

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З.ГЖИЦЬКОГО**

**Факультет харчових технологій та біотехнології
Кафедра технології молока і молочних продуктів**

Цісарик О.Й., Сливка Н.Б., Гачак Ю.Р., Деркач І.М.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
з дисципліни «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ»
для студентів очної та заочної форм навчання
**спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання,
консервування і переробки молока»**

Львів – 2022

Лабораторний практикум з дисципліни «Інноваційні технології молочних продуктів» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання, консервування і переробки молока» / Укл.: О. Й. Цісарик, Н. Б. Сливка, Ю. Р. Гачак, І. М. Деркач – Львів: ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2022. – 84 с.

Рецензенти:

Ощипок Ігор Миколайович – завідувач кафедри харчових технологій факультету товарознавства, управління та сфери обслуговування Львівського торговельно-економічного університету, доктор технічних наук, професор

Дашковський Олег Остапович – доцент кафедри ветеринарно-санітарного інспектування факультету громадського розвитку та здоров'я ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, кандидат ветеринарних наук

Лабораторний практикум розглянуто та схвалено навчально-методичною радою факультету харчових технологій та біотехнології ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького
протокол № 3 ___ від «24» 06 2022 року

ЗМІСТ

Вступ	4
<i>Лабораторна робота № 1. Вивчення технологічних особливостей молочних продуктів з пребіотичними властивостями</i>	6
<i>Лабораторна робота № 2. Вивчення технологічних особливостей виробництва комбінованих продуктів на основі молочної сироватки</i>	8
<i>Лабораторна робота № 3. Виготовлення молочних продуктів, збагачених фруктово-ягідними добавками</i>	14
<i>Лабораторна робота № 4. Виготовлення молочних продуктів, збагачених мінеральними речовинами</i>	16
<i>Лабораторна робота № 5. Вивчення технологічних особливостей виробництва вітамінізованих молочних продуктів</i>	21
<i>Лабораторна робота № 6. Дослідження властивостей та показників якості питних видів молока комбінованого складу сировини</i>	25
<i>Лабораторна робота № 7. Дослідження складу та вивчення властивостей молочно-білкової основи комбінованих продуктів</i>	30
<i>Лабораторна робота № 8. Вивчення особливостей технології та якісних характеристик спредів і вершкових паст</i>	37
<i>Лабораторна робота № 9. Дослідження якісних характеристик комбінованих згущених молочних консервів із цукром</i>	46
<i>Лабораторна робота № 10. Вивчення технології казеїнатів, копреципітатів розчинних харчових та дослідження їх органолептичних та фізико-хімічних характеристик</i>	54
<i>Лабораторна робота № 11. Вивчення технології та визначення фізико-хімічних показників замітника незбираного молока сухого кисломолочного</i>	63
<i>Лабораторна робота № 12. Розроблення рецептур на свіжі напої з маслянки. Вивчення органолептичних та фізико-хімічних характеристик нових продуктів</i>	68
<i>Лабораторна робота № 13. Особливості технології сирів кисломолочних з маслянки. Вивчення органолептичних та фізико-хімічних характеристик продуктів</i>	73
<i>Література</i>	79

ВСТУП

Технологія молочних продуктів постійно вдосконалюється. Велика увага приділяється створенню і випуску нових видів продуктів, що відповідають сучасним вимогам науки про харчування. Для вироблення цих продуктів використовують не тільки традиційну молочну сировину, а й немолочні компоненти, біологічно активні добавки. Крім того, для усунення дефіциту вітамінів і мінеральних речовин досить широко застосовують збагачення молочних продуктів вітамінно-мінеральними преміксами. Розробляються і впроваджуються технологічні процеси, що забезпечують випуск продуктів з плодово-ягідними наповнювачами і білковими концентратами.

У лабораторному практикумі представлені роботи, виконання яких дозволить студентам закріпити теоретичні знання з основних розділів предмету «Інноваційні технології молочних продуктів». Разом з тим набуття практичних навичок виробництва різних видів продуктів, вивчення технологічних параметрів, оволодіння методами дослідження властивостей і якості сировини, готових продуктів необхідно майбутнім технологам для роботи на молочних підприємствах.

Кожна робота містить короткі теоретичні передумови, мету, матеріальне забезпечення, що включає перелік матеріалів і сировини, порядок виконання роботи, оформлення результатів. Закінчується лабораторна робота контрольними питаннями для самоперевірки.

При вивченні предмету «Інноваційні технології молочних продуктів» ставляться такі **завдання**:

- 1) вивчення інноваційних підходів переробки молочної сировини і випуску високоякісної продукції;
- 2) аналіз наявного і формування перспективного асортименту молочної продукції;
- 3) формування у студентів навичок сучасного фахівця з інноваційних технологій;
- 3) розв'язання проблемних питань технологічного характеру;
- 4) засвоєння вимог діючих нормативних документів щодо якості молочних продуктів та дотримання основних технологічних параметрів їх виробництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- роль науки у розвитку інноваційних технологій;
- класифікацію інноваційної продукції;
- основні завдання при створенні інноваційних продуктів;
- вимоги до сировини для молочної промисловості згідно діючої документації;
- біохімічні та фізико-хімічні процеси при обробці та переробці молока, вторинної сировини;

- технологічні схеми та параметри виробництва молочних продуктів;
- вимоги до готової продукції згідно діючої документації;
- методи оцінки сировини та готової продукції;
- умови та терміни зберігання готової продукції;
- сучасні прогресивні технології.

ВМІТИ:

- оцінювати сировину і готову продукцію згідно вимог діючої документації;
- складати технологічні схеми і діаграми та компонувати необхідне обладнання для виробництва інноваційних молочних продуктів;
- здійснювати розрахунки для технологічних операцій;
- здійснювати продуктові розрахунки при виробництві молочних продуктів;
- виготовляти молочні продукти.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Вивчення технологічних особливостей молочних продуктів з пребіотичними властивостями

1. Мета роботи: Оволодіти методиками визначення органолептичних та фізико-хімічних показників кисломолочних напоїв з пребіотичними властивостями

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: характеристику пребіотиків, методики визначення органолептичних та фізико-хімічних показників молочної продукції з пребіотичними властивостями.

В м і т и: визначати якість продукту, його відповідність нормативним документам залежно від органолептичних та фізико-хімічних показників.

2. Теоретична частина

Одним з напрямів розвитку інноваційної діяльності в Україні є виробництво нової продукції з широким спектром впливу на певні органи та функції організму людини. Такими продуктами є продукти на основі похідних лактози.

Лактулоза як дисахарид є поза конкуренцією перед іншими пребіотиками. Швидкість бактерійної ферментації дисахариду лактулози, тобто її засвоюваність кисломолочними бактеріями і мінімальна енерговитратність цієї ферментації, забезпечують швидке зростання нормофлори кишечника і, отже, високу терапевтичну і профілактичну ефективність продуктів, збагачених мінімальною кількістю лактулози. Підраховано, що 1 г лактулози забезпечує той же біфідогенний ефект, що і 7-10 г інших пребіотиків.

На основі медико-біологічних досліджень та функціонально-технологічних властивостей концентратів лактулози створено низку продуктів нового покоління, які не тільки задовольняють фізіологічні потреби організму, але і сприяють оптимізації мікробіологічного пулу. Асортимент продуктів на основі лактулози включає сироп лакто-лактюлози, лактулозу харчову, «Лактулак» в асортименті, концентрат лактулози «Лактусан», вуглеводний модуль «Алкософт», «Біталакт» тощо.

Сироп лакто-лактюлози. Виготовляють із молочного цукру-сирцю вищого гатунку. Використовують при виробництві продуктів дитячого харчування. Технологічний процес складається із таких операцій: приймання сировини та оцінка її якості; приготування та рафінування молочного цукру-сирцю; ізомеризація лактози в лактулозу; згущення ізомеризованого розчину; кристалізація і виділення кристалів лактози; фасування і пакування готового продукту.

Для розчинення молочного цукру-сирцю використовують питну воду температурою 70-75°C із розрахунку отримання розчину концентрацією лактози 15%. Вносять рафінуючі речовини: активоване вугілля в кількості 1-2% і діатоміт в кількості 1-1,5% від маси продукту. Суміш безперервно перемішують та витримують 20-30 хв. Фільтрують на фільтрах-пресах та

направляють на ізомеризацію лактози в лактулозу. Процес ізомеризації включає підлужнення розчину, нагрівання, термостатування і нейтралізацію. Для встановлення рН 10,0 додають 20% розчин гідроксиду кальцію із розрахунку 5 л на 1 м³ розчину та 20% розчин гідроксиду натрію із розрахунку 8 л на 1 м³ розчину. Нагрівають до температури 70°C, витримують при цій температурі 20-30 хв. і нейтралізують 20% розчином лимонної кислоти із розрахунку 4 л на 1 м³ розчину. Нейтралізований розчин фільтрують і направляють у вакуум-випарний апарат для згущення. Температура згущення повинна бути не вище 70°C до густини 1300 кг/м³. Згущений розчин направляють на охолодження та кристалізацію лактози. Охолоджують розчин зі швидкістю 2-3 °C за годину до температури 5-10 °C. при цій температурі розчин витримують 1-2 год., центрифугують для відділення кристалів лактози. Сироп лакто-лактuloзи фасують в молочні фляги, а кристали лактози направляють на повторне використання. Норма витрат цукру сирцю на 1 т лакто-лактuloзного сиропу становить 0,75 т.

Лактулоза харчова. Виготовляють із молочного цукру сирцю не нижче вищого ґатунку, рафінованого або лактози харчової. Технологічний процес складається із таких операцій: приймання сировини та оцінка якості; приготування розчину лактози; очищення від нецукрів; ізомеризація лактози в лактулозу; електродіалізна обробка лакто-лактuloзного сиропу; рафінування, фільтрування та згущення розчину; кристалізація та видалення кристалів; повторна електродіалізна обробка; дозгущення отриманого розчину; вторинна кристалізація і видалення лактози; пастеризація; фасування та пакування готового продукту.

Технологічні параметри операцій доелектродіалісної обробки наведені вище.

Електродіалізна обробка розчинів лакто-лактuloзи проводять для видалення залишків лугів. Ступінь демінералізації повинен становити не менше 50%. Рафінування розчину проводять для видалення барвних речовин. Як адсорбент використовують активоване вугілля в кількості 0,14-0,16% від маси розчину і фільтрувальний агент діатоміт у кількості 0,12-0,14% від маси розчину. Витримують при температурі 20-30°C і фільтрують. Очищений розчин направляють на згущення. Температуру кипіння у вакуум-випарному апараті підтримують у межах 55-65°C, концентрація сухих речовин в кінці згущення має бути 53-57%. Далі здійснюють охолодження та кристалізацію лактози. Після центрифугування отриманий розчин направляють на повторну електродіалізну обробку, яка повинна забезпечити ступінь демінералізації 70%. Очищений розчин знову згущують до вмісту сухих речовин 59-62%, повторно охолоджують і здійснюють кристалізацію лактози. Отриманий фугат пастеризують при температурі 70-80°C з витримкою 8-12 хв. Готовий продукт гарячим фасують у фляги. Норма витрат цукру сирцю, лактози харчової чи рафінованого молочного цукру на 1 т лактулози харчової становить 0,75 т.

Концентрат лактулози «Лактулак». Залежно від використовуваної сировини виробляють «Лактулак -1» (із молочного цукру-сирцю), «Лактулак-

2» (із молочного цукру-сирцю або меляси рафінованого молочного цукру), «Лактулак-3» (із рафінованого молочного цукру). Використовують при виробництві продуктів дитячого харчування, дієтичного, лікувального і профілактичного харчування, при виробництві медичних препаратів.

Технологічний процес складається із таких операцій: приймання сировини та оцінка її якості; приготування розчину молочного цукру-сирцю та його очищення; ізомеризація лактози в лактулозу; рафінування і фільтрування розчину; згущення ізомеризованого розчину; кристалізація і виділення кристалів лактози; дозгущення розчину; вторинна кристалізація і виділення кристалів лактози; теплова обробка концентрату; фасування і пакування готового продукту.

Концентрат лактулози «Лактусан». Виготовляють у вигляді сиропу із вмістом сухих речовин 55%. Призначений як харчова біфідогенна добавка при виробництві харчових продуктів. Сировиною є рафінований молочний цукор або цукор-сирець не нижче вищого гатунку.

Технологічний процес аналогічний технології лактулози харчової. Масова частка лактулози повинна бути не менше 35%, масова частка інших вуглеводів – не більше 19%.

3. Порядок виконання роботи

- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва кисломолочних напоїв із похідними лактози.
- Провести оцінку складу і якості вихідної сировини, що використовується для виробництва нових продуктів.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів.
- Виробити продукти згідно з технологічними схемами.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупа студентів умовно ділиться на дві бригади.

Перша бригада виготовляє *кефір з лактулозою*.

Друга бригада – *напій кисломолочний з лактусаном*.

Кожна бригада виробляє по 2,5 л продукту відповідно до рецептури.

3.1. Зробити перерахунок рецептур для виробництва 2,5 л кефіру з дактулозою та напою кисломолочного з лактусаном.

3.2. Визначити органолептичні показники продуктів.

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

3.3. Визначити основні фізико-хімічні показники (густина, кислотність, сухі речовини) проб питних видів молока комбінованого складу сировини.

Контрольні запитання

1. Який асортимент молочного цукру?
2. Де застосовують лактулозу?
3. Які органолептичні показники лактулози та продуктів на її основі?
4. Що є сировиною для виробництва сиропу лакто-лактюлози?
5. Як готують розчин молочного цукру для виробництва лактулози?
6. В чому суть процесів ізомеризації лактози в лактулозу?
7. З якою метою проводять електродіалізну обробку розчинів лакто-лактюлози?
8. Як проводять згущення суміші при виробництві лактулози харчової?
9. Які технологічні операції здійснюють при виробництві концентрату лактулози ?
10. Який асортимент концентрату лактулози «Лактулак» виготовляє молочна промисловість?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Вивчення технологічних особливостей виробництва комбінованих продуктів на основі молочної сироватки

1. Мета роботи – вивчення з технологічного процесу виробництва напоїв та десертів з сироватки.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію напоїв та десертів з сироватки, вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість готових продуктів.

В м і т и: оцінювати якісні показники напоїв та десертів з сироватки.

2. Теоретична частина

Молочна сироватка завдяки унікальному складу, харчовій та біологічній цінності є безцінною вторинною молочною сировиною.

Спрямована біоенергетична дія на молоко як складну полідисперсну систему веде до розділення на білково-жировий концентрат та фільтрат (молочну сироватку). При виробництві білково-жирових концентратів (сиру, кисломолочного сиру, казеїну) в молочну сироватку переходить близько 50 % сухих речовин молока. Ступінь переходу компонентів молока визначається їх розмірами, при чому майже повністю переходить молочний цукор (96 %). Ступінь переходу білків у молочну сироватку становить 24,3 %, зокрема казеїну – 22,5 %, сироваткових білків – 95 %. Молочний жир переходить у молочну сироватку в незначних кількостях (ступінь переходу жиру становить 5,5 %). Ступінь переходу мінеральних речовин становить 96 %. Крім основних частин незбираного молока, в молочну сироватку потрапляють небілкові азотові сполуки, вітаміни, ферменти, гормони та інші сполуки.

Сироватка – це плазма молока, яка переважно містить воду, лактозу та мінеральні солі, одержана термомеханічним обробленням молочного згустку чи ультрафільтрацією.

Традиційні способи розділення молока, які базуються на біотехнології (закваски, ферменти) і застосуванні хімічних реагентів (кислот, лугів, солей), ведуть до утворення сироватки з-під кисломолочного сиру, підсирної та казеїнової сироватки.

Склад і властивості молочної сироватки зумовлені видом білково-жирового продукту, технологією його одержання та апаратурним оформленням процесу. Склад молочної сироватки коливається в значних межах і залежить для підсирної сироватки від виду та жирності сиру, що виробляється; для сироватки з-під кисломолочного сиру – від способу виробництва кисломолочного сиру і його жирності; казеїнової – від виду одержаного казеїну. При виробництві жирних сирів використовують в основному казеїн і молочний жир, а інші компоненти в значній кількості переходять у молочну сироватку. Казеїн повинен бути використаний максимально, жир – відповідно до виду сиру, який виробляється, лактоза і мінеральні солі – у необхідних для визрівання сиру кількостях. При

виробництві кисломолочного сиру основні компоненти молока використовуються аналогічно сказаному вище. Застосовуючи різні технологічні прийоми (наприклад, високотемпературну обробку молока, мембранні методи обробки та ін.), можна збільшити перехід у кисломолочний сир сироваткових білків або інших цінних компонентів молока.

Напої із молочної сироватки можна виробляти з освітленої чи неосвітленої сироватки, із внесенням смакових і ароматичних речовин чи без них. Значна частина припадає на напої з ферментованої сироватки, низка напоїв виробляється із згущеної сироватки та з сухих сироваткових концентратів.

Асортимент напоїв може бути істотно розширений за рахунок використання цукру, плодово-ягідних соків і сиропів, пряно-ароматичних добавок. Біологічна цінність напоїв може бути підвищена за рахунок внесення вітамінів, білкових інгредієнтів рослинного і тваринного походження.

Технологічний процес виробництва напоїв з свіжої неферментованої сироватки здійснюється в такій послідовності: приймання і підготовка сировини; пастеризація і охолодження сироватки; внесення харчових добавок і цукрового сиропу; пастеризація і охолодження суміші; внесення ароматизатора (при необхідності); перемішування та охолодження суміші; розлив, упакування, маркування; доохолодження готового продукту; зберігання.

Біологічна обробка молочної сироватки призводить до зміни її складу, накопичення органічних кислот, водорозчинних вітамінів, лактатів, смакових та ароматичних речовин, дозволяє цілеспрямовано змінювати співвідношення «білок:вуглеводи» в бажану сторону і покращувати смак виготовлених напоїв.

Для біологічної обробки використовують всі види мікроорганізмів, що застосовуються в молочній промисловості. Біологічної обробці (ферментації) може піддаватися як цілісна, так і освітлена молочна сироватка.

Технологічний процес виробництва ферментованих напоїв з сироватки здійснюється в такій послідовності: приймання і підготовка сировини; пастеризація і охолодження сироватки; внесення харчових добавок і цукрового сиропу; пастеризація і охолодження суміші до температури заквашування; заквашування і сквашування; внесення ароматизатора (при необхідності); перемішування та охолодження сквашеної суміші; розлив, упакування, маркування; доохолодження готового продукту; зберігання.

Крім виробництва напоїв молочну сироватку застосовують при виробництві десертних продуктів (киселів, желе, пудингів і мусів).

Десерти виготовляють з пастеризованої молочної сироватки натуральної, концентрованої або згущеного з додаванням або без додавання знежиреного сиру, цукру, манної крупи, плодово-ягідних сиропів, стабілізатора. Ця група продуктів призначена для безпосереднього вживання в їжу.

У зв'язку з цим знання особливостей технології кожної групи продуктів з молочної сироватки дозволить правильно прийняти рішення щодо її переробки для конкретного підприємства з урахуванням його особливостей і можливостей.

