



Містерство освіти і науки України

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет біотехнологій

**Кафедра технології переробки та якості продукції
тваринництва**

**КИСЛОМОЛОЧНІ МОЛОКОВМІСНІ НАПОЇ ТА МЕТОДИ
ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ**

Методичні вказівки

**до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ресурсоощадні технології
переробки продукції тваринництва»**

**для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми
навчання**

**зі спеціальності 204 «Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва»**

**Харків
2024**

Містерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет біотехнологій

Кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва

**КИСЛОМОЛОЧНІ МОЛОКОВМІСНІ НАПОЇ ТА МЕТОДИ
ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ**

Методичні вказівки

до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ресурсоощадні технології
переробки продукції тваринництва»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми
навчання

зі спеціальності 204 «Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва»

Затверджено
рішенням навчально-методичної комісії
факультету біотехнологій
Протокол №3
від 22 лютого 2024 р.

**Харків
2024**

УДК 637.05: 637.02 (073),637.13:637.02 (073)

Схвалено
на засіданні кафедри технології переробки та якості продукції тваринництва
Протокол 9 від 19.01.2024_р.

Рецензенти:

І. В. Гноєвий доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри біотехнології, молекулярної біології та водних біоресурсів

С. Г. Даниленко доктор технічних наук, завідувачка відділу біотехнології інституту продовольчих ресурсів НААН України

Кисломолочні молоковмісні напої та методи визначення їх якості: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ресурсоощадні технології переробки продукції тваринництва» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Держ. біотехнологічний ун-т; авт.-уклад.: Т.М. Рижкова, І.М. Гейда. – Харків : [б. в.], 2024. – 34 с.

Методичні вказівки розроблено відповідно до програми навчальної дисципліни «Ресурсоощадні технології переробки продукції тваринництва». Видання включає теоретичну частину, алгоритм виконання лабораторної роботи, контрольні запитання та перелік рекомендованої літератури.

Методичні вказівки призначені здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

УДК 637.05: 637.02 (073),637.13:637.02 (073)

Відповідальний за випуск : Г. Л. Лисенко., канд.с.-г. наук

© Рижкова Т.М., Гейда І.М. 2024
© ДБТУ, 2024

Тема лабораторно-практичного заняття
“КИСЛОМОЛОЧНІ МОЛОКОВМІСНІ НАПОЇ ТА МЕТОДИ
ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ ”

Мета заняття: практичне застосування знань, отриманих із лекційного курсу з технології кисломолочних молоковісних напоїв

Час занять - 2 год

Перелік лабораторних завдань:

1. Закріпити знання з характеристики і технології кисломолочних молоковісних напоїв, викладених в лекційному курсі.
2. Провести оцінку сировини, призначену для виготовлення кисломолочних напоїв.
3. Виготовити йогурт Луганський (або інший вид кисломолочного молоковісного напою).
4. Провести оцінку якості одного чи декількох зразків кисломолочних молоковісних напоїв (органолептичних показників та фізико-хімічного складу).
5. Звітувати викладачу за підсумками проведеного лабораторно-практичного заняття.

1. Методичні поради

1.1. Характеристика кисломолочних напоїв. Кисломолочні молоковісні напоїв

Застосування рослинних жирів та рослинних олій у виробництві кисломолочних напоїв у нашій країні почалося з виробництва молочних сумішей високої якості для дитячого харчування. Замінники жіночого молока містили натуральні рослинні олії відповідно до потреб харчування грудних дітей.

Нині сфера застосування рослинних олій у молочній промисловості значно розширилася. Це зумовлено не стільки пошуками дешевих джерел сировини, скільки змінами уявлень про здорове харчування, появою на ринку

високоякісних заміників молочного жиру нового покоління. З'явилося багато кисломолочних продуктів з лікувально-профілактичними властивостями, одержуваних на основі молока, рослинних жирів і білків з використанням кефірних грибків, лактобактерій і біфідобактерій.

Основною особливістю технології кисломолочних продуктів із рослинними жирами є отримання стійкої молочно-рослинної емульсії.

Холодне знежирене молоко підігрівається в секції регенерації до температури 60-65 °С і подається в емульсор, куди одночасно надходить розігрітий рослинний жир. Потім рослинні вершки проходять послідовно секції пастеризації, регенерації та охолодження. Решта технологічних процесів виробництва кисломолочних продуктів зі складним сировинним складом аналогічні параметрам виробництва традиційної молочної продукції.

Виробництво кисломолочних напоїв здійснюється двома способами: резервуарним і термостатним. Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв подано на рис. 1.

1.2. Виробництво біокефіру з рослинним жиром проводять термостатним або резервуарним способами. Технологія продукту аналогічна технології кефіру, отриманого з коров'ячого молока. Особливість технології полягає в нормалізації суміші. У процесі нормалізації додають олію або рослинний жир. Маса внесеного рослинного жиру не повинна перевищувати 30 % від загальної масової частки жиру в продукті. Рослинний жир перед внесенням попередньо готують (розплавляють). Підготовлений розплавлений або рідкий рослинний жир вносять у місткість з нормалізованою сумішшю при температурі 65...70 °С і направляють на гомогенізацію. Гомогенізація суміші відбувається при температурі 70-75 °С і під тиском 10 - 20 МПа.

Гомогенізовану суміш пастеризують при температурі 94...96 °С з витриманням 3 хв. Далі охолоджують до температури 35...37 °С, заквашують закваскою прямого внесення, що складається із термофільних і мезофільних молочнокислих лактококів (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*), ацидофільних паличок (*Lactobacillus acidophilus*),

біфідобактерій (*Bifidobacterium bifidum*). Скважування триває 10-12 год до рН = 4,6-4,5 (титрована кислотність 80...85 °Т). Після скважування отриманий згусток охолоджують, перемішують, направляють на фасування. Фасований продукт спрямовують на зберігання в холодильну камеру, де він охолоджується до температури 4...6 °С.

Розфасований у герметичну упаковку і охолоджений до температури 2...8 °С біокефір зберігається протягом 14 діб. Для продукту, розфасованого в скляну тару з алюмінієвими ковпачками, термін придатності до споживання становить 7 діб.

