

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Навчально-науковий інститут харчових технологій та бізнесу

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Частина 2

Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи
для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітня програма «Технології харчових продуктів тваринного походження»)
ступеня вищої освіти бакалавр

Харків
ХДУХТ
2018

Харчові технології : методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» (освітня програма «Технології харчових продуктів тваринного походження») ступеня вищої освіти бакалавр [Електронний ресурс] / укладачі Н. В. Камсуліна, Т. С. Желева. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2018. – Ч. 2 – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. Н. В. Камсуліна,
канд. техн. наук, ст. викл. Т. С. Желева

Рецензент канд. техн. наук, професор Л. А. Скуріхіна

Кафедра технології м'яса

Схвалено науково-методичною комісією ННІХТБ ХДУХТ за напрямом підготовки «Харчові технології та інженерія»

Протокол від «06» червня 2018 р. № 6

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «06» липня 2018 р. № 14

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «04» липня 2018 р. № 8

© Камсуліна Н. В., Желева Т. С.,
укладачі, 2018

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2018

ЗМІСТ

Вступ	4
Тема 1. Характеристика та аналіз технологічних процесів виробництва продукції з молочної сировини	
Лабораторна робота № 1, 2. Технологія молока та молочних продуктів	7
Лабораторна робота № 3. Методи контролю якості молока та молочних продуктів	21
Додатки до лабораторних робіт за темою 1	25
Тема 2. Характеристика та аналіз технологічних процесів виробництва олій та жирів	
Лабораторна робота № 1. Методи контролю якості олій та жирів	37
Додаток до лабораторної роботи за темою 2	39
Тема 3. Характеристика та аналіз технологічних процесів виробництва продукції з плодоовочевої сировини	
Лабораторна робота № 1, 2. Технологія переробки плодів та овочів	43
Лабораторна робота № 3, 4. Методи контролю якості плодів та овочів	53
Додатки до лабораторних робіт за темою 3	57

ВСТУП

Харчова промисловість – це одна з найважливіших галузей виробництва, яка тісно пов'язана як із сільським господарством (сировинною базою), так і з іншими галузями народного господарства.

В останні роки харчова промисловість набуває значних змін, які пов'язані, насамперед з відродженням виробничої сфери, упровадженням нових конкурентоспроможних технологій виробництва, зберігання та реалізації продукції, науковими розробками у галузі.

Одним з напрямків розвитку виробництва харчової продукції є комплексна переробка продукції рослинного та тваринного походження, зниження втрат під час її виробництва, покращення апаратного оформлення технологічних процесів, випуск нових видів продукції підвищеної харчової і біологічної цінності.

Саме тому під час вивчення дисципліни «Харчові технології» та виконання практичних занять велика увага приділяється вищенаведеним напрямкам.

Відповідно до робочої програми дисципліни «Харчові технології» передбачено виконання практичних, лабораторних та проведення семінарських занять. На практичні заняття запропоновано такі теми:

1. Використання системного підходу в моделюванні технологічного процесу.
2. Характеристика та аналіз технології виробництва продукції з м'ясної сировини;
3. Характеристика та аналіз технології виробництва продукції на основі рибної сировини.

Лабораторні заняття передбачають засвоєння матеріалу зі знань методів контролю та визначення показників якості запропонованих технологій.

Мета практичних та лабораторних занять полягає у набутті необхідних знань, вмінь та навичок з аналізу, характеристики та проведення технологічних розрахунків технологій харчової продукції, визначенні проблемних елементів технологічних систем та дослідження можливих шляхів їх удосконалення, а також визначення основних показників якості основних груп харчових продуктів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити низку взаємопов'язаних **завдань**:

- здійснити складання класифікації харчової продукції за заданими напрямками;
- провести аналіз окремих складових технології (хімічного складу, рецептурного складу, технологічного процесу) та визначити їх вплив на якість кінцевого продукту;
- визначити шляхи удосконалення технологічної системи;
- провести технологічні розрахунки виробництва харчової продукції;
- визначити основні показники якості продукції, що досліджується.

Загальний алгоритм проведення практичних занять

Обрання варіанта проводиться викладачем індивідуально з кожним студентом.

Структура практичних занять та алгоритм їх виконання побудовано за єдиною моделлю, яка узагальнює такі елементи, а саме:

1. Складання загальної характеристики харчової продукції (згідно з варіантом).

2. Моделювання технології виробництва продукції, яка пропонується до дослідження.

3. Характеристика й аналіз технологічної системи виробництва продукції передбачає обґрунтування доцільності того чи іншого способу виробництва продукту та обрання способу виробництва (на підставі моделі технології), аналізу рецептури та технологічної схеми.

4. Проведення технологічних розрахунків рецептури з урахуванням відходів та втрат, які виникають на кожному етапі технологічного процесу.

5. Розрахунок харчової та енергетичної цінності продукції, що досліджується.

6. Органолептична оцінка продукції, що досліджується.

7. Складання апаратурно-технологічної схеми процесу виробництва, продукції.

8. Визначення шляхів удосконалення технології.

9. Формулювання висновків стосовно досягнення поставленої мети.

Складання моделі технології дозволяє уявити її, як систему взаємопов'язаних елементів (рецептурних компонентів, технологічних операцій, способів виробництва).

Під час аналізу рецептур необхідно визначити основні та допоміжні рецептурні компоненти, їх питому вагу та діапазон змін кількості рецептурних компонентів у межах групи продукції, що досліджується. Важливим моментом для аналізу рецептур продукції є визначення ролі кожного компонента рецептури у формуванні готової продукції та встановлення вимог до якості компонентів (сировини). Визначення вимог до якості рецептурних компонентів здійснюється на основі вивчення діючої в Україні нормативної документації (ДСТУ, ГОСТів, технічних умов, технологічних інструкцій, галузевих стандартів тощо).

Захист результатів практичного заняття в ході співбесіди з викладачем.

Залежно від особливостей рецептурного або хімічного складу, технологічних процесів виробництва запропонованої продукції, деякі складові частини алгоритму виконання робіт можуть мати особливості.

Загальний алгоритм проведення лабораторних занять

Структуру лабораторних занять та алгоритм їх виконання побудовано за єдиною моделлю, яка узагальнює наступні елементи.

1. Обрання варіанта.

Перед виконанням першого лабораторного заняття група студентів поділяється на робочі групи – варіанти (чисельність студентів у варіанті –

2–4 особи). Номери варіантів закріплюються за робочою групою на весь навчальний рік.

2. Після вибору варіанта студентам необхідно виконати практичну частину, яка передуює виконанню експериментальної частини лабораторної роботи і полягає у проведенні наступної аналітичної роботи, яку студент виконує самостійно за таким переліком:

- надати характеристику об'єкту дослідження із зазначенням групи харчової продукції до якої належить даний продукт: описати значення у харчуванні, харчову, біологічну та енергетичну цінність, скласти класифікацію за сукупними показниками, навести асортиментний ряд продукції даної групи;

- провести всебічну характеристику технологічної схеми продукту (рецептури та технологічного процесу виробництва) із зазначенням технологічної схеми виробництва продукту;

- здійснити технологічні розрахунки рецептури з урахуванням відходів та втрат, які виникають на кожному етапі технологічного процесу;

- провести моделювання апаратурно-технологічної схеми процесу виробництва продукції;

- визначити органолептичну оцінку продукції;

- визначити шляхи удосконалення технології;

- сформулювати висновки стосовно досягнення поставленої мети.

Характеристика технологічної схеми продукту дозволяє уявити її, як систему взаємопов'язаних елементів (рецептурних компонентів, технологічних операцій, способів виробництва).

Під час аналізу рецептур необхідно визначити основні та допоміжні рецептурні компоненти, їх питому вагу та діапазон змін кількості рецептурних компонентів у межах групи продукції, що вивчається. Важливим моментом для характеристики рецептур продукції є визначення ролі кожного компонента рецептури у формуванні готової продукції та встановлення вимог до якості компонентів (сировини). Визначення вимог до якості рецептурних компонентів здійснюється на основі вивчення діючої в Україні нормативної документації (ДСТУ, технічних умов, галузевих стандартів тощо),

Характеристика технологічного процесу виробництва здійснюється безпосередньо зі складання технологічної схеми, по ходу якої необхідно визначити етапи технологічного процесу, операції, їх режими та параметри (наприклад, тривалість, температуру, тиск, вологість, швидкість обробки тощо).

Захист результатів практичного заняття в ході співбесіди з викладачем.

Тема 1

Характеристика та аналіз технологічних процесів виробництва продукції з молочної сировини

Лабораторна робота № 1, 2

Технологія молока та молочних продуктів

Метою роботи є набуття необхідних знань, умінь та навичок з проведення характеристики та аналізу технологій молочних продуктів, визначення шляхів удосконалення технологічних схем молочних продуктів.

Ключові слова: сепарування, гомогенізація, пастеризація, стерилізація, нормалізація, пряження, відновлення молока, сквашування, визрівання, заквашування, молочний згусток, пресування, самопресування, сичужний фермент, фрезерування, загартування, складання суміші, парафінування, чеддеризація, сирна маса.

Словник термінів

Сировина та продукти молочного виробництва

Вершки – однорідна жирова емульсія молочного жиру в плазмі, яку одержують із коров'ячого молока сепаруванням, відстоюванням або іншим способом;

вершки сирі – вершки, які не піддавали тепловій обробці;

вершки збиті – вершки, насичені повітряною фазою;

вершки пастеризовані (УВТ-оброблені) – вершки з масовою часткою жиру не менше 8%, оброблені за відповідних температурних умов;

вершки стерилізовані – вершки, оброблені за температури понад 100 °С з відповідним витримуванням;

вершки високожирні сухі – сухий молочний продукт, який виробляють із високожирних вершків або емульгованої суміші молочного жиру та молока до значень масової частки молочного жиру в продукті не менше 75%.

Закваска – це спеціально підібрані непатогенні, нетоксикогенні одно- або багатокомпонентні комбінації мікроорганізмів, які використовують під час виробництва кисломолочних продуктів.

Масло вершкове – масло, яке виробляють із вершків та (або) продуктів переробки молока, яке має специфічний притаманний йому смак, запах і пластичну консистенцію за температури (12 ± 2) °С, з вмістом молочного жиру не менше ніж 61,5%, що є однорідною емульсею типу «вода в жирі».

Молоко – продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи кілька доїнь, без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складників (залежно від виду молочних тварин молоко може бути коров'яче, козине, овече тощо);

молоко (молочний продукт) відновлене (-ний) – молочний продукт, який виробляють із концентрованого, згущеного, сухого молока (молочного продукту) та підготовленої води;

молоко знежирене – частина молока, яку одержують після відокремлювання вершків;

молоко (вершки) концентровані стерилізовані – стерилізовані молочні консерви, що мають певну густину та в'язкість;

молоко незбиране – молоко, хімічний склад і стан компонентів якого не зазнали змін;

молоко нормалізоване – молоко, склад якого приведено у відповідність до регламентованого значення масової частки жиру та (або) білка та сухих речовин;

молоко питне – нормалізоване молоко, піддане температурній обробці з подальшим охолодженням;

молоко сире – молоко, яке не піддавали тепловій обробці;

молоко-сировина – молоко без вилучення та (або) додавання до нього будь-яких речовин та (або) певних складників, піддане попередньому фізичному очищенню від механічних домішок, охолодженню та призначене для подальшого перероблення;

молоко стерилізоване – молоко, оброблене за температури понад 100 °С з відповідним витриманням.

Сметана – кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus* sp. з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

Сир – білковий харчовий продукт, отриманий унаслідок зсідання молочної сировини (молока) під дією молокозсідальних ферментів, закваски (заквашувального препарату) або плавленням чи висушуванням певних молочних продуктів; жирний або нежирний;

сир твердий – сир, який визріває під дією мікроорганізмів заквашувальних культур і ферментів із високою або низькою температурою обробки сирного зерна;

сир м'який – свіжий або зрілий сир, отриманий зсіданням сиропридатної сировини закваскою (заквашувальним препаратом) або молокозсідальним препаратом;

сир свіжий – сир, виготовлений без спеціальної стадії визрівання.

Сир кисломолочний – білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн і сироваткові білки і який виробляють сквашуванням молока заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної або кислотнo-сичужної коагуляції білка.

Сир плавлений (пастоподібний) – сир, який отримують під час теплової обробки суміші сирів та інших молочних продуктів з додаванням емульгаторів (стабілізаторів), солей-плавителів, з додаванням чи без додавання харчових добавок.

Сиркові вироби – кисломолочні продукти, які виробляють із кисломолочного сиру з додаванням вершків, вершкового масла, наповнювачів.

Сиркова маса – фасований або ваговий продукт, виготовлений із кисломолочного сиру з додаванням вершків, вершкового масла, наповнювачів;
сирок – формований сирковий виріб;

Сироватка – плазма молока, яка містить переважно воду, лактозу та мінеральні солі, одержана термомеханічною обробкою молочного згустку чи ультрафільтрацією;

сироватка молочна – плазма молока, яку одержують термомеханічною обробкою молочного згустку під час виробництва сирів, сиру кисломолочного, казеїну;

Складники молока – суха речовина (молочний жир, білок, лактоза, вітаміни, солі молока), вода;

Технологічні процеси молочного виробництва

Визрівання – процес витримування молока, а також вершків, інших продуктів переробки молока або їх сумішей за визначеними режимами. Визрівання здійснюється з метою забезпечення досягнення характерних для конкретного продукту органолептичних, мікробіологічних, фізико-хімічних або структурно-механічних властивостей.

Високотемпературна пастеризація – проводиться за різних режимів (температура, час) за температури від 77 до 100 °С і супроводжується інактивацією як лужної фосфатази, так і пероксидази. Контроль ефективності пастеризації здійснюється одним із таких методів:

а) біохімічний (залежно від температури пастеризації – проба на фосфатазу чи на пероксидазу, ферментні проби) – перевірки проб молока чи продуктів його переробки. Відбір таких проб здійснюється з кожного резервуара після його наповнення пастеризованим продуктом;

б) мікробіологічний – перевірки проб молока або продуктів його переробки на наявність санітарно-індикаторних мікроорганізмів. Відбір таких проб здійснюється після охолодження продуктів, які пройшли термічну обробку. Періодичність контролю ефективності пастеризації встановлюється в програмі виробничого контролю.

Зсідання – процес коагуляції білка в молоці та продуктах його переробки. Зсідання здійснюється під дією молокозсідальних ферментних препаратів та інших речовин та факторів, які сприяють коагуляції білка.

Копчення сирів – процес обробки сирів, плавлених сирів, сирних продуктів, плавлених сирних продуктів димом, отриманим від сухих несмолистих видів дерев. Копчення здійснюється в спеціальних камерах, що забезпечують підтримку температурно-вологісних режимів, регламентованих нормативними та (або) технічними документами. Не дозволено використання ароматизаторів копчення.

Низькотемпературна пастеризація – проводиться за температури не вище ніж 76 °С та супроводжується інактивацією лужної фосфатази.

Охолодження – процес зниження температури молока та продуктів його переробки до рівня, за яким припиняється розвиток у них мікроорганізмів та процесів окиснювання. Охолодження підданих термічній обробці молока та продуктів його переробки (за винятком морозива, сирів, сирного продукту, сухих, концентрованих, згущених, стерилізованих продуктів переробки молока) здійснюється за температури не вище 6 °С протягом двох годин. Під час виробництва кисломолочних продуктів температура молока, вершків або нормалізованої суміші вихідних продуктів переробки молока після пастеризації має бути знижена до температури сквашування. Неприпустимо витримувати пастеризоване молоко, вершки або нормалізовану суміш вихідних продуктів переробки молока за температури сквашування без закваски. Охолодження сумішей для морозива здійснюється за температури 3 ± 3 °С протягом не більше двох годин. Тривалість зберігання охолоджених сумішей для морозива не повинна перевищувати:

- а) 48 годин за температури від 0 до 2 °С;
- б) 36 годин за температури від 2 до 4 °С;
- в) 24 години за температури від 4 до 6 °С.

Під закваскою розуміють спеціально підібрані непатогенні, нетоксикогенні одно- або багатокomпонентні комбінації мікроорганізмів, які використовують під час виробництва молочних продуктів.

Під ферментними препаратами розуміють білкові речовини, які необхідні для здійснення біохімічних процесів, що мають місце під час виготовлення продуктів переробки молока.

Пастеризація – процес термічної обробки сирого молока або продуктів його переробки. Пастеризація здійснюється за різних режимів (температура, час) за температури від 63 до 120 °С з витриманням, яке гарантує зниження кількості будь-яких патогенних мікроорганізмів у сирому молоці та продуктах його переробки до рівня, за якого вони не шкодять здоров'ю людини.

Плавлення – процес термічного впливу на твердий продукт переробки молока, який супроводжується переходом його з твердого стану в рідкий. Плавлення суміші вихідних продуктів для виробництва плавлених сирів, плавлених сирних продуктів здійснюється за режимів, установлених нормативними та (або) технічними документами, та температури не нижче 83 °С.

Пресування – процес змінення конфігурації продукту переробляння молока. Пресування здійснюється шляхом ущільнювання молочного згустку дією зовнішнього навантажування.

Самопресування – процес зміни конфігурації продукту переробки молока. Самопресування здійснюється шляхом відокремлювання рідкої фази, яке відбувається під дією власної ваги продукту.

Сквашування – процес утворення молочного згустку в молоці та продуктах його переробки під дією заквашувальних мікроорганізмів. Сквашування супроводжується зниженням показника активної кислотності (рН) та підвищенням вмісту молочної кислоти.

Сколочування масла – процес отримання вершкового масла шляхом виділення з вершків жирової фази у вигляді масляного зерна. Збивання масла здійснюється за температури від 7 до 16 °С з наступним утворенням грудочок та пластифікацією шляхом інтенсивної механічної дії.

Стерилізація – процес термічної обробки сирого молока або продуктів його переробки. Стерилізація здійснюється за температури у межах 100 °С та вище з витримуванням, яке забезпечує відповідність готової продукції вимогам промислової стерильності. Здійснюється шляхом перевірки проб молока та продуктів його переробки з метою їх перевірки на відповідність вимогам промислової стерильності. Періодичність контролю ефективності стерилізації та ультрапастеризації встановлюється програмою виробничого контролю.

Термічна обробка – процес теплової обробки сирого молока або продуктів його переробки молока. Термічна обробка здійснюється за температури від 60 до 68 °С з витримуванням до 30 секунд, при цьому зберігається активність лужної фосфатази молока.

