

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський державний університет харчування та торгівлі
Навчально-науковий інститут харчових технологій та бізнесу

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Опорний конспект лекцій
для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітньо-професійна програма «Технології харчових продуктів
тваринного походження»)
ступеня вищої освіти бакалавр

Харків
ХДУХТ
2020

Харчові технології : опорний конспект лекцій [Електронний ресурс] / укладачі
Н. В. Камсуліна, Т. С. Желєва – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2020. –
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. Желєва

Рецензент канд. техн. наук, доц. В. М. Онищенко

Кафедра технології м'яса

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

Протокол від «17» грудня 2019 р. № 1

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «19» лютого 2020 р. № 9

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «18» лютого 2020 р. № 14

© Камсуліна Н. В., Желєва Т. С.,
укладачі, 2020

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2020

Зміст

Вступ.....	4
Тема 1. Загальна характеристика харчової промисловості.....	5
Тема 2. Системний аналіз у харчових виробництвах.....	9
Тема 3. Технологія м'яса і м'ясних продуктів.....	11
Тема 4. Технологія птахівництва та переробка кролів.....	22
Тема 5. Технологія риби і рибних продуктів.....	29
Тема 6. Технологія молока і молочних продуктів.....	38
Тема 7. Технологія рослинних жирів (олії) та жирів тваринного походження.....	50
Тема 8. Технологія переробки овочів, плодів і ягід.....	55
Тема 9. Технологія на основі переробки зернових культур.....	94
Тема 10. Технологія цукристих продуктів.....	99
Тема 11. Технологія бродильних виробництв.....	102
Тема 12. Технологія безалкогольних виробів.....	108
Тема 13. Технологія кондитерських виробів.....	110
Навчально-методичні матеріали до дисципліни.....	116

Вступ

Ринок продовольчих товарів – один із найбільших ринків, що має достатньо стійкі тенденції, впливає на інші галузі промисловості. Протягом багатьох років сформувалась конкретна система виробництва і розподілення виробництва харчових продуктів.

Харчова промисловість належить до однієї з найважливіших галузей народного господарства, розвиток якої завжди був предметом пильної уваги керівництва країни. Потрібно відмітити, що харчова промисловість тісно пов'язана як із сільським господарством (сировинною базою промисловості являється тваринництво, рослинництво), так і з іншими галузями господарства.

В останні роки харчова промисловість набуває значних змін, які пов'язані, насамперед, з відродженням виробничої сфери, впровадженням 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 апаратурного оформлення технологічних процесів, випуск нових видів продукції з пролонгованими термінами зберігання, підвищеною харчовою і біологічною цінністю, функціонального призначення.

З метою поліпшення ефективності роботи підприємств і підвищення продуктивності праці необхідна подальша механізація й автоматизація виробництва з урахуванням впровадження надалі автоматизованих систем управління технологічними процесами. Тому особливу актуальність мають дослідження і розробки зі створення нових продуктів харчування, оптимізації існуючих технологічних процесів і устаткування.

Вивчення впливу окремих параметрів необхідне для оптимізації технологічного процесу, а поглиблення уявлень про процеси, що відбуваються у продуктах потрібне для розробки більш ефективних рекомендацій щодо виробництва і збереження продуктів.

Актуальним завданням для виробництва харчової продукції є забезпечення якості та безпеки харчової продукції, які залежать від чіткого дотримання технологічних параметрів виробництва, технічного рівня виробництва, контролю якості готової продукції.

Тому, в даній роботі авторами приділено особливу увагу чинникам, які впливають на формування якості та безпеки продукції: характеристики сировини, особливостям технологічного процесу виробництва харчової продукції, характеристики технологічних схем, показникам якості, особливостям зберігання готової продукції.

Колектив авторів сподівається, що наведений матеріал стане у нагоді під час вивчення дисципліни «Харчові технології».

ЧАСТИНА 1

Тема 1. Загальна характеристика харчової промисловості

План лекції:

- 1. Завдання курсу, предмет, об'єкт. Мета вивчення дисципліни.*
- 2. Класифікація виробництв харчової та переробної промисловості.*
- 3. Характеристика схем технологічного процесу виробництва харчових продуктів.*
- 4. Підготовка сировини тваринного та рослинного походження.*

1. Завдання курсу, предмет, об'єкт. Мета вивчення дисципліни.

В умовах стрімкого розвитку харчової промисловості України особлива увага приділяється досягненням науково-технічного прогресу, створенню конкурентоспроможної продукції, впровадженню ресурсозберігаючих технологій. Для підвищення ефективності функціонування підприємства харчової промисловості та його економічного зросту необхідні кваліфіковані спеціалісти, які мають відповідну технологічну підготовку.

Набуття знань з дисципліни «Харчові технології» дозволить інженеру-технологу професійно обґрунтовувати, розраховувати та аналізувати виробничий і технологічний процеси харчових підприємств, надавати рекомендації щодо оптимізації технологічного процесу, сприяти випуску конкурентоспроможної продукції.

В курсі лекцій розглядається загальна характеристика харчових виробництв, асортимент харчових продуктів, склад, властивості та вимоги до якості сировини рослинного і тваринного походження та тваринної сировини, що використовується для виробництва продуктів харчування, надаються технології виготовлення продуктів первинної та вторинної переробки сировини. Особлива увага звертається на прогресивні технологічні схеми, комплексну переробку сировини, раціональне використання відходів.

Об'єктом вивчення дисципліни є сировина, напівфабрикати, готові харчові продукти.

Предмет вивчення дисципліни – технології окремих галузей харчової та переробної промисловості.

Метою викладання дисципліни є надання знань з загальної технології продукції, яку виробляють підприємства харчової промисловості.

2. Класифікація виробництв харчової та переробної промисловості.

Виробництвом харчових продуктів в Україні керують Міністерства харчової промисловості, департаментів м'ясної та молочної промисловостей, рибного господарства тощо.

Класифікація галузей харчової промисловості

Харчова промисловість			
Харчосмакова	Хлібопекарна	Борошняно мільно- круп'яна	Борошняномільна
	Макаронна		Круп'яна
	Кондитерська		Інші
	Цукрова		
	Олієбійно-жирова	М'ясна	
	Плодоовочева (що включає консервну)		Худобопереробна
	Дріжджова		М'ясопереробна
	Спиртова		Птицепереробна
	Лікєро-горілчана		Клейожелетинова
	Пивоварена		Інші
	Виноробна		
	Безалкогольних напоїв	Молочна	Молочна
	Крахмалопаточкова		Масло виробляюча
	Харчових концентратів		Сиро виробляюча
	Вітаміна		Молочноконсервна
	Чайна		Інші
	Соляна	Рибна	
	Парфюмерно-косметична		Рибодобиваюча
	Табачно-махорочна		Рибоперероблююча
	Інші		Інші

3. Характеристика схем технологічного процесу виробництва (ТПВ) харчових продуктів.

Харчове виробництво – це сума окремих технологічних процесів, а їх поєднання дозволяє створити єдине ціле – технологічну систему.

Ефективні методи з організації і вдосконалення процесів виробництва харчових продуктів можуть бути розроблені лише на основі комплексного, або *системного*, підходу до технологічної системи.

Системний підхід - це не тільки застосування окремих понять (система, підсистема, елемент, структура, зв'язок, навколишнє середовище і т.ін.), а, головним чином, побудова методологічної схеми, в якій окремі елементи (підсистеми) б були тісно взаємозв'язані.

Основна мета системного підходу - виявлення нових властивостей цього поєднання, не властивих жодному окремому елементу системи.

Технологічний процес – це теж система, яка складається з окремих елементів – *технологічних операцій*. Кожний елемент має певне призначення, але задана якість готового продукту може бути отримана тільки при виконанні певної сукупності окремих операцій. Моделі технологічних процесів класифікують по різних ознаках, які характеризують особливості процесів, параметри обробки, а також загальні і специфічні властивості самих моделей.

Найпоширеніша форма представлення об'єктів технологічних систем – іконографічні моделі (рисунок, графіки, схеми, креслення та ін.). До них відносяться технологічна, функціональна, структурна, параметрична схеми.

Технологічна схема – наочне графічне представлення послідовності технологічних процесів і операцій з вказівкою режимів.

В *апаратурно-технологічній* схемі надана послідовність устаткування у вигляді контуру, що нагадує об'єкт, що зображається, з урахуванням певної пропорційності. Рух продуктів показують суцільною лінією. Вхід і вихід трубопроводів показують в тих місцях, де вони є в реальному вигляді. При такому представленні процесу має місце мінімальна формалізація процесів.

