің 80 см³ суымен қоспасы) араластырған, пластинканы шамалы көлбеу түседі. Салыстыру үшін сол пластинкаға йод тамшысымен аралас тазартылған су тамшысын салды. Алғашқы сынамаларда йод ерітіндісі көк түске боялады, бұл крахмалдың болуын көрсетеді. Йод ерітіндісінің түсі өзгермейтін сәт қанталаудың соңы деп саналады.

Сыра түсін анықтау. Түстілікті анықтау сынама түсін эталондық түсті дискілермен салыстыру арқылы визуалды жүргізілді. Сынамалар мен түрлі-түсті дискілердің түсі компараторда сынамалар әдісімен бірдей түстілік алынғанға дейін салыстырылды.

Сусладағы және сырадағы изогумулонның құрамын анықтау. Сусладағы

(сырадағы) изогумулонның құрамын 275 нм толқын ұзындығы кезінде спектрофотометрде анықтады. Сыраның барлық үлгілері өлшенер алдында көбікті жоғалтпай газсыздандырды және 20 °С кезінде термостатқа салынады.

Көбіктену және көбіктенуге тұрақтылық. Сыраны биіктігі 105 - 110 мм және сыртқы диаметрі 70-75 мм стақанға құйған. Көбіктену көбік биіктігі миллиметрмен сипатталады, ал көбікке тұрақтылық – көбіктің беріктігі минутпен сипатталады.

Фруктозаны, мальтозаны, мальтотриозаны және этанолды сусладағы, сырадағы жоғары тиімді сұйықтықты хроматография әдісімен анықтау глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза және этанол концентрациясын өлшеуді рефрактометриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйықтықты хроматография әдісімен сұйылтылған және сүзілген сынаманы хроматографиялық колонкаға тікелей енгізу жолымен орындады, онда оны бөлу кейіннен рефрактометриялық детекторда детектеумен жүзеге асырылады.. Сандық анықтау – алдын ала жүргізілген калибрлеуді ескере отырып, тиісті ауданының шамасы бойынша анықталады.

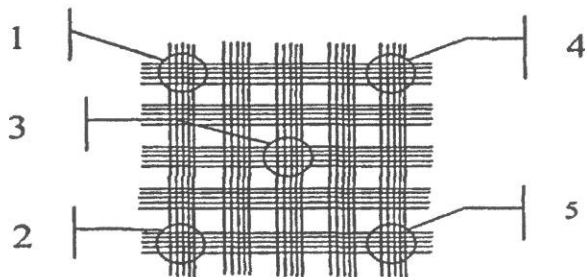
Қанттардың қантсыздарға қатынасын анықтау сыра ашытқысы сығындысының сипаттамаларының бірі ашытылатын көмірсулардың (негізгі бөлігі мальтозды құрайды) ашытқының ашытылмайтын экстрактивтік заттарына қатынасы болып табылады. Сыра сортына байланысты бұл қатынас әр түрлі. Қанттың қантсызға келесі қатынасы қалыпты деп саналады (СХ / НСХ): сыраның ашық сорттарына арналған суслада (1:0,22)...(1:0,31), қоңыр сорттар үшін - (1:0,43)...(1:0,54).

$$СХ/НСХ = 1 / (НСХ/СХ) \quad (7)$$

мұндағы, НСХ, СХ – сусладағы қантты және қантсыз құрамы, %

Қант емес сусладағы құрамы арасындағы айырмашылық экстрактивті заттар мен қантты құрайды [18].

Ашытқы жасушаларының концентрациясын анықтау. Микроскоппен Горяев камерасындағы клеткаларды есептеу арқылы ашытқы жасушаларының концентрациясын анықтау (2.1 сурет).



2 Сурет – Горяев камерасы

мұндағы, 1,2,3,4,5 – жасушаларды есептеу өрістері.

Анықтау барысы: ашытқы суспензиясын дайындайды, қажет болған жағдайда сумен араластырады, 10% NaOH 1 тамшысын қосады және микроскоп құрылғысы арқылы бақылайды. Бес көру өрісінде жасушалар санын есептейді.

Жасушалардың концентрациясы (X, млн./мл) формуласы бойынша есептеледі (8):

$$X = \frac{n \times K}{20}, \quad (8)$$

мұндағы, In – бес көру өрісіндегі жасушалар санының сомасы, млн. жасуша / мл; K – араласу коэффициенті.

Вицинальды дикетондар мен ЕМС анықтау ЕВС әдістемесі бойынша жүргізіледі.

Жоғары атомды спирттерді, эфирлерді және альдегидтерді анықтау әдістемесі. Бұл өнімдерді анықтау үшін бір рет айдау арқылы алынған дистилляттар қолданылады. Талдау иондаушы-жалынды детекторы бар зертханалық хроматографта жүзеге асырылады. Стационарлық фаза-полиэтиленгликоль 1000-10 % хроматоне NAW-DMCS.

Жұмыс режимі – изотермиялық, колонка термостатының температурасы 75°C, буландырғыш термостатының температурасы 150° С. Баған 300 x 0,4 см. тот баспайтын болаттан жасалған. Тасымалдаушы - гелий газының шығыны 1,8 л / мин, сутегі 2,1 ауа 18 л / мин.сынама көлемі 1-2 мкл. Режим сезімталдығы 5 x 10'ПА Ток бойынша есептік шкалаға сәйкес келеді.

Заттарды сәйкестендіру ұшатын өнімдерді тасымалдаушыда ұстау уақыты бойынша, ал сандық анықтау – спирттер үшін шыңының ауданы бойынша калибрлеу қисықтары әдісімен және биіктік бойынша – альдегид эфирлері үшін жүргізіледі.

3. Зерттеу нәтижесі және оларды талқылау

Әдебиетке шолудан туындайтын қорытындылар негізінде тәжірибелердің екі сериясы жүргізілді. Әрбір серия кемінде бес тәжірибеден тұрды. Барлық тәжірибелерде Weihenstephan коллекциясынан бір партияның шикізаты және W34/70 штаммының ашытқысы қолданылған болатын.

3.1 Сыра ашытқысын дайындау және ашыту сатыларында алкогольсіз сыраның құрамы мен сенсорлық профилін реттеу

Алкогольсіз сыраны дайындау технологиялары бойынша ақпараттық зерттеулер шолуында келтірілген теориялық негіздемелер негізінде қорытынды жасалды және тәжірибеледің бірінші сериясы қойылды. Тәжірибе сызбанұсқасы 3-суретте келтірілген. Органолептикалық қасиеттерді жақсартуға және сырадағы алкоголь концентрациясын төмендетуге бағытталған нұсқауларға ерекше назар аударылды. Тәжірибелердің бірінші сериясының мәні алкогольсіз сыра алу, оны зерттеу және арнайы технологиялық тәсілдердің көмегімен одан әрі жетілдіру болып табылады. Уыт таңдауын және олардың арасындағы үйіндідегі арақатынасын негіздеу. Үйінді құрамы сыраның сенсорлық профилінде көрсетілген бірқатар көрсеткіштерге әсер етеді.