Основні закономірності технологій молочних продуктів

Основні закономірності технології молока. Молоко, яке випускається молочною промисловістю, поступає на підприємство, піддається фільтруванню, нормалізується за вмістом жиру до 3,2%. Під час нормалізації для підвищення жирності молока використовують вершки, для зниження жирності – знежирене молоко. Нормалізація здійснюється двома способами: в потоці або резервуарі шляхом змішування. Для механічної обробки молока під час виробництва молочних продуктів використовують сепаратори-нормалізатори або універсальні сепаратори-віддільники вершків. Сепарування проводиться за температури 40...45 °С. Крім розділення молока на вершки і знежирене молоко в процесі сепарування відбувається видалення з молока механічних домішок, у результаті чого вершки та знежирене молоко виходять із сепаратора в очищеному стані.

Основні закономірності технології вершків (на прикладі пастеризованих вершків). Виготовляють пастеризовані вершки з натуральних, а також сухих або пластичних (жирністю не менше 73%) вершків і молока. Натуральні вершки нормалізують. Із метою рівномірного розподілення жиру та попередження його відстоювання вершки гомогенізують за температури 60...80 °С. Гомогенізовані вершки надходять на пастеризацію. Для вершків 10%-ї жирності рекомендується теплова обробка за температури 78...80 °С, тривалість витримування 15...30 с, охолодження до 4...6 °С, 10%-ві вершки розливають в скляні пляшки або паперові пакети ємністю 0,5 і 0,25 л, 35%-ві – у скляні пляшки ємністю 0,5 л.

Основні закономірності технології сметани. «Любительську» сметану виготовляють із натуральних вершків жирністю 44,5%, кислотністю плазми не вище 26° Т з додаванням закваски, виготовленої на знежиреному молоці.

Вершки пастеризують за температури 85...95 °С і охолоджують до 50 °С. Пастеризовані вершки піддають обов'язковій гомогенізації за температури

50 °С. Потім вершки відправляють у ванну для сквашування. Закваску для «Любительської» сметани готують на чистих культурах термофільних і мезофільних молочнокислих стрептококів у співвідношенні 1:1, вершки в момент заквашування повинні мати температуру 48...50 °С. Закваску вносять в кількості 10%, у результаті заквашені вершки повинні мати жирність 40% з вмістом сухих речовин 45%. Після перемішування вершки залишають для сквашування на 14...20 год за температури 16 °С. Сквашені вершки повинні мати кислотність близько 55 °Т. Після перемішування вони потрапляють на циліндричний охолоджувач, де охолоджуються до 2...6 °С. Сметану фасують у пакети по 100...500 г.

Основні закономірності технології сиру кисломолочного (на прикладі сиру кисломолочного нежирного). Знежирене молоко, яке використовується під час виготовлення сиру, має бути свіжим, доброякісним і мати кислотність не вище 21 °Т. Молоко пастеризують за температури 78...80 °С, охолоджують до температури заквашування та відправляють у ванни. Під час ретельного перемішування в знежирене молоко вносять 5...8% закваски і залишають в спокійному стані для утворення згустку. Сквашування молока відбувається влітку за температури 28...30 °С, а взимку – 32...34 °С, тривалість сквашування – 6...8 год. Готовність отриманого згустку можна визначити за зовнішнім виглядом і кислотністю, яка наприкінці сквашування досягає 65...70 °Т. Самопресування та пресування згустку відбувається в прес-стелажах, після чого кисломолочний сир охолоджують до 2...6 °С і зберігають ≤72 год.

Основні закономірності технології маси сиркової. Після підготовки всіх складових частин кисломолочний сир подають у місильну машину. Смакові наповнювачі в місильну машину подають в такій послідовності: масло або вершки, цукор або сіль та інші компоненти. Ретельно перемішують масу і відправляють для охолодження до 2...6 °С, використовуючи при цьому охолоджувачі для сиру. Охолоджену сирну масу відправляють на фасування. Тривалість зберігання до відправлення на реалізацію не перевищує 24 год.

Основні закономірності технології сирів плавлених. Як сировину під час виробництва плавлених сирів використовують натуральні жирні тверді сири, нежирні тверді сири, кисломолочний сир, розсільні сири, сухе молоко, згущену сироватку, масло вершкове, солі-плавителі, які, розчиняючи білок, забезпечують емульгування жиру та плавлення сирної маси. Після внесення солей-плавителів і спецій подрібнену суміш витримують протягом 2...3 годин для набухання білка. Потім плавлять її протягом 8...12 хв в вакуум-котлах за температури 75...82 °С. Плавлення сиру супроводжується розм'якшенням і набуттям плинності сирної маси. Готову розплавлену сирну масу фасують на багатопозиційних автоматах карусельного типу. Порції сиру загортають на автоматі у вологонепроникну фольгу, де втрати вологи мінімальні.

Основні закономірності технології масла вершкового. На підставі органолептичної оцінки та лабораторних досліджень молоко, що надійшло, сортують, керуючись при цьому діючим державним стандартом на молоко, яке заготовлюється. Сепарують молоко, як правило, на підприємствах з використанням сепараторів – вершковідокремлювачів. Раціональна

температура сепарування – 35...45 °С. Молоко та вершки є початковою сировиною для виробництва вершкового масла. Під час виробництва солодковершкового масла вершки першого гатунку пастеризують за температури 85...90 °С влітку і 92...95 °С взимку (без дезодорації). Вершки другого гатунку відповідно, пастеризують за температури 92...95 і 103...108 °С з витриманням до 10 хвилин, але їх спочатку нагрівають до температури 92...95 °С і дезодорують. Для забезпечення стійкості процесу сепарування слід підбирати вершки, однорідні за якістю – кислотністю плазми не вище 25 °Т, однорідні за жирністю і температурою, підтримувати постійну частоту обертання барабана сепаратора. Для виробництва солодковершкового масла вміст жиру в початкових вершках має становити 32...37%. Температура вершків, що сепаруються, може коливатися від 60 до 85 °С. Але слід віддавати перевагу сепаруванню вершків за нижчих температур (65...70 °С), оскільки за умови зниження температури вершків, що сепаруються, з'являється можливість одержувати високожирні вершки (ВЖВ) з відносно низькою температурою (60...65 °С) і відправляти їх в маслоутворювач за цієї температури. Якість масла, що виробляється з високожирних вершків, які поступають в маслоутворювач із зниженою температурою, не погіршується. Необхідний вміст вологи, відповідно жиру і СЗМЗ, у високожирних вершках легко отримати в процесі сепарування вершків. У разі зміни вологи у високожирних вершках у діапазоні від 16 до 38% масова частка в них СЗМЗ змінюватиметься від 1,6 до 3,5%, решта – жир. Отримання високожирних вершків із заданим вмістом компонентів (жир, СЗМЗ, волога) виключає їх нормалізацію і дозволяє без додаткових витрат праці та енергії забезпечити стандартність складу масла й високу дисперсність у ньому вологи.

Масло коров'яче вершкове пакують як у транспортну, так і в споживчу тару. Вершкове масло, упаковане в споживчу тару, має зберігатися за температури не вище 2...6 °С і відносній вологості повітря не більше 80%. Термін реалізації масла за цієї температури – не більше 10 діб із дня його фасування в пергамент і 20 діб із дня фасування в алюмінієву кашировану фольгу, 8 діб із дня фасування в алюмінієву кашировану фольгу масою нетто 15, 20, 30 г і 15 діб із дня фасування в стаканчики й коробки з полімерних матеріалів.

Завдання лабораторної роботи:

- сформулювати та закріпити знання щодо класифікації та асортименту молочних продуктів;
- набути навичок характеризувати та аналізувати технологічні схеми виробництва молочних продуктів (хімічний склад сировинних компонентів, рецептурний склад продукту, технологічний процес виробництва);
- визначити проблемні елементи технологічної системи та намітити шляхи її удосконалення;
- набути вміння з технологічних розрахунків.

За організаційними принципами лабораторна робота розподіляється на аналітичну та експериментальну частини з формуванням відповідних висновків. Варіанти практичного заняття наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Варіанти лабораторної роботи

Варіант	Об'єкт вивчення та виробництва	Додатковий матеріал (додаток А)
1	Технологія молока та вершків	Додаток А.1, А.2
2	Технологія сиру кисломолочного нежирного	Додаток Б.3
3	Технологія сметани	Додаток А.4
4	Технологія масла вершкового	Додаток А.5
5	Технологія сиру плавленого	Додаток А.6, А.8
6	Технологія сиркової маси	Додаток А.7, А.8

1. Алгоритм виконання аналітичної частини:

1.1. Обрати варіант згідно з таблицею 1.

1.2. Представити класифікацію продукту за окремими класифікаційними ознаками (наприклад, за особливостями хімічного складу сировини, способом механічної чи теплової обробки, терміном зберігання, видом упаковки, умов реалізації тощо).

1.3. Відповідно до обраного варіанту надати характеристику технологічної системи виробництва виробу з використанням елементів системного аналізу.

Характеристику технологічної системи доцільно проводити у два етапи: характеристика рецептури та характеристика технологічного процесу виробництва молочних продуктів.

1.3.1. Метою характеристики рецептурного складу молочних продуктів є кількісне та якісне визначення складових частин (хімічного складу продукту, формулювання вимог до сировини, визначення ролі кожного компонента у формуванні якості готового продукту). Дані проведеної характеристики рецептурного складу звести до таблиць 2 і 3.

Таблиця 2 – Характеристика рецептурного складу _____ (продукт за варіантом)

Найменування рецептурних компонентів	Відсоткове співвідношення компонентів	Роль компонента у формуванні готової продукції	Вимоги до якості рецептурних компонентів
1	2	3	4

Таблиця 3 – Характеристика хімічного складу _____ (продукт за варіантом)

Назва продукту	Маса нетто, г	Масова частка, %				Енергетична цінність, ккал у 100 г виробу
		Жир	Білок	Зола	Сухі речовини	
1	2	3	4	5	6	7

1.3.2. На основі технологічної схеми, наведеної в додатку (додатки А.1 – А.7), визначити етапи, операцій, режими, параметри та фізико-хімічні зміни, які відбуваються в ході технологічного процесу виробництва продукту. Навести схематичне відображення технологічного процесу виробництва продукту у вигляді горизонтальної декомпозиції (визначення основних етапів ТПВ), технологічної схеми (визначення операцій та їх режимів і параметрів), ієрархічної схеми (визначення фізико-хімічних змін, що відбуваються з речовинами основних рецептурних компонентів під час проведення певної технологічної операції) чи параметричної схеми (визначення параметрів, що впливають на технологічний процес).

Дані проведеної характеристики технологічного процесу виробництва продукту звести до таблиці 4.

Таблиця 4 – Характеристика технологічної схеми виробництва продукту згідно із запропонованим викладачем варіантом

Етап	Операція	Режим	Фізико-хімічні зміни, що відбуваються з речовинами основних рецептурних компонентів	Мета, що досягається
1	2	3	4	5

1.3. Скласти апаратурно-технологічну схему технологічного процесу виробництва продукту. Дані занести в таблицю 5.

Таблиця 5 – Характеристика апаратурного оформлення технологічної схеми

Етап технологічного процесу	Операція технологічного процесу	Устаткування
1	2	3

1.4. На основі проведеної характеристики технологічної схеми виробництва продукції запропонувати шляхи вдосконалення технології.

Завершальним етапом є формування висновків стосовно досягнення поставленої мети.

Результати практичного заняття захистити індивідуально під час співбесіди з викладачем.

2. Алгоритм виконання лабораторних відпрацювань

Під час відпрацювання студент повинен:

- виконати технологічні розрахунки рецептури згідно з НД;
- провести технологічний процес виробництва продукту;
- визначити органолептичні показники готової продукції та порівняти з даними нормативної документації (ДСТУ, ГОСТи, ТУ, ТІ).

2.1. Технологія молока пастеризованого

Об'єкт дослідження: технологія молока.

Сировина: молоко незбиране – 30 кг.

Інформаційний ресурс: ТУ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: сепаратор відцентровий молочний «Мотор Січ СУМ-80», термостат ТС-80, термометр спиртовий, плити електричні, холодильник, ареометри, ємності V – 30 л (2шт.), ємність V – 5 л (1шт.), марля – 5 м, зразки споживчої пакувальної тари.

Методика проведення технологічного процесу. Вихідною сировиною для виконання лабораторної роботи є молоко в кількості 30 кг (для всіх варіантів). Для виконання технологічних процесів виробництва молочних продуктів проводять фільтрування та сепарування 30 кг молока з метою одержання знежиреного молока та вершків. Процес фільтрування здійснюється крізь марлю, яка складається в чотири шари. Процес сепарування здійснюється за допомогою сепаратора. У кінцевому результаті двох операцій отримують знежирене молоко в кількості 25 кг (втрати під час фільтрування становлять до 2%, під час сепарування – 13%) жирністю від 0,3...0,5% і вершки в кількості 4 кг жирністю 22...30%.

Визначення якості знежиреного молока та вершків за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки якості знежиреного молока представити до таблиці 6; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 6 – Органолептична оцінка якості знежиреного молока

Найменування показника	Молоко знежирене	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

2.2.Технологія сиру кисломолочного

Об'єкти дослідження: технологія кисломолочного сиру.

Сировина: молоко знежирене – 25 кг.

Інформаційний ресурс: ТУ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: термометр спиртовий, плита електрична, холодильник, ареометри, ємності: V – 30 л. – 1шт., V – 20 л. – 1шт., марля – 5 метрів, мішечки з марлі, зразки споживчої пакувальної тари.

Методика проведення технологічного процесу. Знежирене молоко в кількості 25 кг пастеризують за температури 78...80 °С, охолоджують до температури заквашування. Під час ретельного перемішування вносять до 5% закваски мезофільних молочнокислих бактерій і залишають в спокійному стані для утворення згустку. Сквашування молока відбувається влітку за температури 28...30 °С, а взимку – 32...34 °С, тривалість сквашування – до 6 год. Молочну масу, що сквашено, нагрівають за температури 78...80 °С, протягом 20...30 с, у результаті чого утворюється сирний згусток. Готовність отриманого згустку визначають за зовнішнім виглядом і кислотністю, яка наприкінці сквашування досягає 65...70 °Т. Для відокремлення сироватки від згустку використовують марлю, яку складають у два шари. Після відокремлення частини сироватки сирний згусток розливається в лавсанові мішечки для подальшого самопресування протягом 1 години з одночасним доохолодженням. Охолоджений сир розфасовують, упаковують.

З урахуванням нормативних документів (накази № 397, 293, 600), вихід сироватки під час виробництва сиру нежирного складає до 84%, тобто сиру нежирного очікується 4 кг (16% від 25 кг).

Визначення якості нежирного сиру за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки нежирного кисломолочного сиру та сироватки представити до таблиці 7, 8; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 7 – Органолептична оцінка якості нежирного кисломолочного сиру

Найменування показника	Сир кисломолочний	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

Таблиця 8 – Органолептична оцінка якості сироватки

Найменування показника	Сироватка	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

2.3. Технологія сметани

Об'єкти дослідження: технологія сметани.

Сировина: вершки – 2 кг.

Інформаційний ресурс: ТУ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: термостат, термометр, плита електрична, холодильник, ємність V – 3 л (1шт.), зразки споживчої пакувальної тари.

Методика проведення технологічного процесу. Для приготування сметани вершки масою 2 кг пастеризують за температури $92 \pm 2,5$ °С протягом 60...120 с, охолоджують до температури сквашування: влітку – 18...20 °С, зимою – 22...24 °С. У підготовлені вершки вносять закваску до 5% від маси вершків. Як закваску застосовують чисті культури мезофільних стрептококів. Сквашують вершки не більше 10 годин до кислотності 60...75 °Т. У перші 3 години перемішують вершки щогодини, а потім дають спокій до кінця сквашування. Процес дозрівання сметани поєднується з охолодженням у холодильній камері за температури 2...4 °С протягом 24...48 годин. Процес дозрівання можна скоротити до 6...8 годин за рахунок температурного режиму: швидкого охолодження заквашених вершків до температури 12...17 °С. Готовий продукт розфасовують, упаковують.

Визначення якості сметани за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки якості сметани занести до таблиці 9; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 9 – Органолептична оцінка якості сметани

Найменування показника	Сметана	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

2.4. Технологія масла вершкового

Об'єкт дослідження: технологія масла вершкового.

Сировина: вершки – 2 кг.

Інформаційний ресурс: ТУ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: масловиготівник періодичної дії, термостат, термометр, плита електрична, холодильник, ємність V – 3 л (1шт.), зразки споживчої пакувальної тари.

Методика проведення технологічного процесу. Вершки пастеризують за температури 85...95 °С протягом 30 хв, охолоджують до температури 12 ± 2 °С і витримують для фізичного дозрівання 5...8 годин. Підготовлені вершки до початку збивання охолоджують або підігрівають в ємності до температури збивання (7...12 °С) та витримують протягом 30...40 хв. Для збивання вершків використовують масловиготівник періодичної дії. Оптимальним вважається ступінь заповнення робочої ємності масловиготівника періодичної дії на 40...50%. Мінімальний ступінь заповнення складає 25% від її загального обсягу. За умов заповнення менше 25% відцентрова сила притискає вершки до стінки тонким шаром, припиняється перемішування вершків, у результаті чого збивання не відбувається.

Через 3...5 хв збивання масловиготівник необхідно зупинити 1 – 2 рази для випускання повітря з бочки. Збивання закінчити, коли розмір зерна досягне 3...5 мм. Промивають масляне зерно під проточною водою протягом 10...15 хв. Готовий продукт розфасовують, упаковують.

Визначення якості вершкового масла за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки якості вершкового масла занести до таблиці 10; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 10 – Органолептична оцінка якості масла вершкового

Найменування Показника	Масло вершкове	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

2.5. Технологія сиру плавленого

Об'єкти дослідження: технологія сиру плавленого.

Сировина: сир кисломолочний – 2 кг; сир твердий, молоко сухе, масло вершкове, яєчний порошок, сода (сіль-плавитель), сіль кухонна (норма витрат вхідної сировини згідно з перерахунком затвердженої нормативної документації – таблиця 3.8).

Інформаційний ресурс: ТУ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: м'ясорубка, блендер, термометри, плита електрична, холодильник, ємність V – 3 л (1 шт.), зразки споживчої пакувальної тари.

Методика проведення технологічного процесу. Виконати технологічні розрахунки вхідної сировини для виробництва плавленого сиру на вихід, згідно з варіантом (Додаток А.8).