Правильно вибраний спосіб переробки забезпечить не тільки повне використання всіх компонентів молока, а й підвищить ефективність роботи підприємства в цілому.

Органолептичні показники напоїв та десертів з підсирною сироваткою представлені в таблиці.

Органолептичні показники напоїв та десертів з сироватки

Показник	Характеристика для продукту	
	напоїв	десертів
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, злегка в'язка рідина, допускається незначний осад білка	Ніжна, однорідна, желеподібна (для пудингу); однорідна, в'язка маса (для мусу)
Смак і запах	Кисло-солодкий, освіжаючий, з вираженим присмаком і запахом внесеного наповнювача або / і ароматизатора	Чистий, кисломолочний, в міру солодкий, з присмаком і ароматом внесеного наповнювача
Колір	Від світло-жовтого до світло-коричневого, рівномірний по всій масі (для напою з коріандром); обумовлений кольором внесеного наповнювача, рівномірний по всій масі (для напою фруктового)	Обумовлений кольором внесеного наповнювача, рівномірний по всій масі

За фізико-хімічними показниками напоїв та десерти з сирної сироватки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці.

Фізико-хімічні показники напоїв та десертів з сироватки

Найменування показника	Норма для продукту			
	сироватки з коріандром	напою фруктового	пудингу плодово-ягідного	плодово-ягідного мусу
Кислотність, °Т (рН)	60,0-75,0	3,8-3,9	80,0	130,0
Масова частка сахарози, %, не менше	5,0	4,5	9,0	9,0
Масова частка сухих речовин, %, не менше	9,5-10,5	9,5-10,5	20,0	20,0
Температура охолодженого продукту, °С	4±2			

3. Порядок виконання роботи

Підгрупа студентів умовно ділиться на дві бригади.

Перша бригада виробляє напій з неферментованого сироватки (напій з коріандром або напій фруктовий).

Друга бригада виробляє десерт на основі сироватки (пудинг плодово-ягідний або мус).

Кожна бригада виробляє по 0,2 кг продукту відповідно до рецептури, заданої викладачем.

3.1. Здійснити оцінку якості вихідної сировини.

У сирній сироватці необхідно визначити фізико-хімічні (титровану кислотність, масову частку жиру, сухих речовин) і сенсорні показники.

Визначення титрованої кислотності

Матеріали й обладнання: хімічний посуд, піпетки мірні, бюретка, 0,1 н. розчини лугу, фенолфталеїн

Техніка визначення

У хімічну колбу ємністю 150-200 мл наливають 10 мл сироватки, додають 20 мл дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують.

Суміш титрують 0,1 н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність в градусах Тернера дорівнює об'єму 0,1 н водного розчину гідроокису натрію, затраченого на нейтралізацію 10 мл сироватки, помноженому на 10.

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1 °Т.

Визначення вмісту сухих речовин

Техніка визначення

На технічних вагах зважують алюмінієву, попередньо висушену чашку.

Користуючись піпеткою, відважують 2 г сироватки, доливають 2 мл дистильованої води і обережним погойдуванням чашки вміст перемішують і рівномірно розподіляють по дну чашки.

Чашку захоплюють щипцями і ставлять для випарювання вологи на азбестову сітку, що знаходиться над полум'ям газової горілки, спиртівки чи на електроплиті.

Чашку обережно погойдують для більш рівномірного і повного випаровування вологи.

Процес випаровування триває 2-3 хв. до рівномірного пожовтіння залишку, після чого нагрівання припиняють, чашку охолоджують і зважують. Не слід сильно нагрівати чашку для запобігання розбризкування вмісту.

Вміст сухих речовин вираховують за формулою:

$$C = 100 - \frac{(A - B) \cdot 100}{2}$$

де: С – вміст сухих речовин, %;

А – маса чашки з продуктами до висушування, г;

В – маса чашки після висушування, г.

Визначення масової частки жиру

Для точного визначення масової частки жиру застосовують спеціальні жироміри і потрійне центрифугування з подальшим їх підігріванням у водяній бані. У подальшому методика визначення аналогічна, як і в цільному молоці.

Техніка визначення

При роботі з жиромірами подвійного об'єму відмірюють піпеткою-автоматом 20 мл сірчаної кислоти (2 рази по 10 мл), 21,54 мл (2 рази по 10,77 мл) добре перемішаної маслянки (попередньо підігрівають до 30-40 °С і фільтрують через ватний фільтр чи марлю в чотири шари для видалення її від білкових часточок) і 2 мл ізоамілового спирту. Густина сірчаної кислоти – 1,78-1,80 г/см³ при 20 °С.

Примітка:

При роботі з жиромірами такого ж об'єму як і молочний, реактиви і досліджуваний продукт використовують у звичайних кількостях.

Розмішати вміст жиромірів і поставити їх у водяну баню на 5 хв. при температурі 65±2 °С, потім центрифугувати із швидкістю не менше 1000 об/хв. Вийнявши жироміри з центрифуги, знову ставити їх корками донизу в баню при тій же температурі і потім повторити центрифугування двічі.

Відрахувати показник вмісту жиру за шкалою жироміра; за верхню межу стовпчика жиру брати не найнижчу точку, а середню лінію між верхньою і нижньою точками меніска. Відлік за шкалою жироміра проводять з точністю до 0,01 %, що відповідає найменшій поділці.

Визначення при цьому проводять аналогічно за винятком двократного центрифугування.

Результати досліджень органолептичних показників записати у таблицю.

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

Результати досліджень фізико-хімічних показників записати у таблицю.

Проба	Масова частка жиру	Кислотність	Масова частка сухих речовин
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Зробити висновок про якість вироблених продуктів за вивченими показниками, а також оцінити їх відповідність нормативним даним.

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Кислотність, °Т	Масова частка, %			Органолептичні показники		
		жиру	СР	сахарози	Консистенція, зовнішній вигляд	Смак, запах	Колір
Проба №1							
Проба №2							

Контрольні запитання

1. Назвіть асортимент продуктів, що виробляються з молочної сироватки.
2. Наведіть загальну технологічну схему вироблення ферментованих напоїв з молочної сироватки.
3. Наведіть загальну технологічну схему виробництва десертів з молочної сироватки.
4. Яким чином здійснюють попередню підготовку желуючих агентів і стабілізаторів, використовуваних при виробленні напоїв і десертних продуктів на основі молочної сироват

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Виготовлення молочних продуктів, збагачених фруктово-ягідними добавками

1 Мета роботи: ознайомитися з роллю молочних продуктів, збагачених плодово-ягідними добавками у харчуванні людини.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и : технологію виробництва молочних продуктів, збагачених фруктово-ягідними добавками та їх роль у обміні речовин людини.

В м і т и : визначати масову частку основних показників якості молочних продуктів, збагачених фруктово-ягідними добавками.

2 Теоретична частина

Асортимент молочних продуктів, збагачених плодово-ягідними добавками, достатньо різноманітний: напої, йогурти, десерти, сиркові маси та ін. Умовно їх класифікують як за способом виробництва, так і за видами мікроорганізмів, які вводять у молоко разом із закваскою. В залежності від виду мікроорганізмів продукти ділять на продукти, виготовлені за участю кефірних грибків, мезофільних молочнокислих бактерій і термофільних молочнокислих бактерій з додаванням чи без додавання болгарської і ацидофільної палички.

Йогурт – кисломолочний напій з підвищеним вмістом сухих знежирених речовин молока, який виготовляють з молока чи з молочної суміші з додаванням сухого молока, цукру, плодово-ягідних сиропів, шматочків фруктів чи ягід шляхом сквашування чистими культурами молочнокислих стрептококів і болгарської палички.

Сировиною для цього продукту є незбиране молоко, вершки для нормалізації молочної суміші за вмістом жиру, сухе незбиране чи знежирене молоко для підвищення концентрації сухих речовин, смакові і ароматичні речовини (цукор, сиропи з натуральних плодів та ягід).

Суміш для йогурту складають за рецептурою, яка розроблюється з врахуванням жирності нормалізованого молока, жирності незбираного і знежиреного молока, з додаванням заквашувального препарату та смакових і ароматичних наповнювачів.

3 Порядок виконання роботи

Підготовка сировини: яблука помити, проінспектувати, подрібнити на тертковій дробарці і поділити на дві частини. З однієї частини виготовити пюре: пробланшувати подрібнені яблука протягом 3-5 хв гострою парою і протерти через сито.

Молоко нормалізують за масовою часткою жиру шляхом додавання вершків чи знежиреного молока.

Нормалізовану суміш підігрівають до 35-40 °С і вносять сухе незбиране чи знежирене молоко та цукровий сироп при приготуванні солодкого

йогурту. Молоко ретельно перемішують до повного розчинення сухого молока. Суміш підігрівають до температури 50-60°C, очищують та гомогенізують при тиску 10-15 МПа. Потім суміш пастеризують при температурі 85-87°C з витриманням 9-10 хв чи при 90-92°C з витриманням 2-3 хв, охолоджують до температури 42-45°C і заквашують, додавши заквашувальний препарат. Тривалість сквашування становить 2-3 години. Сквашування проводять при температурі 40-42 °C до досягнення суміші кислотності біля 80 °T при цій же температурі. Потім суміш охолоджують до температури 6-8 °C. Попередньо підготовлене пюре, чи подрібнені фрукти або ягоди вносять в охолоджений згусток перед розливанням. Суміш розливають у підготовлену тару, яку далі герметизують.

В готовому продукті визначають кислотність (у градусах Тернера), масову частку жиру, вміст сухих речовин та органолептичні показники.

Дані заносять у таблицю.

Показники якості кисломолочних продуктів, збагачених фруктовими добавками

Найменування продукту	Фізико-хімічні показники		
	Кислотність, °T	Масова частка жиру, %	Масова частка сухих речовин, %
Йогурт солодкий			
Йогурт з додаванням пюре			
Йогурт з додаванням шматочків фруктів			

Зробити висновок про функціональні властивості йогуртів.

Контрольні запитання

1 Що складає основу виробництва дієтичних кисломолочних продуктів?

2 В чому полягають функціональні властивості кисломолочних харчових продуктів?

3 Які види молочнокислих бактерій використовують при виробництві кисломолочних продуктів?

4 З яких операцій складається технологічний процес виробництва йогурту?

5 Які показники нормують у дієтичних кисломолочних продуктах?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Виготовлення молочних продуктів, збагачених мінеральними речовинами

1 Мета роботи: вивчити особливості технології молочних продуктів із додаванням рослинної сировини, багатой на мінеральні речовини.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и : роль кальцію, магнію, заліза у обміні речовин, можливість виробництва продуктів з підвищеним вмістом мінеральних речовин.

В м і т и : визначати масову частку кальцію, магнію, заліза у харчових продуктах.

2 Теоретична частина

Мінеральні речовини в харчуванні людей відіграють не менш важливу роль, ніж білки, жири, вуглеводи і вітаміни. Останнім часом вчені відзначають дефіцит у споживанні макроелементів (кальцію, магнію) та мікроелементів (заліза). При дефіциті мінеральних речовин в організмі людини виникають різні специфічні порушення, що приводять до характерних захворювань. Крім того, у зв'язку з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, велика увага приділяється збагаченню продуктів харчування магнієм, кальцієм, бромом, йодом та іншими макро- і мікроелементами, що сприяють зміцненню кісткової тканини, нервової системи, нормалізують функцію щитовидної залози і т.д.

Існує тенденція до збільшення споживання фруктово-ягідних соків, що містять поряд з вітамінами, органічними кислотами і мінеральні компоненти, з яких переважають, в основному, калій і натрій, а кальцій, магній, йод присутні або в незначних кількостях, або зовсім відсутні, що пов'язано з технологічними процесами одержання соків, при яких мікро- і макрокомпоненти, знаходячись у твердій фазі, що відокремлюється, у більшій мірі не переходять у рідку, внаслідок чого вміст їх у продукті в порівнянні з вихідною сировиною значно менший. Так, наприклад, в яблуках вміст (мг/100см³): натрію – 26, кальцію – 16, магнію – 9, а в натуральному яблучному соку – 2,6, 12,0 і 6,0 відповідно.

Кальцій – основний структурний компонент кісток та зубів, входить до складу клітинних ядер, клітинних та тканинних рідин, є необхідним для згортання крові. Кальцій утворює сполуки з білками, фосфоліпідами, органічними кислотами; бере участь у регуляції проникності клітинних мембран, у процесах передачі нервових імпульсів, у молекулярному механізмі м'язових скорочень, контролює активність ряду ферментів. Таким чином, кальцій виконує не тільки пластичні функції, але й впливає на численні біохімічні та фізіологічні процеси в організмі. Кальцій відноситься до важкозасвоюваних елементів. Сполуки кальцію, що потрапляють у організм людини, практично не розчинні у воді. Лужне середовище тонкого кишечника сприяє утворенню важко засвоюваних сполук кальцію, і лише під впливом жовчних кислот вони всмоктуються. Асиміляція кальцію тканинами

залежить від вмісту його у продуктах, співвідношення з іншими компонентами їжі, в першу чергу з жирами, магнієм, фосфором, білками. При надлишку жирних кислот виникає конкуренція за жовчні кислоти і значна частка кальцію виводиться з організму через товстий кишечник. На всмоктування кальцію негативно впливає і надлишок магнію; рекомендоване співвідношення цих компонентів складає 1 : 0,5.

Якщо кількість фосфору перевищує рівень кальцію у їжі у 2 рази, то утворюються розчинні солі, які абсорбуються кров'ю з кісток. Кальцій потрапляє у стінки кровоносних судин, що обумовлює їх ламкість, а також у тканини нирок, що може сприяти виникненню нирково-кам'яної хвороби. Для дорослих рекомендовано співвідношення кальцію і фосфору в їжі 1 : 1,5. Цього важко дотримуватися, тому що більшість продуктів, які споживаються, містять більше фосфору, ніж кальцію. Негативний вплив на засвоєння кальцію мають фітин та щавлева кислота, яка міститься у ряді продуктів і утворює з кальцієм нерозчинні солі. Добова потреба у кальції для дорослої людини 800 мг, а для дітей та підлітків 1000 і більше. Остеопороз, скривлення скелету, рахіт виникають через брак кальцію. Джерелом кальцію є молоко та молочні продукти, сир, зелена цибуля, петрушка, квасоля. У яйцях, м'ясі, рибі, овочах, фруктах міститься значно менше кальцію.

Магній є необхідним для низки ключових ферментів, що забезпечують метаболізм організму. Магній бере участь у підтриманні нормального функціонування нервової системи, м'язів серця; стимулює жовчовідділення; підвищує моторику кишечника, що сприяє виведенню шлаків з організму (у тому числі холестерину). Добова потреба у магнії точно не визначена; однак вважають, що 200...300 мг на добу є недостатнім (вважають, що всмоктується лише 30%). Відомі випадки природженої недостатності всмоктування магнію із кишечника, що вказує на наявність специфічного механізму всмоктування цього іона. Брак магнію в організмі призводить до порушень у засвоєнні їжі, затримки росту, у стінках судин відкладається кальцій, йде розвиток різних патологічних явищ. На магній багаті в основному рослинні продукти, висівки пшениці, крупи, бобові, урюк, курага, чорнослив. Мало магнію у молочних продуктах, м'ясі, рибі, макаронних виробах, більшості овочів та фруктів.

Залізо є необхідним для біосинтезу сполук, що забезпечують дихання, утворення крові; бере участь у імунобіологічних та окисно-відновних реакціях; входить до складу цитоплазми, клітинних ядер та ряду ферментів.

Асиміляції заліза перешкоджає щавлева кислота, фітин. Для засвоєння цього нутрієнта є необхідним вітамін В₁₂. Засвоєнню заліза необхідна аскорбінова кислота, оскільки залізо всмоктується у виді двовалентного іона.

Брак заліза в організмі може призвести до розвитку анемії, порушення газообміну, клітинного дихання, тобто фундаментальних процесів життєзабезпечення. Розвитку залізодефіцитних станів сприяє: недостатнє надходження заліза у засвоюваній формі в організм; зниження секреторної функції шлунка, дефіцит вітамінів (особливо В₁₂, фолієвої, аскорбінової кислот) та захворювання, що викликають втрату крові.

Потреба дорослої людини у залізі (14 мг на добу) з надлишком задовольняється звичайним раціоном. Однак при використанні у їжі хліба з муки тонкого помелу, яка містить мало заліза та багата на фосфати та фітин, часто спостерігається дефіцит заліза.

Залізо є поширеним елементом. Міститься у субпродуктах, м'ясі, яйцях, квасолі, овочах, ягодах. Однак у легкозасвоюваній формі воно міститься лише у м'ясних продуктах, печінці (до 2000 мг на 100 г продукту), яєчному жовтку.

Збільшити концентрацію мінеральних речовин можливо за рахунок їхнього додаткового внесення у продукт.

Бішофіт – природна мінеральна рідина, що названа так на честь її першовідкривача професора Боннського університету Карла Бішофа. Розсіл бішофіту являє собою високомінералізований розчин, що містить близько 30 мінеральних елементів. За органолептичними характеристиками – це прозора безбарвна рідина гіркувато-солоного смаку.

За даними фізико-хімічного складу бішофіту, наведеному в таблиці, видно, що при загальній мінералізації 348,5 г/дм³, активна кислотність розсолу бішофіту становить 5,65.

Мінеральний склад розчину бішофіту

Показники	Масова частка, г/дм ³
Натрій	36,98
Кальцій	1,000
Магній	62,62
Бром	1,920
Йод	0,070

Науковими дослідженнями встановлено, що розчин бішофіту з мінералізацією 3,5 г/дм³ у добовій дозі, що становить 1% від маси тіла, не тільки не токсичний, але й приводить до ряду виражених лікувальних ефектів.

При виконанні лабораторної роботи слід звернути увагу на те, що значна кількість магнію (62,62 г/дм³) обумовлює гіркуватий присмак препарату.

Технологічна схема отримання напівфабрикатів з яблук і чорноплідної горобини, збагачених бішофітом наведена на рис.