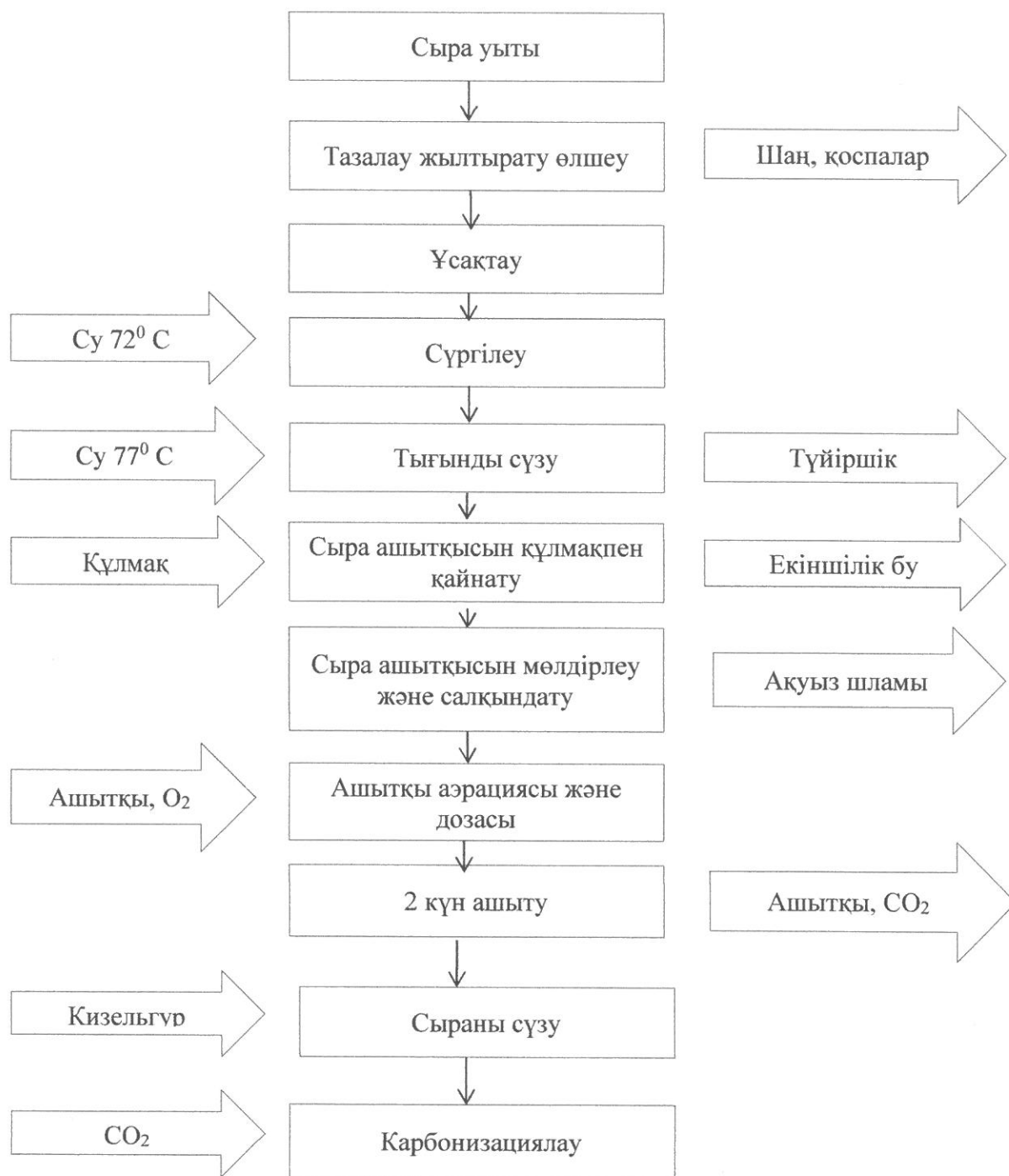
Арнайы уыт рецептурасына енгізу арнайы уыт экстрактивтілігінің төмендігі есебінен ашытылатын көмірсулар құрамы; уыт кептірудің жоғары температуралары есебінен диметилсульфид және диметилсульфидтің негізін салушылардың құрамы; қышқыл уытты пайдалану нәтижесінде белсенді және титрленетін қышқылдық; дәмнің толыққандылығы, түстің қанықтығы, сондай-ақ көбіктің түзілуі мен көбікке төзімділігі сияқты көрсеткіштерді реттеуге мүмкіндік береді. Уыт таңдаудың негізгі өлшемі және олардың арасындағы арақатынас 6-кестеде келтірілген.

Органолептикалық қасиеттері сыраға тән дәмнің толықтығын күшейтеді, бұл алкогольсіз сыра үшін аса маңызды және ішінара оны алу технологиясына байланысты дәмді – хош иісті мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Алайда, қоңыр уыт құрамында меланоидиндер бар, олар ашытылмайтын заттар болып табылады және сыра уыт дәмін береді, бұл органолептикалық ақауларға әкелуі мүмкін. [19,22].

6 Кесте – Сыра ашытқысын алуға арналған үгінділердің құрамы

Уыт	Түсі, ед. EBC	Экстрактивтілігі, %	Құрамы	
			%	кг
Ақшыл	3-5	83	62	70
Қоңыр	15	80	16	18
Карамелді	120	73	16	18
Қышқыл	-	4,5	6	7

Осылайша, арнайы уыттардың органолептикалық ерекшеліктерін талдау нәтижесінде алкогольсіз сыра ашытқысын алуға арналған үгінділердің ең қолайлы құрамы таңдалды (6 кесте).



3 Сурет – Тәжірибелердің бірінші сериясының сызбанұсқасы

Үйкелудің бастапқы температурасын таңдау негіздемесі.

Үйкелудің бастапқы температурасын таңдау ашытқының КСС температурасының әсер етуін зерттеу деректеріне негізделген. Зерттеу кезінде ұзақтығы 60 мин болатын сүргілеудің жеті температуралық режимін таңдап алды, нәтижесінде әртүрлі КСС бар сыра ашытқысының 7 үлгісін алды, бұл ферменттердің орта температурасына тәуелділігімен түсіндіріледі.