При системному підході до вдосконалення технологічних процесів зручно систему розділити на ділянки (елементи моделювання). Такий розподіл по горизонталі називається *декомпозицією*. Зображення технологічної схеми без конкретизації окремих операцій, режимів, параметрів називається *принциповою технологічною схемою*.

Функціональна схема відображає види технологічних операцій і зв'язок між ними, дає уявлення про склад і порядок технологічних операцій, але не містить докладної інформації про характеристики потоків і окремих елементів.

Структурна схема представляє устаткування, на якому здійснюються технологічні процеси блоками або елементами у вигляді прямокутників, що мають входи і виходи. Стрілками указується напрям рух матеріальних і енергетичних процесів. Вона дає повну інформацію про характеристики потоків.

Параметрична схема дає уявлення про всі параметри, які характеризують функціонування об'єкту, їх чисельних значеннях і межах вимірювань.

Ступінь досконалості того або іншого технологічного процесу виражається у виході продукту і його собівартості. Розрізняють *теоретичний* і *практичний* вихід продукту.

Основними технологічними принципами, за якими доцільно планувати технологічні процеси є:

- принцип якнайкращого використання сировини;
- раціональне використання енергії;
- раціональне використання устаткування;
- оптимальний варіант;
- принцип мінімального нанесення шкоди навколишньому середовищу.

Технологія харчових продуктів має низку особливостей:

1) якісні показники сировини лабільні, тому потребують обґрунтування параметрів їх обробки: швидкість, тиск, температуру процесів тощо;

2) сировина та напівфабрикати, що застосовуються, мають різноманітний склад і структуру, що обумовлює особливості побудови технологічного процесу;

3) вхідна сировина, як правило, швидкопсувна, що вимагає особливих умов її зберігання, контролю якості;

4) до якості готової продукції висувається низка вимог (харчова, біологічна, енергетична цінність, безпечність, товарний вигляд тощо);

5) якість готових харчових продуктів безпосередньо залежить від якості сировини;

6) необхідність забезпечення максимальної біологічної цінності харчових продуктів.

4. Підготовка сировини тваринного та рослинного походження.

Асортимент харчових продуктів дуже великий, і тому його практично неможливо перелічити. Одні харчові галузі виконують первинну переробку сировини, інші – вторинну, тобто використовують сировину, яка раніше вже була промислово перероблена.

Харчова сировина представляє собою, як правило, продукти, які швидко псуються та потребують швидкої переробки, або мають граничні терміни зберігання.

Особливості властивостей харчових продуктів і їх виробництва.

Технологія харчових продуктів істотно відрізняється від інших хіміко-технологічних виробництв і має низку особливостей:

1) якісні показники сировини лабільні, а це потребує обґрунтування параметрів їх обробки: швидкість, тиск, температуру процесів тощо;

7) сировина та напівфабрикати, що застосовуються, мають різноманітний склад і структуру, що обумовлює особливості побудови технологічного процесу;

8) вхідна сировина, як правило, швидкопсувна, що вимагає особливих умов її зберігання, оперативного і надійного контролю її якості;

9) механізми процесів (хімічних, фізичних, біохімічних), які притаманні харчовим технологіям, досить складні та недостатньо вивчені;

10) до готової продукції висувається низка вимог (харчова, біологічна, енергетична цінність, безпечність, товарний вигляд тощо);

11) якість готових харчових продуктів дуже залежить від якості сировини;

12) необхідність забезпечення максимальної цілості біологічної цінності харчових продуктів.

Контрольні питання до теми:

1. Визначити предмет дисципліни «Харчові технології» та її місце у навчальному процесі.

2. Надати характеристику стану розвитку харчової промисловості на Україні у теперішній час.

3. Надати класифікацію виробництв харчової та переробної промисловості.

4. Надати характеристику схем технологічного процесу виробництва харчових продуктів.

5. Навести особливості технологічних процесів виробництва харчових продуктів.

Тема 2. Системний аналіз у харчових виробництвах

План лекцій:

- 1. Загальні поняття про системний аналіз.*
- 2. Види моделюючих систем.*
- 3. Основні напрямки розвитку технологічної системи.*

1. Загальні поняття про системний аналіз.

Ефективні методи вдосконалення процесів харчової технології можуть бути розроблені лише на основі комплексного, або *системного*, підходу до проблеми.

Системний підхід – це не просто застосування окремих понять (система, підсистема, елемент, структура, зв'язок, навколишнє середовище і т.п.), а головним чином побудова методологічної схеми, в якій вони б були тісно взаємозв'язані.

Системою може бути названий впорядкована безліч різномірних елементів, взаємозв'язаних між собою і утворюючих деяку єдність, властивості якої більше суми властивостей, що становлять його елементів.

Бувають:

- **детермінованими** – зв'язок між станом елементів однозначний і наперед приречений.
- **стохастичними** – зв'язок носить характер вірогідності.

Елементами називають об'єкти, які в сукупності утворюють систему.

Елементи виділяють, виходячи з логічних передумов і практичної доцільності, т.ч., щоб вони володіли внутрішньою структурою і представляли утворення, що характеризуються більш високою стійкістю, ніж вся система в цілому.

Елементи системи утворюють угруповання, зв'язок усередині яких між елементами відрізняється від характеру зв'язку між самими угрупованнями, тобто усередині системи утворюються підсистеми. Розподіл системи на підсистеми є розчленовуванням великого процесу на підпроцеси з відповідними входами і виходами.

Під зв'язками розуміються взаємодії елементів системи, які забезпечують виникнення і збереження структури і цілісних властивостей системи.

Цілісність системи визначається як сукупність елементів, взаємодія яких обумовлює наявність нових якостей системи, не властивих утворюючими її частинами.

Елементи системи – самостійні і умовно неподільні одиниці, які взаємодіють між собою і з навколишнім середовищем, інакше кажучи, між ними існують матеріальний, енергетичний і інформаційний зв'язки.

Технологічна система є сукупністю технологічних операцій. Структура технологічної системи просторово-часова.

Аналіз – засіб, в думках що розчленовує систему на елементи. Значення аналізу – визначення місця і ролі кожного елемента в цілісній системі.

Харчове виробництво – це сума окремих технологічних процесів, а їх поєднання дозволяє створити єдине ціле – технологічну систему.

Основна задача системного підходу – виявлення нових властивостей цього поєднання, не властивих жодному окремому елементу системи.

У свою чергу, технологічний процес – це теж система, що складається з окремих елементів – технологічних операцій. Кожний елемент має певне призначення, але задана якість готового продукту може бути отримана тільки при виконанні певної сукупності окремих операцій.

2. Види моделюючих систем.

Моделі технологічних процесів класифікують по різних ознаках, які характеризують особливості процесів, параметри обробки, а також загальні і специфічні властивості самих моделей.

Найпоширеніша форма представлення проєктованих об'єктів – іконографічні моделі (рисунок, фотографії, креслення і ін.). До них відносяться технологічна, функціональна, структурна, параметрична схеми.

Технологічна схема – наочне графічне представлення послідовності технологічних процесів і операцій. Технологічна схема може бути представлена у вигляді апаратурно-технологічної і принципової технологічної схем.

В апаратурно-технологічній схемі зображають устаткування у вигляді контуру, що нагадує об'єкт, що зображується, з урахуванням певної пропорційності розмірів. Рух продуктів показують суцільною лінією. Вхід і вихід трубопроводів показують в тих місцях, де вони є в реальному вигляді. При такому представленні процесу має місце мінімальна формалізація процесів.

При системному підході до вдосконалення технологічних процесів зручно систему розділити на ділянки (елементи моделювання). Такий розподіл по горизонталі називається декомпозицією. Зображення технологічної схеми у такому вигляді називається принциповою технологічною схемою.

Функціональна схема відображає види технологічних операцій і зв'язку між ними. Вона дає уявлення про склад і порядок технологічних операцій, їх взаємозв'язку, але не містить докладної інформації про характеристики потоків і окремих елементів.

Структурна схема представляє машини і апарати технологічного процесу блоками або елементами у вигляді прямокутників, що мають входи і виходи. Стрілками указується напрям рух матеріальних і енергетичних процесів. Вона дає повну інформацію про характеристики потоків.

Параметрична схема дає уявлення про всі параметри, які характеризують функціонування об'єкту, їх чисельних значеннях і межах вимірювань.

3. Основні напрямки розвитку технологічної системи.