Яблука

Транспортування



Приймання



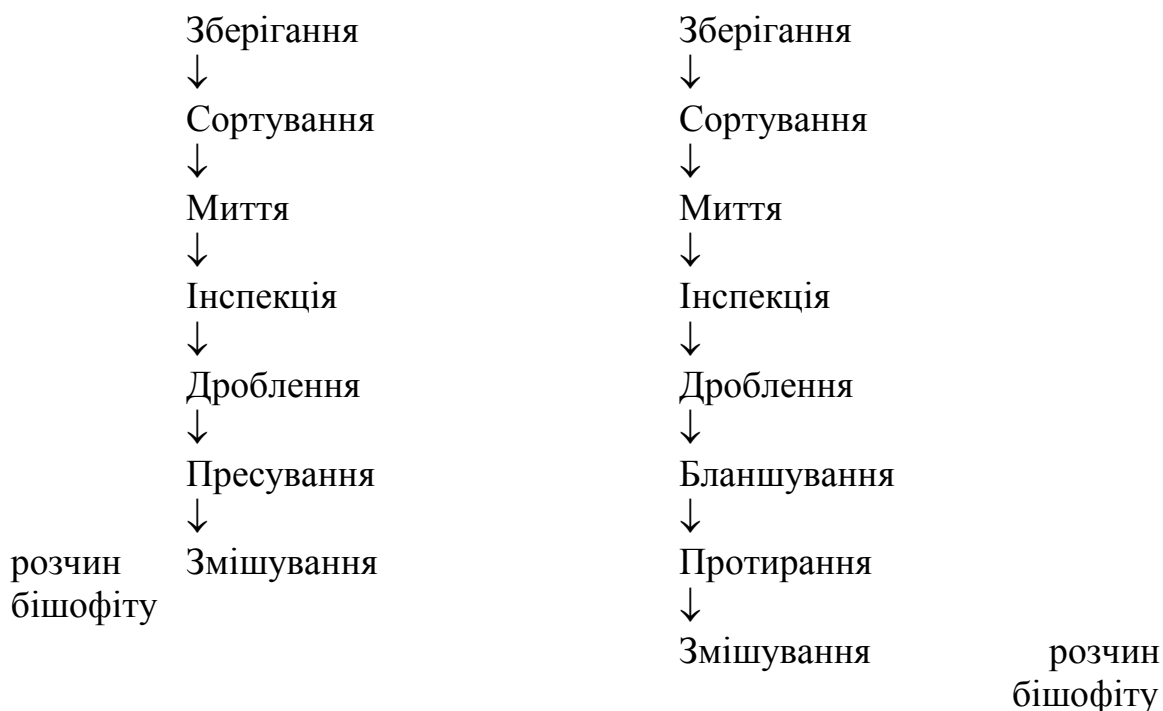
Чорноплідна горобина

Транспортування



Приймання





3 Порядок виконання роботи

Підготувати сировину – (яблука, чорноплідну горобину, бішофіт) до переробки. Для цього яблука необхідно відсортувати, помити, проінспектувати, подрібнити на тертковій дробарці і вилучити сік на лабораторному пресі. Чорноплідну горобину помити, проінспектувати, пробланшувати гострою парою 5 хвилин і протерти крізь сито.

Отримані напівфабрикати поділити на три порції.

До першої та другої порцій додати відповідно 10 та 20 мг/см³ бішофіту, третю порцію прийняти за контрольну. Соки підігріти до температури 85-90⁰С, розфасувати у вимиті і прошпарені гострою парою банки Ш-82-350, закупорити попередньо прошпареними гострою парою кришками, пастеризувати при температурі 90⁰С 25 хвилин і поступово охолодити до температури 40-45⁰С.

В отриманих соках визначити загальну масову частку мінеральних речовин, масову частку кальцію, магнію, заліза та активну кислотність (рН).

Проаналізувати вплив бішофіту на органолептичні показники продукту та мінеральний склад. Отримані дані звести у таблицю.

Порівняльна характеристика мінерального складу фруктових-ягідних соків і соків, збагачених розчином бішофіту

<i>Найменування</i>	Мінеральні елементи, мг/100 см ³						Зольність, мг/100 см ³	рН
	натрій	калій	кальцій	магній	бром	йод		
Сік яблучний (контроль)								
Сік яблучний (з розрахунку 10 мг/100 см ³ бішофіту)								
Сік яблучний (з розрахунку 20 мг/100 см ³ бішофіту)								
Сік яблучно-чорноплід-ногородбиновий								
Сік яблучно-чорноплід-ногородбиновий (з розрахунку 10 мг/100 см ³ бішофіту)								
Сік яблучно-чорноплід-ногородбиновий (з розрахунку 20 мг/100 см ³ бішофіту)								

Зробити висновок про отримання продуктів оздоровчо-профілактичної дії з підвищеним мінеральним складом.

Контрольні запитання

- 1 Яку роль в харчування людини відіграють мінеральні речовини?
- 2 Роль кальцію в обміні речовин людини
- 3 Яку роль відіграє магній для нормального функціонування організму людини?
- 4 Що являє собою бішофіт?
- 5 Які операції технологічного процесу отримання соків впливають на втрату мінеральних речовин?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Вивчення технологічних особливостей виробництва вітамінізованих молочних продуктів

1 Мета роботи: вивчити можливості використання різних вітамінно-мінеральних преміксів у виробництві вітамінізованих молочних продуктів; освоїти технологію виробництва вітамінізованих молочних продуктів; оцінити якість вироблених продуктів.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и : хімічний склад біологічно активних добавок та особливості технології вітамінізованих продуктів.

В м і т и : визначати показники якості готових продуктів

2 Теоретична частина

Одним із пріоритетних напрямків концепції державної політики в області здорового харчування населення є ліквідація дефіциту харчових речовин, серед яких важливе місце належить вітамінам.

Результати регулярних масових обстежень, проведених Інститутом харчування, свідчать про вкрай недостатнє споживання вітамінів у більшій частині дитячого та дорослого населення України. Особливо недостача вітаміном С – у 80-90% людей, а глибина дефіциту досягає 50-80%. У 40-80% населення дефіцит вітамінів В₁, В₂, В₆, фолієвої кислоти, більше 40% населення відчуває нестачу каротину.

Як показує великий світовий і вітчизняний досвід, найбільш ефективний і економічно доступний спосіб поліпшення забезпеченості населення мікронутрієнтами в загальнодержавному масштабі – додаткове збагачення ними продуктів харчування масового споживання до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. У більшості країн світу з цією метою вітамінами, мінеральними речовинами збагачують борошно, хлібобулочні та макаронні вироби, безалкогольні напої, молоко і молочні продукти та ін.

Молоко та молочні продукти є найважливішими продуктами, які рекомендується вживати щодня. Вони добре збалансовані і легко засвоюються організмом, багаті високоякісним повноцінним білком, містять необхідні для життєдіяльності жирні кислоти, вітаміни і мікроелементи.

Мікронутрієнтний склад незбираного коров'ячого молока з масовою часткою жиру 3,3% показує, що молоко є відмінним джерелом кальцію (1 л покриває добову потребу) і вітаміну В₂ (60-100% від добової потреби), хорошим джерелом вітаміну А (10-24%) і вітаміну D (5-40%). Однак харчова цінність молока значно коливається залежно від сезону, складу кормів. Істотні втрати мікронутрієнтів, особливо вітамінів, виникають в ході технологічної обробки молока: стерилізації, пастеризації, нормалізації, сепарування, сушіння і т.д. Зниження жирності молока, корисне в плані видалення частини молочного жиру, що володіє атерогенною дією, одночасно призводить до видалення містяться в ньому жиророзчинних вітамінів А, D, Е і каротиноїдів. Одним з найоптимальніших шляхів

відновлення і збільшення харчової цінності молока і молочних продуктів є їх збагачення. В якості джерел збагачення використовують вітамінно-мінеральні премікси, а також рослинну і плодово-ягідну сировину.

Вітамінний премікс являє собою гомогенну суміш різних вітамінів на основі носія з можливим додаванням мінералів і мікроелементів. Залежно від концепції продукту, умов виробництва, технологій і сировинних компонентів застосовуються або стандартні вітамінні суміші, або індивідуальні, адаптовані до технологічних умов і побажання замовника. При розробці преміксів беруться до уваги природний вміст вітамінів у вихідних інгредієнтах, що використовуються у виробництві продуктів харчування, передозування за окремими вітамінами, що входять до складу преміксу для компенсації втрат, що неминуче виникають в ході виробничого процесу і зберігання продуктів харчування.

Для молока, кисломолочних продуктів і сирних виробів фахівцями швейцарської фірми «Хоффманн-ля-Рош» («Рош Вітаміни ЛТД») розроблена серія вітамінно-мінеральних преміксів.

Премікс 730/4 являє собою суміш 12 основних необхідних організму вітамінів. Носієм є молочний цукор – лактоза. Співвідношення вітамінів в преміксі строго відповідає потребам у них людини. Додавання преміксу до молока відповідно до рекомендацій фірми «Рош Вітаміни ЛТД» в кількості 750 г преміксу на 1000 кг молока забезпечує задоволення однією склянкою молока (200 см³) половини середньодобової потреби людини практично у всіх вітамінах і повністю гарантує від можливості їх надмірного споживання.

Премікс Н33053 містить 10 вітамінів і призначений для збагачення пастеризованих і стерилізованих продуктів. Носієм є молочний цукор – лактоза. Витрата преміксу становить 415 г на 1000 кг продукту, що забезпечує задоволення однією склянкою (200 см³) збагаченого молока 1/3 добової потреби у всіх вітамінах.

У рецептурах преміксів 730/4 і Н33053 всі вітаміни використовуються у вигляді спеціальних водорозчинних форм, стабільність яких при деяких видах технологічної обробки (пастеризація, нагрівання, інтенсивне перемішування) максимальна. Зазначені обставини дозволяють забезпечити високу стабільність вітамінів в процесі виробництва і зберігання молочних продуктів.

Премікс 30148 (А + С + Е) розроблений на основі носія сахарози. Містить вітаміни А, С, Е, бета-каротин. Витрата його становить 235 г на 1000 кг продукту.

Вітамінний премікс *Н31106* призначений для збагачення молочних продуктів і йогурту 9 вітамінами. Містить одну рекомендовану денну норму в 250 см³ готового продукту. Носій – лактоза. Рекомендоване дозування: 800 г вітамінного преміксу на 1000 кг продукту.

Для дитячого харчування також розроблені вітамінно-мінеральні премікси.

Вітамінами можуть збагачуватися такі продукти дитячого харчування:

- замітники жіночого молока (сухі адаптовані суміші, стерилізовані молочні та кисломолочні продукти);
- продукти для прикорму (зернові каші, соки, печиво, фруктові та овочеві пюре і т.д.).

Як універсальна збалансована суміш для швидкорозчинного дитячого харчування, заміників жіночого молока рекомендується вітамінна суміш 735/3, розроблена на основі рекомендацій Європейського Союзу № 91/321 / EWG. Ця суміш складається з 13 вітамінів у водорозчинній формі, додається в сухому вигляді в готове порошкоподібне харчування в кінці виробничого процесу; дозування запропоноване з розрахунку 30 мг на 100 ккал (відповідає 20 г порошкоподібного харчування або 150 дм^3 готового продукту).

Для збагачення дитячого вітамінізованого молока вітамінами А і С розроблена вітамінна суміш H32638. Премікс розроблений відповідно до ТУ і ТІ НДІ дитячого харчування на молоко дитяче вітамінізоване. Носій – лактоза. Рекомендоване дозування: 50 мг вітамінного преміксу на 1000 г молока.

Одним з технологічних аспектів виробництва збагачених харчових продуктів є вибір стадії внесення збагачувальної добавки з метою максимального збереження мікронутрієнтів.

Додавання преміксу перед пастеризацією або стерилізацією молока гарантує мікробіологічну чистоту останнього і не робить якого-небудь впливу на смак та інші показники якості.

В умовах молочного заводу збагачення здійснюють перед пастеризацією або стерилізацією, додаючи розчин преміксу в танк, де буде відбуватися технологічна обробка молока. При цьому норми внесення повинні визначатися з урахуванням втрат і термінів придатності готового продукту.

3. Порядок виконання роботи

- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва вітамінізованих молочних продуктів;
- Провести оцінку складу і якості сировини;
- Скласти схеми технологічних процесів виробництва продуктів;
- Провести перерахунок рецептур продуктів;
- Провести нормалізацію молока із заданим вмістом жиру;
- Провести вироблення різних видів збагачених молочних продуктів згідно з технологічними схемами;
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних та органолептичних показників;
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупа студентів умовно ділиться на дві бригади.

Перша бригада виробляє: *молоко пастеризоване з вітаміном С* (зразок 1 – внесення вітаміну С до пастеризації, зразок 2 – в охолоджене пастеризоване

молоко), *йогурт вітамінізований* (з використанням вітаміно-мінерального преміксу).

Друга бригада виробляє: *молоко вітамінізоване з вітаміном С* (зразок 1 – внесення вітаміну С до пастеризації, зразок 2 – в охолоджене пастеризоване молоко), *кефір з вітаміном С*.

Кожна бригада виробляє по 0,2 кг зазначеного продукту.

Дослідження якісних показників (масової частки жиру, густини, титрованої та активної кислотності, термостійкості за алкогольною пробою, органолептичних показників, масової частки вітаміну С) вихідної молочної сировини, збагаченого молока до і після пастеризації і готових продуктів проводяться за стандартизованими методам контролю.

Контрольні запитання

1. Наведіть класифікацію вітамінів, дайте визначення цій групі хімічних сполук.

2. Яку фізіологічну роль виконують вітаміни в організмі людини?

3. Яка роль мінеральних речовин у харчуванні людини?

4. Охарактеризуйте мікронутрієнти і їх роль в технології виробництва молочних продуктів.

5. Назвіть основні принципи збагачення продуктів харчування вітамінами і мінеральними речовинами.

6. Назвіть асортимент молочних продуктів, збагачених вітамінами і мінеральними речовинами.

7. Наведіть технологічну схему виготовлення молока стерилізованого вітамінізованого.

8. Вкажіть технологічні особливості виготовлення йогурту вітамінізованого.

9. Наведіть способи вітамінізації сухого знежиреного молока.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

Дослідження властивостей та показників якості питних видів молока комбінованого складу сировини

1. Мета роботи: Оволодіти методиками визначення органолептичних та фізико-хімічних показників незбираної молочної продукції комбінованого складу.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: методики визначення органолептичних та фізико-хімічних показників незбираної молочної продукції комбінованого складу.

В м і т и: визначати якість продукту, його відповідність нормативним документам залежно від органолептичних та фізико-хімічних показників.

2. Теоретична частина

Комбіновані харчові продукти – це продукти, одержані з природної сировини різного походження, яка зазнала технологічного оброблення, в результаті чого складові компоненти цієї сировини отримали певні показники поживної та біологічної цінності. Продукти, виготовлені з використанням такої сировини, відповідають вимогам до якісних показників, що визначені для звичайних харчових продуктів. Створення комбінованих молочних продуктів, в яких поєднуються традиційні споживчі властивості з технологічними можливостями функціонально-технологічних інгредієнтів рослинного походження, спрямоване на розширення сировинної бази молокопереробного комплексу та сприяє розв'язанню проблеми зменшення дефіциту основних нутрієнтів у раціонах харчування населення. Вирішити цю проблему неможливо без комплексного наукового підходу до створення комбінованих молочних продуктів із заданими властивостями, які отримують на стадії підготовки сировини і безпосередньо в процесі виготовлення.

Враховуючи принципи профілактичного харчування для комбінування молочних продуктів потрібно використовувати ті інгредієнти, дефіцит яких реально має місце, які достатньо поширені та безпечні для здоров'я людей (з підвищеним вмістом білка, незамінних амінокислот, вітамінів макро- та мікроелементів та ін.).

Молоко пастеризоване солодове виготовляють із нормалізованого пастеризованого молока з додаванням солодового екстракту.

Технологічний процес виробництва складається з таких технологічних операцій: приймання та оцінювання якості молока, очищення, охолодження, тимчасове резервування, нормалізація, приготування солодового екстракту, приготування суміші, пастеризація, гомогенізація, охолодження, розлив, фасування, пакування, зберігання.

*Органолептичні показники молока пастеризованого
солодового*

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, злегка в'язка рідина. Допускається наявність осаду, дрібних часточок борошна і солоду.
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не властивих данному продукту присмаків і запахів, злегка солодкуватий, з присмаком і ароматом солоду
Колір	Білий із злегка сіруватим відтінком

Фізико-хімічні показники молока пастеризованого солодового

Найменування показників	Характеристика
Масова частка жиру, %, не менше	1,5
Кислотність, °Т, не більше	20
Густина, кг/м ³ , не менше	1040

Напій соєвий пастеризований виробляється із сухого соєвого молока та питої води.

Технологічний процес виробництва складається з таких технологічних операцій: приймання та оцінювання якості сухого соєвого молока, розчинення сухого соєвого молока, очищення, гомогенізація, пастеризація, охолодження, розлив, фасування, пакування, зберігання.

Органолептичні показники напою соєвого пастеризованого

Показник	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідка консистенція без осаду. Допускається наявність білкових грудочок.
Смак і запах	Властиві соєвим продуктам, без сторонніх присмаків і запахів.
Колір	Білий із сіруватим відтінком.

Фізико-хімічні показники напою соєвого пастеризованого

Найменування показників	Характеристика
Масова частка жиру, %, не менше	3,2
Кислотність, °Т, не більше	8-12
Густина, кг/м ³ , не менше	1029

3. Порядок виконання роботи

- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва молока пастеризованого солодового та напою соєвого пастеризованого.
- Провести оцінку складу і якості вихідної сировини, що використовується для виробництва комбінованих видів питного молока.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів.
- Виробити продукти згідно з технологічними схемами.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупа студентів умовно ділиться на дві бригади.

Перша бригада виготовляє *молоко пастеризоване солодове*. Друга бригада – *напій соєвий пастеризований*.

Кожна бригада виробляє по 1,5 л продукту відповідно до рецептури.

3.1. Зробити перерахунок рецептур для виробництва 1,5 л молока *пастеризоване солодового та напою соєвого пастеризованого*.

3.2. Визначити органолептичні показники продуктів. Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

3.3. Визначити основні фізико-хімічні показники (густину, кислотність, вміст сухих речовин) проб питних видів молока комбінованого складу сировини.

Визначення густини молока

Густина молока – це маса молока в одиниці об'єму при температурі 20 °С. Цей показник використовується для перерахунку кількості молока, вираженого в кілограмах, у літри і навпаки.

Для визначення густини молока використовують прилад – ареометр.

Визначати густина молока можна лише при температурі в межах від 15 до 25 °С з приведенням показників ареометра до 20 °С і не швидше, як через 2 години після доїння.

Матеріали й обладнання: досліджуване молоко, ареометр, циліндр.

Техніка визначення

У циліндр по стінці налити 170-200 мл добре розмішаного молока, поставити циліндр на рівне місце.

Чистий сухий ареометр повільно занурити в циліндр з молоком до поділки 1,030 і залишити у спокої на 1-2 хв. Ареометр не повинен доторкатися до стінки циліндра.

Здійснюють два підрахунки: один – за верхньою шкалою (температура), другий – за нижньою (густина).

Температуру визначають з точністю до 0,5 °С. Якщо температура молока дорівнює 20 °С, то фактична його густина відповідає визначеному за шкалою показнику. Якщо температура вища чи нижча 20 °С, то вводять поправку на температуру. Кожному градусу відхилення від 20 °С відповідає поправка 0,2 °А. При температурі нижче 20 °С поправка буде зі знаком мінус, вище – зі знаком плюс.

Приклад.

Температура +25 °С, показ нижньої шкали – 1,0300 г/см³, тобто 30,0 °А. Поправка на температуру 25 - 20 = 5 °С, 5 x 0,2 = 1,0.

Густина молока з поправкою, вираженою в градусах ареометра, складає: 30,0 + 1,0 = 31 °А або 1031 кг/м³.

Визначення титрованої кислотності молока

Кислотність молока виражають в одиницях титрованої кислотності (у градусах Тернера) і величиною рН при 20 °С. Під градусами Тернера розуміють кількість мілілітрів 0,1 н розчину NaOH, необхідного для нейтралізації 100 мл молока.