Зерттеу нәтижелері бойынша, алкогольсіз сыраны дайындау үшін ең қолайлы КСС-ның сүргілеу температурасы 71 °C кезінде дайындалған ашытқысы бар деп айтуға болады.

Мұндай сүргілеу тәсілі кезінде ашытылатын көмірсулардың құрамы шамамен 55 %-ды құрады, тұтану температурасы 75 °C және 80 °C болғанда ашытылатын көмірсулардың құрамы тиісінше 31% және 26% - ды құрады. Алайда, йод ерітіндісімен бұл сыра ашытқысының үлгілері көк түске боялған, бұл құбылыс сыра ашытқысындағы крахмалдың бар екендігін көрсетеді.

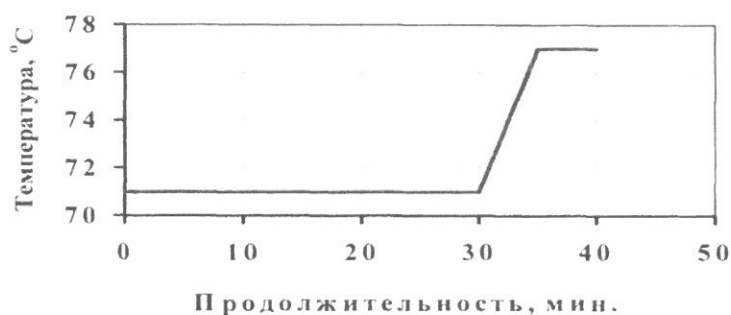
20000 – 60000 Да молекулалық массасы бар протеиндер сыра дәмінің көбікке төзімділігіне және толықтығына әсер етеді. Олардың саны сыра ашытқысындағы жалпы азоттың артуына байланысты өседі [21].

Үйкелудің бастапқы бірдей температура кезінде 1:2,5 гидромодулада алынған сыра ашытқысындағы азотты заттардың құрамы жоғары екені анықталды. Сыраны қайнатудың ұзақтығы мен температурасы сыра ашытқысының сапасына әсер етеді. Ұзақ сыраны қайнату көп мөлшерде диметилсульфидтің ыдырауына әкеліп соғады. Сонымен қатар, сыраны ұзақ қайнату әсерінен диметилсульфид пен альдегидтің буланып ұшып кетуіне соғады.

Альдегидтер сыра ашытқысының хош иісті тасымалдаушы болып табылады, демек, алкогольсіз сыраның сенсорлық профиліне теріс әсер етеді [16]. Бірақ, сыраны ұзақ қайнату меланоидиндердің шамадан тыс пайда болуына, тиісінше сыра түстілігінің артуына және үлкен энергия шығындарына әкеледі.

Уыттың сыра ашытқысын дайындау үшін келесі орташа ұнтақтау құрамын ала отырып, екі валыцты жақтаулы ұнтақтағышта ұсақтайды: қауыз - 16...18%, ірі жарма - 20...22%, ұсақ жарма-30...35 %, ұн-20...30%, сүзгі чаны үшін ұнтақтау құрамын таңдау. Үйкелудің гидромодулі 1: 2,5 құрады. Үйкелу 71 °C температурасында басталды және сол арқылы мальтозды үзілісті (62 - 64° C) өткізді. 71 ° C кезінде үйкеліске 30 мин шыдады, одан әрі температураны 1° C/1мин жылдамдықпен 77°C дейін көтерді және фильтрациялық чанға айдалды. Үйкелу режимі төмендегі суретте бейнеленген (4 сурет).

Бірінші сыра ашытқысындағы СВ салмақтық үлесі 13,5-0,1% құрайды. Ұнтақты технологиялық сумен 77 °C темп. жуады . Шаю суларында 2 %-ға жуық сүзуді тоқтатқан, өйткені одан әрі сүзу кезінде көп полифенолдар мен бояғыш заттар жуылады. Олардың жоғары құрамы сыраның коллоидтық және дәмдік тұрақтылығына кері әсер етеді [10]. Ашытқы сыра ашытқысының қайнағанға дейінгі концентрациясы $4,7 \pm 0,1$ %, алынған сыра ашытқысының көлемі 2050 л құрайды.



4 Сурет –Үйкелудің температуралық режимі

ЕВС бойынша ВЕ қажетті ащы мөлшері 18 құрайды (мг ащы заттар/дм³ сыра). Осы ащы мөлшерін қамтамасыз ету үшін сыра ашытқының құлмақтануының екі бөлігі жүзеге асырылады: 1094 г НТ құлмақтың бірінші мөлшерін 10 минут қайнатқаннан кейін қояды. Құлмақтың екінші мөлшерін - 875,2 г қайнатуға дейін 20 мин қалғанда енгізген. Құлмақтың а-қышқылы бойынша жалы шығыны 0,49 г/дал ыстық сыра ашытқысын құрайды. Сыраны қайнату 80 минутқа созылады. Қайнағаннан кейін СВ ашытқысының массалық үлесі $5,3 \pm 0,1\%$, көлемі 1900 ± 100 л жеткен.

Құлмақты сыра ашытқысын екі бағаналы пластинкалы жылу алмастырғышта салқындатқан: бірінші бағанада 35-38 °C дейін суық сумен, ал екінші бағанада –8 °C дейін пропиленгликолде салқындатқан.

Сыра ашытқысын дайындау кезінде сыраның органолептикалық қасиеттерінің анықтаушы факторлары ашытқының бастапқы концентрациясы мен химиялық құрамы болып табылады. Ашытқының бастапқы концентрациясын таңдау соңғысының химиялық құрамына және негізінен ашытылатын көмірсулардың ашытылмайтын көмірсулардың арақатынасына байланысты болады. Сыра ашытқысының химиялық құрамын сүргілеу тәсілі, ұзақтығы, әр түрлі үзіліс температуралары, рН субстрат концентрациясы мен мәндерімен реттеуге болады, бұл жоғарыда нақтырақ қаралды. 7 кестеде күріш бейнеленген сүргілеу режимі бойынша алынған ашытқының көмірсулар құрамы көрсетілген. 3.4 және классикалық тұнбалық әдіспен алынған сыра ашытқысы болып табылады.