Сировину за рецептурою попередньо обробляють: сир твердий протирають через протиральну машину (можливо використовувати м'ясорубку, терку), додають вершки, зачищене та розм'якшене вершкове масло. Суміш, що отримали, ретельно перемішують. Сіль-плавитель розчиняють у молоці та з'єднують із сумішшю, складові якої передбачені рецептурою, масу перемішують. Сирну масу піддають тепловій обробці в ємності з товстим дном, постійно перемішуючи. Плавлення сирної маси відбувається за температури 78...85 °С протягом 15 хв. Кінцевою стадією виробництва плавленого сиру є фасування в гарячому стані в пакувальний матеріал (фольгу, плівку, стакан) та охолодження ($t = 2...6$ °С).

Визначення якості плавленого сиру за органолептичними показниками. отримані дані за результатами проведеної оцінки якості плавленого сиру занести до таблиці 11; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 11 – Органолептична оцінка якості плавленого сиру

Найменування показника	Сир плавлений	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

2.6. Технологія сиркової маси

Об'єкти дослідження: технологія сиркової маси.

Сировина: сир кисломолочний жирний, сир кисломолочний нежирний, цукор-пісок.

Інформаційний ресурс: ТУ, підручники, Інтернет.t

Прилади та матеріали: ємність V – 1 л (1шт.).

Методика проведення технологічного процесу. Виконати технологічні розрахунки вхідної сировини для виробництва сиркової маси на вихід, згідно з варіантом (Додаток А.8).

Рецептурні складові сиркової маси ретельно перемішують. Смакові наповнювачі, що передбачені рецептурою, з'єднують в такій послідовності: масло або вершки, цукор або сіль, та інші компоненти. Масу ретельно перемішують і відправляють для охолодження до 6 °С. Охолоджену сиркову масу фасують.

Визначення якості сиркової маси за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки якості сиркової маси занести до таблиці 12; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 12 – Органолептична оцінка якості сиркової маси

Найменування показника	Сиркова маса	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Колір		
Запах		
Смак		

Лабораторна робота № 3

Методи контролю якості молока та молочних продуктів

Мета:

- вивчити нормативну документацію на молоко та молочні продукти;
- ознайомитися з основними показниками, які регламентують якість молока та молочних продуктів;
- вивчити стандарти на методи випробувань молочної продукції;
- одержати навички проведення лабораторного контролю молочної продукції.

Об'єкти дослідження:

- молоко коров'яче (ДСТУ 2661-94);
- йогурт (ДСТУ 4343:2004);
- морозиво (ДСТУ 4733:2007, ДСТУ 4735:2007);

- сметана (ДСТУ 4418:2005);
- сир плавлений (ДСТУ 4635:2006);
- сир кисломолочний (ДСТУ 4554:2006).

Матеріально-технічна база:

- нормативна документація, що регламентує контроль якості молока та молочних продуктів;
- допоміжні матеріали: реактиви, хімічний посуд і прилади відповідно до нормативної документації;
- засоби контролю.

Методичні рекомендації з виконання роботи

1. До початку занять необхідно ознайомитися з нормативною документацією, що регламентує якість молока та молочних продуктів.

2. Контроль якості молока та молочних продуктів.

2.1. Відбір проб та підготовку їх до випробування проводять відповідно до ГОСТ 24809.

2.2. Органолептичну оцінку проводять відповідно до ГОСТ 8756.1. Результати органолептичної оцінки зразків звести в таблицю 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка молока та молочних продуктів

Показник	Вимоги стандарту	Результати органолептичного аналізу зразків	Висновок про якість продукції, що досліджується
1	2	3	4

2.3. Визначення фізико-хімічних показників продукції проводять відповідно до ГОСТ 3626-73, ГОСТ 3624-92 (додаток А.9).

Результати визначення фізико-хімічних показників молока та молочних продуктів звести в таблицю 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники молока та молочних продуктів

Продукт	Масова частка, %						Кислотність, °Т	
	Вологи		Сухих речовин		Сухого знежиреного залишку			
	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт
Молоко								
Йогурт								
Морозиво								
Сметана								
Сир плавлений								
Сир кисломолочний								

3. Зробити висновки з роботи.

Запитання для самоперевірки:

1. Асортимент і класифікація молочної продукції. Визначення ролі молочної продукції в харчуванні.
2. Функціонально-технологічні властивості молока.
3. Фізико-хімічні властивості молока.
4. Структурно-механічні властивості молочних білків.
5. Морфологічна будова молока.
6. Вимоги до якості молока як основної сировини.
7. Характеристика способів механічної обробки молока.
8. Характеристика механічної фільтрації.
9. Характеристика механічного очищення.
10. Характеристика процесу сепарування (способи, режими).
11. Характеристика процесу гомогенізації.
12. Характеристика процесу теплової обробки молока.
13. Характеристика процесу пастеризації та стерилізації молока та молочних продуктів.
14. Фізико-хімічні зміни складових речовин молока під час термообробки.
15. Характеристика технологічного процесу виробництва сметани.
16. Характеристика технологічного процесу виробництва вершків.
17. Характеристика технологічного процесу виробництва вершкового масла.
18. Характеристика технологічного процесу виробництва сиру кисломолочного.
19. Характеристика технологічного процесу виробництва сиру плавленого.
20. Характеристика технологічного процесу виробництва сиркової маси.
21. Характеристика технологічного процесу виробництва твердих сирів.
22. Характеристика технологічного процесу виробництва згущених молочних продуктів.
23. Характеристика технологічного процесу виробництва сухих молочних продуктів.
24. Характеристика технологічного процесу виробництва казеїну.
25. Характеристика технологічного процесу виробництва морозива.
26. Умови та терміни зберігання молока й молочних продуктів.

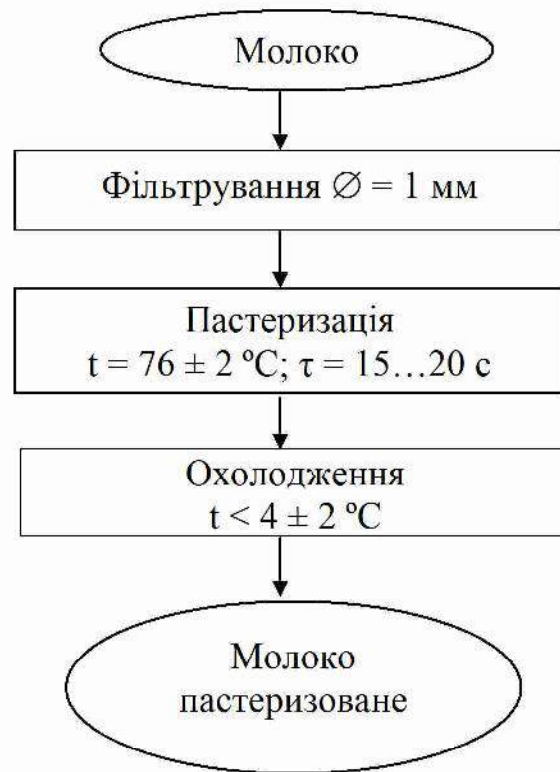
Список рекомендованої літератури:

1. Основи харчових технологій : навчальний посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, А. А. Берестова та ін. ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – Ч. II. – 151 с.
2. Машкін М. І. Молоко й молочні продукти / М. І. Машкін. – К. : Урожай, 1996. – 336 с.

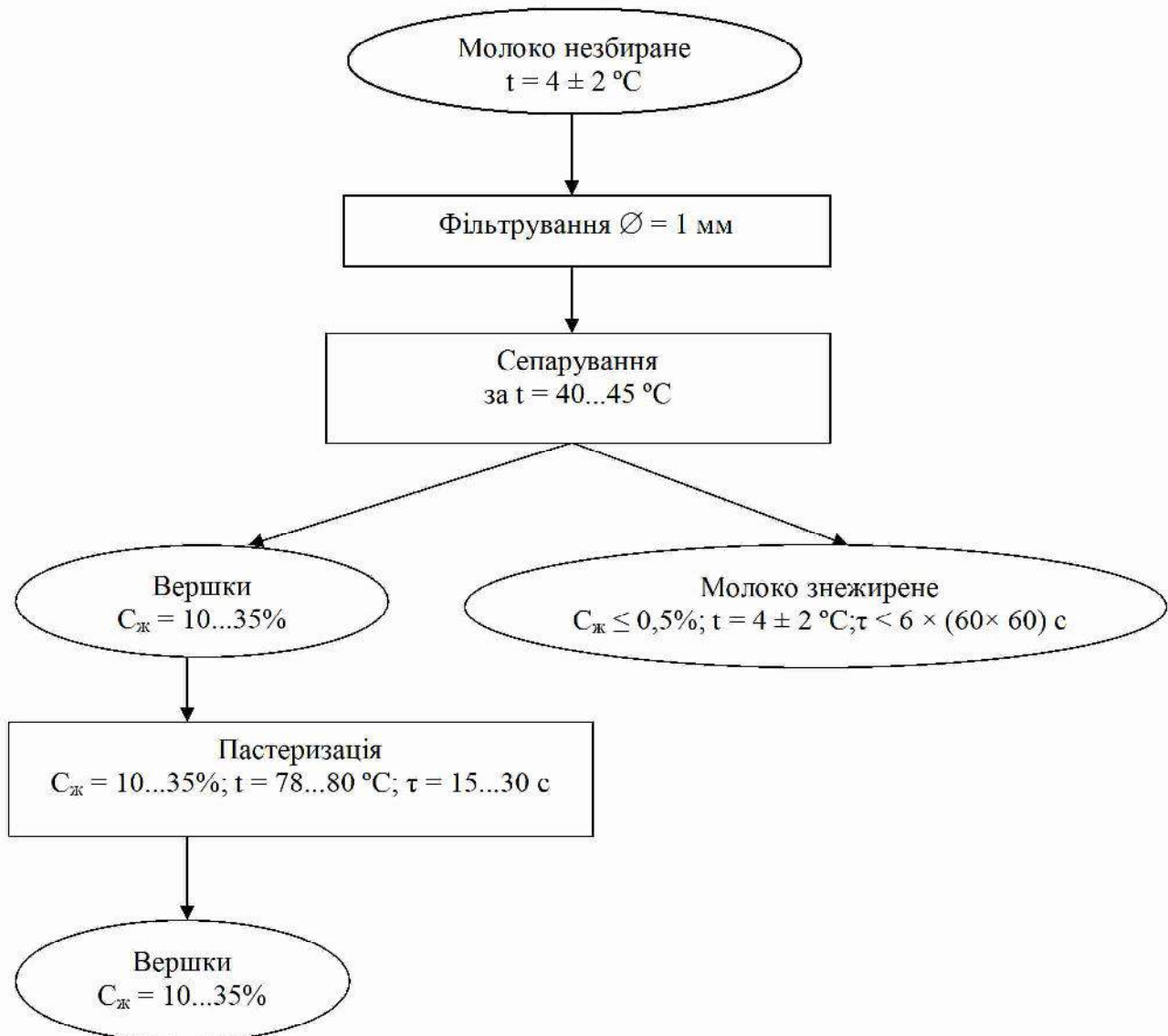
3. Шалигіна А. М. Методи дослідження молока й молочних продуктів / А. М. Шалигіна, Г. Н. Крусь, З. В. Волокитна ; під заг. ред. А. М. Шалигіної. – М. : Колосся, 2000. – 368 с.
4. Довідник технолога молочного виробництва. Т. 1. Технологія й рецептури. Цільномолочні продукти. – Спб : ГИОРД, 1999. – 384 с.
5. Товарознавство харчових жирів, молока й молочних продуктів : підручн. для товарозн. фак. торг. ВНЗ Бухтарева Э.Ф. і ін. – М.: Економіка, 1985. – 296 с.
6. Технологія переробки молока : навчальний посібник / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. О. Гринченко [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2006. – 378 с.
7. Артамонов А. Г. Совершенствование первичной обработки молока / А. Г. Артамонов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 63 с.
8. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов : учебник для техн. / К. К. Горбатова. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 271 с.
9. Даниленко И. А. Производство молока / И. А. Даниленко. – М. : Колос, 1972. – 338 с.
10. Диланян З. Х. Сыроделие / З. Х. Диланян. – Пищевая промышленность, 1973. – 397 с.
11. Дьяченко П. Ф. Технология молока и молочных продуктов / П. Ф. Дьяченко, М. С Коваленко. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 447 с.
12. Золотин Ю. П. Стерилизованное молоко / Ю. П. Золотин. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 158 с.
13. Кулешова М. Ф. Плавленные сыры / М. Ф. Кулешова, В. Г. Тиняков. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 175 с.
14. Кученев П. В. Молоко и молочные продукты / П. В. Кученев. – Россельхозиздат, 1985. – 81 с.
15. Машкін М. І. Молоко і молочні продукти / М. І. Машкін – К. : Урожай, 1996. – 336 с.
16. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. Том 1. Технология и рецептуры / Л. И. Степанова. – СПб : Гиорд, 2000. – 384 с.
17. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, В. Н. Алексеев, Ф. С. Соколов. – К. : Высша школа. – 1978. – 408 с.
18. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб. – М. : Агропромиздат, 1991. – 463 с.
19. Машкін М. І. Первинна обробка і переробка молока / М. І. Машкін – К. : Урожай, 1995. – 267 с.
20. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов : справочник / В. П. Шидловская. – М. : Колос, 2000. – 280 с.
21. ДСТУ 2212:2003. Виробництво молока та молочних продуктів. Терміни та визначення понять. – Введ. 2003-01-01. – К. : Вид-во стандартів, 2003. – 27 с.
22. Справочник технолога молочного производства / В. А. Самойлов [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 826 с.

*Додатки до лабораторних робіт
за темою 1 «Характеристика та аналіз технологічних процесів
виробництва продукції з молочної сировини»*

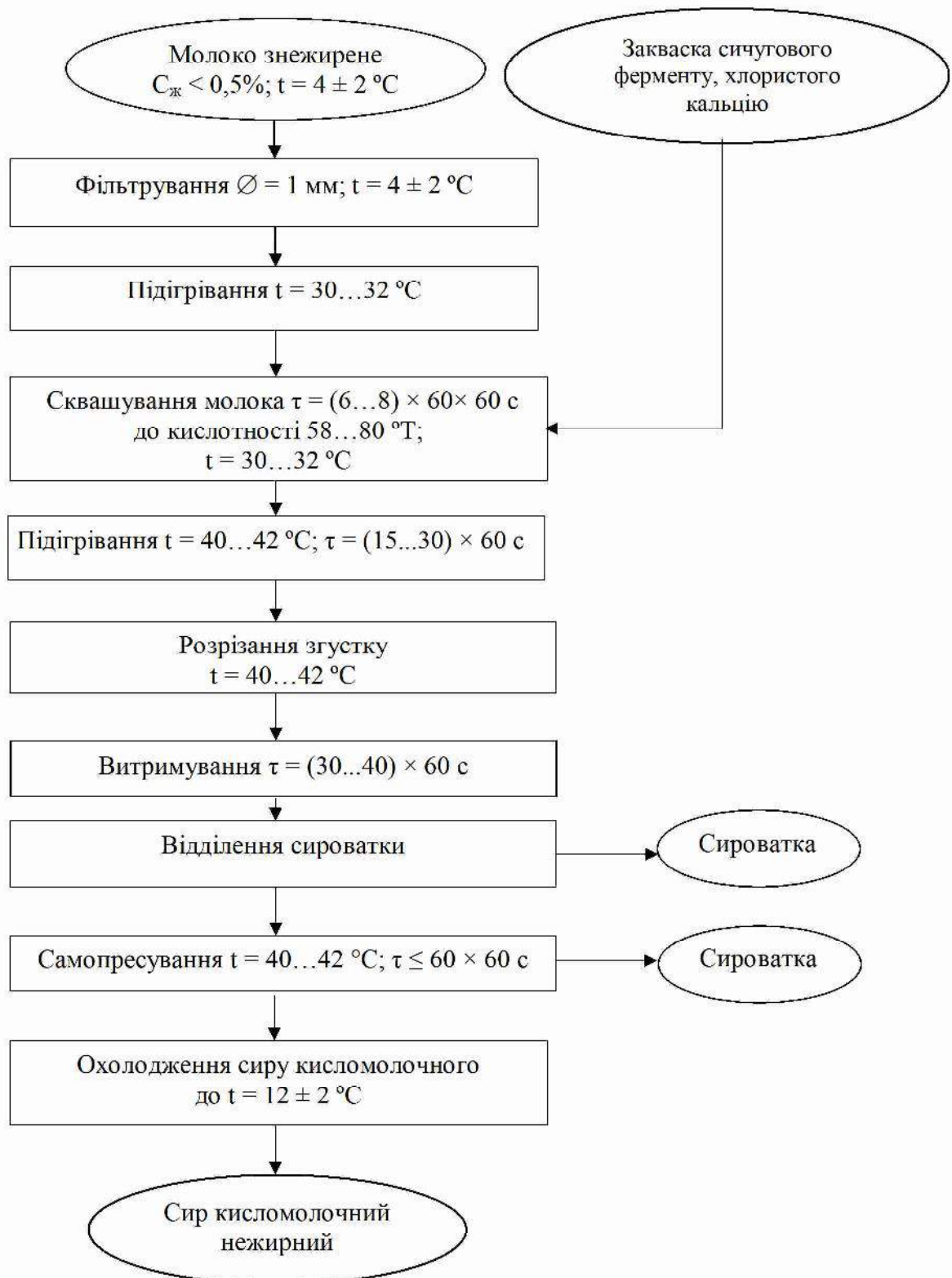
Технологічна схема молока пастеризованого