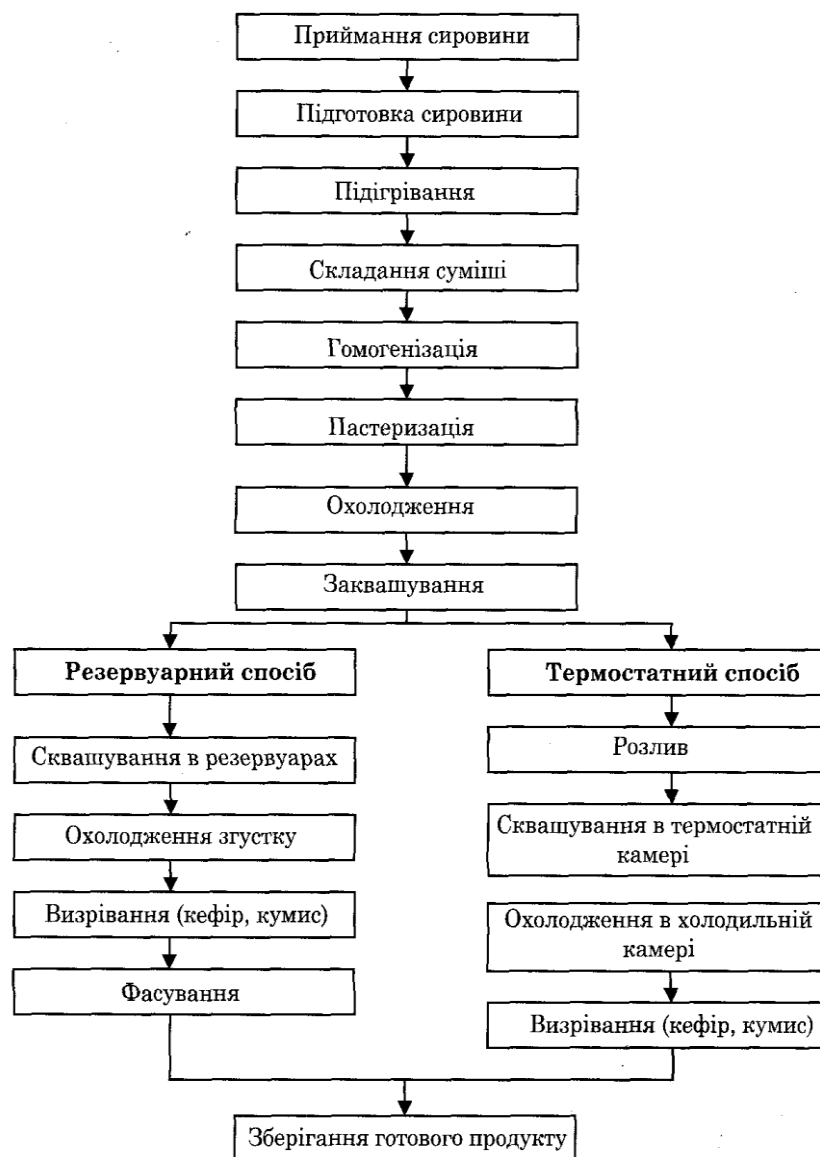


Рис. 1. Технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв

1.3. Кисломолочний продукт Геролакт призначений для дієтичного

харчування людей переважно середнього і старшого віку. Він виробляється з пастеризованої суміші коров'ячого молока, сухого знежиреного молока, сухого розчинного сироваткового білка «РСБ», солодового або полісолодового екстракту, олії соняшnikової або кукурудзяної, аскорбінової кислоти і токоферолу, сквашуванням закваскою Стрептосан.

Органолептичні показники Геролакту кисломолочного

Консистенція	Однорідна, в міру густа
Смак і запах	Кисломолочний, зі слабким присмаком внесених добавок
Колір	Молочно-білий

Фізико-хімічні показники Геролакту кисломолочного

Масова частка жиру, %, не менше 2,5

Кислотність, °Т, не більше 120

Рецептура на Геролакт кисломолочний подана в табл. 1.

Таблиця 1

Рецептура на Геролакт кисломолочний, кг на 1000 кг продукту без урахування втрат

Сировина	Рецептура	
	1	2
Молоко коров'яче нормалізоване (з масовою часткою жиру 3,4 %)	598,00	607,00
Молоко коров'яче знежирене або сколотини (з масовою часткою жиру 0,05 %)	44,00	35,00
Молоко знежирене сухе	72,90	79,80
Білок сироватковий розчинний сухий «РСБ»	6,90*	-
Закваска на знежиреному молоці	40,00	40,00
Ячмінно-солодовий екстракт або полісолодовий екстракт, або солодовий екстракт	17,60	17,60
Олія соняшnikова або кукурудзяна рафінована і дезодорована	4,52	4,52
Вітаміни:		
С (аскорбінова кислота)	0,069	0,069
Е (а-токоферол)	0,0111	0,0111
Вода питна для розчинення сухих компонентів	216,00	216,00
Разом:	1000,00	1000,00

Примітки:

1. При використанні сировини з іншими фізико-хімічними показниками проводиться перерахунок рецептур.

2. Вітамін Е розрахований у перерахунку за масовою часткою на 100 %.

3. Допускається застосування рідкого білкового концентрату з розрахунку зазначеної кількості білка на 1 т продукту.

Технологічний процес виробництва Геролакту кисломолочного здійснюють у такій послідовності.

Молоко приймають за кількістю та якістю, очищають на молокоочиснику, молоко нормалізують за масовою часткою жиру, додають сухе знежирене молоко і сухий розчинний сироватковий білок. Солодовий екстракт розводять водою у співвідношенні 1:1 і ретельно перемішують. Суміш розчинених компонентів очищають на відцентровому молокоочищувачі, охолоджують до температури 2...6 °С, направляють у резервуар з нормалізованим молоком. Масу вітаміну Е, що вносять у соняшникову олію, розраховують відповідно до рецептури і залежно від концентрату вітаміну Е в препараті. Густина суміші перед сквашуванням повинна бути не менше 1045 кг/м³.

Нормалізовану суміш підігрівають до температури 60-65 °С. У гарячу суміш у потоці через інжектор, вмонтований на молокопровід перед гомогенізатором, вносять соняшникову олію з вітаміном Е.

Гомогенізацію суміші Геролакт здійснюють на гомогенізаторі при температурі 60... 65 °С, тиску 12,5-15 МПа.

Після гомогенізації суміш пастеризують при температурі 92... 96 °С з витриманням 5 хв і 84...88 °С з витриманням 10 хв.

При резервуарному способі виробництва заквашування і сквашування суміші проводять у резервуарі закритого типу з терморегулювальним пристроєм і мішалкою. У резервуар з охолодженою до температури 36-38 °С сумішню вносять закваску Стрептосан для Геролакту. Доза внесення закваски 3-5 %.

Масу вітаміну С розраховують відповідно до рецептури, розчиняють у невеликому об'ємі кип'яченої води кімнатної температури і вносять у місткість

із сумішшю. Під час і після внесення вітаміну С суміш перемішують протягом 10-12 хв для рівномірного розподілу в ній вітаміну.

Після перемішування заквашену суміш залишають у спокої на 8...10 год до утворення згустку і наростання титрованої кислотності 85...95 °Т.

Після закінчення сквашування молочний згусток перемішують протягом 20...25 хв і охолоджують до 18...20 °С, подаючи крижану воду в міжстінний простір резервуара. При охолодженні суміш періодично перемішують, включаючи мішалку на 8...10 хв. Готовий продукт направляють на розлив.

У разі виготовлення продукту термостатним способом заквашену і розливу суміш направляють у термостатну камеру з температурою 36...38 °С для сквашування. Час сквашування суміші 8...10 год.

Зберігання готового продукту повинно проводитися при температурі від 0 до 8 °С не більше 72 год з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві-виробнику не більше 18 год.

2. Застосування рослинних білків у виробництві комбінованих кисломолочних продуктів.

2.1. Соєві ферментовані продукти

Вважають, що соєве молоко є цілком придатним середовищем для розвитку лакто - та біфідобактерій, під час їх культивування у соєвому молоці протягом 4-5 год вони здатні утворити згустки з рН 4,9-5,2, що відповідає титрованій кислотності 65-70 °Т. Рідке соєве молоко є складною дисперсною системою. У полі зору мікроскопа можна знайти жирові кульки, розмір яких близько 1 мкм та білкові часточки, розмір яких - до 50 мкм.