Кислотність свіжовидоєного молока становить 16-18 °Т. Вона зумовлюється кислими солями – дигідрофосфатами і дигідроцитратами (9-13 °Т), білками – казеїном і сироватковими білками (4-6 °Т), вуглекислою і кислотами (молочною, лимонною, аскорбіновою, вільними жирними та ін.) та іншими компонентами молока (в сумі біля 1-3 °Т).

Матеріали й обладнання: хімічний посуд, піпетки мірні, бюретка, 0,1 н. розчини лугу, фенолфталеїн

Техніка визначення

У хімічну колбу ємністю 150-200 мл наливають 10 мл молока, додають 20 мл дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують.

Суміш титрують 0,1 н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює об'єму 0,1 н водного розчину гідроксиду натрію, затраченого на нейтралізацію 10 мл молока, помноженому на 10.

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1 °Т.

Визначення вмісту сухих речовин у молоці (пришвидшений метод)

Суть методу полягає у висушуванні наважки молока при температурі +105 °С.

Техніка визначення

Металевий бюкс з вкладеними на дно двома кружечками марлі з відкритою кришкою висушують у сушильній шафі протягом 20-30 хв. при температурі 105 °С. Потім скляночку з кришкою охолоджують в ексикаторі, витримуючи 20-30 хв.

Охолоджену скляночку зважують, записують масу, наливають в неї 5 мл молока, знову зважують, записують масу.

Скляночку з молоком витримують в сушильній шафі протягом 1,5-2 год. при температурі 105 °С.

Виймають скляночку з сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі і зважують. Висушування і зважування повторити через 20-30 хв. до постійної маси (різниця в масі між двома послідовними зважуваннями не повинна перевищувати 0,001 г).

За формулою розраховують вміст сухої речовини (СР, %):

$$CP = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \times 100$$

де m_0 - маса скляночки з марлею і кришкою, г;

m – маса скляночки з марлею, кришкою і наважкою молока до висушування, г;

m_1 – маса скляночки з марлею, кришкою і наважкою молока після висушування, г.

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Густина	Кислотність	Вміст сухих речовин
Проба №1			
Проба №2			

Контрольні запитання

1. Характеристика сировини для виробництва солодового молока.
2. Послідовність технологічних операцій виробництва солодового молока.
3. Обґрунтуйте доцільність виробництва молока пастеризованого солодового.
4. Особливості технології напою соєвого пастеризованого.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

Дослідження складу та вивчення властивостей молочно-білкової основи комбінованих продуктів

1. Мета роботи: вивчити технологію молочно-білкової основи комбінованих продуктів та виробів з нього. Оволодіти методиками визначення органолептичних та фізико-хімічних показників молочно-білкової основи комбінованих продуктів та нових сиркових виробів.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: способи виробництва молочно-білкової основи комбінованих продуктів, вимоги до готового продукту згідно нормативно-технічної документації.

В м і т и: визначати органолептичні та фізико-хімічні показники молочно-білкової основи та нових видів комбінованих сиркових виробів.

2. Теоретична частина

Молочно-білковою основою для виробництва сиркових виробів є сир кисломолочний жирний, напівжирний або нежирний.

Основною ознакою, що характеризує сир кисломолочний і зумовлює його високу харчову та біологічну цінність, є підвищений вміст білка (10-16%) порівняно до незбираного молока (3,2-3,3%). Більшу частину білків сиру кисломолочного складає казеїн.

Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного: приймання сировини, оцінка її якості, сортування, облік маси, очищення та доохолодження у разі потреби перед тимчасовим резервуванням, нормалізація молока; пастеризація; охолодження до температури сквашування; сквашування молока та отримання сирного згустку; термо-механічна обробка сирного згустку; самопресування; охолодження сиру, фасування, пакування та маркування; доохолодження упакованого продукту; зберігання.

При виробництві сиркових виробів часто використовують сир нежирний, виготовленого кислотно-сичужним способом.

Органолептичні показники сиру нежирного, виготовленого кислотно-сичужним способом

Показник	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд і консистенція	М'яка, розсипчаста
Смак і запах	Чистий, кисломолочний смак, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий, рівномірний по всій його масі.

Фізико-хімічні показники сиру нежирного, виготовленого кислотно-сичужним способом

Найменування показників	Характеристика
Масова частка жиру, %	–
Кислотність, °Т, не більше	240
Масова частка вологи, %, не більше	80

Асортимент сирних продуктів дуже широкий і залежить в основному від застосовуваного сировини, хімічного складу і введених наповнювачів. До сирних виробів відносять сирні маси, сирки, торти, креми, пасти та інші продукти.

Сир і сиркові вироби є такими продуктами, складом і властивостями яких можна керувати. Тим більше, що в останні роки набуло поширення виробництво молочних продуктів з використанням сировини немолочного походження, так званих продуктів зі складним сировинним складом. Цьому сприяють технологічні особливості виробництва сиру і сирних виробів, а також можливість отримання продукту з широким діапазоном смакових показників.

Введення до складу молочних продуктів різних добавок і біологічно активних компонентів спрямовано, в основному, на регулювання амінокислотного, ліпідного, вуглеводного, мінерального, вітамінного складів і, крім того, сприяє розширенню асортименту. Поєднання наповнювача з традиційними компонентами сприяє отриманню комбінації з дієтичною і лікувально-профілактичною спрямованістю.

Серед існуючого асортименту продуктів, що виробляються на основі сиру, особливої актуальності набувають маложирні кисломолочні білкові продукти з додаванням різних видів наповнювачів або без них.

Залежно від вмісту жиру сиркові вироби поділять на продукти з підвищеною жирністю (20-25 %), жирні (15-17 %), напівжирні (до 8 %), нежирні. Залежно від виду смакових добавок – на солодкі з масовою часткою цукру від 13 до 26 % і солоні з масовою часткою солі 1,5-2,5 %.

Технологічний процес виробництва сиркових виробів здійснюють у такій послідовності: приймання і підготовка сировини і матеріалів; приготування замісу; фасування; пакування та маркування; доохолодження упакованого продукту; зберігання.

Органолептичні показники молочно-білкових продуктів

Показник	Характеристика продуктів	
	Маса сиркова «Оригінальна»	Молочно-білкова паста «Морквяна»
Зовнішній вигляд і	Однорідна, ніжна, в міру щільна, з вкрапленням видимих частинок зернової	Пастоподібна маса, ніжна, мазка, з наявністю включень овочевого наповнювача,

консистенція	добавки, рівномірно розподілених по всьому об'єму продукту	рівномірно розподіленого по всьому об'єму продукту
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, в міру солодкий, з відповідним смаком зернової добавки, що нагадує горіх, без сторонніх присмаків і запахів	Чистий, кисломолочний, в міру солодкий або солоний, з відповідним смаком і ароматом овочевої добавки, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, обумовленим кольором введених наповнювачів, рівномірний по всій масі продукту	Помаранчевий, рівномірний по всій масі продукту

За фізико-хімічними показниками маса сирна «Оригінальна» і молочно-білкова паста «Морквяна» повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці.

Фізико-хімічні показники молочно-білкових продуктів

Наименование показателя	Норма для продукту	
	Маса сиркова «Оригінальна»	Молочно-білкова паста «Морквяна»
Кислотність, °Т, не более	200,0	160,0
Масова частка вологи, %, не більше	75,0	85,0
Масова частка жиру, %, не більше	0,9	0,1
Масова частка сахарози, %, не менше	5,0	7,0
Наявність фосфатази	Відсутня	
Температура охолодженого продукту, °С	4±2	

3. Порядок виконання роботи

- Вивчити і освоїти технологію молочно-білкової основи для виробництва сиркових виробів.
- Вивчити технологічні особливості виробництва сирної маси «Оригінальна» і молочно-білкової паста «Морквяна».
- Провести оцінку складу і якості вихідної сировини, що використовується для виробництва молочно-білкових продуктів.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів.
- Виробити продукти згідно з технологічними схемами.

- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупа студентів умовно ділиться на дві бригади. Обидві бригади виготовляють нежирний кисломолочний сир.

3.1. Виготовити нежирний кисломолочний сир. У вихідній сировині (знежиреному сири) необхідно визначити фізико-хімічні (титровану кислотність, масову частку жиру, масову частку вологи) і органолептичні показники.

Визначення кислотності кисломолочного сиру

Техніка визначення

Наважку сиру (5 г) перенести у фарфорову ступку, добре розтерти в 50 мл дистильованої води, нагрітої до 35-40 °С.

Додати 2-3 краплі фенолфталеїну і титрувати 0,1 н розчином лугу до появи слабо рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кількість мілілітрів лугу, витраченого на титрування, множать на 20 і отримують кислотність продукту в градусах Тернера.

Визначення масової частки вологи кисломолочного сиру за допомогою приладу Чижової

Прилади і обладнання: ваги технохімічні, прилад Чижової, папір газетний, папір пергаментний, ексікатор

Техніка визначення.

Прилад Чижової складається з двох розміщених одна на інший електроплиток з ручками у вигляді стрижнів, в яких вмонтовані термометри. Відстань між дотичними нагрівальними поверхнями електроплиток регулюється і не повинно перевищувати 2 см. На поверхню нижньої електроплитки поміщають зважений паперовий пакет з 5 г сиру і висушують при температурі 150 °С протягом 5 хв. Після охолодження в ексікаторі пакет зважують. Вміст вологи визначають за формулою

$$B = [(A - Б) - 100] / 5,$$

де В – вміст вологи, %;

А – маса пакета до висушування, г;

Б – маса пакета після висушування, г.

Визначення масової частки жиру у кисломолочному сири

Техніка визначення

У вершковий жиромір відважують 5 г сиру, 5 мл води, 10 мл сірчаної кислоти і 1 мл ізоамілового спирту.

Жиромір закривають гумовим корком, струшують і ставлять корком вгору у водяну баню при температурі 65 ± 2 °С. Час від часу жиромір виймають з бані і струшують, тримаючи весь час корком догори, поки сир не розчиниться.

Жироміри центрифугують протягом 5 хв., знову ставлять на 5 хв.

Результати досліджень органолептичних показників записати у таблицю.

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

Результати досліджень фізико-хімічних показників записати у таблицю.

Проба	Масова частка жиру	Кислотність	Масова частка вологи
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Перша бригада виробляє сирну масу «Оригінальна».

Друга бригада – молочно-білкову пасту «Морквяна».

Кожна бригада виробляє по 0,250 кг продукту відповідно до рецептури, заданої викладачем.

3.3. У сирковій масі «Оригінальна» та молочно-білковій пасті «Морквяна») необхідно визначити фізико-хімічні (титровану кислотність, масову частку жиру, масову частку вологи) і органолептичні показники.

Визначення сахарози в сиркових виробках (Рефрактометричний метод)

Техніка визначення

В хімічний стакан місткістю 100 см³ зважують 2 г солодкої сирної маси з точністю до 0,01 г. Додають 10 см³ дистильованої води температурою від 45 до 50 °С, вміст склянки ретельно розтирають скляною паличкою і фільтрують через паперовий фільтр.

Перші 2-3 краплі фільтрату відкидають, потім одну краплю відфільтрованої прозорої витяжки поміщають між призмами рефрактометра і проводять відлік числа поділок шкали від нуля до поділу, по якому проходить лінія розділу на кордоні освітленій і затемненій частин поля зору рефрактометра. Аналіз проводять при температурі 20 ° С. При іншій температурі дослідження вводять поправку. Масову частку сахарози

(X) у відсотках розраховують за формулою (за умови проведення визначення при 20 °С):

$$X = (5 \times a) + b,$$

де а – показник рефрактометра при температурі 20 °С;

5 – коефіцієнт, що показує розведення продукту (10:2).

Даним методом можна аналізувати продукти з однорідною консистенцією, без крупинок.

Визначення активності фосфатази за реакцією з фенолфталеїнфосфатом натрію (прискорений метод)

Техніка визначення

Метод заснований на гідролізі фенолфталеїнфосфату натрію ферментом фосфатазою, що містяться в молоці і молочних продуктах. Вивільнений при гідролізі фенолфталеїн в лужному середовищі дає рожеве забарвлення.

У пробірку відмірюють аналізований продукт, дистильовану воду і реактив (фенолфталеїнфосфат натрію). Кількість аналізованого продукту, дистильованої води і реактиву повинно відповідати обсягу, вказаному в таблиці.

Кількість досліджуваного продукту, дистильованої води і розчину фенолфталеїну

Найменування продукту	Кількість продукту, см ³	Кількість дистильованої води, см ³	Кількість розчину фенолфталеїнфосфату натрію, см ³
Молоко	2,0	-	1,0
Вершки	2,0	-	1,0
Кисломолочні напої	2,0	2,0	2,0

Після додавання дистильованої води і реактиву в пробірку з аналізованим продуктом, вміст закривають пробкою і збовтують. Потім пробірку поміщають у водяну баню з температурою 40-45 °С і визначають забарвлення вмісту через 10 хвилин витримки і через 1 годину.

При відсутності ферменту фосфатази в аналізованих продуктах забарвлення вмісту пробірок не зміниться. Отже, молоко або молочні продукти піддавалися пастеризації.

При наявності активної фосфатази в аналізованих продуктах вміст пробірок набуває забарвлення від світло-рожевого до яскраво-рожевого. Отже, молоко або молочні продукти не піддавалися пастеризації, або піддавались пастеризації при температурі нижче 63 °С, або були змішані з непастеризованими продуктами.

Чутливість методу дозволяє виявити додавання не менше 2 % непастеризованого продукту до пастеризованого.

Зробити висновок про якість вироблених продуктів за вивченими показниками, а також оцінити їх відповідність нормативним даним.

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Кислотність, °Т	Масова частка, %			Наявність фосфатази	Органолептичні показники		
		жир у	вологи	сахарози		Консистенція, зовнішній вигляд	Смак, запах	Колір
Проба №1								
Проба №2								

Контрольні запитання

1. В чому полягає суть кислотної та кислотно-сичужної коагуляції білків молока?

2. Яка температура заквашування нормалізованих сумішей при виробництві сиру?

3. Як визначають закінчення сквашування?

4. Назвіть напрямки щодо вдосконалення асортименту кисломолочних білкових продуктів зі складним сировинним складом.

5. Дайте класифікацію сирних продуктів залежно від масової частки жиру і виду внесених наповнювачів.

6. Перерахуйте показники (органолептичні і фізико-хімічні), нормовані в готових сирних продуктах.

7. Назвіть відмінну технологічну особливість у виробництві сирної маси «Оригінальна» від традиційних сиркових виробів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

Вивчення особливостей технології та якісних характеристик спредів і вершкових паст

1. Мета роботи – вивчення з технологічного процесу виробництва спредів та вершкових паст способом збивання вершків, вивчення впливу різних факторів на хід технологічних процесів і якість спредів.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію спредів та вершкових паст способом збивання вершків, вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість високожирних продуктів.

В м і т и оцінювати якісні показники спредів та вершкових паст.

2. Теоретична частина

Спред – це харчовий жировий продукт (типу «вода в жирі»), який складається з молочного та рослинного жиру з масовою часткою загального жиру 50-85 % і молочного жиру не менше ніж 25 % від загального жиру зі щільною або м'якою консистенцією з (без) додаванням харчових добавок, наповнювачів і вітамінів.

Продукт випускається таких видів:

1. спред солодковершковий;
2. спред кисловершковий;
3. спред солоний;
4. спред з наповнювачами.

Поряд з вершковим маслом для харчування використовуються спреди або вершкові пасти, які володіють м'якою, пластичною консистенцією, легким намазуванням. Така консистенція обумовлена, насамперед, частковою заміною молочного жиру рафінованою і дезодорованою рослинною олією, гідрогенізованими жирами або сумішшю рослинних і тваринних жирів, що сприяють поповненню дефіциту поліненасичених жирних кислот. Незважаючи на значну відмінність складу спредів від класичного вершкового масла, вимоги до їх консистенції і структурно-механічних характеристик залишаються такими ж, як до вершкового масла.

Технологічний процес виробництва спреду шляхом збивання вершків складається з таких операцій: приймання і первинна обробка молока; підігрівання і сепарування молока; накопичення і охолодження вершків; розтоплення рослинних жирів; приготування молочно-рослинної емульсії; змішування молочних вершків із молочно-рослинною емульсією; пастеризація і дезодорація молочно-рослинних вершків; низькотемпературна підготовка молочно-рослинних вершків до збивання; збивання молочно-рослинних вершків у масло; механічна обробка масляного зерна і спреду; фасування і пакування спреду; зберігання спреду.

В останні роки знаходить широке поширення масло із зниженою масовою часткою жиру з білковими і смаковими наповнювачами,

збалансоване за співвідношенням «жир:білок» і з підвищеною біологічною цінністю.

З метою зміцнення структури, отримання спреду з більш щільною консистенцією, крім смакових наповнювачів у нього вносять стабілізатори структури на основі молочної і тваринної сировини: різні молочно-білкові концентрати, суху або згущену маслянку, знежирене молоко. Застосування подібних інгредієнтів сприяє збільшенню в продукті вмісту молочного білка, фосфоліпідів, лактози, мінеральних речовин, що зумовлює підвищення біологічної цінності продукту і наближає його за компонентним складом до продуктів, збалансованих за жиром і білком.

Використання стабілізаторів структури і емульгаторів дозволяє підвищити седиментаційну стійкість жирової дисперсії і одночасно інтенсифікувати процес перетворення фаз при обробці суміші. Разом із жиром стабілізатори складають основу структурної решітки продукту.

Органолептичні показники спреду «Янтарний»

Показник	Характеристика для продукту
Смак і запах	Чистий вершковий, солодковершковий, з присмаком пастеризації. Допускається незначний присмак рослинних жирів, і (або) слабокормовий присмак.
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна або м'яка. Поверхня масла на зрізі ледь блискуча або слабо-блискуча, ледь матова. Суха на вигляд або з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи. Дозволено незначні борошністість, крихкість.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі.

Фізико-хімічні показники спреду «Янтарний»

Назва показника	Норма
Масова частка загального жиру, %, не менше	75,0
- в т.ч. немолочного жиру, % від загального вмісту жиру, не менше ніж	37,5
Масова частка вологи, %, не більше ніж	23,0
Кислотність плазми масла:	
- титрована кислотність, °Т, не більше ніж	23
- активна, рН, не менше ніж	6,25
Температура плавлення жиру, °С	27-36
Кислотність жирової фази, градусів Кеттсгорфера, не більше ніж для спредів без наповнювачів	2,5

Температура масла при виході з підприємства, °С, не вище	5
- у споживчому пакуванні	10
- у моноліті	

Масло м'яке і масло пастоподібне (пасти) відрізняються зниженою калорійністю і низьким вмістом холестеролу, але характеризуються підвищеною біологічною цінністю.

Масло м'яке має склад близький до сметани, але за характером структури, реологічними і органолептичними характеристиками відповідає вершковому маслу. У фізичному відношенні продукт є молочно-жировою дисперсією типу «вода в маслі» і призначений для безпосереднього вживання в їжу і не придатний для смаження. Масло м'яке виробляються з натуральних вершків з використанням молочно-білкових добавок, смакових наповнювачів і біологічно активних речовин.