Основними принципами вдосконалення технології є:

- принцип якнайкращого використання сировини;
- раціональне використання енергії;

- раціональне використання устаткування;
- оптимальний варіант;
- принцип мінімального нанесення шкоди навколишньому середовищу.

Ступінь досконалості того або іншого технологічного процесу виражається у виході продукту і його собівартості. Розрізняють *теоретичний* і *практичний* вихід продукту.

Контрольні питання до теми:

1. Що таке системний підхід.
2. Що вважають системою, а що її елементами у харчових технологіях.
3. Які види моделюючих систем ви знаєте. Надайте їм характеристику.
4. Які існують основні напрямки розвитку технологічної системи.
5. Охарактеризуйте основні принципи вдосконалення технологій.

Тема 3. Технологія м'яса і м'ясних продуктів

План лекцій:

1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови м'яса.
2. Фізичні та функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини.
3. Характеристика способів і прийомів механічної та холодильної обробки м'яса.
4. Технологія ковбасних виробів.
5. Технологія продуктів з свинини, яловичини, баранини та інших видів м'яса.
6. Технологія напівфабрикатів та швидкозаморожених страв із м'яса.
7. Технологія м'ясних консервів.
8. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється м'ясопереробною промисловістю.

1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови м'яса.

М'ясо – це туша або частина туші, що являє собою сукупність м'язової, жирової, сполучної та кісткової (або без неї) тканин.

Хімічний склад м'яса:

- *білки* – м'язової тканини – міоген, глобулін Х, міоальбумін, міоглобін, міозин, актин, актоміозин, тропоміозин;
- сполучної тканини – колаген, еластин, ретикулін, муцини, мукоїди;
- *жири* – тригліцериди, фосфоліпіди, холестерин;
- *вуглеводи* – моносахариди та їх похідні, полісахариди (глікоген);
- *мінеральні речовини* – натрій, калій, кальцій, залізо і магній та ін.;
- *вітамін* – водорозчинні і жиророзчинні;
- *екстрактивні речовини* – азотні та безазотні;
- *ферменти*.

Співвідношення окремих тканин у м'ясі тварин різних видів

Тканина	Частка тканин у м'ясі, % до маси обробленої туші		
	Яловичина	свинина	Баранина
М'язова	57,0...62,0	39,0...58,0	49,0...56,0
Жирова	3,0...16,0	15,0...45,0	4,0...18,0
Сполучна	9,0...12,0	6,0...8,0	7,0...11,0
Кісткова та хрящова	17,0...29,0	10,0...18,0	20,0...35,0
Кров	0,8...1,0	0,6...0,8	0,8...1,0

Хімічний склад м'яса

Вид і угодованість м'яса	Вода	Білки	Жири	Мінеральні речовини
	у % до сирої речовини			
Яловичина 1 категорії	70,5±0,5	18,0±0,4	10,5±0,2	1,0±0,2
Яловичина 2 категорії	74,1±0,5	21,0±0,4	3,8±0,1	1,1±0,2
Телятина 1 категорії	72,8±0,5	19,0±0,3	7,5±0,2	0,7±0,1
Свинина жирна	47,5±0,3	14,5±0,2	37,3±0,3	0,7±0,1
Свинина м'ясна	60,9±0,4	16,5±0,3	21,5±0,3	1,1±0,2
Баранина 1 категорії	65,8±0,4	16,4±0,3	17,0±0,3	0,8±0,1
Баранина 2 категорії	69,4±0,5	20,8±0,4	9,0±0,2	0,8±0,1

2. Фізичні та функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини.

Фізичні властивості м'ясної сировини:

- теплоємність;
- теплопровідність;
- тепмпературопровідність;
- діелектрична проникність;
- питома електропровідність;
- оптичні;
- структурно-механічні (зсувні, об'ємні, поверхневі);

Функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини:

- водовбирна здатність;
- водозв'язуюча здатність;
- емульгуюча здатність;
- жировбирна здатність;
- гелеутворююча здатність.

Функції білків м'язової тканини

Функціонально-технологічні властивості білків	Взаємодія	Чинники, які впливають на властивості
Гелеутворююча	«Білок-білок»	Вид білка, його концентрація, рН, температура, присутність солей
Водозв'язуюча	«Білок-вода»	Концентрація, властивості, стан білка, рН
Жировз'язуюча	«Білок-жир»	Поверхнево-активні властивості білка
Емульгуючи	«Білок-жир-вода»	Поверхнево-активні властивості білка, ступінь розчинності і диспергованості білка

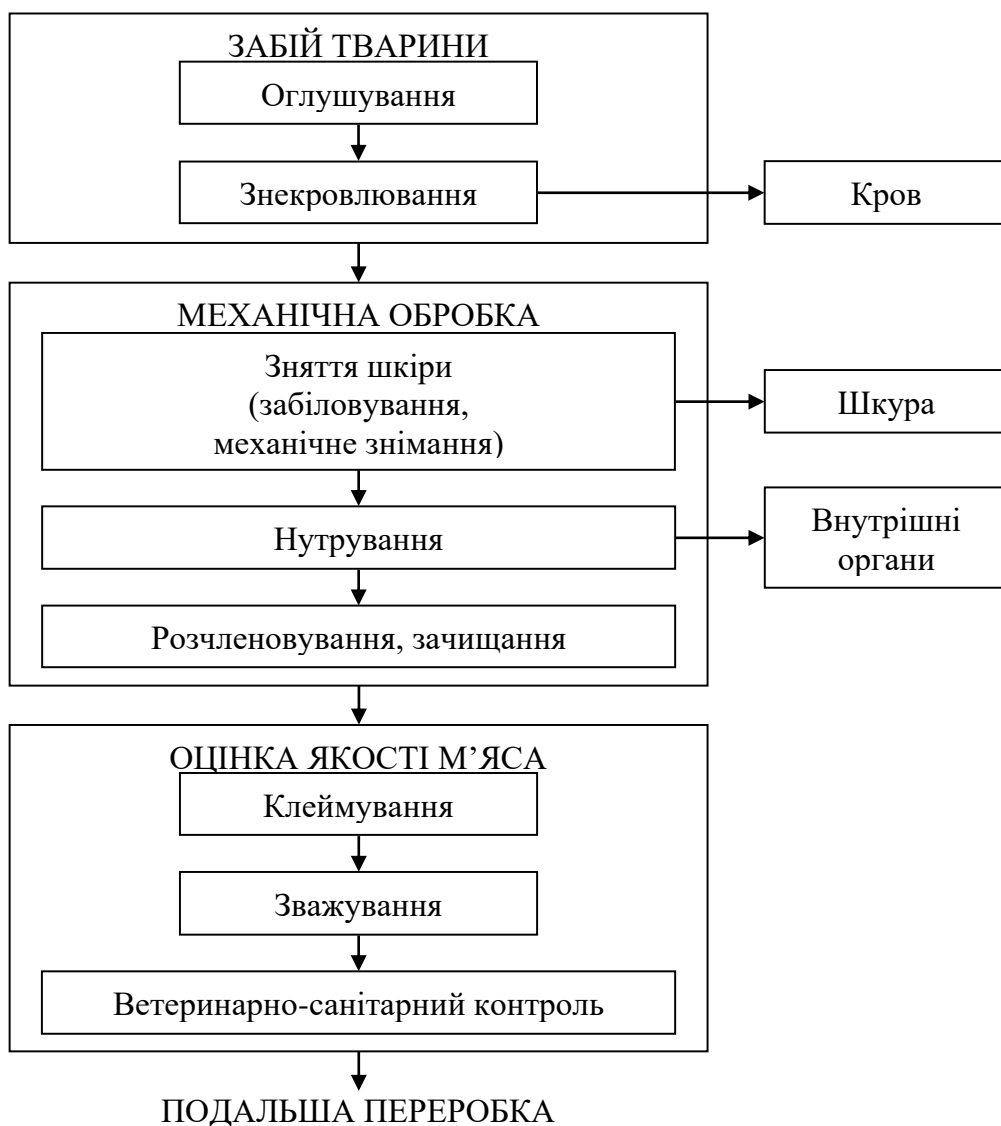
3. Характеристика способів і прийомів механічної та холодильної обробки м'яса.

Три періоди і відповідні їм стани м'яса:

- парне – м'ясо безпосередньо після забивання та перероблення худоби (для яловичини 2...4 год),
- м'ясо в стані максимального розвитку посмертного залякання (за температури 0 °С для яловичини 24...28 год),
- м'ясо доспіле (за температури 0...10 °С для яловичини 12 діб).