Рідке соєве молоко містить масову частку сухих речовин 7,8...8,7 %, в тому числі жиру 1,3...1,7 %, білка 3,4...4,0 %, вуглеводів 2,6...3,1 %. Соєве молоко містить необхідні для розвитку заквасочної мікрофлори амінокислоти: валін, лейцин, ізолейцин, тирозин, аргінін, лізин, аспаргінову кислоту, глютамінову кислоту. Соєве молоко є джерелом водорозчинних вітамінів, вміст тіаміну в соєвому молоці у 10 разів більший, ніж у коров'ячому, рибофлавіну в

1,5 рази більший і фолієвої кислоти у 4 рази. Соеве молоко містить фосфор, залізо, цинк, калій. У результаті ферментації соєвого молока отримують безлактозний соєвий аналог кисломолочних продуктів із коров'ячого молока.

2.2. Кефір соєвий. Виробництво кефіру на соєвому молоці здійснюється за традиційною технологічною схемою як резервуарного, так і термостатного способу. Біохімічні процеси, що проходять при сквашуванні та дозріванні кефіру на основі соєвого молока, практично не відрізняються від аналогічних процесів під час виробництва кефіру на коров'ячому молоці. Для того, щоб отримати кефір на соєвому молоці доброї якості, без розшарування та відділення сироватки, необхідно процес сквашування закінчувати при рН не вище 4,5-4,6.

2.3. Йогурт соєвий виготовляють із рідкого соєвого молока, сухого соєвого молока, цукру, стабілізатора, наповнювача або ароматизатора. Використовують бактеріальну закваску прямого внесення. Технологічний процес аналогічний процесу виробництва йогурту із коров'ячого молока (рис. 2).

Соєвий йогурт виготовляють плодово-ягідний або ароматизований, і він містить 1,5 % жиру, 8 % цукру, кислотність продукту 85...140 °Т.

2.4. Напої соєві сквашені Бадьорість і Оригінальний. Залежно від споживчих властивостей, складу мікрофлори бактеріальної закваски, додавання смакових та ароматичних речовин напої соєві сквашені поділяються на такі: напій соєвий сквашений Бадьорість (закваска на кефірних грибках) і напій соєвий сквашений Оригінальний (закваска для йогурту).

Напої соєві сквашені виробляються з сухого соєвого концентрату «Нутрі-бев» його відновленням відповідно до вимог та режимів обробки стосовно до коров'ячого молока, призначених для вироблення кисломолочних напоїв з подальшим сквашуванням спеціально приготовленими заквасками з

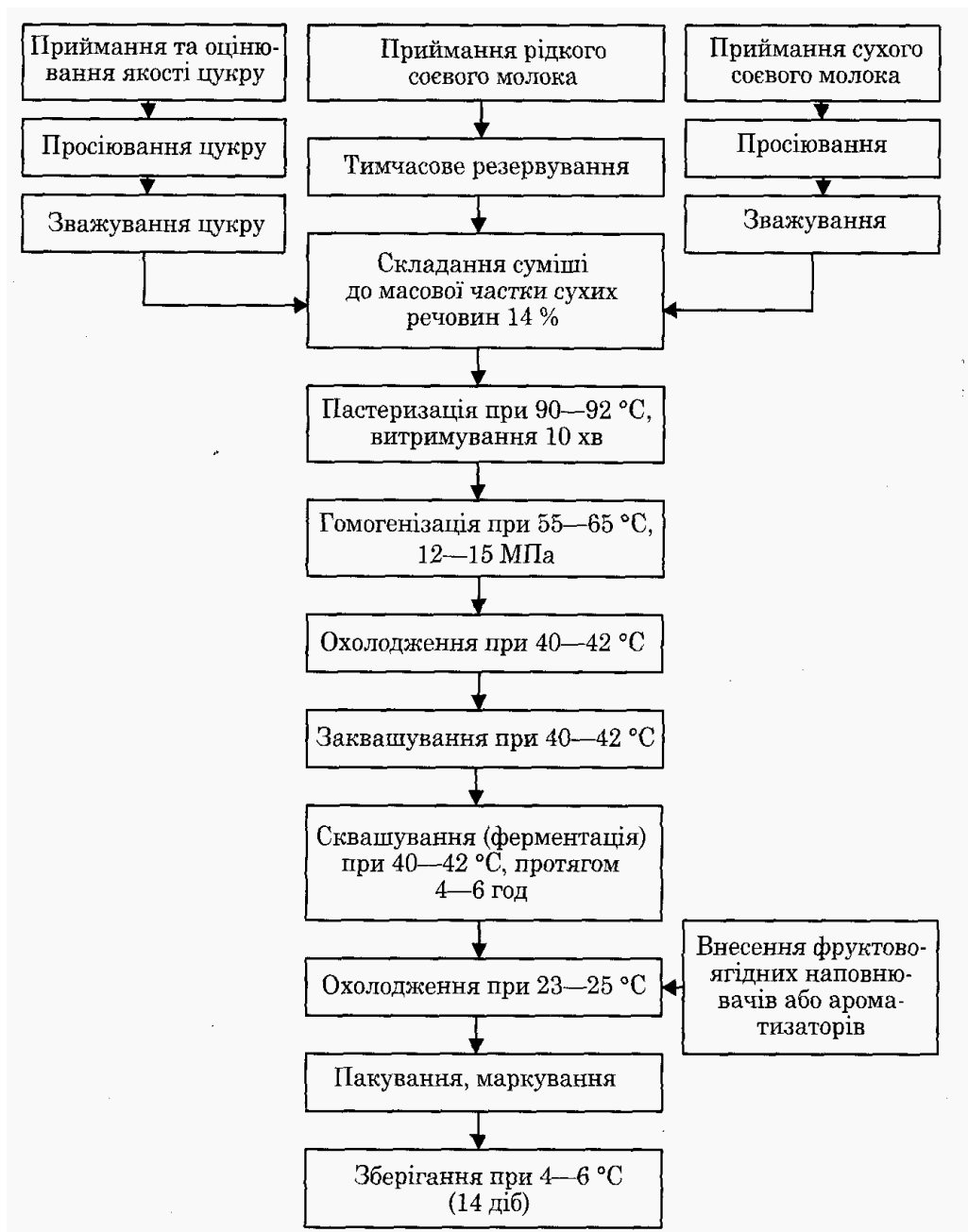


Рис. 2. Технологічна схема виробництва соєвого йогурту резервуарним способом

додаванням або без додавання цукру або підсолоджувачів, а також інших харчосмакових добавок (табл. 2).

**Рецептура на напої соєві сквашені, кг на 1000 кг продукту без
урахування втрат**

Сировина	Напої соєві сквашені					
	1	2	3	4	5	6
Сухий соєвий концентрат «Нутрі-бев»	117	117	117	117	117	98,5
Вода питна	833,0	832,6	832,1	762,5	763,0	701,5
Підсолоджувач	-	0,4	0,4	-	-	-
Цукор білий	—	-	-	70,0	70,0	-
Фруктово-ягідний наповнювач	-	-			-	150
Барвник	-	-	0,2	0,2	-	-
Ароматизатор	-	-	0,3	0,3	-	-
Закваска на соєвому молоці	50	50	50	50	50	50
Разом	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Технологічний процес виробництва напоїв соєвих сквашених проходить резервуарним або термостатним способами аналогічно процесу виробництва кисломолочних напоїв - кефіру та йогурту.