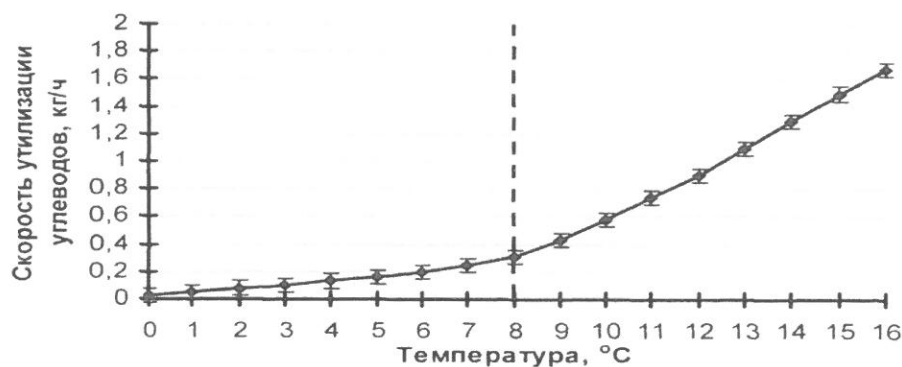
7 Кесте - Сыра ашытқысының көмірсулар құрамы

Көмірсулар	Өлшем бірлігі	Классикалық әдіс	Тәжірибелік әдіс
Фруктоза	г/л	0,9	1,4
Глюкоза	г/л	5,5	4,7
Дисахаридер	г/л	26,8	19,8
Трисахаридтер	г/л	6,23	5,3
Ашитын көмірсулар	г/л	13,96	21,8
Ашымайтын көмірсулар	г/л	39,43	31,2
Қанттың қант емеске арақатынасы	-	2,82	1,43

Үйкелудің осы тәсілін қолдану ашытылатын көмірсулардың құрамын 17%-ға төмендетті.

Теориялық тұрғыдан қарағанда, бастапқы экстрактивтілігі 5,3%, 15% ашыту дәрежесі бар, үйкелу тәсілімен классикалық тұнбадан алынған сыра 0,5% болатын еді, бұл ретте ашытылатын көмірсулардың ашытылмайтын көмірсулардың арақатынасы 2,2-ге жуық болды. Классикалық сырада бұл қатынас 0,3 - 0,5 шегінде, ал тәжірибелік сыра ашытқысын ашыту кезінде, басқа да тең жағдайларда, алынған сырада қарым-қатынас шамамен 1 тең болады, бұл көрсеткіш те жоғары мәнді берген.

Сыра ашытқысын ашыту процесін зерттеу ашытылған ашытқыдан бос сыра ашытқысының көмегімен жүзеге асырылатын спиртті ашыту арқылы сыраға өңделетін аралық өнім болып табылады. Ашыту процесінде негізгі ашыту өнімдерінен басқа, сондай-ақ жоғары атомды спирттер, эфирлер, қышқылдар, альдегидтер, кетондар, күкіртті қосылыстар және т. б. сияқты ашытқылардың метаболизмінің қайталама өнімдері пайда болады. Олардың бір бөлігі сырада өзгеріссіз қалады, ал бір бөлігі басқа заттарға айналады немесе көміртегі диоксидінің көпіршіктері бар сырадан бөлінеді. Алкогольсіз сыраның жоғары органолептикалық қасиеттерін қамтамасыз ету үшін осы процестер жеткілікті дәрежеде өтуі қажет. Осыған байланысты ашытылатын көмірсулардың тұтыну жылдамдығына температураның әсерін анықтайтын зерттеулер жүргізілді. Сыра ашыту температурасын таңдау негіздемесі алкогольсіз сыраны биотехнологиялық әдістермен дайындау кезінде ашыту процесінде утилизацияланатын көмірсулардың рұқсат етілген мәні 1% - ға дейін шектелген. Сыра ашытқысын қалыпты ашыту жағдайында бұл көмірсулар мөлшері 24 сағаттан аз жұмсалады.



5 Сурет – Көмірсуларды утилизациялау жылдамдығына температураның әсері (O_2 – 8 мг/дм³ құрамы, сыра ашытқысындағы жасуша концентрациясы 10 млн/см²)

Бірақ, көмірсуларды ашытудан басқа, сыра ашытқысын ашыту процесінде де физикалық, физикалық – химиялық, химиялық және биохимиялық процестер өтеді, олардың жылдамдығы көмірсуларды ашыту жылдамдығы сияқты жоғары емес. Осыған байланысты алкогольсіз сыраны ашыту процесінде көмірсуларды утилизациялаудың төмен жылдамдығын қамтамасыз ету қажет. Ол үшін

температураның W34/70 штаммына арналған ашытылатын көмірсуларды тұтыну жылдамдығына әсерін анықтайтын зерттеулер жүргізілді, өйткені бұл штамм жоғары ашыту белсенділігіне ие (5 сурет). А 12 штаммын пайдалану кезінде мұндай міндет тұрған жоқ, өйткені А 12 штаммының ашыту белсенділігінің төмендігі байқалған.

Зерттеу нәтижелері бойынша, $0 - 16^{\circ} \text{C}$ температуралық диапазонында W34/70 штаммының ашытқылармен көмірсуларды утилизациялау жылдамдығы анықталды. Бұл диапазонды екіге бөліп қарастыруға болады: $0 - 8^{\circ} \text{C}$ және $8 - 16^{\circ} \text{C}$. $0 - 8^{\circ} \text{C}$ диапазонында температура 1°C ұлғайған кезде көмірсуларды утилизациялау жылдамдығы 0,03-тен 0,06 кг/сағ құрайды, ал $8 - 16^{\circ} \text{C}$, диапазонында бұл шама 0,1 – ден 0,2 кг/сағ құрайды.

Сыра ашытқысын ашыту кезінде өтетін көптеген процестердің жылдамдығы (диацетилдің түзілуі және қалпына келуі, күкіртті қосылыстардың ұшуы, жоғары атомды спирттер мен эфирлердің түзілуі) температураның жоғарылауымен артады, бірақ сонымен қатар көмірсуларды утилизациялау жылдамдығы артады және тиісінше сыраның коллоидтық тұрақтануының ұзақтығы азаяды.

Көмірсуларды утилизациялаудың төмен жылдамдығына қол жеткізу үшін және сонымен қатар сыраның сенсорлық профилін қалыптастыратын басқа да процестердің салыстырмалы жоғары жылдамдығымен қамтамасыз ету $0 - 8^{\circ} \text{C}$ температуралық диапазондағы ең жоғары мәндерде ашыту процесін жүргізу температура аралығында $6 - 8^{\circ} \text{C}$ шешімі қабылданды.

Сыра ашытқысын ашыту.