Вершкові пасти близькі за смаком і запахом до м'якого масла, але за структурою значно відрізняються від них. Фізичну структуру вершкових паст можна охарактеризувати як жирову дисперсію змішаного типу («масло у воді» і «вода в маслі») з вираженою тиксотропністю. Консистенція – пастоподібна, пластична, однорідна при температурі холодильника.

Вершкові пасти виробляються на основі вершків і висококальцієвого копреципітату, з додаванням родзинок або горіха, а також цукру і желатину.

За органолептичними показниками пасти вершкові повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці.

Органолептичні показники вершкових паст

Показник	Характеристика для продукту
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, ніжна, з наявністю відчутних частинок введених наповнювачів, рівномірно розподілених по всьому об'єму продукту
Смак і запах	Чистий, вершково-молочний, солодкуватий, з присмаком введених наповнювачів, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, обумовлений кольором введених наповнювачів, рівномірний по всій масі

За фізико-хімічними показниками вершкові пасти повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці.

Фізико-хімічні показники вершкових паст

Найменування показника	Норма для вершкової пасти
Кислотність, ° Т, не більше	120,0

Масова частка вологи,%, не більше	46,0
Масова частка жиру,%, не менше	25,0
Масова частка сахарози,%, не менше	10,0
Наявність фосфатази	Відсутня
Температура охолодженого продукту, °С	4±2

3. Порядок виконання роботи

- Провести оцінку складу і якості вихідної сировини, що використовується для виробництва спредів та вершкових паст.
- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва спредів та вершкових паст.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів.
- Виробити спреди або вершкові пасту згідно з технологічними схемами.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупу студентів умовно ділимо на дві бригади.

Кожна бригада виготовляє спред або вершкову пасту відповідно до рецептури, заданої викладачем, по 0,2 кг продукту.

3.1. Здійснюється оцінка якості вихідної сировини.

У вершках необхідно визначити фізико-хімічні (густина, титровану кислотність, масову частку жиру) і органолептичні показники.

Визначення масової частки жиру у вершках

Техніка визначення

Для визначення жиру в вершках 5 г продукту відважують в чистий вершковий жиромір. Потім до проби додають 5 см³ води, 10 см³ сірчаної кислоти густиною 1810-1820 кг/м³ і 1 см³ ізоамілового спирту. Далі визначення проводять так само, як і при визначенні жиру в молоці. Показники жироміра відповідають вмісту жиру у вершках у відсотках.

У вершках, що містять більше 40 % жиру, беруть наважку 2,5 г і додають 7,5 см³ води. У цьому випадку вміст жиру у вершках відповідає показам жироміра, помножених на 2.

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Вершки		
	Кислотність, °Т	Масова частка жиру, %	Густина, г/см ³
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Виготовити спред «Янтарний».

Визначити фізико-хімічні (титровану кислотність, масову частку жиру, масову частку вологи) і органолептичні показники.

Визначення кислотності масла (спреду) у градусах Кеттсторфера

Техніка визначення

Кислотність масла (спреду) виражають у градусах Кеттсторфера. Під градусом Кеттсторфера розуміють обсяг (см³) розчину гідроксиду натрію (калію) з концентрацією 0,1 моль/дм³, необхідний для нейтралізації 5 г масла, помножений на 2.

У конічну колбу місткістю від 50 до 100 см³ відважують 5 г масла (спреду). Злегка нагрівають колбу в теплій воді для розплавлення масла, додають в неї 20 см³ нейтралізованої суміші етилового спирту з диетиловим ефіром, три краплі фенолфталеїну і титрують при постійному перемішуванні розчином гідроксиду натрію (калію) до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини.

Розбіжність між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,2 градуса Кеттсторфера.

Визначення масової частки вологи в спреді

Техніка визначення

Вміст вологи визначають за зменшенням наважки спреду після випаровування з неї води до постійної маси.

Визначення з допомогою терезів СМН–84. Терези встановлюють таким чином: в чашку ставиться скляночка і гиря вагою 10 г. Необхідно зрівноважити терези з допомогою наважок на коромислі терезів. Рейтер має знаходитися на 0 шкали. Відважити у скляночку 10 г масла. Для цього зняти з чашки терезів гирю (10 г) і на її місце в алюмінієву скляночку покласти масло до зрівноваження терезів. Спеціальними щипцями взяти алюмінієву скляночку і поставити її на плитку. Нагріти наважку необхідно до припинення потріскування і побуріння білкового осаду.

Скляночку з маслом охолодити, а потім помістити в чашечку терезів. Урівноважити терези пересуванням рейтера по зарубках коромисла вправо. Встановити відсоток вологи в маслі, виходячи з положення рейтера на коромислі. Цифра біля великого ділення коромисла, на якому знаходиться

рейтер, відповідає цілим процентам, малі ділення – десятим процента. При наважці масла в 5 г показник помножити на 2.

Техніка визначення з допомогою технічної ваги. На ліву чашку ваги поставити алюмінієву скляночку і врівноважити вагу, у скляночку відважити 10 г масла, записати масу стаканчика з маслом. Далше випаровувати вологу аналогічно вказаному вище. Скляночку з маслом охолодити, зважити і розрахувати масову частку вологи в маслі В, %, за формулою:

$$B = \frac{100(a - b)}{e},$$

де a – маса скляночки з маслом до нагрівання, г;

b – маса скляночки з маслом після нагрівання, г;

e – наважка продукту, г.

Визначення масової частки жиру

Техніка визначення

Визначення масової частки жиру в спреді несоленому Ж, %, здійснюють за формулами:

$$Ж = 100 - (B + СЗМЗ),$$

де В – масова частка вологи в спреді, %;

СЗМЗ – масова частка сухого знежиреного залишку, % (для несоленого – 1 %);

Вміст масової частки жиру в спреді визначають в жиромірах: до 2,5 г масла додають 16,5 см³ сірчаної кислоти (густина 1,50-1,55 г/см³) і 1 см³ ізоамілового спирту. Показ жироміра множать на 2, що відповідає відсотковому вмісту жиру в спреді.

Одним з важливих показників якості спреду є його консистенція. Оцінку консистенції спреду здійснюють пробою на зріз, визначенням термостійкості і вологорозподілення.

Оцінка консистенції пробою на зріз

Техніка визначення

Для цього необхідно відрізати пластинку спреду товщиною 1,5-2,0 мм, довжиною 5-7 см і випробувати на згин і деформацію (температура проби – 5 °С). Консистенція спреду встановлюється за шкалою оцінки:

1) добра консистенція – пластинка має щільну рівну поверхню, краї при легкому натиску прогинаються;

- 2) задовільна – пластинка витримує невеликий згин, потім повільно розламується;
 - 3) слабо-крихка – пластинка має нерівні краї, при легкому згині ламається;
 - 4) пошарова – при відрізанні і згині пластинка розділяється на шари;
 - 5) надмірно м'яка – пластинка при натиску легко деформується.
- Зробити висновок про якість спредів за вивченими показниками, а також оцінити їх відповідність нормативним даним.

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Кислотність, °Т	Масова частка, %		Наявність фосфатизи	Органолептичні показники		
		жир у	вологи		Консистенція, зовнішній вигляд	Смак, запах	Колір
Проба №1							
Проба №2							

3.3. Виготовити вершкову пасту.

Основою виробництва вершкових паст є отримання БЖД з використанням вершків різної жирності, молочно-білкових добавок, смакових наповнювачів, стабілізаторів структури, ароматизаторів, вітамінів і консервантів.

Після змішування компонентів і нормалізації складу суміш пастеризують при температурі $(85 \pm 5) ^\circ\text{C}$ і піддають термомеханічній обробці для забезпечення диспергування жирової фази і рівномірного розподілення білкових компонентів і стабілізуючих речовин по всьому об'єму продукту.

Необхідно визначити фізико-хімічні (титровану кислотність, масову частку жиру, масову частку вологи) і органолептичні показники.

Визначення масової частки цукру в спреді чи вершковій пасті

Техніка визначення

Визначення вмісту в маслі цукрози здійснюють за методом Бертрана або йодометричним методом, при цьому отриманні дані множать на 1,032.

Для приготування прозорих фільтратів солодких сирних виробів, кремів, паст, кисломолочних продуктів з цукром, десертів беруть наважку масою 5 г і зважують у склянці місткістю 100 см^3 з точністю 0,01 г.

Для визначення масової частки цукру в продуктах, що містять менше 10 % цукру, беруть наважку 10 г. В стакан з продуктом додають 25 см^3 води. Вміст склянки ретельно розтирають склянкою паличкою і кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 см^3 , змиваючи декілька разів водою

температурою (20 ± 2) °C, кількість якої не повинна перевищувати половини обсягу колби.

Потім в колбу додають 5 см³ розчину Фелінга 1 і 2 см³ розчину гідроксиду натрію з концентрацією 1 моль/дм³, вміст колби добре перемішують і залишають у спокої на 5 хвилин. Якщо рідина в колбі над осадом буде каламутною, то в колбу доливають ще кілька крапель розчину Фелінга 1.

Після появи над осадом прозорого шару рідини, що вказує на повноту осадження, колбу доливають водою до мітки і вміст колби ретельно перемішують. Колбу залишають у спокої на 20-30 хвилин для відстоювання осаду, після чого прозору рідину, що знаходиться над осадом, фільтрують через сухий складчастий паперовий фільтр в суху колбу. Перші 25-30 см³ фільтрату відкидають.

Визначення редукуючої здатності фільтрату до інверсії

25 см³ фільтрату вносять піпеткою в конічну колбу з притертою пробкою місткістю 250 см³. Потім піпеткою доливають в колбу 25 см³ розчину йоду з концентрацією 0,1 моль/дм³ з бюретки, при безперервному помішуванні додають 37,5 см³ розчину гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³. Потім колбу закривають притертою пробкою і залишають у спокої в темному місці.

Через 20 хвилин в колбу наливають 8 см³ розчину соляної кислоти з концентрацією 0,5 моль/дм³ і титрують виділений йод розчином сірчаноокислого натрію (тіосульфату натрію) з концентрацією 0,1 моль/дм³. Після переходу кольору титрованого розчину з бурого в жовтуватий в колбу приливають 1 см³ 1%-го розчину крохмалю і титрування продовжують до зникнення синього забарвлення. Після титрування записують кількість сірчаноокислого натрію, витраченого на титрування виділеного йоду.

Визначення редукуючої здатності фільтрату після інверсії

Інші 25 см³ фільтрату доливають піпеткою в конічну колбу місткістю 250 см³ з притертим корком. Колбу закривають корком з пропущеним через нього термометром так, щоб ртутний резервуар знаходився в рідині, і нагрівають на водяній бані до температури (65 ± 3) °C. Відкривши пробку, доливають в колбу 2,5 см³ розчину соляної кислоти з концентрацією 7,3 моль/дм³ для інверсії, рідину перемішують і тримають у водяній бані при (68 ± 2) °C. Через 10 хвилин після доливання соляної кислоти колбу виймають з водяної бані і, не виймаючи термометра, швидко охолоджують до температури (20 ± 2) °C.

Після додавання однієї краплі метилового оранжевого в колбу, при безперервному помішуванні, доливають по краплях розчин гідроксиду натрію з концентрацією 1,0 моль/дм³ до настання слабокислої реакції (перехід забарвлення від рожевого до жовтого). Термометр виймають з колби після промивання його першими краплями розчину гідроксиду натрію.

Піпеткою в колбу доливають 25 см³ розчину йоду з концентрацією 0,1 моль/дм³, а з бюретки, при безперервному помішуванні, додають 37,5 см³

розчину гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³. Потім колбу закривають притертим корком і залишають у спокої в темному місці.

Через 20 хвилин в колбу доливають 8 см³ розчину соляної кислоти з концентрацією 0,5 моль/дм³ і титрують виділений йод розчином сірчаноокислого натрію (тіосульфату натрію) з концентрацією 0,1 моль/дм³. Після переходу кольору титрованого розчину з бурого в жовтуватий в колбу приливають 1 см³ 1%-го розчину крохмалю і титрування продовжують до зникнення синього забарвлення.

Кінець титрування встановлюють за різкого переходу синього забарвлення в блідо-рожеве, обумовлену наявністю метилового оранжевого.

Масову частку сахарози в продукті у відсотках обчислюють за формулою:

$$S = \frac{(V_1 - V) \times M_{(Na_2S_2O_3)/S} \times 100 \times 0,99}{m},$$

де V_1 – об'єм розчину сірчаноокислого натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування йоду до інверсії, см³;

V – об'єм розчину сірчаноокислого натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування йоду після інверсії, см³;

$M_{(Na_2S_2O_3)/S}$ – масова концентрація сірчаноокислого натрію, г/см³;

0,99 – коефіцієнт, знайдений емпіричним шляхом;

m – наважка продукту, що відповідає 25 см³ фільтрату, взятого для титрування, г ($m = 0,5$ г при початковій наважці 5 г і розведенні до 250 см³; $m = 1,0$ г при початковій наважці 10 г і розведенні до 250 см³).

Зробити висновок про якість вершкових паст за вивченими показниками, а також оцінити їх відповідність нормативним даним.

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Кислотність, °Т	Масова частка, %			Наявність фосфатози	Органолептичні показники		
		жир у	вологи	сахарози		Консистенція, зовнішній вигляд	Смак, запах	Колір
Проба №1								
Проба №2								

Контрольні запитання

1. Які вимоги до сировини для виробництва спредів?
2. Які теоретичні основи виробництва спредів способом збивання?
3. Які основні технологічні операції застосовують при виробництві спредів способом збивання вершків?
4. Назвіть відмінні особливості технології масла м'якого і вершкових паст від традиційного вершкового масла.
5. Перелічіть види молочно-білкових концентратів, що випускаються вітчизняною молочною промисловістю.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9

Дослідження якісних характеристик комбінованих згущених молочних консервів із цукром

1. Мета роботи – вивчення з технологічного процесу виробництва комбінованих згущених молочних консервів із цукром.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію комбінованих згущених молочних консервів із цукром, вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість готових продуктів.

В м і т и: оцінювати якісні показники комбінованих згущених молочних консервів із цукром.

2. Теоретична частина

Виробництво згущених молоко-вісних продуктів із цукром з відновленої молочної сировини та рослинних жирів стає актуальним, оскільки забезпечує стабільність обсягів випуску продукції незалежно від сезону року. Молочні консерви користуються попитом у населення завдяки високій поживній цінності та здатності до тривалого зберігання без істотних змін органолептичних і фізико-хімічних властивостей. Одними з головних споживачів згущеного молока комбінованого складу сировини є виробники кондитерських, хлібобулочних виробів, морозива. Згущені молоко-вісні продукти широко використовуються для виробництва цукерок Ірис, молочних типу Корівка, збивних, помадних і лікерних цукерок, асорті, начинок для цукерок, виготовлення тортів, тістечок, рулетів, кремів, начинок для глазурованих сирків, морозива тощо.

Послідовність технологічного процесу виробництва комбінованого згущеного продукту з цукром і рослинними жирами: приймання та підготовка сировини; приготування суміші; розплавлення рослинного жиру; емульгування суміші; пастеризація суміші; приготування цукрового сиропу; згущення суміші; внесення цукрового сиропу; охолодження та кристалізація лактози; фасування; пакування; зберігання; реалізація.

Органолептичні показники згущених молочних продуктів із цукром і рослинними жирами

Показник	Характеристика для продукту
Смак і запах	Солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Допускається присмак сухого молока та наявність легкого кормового присмаку
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна за всією масою. Допускається борошністість, невеликий осад лактози на дні тари

Колір	Білий або білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі
-------	--

Фізико-хімічні показники згущених молочних продуктів із цукром і рослинними жирами

Показник	Норма для продукту з масовою часткою жиру, %	
	8,5	5,0
Масова частка вологи, %, не більше	26,5	26,5
Масова частка сахарози, %, не менше	43,5	43,5
Масова частка жиру, %, не менше	8,5	5,0
Кислотність, °Т, не більше	48,0	54,0
Динамічна в'язкість свіжовиробленого продукту (до 2 міс. зберігання), Па*с	3-15	4-10
Динамічна в'язкість від 2 до 12 міс. зберігання, Па*с, не більше	17	17
Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, затвердженим для коров'ячого молока, не нижче групи	II	II

3. Порядок виконання роботи

- Провести оцінку складу і якості вихідної сировини, що використовується для виробництва згущених молочних продуктів із цукром і рослинними жирами.
- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва згущених молочних продуктів із цукром і рослинними жирами.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Освоїти технологію попередньої підготовки окремих рецептурних компонентів.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупу студентів умовно ділимо на дві бригади.

Одна бригада досліджує склад і якість вихідної сировини, що використовується для виробництва згущених молочних продуктів із цукром і рослинними жирами.

Друга бригада проводить оцінку якості готових продуктів.

3.1. Здійснюється оцінка якості вихідної сировини.

У сухому знежиреному молоці, маслі вершковому необхідно визначити фізико-хімічні (густину, титровану кислотність, масову частку жиру) і органолептичні показники.

Визначення індексу розчинності

Суть методу визначення індексу розчинності сухих молочних продуктів базується на визначенні об'єму нерозчинного осаду в пробі досліджуваного продукту.

Техніка визначення

Відновлюють сухі молочні продукти.

Відновлений продукт ретельно перемішують протягом 5 с, переливають у центрифужні пробірки до верхньої мітки.

Наважку переносять у центрифужну пробірку, додають 4-5 мл гарячої води (65-70 °С), ретельно розтирають скляною паличкою грудки сухого продукту до отримання однорідної маси. Паличку виймають, споліскують невеликою кількістю води, зливаючи воду у ту ж пробірку і доливають водою до 10 мл. В кожную пробірку додають по 2-3 краплі розчину фарби (0,1 г нафтолу червоного, чи 0,1 г нейтрального червоного, чи 0,1 г метилового зеленого, розчиненого в 100 мл дистильованої води), закривають корками і декілька разів збовтують.

Пробірки поміщають в патрони центрифуги, розташовуючи їх симетрично одна проти іншої, корками до центру. При застосуванні центрифуги для визначення жиру в молоці на дно патронів попередньо вкладають тампон з вати, пробірки обгортають фільтрувальним папером, щоб вони щільно утримувались у патроні.

Центрифугують пробірки протягом 5 хв., враховуючи час з моменту досягнення швидкості обертання центрифуги 1000 об/хв. Після завершення центрифугування рідину зливають з допомогою сифона або обережно декантують, залишивши над осадом близько 5 мл рідини і не порушуючи осад.

Потім доливають у пробірку воду (20 °С) до 10 мл і 2-3 краплі фарби (склад див. вище), перемішують вміст пробірки і знову центрифугують 5 хв. Відраховують об'єм осаду, тримаючи пробірку корком догори. При нерівному розміщенні осаду відрахунок проводять за середньою лінією між верхнім і нижнім положеннями

Індекс розчинності виражають у мл сирого осаду, який відповідає 1 % сухого нерозчинного залишку сухого молока та інших продуктів. За кінцевий результат досліджень беруть середнє арифметичне 2-х паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна бути більше 0,1 мл.

Результати досліджень органолептичних показників записати у таблицю.

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

Результати досліджень фізико-хімічних показників записати у таблицю.

Проба	Масова частка жиру	Кислотність	Індекс розчинності
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних і органолептичних показників.