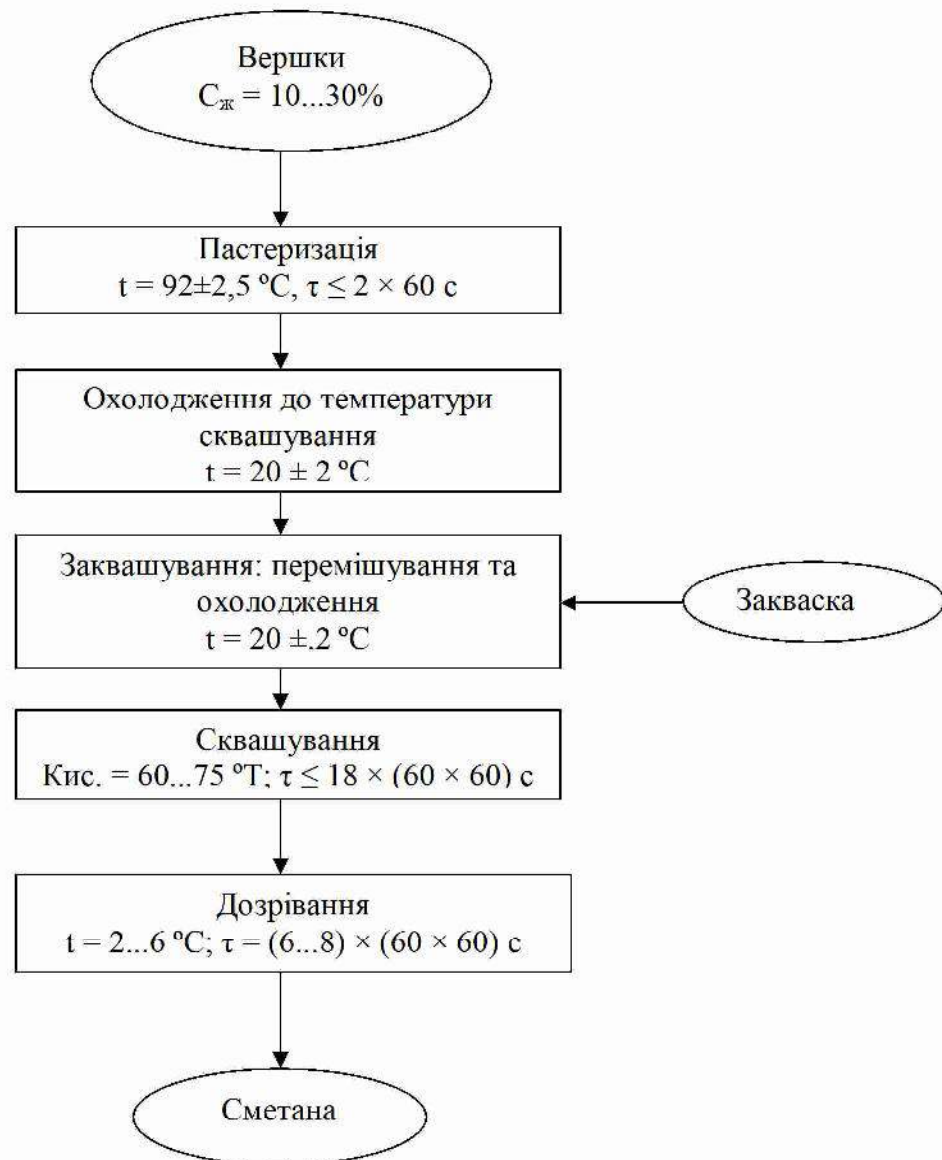
Технологічна схема молока знежиреного та вершків



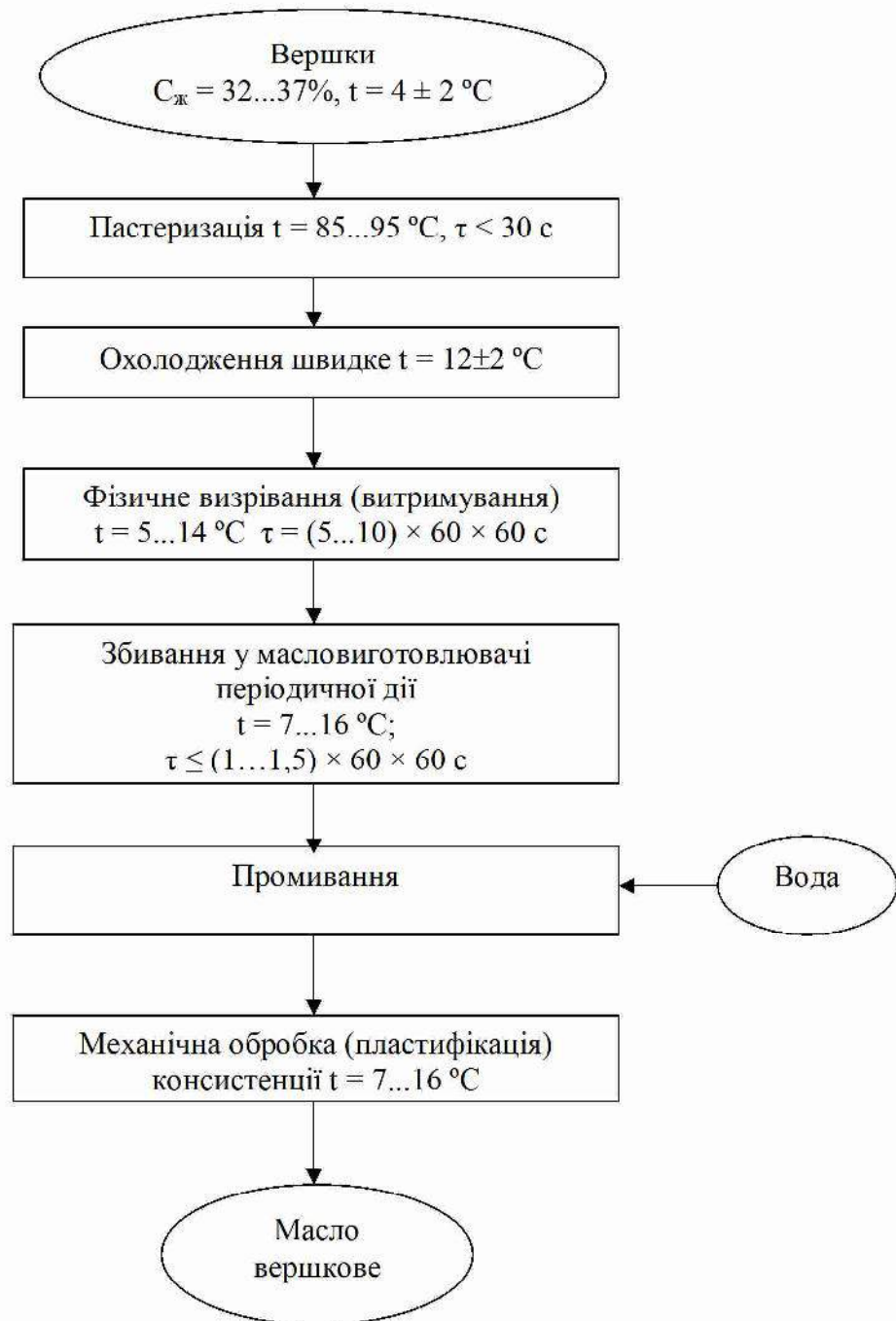
Технологічна схема сиру кисломолочного нежирного



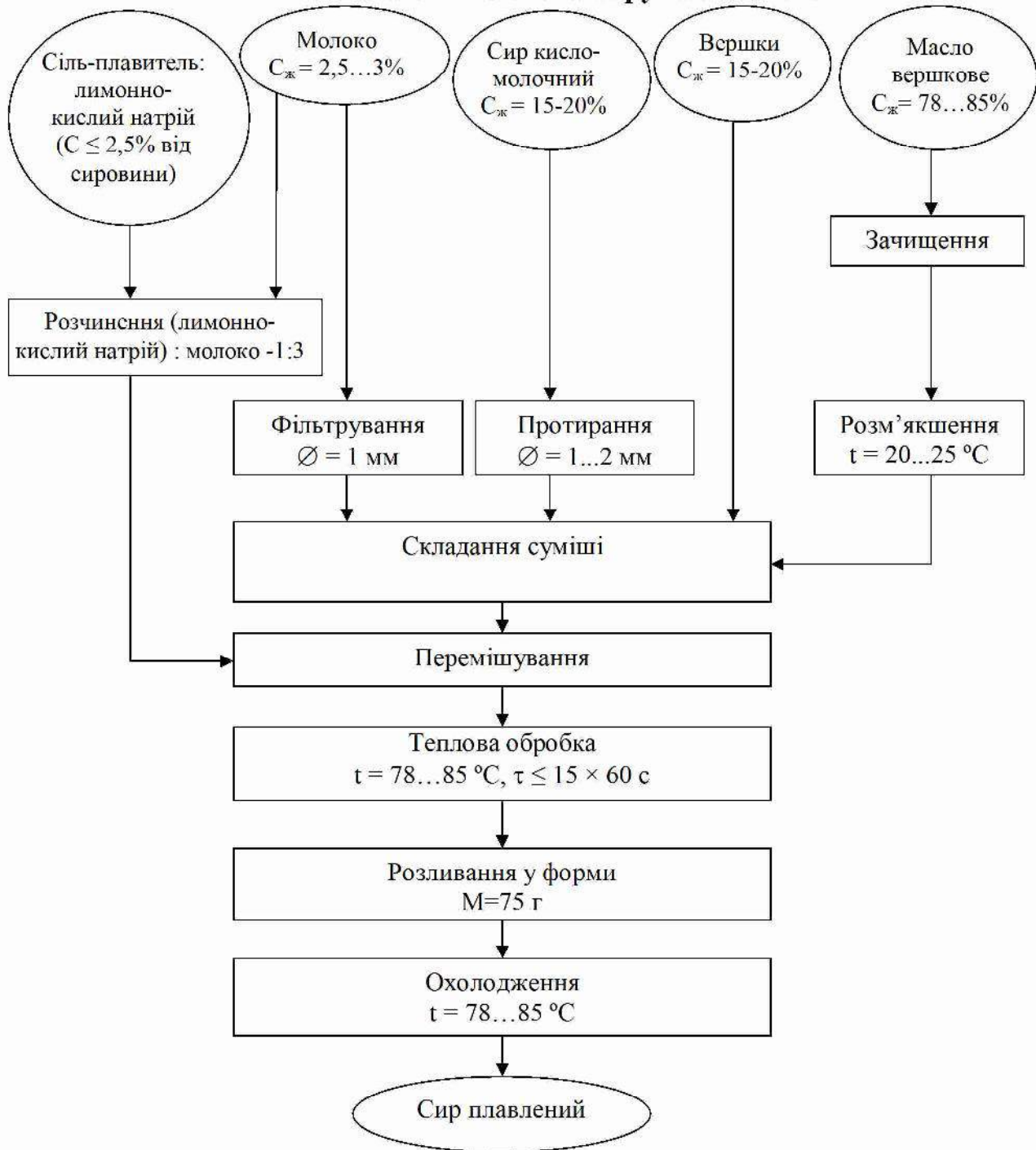
Технологічна схема сметани



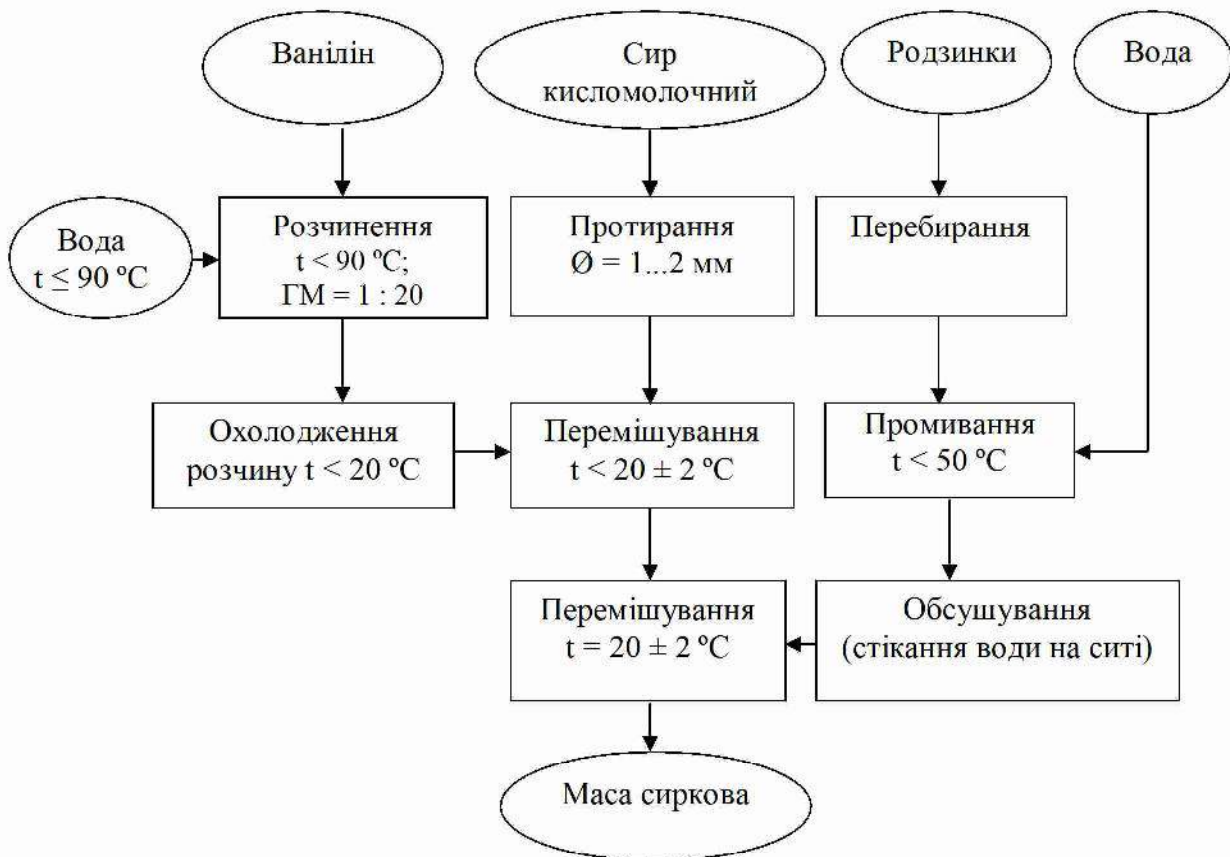
Технологічна схема масла вершкового



Технологічна схема сиру плавленого



Технологічна схема маси сиркової



Рецептури молочних продуктів

Сир плавлений «Янтар»

№	Найменування сировини	Витрата сировини на 230 кг	Витрата сировини на 1 кг
1	Сири сичужні натуральні різних видів із вмістом сухої речовини 58%, жиру в сухій речовині 50%	46	0,2
2	Сири сичужні натуральні різних видів із вмістом сухої речовини 56%, жиру в сухій речовині 45%	46	0,2
3	Сири сичужні, несолоні різних видів із вмістом сухої речовини 55%, жиру в сухій речовині 45%	18,4	0,08
4	Молоко коров'яче незбиране сухе із вмістом сухої речовини 93%, жиру в сухій речовині 25%	3,8	0,01
5	Вершки з коров'ячого молока із вмістом сухої речовини 41,1%, жиру 35%	69	0,3
6	Масло селянське із вмістом сухої речовини 75%, жиру 72,5%	18	0,07
7	Солі-плавильні (розчин лимоннокислих та фосфорнокислих солей) із вмістом сухої речовини 18...20 %	23,5	0,1
8	Вода питна	10	0,04
Усього		234,7	1,01

Маса сиркова

Сировина	Маса, кг	Масова частка, %		Масова частка, кг		Вхідна сировина, кг
		вологи	жиру	вологи	жиру	
Сир кисломолочний жирний	808	64,2	18,6	518	150,2	
Сир кисломолочний нежирний	92	80,0	—	73,6	—	
Цукор білий	100	—	—	—	—	
Усього	1000			592,3	150,2	1

Методики визначення фізико-хімічних показників продукції

Визначення кислотності титрометричним методом (ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности)

Метод заснований на нейтралізації кислих солей, білків, вільних кислот та інших сполук молока, що мають кислу реакцію, розчином лугу в присутності фенолфталеїну.

Матеріали: (молоко, йогурт, морозиво, сметана, сир кисломолочний)

Реактиви: спиртовий розчин фенолфталеїну з масовою концентрацією 10 г/дм³, розчин гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³, дистильована вода

Прилади і посуд: крапельниця, піпетки, бюретки, воронка, колби конічні, фарфорова ступка, ваги лабораторні

Порядок виконання роботи

У конічну колбу місткістю 250 см³ переносять наважку продукту та дистильовану воду в кількостях, вказаних табл. 1, та додають 3 краплі розчину фенолфталеїну. Суміш перемішують і титрують розчином гідроксиду натрію при безперервному перемішуванні до отримання слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 60 с.

При визначенні кислотності сиру кисломолочного продукт розтирають з у фарфоровій ступці піском, додають невеликими частинками 50 см³ дистильованої води температури 35...40 °С та 3 краплі розчину фенолфталеїну. Суміш перемішують і титрують розчином гідроксиду натрію при безперервному перемішуванні до отримання слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 60 с.

Таблиця 1

Найменування продукту	Маса наважки продукту, г	Об'єм дистильованої води, см ³
Молоко, вершки, кефір, йогурт та інші кисломолочні продукти	10	20
Морозиво, сметана	5	30
Сир кисломолочний та вироби з нього	5	50

Обробка результатів

Кислотність молока та молочних продуктів, в градусах Тернера (°Т) обчислюють за формулою:

$$X = V \cdot k$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію, витраченого на титрування, см³;
k – коефіцієнт, що дорівнює для молока, молока з наповнювачами, вершків, кефіру, йогурту та інших кисломолочних продуктів = 10; для морозива, сметани, сиру кисломолочного та виробів з нього = 20,0.

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Визначення масової частки вологи та сухих речовин (ГОСТ 3626-73.

Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества)

Сутність методу полягає в висушуванні наважки продукту при постійній температурі.

Матеріали: (молоко, йогурт, сири)

Прилади і посуд: сушильна шафа, бюкси, марля, ступка для подрібнення матеріалів, ваги лабораторні

Прискорений метод визначення масової частки сухих речовин в пастеризованому та стерилізованому молоці та кисломолочних напоях

Підготовка до аналізу

У металеву бюксу на дно укладають два кружка марлі, висушують з відкритою кришкою при 105 °С 20...30 хв. і, закривши кришкою, охолоджують в ексикаторі протягом 20...30 хв., потім зважують.

Проведення аналізу

У підготовлену бюксу піпеткою вносять 3 см³ продукту, рівномірно розподіляючи його по всій поверхні марлі і закривши кришкою, зважують. Потім відкриту бюксу і кришку поміщають в сушильну шафу при 105 °С на 60 хв., після чого бюксу закривають, охолоджують і зважують.

Висушування і зважування продовжують через кожні 20...30 хв. до отримання різниці в масі між двома послідовними зважуваннями не більше 0,001 г.

Сухий залишок на поверхні марлевого кружка повинен мати рівномірний світло-жовтий колір.

Обробка результатів

Масова частка сухих речовин (C , %) обчислюють за формулою:

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \cdot 100$$

де m_0 – маса бюкси після висушування, г;

m – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

Масова частка вологи (W , %) обчислюють за формулою:

$$W = 100 - C$$

де C – масова частка сухих речовин, %.