Температурасы 8°C болатын салқындатылған ашытқы онда 10 мг/см^3 еритін оттегінің құрамына дейін ауамен аэрациялап, ЦКТ-ға жібереді. Ашытқының аэрациясы ашытқылардың өсуіне, демек, этанол синтезіне жұмсалатын қант үлесінің азаюына ықпал етеді. Сонымен қатар, жоғары атомды спирттер, органикалық қышқылдар мен эфирлер сияқты ашытқылардың метаболизмінің қайталама өнімдерінің түзілуі биомассаның өсуіне, демек, ортада еритін оттегінің мөлшеріне тікелей пропорционалды болады [22]. Ашытқыға ашытқылар 20 мл центрифугирленген ашытқы есебінен 10 л ашытқыға салынды, бұл $13 \cdot 10^6$ жасуша/мл сәйкес келеді.

Ашыту басталғаннан 24 сағаттан кейін сырадағы СВ үлесі 5,0% - ға жетті. Одан әрі ашытуды болдырмау үшін сыра 0°C дейін салқындата бастады, жылдамдығы $0,5^{\circ} \text{C/сағ}$. 0°C температурасына жеткен соң қалдық сығындысы 4,8 % құрады. Ашытқы ашыту процесін тоқтату үшін оны кизельгур сүзгісінде сүзу арқылы сырадан алып тастады. Сүзілген сырада көміртегі диоксидінің құрамы жеткіліксіз болды, бұл төмен карбонизациялау деңгейімен түсіндіріледі, осыған байланысты оны карбонизациялады. Алынған сыраның дәмін айыру бағасы сыраның физикалық – химиялық және дәмдік – хош иісті қасиеттерін сипаттайтын көрсеткіштер 8 кестеде келтірілген. Сыраның дәмін айыру комиссиясының қорытындысы 5 суретте көрсетілген.

8 Кесте - Алкогольсіз сыра сапасының физикалық – химиялық және органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні
Сыра ашытқысының бастапқы сығындысы	%	5,3
Нақты сыра сығындысы	%	4,88
ДСС	%	7,92
Спирт құрамы	% об.	0,1
pH	H+	4,82
Титрленетін қышқылдық	ед к.	0,9
Сыра түсі	ед цв.	1,45
Декстриндер	кг/м	20
Мальтотриоза	кг/м3	4,6
Мальтоза	кг/м3	18,8
Г люкоза	кг/м3	3,4
Фруктоза	кг/м3	2,0
ДМС	кг/м3 x 10'3	39
Диацетил	кг/м3 x 10'3	28
Пентандион	кг/м3 x 10'3	19

Профилограмма негізінде жоғарыда келтірілген режимдер бойынша алынған сырада келесі кемшіліктер анықталды:

- сырада айқын сыра ашытқысының хош иісі бар;
- астық дәмі басым болды;
- сульфат қосылыстарының бос дәмі мен жоғары мөлшері сезілді;
- спирттің құрамы өте төмен;
- құлмақтың хош иісі сезілмейді.

Бұл кемшіліктерді жою үшін тәжірибелердің екінші сериясы жүргізілді.

3.2 Сыраның органолептикалық қасиеттерін жақсарту жолдары

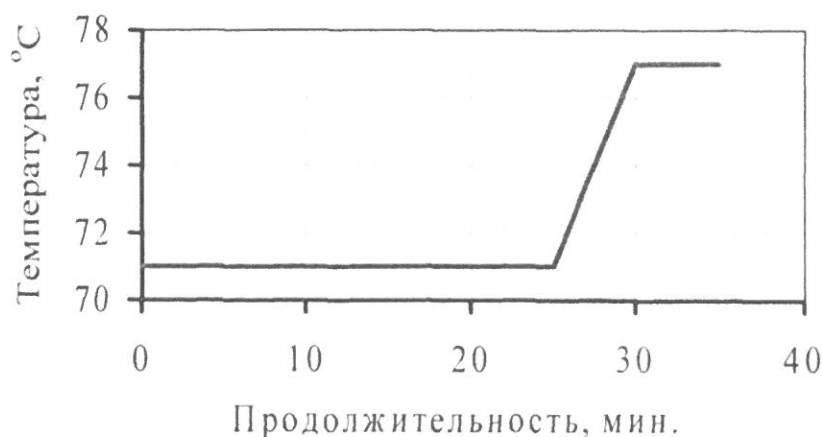
Тәжірибелердің екінші сериясында бірінші тәжірибе кезінде алынған сыра кемшіліктері ескерілді және сыраны пісіру технологиясына кейбір өзгерістер енгізілді.

9 Кесте – Сыра үйіндісінің құрамы

Уыт	Түсі, ед. ЕВС	Экстрактивтілігі, %	Құрамы	
			%	кг
Ашық	3-5	83		
Қоңыр	15	80		
Ашық карамелді	4,5	84	13,8	18
Қоңыр карамелді	120	73		
Қышқыл	4,5	-		

Уыттың хош иісінің болуына байланысты қайнау ұзақтығы 80 минуттан 120 минутқа дейін артты, бұл ЕМС және альдегидтердің төмен мөлшерін қамтамасыз етеді. Дәннің дәмін азайту, көбіктің түзілуін, көбікке төзімділігін жақсарту және себіндіге толық дәмін арттыру үшін карापильс уыты қосылды (9 кесте).

Құлмақ үш порцияда, екі порция орнына, ал үшінші порция - хош иісті құлмақ. Тәжірибелердің екінші сериясында сыра ашытқысын дайындау үшін судың бастапқы температурасы үгілуді де 70 - 72°C температурасын құрады.



6 Сурет – 1 және 2 тәсіліне арналған үйкелудің температуралық режимі

Кептеліс салмақты 71° С температурада 25 мин бойы тұрақты араластыру кезінде ұстап тұрды (6 сурет), соның нәтижесінде ашытылатын көмірсулар мөлшері төмен ашытқыны алды (3.5 кесте). Атап айтқанда, ашытқыда ашытылатын көмірсулардың 50% ғана, ал қалыпты тұнбалық тәсілде - шамамен 75% тұрды (10 кесте).

10 Кесте – Сыра ашытқысының көмірсулы және азотты құрамы

Қосылыстар	Өлшем бірлігі	Тұнбалық тәсіл	Тәжірибелік тәсіл
Фруктоза	кг/м ³	0,9	0,8
Г люкоза	кг/м ³	5,5	4,4
Дисахаридтер	кг/м ³	26,8	16,3
Трисахаридтер	кг/м ³	6,23	4,1
Ашымайтын көмірсулар	кг/м ³	13,96	26,4
Ашитын көмірсулар	кг/м ³	39,43	25,6
Ашу дәрежесі	%	74	50
Аминді азот	мг/100г СВ	187	184
Жалпы азот	мг/100г СВ	807	764

Қанттанудан кейін үйкелу температурасын 78°C дейін көтерді, сүзгіш күбіге айдалды және 15 минуттық үзілістен кейін сүзгішке сүзу процесін бастады.