Напої Бадьорість і Оригінальний містять жиру, %: 3,2 - для напоїв без харчосмакових добавок; 3,0 - для напоїв з цукром; 2,5 - для напоїв, що виробляються з фруктовими наповнювачами; 3,2 - для напоїв із підсолоджувачами.

Термін придатності напоїв соєвих сквашених, що зберігаються при температурі не вище 6 °С, становить не більше 7 діб.

Рослинні білки, в основному соєві, використовують у кисломолочних продуктах з різною метою: в рецептурах дієтичних безлактозних продуктів; в асортименті продуктів для населення, що споживає вегетаріанську їжу; для збільшення обсягів виробництва молочних продуктів за рахунок випуску низькожирних продуктів, збагачених рослинними білками, тощо. Економічно доцільно застосовувати соєві білки замість стабілізаторів.

Сучасний асортимент включає різні кисломолочні продукти, в технології яких використовуються соєві білки, серед них кисломолочно-рослинні йогуртові, кефірні, ацидофільні напої. Встановлено, що використання у

виробництві кисломолочних продуктів зі змішаною молочною та рослинною основою поряд з лактобактеріями біфідобактерій значно стимулює ріст біфідобактерій.

Одним з факторів, що стримують активне застосування нових продуктів у харчовій, зокрема в молочній, промисловості, є присутність у них антипоживних речовин, серед яких виділяють білки-інгібітори трипсину та хімотрипсину. Інактивація цих білків передбачена різними технологічними прийомами отримання соєвмісних продуктів, у тому числі ферментацією комбінованої молочної основи пробіотичними культурами. Виявлено, що процес ферментації забезпечує зниження активності білків-інгібіторів у 1,3...1,5 рази.

Соеві білки вносяться в молочну основу у вигляді різних соєвих продуктів, у тому числі у вигляді соєвого гідролізату.

Соевий гідролізат - це продукт ферментативного гідролізу протеазою виділеного з бобів сої соєвого білка. Внесення його в кількості 2-3 % від маси готового продукту в нормалізоване за масовою часткою жиру коров'яче молоко сприяє отриманню кисломолочних згустків, що мають набагато більшу вологоутримуючу здатність і в'язкість, ніж у разі застосування соєвого білкового ізоляту або відсутності білкової добавки, а також дає збалансований амінокислотний склад і прийнятний смак.

Часто для посилення деяких функціональних або лікувальних властивостей кисломолочних напоїв, наприклад йогуртів, при їх виробництві коров'яче молоко змішують із соєвим молоком. Соеве молоко являє собою низькокалорійний напій, який має такий склад, %: білки - 2,6, жир - 1,8, вуглеводи - 1,8, харчові волокна - 0,7. Причому цей напій не містить холестерину і лактози. Технологічний процес виробництва йогуртів на молочної основі з додаванням соєвого молока відрізняється від традиційного лише операцією змішування коров'ячого та соєвого молока.

Дослідження впливу концентрації соєвого молока, яке застосовують у суміші з коров'ячим молоком у виробництві ферментованих продуктів,

показало, що кількість соєвого компонента не повинна перевищувати 50 % від об'єму суміші. В іншому разі це призводить до зниження сухих речовин, в основному за рахунок зменшення кількості вуглеводів.

Найчастіше для утворення більш стійких дисперсій при змішуванні коров'ячого та соєвого молока при виробництві кисломолочних продуктів типу йогурту застосовують, наприклад, стабілізатори, в тому числі яблучний і цитрусовий пектини. Молекули високоетерифікованих пектинів можуть утворювати пектин-протеїнові комплекси.

При рН 4,0...4,2 вони вступають у взаємодію з молекулами білка, що приводить до зміни загального заряду білкових молекул і забезпечує їх фізичну стабільність у кислому середовищі. Висока комплексоутворювальна здатність яблучного пектину спостерігається при рН 5,0.

У процесі виробництва рідких і желеподібних йогуртів пропонується використовувати суміш коров'ячого та соєвого молока, а як закваску пропонується застосовувати симбіоз *Lactobacillus delbrückii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* або *Lactobacillus acidophilus*. Крім цього пропонується додавання екзополісахаридів, гідрофосфату кальцію, мальтози або декстрин-мальтози.

2.5. Кисломолочний симбіотичний продукт Кефінар отримують на основі коров'ячого та соєвого молока. Запропоновано різні співвідношення коров'ячого та соєвого молока: від 1:9 до 9:1; масова частка сухих речовин у нормалізованій суміші становить від 8 до 13 %, в тому числі масова частка жиру - від 1 до 3 %. У складі закваски додатково до кефірних грибків (2...5 % від об'єму суміші) використовують мезофільний молочнокислий лактокок у кількості 0,1...0,3 % від об'єму суміші й ацидофільні молочнокислі палички в кількості 0,3...0,7 % від об'єму суміші. Сквашування ведуть при температурах 23...28 °С.

2.6. Кисломолочний продукт Райдужний отримують із суміші соєвого і коров'ячого молока у співвідношенні від 1:9,5 до 9,5:1 сквашуванням цієї суміші молочнокислими мікроорганізмами. Причому в складі закваски

використовують молочнокислу ацидофільну палочку і термофільний стрептокок, що вносять у нормалізовану суміш при температурі 38...40 °С і витримують 4...5 год, потім суміш охолоджують до 25...28 °С і вносять кефірні грибки в кількості 1,5... 2,0 % від об'єму суміші.

2.7. Кисломолочний продукт Ацидолакт виготовляють із суміші коров'ячого та соєвого молока, в складі закваски поряд з і ацидофільною паличкою використовують термофільний стрептокок у співвідношенні 1:3, а температуру сквашування встановлюють 37...40 °С.

У виробництві комбінованих кисломолочних продуктів на основі сої запропоновано також використовувати ізолят соєвого білка або суміш коров'ячого та соєвого молока, а як закваску пропонується використовувати біфідобактерії або молочнокислі мікроорганізми. Додавання до коров'ячого молока соєвого білкового ізоляту у виробництві йогуртів, ацидофіліну та інших кисломолочних напоїв підвищує дієтичні та лікувальні властивості цих продуктів.

Такі продукти пригнічують хвороботворну мікрофлору й відновлюють корисну мікрофлору шлунково-кишкового тракту людини після лікування різних захворювань антибіотиками.

2.8. Напій кефірний столовий. Виробляється з пастеризованої суміші нормалізованого за масовою часткою жиру молока, соєвого білка ізольованого, масла вершкового або молочного концентрованого жиру з додаванням або без додавання стабілізатора, цукру, сквашуванням закваскою, приготовленою на кефірних грибках (табл. 3).