Масова частка сухого знежиреного залишку (C_0 , %) обчислюють за формулою:

$$C_0 = C - a$$

де C – масова частка сухих речовин, %;

a – масова частка жиру, %.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинно бути не більше 0,2%. За остаточний результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

*Прискорений метод визначення масової частки вологи
та сухих речовин в сирах та сирних виробих*

Підготовка до аналізу

Для визначення масової частки вологи в продукті пакети (одно- або двошарові) з газетного або фільтрувального паперу, розміром 150x150 мм, складають по діагоналі, загинають кути і краї приблизно на 15 мм.

Проведення аналізу

При визначенні масової частки вологи в продукті пакет вкладають в листок пергаменту, трохи більшого розміру, ніж пакет, не загинаючи країв. Готові пакети висушують в сушильній шафі протягом 3 хв. при тій же температурі, при якій повинен висушуватися досліджуваний продукт, після чого їх охолоджують і зберігають в ексикаторі.

Підготовлений пакет зважують з похибкою не більше 0,01 г, зважують в нього 5 г досліджуваного продукту з похибкою не більше 0,01 г, який розподіляють рівномірно по всій внутрішній поверхні пакета.

Пакет з наважками закривають, поміщають в прилад між плитами, нагрітими до необхідної температури, і витримують протягом часу, зазначеного в табл. 2.

Пакети з висушеними пробами охолоджують в ексикаторі 3...5 хв. і зважують.

Таблиця 2

Найменування продукту	Маса наважки, г	Температура при висушуванні, °С	Час витримки, хв.
Сир кисломолочний та вироби з нього, паста	5	150...152	5
Сир після пресування	5	160...162	6
Сир зрілий	5	150...155	7
Сир плавлений	5	160...162	8

Обробка результатів

Масова частка вологи в продукті (W , %) обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m - m_1}{5} \cdot 100$$

де m – маса пакету з наважкою до висушування, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

5 – маса наважки, г.

Масова частка сухих речовин (C , %) обчислюють за формулою:

$$C = 100 - W$$

де W – масова частка вологи, %.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинно бути не більше 0,5%. За остаточний результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Тема 2

Характеристика та аналіз технологічних процесів виробництва олій та жирів

Лабораторна робота № 1

Методи контролю якості олій та жирів

Мета:

- вивчити нормативну документацію на олії та жири;
- ознайомитися з основними показниками, які регламентують якість олій та жирів;
- вивчити стандарти на методи випробувань олій та жирів;
- одержати навички проведення лабораторного контролю олій та жирів.

Об'єкти дослідження:

- олія соняшникова;
- жири тваринні.

Матеріально-технічна база:

- нормативна документація, що регламентує контроль якості олій та жирів;
- допоміжні матеріали: реактиви, хімічний посуд і прилади відповідно до нормативної документації;
- засоби контролю.

Методичні рекомендації з виконання роботи

1. До початку занять необхідно ознайомитися з нормативною документацією, що регламентує якість олій та жирів.

2. Контроль якості олій та жирів.

2.1. Відбір проб проводять відповідно до ДСТУ ISO 5555, ГОСТ 5471, ДСТУ 4349.

2.2. Органолептичну оцінку проводять за показниками смаку, прозорості та запаху відповідно до ГОСТ 5472. Результати органолептичної оцінки зразків звести в таблицю 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка харчових жирів

Показник	Вимоги стандарту	Результати органолептичного аналізу зразків	Висновок про якість продукції, що досліджується
1	2	3	4

2.3. Визначення фізико-хімічних показників продукції проводять відповідно до ДСТУ 4350:2004, ГОСТ 11812-66 (додаток Б).

Результати визначення фізико-хімічних показників олій та жирів звести в таблицю 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники харчових жирів

Продукт	Масова частка вологи та летких речовин, %		Кислотне число, мг КОН/г	
	Норма	Факт	Норма	Факт
1	2	3	4	5
Олія соняшникова				
Жир тваринний				

3. Зробити висновки з роботи.

*Додаток до лабораторної роботи
за темою 2 «Характеристика та аналіз технологічних процесів
виробництва олій та жирів»*

Методики визначення показників якості продукції

Визначання смаку, прозорості та запаху олій (ГОСТ 5472-50. Масла растительные. Определение запаха, цвета и прозрачности)

Матеріали: (олія соняшникова)

Прилади і посуд: стакан хімічний, циліндр, термометр, водяна баня, скляна пластина

Порядок виконання роботи

Проба випробуваного масла до проведення визначення прозорості повинна бути ретельно перемішана. Масло, яке зазнало охолодження, попередньо нагрівають при 50 °С на водяній бані протягом 30 хв. Потім повільно охолоджують до 20 °С і перемішують.

Визначення запаху, кольору і прозорості виробляють при температурі масла близько 20 °С.

Для визначення запаху масло наносять тонким шаром на скляну пластинку або розтирають на тильній поверхні руки. Для більш чіткого розпізнання запаху масло нагрівають на водяній бані до температури близько 50 °С.

Для визначення кольору масло наливається в стакан шаром не менше 50 мм і розглядається в прохідному і відбитому світлі на білому фоні. При випробуванні встановлюється колір і відтінок випробуваного масла (жовтий із зеленуватим відтінком, темно-зелений і т.д.).

Для визначення прозорості 100 мл олії наливають в циліндр і залишають у спокої при температурі 20 °С на 24 год (касторове масло – при 20 °С на 48 год.). Відстояне масло розглядають як у прохідному, так і у відбитому світлі на білому фоні. Випробний масло вважається прозорим, якщо воно не має каламуті або зважених пластівців.

Масова частка вологи та летких речовин (ГОСТ 11812-66. Масла растительные. Методы определения влаги и летучих веществ).

Сутність методу полягає в висушуванні наважки продукту при певній температурі та обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Матеріали: (рослинна олія, тваринний жир)

Прилади і посуд: сушильна шафа, бюкси, ексікатор, ваги лабораторні

Порядок виконання роботи

Об'єкт дослідження ретельно перемішують. Бюкси попередньо висушують протягом 30 хв при температурі 100-105 °С, охолоджують в ексікаторі і зважують.

У підготовлені бюкси зважують близько 5 г випробуваної рослинної олії (або 2...3 г тваринного жиру) на вагах з точністю до 0,0001 г. Бюксу з наважкою поміщають у сушильну шафу та висушують при температурі 100 °С до постійної маси. Перше зважування після досягнення зазначеної температури проводять після висушування наважки протягом 20 хв, наступні зважування –

після 15 хв висушування. Перед зважуванням бюкси з наважкою охолоджують в ексикаторі і зважують, закривши кришкою. Висушування проводять доки різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,0005 г.

Обробка результатів

Масову частку вологи і летких речовин (X , %) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100$$

де m – маса наважки, г;

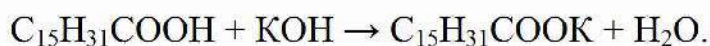
m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначень, відносне розходження між якими не повинно перевищувати 0,04%.

Визначення кислотного числа олії (ДСТУ 4350:2004. Олії. Методи визначання кислотного числа)

Метод ґрунтується на титруванні вільних жирних кислот 0,1 н. розчином гідроксиду калію. Кислотне число – це маса гідроксиду калію (в мг), потрібна для нейтралізації вільних жирних кислот, які містяться в 1 г жиру. Кислотне число характеризує якість і свіжість жиру. Тривале зберігання жиру приводить до його гідролізу і збільшення вільних жирних кислот, тобто кислотність жиру підвищується. Це свідчить про зниження якості жиру (згірклий жир).



Матеріали: свіжа олія, несвіжа олія.

Реактив: 0,1 н. розчин гідроксиду калію, суміш спирту з діетиловим ефіром (співвідношення 1:1), спиртовий розчин фенолфталеїну.

Прилади і посуд: циліндр на 10 мл, конічна колба, бюретка, піпетка, склограф.

Порядок виконання роботи

В конічну колбу наливають 10 мл спирто-ефірної суміші, додають кілька крапель фенолфталеїну до слабо-рожевого забарвлення. Відміряють циліндром певний об'єм рослинного жиру (краще в інтервалі 1,0–1,5 мл) і виливають його в колбу з спирто-ефірною сумішшю. Циліндр ополіскують тією ж сумішшю. Для цього дослідують досить заміряти об'єм олії і, враховуючи її густину, перевести об'ємні одиниці (мілілітри) в одиниці маси (грами).

Одержаний розчин титрують 0,1 н. розчином гідроксиду калію до слабо-рожевого забарвлення. Відмічають об'єм витраченого розчину гідроксиду калію і визначають кислотне число X (в мг) за формулою:

$$x = \frac{V_1 \cdot 5.6}{V_2 \cdot \rho},$$

де V_1 – об'єм 0,1 н. розчину КОН, що був витрачений під час титрування, мл;
5,6 – маса КОН, яка міститься в 1 мл 0,1 н. розчину КОН, мг;
 V_2 – об'єм досліджуваного жиру, мл;
 ρ – густина рослинного жиру – 0,9.

Кислотне число харчової нерафінованої олії, як правило, не перевищує чотирьох.

Роблять висновок про свіжість жиру, який досліджували. Дослід провести зі свіжою і несвіжою олією та порівняти їхні кислотні числа.

Тема 3

Характеристика та аналіз технологічних процесів виробництва продукції з плодоовочевої сировини

Лабораторна робота № 1, 2

Технологія переробки плодів та овочів

Метою роботи є набуття необхідних знань, вмінь і навичок із проведення характеристики та аналізу технологій переробки плодів та овочів, визначення шляхів удосконалення технологій переробки плодів та овочів.

Ключові слова: овочева продукція, плодово-ягідна сировина, овочі свіжі, овочі солоні, овочі мариновані, овочеві консерви, консерви-напівфабрикати, плодово-ягідні консерви, плодово-ягідні соки, сиропи, компоти, пюре, джеми, повидло, варення, плодово-ягідне желе, свіжозаморожені овочі, плоди та ягоди, сушені овочі, плоди та ягоди.

Словник термінів

Квашення – біохімічний процес консервування овочів, що ґрунтується на молочнокислому бродінні. Під час бродіння утворюється молочна кислота, що є консервантом овочевої продукції.

Консервація – це збереження плодів та овочів у герметичній тарі за допомогою теплової обробки або пастеризації.

Компоти – це консерви з одного або декількох видів плодів та ягід у цукровому сиропі, які пройшли теплову стерилізацію.

Повидло – продукт однорідної густої консистенції, який виготовляється уварюванням протертої маси плодів або ягід з цукром.

Основні закономірності технології плодів та овочів

Основні закономірності технології квашеної капусти. Квашена капуста звільняється від розсолу шляхом його вільного стікання і піддається інспектуванню, під час якого видаляють грубі довгі качани, великі шматки листя, сторонні домішки.

Щоб уникнути потемніння капусти, її потрібно зберігати в розсолі, а відокремлювати сік з капусти шляхом його стікання не більше 7 хв.

Капустяний сік підігрівають до температури 100 °С в емальованих або луджених парових котлах. Утворену піну видаляють. В разі недостатньої кількості капустяного соку до нього додають свіжовиготовлений, прозорий, заздалегідь прокип'ячений і профільтрований 1...2% розчин кухонної солі з таким розрахунком, щоб вміст кислоти та солі в розсолі був в межах встановлених норм.

Підготовлену квашену капусту та підігрітий до кипіння капустяний сік розфасовують у банки або бетелі приблизно в наступному співвідношенні (%):

капуста квашена шинкована – 85...90, розсіл – 15...10, або капуста квашена шинкована – 85...88, розсіл – 15...12. Наповнені банки та бутелі закупорюють. Температура вмісту банок до закупорювання повинна бути не нижче 30 °С.

Наповнені банки не пізніше ніж через 20 хв після їх закупорювання піддають стерилізації в автоклаві.

Тривалість стерилізації за температури 100 ± 2 °С і тиску в автоклаві $1,2 \text{ кгс/см}^2$ (120 кПа) наступна (хв):

СКО 83-1	20–25–20
СКО 83-2	25–30–25
Бутелі СКО ємністю 3 л	30–35–30
Банки № 14	25–35–25

Після закінчення стерилізації консерви охолоджують водою в автоклаві до температури води 40...45 °С.

Основні закономірності технології маринованих огірків (томатів). До процесів попередньої обробки сировини відносять миття, сортування і інспекцію, чищення, подрібнення, бланшування.

Миття сировини часто починає технологічний процес, іноді воно відбувається після сортування та інспекції. У процесі миття слід видалити прилиплі до сировини механічні домішки (землю, пісок тощо), а також змити мікроорганізми.

Наступним технологічним процесом є інспекція. Це огляд сировини, відбракування непридатних з тієї або іншої причини плодів (з механічними пошкодженнями, цвілі, неправильної форми, нестиглих та ін.).

Щоб полегшити проведення подальших операцій – чищення, різки, теплової обробки, укладання – плоди та овочі слід розділити на однорідні за розмірами партії. Цей процес називається калібруванням. Він дозволяє знизити втрати та відходи у виробництві й поліпшити якість продукції.

Найбільш трудомісткою операцією в технологічному процесі консервації харчових продуктів є очищення сировини. Під час очищення видаляють неїстівні частини сировини – плодоніжки плодів, чашолистки ягід, насінні камери, шкірку. Процес очищення сировини нерідко суміщають з подрібненням. Сировину подрібнюють для надання їй певної форми, кращого використання об'єму тари, полегшення подальших процесів (випаровування, пресування).

Попередньою тепловою обробкою сировини прийнято називати короткочасну (5...15 хв) дію на сировину гарячої (80...100 °С) води, пари і гарячої рослинної олії. Обробку сировини гарячою водою або паром називають бланшуванням.

У різних технологічних процесах попередня тепла обробка сировини має наступні цілі: змінити об'єм і масу сировини, розм'якшити сировину, збільшити клітинну проникність, інактивувати ферменти, гідролізувати

протопектин, видалити повітря, підвищити калорійність і надати сировині специфічні смакові властивості.

Під час соління готовий продукт (солоні огірки) отримують у результаті природного молочнокислого бродіння плодів у слабкому розсолі. Щоб приготувати консервовані огірки, плоди заливають слабокислим маринадом з подальшою пастеризацією. Процес природного бродіння тут виключений. Для засолу вживають більш крупні плоди, повномірні зеленці, для консервації – більш дрібні, за віком більш молоді.

Основні закономірності технології консервування фруктів. Дрібноплідні кісточкові (вишні, черешні, сливи) консервують цілими. Великі сливи, абрикоси, персики розрізають на половинки та видаляють кісточку.

У насінневих плодів і персиків очищують шкірку (ніжну шкірку залишають), розрізають на половинки, четвертинки або часточки, видаляють насіннєве гніздо. Сливи, персики, груші, яблука, айву, інжир бланширують за температури 80...100 °С, тривалість обробки від 1 до 10...15 хв. Чим нижче кислотність соку сировини та щільніше консистенція м'якуша, тим жорсткіший режим обробки. Для видалення шкірки персики протягом 30...90 с обробляють 2...3% киплячим лужним розчином, ренклоди – 5...10 с, використовуючи 0,5...1% лужний розчин. Потім плоди ретельно промивають холодною водою.

Підготовлені плоди фасують у банки та заливають гарячим цукровим сиропом. У сироп для компотів з груш додають лимонну або винну кислоту (близько 0,3% від маси сировини). При необхідності сироп освітлюють, вносячи на 100 кг цукру 4 г альбуміну (заздалегідь його розчиняють в 1 л холодної води) або 4 яєчних білки, збитих у холодній воді. Потім сироп нагрівають до кипіння і фільтрують.

Основні закономірності технології пюре та повидла. Найбільш поширене виробництво яблучного повидла, однак його можна виготовляти також з вишень, абрикосів, слив, персиків та ін. Повидло, як правило, виготовляють з одного виду будь-яких плодів. Але з груш воно має невисоку якість, тому до них додають інші плоди або ягоди (не менше 60%).

Краще за якість повидло, виготовлене зі свіжого пюре. Але його можливо виготовляти лише в літній та осінній періоди – під час збирання врожаю. звичайно повидло варять у зимовий період з пюре, заготовленого способом сульфитації.

У разі використанні сульфитованого пюре його спочатку десульфітують, тобто кип'ятять у котлі, не додаючи цукру, 15...25 хв, щоб видалити сірчистий ангідрид, потім додають цукор та уварюють повидло до готовності, перевіряючи вміст сухих речовин за рефрактометром.

У процесі варіння повидла випаровується значна кількість води, після чого підвищується концентрація сухих речовин, а також змінюється хімічний склад та фізичні властивості плодової маси. Наприклад, протопектин (нерозчинна у воді речовина) під впливом температури у присутності кислот перетворюється у пектин (розчинна сполука), який може надавати повидлу желеподібного стану. За цих умов значна кількість цукру (сахароза) розпадається на глюкозу і фруктозу, що не дозволяє зацукровуватися повидлу і

надає йому більшої стійкості під час зберігання. Внаслідок надто довгого варіння може зруйнуватися пектин, і повидло не набуде желеподібного стану, або зруйнуються вітаміни та частково карамелізується цукор.

Для виготовлення повидла допускається застосування не більше двох видів пюре, причому основного виду, сировини має бути не менше 60%. Яблучне повидло виготовляють тільки з яблучного пюре. Не допускається виготовлення повидла з груш дикорослих сортів, додавання грушевого пюре до пюре інших найменувань, а також додавання до повидла штучних барвників, ароматичних речовин та есенцій, за винятком лимонної, винокам'яної кислоти та харчового пектину в вигляді порошку або концентрату (ГОСТ 6929–88).

За зовнішнім виглядом повидло — це однорідна протерта маса без насіння, насінних камер, кісточок і непротертих шматочків шкірочки.

Розфасовують повидло в скляні банки місткістю не більше 1 л, жерстяні — не більше 10 л, дощаті або фанерні ящики масою нетто 17 кг і бочки — 50 л.

У дрібній скляній тарі (до 1 кг) повидло пастеризують за температури 100 °С. У великих жерстяних банках № 14 і 15 його не пастеризують. Банки з продуктом після закатування слід охолодити водою.

Основні закономірності технології повидла з яблучного пюре. Для приготування повидла використовують всі осінні і зимові сорти яблук. На повидло відбирають цілком доспілі і соковиті плоди. Зрілі пошкоджені плоди також можуть бути використані для варіння повидла після видалення пошкоджених і непридатних часток.

Після видалення плодоніжок яблука миють великою кількістю проточної води. Особливо ретельно слід мити плоди із залишками хімічних отрут, що застосовуються для боротьби з хворобами і шкідниками.

Вимиті яблука розрізають ножом з неіржавіючої сталі навпіл або на чотири частки залежно від розміру плодів і поміщають в посуд, додавши невелику кількість води. Коли яблука розваряться до м'якості, їх протирають через сито, на якому залишаються шкірка, насіння, насінні гнізда й інші неїстівні частки.