Дослідження масової частки жиру

Техніка визначення

У жиромір відміряють 10 мл сірчаної кислоти (густина 1,81-1,82), 10,77 мл розведеного згущеного молока і 1 мл ізоамілового спирту. Для розведення згущених молочних консервів зважують 40 г досліджуваного продукту у склянці з прозорого скла і заливають теплою дистильованою водою чи кип'яченою водою (40 ± 2 °C), доводять до 100 мл.

Далі визначення проводять, як і в незбираному молоці.

Розраховують вміст жиру (%) в згущеному молоці, перемножуючи «відлік за шкалою жироміра» на 2,57.

Дослідження кислотності

Техніка визначення

У жиромір відміряють 10 мл розведеного згущеного молока, додають 20 мл дистильованої води. Для розведення згущених молочних консервів зважують 40 г досліджуваного продукту у склянці з прозорого скла і заливають теплою дистильованою водою чи кип'яченою водою (40 ± 2 °C), доводять до 100 мл.

Приливають 3 краплі фенолфталеїну, розмішують і відтитрують 0,1 н. розчином NaOH до слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Розраховують кислотність (°T), перемноживши на 25 кількість розчину лугу (мл), витраченого на титрування.

Визначення масової частки цукру в згущених молочних продуктах із цукром і рослинними жирами

Техніка визначення

Визначення вмісту в маслі цукрози здійснюють за методом Бертрана або йодометричним методом, при цьому отриманні дані множать на 1,032.

Для приготування прозорих фільтратів солодких сирних виробів, кремів, паст, кисломолочних продуктів з цукром, десертів беруть наважку масою 5 г і зважують у склянці місткістю 100 см³ з точністю 0,01 г.

Для визначення масової частки цукру в продуктах, що містять менше 10 % цукру, беруть наважку 10 г. В стакан з продуктом додають 25 см³ води. Вміст склянки ретельно розтирають скляною паличкою і кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 см³, змиваючи декілька разів водою температурою (20±2) °С, кількість якої не повинна перевищувати половини обсягу колби.

Потім в колбу додають 5 см³ розчину Фелінга 1 і 2 см³ розчину гідроксиду натрію з концентрацією 1 моль/дм³, вміст колби добре перемішують і залишають у спокої на 5 хвилин. Якщо рідина в колбі над осадом буде каламутною, то в колбу доливають ще кілька крапель розчину Фелінга 1.

Після появи над осадом прозорого шару рідини, що вказує на повноту осадження, колбу доливають водою до мітки і вміст колби ретельно перемішують. Колбу залишають у спокої на 20-30 хвилин для відстоювання осаду, після чого прозору рідину, що знаходиться над осадом, фільтрують через сухий складчастий паперовий фільтр в суху колбу. Перші 25-30 см³ фільтрату відкидають.

Визначення редукуючої здатності фільтрату до інверсії

25 см³ фільтрату вносять піпеткою в конічну колбу з притертою пробкою місткістю 250 см³. Потім піпеткою доливають в колбу 25 см³ розчину йоду з концентрацією 0,1 моль/дм³ з бюретки, при безперервному помішуванні додають 37,5 см³ розчину гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³. Потім колбу закривають притертою пробкою і залишають у спокої в темному місці.

Через 20 хвилин в колбу наливають 8 см³ розчину соляної кислоти з концентрацією 0,5 моль/дм³ і титрують виділений йод розчином сірчаноокислого натрію (тіосульфату натрію) з концентрацією 0,1 моль/дм³. Після переходу кольору титрованого розчину з бурого в жовтуватий в колбу приливають 1 см³ 1%-го розчину крохмалю і титрування продовжують до зникнення синього забарвлення. Після титрування записують кількість сірчаноокислого натрію, витраченого на титрування виділеного йоду.

Визначення редукуючої здатності фільтрату після інверсії

Інші 25 см³ фільтрату доливають піпеткою в конічну колбу місткістю 250 см³ з притертим корком. Колбу закривають корком з пропущеним через нього термометром так, щоб ртутний резервуар знаходився в рідині, і нагрівають на водяній бані до температури (65±3) °С. Відкривши пробку, доливають в колбу 2,5 см³ розчину соляної кислоти з концентрацією 7,3 моль/дм³ для інверсії, рідину перемішують і тримають у водяній бані при (68±2) °С. Через 10 хвилин після доливання соляної кислоти колбу виймають з водяної бані і, не виймаючи термометра, швидко охолоджують до температури (20±2) °С.

Після додавання однієї краплі метилового оранжевого в колбу, при безперервному помішуванні, доливають по краплях розчин гідроксиду натрію з концентрацією 1,0 моль/дм³ до настання слабо-кислої реакції

(перехід забарвлення від рожевого до жовтого). Термометр виймають з колби після промивання його першими краплями розчину гідроксиду натрію.

Піпеткою в колбу доливають 25 см³ розчину йоду з концентрацією 0,1 моль/дм³, а з бюретки, при безперервному помішуванні, додають 37,5 см³ розчину гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³. Потім колбу закривають притертим корком і залишають у спокої в темному місці.

Через 20 хвилин в колбу доливають 8 см³ розчину соляної кислоти з концентрацією 0,5 моль/дм³ і титрують виділений йод розчином сірчаноокислого натрію (тіосульфату натрію) з концентрацією 0,1 моль/дм³. Після переходу кольору титрованого розчину з бурого в жовтуватий в колбу приливають 1 см³ 1%-го розчину крохмалю і титрування продовжують до зникнення синього забарвлення.

Кінець титрування встановлюють за різкого переходу синього забарвлення в блідо-рожеве, обумовлену наявністю метилового оранжевого.

Масову частку сахарози в продукті у відсотках обчислюють за формулою:

$$S = \frac{(V_1 - V) \times M_{(Na_2S_2O_3)} / S \times 100 \times 0,99}{m},$$

де V_1 – об'єм розчину сірчаноокислого натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування йоду до інверсії, см³;

V – об'єм розчину сірчаноокислого натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування йоду після інверсії, см³;

$M_{(Na_2S_2O_3)} / S$ – масова концентрація сірчаноокислого натрію, г/см³;

0,99 – коефіцієнт, знайдений емпіричним шляхом;

m – наважка продукту, що відповідає 25 см³ фільтрату, взятого для титрування, г ($m = 0,5$ г при початковій наважці 5 г і розведенні до 250 см³; $m = 1,0$ г при початковій наважці 10 г і розведенні до 250 см³).

Дослідження зовнішнього вигляду фасування

Техніка визначення

Зовнішній вигляд фасування визначають оглядом всіх фасувальних одиниць (банки, туби, коробки, мішки, бочки), відібраних для досліджень.

При огляді визначають наявність і стан паперових етикеток, літографічного відтиску, вмісту напису на етикетці, стану фасувального матеріалу, якості зсідання продукції і склеювання фасувального матеріалу, а також вади фасування: порушення герметичності та пошкодження фасування, потьоки, здуття кришки та «дна».

У металічних банках особливо відзначають деформацію корпусу, кришок, іржаві плями чи ступінь їх поширення, вади поздовжнього і закатувального швів: у алюмінієвих туб – пошкодження емалевого покриття, вм'ятини; на дерев'яних бочках – пошкодження, вм'ятини, стан обручів,

заклепок, потьоки, старе маркування.

Дослідження герметичності металічних банок

Техніка визначення

Металічні банки попередньо вивільняють від етикеток, промивають теплою водою, протирають, особливо ретельно очищають від забруднень фальці і поздовжній шов.

Банки поміщають в один ряд у попередньо нагріту до кипіння воду так, щоб після занурення банок температура води була не нижче 85°C. Воду беруть у 4-кратній кількості до маси банок; шар води над банками повинен бути не менше 25-30 мм.

Банки витримують у гарячій воді 5-7 хв. у вертикальному положенні (на кришці зверху і знизу).

Поява міхурців повітря в якому-небудь місці банки вказує на її негерметичність. Поява міхурців повітря на початку досліджень у різних місцях фальця при зануренні банки у нагріту до кипіння воду і їх швидке зникнення не є показником *негерметичності*, оскільки міхурці повітря можуть виходити з фальця герметичної банки.

Для наступних досліджень відбирають лише герметичні банки.

Дослідження стану внутрішньої поверхні металічних банок

Техніка визначення

Стан внутрішньої поверхні металічних банок визначають оглядом банок, вивільнених від вмісту, промитих водою і швидко протертих насухо. При цьому визначають ступінь поширення темних плям, кольору, наявність та поширення іржі, наявність та розмір напливів припою всередині банок.

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Кислотність, °Т	Масова частка, %			Органолептичні показники		
		жиру	СР	сахарози	Консистенція, зовнішній вигляд	Смак, запах	Колір
Проба №1							
Проба №2							

Контрольні запитання

1. Обґрунтуйте доцільність виробництва згущених молоковомісних консервів із цукром.
2. Які сухі молочні продукти використовуються для виготовлення згущених молоковомісних молочних консервів з цукром?
3. Способи застосування рослинних жирів у виробництві згущених молоковомісних молочних консервів із цукром.
4. Вимоги до питної води як компонента згущених молоковомісних молочних консервів із цукром.
5. Роль стабілізаторів та емульгаторів у формуванні якості згущених молочних консервів із цукром і рослинними жирами.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

Вивчення технології казеїнатів, копреципітатів розчинних харчових та дослідження їх органолептичних та фізико-хімічних характеристик

1. Мета роботи – вивчення з технологічного процесу виробництва казеїнатів, копреципітатів розчинних харчових.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію казеїнатів, копреципітатів розчинних харчових, вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість готових продуктів.

В м і т и: оцінювати якісні показники казеїнатів, копреципітатів розчинних харчових.

2. Теоретична частина

Знежирене молоко широко використовується для отримання білкових концентратів тваринного походження. Виробляють концентрати різних видів:

- рідкі;
- пастоподібні;
- сухі.

Білкові концентрати використовують як білкові наповнювачі при виробництві різних харчових продуктів.

Казеїн виготовляють із знежиреного молока з мінімальною масовою часткою жиру (не більше 0,05 %). Залежно від способу отримання розрізняють: сичужний (осадження знежиреного молока сичужним ферментом) і кислотний (осадження молочною, соляною, сірчаною, а в лабораторних умовах – оцтовою кислотою).

Кислотний казеїн можна виготовляти трьома способами – звичайним і зернистим, при якому для осадження використовують дуже кислу сироватку.

Залежно від якості, технологічних характеристик і призначення казеїн поділяють на харчовий та технічний.

Фізико-хімічні показники кислотного казеїну

Казеїн	Гатунок	Масова частка, % не більше	
		Вищий	I
Масова частка, % не більше:			
вологи		12,0	12,0
жиру		1,5	2,0
золи		2,5	3,0
Кислотність, °Т, не більше		40	69
Розчинність, см ³ сирого осаду		0,1	0,2

Казеїнати виготовляють з кислотного казеїну, розчиняючи його в гідроксиді натрію або солях лужних (або лужноземельних) металів.

Копреципітати отримують зі знежиреного молока шляхом термокальцієвої коагуляції казеїну і сироваткових білків. Білковий комплекс з казеїну і сироваткових білків (копреципітат) розчиняють в суміші триполіфосфату і гідроокису натрію. Використовують у м'ясній, молочній та харчеконцентратній промисловостях.

Технологічний процес виробництва рідкого казеїнату натрію із знежиреного молока складається з таких операцій: отримання свіжоосажденного солянокислого чи молочнокислого казеїну; розчинення свіжоосажденного промитого і зневодненого казеїну; пастеризація розчину казеїнату; фасування і пакування продукту.

Масу води та гідроксиду натрію розраховують за такими формулами (1) та (2):

$$M_{в} = \frac{M_{кс} \cdot C_{кс} \cdot 1,026}{C_{т}} - M_{кс} - M_{гн}, \quad (1)$$

$$M_{гн} = \frac{M_{кс} \cdot C_{кс} \cdot 26}{1000}, \quad (2)$$

де: $M_{в}$ – необхідна маса води, кг;

$M_{кс}$ – маса казеїну-сирцю, кг;

$C_{кс}$ – вміст сухих речовин в казеїні-сирці, %;

$C_{т}$ – необхідний вміст сухих речовин у рідкому казеїнаті натрію, %;

$M_{гн}$ – маса 10 %-ного розчину гідроксиду натрію, кг.

Фізико-хімічні показники казеїнатів

Показник	Норма
Волога, %, не більше	8,0
Білок, %	78-86
Лактоза, %	2,0-0,8
Жир, %, не більше	2,0
Зола, %, не більше, у тому числі кальцій	10,5
Розчинність, см ³ сирого осаду	0,4
Активна кислотність (рН)	6,3-7,0

Розчинні харчові копреципітати виготовляють таких видів:

- розчинний харчовий висококальцієвий копреципітат;
- розчинний харчовий середньокальцієвий копреципітат;
- розчинний харчовий низькокальцієвий копреципітат.

Висококальцієвий копреципітат – це комплекс білків, виділених із знежиреного молока при температурі вище 91 °С та дії розчину хлориду кальцію.

Денатурований білок промивають, пресують, обробляють розчинами триполіфосфату натрію та гідроксиду натрію з подальшим висушуванням розчину.

Розчинні харчові копреципітати виробляють із знежиреного молока в такій послідовності: приймання, підготовка сировини та основних матеріалів; осадження молочних білків; видалення сироватки, промивання і пресування копреципітата; приготування суміші копреципітата і розчину триполіфосфату натрію; диспергування суміші і підготовка розчину копреципітату до висушування та висушування розчину копреципітату; фасування і пакування готового продукту.

Середньокальцієвий копреципітат – комплекс білків, виділених із знежиреного молока при температурі вище 91 °С при дії розчину 1 н. соляної кислоти. Готують його шляхом розведення концентрованої соляної кислоти (1 частина кислоти : 9 частин води).

Денатурований білок промивають, пресують, обробляють розчином гідроксиду натрію з подальшим висушуванням розчину.

Середньокальцієвий харчовий розчинний копреципітат виготовляють із знежиреного молока в такій послідовності: приймання, підготовка сировини та основних матеріалів; осадження молочних білків; видалення сироватки, промивання і пресування копреципітата; приготування суміші копреципітата і розчину триполіфосфату натрію; диспергування суміші і підготовка розчину копреципітату до висушування; висушування розчину копреципітату; фасування і пакування готового продукту.

Низькокальцієвий копреципітат – комплекс білків, виділених із знежиреного молока з нагріванням його до температури вище 91 °С і охолодженням до 45 °С шляхом дії на нього розчину соляної кислоти. Денатурований білок промивають, пресують, обробляють розчинами триполіфосфату натрію та гідроксиду натрію з подальшим висушуванням розчину.

Технологічний процес здійснюють у такій послідовності: приймання, підготовка сировини та основних матеріалів; осадження молочних білків; теплова обробка згустку; видалення сироватки, промивання і пресування копреципітата; приготування суміші копреципітату і розчину гідроксиду натрію; диспергування суміші і підготовка розчину копреципітату до висушування; висушування розчину копреципітату; фасування і пакування готового продукту.

Молоко, відібране для виробництва копреципітату, збагачують солями кальцію, використовуючи гідроксид кальцію і хлористий кальцій. Це стабілізує молоко і сприяє більш повному осадженню білка.

Гідроксид кальцію використовують у вигляді 10 %-ного розчину, а оксид кальцію – у вигляді 8 %-ної суспензії.

Фізико-хімічні показники копреципітатів

Показник	Копреципітати		
	Висококальцієві	Середньокальцієві	Низькокальцієві
Волога, %, не більше	6,0	6,0	6,0
Білок, %	72,0	76,0	80,0
Лактоза, %	4,0	4,0	3,0
Жир, %, не більше	2,5	2,5	2,5
Зола, %, не більше, у тому числі кальцій	14,0 3,0	8,0 2,0	4,0 1,0
Розчинність, см ³ сирого осаду	1,5	1,5	1,0

3. Порядок виконання роботи

- Провести оцінку складу і якості вихідної сировини, що використовується для виробництва казеїну, казеїнату натрію та копреципітатів.
- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва казеїну, рідкого казеїнату натрію, розчинних харчових високо-, середньо- та низькокальцієвих копреципітатів.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупу студентів умовно ділимо на дві бригади.

Одна бригада досліджує склад і якість вихідної сировини, що використовується для виробництва казеїну, казеїнату натрію та копреципітатів.

Друга бригада проводить оцінку якості готових продуктів (казеїну, казеїнату натрію та копреципітатів).

3.1. Визначити основні фізико-хімічні показники (густину, кислотність, сухі речовини, масова частка жиру) проб знежиреного молока як сировини для виробництва казеїну.

Визначення густини молока

Визначати густину молока можна лише при температурі в межах від 15 до 25 °С з приведенням показників ареометра до 20 °С і не швидше, як через 2 години після доїння.

Матеріали й обладнання: досліджуване молоко, ареометр, циліндр.

Техніка визначення

1. У циліндр по стінці налити 170-200 мл добре розмішаного молока, поставити циліндр на рівне місце.

2. Чистий сухий ареометр повільно занурити в циліндр з молоком до поділки 1,030 і залишити у спокої на 1-2 хв. Ареометр не повинен доторкатися до стінки циліндра.

3. Здійснюють два підрахунки: один – за верхньою шкалою (температура), другий – за нижньою (густина).

Температуру визначають з точністю до 0,5 °С. Якщо температура молока дорівнює 20 °С, то фактична його густина відповідає визначеному за шкалою показнику. Якщо температура вища чи нижча 20 °С, то вводять поправку на температуру. Кожному градусу відхилення від 20 °С відповідає поправка 0,2 °А. При температурі нижче 20 °С поправка буде зі знаком мінус, вище – зі знаком плюс.

Визначення титрованої кислотності знежиреного молока

Матеріали й обладнання: хімічний посуд, піпетки мірні, бюретка, 0,1 н розчини лугу, фенолфталеїн

Техніка визначення

У хімічну колбу ємністю 150-200 мл наливають 10 мл молока, додають 20 мл дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують.

Суміш титрують 0,1 н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює об'єму 0,1 н водного розчину гідроокису натрію, затраченого на нейтралізацію 10 мл молока, помноженому на 10.

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1°Т.

Визначення вмісту сухих речовин у знежиреному молоці

Техніка визначення

На технічних вагах зважують алюмінієву, попередньо висушену чашку.

Користуючись піпеткою, відважують 2 г добре перемішаного знежиреного молока, доливають 2 мл дистильованої води і обережним погойдуванням чашки вміст перемішують і рівномірно розподіляють по дну чашки.

Чашку захоплюють щипцями і ставлять для випарювання вологи на азбестову сітку, що знаходиться над полум'ям газової горілки, спиртівки чи на електроплиті.

Чашку обережно погойдують для більш рівномірного і повного випаровування вологи.

Процес випаровування триває 2-3 хв. до рівномірного пожовтіння залишку, після чого нагрівання припиняють, чашку охолоджують і зважують. Не слід сильно нагрівати чашку для запобігання розбризкування вмісту.

Вміст сухих речовин вираховують за формулою:

$$C = 100 - \frac{(A - B) \cdot 100}{2}$$

де: С – вміст сухих речовин, %;

А – маса чашки з продуктами до висушування, г;

В – маса чашки після висушування, г.