**Рецептура на напій кефірний столовий, кг на 1000 кг продукту без
урахування втрат**

Сировина	Напій 2,5%-ї жирності			Напій 3,2%-ї жирності		
	2	3	4	5	6	7
1						
Молоко незбиране 3,2%-ї жирності	450,0	-	-	450,0	-	-
Молоко знежирене сухе		47,0	47,0		47,0	47,0
Масло вершкове селянське 72,5%-ї жирності	-	-	33,8	-	-	43,4
Жир молочний концентрований 99,9%-ї жирності		24,53		16	31,54	
Спеціальний рослинний жир	10,6			16,0		
Білок соєвий ізольований	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Вода питна	473,9	862,97	853,7	466,9	855,96	844,04
Закваска	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Разом	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Технологічний процес виробництва напою кефірного столового аналогічний процесу виробництва кефіру з коров'ячого молока. Готовий продукт містить 2,5 або 3,2 % жиру, 6,5 % сахарози. Термін придатності продукту до споживання при температурі 4...6 °С становить 5 діб.

2.9. Напій йогуртовий столовий. Виробляється з пастеризованої нормалізованої за масовою часткою жиру суміші знежиреного молока, масла вершкового або концентрованого молочного жиру, або рослинного жиру, соєвого білка з додаванням або без додавання стабілізаторів, цукру або підсолоджувачів, сквашуванням закваскою, приготовленою на чистих культурах болгарської палички та термофільного стрептокока (табл. 4).

Рецептури на напій йогуртовий столовий, кг на 1000 кг продукту без урахування втрат

Сировина	Напій 2,5%-ї жирності			Напій 3,2%-ї жирності		
Молоко незбиране з масовою часткою жиру 3,2 %	450,0	--	-	450,0	-	-
Молоко знежирене сухе	-	47,0	47,0	-	47,0	47,0
Масло вершкове селянське 72,5%-ї жирності	-	-	33,8	-	-	43,46
Жир молочний концентрований 99,9 % -ї жирності	-	24,53	-	1,6	-	-
Спеціальний рослинний жир 99,9 % -ї жирності	9	-	-	16,03	-	-
Білок соєвий ізольований	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Вода питна	475,5	912,4	903,66	468,47	905,94	894,0
Разом	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Технологічний процес виробництва напою йогуртового столового аналогічний процесу виробництва йогурту з коров'ячого молока.

Готовий продукт містить 2,5 або 3,2 % жиру, 6,5 % сахарози. Термін придатності до споживання напою йогуртового при температурі 4...6 °С становить 5 діб.

2.10. Йогурт Луганський виготовляють на основі натурального коров'ячого молока з додаванням рослинної соєвої добавки - сухого соєвого молока. Сухе соєве молоко порівняно до сухого знежиреного коров'ячого молока має підвищений вміст жирів (у 16...20 разів), бета-каротину (у 8 разів), вітамінів групи В (у середньому в 3 рази), Е (у 10...15 разів), РР (у 2 рази), підвищений вміст калію, заліза, міді, марганцю, фтору та інших мікроелементів. Енергетична цінність сухого соєвого молока на 20-30 % вища, ніж сухого знежиреного молока. Масова частка вологи сухого соєвого молока 4...5 %, індекс розчинності - не більше як 2...2,5 см³ вологого осаду.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій розроблені рецептури та технологія виробництва комбінованого кисломолочного продукту Луганського.

Як базова технологічна схема виробництва використовується схема виробництва кисломолочних напоїв резервуарним способом.

Зупинимося докладніше на характеристиці та обґрунтуванні основних операцій, включених у технологічну схему виробництва йогурту Луганського.

Технологічний процес виробництва йогурту Луганського складається з приймання та підготовки сировини; нормалізації суміші; просіювання цукру; розчинення сухих компонентів у нормалізованій суміші, підігрітій до температури 40-42 °С; перемішування протягом 15 хв; гомогенізації суміші; пастеризації суміші; охолодження до температури заквашування; заквашування та сквашування суміші; охолодження до температури 23...27 °С; перемішування згустку; внесення конфітюру; розливу; упакування; маркування; реалізації продукту.

Сухе соєве молоко і цукор, попередньо просіяні та розчинені у ванні, при включеній мішалці резервуара для нормалізації, вносять невеликими порціями в нормалізоване молоко при температурі 40...42 °С і перемішують протягом 15 хв. Підготовлену суміш підігрівають у секції рекуперації автоматизованої пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчастого типу при температурі 50...60 °С і гомогенізують під тиском 12,5...15 МПа. Після гомогенізації суміш пастеризують при температурі 83...87 °С з витриманням 20 хв або при 93...97 °С з витриманням 10 хв. Гомогенізовану пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування 37...39 °С і спрямовують у резервуар для кисломолочних продуктів. Сквашування при температурі 37...39 °С триває 6-8 год до утворення згустку кислотністю 93...97 °Т.

Сквашену суміш охолоджують до температури 23...27 °С, вносять плодово-ягідний наповнювач. Рекомендована доза внесення конфітюру становить 2 %. Продукт перемішують, охолоджують і фасують.

Рецептури на йогурт Луганський подані в табл. 5.

Таблиця 5

Рецептури на знежирений йогурт Луганський, кг на 1000 кг продукту без урахування втрат

Сировина	Маса, кг	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Молоко коров'яче знежирене з масовою часткою жиру 0,05 %	800,0	780,0
Сухе соєве молоко	30,0	50,0
Закваска на знежиреному молоці	50,0	50,0
Цукор білий	100,0	100,0
Конфітюр плодово-ягідний	20,0	20,0
Всього	1000	1000

Таблиця 6

Рецептури на йогурт Луганський з різною масовою часткою ясиру, кг на 1000 кг продукту без урахування втрат

Сировина	Продукт з масовою часткою жиру, %					
	1,5		2,5		4,0	
Молоко коров'яче з масовою часткою жиру 3,4 %	401,0	391,5	672,4	173,4	805,7	785,5
Молоко коров'яче знежирене з масовою часткою жиру 0,05 %	439,0	428,0	167,6	646,6	-	-
Вершки коров'ячі з масовою часткою жиру 30 %	-	-	-	-	34,3	34,5
Сухе соєве молоко	30,0	50,0	30,0	50,0	30,0	50,0
Закваска на знежиреному молоці	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Цукор білий	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Конфітюр плодово-ягідний	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Всього	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Технологічна схема виробництва комбінованого кисломолочного продукту Луганського подана на рис 3.