Зміни найважливіших властивостей м'яса:

- зміна консистенції м'яса;
- зміна водозв'язуючої здатності м'яса;
- накопичення речовин, що зумовлюють аромат і смак.



Принципова схема забивання та перероблення худоби

Методи консервування м'яса та м'ясопродуктів:

- дія низьких температур (охолодження, заморожування);
- дія високих температур (сушіння, варка, стерилізація);
- фізико-хімічний спосіб (соління, копчення).

За термічним станом (температурою в товщі м'язів стегна) м'ясо поділяють на:

- парне (температура не нижча 35 °С);
- остигле (температура не вище 12 °С);
- охолоджене (температура 0...4 °С);
- підморожене (температура на глибині 1 см –3...–5 °С, на глибині 6 см 0...–2 °С; у процесі зберігання температура всій туші –2...–3 °С);
- заморожене (температура не вище –8 °С);
- розморожене (температура не нижче 1 °С).

Способи охолодження:

- у повітряному середовищі;
- в рідинах (вода або розсоли).

Режими охолодження:

- одностадійне (температура до –3...–5 °С, швидкість руху повітря 0,1...2,0 м/с);
- двостадійне (1 етап – температура –4...–5 °С, швидкість руху повітря 1...2 м/с; 2 етап – температура –1...–1,5 °С, швидкість руху повітря 0,1...0,2 м/с);
- тристадійне (1 етап – температура –10...–12 °С, швидкість руху повітря 1...2 м/с, протягом відповідно 1,5 год, 2 етап – температура –5...–7 °С, швидкість руху повітря 1...2 м/с, протягом 2 год, 3 етап – температура 0 °С, швидкість руху повітря 0,5 м/с).

Заморожування м'яса:

- повільне (0,1...1 см/год);
- швидке (1...20 см/год).

Способи заморожування:

- в повітрі,
- в розчинах солей або деяких органічних сполук,
- у рідких киплячих та некиплячих середовищах,
- під час контакту металевими пластинами, що охолоджують;
- за допомогою танучого або сухого льоду.

Режими заморожування (температура до –35 °С, швидкість руху повітря до 6...8 м/с,):

- однофазне;
- двофазне.

Способи розморожування:

- у повітрі,
- з використанням різних розчинів або пароповітряної суміші.

Режими розморожування:

- повільне (температура від 0...3 °С до 8 °С; відносна вологість повітря 90...95%, швидкість руху 0,2...0,3 м/с, тривалість 3...5 діб),

- прискорене (температура 16...20 °С, відносна вологість 90...95%, швидкості руху 0,2...0,5 м/с, тривалість 24...30 год),
- швидке (температура 20...25 °С, відносна вологість 85...90%, швидкість руху 1...2 м/с, тривалість 12...16 год).

4. Технологія ковбасних виробів.

Ковбасні вироби – продукти, виготовлені з ковбасного фаршу та піддані термічній обробці до готовності для вживання.

Ковбасний фарш – суміш подрібненої м'ясної сировини зі спеціями, прянощами та іншими складниками.

Сировина та матеріали:

- м'ясо (яловичина, свинина, баранина, конина тощо);
- субпродукти (1 і 2 категорії);
- жиромісна сировина (шпик, свиняча грудинка, жир-сирець яловичий, свинячий і баранячий, харчові жири);
- кров та продукти її переробки;
- білкові препарати тваринного та рослинного походження (білкові стабілізатори з яловичих рубців і губ, сполучнотканинних плівок, сухожилок, свинячої шкіри, крові та ін., молочно-білкові концентрати, м'ясна маса, молочні продукти, продукти переробки сої тощо);
- інша сировина (яйця, яйцепродукти, борошно, крохмаль, крупи, солильні речовини, прянощі, цибуля, часник, бактеріальні та копильні препарати тощо).

Ділення – розділення туш або напівтуш на м'ясні відруби відповідно до встановленої схеми ділення з урахування анатомічного розташування в них м'язів та кісток і подальшого застосування м'яса.

Обвалювання – відокремлення м'язової, жирової та сполучної тканин від кісток.

Параметри витримки м'яса при солінні (за температури 0...4 °С)

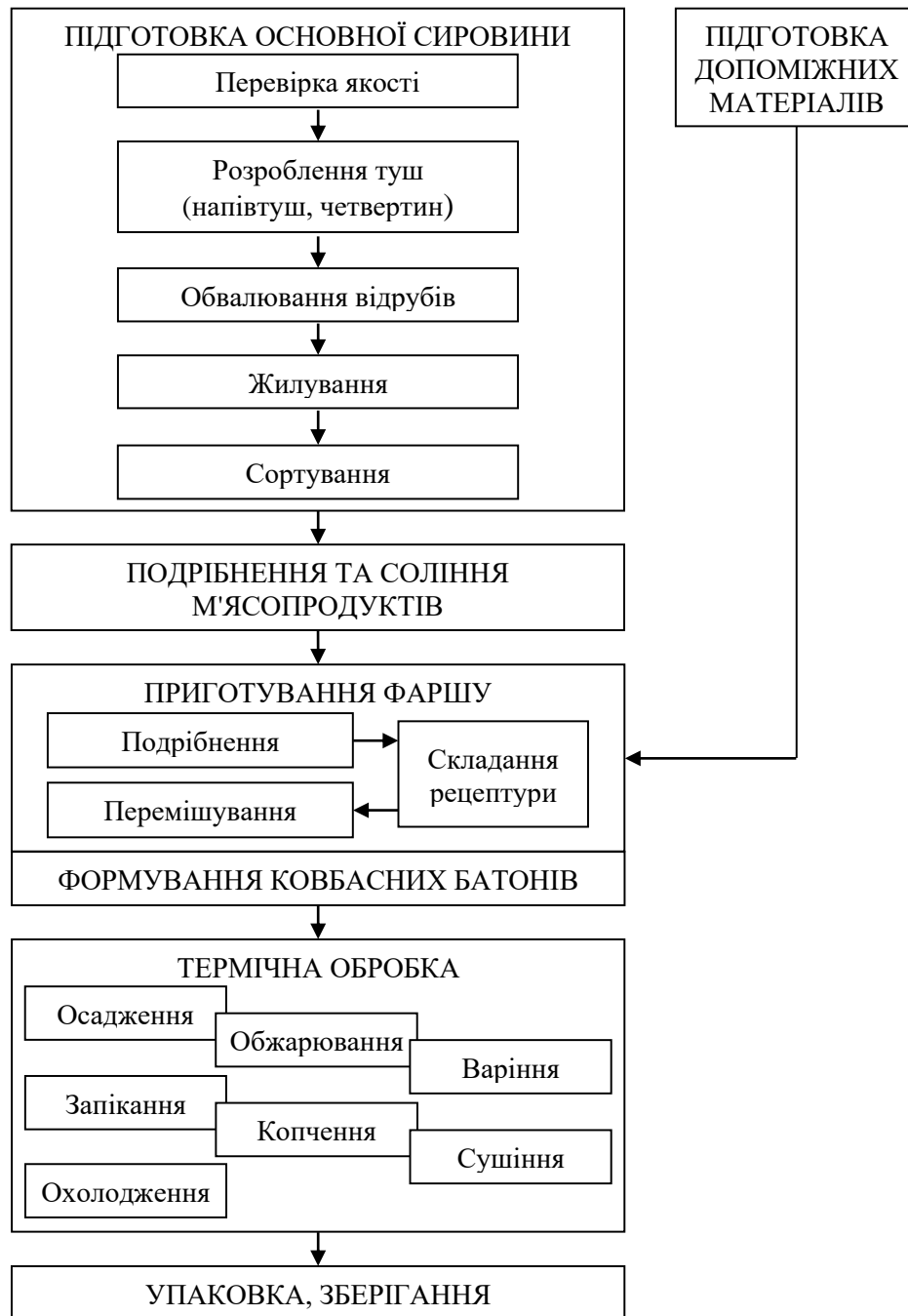
Ступінь подрібнення	Час витримки, год
2...6 мм	6...24 (концентрований розсіл) 12...24 (суха сіль)
8...12 мм	12...24
16...25 мм (шрот)	24...48
до 1 кг	48...72 (варені ковбаси) 48...96 (напівкопчені, варено-копчені ковбаси)
300...600 г	120...168 (сирокопчені, сиров'ялені ковбаси)

Жилування – видалення з обваленого м'яса жиру, дрібних кісточок, сухожилів, хрящів, кровоносних судин, плівок та ділення м'яса за сортами залежно від вмісту жирової та сполучної тканин.