Отримане плодове пюре поміщають у посуд, призначений для варки, додають на 1 кг пюре 550...600 г цукру та уварюють на сильному вогні, постійно помішуючи. Варити необхідно до згущування повидла. Під час варіння на сильному вогні повидло набуває приємний кремовий (до світло-коричневого) колір.

Готове повидло розфасовують у банки в гарячому вигляді і охолоджують. На поверхню повидла, що остигло, кладуть кружок пергаментного паперу, банку закривають кришкою і прибирають в прохолодне, сухе і провітрюване приміщення.

Зберігають повидло за температури 0...20 °С і відносній вологості повітря 75...80%. Гарантований строк його зберігання в бочках і банках — десять місяців, у ящиках — півроку.

У готовому повидлі нормується вміст сухих розчинних речовин (не менше 60%), цукру (не менше — 60%), загальна кислотність (0,2...1,0%), Вміст

антисептиків допускається: сірчистої кислоти не більше 0,01%, бензойної – 0,07% і сорбінової – 0,05%.

Завдання лабораторної роботи:

– сформулювати та закріпити знання щодо класифікації та асортименту технологій переробки плодів та овочів;

– набути навичок характеризувати та аналізувати технологічні схеми переробки плодів та овочів (хімічний склад сировинних компонентів, рецептурний склад продукту, технологічний процес виробництва);

– визначити проблемні елементи технологічної системи та намітити шляхи її вдосконалення;

– набути вмінь із технологічних розрахунків.

За організаційними принципами лабораторна робота розподіляється на аналітичну та експериментальну частини з формуванням відповідних висновків. Варіанти практичної роботи наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Варіанти лабораторної роботи

Варіант	Об'єкт вивчення та виробництва	Додатковий матеріал (додаток В)
1	Технологія борщової заправки	Додаток В.1, В.7
2	Технологія квашеної капусти	Додаток В.2, В.7
3	Технологія консервування фруктів	Додаток В.3, В.7
4	Технологія консервування огірків і томатів	Додаток В.4, В.7
5	Технологія повидла яблучного	Додаток В.5, В.7
6	Технологія заморожених плодів та овочів	Додаток В.6, В.7

1. Алгоритм виконання аналітичної частини:

1.1. Обрати варіант згідно з таблицею 1.

1.2. Представити класифікацію продукту за окремими класифікаційними ознаками (наприклад, особливості хімічного складу, спосіб обробки, термін зберігання, вид упаковки тощо).

1.3. Відповідно до обраного варіанта надати характеристику технологічної системи виробництва виробу з використанням елементів системного аналізу.

Характеристику технологічної системи доцільно проводити у два етапи: характеристика рецептури та характеристика технологічного процесу переробки плодів та овочів.

1.3.1. Метою характеристики рецептурного складу переробки плодів та овочів є кількісне та якісне визначення складових частин (хімічного складу продукту, формулювання вимог до сировини, визначення ролі кожного компонента у формуванні якості готового продукту). Дані проведеної характеристики рецептурного складу звести до таблиць 2 і 3.

Таблиця 2 – Характеристика рецептурного складу _____ (продукт за варіантом)

Найменування рецептурних компонентів	Відсоткове співвідношення компонентів	Роль компонента у формуванні готової продукції	Вимоги до якості рецептурних компонентів
1	2	3	4

Таблиця 3 – Характеристика хімічного складу _____ (продукт за варіантом)

Назва продукту	Маса сировини, г	Поживна цінність, г			Енергетична цінність, ккал у 100 г виробу
		Білок	Жир	Вуглеводи	
1	2	3	4	5	6

1.3.2. На основі технологічної схеми, наведеної в додатку (додатки В.1 – В.6), визначити етапи, операції, режими, параметри та фізико-хімічні зміни, які відбуваються в ході технологічного процесу виробництва продукту. Навести схематичне відображення технологічного процесу виробництва продукту у вигляді горизонтальної декомпозиції (визначення основних етапів ТПВ), технологічної схеми (визначення операцій та їх режимів і параметрів), ієрархічної схеми (визначення фізико-хімічних змін, що відбуваються з речовинами основних рецептурних компонентів під час проведення певної технологічної операції) чи параметричної схеми (визначення параметрів, що впливають на технологічний процес).

Дані проведеної характеристики технологічного процесу виробництва продукту звести до таблиці 4.

Таблиця 4 – Характеристика технологічної схеми виробництва продукту згідно із запропонованим викладачем варіантом

Етап	Операція	Режим	Фізико-хімічні зміни, що відбуваються з речовинами основних рецептурних компонентів	Мета, що досягається
1	2	3	4	5

1.4. Скласти апаратно-технологічну схему технологічного процесу виробництва продукту. Дані занести в таблицю 5.

Таблиця 5 – Характеристика апаратного оформлення технологічної схеми

Етап технологічного процесу	Операція технологічного процесу	Устаткування
1	2	3

1.5. На основі проведеної характеристики технологічної схеми виробництва продукції запропонувати шляхи вдосконалення технології.

Заключним етапом є формування висновків стосовно досягнення поставленої мети.

Результати практичного заняття захистити індивідуально під час співбесіди з викладачем.

2. Алгоритм виконання лабораторних відпрацювань

Під час відпрацювання студент повинен:

- виконати технологічні розрахунки рецептури згідно з НД;
- провести технологічний процес виробництва продукту;
- визначити органолептичні показники готової продукції та порівняти з даними нормативної документації (ДСТУ, ГОСТи, ТУ, ТП).

2.1. Технологія борщової заправки

Об'єкт дослідження: технологія борщової заправки.

Сировина: буряк, морква, біле коріння, цибуля, томатна паста 30%, жир свинячий або телячий (топлений), цукор, сіль кухонна харчова, оцет 9%, перець чорний, лавровий лист.

Інформаційний ресурс: ДСТУ, ГОСТ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: виробничий посуд (ножі, дошки), ваги.

Методика проведення технологічного процесу. Буряк, моркву, біле коріння та цибулю нарізають соломкою та обсмажують із жиром і томатною пастою. Потім доливають трохи бульйону або води, додають цукор, оцет і тушкують до готовності буряків.

Визначення якості борщової заправки за органолептичними показниками. отримані дані за результатами проведеної оцінки борщової заправки занести до таблиці 6; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 6 – Органолептична оцінка якості борщової заправки

Найменування показника	Борщова заправка	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вигляд на розрізі		
Смак і запах		
Форма, розмір і товарна відмітка		

2.2. Технологія квашеної капусти

Об'єкт дослідження: технологія квашеної капусти.

Сировина: білокачанна капуста, морква, цибуля, часник, оцет, цукор-пісок, олія рафінована, сіль кухонна харчова.

Інформаційний ресурс: ДСТУ, ГОСТ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: виробничий посуд (ножі, дошки), ваги.

Методика проведення технологічного процесу. Нашаткуйте капусту, посипте потертою на крупній тертці морквою та порізаною цибулею, додайте часточки часнику і перемішайте. Укладіть капусту в банки (3 л.), залийте соняшниковою олією, оцтом і гарячим розсолем. Накрийте капусту чистою серветкою, покладіть гніт і через 3 доби приберіть у холодне місце. Для приготування розсолу сіль і цукор залийте 1 літром води і доведіть до кипіння.

Визначення якості квашеної капусти за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки капусти занести до таблиці 7; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 7 – Органолептична оцінка якості квашеної капусти

Найменування показника	Квашена капуста	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вигляд на розрізі		
Смак і запах		
Форма, розмір і товарна відмітка		

2.3. Технологія консервованих огірків і томатів

Об'єкт дослідження: технологія консервованих огірків і томатів.

Сировина: огірки, томати, сіль кухонна харчова, кислота оцтова, петрушка, селера, часник, лавровий лист.

Інформаційний ресурс: ДСТУ, ГОСТ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: виробничий посуд (ножі, дошки), ваги.

Методика проведення технологічного процесу. У добре промиту літрову банку кладуть послідовно 3–4 столові ложки оцту, голівку цибулі, зубчик часнику, по 2–3 штуки запашного перцю і гвоздики, 1 лавровий лист, 15...20 г свіжої зелені (кропу, естрагону, базиліку, хрону, петрушки і селери). Потім закладають огірки, розташовуючи їх вертикально і рядами, щоб помістити в банку більшу їх кількість. Окремо доводять до кипіння заливку, яку готують з розрахунку: на 1 літр води 2 столові ложки солі і 1 столова ложка цукру. Потім заливають гарячою заливкою так, щоб огірки були повністю покриті нею, накривають прокип'яченою кришкою і ставлять на прогрівання: 0,5 л банки на 6...8 хв, 1 л на 8...10 хв і 3 л на 12...15 хв. Під час прогрівання уважно стежать

за кольором огірків. Якщо їх забарвлення з яскраво-зеленого змінилося на оливковий колір, то температура вмісту банки досягла 65...67 °С, і прогрівати їх довше не слід. Банки негайно герметично закупорюють і охолоджують.

Визначення якості консервованих огірків та томатів за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки консервованих огірків та томатів занести до таблиці 8; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 8 – Органолептична оцінка якості консервованих огірків і томатів

Найменування показника	Консервовані огірки та томати	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вигляд на розрізі		
Смак і запах		
Форма, розмір і товарна відмітка		

2.4. Технологія консервованих фруктів

Об'єкт дослідження: технологія консервованих фруктів.

Сировина: сливи, цукор-пісок.

Інформаційний ресурс: ДСТУ, ГОСТ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: виробничий посуд (ножі, дошки), ваги.

Методика проведення технологічного процесу. Підготовлені плоди фасують у банки та заливають гарячим цукровим сиропом. У сироп для компотів із груш додають лимонну або винну кислоту (близько 0,3% від маси сировини). За необхідністю сироп освітлюють, вносячи на 100 кг цукру 4 г альбуміну (заздалегідь його розчиняють в 1 л холодної води) або 4 яєчних білки, збитих у холодній воді. Потім сироп нагрівають до кипіння і фільтрують.

Визначення якості консервованих фруктів за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки консервованих фруктів занести до таблиці 9; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 9 – Органолептична оцінка якості фруктів

Найменування показника	Консервовані фрукти	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вигляд на розрізі		
Смак і запах		
Форма, розмір і товарна відмітка		

2.5. Технологія повидла яблучного

Об'єкт дослідження: технологія повидла яблучного.

Сировина: яблука свіжі, цукор-пісок.

Інформаційний ресурс: ДСТУ, ГОСТ, підручники, Інтернет.

Прилади та матеріали: виробничий посуд (ножі, дошки), ємності, V 3...5 л, ваги.

Методика проведення технологічного процесу. Після видалення плодоніжок яблука миють великою кількістю проточної води. Особливо ретельно слід мити плоди із залишками хімічних отрут, що застосовуються для боротьби з хворобами і шкідниками.

Вимиті яблука розрізають ножем із неіржавіючої сталі навпіл або на чотири частки залежно від розміру плодів і поміщають в посуд, додавши невелику кількість води. Після того, як яблука розваряться до м'якості, їх протирають через сито, на якому залишаються шкірка, насіння, насінні гнізда й інші неїстівні частки.

Отримане плодове пюре поміщають в ємність, призначену для варки, додають на 1 кг пюре 550...600 г цукру і уварюють на сильному вогні, постійно помішуючи. Варити необхідно до згущування повидла. Під час варіння на сильному вогні повидло набуває присмний кремового (до світло-коричневого) кольору.

Готове повидло розфасовують у банки в гарячому вигляді й охолоджують. На поверхню повидла, що остигло, кладуть кружок пергаментного паперу, банку закривають кришкою і прибирають в прохолодне сухе і провітрюване приміщення.

У готовому повидлі нормується вміст сухих розчинних речовин (не менше 60%), цукру (не менше – 60%), загальна кислотність (0,2...1,0%). Вміст антисептиків допускається: сірчистої кислоти не більше 0,01% , бензойної – 0,07% і сорбінової – 0,05%.

Визначення якості повидла яблучного за органолептичними показниками. Отримані дані за результатами проведеної оцінки повидла яблучного занести до таблиці 10; одержані результати порівняти з даними нормативної документації.

Таблиця 10 – Органолептична оцінка якості повидла яблучного

Найменування показника	Повидло яблучне	
	згідно з нормативною документацією	що отримали
Зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вигляд на розрізі		
Смак і запах		
Форма, розмір і товарна відмітка		

Лабораторна робота № 3, 4

Методи контролю якості плодів та овочів

Мета:

- вивчити нормативну документацію на плоди та овочі;
- ознайомитися з основними показниками, які регламентують якість плодів та овочі;
- вивчити стандарти на методи випробувань плодової та овочевої продукції;
- одержати навички проведення лабораторного контролю плодової та овочевої продукції.

Об'єкти дослідження:

- повидло (ДСТУ 6072:2009);
- консерви, соки плодові та ягідні натуральні (ГОСТ 656-79);
- консерви, соуси томатні (ГОСТ 17471-72);
- огірки солоні консервовані (ГОСТ 7180-73).

Матеріально-технічна база:

- нормативна документація, що регламентує контроль якості плодової та овочевої продукції;
- допоміжні матеріали: реактиви, хімічний посуд і прилади відповідно до нормативної документації;
- засоби контролю.

Методичні рекомендації з виконання роботи

1. До початку занять необхідно ознайомитися з нормативною документацією, що регламентує якість плодової та овочевої продукції.
2. Контроль якості плодової продукції.
 - 2.1. Відбір проб проводять відповідно до ГОСТ 26313 та ГОСТ 8756.0-70, готують проби до випробування згідно з ГОСТ 26671 та ГОСТ 26929.
 - 2.2. Органолептичну оцінку проводять відповідно до ГОСТ 8756.1. Результати органолептичної оцінки зразків звести в таблицю 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка плодової продукції

Показник	Вимоги стандарту	Результати органолептичного аналізу зразків	Висновок про якість продукції, що досліджується
1	2	3	4

- 2.3. Визначення фізико-хімічних показників продукції проводять відповідно до ДСТУ 4957, ГОСТ 28561, ГОСТ 28562, ГОСТ 8756.9 (додаток В.8). Результати визначення фізико-хімічних показників плодової продукції звести в таблицю 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники плодової продукції

Продукт	Масова частка, %					
	Розчинні сухі речовини		Титрована кислота		Осад	
	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт
1	2	3	4	5	6	7
Повидло						
Соки плодові та ягідні натуральні						

3. Контроль якості овочевої продукції.

3.1. Відбір проб проводять відповідно до ГОСТ 27853.

3.2. Органолептичну оцінку проводять відповідно до ГОСТ 8756.1. Результати органолептичної оцінки зразків звести в таблицю 3.

Таблиця 3 – Органолептична оцінка овочевої продукції

Показник	Вимоги стандарту	Результати органолептичного аналізу зразків	Висновок про якість продукції, що досліджується
1	2	3	4

3.3. Визначення фізико-хімічних показників продукції проводять відповідно до ГОСТ 28561, ГОСТ 28562, ГОСТ 25555.0, ГОСТ 26186, ГОСТ 8756.1 (додаток В.8).

Результати визначення фізико-хімічних показників овочевої продукції звести в таблицю 4.

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники овочевої продукції

Продукт	Масова частка, %							
	Розчинні сухі речовини		Титрована кислота		Сіль		Складові частини	
	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт
1	2	3	4	5	6	7	6	7
Соуси томатні								
Огірки солоні консервовані								

4. Зробити висновки з роботи.

Запитання для самоперевірки:

1. Які є способи приготування буряка для борщу?
2. Які способи нарізки найчастіше використовують для борщових заправок?

3. Які овочі входять до борщової заправки?
4. Навіщо під час приготування буряка до нього додають оцет?
5. Коли потрібно додавати оцет?
6. У чому полягає суть консервації цукром?
7. Що відбувається з протопектином яблук під впливом температури ?
8. З якою метою повидло одразу після варки охолоджують?
9. Чому і як застосовують однократне і багатократне варіння в двутельних казанах і вакуум-апаратах?
10. Наведіть характеристику повидла яблучного за органолептичними показниками.
11. Які умови необхідні для желювання маси?
12. Як готують пектиновий розчин?
13. Як готують повидло?
14. В яку тару розфасовують повидло?
15. У яких умовах зберігають повидло?
16. Які існують методи консервування плодів і овочів?
17. На чому заснована консервація?
18. До якої групи овочів належать огірки?
19. Який найпоширеніший спосіб переробки огірків?
20. Чи зберігається гіркота плодів в готових консервах?
21. Які процеси відносяться до попередньої обробки огірків?
22. Яким маринадом заливають консервовані огірки?
23. Що впливає на низький рівень калорійності огірки?
24. Яку сировину використовують для виготовлення консервованих огірків?