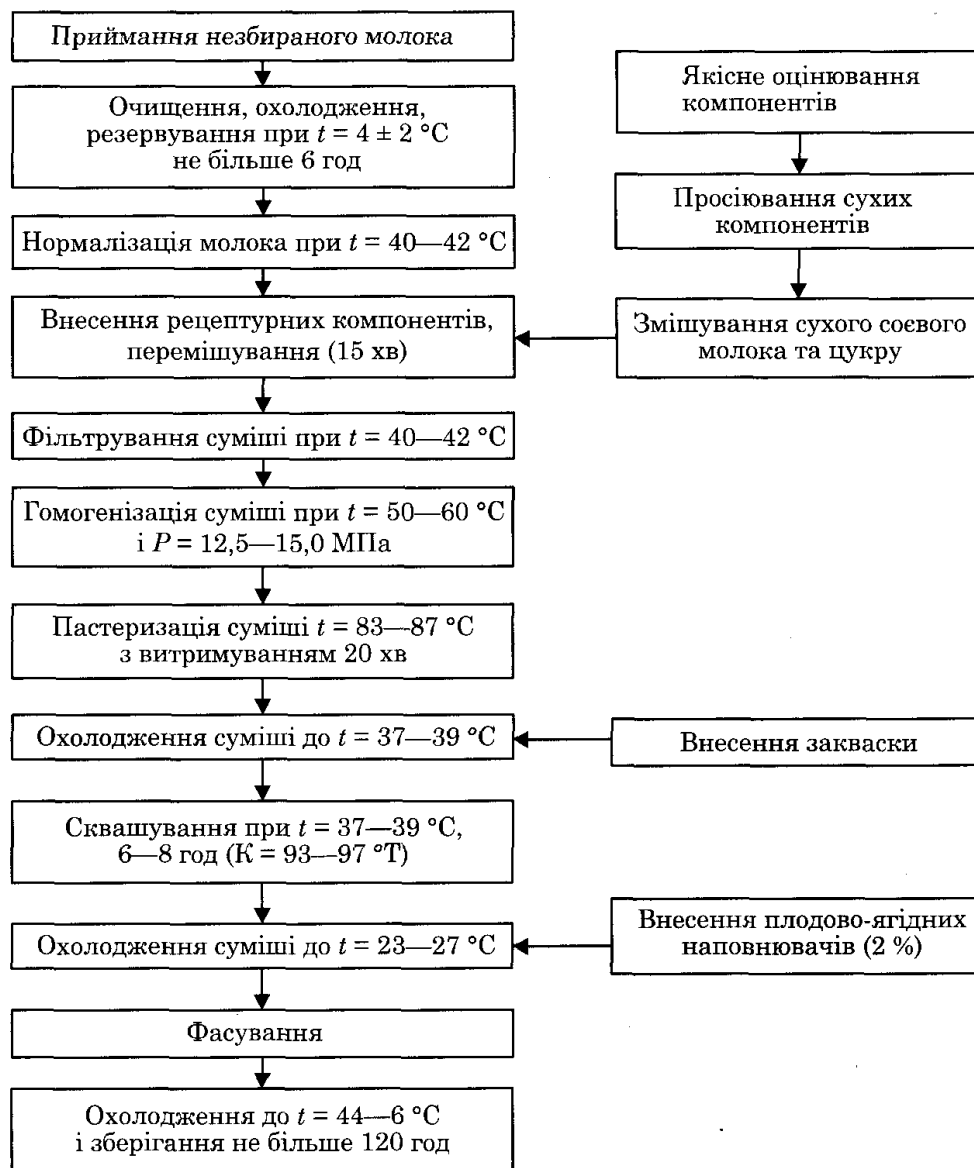


Рис. 3. Технологічна схема виробництва комбінованого кисломолочного продукту Луганського

2.11. Кисломолочний продукт Нутогурт. Розроблено рецептури та технології комбінованих продуктів харчування із застосуванням рослинних компонентів, близьких або аналогічних за своїми смаковими характеристиками кисломолочним продуктам. Досить перспективною завдяки відомим лікувальним властивостям, високій біологічній цінності та агрономічним перевагам є бобова культура нут. Застосування в раціоні харчування продуктів із нутом сприяє посиленню ослабленої діяльності легенів, усуненню простудно - бронхіальних захворювань. Вміст у нуті магнію дає можливість виключити

запаморочення, нормалізувати тиск, захистити м'язи серця і кровоносних судин організму людини. Кальцій нуту необхідний для здорового стану зубів, кісток, м'язів серця. Це одна з небагатьох зернобобових культур, які вирізняються сприятливим Для засвоєння людським організмом співвідношенням кальцію та фосфору. Обґрунтування і створення технології продуктів з використанням нуту відкриває можливості в переробці цінної білкової сировини та створенні нових функціональних харчових продуктів.

На кафедрі технології молока та молочних продуктів державної технологічної академії проведені дослідження з розробки технології кисломолочного продукту Нутогурт, до складу якого входить нутово-білковий екстракт. Він має масову частку білка 3...3,2 %, жиру 0,3...0,5 %, рН 6,6...6,5.

Рекомендоване співвідношення коров'ячого молока та нутового білкового екстракту становить 1:1. Як закваски використовували закваски прямого внесення УО-М1Х 401 і УО-М1Х 621 (Danisko). Дослідження показали, що при комбінуванні УО-М1Х 401 і УО-М1Х 621 у співвідношенні 2:1 формується густий, щільний, однорідний, кремоподібний згусток із блискучою поверхнею, вираженими кисломолочними смаком і запахом.

Вивчено вплив стабілізаційних систем на якісні характеристики продукту. Встановлено, що стабілізаційні системи «Palsgaard» сприяють створенню кремоподібної, щільної текстури, перешкоджають зайвому піноутворенню та відділенню сироватки, забезпечують гладку блискучу поверхню продукту, надають наповнений вершковий смак. Реологічні властивості зразків також залежали від кількості і виду стабілізатора. Кращі реологічні та органолептичні властивості має продукт зі стабілізаційною системою «Palsgaard 5809» при дозуванні 1,1...1,2 %.

Технологія кисломолочного продукту Нутогурт передбачає приймання, підготовку молочної сировини і нутово-білкового екстракту, складання суміші, гомогенізацію, пастеризацію, охолодження до температури заквашування, заквашування, сквашування, перемішування, охолодження, змішування з фруктовим наповнювачем, фасування, упакування, маркування,

доохолодження.

Сировиною для вироблення кисломолочного продукту є знежирене молоко або нормалізована молочна суміш. Після внесення нутриво-білкового екстракту, цукру, стабілізатора суміш гомогенізують при температурі 63-65 °С і тиску на першому ступені 9...10 МПа, на другому – 7-8 МПа, пастеризують при температурі 90...94 °С з витриманням 5...10 хв, потім суміш охолоджують до температури заквашування 39...41 °С, заквашують комбінованою закваскою, сквашують до рН 4,30...4,35, перемішують, охолоджують до 14...18 °С, змішують з фруктовим наповнювачем у потоці при дозуванні 10 %, розфасовують у споживчу тару, маркують. Продукт охолоджують до 4...6 °С.

Термін придатності до споживання становить 5 діб при температурі зберігання 4...6 °С.

З метою оптимізації термінів зберігання запропонована термізація сквашеного продукту при температурі 70...74 °С з витриманням 15...25 с. Термін придатності до споживання кисломолочного продукту за таких умов збільшується до 3 місяців, якщо температура зберігання становить 4...6 °С.

3. Методи визначення фізико-хімічних показників кисломолочних молоковмісних напоїв

3.1. Визначення в'язкості кисломолочних молокозмісних напоїв

Поповнити свої знання. В'язкість кисломолочних напоїв, у тому числі, йогурту, кефіру, тощо, можна визначити різними методами - по вимірюванню часу закінчення певного обсягу рідини через капіляр, швидкості вільного падіння в продукті кульки відомої маси. Для визначення в'язкості рідин є спеціальні прилади - віскозиметри (капілярні, з падаючою кулькою, ротаційні, ультразвукові та ін.).

У молочній промисловості набули поширення капілярні віскозиметри.

Найпростішим аналогом капілярного віскозиметра може служити піпетка, що має певні обсяг і розмір вихідного отвору.

Визначення за допомогою піпетки просто і доступно. Цей метод

застосовують для контролю в'язкості згустку при виробництві кефіру резервуарне способом.

Принцип методу. В'язкість згустку (продукту) визначають за часом його закінчення за 20 ° С зі спеціальної піпетки місткістю 100 см³.