Визначення масової частки жиру у знежиреному молоці

У знежиреному молоці залишаються лише дрібні жирові кульки і виділити їх доволі важко.

Для точного визначення масової частки жиру застосовують спеціальні жироміри і потрійне центрифугування з подальшим їх підігріванням у водяній бані. У подальшому методика визначення аналогічна, як і в цільному молоці.

Техніка визначення

При роботі з жиромірами подвійного об'єму відмірюють піпеткою-автоматом 20 мл сірчаної кислоти (2 рази по 10 мл), 21,54 мл (2 рази по 10,77 мл) добре перемішаного знежиреного молока і 2 мл ізоамілового спирту.

Примітка: При роботі з жиромірами такого ж об'єму як і молочний, реактиви і досліджуваний продукт використовують у звичайних кількостях.

Розмішати вміст жиромірів і поставити їх у водяну баню на 5 хв. при температурі 65 ± 2 °С, потім центрифугувати із швидкістю не менше 1000 об/хв. Вийнявши жироміри з центрифуги, знову ставити їх корками донизу в баню при тій же температурі і потім повторити центрифугування двічі.

Відрахувати показник вмісту жиру за шкалою жироміра; за верхню межу стовпчика жиру брати не найнижчу точку, а середині лінію між верхньою і нижньою точками меніска. Відлік за шкалою жироміра проводять з точністю до 0,01 %, що відповідає найменшій поділці.

Визначення при цьому проводять аналогічно за винятком двократного центрифугування.

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Густина	Кислотність	Масова частка жиру	Вміст сухих речовин
Проба №1				
Проба №2				

3.2. Визначити фізико-хімічні показники казеїну як сировини для виробництва розчинного казеїнату натрію.

Визначення масової частки жиру

Техніка визначення

При визначенні масової частки жиру у сухому казеїні та казеїні-сирці на листку пергаменту відважують казеїну сухого – 3 г; казеїну-сирцю -5 г.

Наливають у жиромір сірчану кислоту перед внесенням у нього наважки продукту. При цьому для казеїну-сирцю використовують молочний жиромір, маса наважки складає 5 г, кількість води – 6 мл, використовуємо сірчану кислоту в кількості 10 мл, густиною 1,81–1,82 г/см³.

У жиромір вносимо компоненти у такому порядку: кислота – вода – продукт – спирт.

Для сухого казеїну використовують молочний жиромір, маса наважки складає 3 г, кількість води – 8 мл, використовуємо сірчану кислоту в кількості 10 мл, густиною 1,81–1,82 г/см³.

У жиромір вносимо компоненти у такому порядку: кислота – вода – продукт – спирт.

Перед центрифугуванням жироміри витримують у водяній бані при 65-75 °С корками догори, при частковому струшуванні до повного розчинення білків. Струшування проводять таким чином, щоб розчинення відбувалося в широкій частині жироміра. Не слід допускати попадання частинок у вузьку частину жироміра, де розчинення проходить важче.

Казеїн сухий і казеїн-сирець центрифугують двічі; перший раз – 5 хв.; другий – 8 хв. У проміжках між центрифугуванням і перед відліком жироміри витримують у водяній бані по 5 хв.

Масову частку жиру у казеїні знаходять множенням показів жироміра на «11» і діленням на масу наважки.

$$Ж = a \frac{11}{b},$$

де Ж – відсоток жиру;

а – показник жироміра;

б – наважка продукту (г).

Наприклад: наважка = 5 г; Ж = 2,2 %.

Визначення вологи

Техніка визначення

Чистий бюкс із скляною паличкою підсушують протягом 30 хв. у сушильній шафі при 102-105 °С і охолоджують в ексикаторі.

Беруть наважку 2,0-2,5 г і сушать при 102-105 °С протягом 2 год., періодично через 20 хв. перемішують вміст паличкою. Після цього продовжують визначення аналогічно як для молока.

Вміст вологи (в %) вираховують за формулою:

$$B = \frac{(a - б) \cdot 100}{в}$$

де В – відсоток вологи;

а – маса бюкса з речовиною (з піском чи без нього) до висушування;

б – маса бюкса з речовиною (з піском чи без нього) після висушування;

в – маса наважки.

Приклад: маса бюкса з речовиною до висушування – 52,350 г; наважка речовини – 2,375; маса бюкса після висушування – 52,196.

$$B = [(52,350 - 52,196) 100] / 2,375 = 6,48 \%$$

Визначення кислотності

Техніка визначення

Градусом кислотності казеїну вважають кількість мл 0,1 н NaOH, витраченого на нейтралізацію водної витяжки з 100 г казеїну.

Приготування водної витяжки.

Відважують на листку пергаменту 5 г казеїну, пересипають у конічну колбу і доливають 50 мл води.

Витримують суміш при 18-20 °С протягом 4 год. (чи нагрівають до 45 °С і витримують на водяній бані 30 хв.). Після цього додають ще 50 мл води, добре перемішують і фільтрують через сухий фільтр в іншу колбу.

З відфільтрованої рідини відмірюють піпеткою 50 мл в конічну колбу, додають 5 крапель фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином NaOH до появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 2 хв.

Кількість мл, витраченого на титрування луку, множать на «40» і отримують кислотність в градусах Тернера.

Визначення розчинності казеїну

Як розчинник для кислотного казеїну застосовують розчин бури (3 г бури розчиняють у 97 мл води).

Техніка визначення

Відважують 5 г казеїну і приливають 25 мл розчину бури ($\text{Mg}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), перемішують, залишають до повного розчинення при кімнатній температурі на 3 год. (або на 1 год. у водяній бані при 50 °С, перші 40 хв. розчин слід перемішувати).

Додають 25 мл дистильованої води з температурою 50°C, перемішують і з отриманого розчину в градуйовану пробірку відбирають піпеткою 10 мл, що відповідає 1 г казеїну.

Закривши пробку корком, підігрівають вміст протягом 3-5 хв. на водяній бані і центрифугують 10 хв.

По завершенні виймають пробірку і відраховують об'єм, що займає осад. Кількість мл, які займає осад, і визначають розчинність казеїну.

Результати досліджень органолептичних показників казеїнатів записати у таблицю.

Проба	Волога	Білок	Розчинність	Активна кислотність (pH)
Проба №1				
Проба №2				

3.2. Провести оцінку якості казеїнатів на підставі фізико-хімічних показників.

Проба	Волога	Білок	Розчинність	Активна кислотність (pH)
Проба №1				
Проба №2				

3.3. Визначити фізико-хімічні показники копреципітатів. Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Волога	Білок	Розчинність
Проба №1			
Проба №2			
Проба №3			

Контрольні запитання

1. Назвіть види молочно-білкових концентратів із знежиреного молока.
2. Перелічіть асортимент молочно-білкових концентратів.
3. Дайте визначення поняття «копреципітати», «казецити».
4. Назвіть сфери застосування різних видів молочно-білкових концентратів із знежиреного молока.
5. Назвіть ознаки, за якими відрізняються високо-, середньо- та низькокальцієвий копреципітати.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

Вивчення технології та визначення фізико-хімічних показників заміників із вторинної сировини

1. Мета роботи – вивчення з технологічного процесу виробництва заміника незбираного молока сухого кисломолочного для заміни материнського молока при випоюванні молодняку сільськогосподарських тварин.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію заміника незбираного молока сухого кисломолочного, вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість готового продукту.

В м і т и: оцінювати якісні показники заміника незбираного молока сухого кисломолочного.

2. Теоретична частина

Замінники незбираного і знежиреного молока призначені для заміни материнського молока при випоюванні молодняку сільськогосподарських тварин. Використання цих продуктів дозволяє знизити витрати на вирощування молодняку тварин без шкоди для їх здоров'я.

Асортимент і класифікація заміників молока

В основі класифікації заміників молока покладений їх поділ за способом виробництва. Всі заміники молока можна поділити на три великі групи чи класи: сухі; пастоподібні та рідкі.

Сухі заміники молока отримують шляхом сухого змішування компонентів (сухі суміші) – регенерування молока чи згущенням рідких сумішей з подальшим висушуванням. Перед використанням сухі заміники обов'язково відновлюють. Сушать згущені суміші на розпилювальних чи вальцевих сушарках.

Пастоподібні заміники молока отримують шляхом випарування частини вологи із рідкої суміші. Пастоподібні продукти перед використанням повинні бути відновлені.

Рідкі заміники за своїм складом відповідають материнському молоку і готові для безпосереднього вживання.

Окрім основної класифікаційної ознаки передбачений поділ заміників за призначенням залежно від виду сільськогосподарських тварин, для годівлі яких вони використовуються, наприклад сухих.

Заміник незбираного молока сухий кисломолочний

Виготовляється трьох видів:

- заміник незбираного молока сухий кисломолочний ЗНМ-СК;
- заміник незбираного молока сухий кисломолочний з кормовими дріжджами ЗНМ-КДК;
- заміник незбираного молока сухий кисломолочний з лізатом кормових дріжджів ЗНМ-ПЛК.

Технологічний процес виробництва ЗНМ кисломолочних проводять в такій послідовності: приймання сировини; пастеризація молочної сировини; складання молочної суміші; згущення знежиреного молока чи молочної суміші; складення та диспергування молочно-жирової суміші; складання суміші та висушування; фасування і пакування готового продукту.

3. Порядок виконання роботи

- Провести оцінку складу і якості знежиреного молока, маслянки і молочної підсирної несолоної сироватки.
- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва замітника незбираного молока сухого кисломолочного.
- Скласти технологічні схеми виробництва.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупу студентів умовно ділимо на дві бригади.

Одна бригада досліджує склад і якість вихідної сировини, що використовується для виробництва замітника незбираного молока сухого кисломолочного.

Друга бригада проводить оцінку якості замітника незбираного молока сухого кисломолочного.

3.1. Знежирене молоко, маслянку і молочну підсирну несолону сироватку направляють на пастеризацію, складання молочної суміші, приготування жирових компонентів і складання молочно-жирової суміші (згідно рецептури, яку видає викладач).

Визначення титрованої кислотності знежиреного молока

Матеріали й обладнання: хімічний посуд, піпетки мірні, бюретка, 0,1 н розчини лугу, фенолфталеїн

Техніка визначення

У хімічну колбу ємністю 150-200 мл наливають 10 мл молока, додають 20 мл дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують.

Суміш титрують 0,1 н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює об'єму 0,1 н водного розчину гідроксиду натрію, затраченого на нейтралізацію 10 мл молока, помноженому на 10.

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1 °Т.

Визначення вмісту сухих речовин у знежиреному молоці

Техніка визначення

На технічних вагах зважують алюмінієву, попередньо висушену чашку.

Користуючись піпеткою, відважують 2 г добре перемішаного знежиреного молока, доливають 2 мл дистильованої води і обережним погойдуванням чашки вміст перемішують і рівномірно розподіляють по дну чашки.

Чашку захоплюють щипцями і ставлять для випарювання вологи на азбестову сітку, що знаходиться над полум'ям газової горілки, спиртівки чи на електроплиті.

Чашку обережно погойдують для більш рівномірного і повного випаровування вологи.

Процес випаровування триває 2-3 хв. до рівномірного пожовтіння залишку, після чого нагрівання припиняють, чашку охолоджують і зважують. Не слід сильно нагрівати чашку для запобігання розбризкування вмісту.

Вміст сухих речовин вираховують за формулою:

$$C = 100 - \frac{(A - B) \cdot 100}{2}$$

де: C – вміст сухих речовин, %;

A – маса чашки з продуктами до висушування, г;

B – маса чашки після висушування, г.

Визначення масової частки жиру у знежиреному молоці

У знежиреному молоці залишаються лише дрібні жирові кульки і виділити їх доволі важко.

Для точного визначення масової частки жиру застосовують спеціальні жироміри і потрійне центрифугування з подальшим їх підігріванням у водяній бані. У подальшому методика визначення аналогічна, як і в цільному молоці.

Техніка визначення

При роботі з жиромірами подвійного об'єму відмірюють піпеткою-автоматом 20 мл сірчаної кислоти (2 рази по 10 мл), 21,54 мл (2 рази по 10,77 мл) добре перемішаного знежиреного молока і 2 мл ізоамілового спирту.

Примітка: При роботі з жиромірами такого ж об'єму як і молочний, реактиви і досліджуваний продукт використовують у звичайних кількостях.

Розмішати вміст жиромірів і поставити їх у водяну баню на 5 хв. при температурі 65 ± 2 °C, потім центрифугувати із швидкістю не менше 1000 об/хв. Вийнявши жироміри з центрифуги, знову ставити їх корками донизу в баню при тій же температурі і потім повторити центрифугування двічі.

Відрахувати показник вмісту жиру за шкалою жироміра; за верхню межу стовпчика жиру брати не найнижчу точку, а середню лінію між верхньою і нижньою точками меніска. Відлік за шкалою жироміра проводять з точністю до 0,01 %, що відповідає найменшій поділці.

Визначення при цьому проводять аналогічно за винятком двократного центрифугування.

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Кислотність	Масова частка жиру	Вміст сухих речовин
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Провести оцінку якості замітника незбираного молока сухого кисломолочного.

Визначення вологи

Техніка визначення

Чистий бюкс із скляною паличкою підсушують протягом 30 хв. у сушильній шафі при 102-105 °С і охолоджують в ексікаторі.

Беруть наважку 2,0-2,5 г і сушать при 102-105 °С протягом 2 год., періодично через 20 хв. перемішують вміст паличкою. Після цього продовжують визначення аналогічно як для молока.

Вміст вологи (в %) вираховують за формулою:

$$B = \frac{(a - б) \cdot 100}{в}$$

де В – відсоток вологи;

а – маса бюкса з речовиною (з піском чи без нього) до висушування;

б – маса бюкса з речовиною (з піском чи без нього) після висушування;

в – маса наважки.

Приклад: маса бюкса з речовиною до висушування – 52,350 г; наважка речовини – 2,375; маса бюкса після висушування – 52,196.

$$B = [(52,350 - 52,196) \cdot 100] / 2,375 = 6,48 \%$$

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Волога	Розчинність	Активна кислотність (рН)
Проба №1			
Проба №2			

Контрольні запитання

1. Назвіть асортимент і класифікацію замінників молока.
2. Вкажіть жирові компоненти і емульгатори, які використовуються в технології замінників молока.
3. Перелічіть види замінника незбираного молока сухого кисломолочного.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12

Розроблення рецептур на свіжі напої з маслянки. Вивчення органолептичних та фізико-хімічних характеристик нових продуктів

1. Мета роботи – вивчення технологічного процесу виробництва свіжих напоїв з маслянки.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію свіжих напоїв з маслянки (маслянки «Ідеал» та напою з маслянки кавовий), вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість готових продуктів.

В м і т и: оцінювати якісні показники свіжих напоїв з маслянки (маслянки «Ідеал» та напою з маслянки кавовий).

2. Теоретична частина

Маслянка – вторинна молочна сировина, яку отримують при виробництві вершкового масла різними способами виробництва. Маслянку поділяють на солодку і кислу. Солодку маслянку отримують при виробництві солодковершкового масла способом перетворювання високожирних вершків, способом збивання вершків у масловиготовлювачах періодичної чи безперервної дії, кислу – при виробництві кисловершкового масла способом збивання вершків.

Вихід маслянки залежить від організації технологічного процесу і зумовлений масовою часткою жиру у вихідних вершках та вмістом плазми у маслі.

Під час промислової переробки молока у маслянку переходить 14 % молочного жиру, 99,4 % білків, 99,4 % лактози, 99,6 % мінеральних солей, 72,8 % сухої речовини.

Маслянка є високоякісною дієтичною молочною сировиною, що зумовлює її використання тільки для виробництва харчових продуктів.

Хімічний склад маслянки непостійний і залежить від складу та властивостей вихідної сировини і способів виробництва масла.

Білки маслянки представлені казеїнами і сироватковими білками, зокрема казеїнів міститься від 2,7 до 2,9 %, лактоальбумінів – 0,4 % та лактоглобулінів – від 0,1 до 0,35 %.

Органолептичні показники маслянки

Показник	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без видимих крупінок жиру, без осаду і пластівців
Колір	Від білого до злегка жовтого, однорідний по всій масі
Смак і запах	Чистий молочний без сторонніх присмаків та запахів для маслянки солодкої і кисловершковой – для кислої.

Фізико-хімічні показники маслянки

Показники	Вміст компонентів у маслянці (отримана при в-ві масла способом збивання)
Густина, кг/м ³	1030-1035
Кислотність, °Т	20-50
Масова частка жиру, %	0,4-0,5
Масова частка білка, %	3,2
Масова частка лактози, %	4,7
Масова частка СЗМЗ, %	8,3-9,5

Основними напрямками переробки маслянки є:

- використання для нормалізації при виробництві незбираної молочної продукції;
- виробництво напоїв свіжих та ферментованих з наповнювачами або без них;
- виробництво білкових продуктів;
- виробництво молочних консервів;
- виробництво морозива;
- виділення окремих компонентів мембранними методами розділення рідин;
- використання маслянки у різних галузях харчової промисловості (хлібопекарській, кондитерській та ін.);
- використання у виробництві заміників незбираного молока.

Кислу маслянку не використовують для виробництва молочних консервів, що пов'язано із високою її кислотністю.

Принципова технологічна схема виробництва свіжих напоїв з маслянки представлена такими операціями: приймання і підготування сировини; нормалізація суміші; внесення харчових добавок і цукрового сиропу; пастеризація та гомогенізація суміші; охолодження суміші; розлив, упакування, маркування і доохолодження готового напою.

Органолептичні показники свіжого напоїв з маслянки

Показник	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без видимих крупинок жиру, без осаду і пластівців
Колір	Від білого до злегка жовтого, однорідний по всій масі
Смак і запах	Чистий молочний без сторонніх присмаків та запахів. Приємний, в міру солодкий, виражений смак і запах наповнювача

Фізико-хімічні показники напоїв з маслянки

Продукт	Масова частка, %					Кислотність, °Т
	СР	жиру	СЗМЗ	цукру	кави	
Маслянка «Ідеал» пастеризована	9,5	1,0	8,5	-	-	21
Напій із маслянки кавовий	18,0	0,4	15,0	7,0	2,0	21

3. Порядок виконання роботи

- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва свіжих напоїв з маслянки (маслянки «Ідеал» та напою з маслянки кавовий).
- Провести оцінку складу і якості сировини.
- Скласти технологічні схеми виробництва продуктів.
- Провести перерахунок рецептур продуктів.
- Виробити продукти згідно з технологічними схемами.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних та органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупу студентів умовно ділимо на дві бригади.

Одна бригада досліджує склад і якість маслянки.

Друга бригада проводить оцінку якості готових продуктів (маслянки «Ідеал» та напою з маслянки кавовий).

3.1. Визначити основні фізико-хімічні показники (густину, кислотність, сухі речовини, масова частка жиру) проб маслянки як сировини для виробництва свіжих напоїв з маслянки.

Визначення титрованої кислотності

Матеріали й обладнання: хімічний посуд, піпетки мірні, бюретка, 0,1 н розчини лугу, фенолфталеїн

Техніка визначення

У хімічну колбу ємністю 150-200 мл наливають 10 мл молока, додають 20 мл дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують.