Фарш – суміш компонентів, заздалегідь підготовлених у кількостях, відповідних рецептурі для даного виду і сорту ковбасних виробів.

Послідовність завантаження сировини в кутер: яловичина або нежирна свинина → вода (частина) → сіль, нітрит натрію (якщо не було додано при

солінні) → фосфати → вода (частина) → спеції → крохмаль, борошно, сухе молоко → напівжирна та жирна свинина → шпик.



Принципова схема виробництва ковбасних виробів

Формування батонів:

- підготовка ковбасної оболонки,
- шприцювання фаршу (наповнення ковбасної оболонки фаршем),
- в'язка,
- штрикування батонів,
- навішування на палиці та рами.

Термічна обробка ковбасних виробів:

- осаджування (витримування батонів у підвішеному стані перед термічним оброблянням впродовж встановленого часу),
- обжарювання (короткочасне обробляння поверхні виробу продуктами неповного згоряння деревини за високої температури, щоб скоагулювати білки поверхневого шару фаршу та кишкової оболонки, закріпити забарвленість фаршу і т. ін.),
- варіння (теплове обробляння батонів гарячою водою, пароповітряною сумішшю або гострою парою),
- запікання (теплове обробляння продукту гарячим повітрям),
- копчення (обробляння продукту димом від неповного згоряння деревини для надання продуктам специфічного запаху, смаку, кольору, підвищення стійкості під час зберігання та часткового видалення вологи),
- охолоджування (швидке знижування температури у виробі після варіння),
- сушіння (видаляння вологи за певних параметрів повітря).

Характеристика ковбасних виробів

Вид ковбасного виробу	Особливості
Варена ковбаси	Ковбаса, яка у процесі її виготовлення піддана обжарюванню або без нього, з подальшим варінням
Сосиски	Варені ковбаски з діаметром батончика від 14 мм до 32 мм і довжиною до 14 см
Сардельки	Варені ковбаски з діаметром батончиків від 32 мм до 44 мм і довжиною до 11 см
Фарширована ковбаса	Варена ковбаса з ручним формуванням особливого малюнка ковбасного фаршу, обгорнена в шар сала та оболонку
М'ясний хліб	Виріб із ковбасного фаршу без оболонки, запечений у металевій формі
Напівкопчена ковбаса	Ковбаса, яка у процесі її виготовлення піддана, після осаджування, обжарюванню, варінню, копченню і сушінню
Варено-копчена ковбаса	Ковбаса, яка в процесі її виготовлення піддана, після осаджування, копченню, варінню, додатковому копченню та сушінню
Сирокопчена ковбаси	Ковбаса, яка у процесі її виготовлення піддана, після осаджування, копченню, а потім тривалому сушінню, минаючи процес варіння
Сиров'ялена ковбаса	Ковбаса, яка у процесі її виготовлення піддана, після осаджування, тривалому сушінню, минаючи процес варіння та копчення
Ліверна ковбаса	Ковбаса, виготовлена з вареної та (або) сирої м'ясної сировини, зокрема субпродуктів, із подальшим варінням і охолоджуванням
Кров'яні вироби	Ковбаси, м'ясні хліби, сальтисони, вироблені з додаванням до фаршу харчової крові
Паштетна ковбаса	Виріб в оболонці, вироблений з фаршу пастоподібної консистенції, виготовленого з вареної та (або) сирої м'ясної сировини з додаванням бульйону та подальшим варінням і охолоджуванням
Паштет	Виріб пастоподібної консистенції з фаршу, виготовленого з вареної та (або) сирої м'ясної сировини з додаванням жиру,

	запечений в металевій формі або підданий термічному оброблянню та розфасовуванню
Сальтисон	Виріб в оболонці або без неї, виготовлений з подрібненої м'ясної сировини, багатой колагеном
Драглі, холодець	Виріб, виготовлений з вареної м'ясної подрібненої сировини, багатой колагеном, із додаванням концентрованого бульйону та спецій, що застигає під час охолодження в формах
Смажена ковбаса	Ковбаса, яка в процесі її виготовлення, після обшпарювання парою або гарячою водою, піддана смаженню

5. Технологія продуктів з свинини, яловичини, баранини та інших видів м'яса.

Продукти із свинини, яловичини, баранини, конини (копченості) – вироби, виготовлені з частин туш (півтуш, четвєртин) для безпосереднього вживання в їжу.

Сировина та матеріали:

- м'ясо (яловичина, свинина, баранина, конина, м'ясо птиці тощо);
- солильна суміш;
- інша сировина та матеріали (оболонки, сітки, шпагат, льняні нитки тощо).

За способами обробки:

- ✓ що витримуються в солінні,
- ✓ без витримки в ньому.

За термічною обробкою:

- ✓ варені,
- ✓ варено-копчені,
- ✓ копчено-варені,
- ✓ копчено-запечені,
- ✓ запечені,
- ✓ смажені,
- ✓ сирокіпчені,
- ✓ сиров'ялені,
- ✓ солені.

Основні етапи виготовлення продуктів з свинини, яловичини, баранини та інших видів м'яса: підготовка сировини → соління → вимочування → промивання → формування → термічна обробка (копчення, варіння, запікання, жаріння, сушіння, охолодження) → упакування → зберігання.

Способи соління:

- сухий (застосований на натиранні м'яса солильною сумішшю з подальшим пересипанням сіллю і витримування впродовж певного часу),
- мокрий (застосований на витримування м'яса безпосередньо в розсолі),
- змішаний (заснований на шприцюванні м'яса розсолем із наступним натиранням його солильною сумішшю та витримування впродовж декількох діб до утворення маточного розсолу, із подальшим заливанням м'яса приготованим розсолем).

Способи інтенсифікації соління:

- шприцювання (внутрішньом'язове, через кровоносну систему)
- інтенсивні механічні дії (тумблювання, масажування, вібрація (часто в умовах вакууму), електромасажування тощо).

6. Технологія напівфабрикатів та швидкозаморожених страв із м'яса.

Розфасоване м'ясо та субпродукти – м'ясо чи субпродукти, розфасовані на порції різної маси та упаковані у споживчу тару.

Напівфабрикати – вироби з натурального (не підданого подрібнюванню) або посіченого м'яса без термічного оброблення.

Напівфабрикати:

великкускові – м'ясний м'якуш чи пласт м'яса, знятий з певної частини туші або півтуші у вигляді великих шматків, зачищений від сухожилок і грубих поверхневих плівок;

порційні – шматочки м'ясного м'якуша неправильної округлої або овально-видовженої форми певної маси і товщини;

дрібнокускові – шматочки м'ясного м'якуша, нарізані в основному в поперечному напрямі до розташування м'язових волокон, або м'ясоюсткові шматочки розпиляного м'яса з певним вмістом кісток;

посічені напівфабрикати – напівфабрикати, різні за масою та формою, виготовлені з м'ясного фаршу з додаванням інших складників відповідно до рецептури;

паніровані напівфабрикати – порціонні напівфабрикати, злегка відбиті для розпушування тканин і обкачані в панірувальних сухарях;

м'ясокісткові (рагу, суповий набір тощо);

заморожені напівфабрикати у тістовій оболонці (пельмені) – заморожений напівфабрикат із м'ясного фаршу з іншими складниками (доданими відповідно до рецептури) у тістовій оболонці, якої не більше ніж 50%;

рублені – випускають в охолодженому або замороженому вигляді.

Швидкозаморожені страви: дозування у форми → упаковка → етикетування → заморожування (температура $-30\dots-35$ °С, швидкість руху повітря 3...5 м/с до досягнення в товщі температури -18 °С) → групова упаковка → зберігання.

7. Технологія м'ясних консервів.

М'ясні консерви – продукт з м'яса та (або) субпродуктів, герметично закупорений в банки, підданий дії високої температури.

Класифікація консервів:

- за видом сировини – м'ясні, субпродуктові, фаршеві, м'ясо-рослинні тощо;
- за складом – у натуральному соку, з соусами, у желе;

- за режимом теплової обробки – стерилізовані (температура теплової обробки вище 100 °С), пастеризовані (температура теплової обробки нижче 100 °С; у центрі банки 75 °С), тиндалізовані (неодноразове пастеризування));
- за призначенням – закусочні, обідні, для дитячого харчування, дієтичні;
- за тривалістю зберігання – тривалого зберігання (до 5 років) і з обмеженим терміном зберігання;
- за підготовкою сировини – з сировини без попереднього соління або з ним, з кускової, грубо і тонкоподрібненої сировини, що пройшла теплову обробку або отримані без попередньої теплової обробки.