Зазвичай тривалість витікання кефіру в кінці сквашування молока перед перемішуванням згустку становить не менше 20 с.

Прилади. Піпетка місткістю 100 см³ з діаметром вихідного отворами 5 мм; колба або стакан місткістю 150...200 см³; секунд.

Матеріали для дослідження і реактиви.

Зразки йогурту Луганського (або іншого виду чи видів кисломолочних напоїв) різної консистенції.

Послідовність визначення. Піпеткою відмірюють 100 см³ йогурту (кефіру), вводять її в колбу або стакан, знімають з верхнього отвору вказівний палець, включають секундомір і дають продукту витікати. Відзначають тривалість витікання продукту з піпетки.

Йогурт (кефір чи інший вид кисломолочного напою) гарної консистенції витікає з піпетки не менше ніж за 20 секунд, із задовільною консистенцією - 30 секунд.

Для більш точного визначення в'язкості кефіру та інших кисломолочних напоїв рекомендований віскозиметр ВЗ-246, прилад ВКН.

Методика визначення масової частки жиру в кисломолочних продуктах тісно пов'язана із методикою визначення масової частки жиру в питних видах молока комбінованого складу. Тому ця методика наводиться спочатку.

3.2. Визначення вмісту масової частки жиру в питних видах молока комбінованого складу(для прикладу)

У два молочних бутирометра, намагаючись не змочити горловину, наливають дозатором по 10 см³ сірчаної кислоти (густиною) від 1810 до 1820 г/м³ і обережно, щоб рідина не змішувалася, додають піпеткою по 10,77 см³ молока, приклавши кінчик піпетки до горловини бутирометра під кутом. Рівень молока в піпетці устанавлюють по нижній крапці меніска.

Молоко з піпетки повинно витікати повільно. Після закінчення витікання молока піпетку віднімають від горловини бутирометра не раніше, ніж через 3 секунди, видування молока від піпетки не допускається.

Дозатором добавляють в бутирометр по 1 см³ ізоамілового спирту.

Рівень суміші в бутирометрі установлюють на 1...2 мм нижче основи горловини бутирометра, для чого дозволяється добавляти декілька крапель дистильованої води.

Рекомендується для підвищення точності вимірів, особливо для молока низької густини, застосовувати зважування при дозуванні зразка.

У цьому випадку спочатку зважують 11,0 г молока з точністю до 0,005 г, потім приливають сірчану кислоту і ізоаміловий спирт.

Бутирометри закривають сухими пробками, вводячи їх трохи більше, ніж наполовину в горловину бутирометрів.

Бутирометри струшують до повного розчинення білкових речовин, перевертаючи не менше, ніж 5 разів так, щоб рідини в них повністю перемішалися.

Рекомендується для забезпечення проведення вимірювань наносити крейду на поверхню пробок для закупорювання бутирометрів

Установлюють бутирометри пробкою вниз на 5 хв. у водяну баню при температурі $65 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Вийнявши з водної бані бутирометри вставляють в стакани центрифуги градуйованою частиною до центру.

Бутирометри розташовують симетрично, один проти другого. При непарному числі бутирометрів в центрифугу поміщають бутирометр заповнений водою замість молока, сірчаною кислотою і ізоаміловим спиртом в такому ж співвідношенні, що і для аналізу.

Бутирометри центрифугують 5 хв.

Кожний бутирометр виймають із центрифуги і рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру таким чином, щоб він знаходився в градуйованій частині бутирометра.

Бутирометри занурюють пробками вниз на 5 хв. в водяну баню за температури $(65\pm 2)^{\circ}\text{C}$, при цьому рівень води в бані повинен бути дещо вище рівня жиру в бутирометрі.

Бутирометри виймають по одному із водяної бані і швидко проводять підрахунок жиру.

При підрахунку бутирометр тримають вертикально, межа жиру повинна знаходитися на рівні очей.

Рухом пробки установлюють нижню межу стовпчика жиру на нульовому або цілому діленні шкали бутирометра. Від нього відраховують число поділок до нижньої крапки меніска стовпчика жиру з точністю до найменшого ділення шкали бутирометра.

Межа розподілу жиру і кислоти повинна бути різкою, а стовпчик жиру мутним.

При аналізі гомогенізованого або відновленого молока визначення молока визначають в ньому масової частки жиру у відповідності з вищевказаними вимогами, але проводять трьох кратне центрифугування і нагрівання між кожним центрифугуванням у водяній бані за температури $(65\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 5 хв.

При використанні центрифуги з підігрівом бутирометрів допускається проведення одного центрифугування протягом 15 хвили з наступною витримкою бутирометрів у водяній бані за температури $(65\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 5 хвилин.

3.2.1 Визначення масової частки жиру в молоці, кисломолочних молокозмісних напоях (йогуртах, кефірі, ряжанці, тощо)

В чистий бутирометр для молока відважують 11 г продукту, доливають 10 см^3 сірчаної кислоти (густиною $1810\dots 1820\text{ кг / м}^3$) і 1 см^3 ізоамілового спирту.

Далі визначення проводять так само, як при контролі масової частки жиру в молоці.

При визначенні масової частки жиру в продуктах, приготовлених з гомогенізованого молока, застосовують триразове центрифугування і

нагрівання бутирометра між кожним центрифугуванням на водяній лазні за температури $(65 \pm 2)^\circ \text{C}$ протягом 5 хв.

3.2.2. Визначення титрованої кислотності в молоковмісних кисломолочних продуктах

Хід проведення аналізу

Приготування розчину сірчано-кислого кобальту. Для цього 2,5 г сірчано-кислого кобальту вносять в мірну колбу місткістю 100 см^3 і приливають дистильовану воду до мітки. Термін зберігання розчину 6 місяців.

Приготування еталону сірчано-кислого кобальту для кисломолочних продуктів.

В конічну колбу такого ж розміру і виду скла, в якій будуть визначати кислотність, відмірюють піпеткою 10 см^3 кисломолочних продуктів, додають 20 см^3 дистильованої води і 1 см^3 2,5 % розчину сірчано-кислого кобальту.

В конічну колбу вносять 20 см^3 дистильованої води, добавляють піпеткою 10 см^3 продукту, переводять залишки продукту в піпетці шляхом її промивання сумішшю.

Ретельно перемішавши вміст колби, добавляють 3 краплі 1 % спиртового розчину фенолфталеїну та титрують 0,1 *N* розчином їдкого натрію або їдкого калію до появи слабко-рожевого кольору, що відповідає забарвленню контрольного зразка (еталону) та не зникає протягом 1 хв.

Результат титрування множать на 10.

Розходження між двома паралельними визначеннями не повинно бути більше, ніж 1°T .

Завдання № 1. Виробити один вид молоковмісного йогурту за існуючою рецептурою та заповнити форму журналу, наведену в Додатку 1 (в таблиці 8).

Завдання № 2. Переробити молоко на вище вказаний кисломолочний продукт, супроводжувати дослідженнями фізико - хімічного складу молока та готового продукту.

Завдання №3. Провести дегустаційну оцінку виготовленого на кафедрі молоковмісного напою, та зробити висновок про відповідність його якості вимогам нормативно-технічної документації (ДСТУ та технологічній інструкції до них).