Бірінші сыра ашытқысының салмақтық үлесі $13,4 \pm 0,1\%$ құрады. Бірінші сыра ашытқысын сүзгеннен кейін, ұнтақты 77°C температурадағы технологиялық сумен шаюдың массалық үлесі 2% - ға дейін төмендегенге дейін жуады. Одан әрі ашытқыны технологиялық сумен СВ $4,4\%$ концентрациясына дейін сұйылтып, қайнатуды бастады. Сыра ашытқысын қайнату эксперименттердің бірінші сериясына қарағанда ұзағырақ болды- 2 сағат. Бұл ЕМС ізашарларының жақсы ыдырауына, ЕМС және альдегидтердің ұшуына ықпал етті, олар кейіннен сыра ашытқысының жағымсыз хош иісін береді. Құлмақтандыру үшін құлмақтың 3 сорты қолданылды. Ашытқыға арналған құлмақ үш кезеңде жүзеге асырылды. Бірінші болып құлмақ Н - $2,53\text{ г а-қышқыл/гл}$ сыра ашытқысы, одан әрі НСЕ- $2,05\text{ г а-қышқыл/гл}$ және SAAS- $0,2\text{ г а-қышқыл/г}$.

Бірінші порция – 20 мин қайнаған соң, 52% жалпы а-қышқылдардан; ащы құлмақ- $6,0\%$ а-қышқылдар;

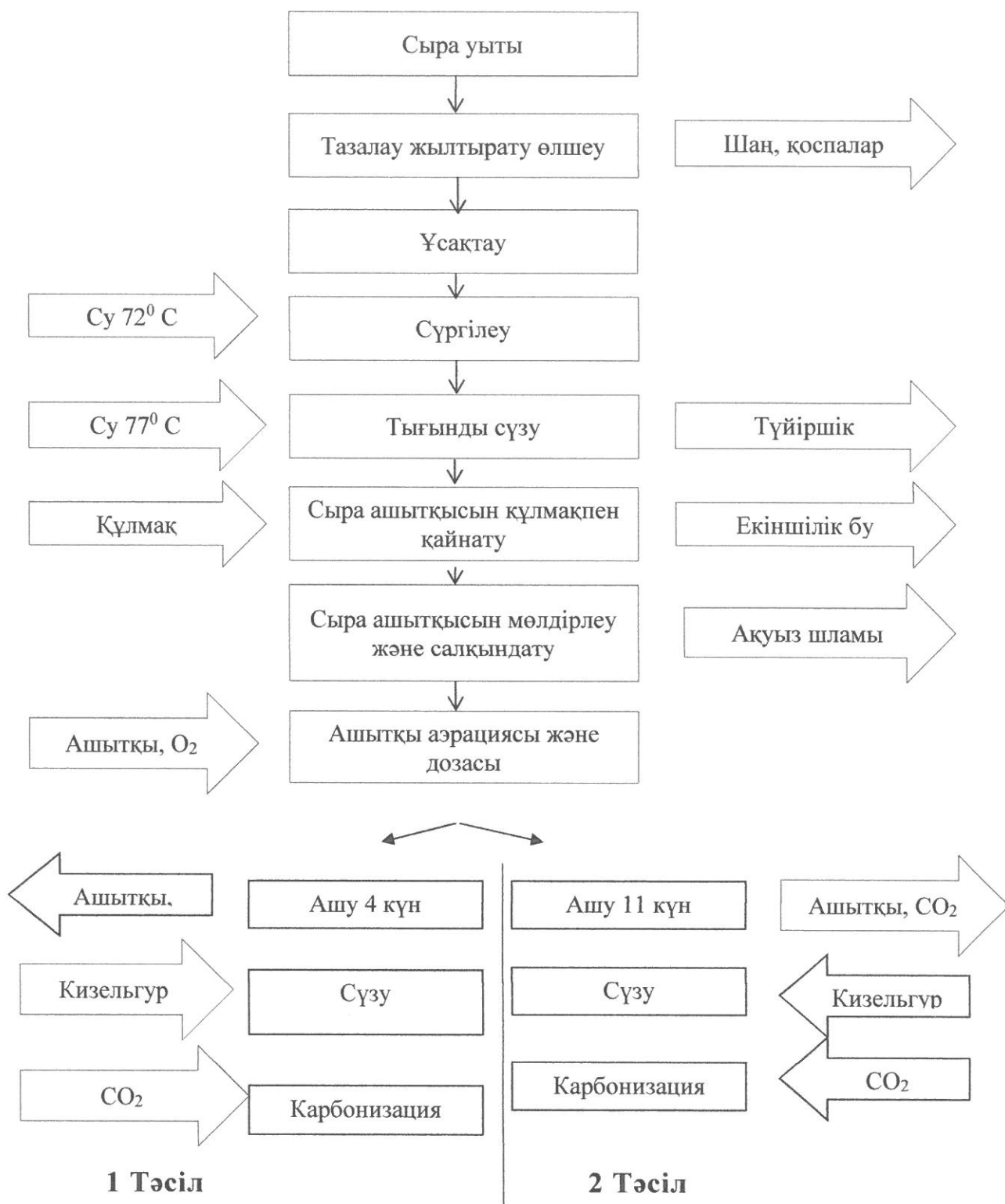
екінші порция – 70 мин қайнағаннан кейін, жалпы а-қышқылынан 43% ; ащы-хош иісті құлмақ $5,0\%$ а-қышқылы;

үшінші порция – қайнаудың соңына дейін 15 минут бұрын, жалпы а-қышқылынан 5% ; хош иісті құлмақ- $3,5\%$ А-қышқылдар.

Қайнатқаннан кейін сыра ашытқысындағы СВ салмақтық үлесі $5,2 \pm 0,1\%$ құрады. Тәжірибелердің екінші сериясының сызбанұсқасы 7 суретте бейнеленген, оған сәйкес сыра қайнатылғаннан кейін вирпулға айдалды, онда центрден тепкіш күштердің әсерінен ол ағартылды (ақуыз шламы және құлмақ тұнбасы жойылады).

Сыра ашытқысын 3.1-бөлімде келтірілген тәжірибе нәтижесінен ашыту көмірсуларды утилизация жылдамдығының төмендеуіне бір ғана температурамен қол жеткізе алмайтыны көрініп тұр. Осыған байланысты $6-8^{\circ}\text{C}$ температуралық диапазондағы көмірсуларды утилизациялау жылдамдығына ашытқы жасушалары концентрациясының әсері зерттеліп, көмірсулардың ыдырау жылдамдығына жету үшін $0,03 - 0,07\text{ кг /диапазонда температураны өзгертуге болады. } 8^{\circ}\text{C}$ және егу көлемі $1...5 \times 10^6\text{ жасушалар/см}^3$, бұл ашыту процесінің ұзақтығын арттыруға мүмкіндік береді.