Сировина та матеріали:

- м'ясо;
- субпродукти (1 і 2 категорії)
- рослинна сировина (боби, крупи, борошно, овочі);
- інша сировина (кров, її фракції, рослинні та тваринні жири, молоко та молочні продукти, яйця та яйцепродукти, желатин, спеції, прянощі тощо).

Основні етапи виготовлення баночних консервів: підготовка сировини → підготовка тари → фасування → закупорювання банок → перевірка герметичності → стерилізація (пастеризація) → сортування → охолодження → маркування (етикетування) → пакування → зберігання.

8. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється м'ясопереробною промисловістю.

Не зважаючи на різноманітність харчових продуктів, які випускаються харчовою промисловістю, можна виділити дві загальні групи властивостей:

1. Властивості, що зумовлюють споживчі характеристики продукту.
2. Технологічні властивості, які об'єднують сукупність характеристик продукту на всіх стадіях технологічного процесу.

Різнманітність споживчих та технологічних властивостей харчових продуктів зумовлює широке коло вимог, яким вони повинні відповідати, формує номенклатуру показників, які контролюються та вибір методу контролю.

До фізико-хімічних показників, які контролюються у м'ясопродуктах, відносять вміст білку, триптофану, оксіпроліну, жиру, нітриту натрію, вологи, фосфору, крохмалю, повареної солі, та залишкова активність кислої фосфатази.

Білки виконують багатофункціональну роль у формуванні якості м'ясної продукції, а саме:

- зумовлюють харчову та біологічну цінність;
- є основним компонентом, що створює структуру м'ясних виробів;
- приймає участь в утворенні м'ясних емульсій;
- впливає на драглеутворюючу, водо-, жирозв'язуючу та емульгуючу здатність фаршів.

Контроль вмісту білка пов'язано з необхідністю виявлення фальсифікацій продукції (заміна нем'ясними компонентами м'ясної сировини).

Триптофан – амінокислота, по вмісту якої судять о наявності в продукті м'язової тканини.

Оксіпролін – амінокислота, по вмісту якої судять о наявності в продукті неповноцінних білків (білків сполучної тканини).

Жир – зумовлює харчову цінність м'ясних продуктів. Один з основних компонентів, що утворює структуру ковбасного фаршу, є частиною гетерогенних дисперсних систем, знижує водозв'язуючу та драгле утворюючу здатність, впливає на структурно-механічні властивості емульсій, формує органолептичні властивості. Контроль вмісту білка пов'язано з необхідністю виявлення фальсифікацій продукції (заміна жировими емульсіями м'ясної сировини).

Нітрит натрію – входить до складу сумішей для посолу, забезпечує зберігання м'ясних виробів, інгібує дію мікроорганізмів, є стабілізатором забарвлення та впливає на смак та аромат. Може акумулюватися в організмі людини, тому контролюється залишкова кількість речовини, яка не вступила в реакцію з білками.

Вода – один з рецептурних компонентів, формує реологічні та органолептичні властивості, впливає на умови та терміни зберігання, бере участь в утворенні структури. Контроль вмісту вологи дозволяє витримувати терміни зберігання, забезпечує відповідність споживчих характеристик.

Фосфати – підвищують вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатність білків, забезпечує стійкість жирових емульсій, є антиокислювачем, поліпшує структуру фаршу, підвищує стабільність під час зберігання. Підвищений вміст впливає на рН, збільшує щільність виробів, затримує забарвлення.

Крохмаль – підвищує в'язкість фаршів, вихід виробів після термообробки. Підвищена кількість здатна утворювати губоподібну консистенцію та погіршувати смак.

Кухонна сіль – інгібує окислення жирів, має бактеріостатичну дію, формує органолептичні властивості, підвищує вологоутримуючу здатність білків, стабілізує колір. Підвищена кількість погіршує органолептичні властивості.

Кисла фосфатаза – фермент, залишкова активність якої говорить о якості термообробки, що відбулася.

Контрольні питання до теми:

1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови м'яса.
2. Характеристика властивостей м'ясної сировини.
3. Характеристика способів і прийомів механічної обробки м'яса.
4. Характеристика способів і прийомів та холодильної обробки м'яса.
5. Класифікація ковбасних виробів.
6. Технологія варених ковбасних виробів.
7. Технологія варено-копчених ковбас.
8. Технологія напівкопчених ковбас.
9. Технологія сирокочених та сиров'ялених ковбас.
10. Технологія інших видів ковбас.
11. Технологія продуктів зі свинини, яловичини, баранини та інших видів м'яса.

12. Технологія напівфабрикатів з м'яса.
13. Технологія швидкозаморожених страв із м'яса.
14. Технологія м'ясних баночних консервів.
15. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється м'ясопереробною промисловістю.

Тема 4. Технологія птахівництва та переробка кролів

План лекцій:

1. Характеристика та особливості хімічного складу і морфологічної будови м'яса птиці.
2. Характеристика способів та прийомів механічної обробки м'яса птиці.
3. Характеристика способів і прийомів холодильної обробки м'яса птиці.
4. Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці.
5. Особливості переробки кролів.

1. Характеристика та особливості хімічного складу і морфологічної будови м'яса птиці.

Харчова цінність, хімічний та морфологічний склад тканин м'яса птиці багато в чому схожі з м'ясом сільськогосподарських тварин.

М'ясом птиці (або просто птицею) називають тушку без оперення, голови, ший, лапок і внутрішніх органів.

До складу м'яса птиці входять вода, білки, жири, вуглеводи, екстрактивні речовини, вітаміни, мінеральні речовини, ферменти.

Хімічний склад м'яса птиці

Вид птиці	Угодованість (категорія)	% маси їстівної частини, включаючи внутрішній жир		
		Білки	жири	вода
Кури	Перша	18,2±0,2	18,4±0,2	61,9±0,3
	Друга	20,8±0,3	8,8±0,1	68,9±0,3
Курчата (бройлери)	Перша	17,6±0,2	12,3±0,1	69,0±0,3
	Друга	19,7±0,2	5,2±0,1	73,7±0,4
Індички	Перша	19,5±0,2	22,0±0,2	57,3±0,3
	Друга	21,6±0,3	12,0±0,1	64,5±0,3
Індюшата	Перша	18,5±0,2	11,7±0,1	68,0±0,3
	Друга	21,7±0,3	5,0±0,1	71,2±0,4
Качки	Перша	15,8±0,1	38,0±0,2	45,6±0,2
	Друга	17,2±0,2	24,2±0,2	56,7±0,3
Качата	Перша	16,0±0,1	27,2±0,2	56,0±0,3
	Друга	18,0±0,2	17,0±0,1	63,0±0,3
Гусаки	Перша	15,2±0,1	39,0±0,2	45,0±0,2
	Друга	17,0±0,2	27,7±0,2	54,4±0,3
Гусята	Перша	16,6±0,1	28,8±0,2	53,4±0,3
	Друга	19,1±0,2	14,6±0,1	65,1±0,3

Частини тушки. За характером промислового використання доцільно розглядати тушку, яка складається з грудної, стегнової, спинно-лопаткової частини, крил та шиї.

Основну масу тушки складають грудні і стегнові частини. У ці частини входять найбільші м'язи птиці, і в них значно більша частка м'язової тканини.

Співвідношення різних частин тушок птиці, % загальної маси

Частина тушки	Курчата-бройлери	Кури	Качки	Гусаки	Індички
Грудна (з кілем)	26,7±0,2	24,7±0,2	25,6±0,2	27,2±0,3	38,3±0,3
Стегнова	33,8±0,3	32,9±0,3	25,3±0,2	26,4±0,2	29,0±0,3
Спинно-лопаткова	20,2±0,2	24,2±0,2	23,4±0,2	20,6±0,2	14,9±0,2
Крила	12,1±0,2	10,5±0,2	12,6±0,2	16,7±0,2	10,5±0,2
Шия	7,0±0,1	7,3±0,1	12,0±0,1	9,0±0,1	6,0±0,1

Співвідношення частин у тушках, особливо грудної і стегнової залежить від породи птиці (цілеспрямовано виводять породи з великим вмістом грудних м'язів), віку, угодюваності.