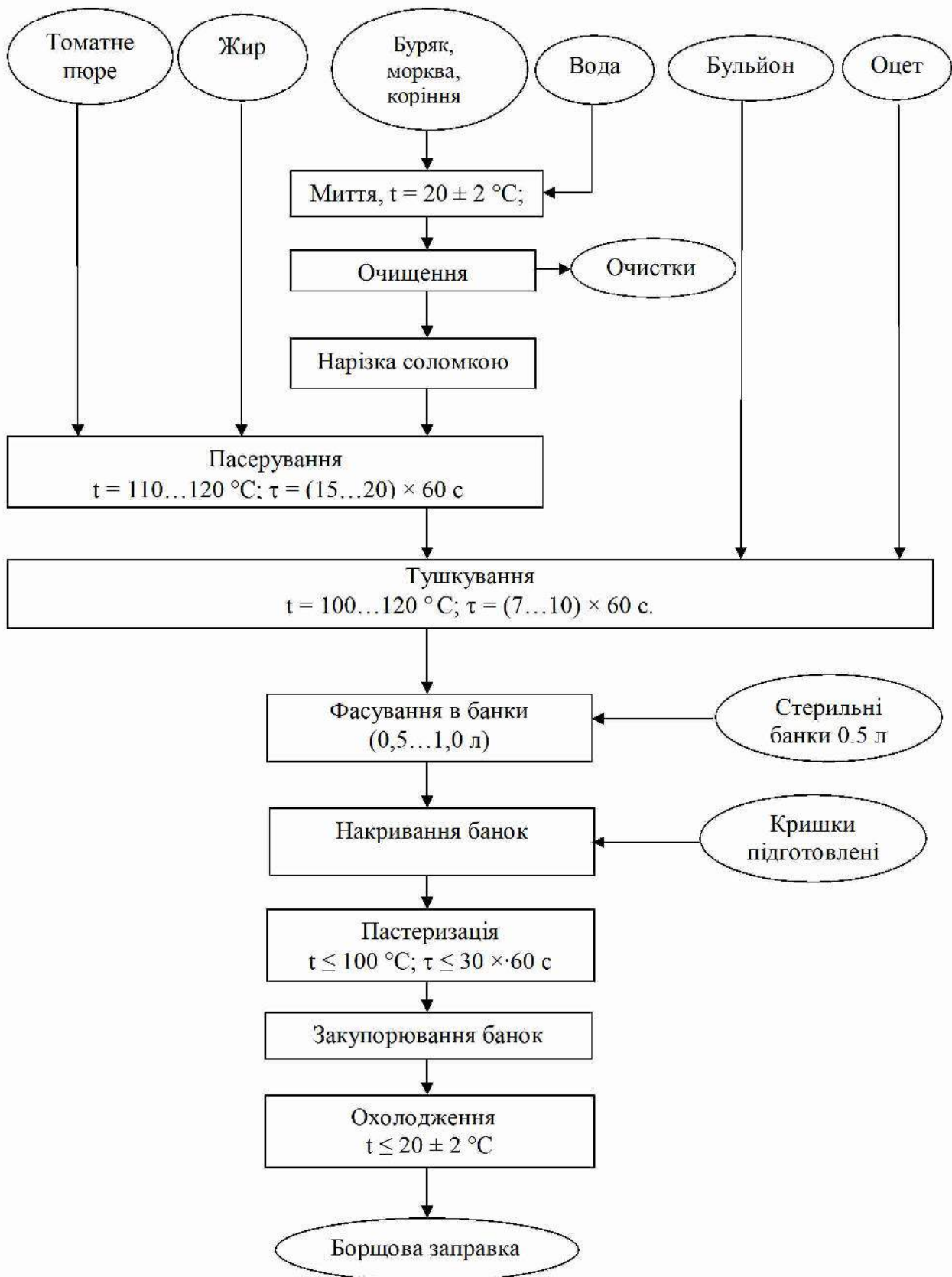
Список рекомендованої літератури:

1. Основи харчових технологій : навчальний посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, Т. С. Маціпура та ін. ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – Ч. I. – 152 с.
2. Основи харчових технологій : навчальний посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, А. А. Берестова та ін. ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – Ч. II. – 151 с.
3. Богомоллов А. В. Технология продукции растительного и животного происхождения / А. В. Богомоллов, Ф. В. Перцевой. – С.Пб : ГИОРД, 2001. – 245 с.
4. Скурихина И. М. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. И. М. Скурихина М. Ф. Нестерина. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 247 с.
5. Сирохман С. И. Кондитерские изделия из нетрадиционного сырья / С. И. Сирохман. – К. : Техника, 1987. – 197 с.
6. Дробот В. И. Повышение качества хлебобулочных изделий / В. И. Дробот. – К. : Техника, 1984. – 191 с.

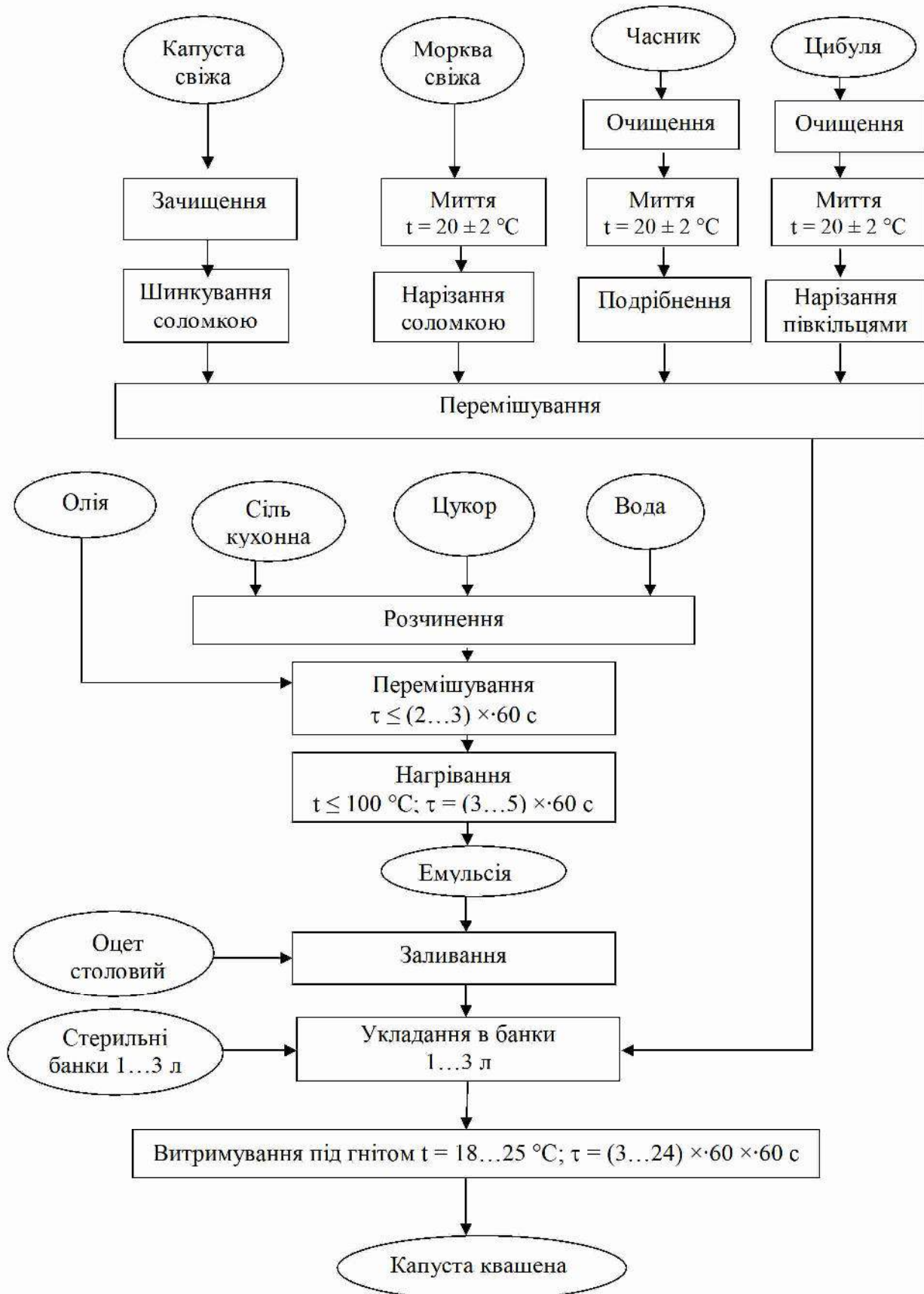
7. Назаров Н. И. Общая технология пищевых производств / Н. И. Назаров [и др.]. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 360 с.
8. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М. : Экономика, 1885. – 295 с.
9. Бутейкіс Н. С., Жукова А. А. Технологія приготування кондитерських виробів : підручник / Н. С. Бутейкіс, А. А. Жукова. – М. : АСАДЕМА, 2003. – 300 с.
10. Дрогилев А. И Технология кондитерских изделий /А. И Дрогилев [и др.]. – М. : 2001.– 502 с.
11. Дрогилев А. И., Лурье И. С. Технология кондитерских изделий / А. И.Дрогилев, И. С Лурье. – М. : Делипринт, 2001. – 483 с.
12. Лурье И. С., Шаров А. И. Технологический контроль сырья в кондитерском производстве / И. С. Лурье, А. И. Шаров. – М. : Колос, 2001.– 350 с.
13. Маршалкина Г. А. Технология кондитерских изделий / Г. А. Маршалкина. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 447 с.

*Додатки до лабораторних робіт
за темою 3 «Характеристика та аналіз технологічних процесів
виробництва продукції з плодоовочевої сировини»*

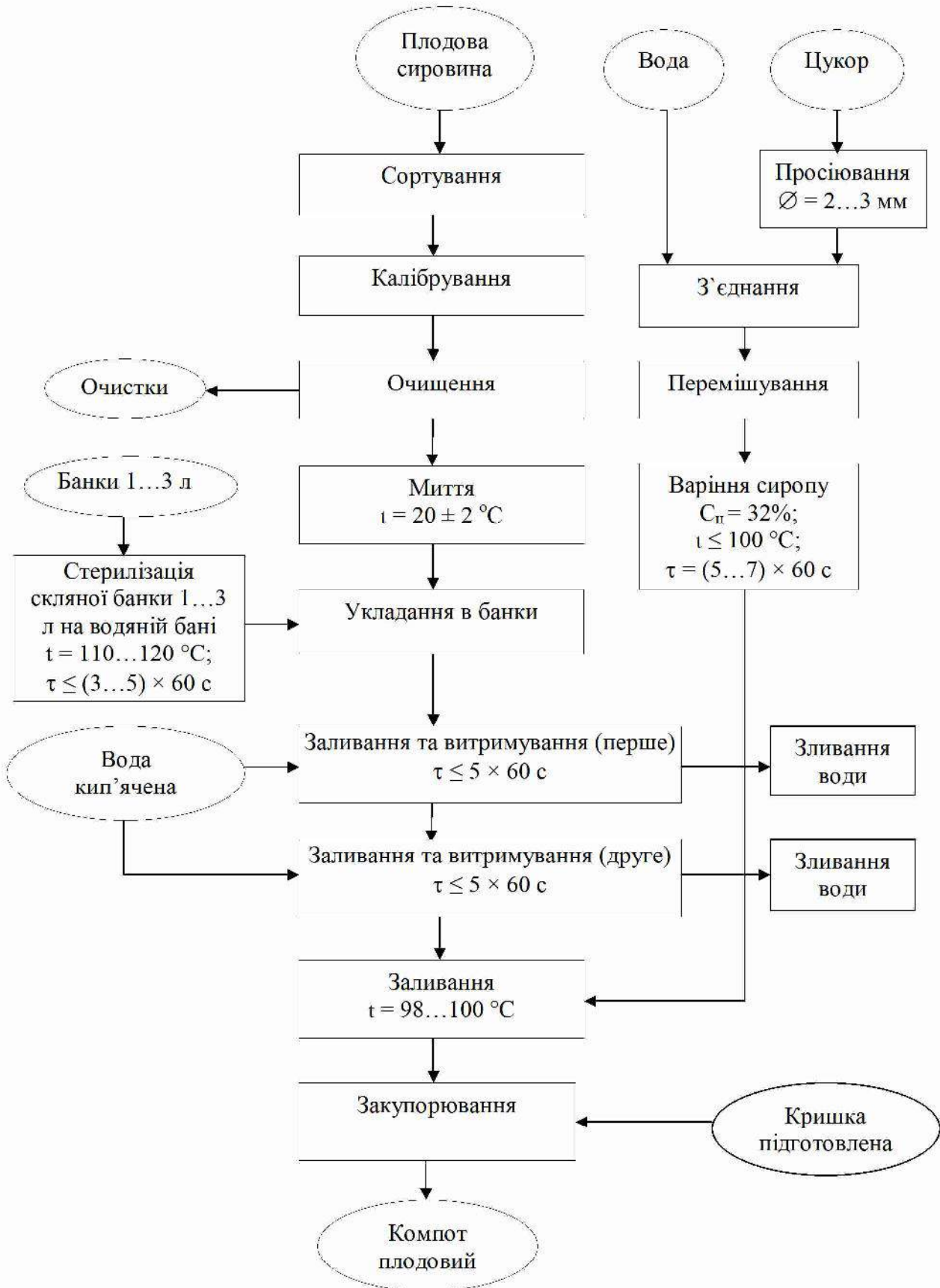
Технологічна схема борщової заправки



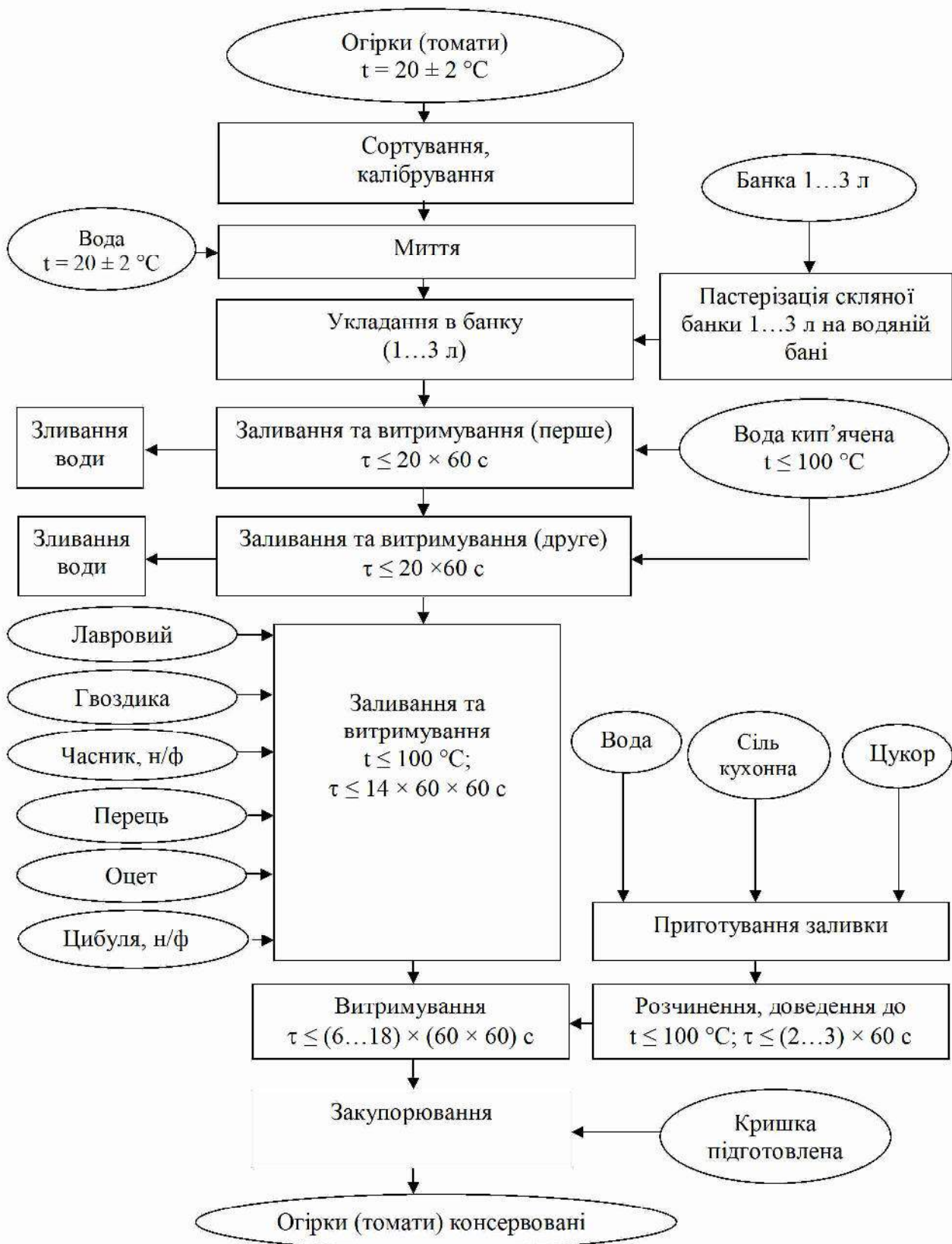
Технологічна схема виробництва капусти квашеної