Пластиналы жылу алмастырғышта салқындатылған ашытқыны 7°C температураға дейін суытып, аэриялап, ашыту бөліміне айдалды. Төмен температура, оттегінің және ашытқы жасушаларының төмен құрамы ашыту белсенділігін төмендетеді және сол арқылы ашыту деңгейін тиімді бақылауға мүмкіндік береді. Ашыту цехында ашытқылар екі бөлікке бөлінген, бұл суретте көрсетілген сызбанұсқада көрінеді. 3.10 және одан әрі ол әр түрлі ОКТ-да жүрді. Екі танкіде ашытқы жасушаларының концентрациясы сыра ашытқысында $5 \times 10^6\text{ кл/мл}$, ал ерітілген оттегінің мөлшері - 8 мг/л құрады.



7 Сурет – Тәжірибелердің екінші сериясының сызбанұсқасы

1-әдіс бойынша, тәжірибелердің бірінші сериясындағы сияқты, СВ концентрациясы 1% - ға төмендеген кезде сыра салқындатылған және сүзілген, ал сүзгілеуден кейін карбонизацияланған.

2 тәсіл бойынша, ашыту сыра ашытқысында 4,55% концентрациясына

қол жеткізгеннен кейін 1 °С-қа дейін салқындата бастады, одан кейін сыра 8 тәулік бойы ашыған, содан кейін оны сүзіп, карбонизациялады

Тәжірибелердің екінші сериясы аясында дайындалған сыра дәмін айыру комиссиясымен бағаланды. Физикалық - химиялық көрсеткіштер және дәмін айыру бағасы 11-кестеде келтірілген.

11 Кесте - Физикалық - химиялық көрсеткіштер және дәмін айыру бағасы

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Мәні	
		№1 сыра	№2 сыра
Бастапқы экстрактивтілік	%	5,2	5,2
Нақты экстракт	%	4,52	4,2
Көрінетін экстракт	%	4,09	3,8
Спирттің құрамы	% об.	0,14	0,4
Спирттің құрамы	% салмағы	0,12	0,35
ДСС	%	13	18
pH	H ⁺	4,78	4,3
Титрленетін қышқылдық	ед. к.	1,5	1,7
Изогумулон	ед. ЕВС	17	16,9
Түсі	ед. цв.	0,6	0,6
Декстриндер	кг/м ³	26,4	26,4
Мальтотриоза	кг/м ³	3,3	2,7
Мальтоза	кг/м ³	9,7	8,7
Глюкоза	кг/м ³	0,9	0,6
Фруктоза	кг/м ³	1,1	0,2
ДМС	кг/м ³ x 10 ⁴	17	19
Диацетил	кг/м ³ x 10 ³	70	64
Пентанлион	кг/м ³ x 10 ³	69	50

Енгізілген өзгерістердің нәтижесінде үйкелу және ашыту кезінде химиялық құрамы мен органолептикалық қасиеттері бойынша бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленетін алкогольсіз сыраның екі түрлі үлгісі алынды. Бірінші тәжірибе нәтижесінде алынған сырамен салыстырғанда екінші тәжірибе үлгілерінде моно - және дисахаридтердің мөлшері айтарлықтай төмен, бастапқы сыра ашытқысындағы СВ іс жүзінде бірдей массалық үлесі (5,2 - 5,3%). Бұл екінші тәжірибиеде қанталаудың ұзақтығы 30 минуттан 25 минутқа дейін қысқарғанымен байланысты. Моно және дисахаридтердің төмен сатыдағы құрамы сыраның дәмдік қасиеттеріне оң әсер етті. Карапильс уытын қолдану және құлмақ қосылған ашытқының қайнау ұзақтығын 80 минуттан 2 сағатқа дейін арттыру арқасында дәмдік және ашытқы дәмі азайғаны, сондай-ақ ЕМС азаюы байқалды.

Тәжірибелердің екінші сериясында алынған сыра үлгілерінде (3.10 сурет) ашытқы метаболизмінің екінші өнімдерінің құрамы біріншісінен

артық (диацетил 70 мкг/л дейін, пентандион 69 мкг/л дейін). Қышқылдықтың біршама ұлғаюы және рН мөлшерінің төмендеуі 2 тәсілі бойынша дайындалған сырада анықталған, бұл 1 тәсілімен салыстырғанда ашытудың жоғары дәрежесіне байланысты (3.6 кесте).

3.3 Жоғары шиыршық кезеңінде W34/70 сыраны пайдалана отырып алкогольсіз сыра дайындау технологиясын әзірлеу

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелерін ескере отырып, салмақтық үлесі $5,5 \pm 0,3$ бастапқы сыра ашытқысындағы алкогольсіз сыраны дайындау бойынша техникалық шарттар мен технологиялық нұсқаулық әзірленді.

Шикізат пен материалдардың сипаттамасы

«Тинькофф» алкогольсіз сыраны дайындау үшін арпа уыт түрлері қолданылды: ашық, ашық карамель, Мюнхен, Мюнхен карамель, қышқыл (2.1 бөлім). Ашытқы сыра штаммы W34/70 Weihenstephan Мюнхен коллекциясынан (2.8 кесте). Ауыз су MEMCT 2874. Құлмақты түйіршіктелген түрі 90, Saaz Чехия (2.6, 2.7 кесте).

1000 л сусынды өндіруге арналған шикізат пен негізгі материалдардың шығыны келтірілген рецептураға және нақты шығындарға сәйкес есепке алынды, бірақ белгіленген тәртіппен бекітілген шикізат шығысының қолданыстағы нормаларынан және шекті жол берілетін ысыраптардан артық емес.

Көлемі 1000 л алкогольсіз сыра дайындауға арналған үйіндісінің құрамы 12 кестеде келтірілген.

12 Кесте – Сыра үйіндісінің құрамы

Уыт түрі	Түсі, бір. EBC	Экстрактивтілік, %	Құрамы	
			%	кг
Ашық	3-5	83	56,6	73
Қоңыр	15	80	13,95	18
Ашық карамелді	4,5	84	13,95	18
Қоңыр карамелді	120	73	9,3	12
Қышқыл	4,5	-	6,2	8

Технологиялық сызбанұсқа және технологиялық процестің сипаттамасы.

Алкогольсіз сыраны дайындаудың технологиялық процесі төмендегідей зерттелетін кезеңдерден тұрды:

- астық өнімдерін өңдеу және ұсақтау;
- сыра ашытқысын дайындау;
- негізгі ашыту;

- ашыту алды кезеңі;
- сүзу;
- карбонизация.