М'ясо птиці складається з наступних видів тканин:

- м'язової;
- жирової;
- кісткової;
- сполучної.

М'язова тканина. До складу м'язової тканини входять найбільш важливі в харчовому відношенні речовини. Добре препарована м'язова тканина птиці містить 72...75% води і 28...25% сухої речовини. У сухому залишку 18...22% білкових речовин, 1,7...5% ліпідів і 1...1,2% мінеральних речовин.

М'язові волокна у молодій птиці значно повніші та мають округлу форму, сполучної тканини в них менше, сарколема тонше, ніж у дорослої птиці.

М'ясо птиці відрізняється від м'яса інших сільськогосподарських тварин відносно малим вмістом сполучної тканини. У зв'язку з цим, у м'ясі птиці порівняно менше неповноцінних білків – еластину і колагену, ніж в яловичині, баранині та свинині.

У птиці найбільш розвинуті грудні м'язи і м'язи стегна, значно слабше розвинута мускулатура черевної порожнини, спини і бічних частин тушки. У м'язовій тканині птиці прийнято розрізняти біле (грудні м'язи) і червоне м'ясо (стегнові м'язи).

До складу м'язової тканини птиці входять майже всі водорозчинні вітаміни.

Сполучна тканина. У м'ясі птиці колагену й еластину відносно менше ніж у м'ясі худоби, і за рахунок цього збільшено вміст повноцінних білків, тому м'ясо птиці засвоюється організмом людини легше, ніж м'ясо інших сільськогосподарських тварин.

Жирова тканина. На відміну від м'яса сільськогосподарських тварин у м'ясі птиці вміст внутрішньом'язового жиру невеликий. Під час відгодівлі птиці жир, в основному, локалізується у порожнині тушки, на кишечнику і

шлунку, а також у підшкірному шарі. Вміст жиру в їстівній частині тушки (м'язові тканини, шкіра, внутрішній жир) дуже залежить від виду і статі птиці, її віку та вгодованості. Жиру більше в тушках водоплавної птиці, дорослої і більш угодованої; менше в тушках курей, ще менше в тушках курчат.

Шкіра птиці складається зі сполучної й жирової тканин. Через великий вміст підшкірного жиру, доброго розварювання, лабільності під час технологічної обробки шкіра є доброю сировиною для виготовлення м'ясних продуктів. Проте, харчова цінність і технологічні властивості шкіри птиці оцінюються невисоко.

2. Характеристика способів та прийомів механічної обробки м'яса птиці.

Сировиною птицепереробної промисловості є сухопутні й водоплавні сільськогосподарські птиці: кури, індички, гусаки, качки, цесарки.

Технологічний процес переробки сухопутної і водоплавної птиці складається з наступних операцій: електороглушення → забій → знекровлення → шпарення тушок і видалення оперення → потрошіння і напівпотрошіння → фасування → зберігання.

Первинна обробка птиці включає технологічні операції аж до підготовки тушок птиці до потрошіння

На забій птицю приймають з чистим оперенням, приймання здійснюють за кількістю та живою масою. Одночасно обробляють птицю одного виду й віку.

Електрооглушення проводять після навішування птиці на конвеєр первинної обробки. З оглушенням струмом підвищеної частоти значно зменшуються порушення серцевої діяльності, що спостерігається під час оглушення струмом промислової частоти (як контактне середовище використовують воду або слабкий розчин хлориду натрію).

Забій птиці проводять зовнішнім або внутрішнім способом не пізніше, ніж через 30 с після оглушення. За зовнішнім способом забою відрізується потилична частина голови на рівні очних западин. За внутрішнім способом забою ножицями з вигостреними кінцями перерізують кровоносні судини порожнини рота птиці.

Знекровлення тушок повинне бути повним, від цього залежить їх якість.

Утримання оперення в шкірі птиці ослаблюють, в основному, за допомогою теплової дії гарячої води або пари. Оперення слід видаляти зразу ж після теплової обробки тушок, оскільки сила утримання оперення через 15...20 хв відновлюється майже повністю.

Для видалення оперення застосовують дробильні машини і дискові автомати.

Для більш ретельного очищення тушок сухопутної птиці від волосовидного пера застосовують обпалювання, для звільнення від залишків пуху і пеньків водоплавної птиці використовують воскування.

Під час потрошіння у тушки видаляють ноги, голову з шиєю та всі внутрішні органи. Потрошіння забезпечує ретельну санітарно-ветеринарну

експертизу тушки і внутрішніх органів і дає можливість повністю використовувати харчові й технічні відходи.

Потрухи (серце, печінка, шлунок, шия) охолоджують у крижаній воді протягом 10 хв., розбирають на комплекти, упаковують. Потрухи можуть вкладатися в потрошені тушки або для випуску супових наборів, або наборів для холодцю.

Голови й ноги йдуть на харчові цілі або виробництво сухих кормів. Решту внутрішніх органів відносять до технічних відходів.

Напівпотрошіння тушок – це ручне видалення кишечника з клоакою і зобом.

Потрошені тушки *охолоджують* до температури в товщі грудного м'яза не вище 4 °С.

Охолоджені тушки *сортують* за вгодованістю і якістю технологічної обробки на дві категорії, *маркують* електроклеймом, *формують* і *упаковують*.

М'ясо птиці випускають у вигляді цілих тушок або фасованим. Також використовують потрошені тушки курей, качок, гусаків і індичок 1-ї і 2-ї категорій в охолодженому стані. Залежно від маси тушки розділяють на дві або чотири частини.

Парним м'ясо птиці вважається в період до 30 хв після забою.

Початок заляккання, швидкість його розвитку і глибина залежать від виду птиці, її стану перед забоєм, техніки забою і умов, в яких відбувається післязабійна обробка м'яса.

Повне заляккання розвивається в різні терміни, що залежить від особливостей тварини і від навколишніх умов. Після 5...10 год. витримки, залежно від виду і віку птиці, за температури, близької до 0 °С, отверділі м'язи починають розслаблятися.

Період дозрівання м'яса птиці різних видів і угодованості різних. Встановлені відмінності в швидкості дозрівання окремих м'язів після забою, наприклад, червоне м'ясо дозріває швидше, ніж біле. Смак і запах м'яса птиці помітно поліпшується через 2...3 доби. М'ясні продукти з птиці переважно виробляти на 2-гу добу.

3. Характеристика способів і прийомів холодильної обробки м'яса птиці.

М'ясо птиці охолоджують до досягнення температури в товщі грудного м'яза 4 °С:

- у повітрі;
- в льодоводяної суміші;
- крижаній воді.

З метою зменшення усихання рекомендується заздалегідь охолоджувати тушки спочатку до 15...20 °С, зрошуючи їх водопровідною водою, а потім охолоджувати їх у підвішеному стані за –4...–6 °С і швидкості руху повітря 3...4 м/с.

Охолоджене м'ясо птиці зберігають у холодильних камерах за 0...2 °С і відносної вологості повітря 80...85%. Термін зберігання тушок птиці до 5 діб. Зі зберіганням тушок, упакованих у поліетиленові або саранові пакети, термін збільшується до 7...10 діб.

Тушки птиці підморожують в упакованому вигляді після попереднього охолодження. Тривалість підморожування м'яса птиці в камерах за -23 °С і швидкості руху повітря 3...4 м/с складає 2...3 год. За цей час температура в товщі м'язів знижується до 0...-1 °С. Тривалість зберігання підморожених тушок птиці збільшується до 20...25 діб (в охолодженому стані 5...6 діб). Зберігають тушки в камерах за -2...-3 °С і відносної вологості повітря 85%.

Заморожування м'яса птиці. Заморожування м'яса птиці здійснюють за температури -18 °С і нижче.

Розморожування м'яса птиці. Розморожування м'яса птиці за температури 5...15 °С і відносної вологості повітря 75...100%. Залежно від передбачуваного використання м'ясо птиці розморожують до температури 2...5 °С (з подальшим обробленням тушок) або до -5...-3 °С (з подальшим механічним обвалюванням). Розморожування до температури -5...-3 °С триває 4...6 год; до температури 2...4 °С – 10...12 год (швидкість руху повітря 0,2...0,5 м/с) і 24 год (природна циркуляція повітря).

4. Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці.

З м'яса птиці виробляють широкий асортимент натуральних, маринованих, рублених напівфабрикатів, м'ясо птиці фасоване, пельмені, равіоли, манти, ковбасні вироби, консерви.