Суміш титрують 0,1 н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює об'єму 0,1 н водного розчину гідроксиду натрію, затраченого на нейтралізацію 10 мл молока, помноженому на 10.

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1 °Т.

Визначення вмісту сухих речовин

Техніка визначення

На технічних вагах зважують алюмінієву, попередньо висушену чашку.

Користуючись піпеткою, відважують 2 г маслянки, доливають 2 мл дистильованої води і обережним погойдуванням чашки вміст перемішують і рівномірно розподіляють по дну чашки.

Чашку захоплюють щипцями і ставлять для випарювання вологи на азбестову сітку, що знаходиться над полум'ям газової горілки, спиртівки чи на електроплиті.

Чашку обережно погойдують для більш рівномірного і повного випаровування вологи.

Процес випаровування триває 2-3 хв. до рівномірного пожовтіння залишку, після чого нагрівання припиняють, чашку охолоджують і зважують. Не слід сильно нагрівати чашку для запобігання розбризкування вмісту.

Вміст сухих речовин вираховують за формулою:

$$C = 100 - \frac{(A - B) \cdot 100}{2}$$

де: С – вміст сухих речовин, %;

А – маса чашки з продуктами до висушування, г;

В – маса чашки після висушування, г.

Визначення масової частки жиру

Для точного визначення масової частки жиру застосовують спеціальні жироміри і потрійне центрифугування з подальшим їх підігріванням у водяній бані. У подальшому методика визначення аналогічна, як і в цільному молоці.

Техніка визначення

При роботі з жиромірами подвійного об'єму відмірюють піпеткою-автоматом 20 мл сірчаної кислоти (2 рази по 10 мл), 21,54 мл (2 рази по 10,77 мл) добре перемішаної маслянки (попередньо підігрівають до 30-40 °С і фільтрують через ватний фільтр чи марлю в чотири шари для видалення її від білкових часточок) і 2 мл ізоамілового спирту. Густина сірчаної кислоти – 1,78-1,80 г/см³ при 20 °С.

Примітка: При роботі з жиромірами такого ж об'єму як і молочний, реактиви і досліджувані продукт використовують у звичайних кількостях.

Розмішати вміст жиромірів і поставити їх у водяну баню на 5 хв. при температурі 65±2 °С, потім центрифугувати із швидкістю не менше 1000 об/хв. Вийнявши жироміри з центрифуги, знову ставити їх корками донизу в баню при тій же температурі і потім повторити центрифугування двічі.

Відрахувати показник вмісту жиру за шкалою жироміра; за верхню межу стовпчика жиру брати не найнижчу точку, а середню лінію між верхньою і нижньою точками меніска. Відлік за шкалою жироміра проводять з точністю до 0,01 %, що відповідає найменшій поділці.

Визначення при цьому проводять аналогічно за винятком двократного центрифугування.

Результати досліджень записати у таблицю

Проба	Кислотність	Масова частка жиру	Вміст сухих речовин
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Визначити органолептичні та фізико-хімічні показники свіжих напоїв з маслянки (маслянки «Ідеал» та напою з маслянки кавовий).

Результати досліджень органолептичних показників записати у таблицю.

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Кислотність	Масова частка жиру	Вміст сухих речовин
Проба №1			
Проба №2			

Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте хімічний склад маслянки, отриманої при виробництві масла різними способами.
2. Охарактеризуйте властивості, харчову та біологічну цінність маслянки.
3. Дайте характеристику технологічних властивостей маслянки.
4. Назвіть асортимент напоїв свіжих із маслянки.
5. Охарактеризуйте загальну технологічну схему виробництва свіжих напоїв із маслянки.
6. Перелічіть сировину, що використовується для виробництва напою «Бадьорість».
7. Опишіть процес приготування кавового екстракту для напою з маслянки кавового.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Особливості технології сирів кисломолочних з маслянки. Вивчення органолептичних та фізико-хімічних характеристик продуктів

1. Мета роботи – вивчення з технологічного процесу виробництва сирів кисломолочних з маслянки.

В результаті проведення лабораторної роботи студент повинен:

З н а т и: технологію сирів кисломолочних з маслянки (сир «Столовий»), вплив різних факторів на хід технологічних процесів і якість готових продуктів.

В м і т и: оцінювати якісні показники сирів кисломолочних з маслянки (сир «Столовий»).

2. Теоретична частина

Коагуляція білків маслянки здійснюється під дією молокозгортальних ферментів, кислот та хлористого кальцію у поєднанні із тепловою обробкою. На відміну від знежиреного молока, ці процеси мають специфічні особливості. Згусток із маслянки є менш щільним, при синерезисі спостерігається підвищений відхід у сироватку сухих речовин. Це пов'язано з тим, що в процесі сепарування незбираного молока, збивання вершків та теплової і механічної дії частинки казеїну стають меншими. Сироваткові білки частково денатурують, переходять у вершки і масло, диспергуються. Білок жирових кульок також не сприяє утворенню міцного згустку.

При виробництві білкових продуктів із маслянки використовують кислотну, кислотно-сичужну та термокальцієву коагуляції. При *кислотній* коагуляції оптимальними умовами для виділення казеїну розчином молочної кислоти є температура 50 °С та помірне перемішування суміші під час утворення згустка і синерезисі. При такому режимі на 2–3 % збільшується ступінь використання сухих речовин. Витримка кислотного згустку при такій температурі протягом 20 хв. дозволяє забезпечити обезводнення його в процесі самопресування і пресування до масової частки вологи 70–75 %.

Заквашування маслянки культурами мезофільних молочнокислих бактерій і витримка при оптимальних режимах забезпечує наростання кислотності і коагуляцію білків. Наявність у маслянці значної кількості фосфоліпідів стимулює розвиток молочної мікрофлори і утворення ароматичних сполук. Згусток утворюється в міру щільний, але для його зневоднення необхідна висока температура нагрівання і більш тривале пресування. Навіть при температурі 70–85 °С білковий продукт із маслянки має ніжну, м'яку консистенцію.

Застосування для сквашування маслянки термофільних молочнокислих культур дозволяє скоротити процес на 2-3 год. за рахунок інтенсивнішого наростання кислотності. При цьому прискорюється процес синерезису. Застосування ацидофільної палички дозволяє отримати згусток з тягучою, нерозшарованою консистенцією.

При застосуванні *кисотно-сичужної* коагуляції вносять хлористий кальцій із розрахунку 40 г на 100 л маслянки. Тривалість коагуляції білків маслянки порівняно з молоком збільшується в 3 і 5 разів для маслянки, отриманої при виробництві масла способом збивання і перетворення високожирних вершків відповідно. Для прискорення цього процесу збільшують дозу хлористого кальцію до 80 г на 100 л маслянки і підвищують температуру 40 °С. При цьому отримують згусток з ніжною консистенцією. Процес синерезису проходить повільно та відділяється менший об'єм сироватки (при температурі 35 °С – у 5-6 разів, при 42 °С – у 3-4 рази). Для кращого відділення сироватки підвищують температуру до 50 °С. Найповільніше проходять процеси гелеутворення і синерезису у маслянці, отриманій при виробництві масла способом перетворення високожирних вершків.

Для повного виділення білків маслянки часто використовують *термокальцієву* коагуляцію. Визначальними факторами при цьому є концентрація іонів кальцію, температура і тривалість процесу. Оптимальною дозою є 1,5-2,0 кг безводної солі хлористого кальцію на 1000 кг суміші. Рекомендована температура коагуляції білків маслянки 85–98 °С, тривалість – 20 хв. Суміш постійно перемішують.

Коагуляцію білків маслянки, отриманої при виробництві масла способом перетворення високожирних вершків, доцільно здійснювати кислотним способом у потоці без охолодження маслянки. Коагуляцію білків маслянки, отриманої при виробництві масла способом збивання, здійснюють термокальцієвим або кислотно-сичужним способом.

Сир «Столовий» виробляють з маслянки, отриманої при виробництві солодковершкового масла з додаванням або без додавання знежиреного молока. Суміш маслянки і знежиреного молока готують із розрахунку отримання нормалізованої суміші з масовою часткою жиру 0,25-0,40 %. Якщо маслянка містить 0,25-0,30 % жиру, то вона використовується для вироблення сиру без додавання знежиреного молока.

Принципова технологічна схема виробництва сиру «Столовий» складається з наступних операцій: приймання і підготування сировини; складання суміші; пастеризація і охолодження суміші; заквашування і сквашування суміші; нагрівання і охолодження згустку; відділення сироватки; розлив згустку і самопресування; пресування згустку в мішечках і охолодження; упакування і маркування сиру; доохолодження і зберігання готового продукту.

Органолептичні показники сиру «Столовий»

Показник	Характеристика продукту
Зовнішній вигляд та консистенція	М'яка, розсипчаста
Смак і запах	Чистий, кисломолочний смак, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий, рівномірний по всій його масі

Фізико-хімічні показники сиру «Столовий»

Показники	Норма
Кислотність, °Т	220
Масова частка жиру, %	2,0
Масова частка вологи, %	76

3. Порядок виконання роботи

- Вивчити і освоїти технологічні особливості виробництва сирів кисломолочних з маслянки.
- Провести оцінку складу і якості сировини.
- Скласти технологічні схеми виробництва продуктів.
- Виробити продукти згідно з технологічними схемами.
- Провести оцінку якості готових продуктів на підставі фізико-хімічних та органолептичних показників.
- Оформити результати роботи і зробити відповідні висновки.

Підгрупу студентів умовно ділимо на дві бригади.

Одна бригада досліджує склад і якість маслянки.

Друга бригада проводить оцінку якості сирів кисломолочних з маслянки (сир «Столовий»).

3.1. Визначити основні фізико-хімічні показники (густину, кислотність, вміст сухих речовин, масову частку жиру) проб маслянки.

Визначення титрованої кислотності

Матеріали й обладнання: хімічний посуд, піпетки мірні, бюретка, 0,1 н розчини лугу, фенолфталеїн

Техніка визначення

У хімічну колбу ємністю 150-200 мл наливають 10 мл маслянки, додають 20 мл дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують.

Суміш титрують 0,1 н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини.

Кислотність маслянки в градусах Тернера дорівнює об'єму 0,1 н водного розчину гідроксиду натрію, затраченого на нейтралізацію 10 мл маслянки, помноженому на 10.

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1 °Т.

Визначення вмісту сухих речовин

Техніка визначення

На технічних вагах зважують алюмінієву, попередньо висушену чашку.

Користуючись піпеткою, відважують 2 г маслянки, доливають 2 мл дистильованої води і обережним погойдуванням чашки вміст перемішують і рівномірно розподіляють по дну чашки.

Чашку захоплюють щипцями і ставлять для випарювання вологи на азбестову сітку, що знаходиться над полум'ям газової горілки, спиртівки чи на електроплиті.

Чашку обережно погойдувають для більш рівномірного і повного випаровування вологи.

Процес випаровування триває 2-3 хв. до рівномірного пожовтіння залишку, після чого нагрівання припиняють, чашку охолоджують і зважують. Не слід сильно нагрівати чашку для запобігання розбризкування вмісту.

Вміст сухих речовин вираховують за формулою:

$$C = 100 - \frac{(A - B) \cdot 100}{2}$$

де: С – вміст сухих речовин, %;

А – маса чашки з продуктами до висушування, г;

В – маса чашки після висушування, г.

Визначення масової частки жиру

Для точного визначення масової частки жиру застосовують спеціальні жироміри і потрійне центрифугування з подальшим їх підігріванням у водяній бані. У подальшому методика визначення аналогічна, як і в цільному молоці.

Техніка визначення

При роботі з жиромірами подвійного об'єму відмірюють піпеткою-автоматом 20 мл сірчаної кислоти (2 рази по 10 мл), 21,54 мл (2 рази по 10,77 мл) добре перемішаної маслянки (попередньо підігрівають до 30-40 °С і фільтрують через ватний фільтр чи марлю в чотири шари для видалення її від білкових часточок) і 2 мл ізоамілового спирту. Густина сірчаної кислоти – 1,78-1,80 г/см³ при 20 °С.

Примітка:

При роботі з жиромірами такого ж об'єму як і молочний, реактиви і досліджуваний продукт використовують у звичайних кількостях.

Розмішати вміст жиромірів і поставити їх у водяну баню на 5 хв. при температурі 65±2 °С, потім центрифугувати із швидкістю не менше 1000 об/хв. Вийнявши жироміри з центрифуги, знову ставити їх корками донизу в баню при тій же температурі і потім повторити центрифугування двічі.

Відрахувати показник вмісту жиру за шкалою жироміра; за верхню межу стовпчика жиру брати не найнижчу точку, а середню лінію між верхньою і нижньою точками меніска. Відлік за шкалою жироміра проводять з точністю до 0,01 %, що відповідає найменшій поділці.

Визначення при цьому проводять аналогічно за винятком двократного центрифугування.

Результати досліджень записати у таблицю.

Проба	Масова частка жиру	Кислотність	Масова частка СР
Проба №1			
Проба №2			

3.2. Визначити органолептичні та фізико-хімічні показники кисломолочного сиру з маслянки «Столовий».

Визначення кислотності кисломолочного сиру

Техніка визначення

Наважку сиру (5 г) перенести у фарфорову ступку, добре розтерти в 50 мл дистильованої води, нагрітої до 35-40 °С.

Додати 2-3 краплі фенолфталеїну і титрувати 0,1 н розчином лугу до появи слабко-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кількість мілілітрів лугу, витраченого на титрування, множать на 20 і отримують кислотність продукту в градусах Тернера.

Визначення масової частки вологи кисломолочного сиру за допомогою приладу Чижової

Прилади і обладнання: ваги технохімічні, прилад Чижової, папір газетний, папір пергаментний, ексікатор

Техніка визначення

Прилад Чижової складається з двох розміщених одна на інший електроплиток з ручками у вигляді стрижнів, в яких вмонтовані термометри. Відстань між дотичними нагрівальними поверхнями електроплиток регулюється і не повинна перевищувати 2 см. На поверхню нижньої електроплитки поміщають зважений паперовий пакет з 5 г сиру і висушують при температурі 150 °С протягом 5 хв. Після охолодження в ексікаторі пакет зважують. Вміст вологи визначають за формулою

$$B = [(A - Б) - 100] / 5,$$

де В – вміст вологи, %;

А – маса пакета до висушування, г;

Б – маса пакета після висушування, г.

Визначення масової частки жиру у кисломолочному сири

Техніка визначення

У вершковий жиромір відважують 5 г сиру, 5 мл води, 10 мл сірчаної кислоти і 1 мл ізоамілового спирту.

Жиромір закривають гумовим корком, струшують і ставлять корком вгору у водяну баню при температурі 65 ± 2 °С. Час від часу жиромір виймають з бані і струшують, тримаючи весь час корком догори, поки сир не розчиниться.

Жироміри центрифугують протягом 5 хв., знову ставлять на 5 хв.

Результати досліджень органолептичних показників записати у таблицю.

Проба	Колір	Консистенція	Смак	Запах
Проба №1				
Проба №2				

Результати досліджень фізико-хімічних показників записати у таблицю.

Проба	Масова частка жиру	Кислотність	Масова частка вологи
Проба №1			
Проба №2			

Контрольні запитання

1. Наведіть асортимент білкових продуктів з маслянки.
2. Суть кислотно-сичужної коагуляції маслянки.
3. Суть термокальцієвої коагуляції маслянки.
4. Охарактеризуйте технологію сиру «Столовог».
5. Назвіть органолептичні показники сиру «Столовог».

Рекомендована література

1. Біойогурт „Біфілайф”. Технічні умови ТУ Т 15.5-30221992-002-2004.
2. Державний стандарт України. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. ДСТУ 3662-97, Київ „Держспоживстандарт України”, 1997.
3. Десерти кисломолочні. Технічні умови ТУ У15.5-19492247-004-2002.
4. Йогурти елітні. Технічні умови ТУ У 15.5-19492247-002-2002 Київ, 2002.
5. Йогурти. Загальні технічні умови. ДСТУ 4343:2004. Київ. „Держматстандарт України”, 2005.
6. Кефір. Технічні умови. ДСТУ 4552:2006. Київ „Держматстандарт України”, 2006.
7. Масло вершкове з наповнювачами. Технічні умови. ДСТУ 4592:2006. Київ „Держматстандарт України”, 2000.
8. Національний стандарт України „Вироби сиркові”, загальні технічні умови. ДСТУ 4503;2005 Київ „Держспоживстандарт України”, 2008.
9. Національний стандарт України „Виробництво молока та кисломолочних продуктів”. ДСТУ 2212:2003.
10. Національний стандарт України. Сиропи та суміші жирові. Загальні технічні умови. ДСТУ 4445:2005. Київ „Держматстандарт України”, 2006.
11. Простокваша. Технічні умови. ДСТУ 4539:2006. Київ „Держматстандарт України”, 2007.
12. Сир кисломолочний. Технічні умови. ДСТУ 4554:2006. Київ „Держспоживстандарт України”, 2007.
13. Сири плавлені. Загальні технічні умови. ДСТУ 4635: 2006 Київ „Держматстандарт України”, 2007.
14. Сметана. Технічні умови. ДСТУ 4418:2005. Київ

„Держматстандарт України”, 2006.

15. Бергілевич О. М., Касянчук В. В. та інші. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи. Навчальний посібник. Суми, університетська книга. 2010 – 320с.

16. Гачак Ю. Р. Технології полісахаридів та їх застосування у харчовій промисловості: Навчальний посібник для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» / Ю. Р. Гачак, Я. С. Ваврисевич, О. Р. Михайлицька. – Львів. – 2018. – 274 с.

17. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока: Підручник/ І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букаловата ін. – Харків: «Діса плюс», 2016. – 416 с.

18. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів: Підручник/ І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. – Харків: «Діса плюс», 2016. – 424 с.

19. Жукова І. М. Корисні і смачні страви з молока і молочних продуктів. – Донецьк: ТОВ ВКФ „Бао”, 2008. – 288 с.

23. Козак М. В., Гачак Ю. Р., Наговська В. О. Особливості виробництва сичужних і плавлених сирів та їх санітарна оцінка. 2 –ге видання, доповнене „Львів, 2013. – 314 с.

24. Михайлицька О.Р. Технології харчових виробництв: Навчальний посібник. / Укладачі: О.Р. Михайлицька, І.М. Деркач, Н.Б. Сливка, Ю.Р. Гачак, О.Я. Білик. – Львів, 2021. – 214 с.

25. Наговська В.О. Морозиво: технологія і обладнання: навчальний посібник для закладів вищої освіти / В.О.Наговська, Ю. Р. Гачак, Я. С. , Сливка, О. Р. Михайлицька.-Львів.-2018.-220 с.

26. Цісарик О.Й. Технологія молока і молочних продуктів: Лабораторний практикум / О.Й. Цісарик, Ю.Р. Гачак, І.М. Турчин, Н.Б. Сливка. – Львів, 2016. – 130 с.

27. Шепелява А. А. Полный справочник калорийности продуктов. – М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2010. – 159 с.

28. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник. – М.. Колос, 2000 г. – 280 с.