Астық өнімдерін өңдеу және ұсақтау

Уыт қажетті рецептураға сәйкес келесі орташа ұнтақтау құрамын ала отырып, екі вальцалы ұнтақтағышта ұсақталады: қауыз 16 - 18%, ірі жарма 20 - 22%, ұсақ жарма 30 – 35%, ұн 20 – 30%.

Сыра ашытқысын дайындау ысырма тәрізді қыздыру әдісімен жүзеге асырылады.

Торлы күбіде 50 – 52° С дейін жылытылған су мөлшері екі жарым есе (өңделетін шикізаттың салмағына) алынады (ақуыз кідірісі) барлық ұсақталған астық өнімін береді. Содан кейін 50 – 52° С температурада рН 5,3...5,4 жеткенге дейін сүт қышқылын немесе РФ Мемсанэпидқадағалау органдары қолдануға рұқсат еткен басқа да құралдарды енгізумен рН түзетуін жүргізеді. Автоматты режимде үздіксіз жұмыс істейтін араластырғыш кезінде үйкелу режимі бойынша жүргізіледі.

Ысырманы 51-ден 71° С дейін қыздыру 95 – 98° С температурадағы су беру жолымен жүзеге асырылады. Негізгі үйкелісте гидромодуль 1: 6 құрайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

1 Алкогольсіз сыраның қажетті органолептикалық көрсеткіштерін қамтамасыз ету үшін егу құрамына арнайы уыт қосу керек: мюнхен-15-18%, ашық карамель - 15–18 %, Мюнхен карамель - 10-12 %, қышқыл-8 %.

2 Қажетті көмірсулар мен азотты құрамды алу үшін сыра ашытқысын сүргілеуді үйкеліс тәрізді қыздырумен жүргізу керек: 52 °С - 1 + 2,5 кезінде гидромодуль; ұзақтығы 25-30 мин. Үйкелісті 52 °С – 72 °С дейін қыздыруды 2-3 мин бойы және 72 ° С температурасында толық қанттандырылуға дейін ұстау керек.

3 Алкогольсіз сыра өндірісі үшін екіншілік метаболиттердің жоғары деңгейде жиналуы байқалатын сыра ашытқысының W34/70 штаммын пайдалану ұсынылады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ангер Х.-М., Берлин. Сенсорный анализ. Brauwelt. Мир пива, 2005, 1. - С. 35-37
- 2 Балашов В.Е., Рудольф В.В. Техника и технология производства пива и безалкогольных напитков. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 - С. 248
- 3 Вакербаур К., Бекманн М.. Влияние консервации на физиологическую активность дрожжей и качество пива. Brauwelt. Мир пива, 2003,2. - С. 28-37
- 4 Ванденбюсс Й., Р. Брекелер, Р. Тигель. Новое в процессе приготовления пивного сусла. Пиво и жизнь. 2004, №5 (46). С.25-32д
- 5 Донхаузер С., Вагнер Д. Влияние технологии главного брожения на качество пива. Brauwelt. Мир пива, 1996. 1. - С. 18-26
- 6 Жвирблянская А.Ю. и др. Дрожжи в пивоварении. - М.: Пищевая промышленность. 1979. - 248с.
- 7 Кавецкий Г.Д., Королев А.В. Процессы и аппараты пищевых производств. - М.: Агропромиздат, 1991. -432 с.
- 8 Калунянц К.А, Яровенко В.П. Технология пива и безалкогольных напитков.-М., Колос, 1992.
- 9 Лебедева Е., Черепанов С., Меледина Т. Требования к качеству ячменя. Веко о напитках. 2001, 1. - С. 16 – 19.
- 10 Меледина Т.В., Оганнисян В.Г., Сандаков О.А. Комплексный подход к технологии безалкогольного пива. Индустрия напитков. 2003, 6. - С. 811
- 11 Нарцисс Л. Пивоварение. Т.Н. - Из-во НПО «Элевар».2003.- 368с.
- 12 Стабников В.Н., Лысянский В.М., Попов В.Д. Процессы и аппараты пищевых производств. - М.: Агропромиздат, 1985. - 503 с.
- 13 Тихомиров В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. - М.: Колос, 1999. - 448 с.: ил.
- 14 Ульрик Пипер И., Ларсен Олав Винд. Кипячение сусла и качество пива. 9-ый Международный симпозиум по вопросам производства солода и пива, 30.11.2004 - 02.12.2004г., Москва
- 15 Фараджаева Е.Д., Боткина Е.В. Значение расы дрожжей в формировании вкуса и аромата пива // Пиво и напитки. 1999, 1. С. 24 – 26.
- 16 Хоме С. ВТТ, Биотехнология, Финляндия. Сенсорная оценка в контроле качества пива. 6-ой Международный симпозиум по вопросам производства солода и пива, Москва 27 - 29.11.2001
- 17 Хорунжина С. И. Биохимические и физико-химические основы технологии солода и пива. - М.: Колос, 1999. - 312 с.: ил.
- 18 Цвенгрошова М., Шепелова Г., Шариш В., Шмогровичова Д. Влияние температуры затирания на содержание аминного азота и стабильность пены. Пиво и жизнь, 2004, №4 (45) июль - август

- 19 Черепенникова Е.Б., Пути интенсификации стадии брожения в технологии светлых сортов пива. - М., 2001 - С. 5 – 9
- 20 Шабурова Л.Н., Гернет М.В., Садова А.И., Ильяшенко Н.Г. Выбор штамма дрожжей для получения пива на заводах малой мощности. Пиво и напитки. 2000, 2, С.20-21
- 21 Шропп П., Грэфельфинг. Off-flavour-тренинг. Brauwelt. Мир пива, 2005,3.-С. 12-15
- 22 Ratkowsky, D.A., J. Alley, T.A. Me Meekin and A. Ball. 1982 Relationship between temperature and growth rate of bacterial cultures. J. Bacteriol. 154: 1222-1226. - 1995. - Vol. 40. - N 57. - P. 20-37

Краткий отчет



Университет:	Satbayev University
Название:	Ашытқының метаболизм өнімдері арқылы алкогольсіз сыраны алу технологиясын жасау
Автор:	Оралбаева Айгуль Бакытбековна
Координатор:	Гульнара Курбанова
Дата отчета:	2019-04-23 10:19:55
Коэффициент подоби́я № 1: ?	7,2%
Коэффициент подоби́я № 2: ?	1,4%
Длина фразы для коэффициента подоби́я № 2: ?	25
Количество слов:	11 617
Число знаков:	88 679
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	1



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 5