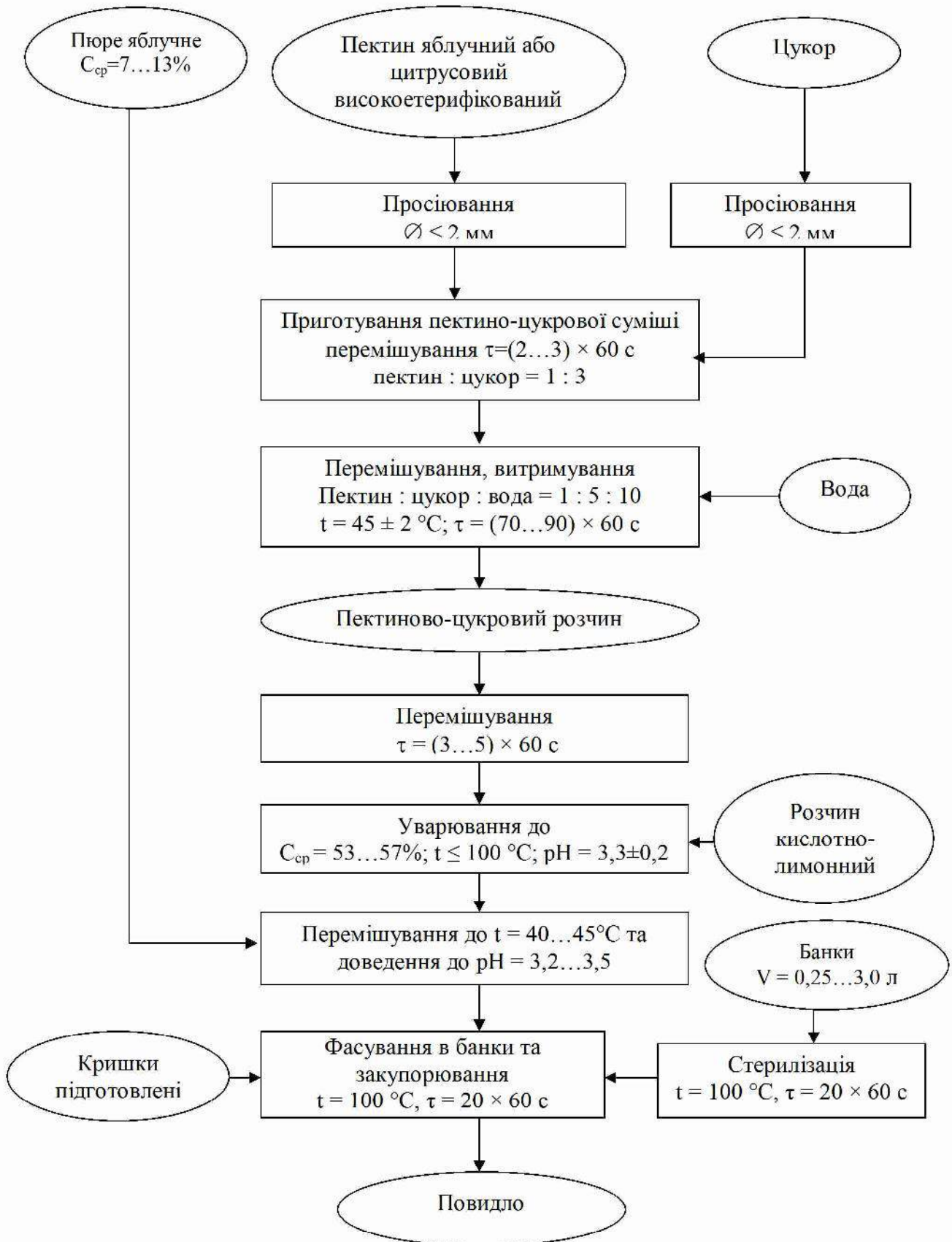
Технологічна схема компотів плодкових



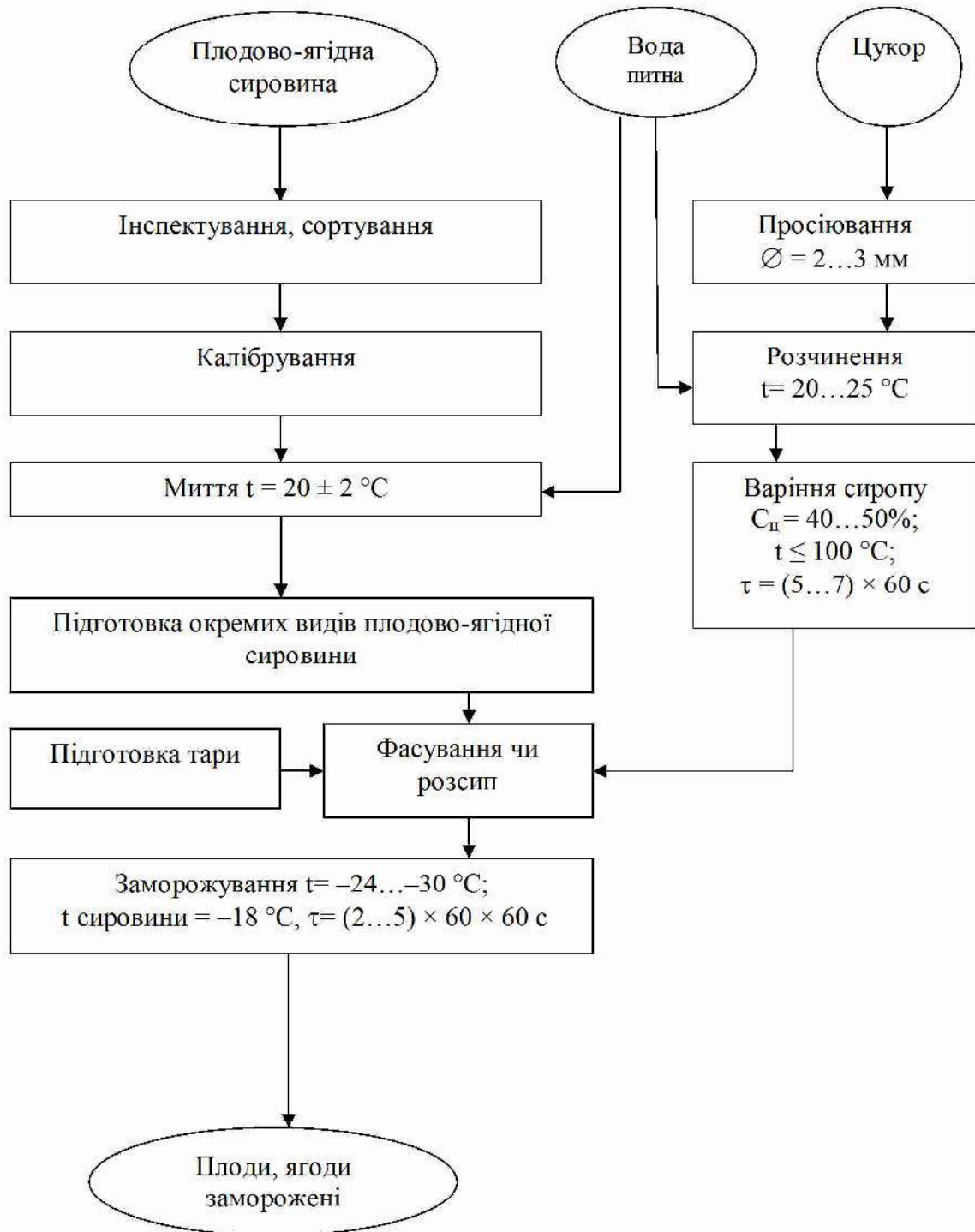
Технологічна схема огірків (томатів) консервованих



Технологічна схема повидла на основі пюре яблучного



Технологічна схема плодів, ягід, овочів заморожених



Рецептури продуктів із плодів та овочів

Борщова заправка

Найменування сировини	Витрати сировини, кг на 1 кг
Буряк	0,454
Морква	0,136
Білий корінь (петрушка)	0,044
Цибуля	0,088
Томатна паста 30%	0,120
Жир свинячий або телячий (топлений)	0,100
Цукор	0,025
Сіль кухонна харчова	0,030
Оцет 9%	0,019
Перець чорний	0,0002
Лавровий лист	0,0002

Капуста квашена

Найменування сировини	Витрати сировини, г на 2 кг
Білокачанна капуста	2000
Морква	300
Цибуля	300
Часник	8
Соняшникова олія	200
Оцет	100
Розсіл на 1 л	
Вода	1000
Сіль кухонна харчова	50
Цукор	150

Консервовані фрукти

Найменування сировини	Витрати сировини, г на 1 кг
Слива	672
Сироп 32 %	328
Цукор	196

Повидло яблучне

Найменування сировини	Витрати сировини, г на 1 кг
Яблука	2000
Цукор	1200

Консервовані огірки і томати

Найменування сировини	Витрати сировини, г на 3 кг
Огірки	850
Томати	850
Сіль кухонна харчова	90
Оцтова кислота	18
Кріп	30
Петрушка	7,5
Селера	18
Лист хрону	18
Лист м'яти	1,5
Часник	7,5
Перець стручковий сухий	2,1
Перець чорний гіркий	1,2
Лавровий лист	0,6

Методики визначення фізико-хімічних показників продукції

Масова частка титрованих кислот (ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности)

Метод заснований на титруванні досліджуваного розчину розчином гідроксиду натрію (NaOH) = 0,1 моль/дм³ в присутності індикатора фенолфталеїну.

Матеріали: (повидло, соки, соуси томатні, консервовані огірки)

Реактиви: спиртовий розчин фенолфталеїну з масовою концентрацією 10 г/дм³, розчин гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³

Прилади і посуд: крапельниця, піпетки, бюретки, воронка, колби конічні, ваги лабораторні, папір фільтрувальний або вата

Порядок виконання роботи

У конічну колбу місткістю 250 см³, через воронку, переносять наважку продукту масою від 5,0 до 50,0 г та гарячу воду з температурою (80±5) °С до половини об'єму колби, ретельно струшують і витримують протягом 30 хв, періодично струшуючи. Потім вміст колби охолоджують та доливають водою до мітки 250 см³. Закривши пробкою, ретельно перемішують вміст і фільтрують через фільтрувальний папір або вату.

Якщо продукт рідкий, наважку масою 50,0 г кількісно переносять водою кімнатної температури в мірну колбу місткістю 250 см³, доводять до мітки водою, перемішують і фільтрують.

У конічну колбу відбирають піпеткою від 25 до 100 см³ фільтрату. Підбирають кількість фільтрату так, щоб на титрування витрачалося не менше 6 см розчину гідроксиду натрію.

У колбу з фільтратом додають 3 краплі розчину фенолфталеїну і титрують розчином гідроксиду натрію при безперервному перемішуванні до отримання рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с.

Обробка результатів

Титруючу кислотність (X, %) в розрахунку на переважну кислоту обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot c \cdot M}{m} \cdot \frac{V_0}{V_1} \cdot 0,1$$

де V – об'єм титруючого розчину гідроксиду натрію, витраченого на титрування, см³;

c – молярна концентрація титруючого розчину гідроксиду натрію, моль/дм³;

m – маса наважки, г;

M – молярна маса, г/моль, що дорівнює для: яблучної кислоти = 67,0; винної кислоти = 75,0; лимонної кислоти моногідрату = 70; оцтової кислоти = 60,0; щавлевої кислоти = 45,0; молочної кислоти (C H O) = 90,1.

V₀ – об'єм, до якого доведена наважка, см³;

V₁ – об'єм фільтрату, взятого для титрування, см³.

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, відносне розходження між якими не повинно перевищувати 5% ($P = 0,95$).

Масова частка розчинних сухих речовин

Сутність методу полягає в висушуванні наважки виробу і напівфабрикату при певній температурі та обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Матеріали: (повидло, соки, соуси томатні)

Прилади і посуд: сушильна шафа, бюкси, ступка для подрібнення матеріалів, ваги лабораторні

Порядок виконання роботи

Об'єкт дослідження ретельно подрібнюють так, щоб по можливості скоротити втрату вологи при подрібненні. Беруть наважку масою 3 г з точністю до 0,01 г. Подрібнену наважку у бюксі поміщають у сушильну шафу та висушують при температурі 105 °С до постійної маси. Перше зважування після досягнення зазначеної температури проводять через 3 години. Перед зважуванням бюкси з наважкою охолоджують в ексікаторі і зважують, закривши кришкою. Кожне наступне зважування проводять через кожену годину сушіння. Висушування проводити доки різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,001 г.

Обробка результатів

Зміст вологи (X , %) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;

m – маса наважки виробу, г.

Масова частка сухих речовин (X_1 , %) обчислюють за формулою:

$$X_1 = 100 - X$$

Визначення органолептичних показників, маси нетто і масової частки складових частин консервованих продуктів (ГОСТ 8756.1-79. Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто і масової частки складових частин)

Сутність методу полягає в висушуванні наважки виробу і напівфабрикату при певній температурі та обчисленні втрати маси по відношенню до наважки.

Матеріали: (консервовані огірки, соуси томатні)

Прилади і посуд: сушильна шафа, бюкси, ступка для подрібнення матеріалів, ваги лабораторні

Порядок виконання роботи

Вимоги до приміщень, в яких проводяться органолептичні випробування: відсутність сторонніх запахів, освітленість розсіяним денним світлом. Посуд, використовувана при випробуваннях повинна бути без сторонніх запахів. Споживчу тару розкривають не раніше, ніж за годину до проведення

випробувань. Органолептичні випробування концентрованих томатопродуктів проводять після отримання задовільних результатів хімічного і мікробіологічного аналізу не раніше ніж через один день після їх приготування. Зразки подаються анонімно при кімнатній температурі, загальна кількість досліджуваних зразків не повинно перевищувати 20.

Органолептичні показники визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція і смак. При визначенні зовнішнього вигляду консервів орієнтуються на технічні умови з їхнього приготування. При визначенні кольору встановлюють різні відхилення кольору, специфічного для даного виду продукту. При оцінці запахів консервів визначають типовий вигляд аромату, гармонію запахів, «букет», встановлюють наявність сторонніх запахів. При оцінці консистенції консервів в залежності від технічних вимог визначають густоту, клейкість, і твердість продукту (консистенція рідка, сиропоподібна, густа, щільна і ін.). Для визначення консистенції користуються додатком зусиль – натисканням, проколюванням, розрізанням, розмазуванням за допомогою столових приладів. При оцінці смаку визначають, типовий чи смак для даного виду продукту, встановлюють наявність специфічних несприятливих смакових властивостей та інших сторонніх присмаків.

Масу нетто фасованої продукції визначають як різницю між масою бруutto і масою тари. Для визначення маси бруutto фасованої продукції чисті сухі банки зважують разом з консервами. Для визначення маси тари її звільняють від продукту, миють, висушують і зважують. Зважування здійснюють з похибкою в грамах не більше:

- ±0,1 при визначенні маси до 100 г вкл;
- ±0,5 – понад 100 до 500 г вкл;
- ±1 – понад 500 до 1000 г вкл;
- ±2 – понад 1000 до 2000 г вкл;
- ±5 – понад 2000 до 10 000 г вкл;
- ±10 – понад 10 000 г.

Масу нетто в грамах або кілограмах розраховують за формулою:

$$X = m - m_1,$$

де m – маса тари з продуктом, г або кг;

m_1 – маса тари без продукту, г або кг.

Масову частку складових частин визначають окремо для кожної пакувальної одиниці. Підготовлену до випробування тару з продуктом зважують, потім розкривають, переносять вміст на сито (діаметр осередків 2–3мм), поставлене над попередньо зваженим посудиною. Продукт розподіляють на поверхні сита шаром до 55 мм і дають стікати рідини не менше 5 хв. Потім визначають масу окремих компонентів. При необхідності розділення твердих складових частин окремі компоненти продукту обережно витягують пінцетом або ложкою і визначають з масу. Масову частку складових частин продукту визначають з похибкою, зазначену для маси визначення маси нетто. Допускається масу твердої частини консервів визначати по різниці між масою нетто і масою рідкої частини. Масову частку складових частин продукту висловлюють відповідно до вимог нормативно-технічної документації на

продукт у відсотках від фактичної або зазначеної на етикетці маси нетто і обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{m_3}{m_2} \cdot 100$$

де m_2 – маса нетто продукту фактична або зазначена на етикетці, г або кг;
 m_3 – маса складової частини продукту, г або кг.

Масова частка хлоридів (Аргентонометричний метод по Мору)

Хлориди – солі соляної кислоти, що обов'язково містять іон хлору. Метод заснований на титруванні водної витяжки досліджуваного продукту після нейтралізації титруванням розчином азотнокислого срібла в присутності хромовокислого калію як індикатор.

Матеріали: (консервовані огірки (розсол), соуси томатні)

Реактиви: спиртовий розчин фенолфталеїну з масовою концентрацією 10 г/дм, розчин гідроксиду натрію 0,1 моль/дм, розчин сірчаної кислоти 0,1 моль/дм, розчин хромовокислого калію, розчин азотнокислого срібла 0,1 моль/дм³

Прилади і посуд: стакан хімічний, крапельниця, піпетки, бюретки, воронка, колби конічні, ваги лабораторні, папір фільтрувальний або вата

Порядок виконання роботи

З підготовленої проби продукту в хімічний стакан беруть наважку масою від 10 до 25 г і кількісно переносять її 100 см³ води в мірну колбу місткістю 250 см³. Суміш, періодично збовтуючи, нагрівають протягом 15 хв. на водяній бані. Після охолодження до кімнатної температури обсяг вмісту колби доводять водою до мітки і фільтрують через паперовий складчастий фільтр. 20 см³ отриманого фільтрату відбирають піпеткою в конічну колбу і в залежності від рН середовища нейтралізують розчином гідроксиду натрію, або розчином сірчаної кислоти в присутності фенолфталеїну. Відзначають обсяги реактивів, необхідних для нейтралізації фільтрату. В іншу конічну колбу також вносять піпеткою 20 см³ отриманого фільтрату і, не додаючи фенолфталеїну, вносять піпеткою необхідні обсяги розчинів гідроксиду натрію або сірчаної кислоти і 1 см³ розчину хромовокислого калію, потім титрують 0,1 моль/дм³ розчином азотнокислого срібла до появи цегляно-червоною забарвлення.

Обробка результатів

Масову частку хлоридів (X) в перерахунку на хлористий натрій, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot c \cdot M}{m} \cdot \frac{V_0}{V_1} \cdot 0,1$$

де V – об'єм титруючого розчину азотнокислого срібла, витраченого на титрування, см³;

c – молярна концентрація титруючого розчину азотнокислого срібла, моль/дм³;

m – маса наважки, г;

M – молярна маса хлористого натрію $M(\text{NaCl}) = 58,45$ г/моль;

V_0 – об'єм, до якого доведена водна витяжка наважки продукту, см³;

V_1 – об'єм фільтрату, взятого для титрування, см³.

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, якщо абсолютна розбіжність між ними не перевищує 0,1% (P = 95). При розбіжності, що перевищує зазначене значення, випробування необхідно повторити.

Визначення осаду в плодових і ягідних соках та екстрактах
(ГОСТ 8756.9-78. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения осадка в плодовых и ягодных соках и экстрактах)

Матеріали: (соки)

Прилади і посуд: центрифуга, пробірки для центрифуги, термометр, піпетки, колби конічні, ваги лабораторні, водяна баня, папір фільтрувальний.

Порядок виконання роботи

При використанні центрифужних пробірок місткістю 25 см³, перемішуючи відбирають піпеткою проби соку по 25 см³ в кожену з чотирьох центрифужних пробірок, а потім пробірки з досліджуваним продуктом зважують. Пробірки з соком поміщають у водяну баню, нагрівають до 85-90 °С і витримують при цій температурі 3 хв. Пробірки з соком переносять в центрифугу і центрифугують протягом 20 хв. при 8000 об/хв. Потім пробірки виймають, обережно зливають центрифугат, ставлять пробірки догори дном на фільтрувальну папір для стікання залишків рідини. Через 10 хв. сліди рідини, що збереглися на стінах пробірки, обережно, не порушуючи осаду, видаляють смужками фільтрувального паперу. Пробірки з осадом зважують.

При використанні центрифужних пробірок місткістю 10 см³ осад отримують в два етапи: спочатку в кожену пробірку поміщають по 10 см³ досліджуваного продукту і зважують. Пробірки з вмістом підігрівають, центрифугують, обережно зливають центрифугат і зважують. У ці ж пробірки вносять ще по 10 см³ досліджуваного продукту і знову зважують. Після підігріву, центрифугування, зливання центрифугата і витримання пробірок протягом 10 хв. догори дном на фільтрувальної папері для стікання рідини, видалення слідів рідини із стінок, пробірки з нагромадженням осадом зважують.

Всі зважування здійснюють з похибкою не більше 0,0001 г.

Обробка результатів

Масову частку осаду (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_0}{m_2} \cdot 100,$$

де m₀ – маса порожньої пробірки, г;

m₁ – маса пробірки з осадом, г;

m₂ – маса навішення продукту, г.

Результат виражають з похибкою до ± 0,01%.

За кінцевий результат приймають середньоарифметичне чотирьох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинно перевищувати 10%.

Якщо різниця між будь-якими двома паралельними визначеннями перевищує 10%, всі випробування повторюють і за остаточний результат приймають середньоарифметичне восьми визначень.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному
та мережному режимах

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Частина 2

Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи
для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітня програма «Технології харчових продуктів тваринного походження»)
ступеня вищої освіти бакалавр

Укладачі:
КАМСУЛІНА Наталія Валеріївна
ЖЕЛЄВА Тетяна Сергіївна

Відповідальна за випуск зав. кафедри технології м'яса, д.т.н., проф. М.О. Янчева

План 2018 р., поз. 23 /

Підписано до друку 03.12.2018 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 951 Кб. Тираж 10 прим.

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.