Завдання №4. Результати досліджень, отриманих під час проведення лабораторно-практичного заняття, занести в форму журналу, наведеного в таблиці 7, та звітувати викладачу за практично виконану науково - дослідну роботу .

Таблиця 7

Форма журналу для заповнення результатів отриманих досліджень

Назва показника	Згідно з вимогами стандарту	Дані досліджень
Органолептичні		
а) колір		
б) смак		
в) запах		
г) консистенція		
М. ч. жиру, %		
Титрована кислотність, °Т		
Висновок про відповідність продукту вимогам нормативно-технічної документації		

Запитання для самоперевірки:

1. Способи виробництва кисломолочних продуктів.
2. Послідовність технологічних операцій у виробництві кисломолочних напоїв.
3. Вимоги до сировини у виробництві кисломолочних напоїв.
3. Як нормалізують молоко у виробництві кисломолочних напоїв?
4. Які режими пастеризації використовуються у виробництві кисломолочних напоїв?
5. Які режими теплової обробки використовуються у виробництві ряжанки?
6. Які фактори впливають на ефективність гомогенізації сумішей у виробництві кисломолочних напоїв?
7. Як впливає склад бактеріальних заквасок на консистенцію кисломолочних напоїв?
8. Як відбувається коагуляція казеїну і гелеутворення у виробництві кисломолочних продуктів?
9. Назвіть шляхи подовження термінів придатності до споживання кисломолочних напоїв.
10. Мета внесення стабілізаторів у виробництві кисломолочних напоїв.
11. Які процеси відбуваються при визріванні кефіру?
12. Технологічні особливості виробництва кефіру подовженого терміну зберігання.
13. Особливості виробництва біокефіру.
14. Як внести йодказеїн у виробництві кефіру, збагаченого йодованим білком?
15. Яка закваска використовується у виробництві "Українського" кефіру?
16. Особливості технології біоїогурту.
17. У чому полягає відмінність сучасної технології йогурту від традиційної?
18. Асортимент та особливості виробництва біфідопродуктів.

19. Особливості технології простокваші.
20. Склад закваски та технологічні особливості виробництва ацидофіліну.
21. Режими сквашування у виробництві ацидофільного молока.
22. Особливості приготування суміші у виробництві Геролакту.
23. Особливості технології кисломолочних напоїв із стевією.

Список використаної літератури

Основна

1. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі / О. В. Грек, Т. А. Скорченко: Підруч. - К.: НУХТ, 2012. - 362 с.
2. Технологія переробки молока: Навчальний посібник / [Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. О. Гринченко, Т.М. Рижкова та ін.]. – Харків: ХДУХТ, 2006. – 378 с.
3. Скорченко Т. А. Технологія дитячих молочних продуктів: Навч. посібн.. – / Т. А. Скорченко, Грек О.В. - К: НУХТ, 2012. – 330 с.
4. Технологія незбираномолочних продуктів: Навчальний посібник / [Скорченко Т. А., Поліщук Г.Є., Грек О. В., Кочубей О. В.]; за редакцією Скорченко Т. А. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.

Додаткова

5. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів. Довідник /О. М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров. – К.: НУХТ, 2012. – 311 с.

Форма технологічного журналу з виробництва молоковісного
кисломолочного напою на кафедрі _____ (підприємстві)

Дата	Вид продукту	№ партії	Сировина							
			Молоко цільне незбиране, як основа для молоковмісного кисломолочного продукту				Наповнювач одного чи декількох видів: рослинного походження, фруктів чи/та ягід			
			Маса кг	М. ч. жиру, %	Кислотність, °Т	Густина, °А	Назва наповнювача	Маса в ,кг	М. ч жиру, %	Кислотність, °Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

продовження табл. 8

Сировина для нормалізації													
Маслянка				Знежирене молоко			Нормалізовані суміш			Стабілізатор та його підготовка до використання			
Маса , кг	М. ч. жиру, %	Кислотність, °Т	Густина, °А	Маса, кг	М. ч. жиру , %	Кислотність, °Т	Маса, кг	М. ч. жиру, %	Кислотність, °Т	Назва	Маса стабілізатора, ,кг	Температура підігрівання, °С	Температура охолодження, °С
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	31	32	33	34

Обробка суміші				Визрі - вання	Закваска					Заквашу- вання	Сквашу- вання		
Пастериз- ація		Гомогені- зація			Вид	На пастеризованому чи стерилізованому молоці	М. ч. жиру, %	Кислотність, °Т	Температура, °С		Маса, кг	Температура, °С	Початок, годин, хвилини
Температура, °С	Витримка, в секундах, хвилини	Температура, °С	Тиск, Мпа	Температура, °С						Витримка, годин			
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Продовження табл. 8

Сквашуван- ня			Теплова обробка			Пакуван- ня		Охолод- ження та визрі- вання		Характеристи-ка готової сметани		
Закінчення	Тривалість, годин, хв..	Кислотність, °Т	Тривалість перемішування,,	Температура підігрівання, °С	Температура охолодження, °С	Вид тари	Температура пакування, °С	Температура, °С	Тривалість, годин, хвилини	Маса, кг	М. ч. жиру, %	Кислотність, °Т
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61

Характеристика готової продукції						Витрати сировини на 1 т продукту		Номер посвідчення про якість	Підпис майстра	Примітка
Фосфагаза	Температура, °С	Консистенція та зовнішній вигляд	Смак..	Колір	Бактерії групи кишкових паличок, см ³	фактично	За нормою			
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

Зміст

№ за/п	Назва розділу	стор.
	Назва теми	4
1	Методичні поради	4
1.1	Характеристика кисломолочних напоїв. Кисломолочні молоковмісні напої	4
1.2	Виробництво біокефіру з рослинним жиром	5
1.3	Кисломолочний продукт Геролакт	7
2	Застосування рослинних білків у виробництві комбінованих кисломолочних продуктів	9
2.1	Соєві ферментовані продукти	9
2.2	Кефір соєвий	10
2.3	Йогурт соєвий	10
2.4.	Напої соєві сквашені Бадьорість і Оригінальний	10
2.5	Кисломолочний симбіотичний продукт Кефінар	14
2.6	Кисломолочний продукт Райдужний	14
2.7	Кисломолочний продукт Ацидолакт	15
2.8.	Напій кефірний столовий	15
2.9	Напій йогуртовий столовий	16
2.10	Йогурт Луганський	17
2.11	Кисломолочний продукт Нутогурт	20
3	Методи визначення фізико-хімічних показників кисломолочних молоковісних напоїв	22
3.1	Визначення в'язкості кисломолочних молоковісних напоїв	22
3.2	Визначення вмісту масової частки жиру в питних видах молока комбінованого складу(для прикладу)	23
3.2.1	Визначення масової частки жиру в молоці, кисломолочних молоковмісних напоях (йогуртах, кефірі, ряжанці, тощо)	25
3.2.2	Визначення титрованої кислотності в молоковісних кисломолочних продуктах	26
	Завдання № 1, 2, 3, 4	27
	Запитання для самоперевірки	28
	Список використаної літератури	30
	Додаток	31

Навчальне видання

**КИСЛОМОЛОЧНІ МОЛОКОВМІСНІ НАПОЇ ТА МЕТОДИ
ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ**

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт

Автори-укладачі:
РИЖКОВА Таїсія Миколаївна
ГЕЙДА Ірина Михайлівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад __ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44