Для виробництва напівфабрикатів використовують усю тушку птиці. З найцінніших (грудної частини й окороків) виробляють натуральні напівфабрикати. Для приготування рублених напівфабрикатів, пельменів, ковбасних виробів використовують м'ясо птиці механічного обвалювання.

Допоміжна сировина і матеріали, що використовуються для виробництва харчової продукції з м'яса птиці ті самі, що й для м'ясопродуктів.

Асортимент і характеристика напівфабрикатів з м'яса птиці наведено нижче.

Мариновані напівфабрикати відрізняються від натуральних не лише зовнішнім виглядом, але й смаковими якостями. Технологія їх приготування включає додаткові операції: соління, масажування, витримка в посолі. Шприцювання і масажування дозволяють збільшити загальну масу напівфабрикату, підвищити соковитість і вихід готового продукту.

Асортимент маринованих напівфабрикатів: тушка, напівтушка, четвертина, грудки, стегенце або ніжка куряча (курчати) для жаріння, шашлик курячий, курчата-табака.

Виготовлення *рублених* напівфабрикатів має більш широкий асортимент і дозволяє раціонально використовувати сировину. В їх рецептурі окрім м'яса можуть використовуватися різні нем'ясні компоненти. З м'яса птиці випускають котлети, шніцелі, битки, зрази, люля-кебаб, голубці, галантин.

Асортимент і характеристика натуральних напівфабрикатів з м'яса птиці

Асортимент	Характеристика
Тушка куряча (курчати)	Потрошена тушка, у якої видалені крила по ліктювий суглоб, легені, нирки, шкіра шиї, внутрішній жир
Напівтушка куряча (курчати)	Потрошена тушка у вигляді подовжньої половини
Грудки курячі	Грудні м'язи разом з грудною кісткою, кілем, середнім, бічним і ребровими відростками грудної кістки, а також з покриваючою грудну частину шкірою або без неї
Філе куряче з білого м'яса	Великий, середній і малий грудні м'язи з поверхневою плівкою, із шкірою або без неї, з плечовою кісткою або без неї
Філе з червоного м'яса	М'язи стегна з покриваючого м'язи шкірою або без неї
М'ясо куряче безкісткове	М'язова, жирова тканини і шкіра, ручного обвалювання від грудної, стегнової, спинно-лопаткової частин тушки
Окорочок курячий	Стегнова частина тушки, що складається з м'язів стегна разом із стегновою, малогомілковою і великогомілковою кістками і з покриваючою м'язи шкірою
Стегенце куряче	Верхня половина стегнової частини тушки, що складається з м'язів стегна із стегновою кісткою і з покриваючою м'язи шкірою
Ніжка куряча	Нижня половина стегнової частини тушки, що складається з м'язів стегна з малогомілковою і великогомілковою кістками і з покриваючою м'язи шкірою
Крильця курячі	Частина тушки, що складається з м'язів грудної кінцівки разом з променевою і ліктювою кістками і з покриваючою м'язи шкірою
Плеचे куряче	М'язи плечового пояса з плечовою кісткою з покриваючою м'язи шкірою або без неї
Суповий набір курячий	Частина спинно-лопаткової тушки, що складається з м'язів плечового пояса, передпліччя, лопатки, спини разом з ключицею, коракоїдом, плечовою кісткою, грудними хребцями, клубовою кісткою, хвостовими позвонками, сідничною і лонною кістками, стернальними і вертебральними ділянками ребер разом з покриваючою їх шкірою
Набір для бульйону	Частина спинно-лопаткової тушки, крила з шкірою або без неї, жирова тканина, трубчасті кістки після ручного обвалювання
Шашлик курячий	Шматочки м'язової тканини або м'язової тканини з кісточкою від грудної і стегнової частин масою 15...30 г
Фарш курячий	Подрібнена і перемішана м'язова, жирова тканини і шкіра від грудної, стегнової і спинно-лопаткової частин тушки з додаванням рослинних, молочних, тваринних білків або без них
М'ясо механічного обвалювання	Подрібнена м'ясна маса, отримана під час обвалювання тушок або частин тушок птиці на пресах шнекового типу з додаванням рослинних, молочних, тваринних білків або без них
Шкіра куряча	Шкіра шиї, а також від грудної і стегнової частин тушок, що відокремлена під час ручного обвалювання, без пеньків і волосовидного пера
Рагу з птиці	Ціла тушка або частина спинно-лопаткової тушки, що розрізається на шматочки розміром не більше 45 мм
Котлети по-київськи	Філе куряче з білого м'яса з плечовою кісткою або без неї, без шкіри, згорнута в рулет грушовидної форми, покриті паніруванням, з фаршем усередині
Шніцель курячий натуральний	Плоске (без рваних країв) злегка відбите філе куряче з білого м'яса, без шкіри
Стегенце фаршироване	Сформоване філе з червоного м'яса, з фаршем усередині

5. Особливості переробки кролів.

Кролівництво – одна із найперспективніших галузей тваринництва. Кролі характеризуються високою плодовитістю і скороспілістю.

М'ясо кролів – цінний дієтичний продукт, який має високі харчові властивості. Усі породи кролів можна умовно поділити на спортивні (любительські) і господарсько цінні.

Всі господарсько цінні породи кролів поділяють на м'ясні, м'ясо-шкуркові і пухові, а залежно від розмірів на великі (живою масою понад 4,5 кг), середні (3,0 – 4,5 кг) і дрібні (до 3 кг).

Кролів на забій приймають за кількістю, масою і вгодованістю. Забій кролів і оброблення тушок виконують на потоково-механізованих лініях, агрегатах карусельного типу або вручну.

На потоково-механізованій лінії здійснюються такі технологічні операції: електрооглушення → навішування кролів на підвіски конвеєра → забій → знекровлення → знімання шкурок → нутрування тушок → відокремлення голови і ніг → зачищення → формування → остигання тушок → сортування → маркування → зважування → пакування.

Оглушення виконують механічним або електричним способом.

Забій кролів відбувається у апараті, відрізаючи голову дисковим ножом. Інколи забій здійснюється розрізанням сонних артерій. Тривалість знекровлення 2,5 хв. Після знекровлення у тушок відрізають передні ноги по зап'ястний суглоб і вуха.

Забілування виконують вручну. Шкурку знімають стягуванням від хвоста до голови вручну або на машині. Після знімання шкурки очищують від прирізів м'яса, жиру, сухожилів і передають на подальше оброблення.

Нутрування проводять вручну (нирки залишаються при тушці). Тушки і внутрішні органи піддають ветеринарно-санітарній експертизі. Субпродукту і шию після промивання та охолодження пакують. Нехарчові відходи використовують для виробництва сухих тваринних кормів.

При зачищенні видаляють крововиливи, синці, зачищають шийний заріз, змивають залишки крові і шерсті. Для формування тушки на ній роблять розрізи по боках грудної клітини між третім і четвертим ребрами і в них вправляють кінці передніх ніг.

Тушки кролів сортують за вгодованістю і за якістю оброблення на дві категорії. Залежно від якості тушки кролів клеймують: першої категорії – круглим клеймом, другої – квадратним. Тушки, що не відповідають стандарту вгодованості, клеймують трикутним клеймом.

Тушки упаковують у дерев'яні, металеві або поліетиленові ящики.

Контрольні питання до теми:

1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови м'яса птиці.
2. Характеристика способів і прийомів механічної обробки м'яса птиці.
3. Характеристика способів і прийомів та холодильної обробки м'яса птиці.
5. Технологія виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці.
6. Особливості переробки м'яса кролів.

Тема 5. Технологія риби і рибних продуктів

План лекцій:

- 1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови риби.*
- 2. Технологічна обробки риби.*
- 3. Технологія виробництва солоні риби.*
- 4. Приготування пряної та маринованої рибної продукції.*
- 5. Виробництво сушеної, в'яленої риби і сушених продуктів з рибної сировини.*
- 6. Виробництво копченої риби.*
- 7. Виробництво рибних консервів.*
- 8. Виробництво рибних кулінарних виробів і напівфабрикатів.*
- 9. Технологія виробництва ікри.*
- 10. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється рибною промисловістю*

1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови риби.

Тіло риби складається з взаємозв'язаних тканин і органів, що виконують різні фізіологічні функції. Його умовно ділять на три частини: голову, тулуб і хвіст, що складається з хвостового стебла і хвостового плавника

У побудові органів тіла риби беруть участь чотири групи тканин: м'язова, сполучна, епітеліальна, нервова.

Властивості риби і її подальшу технологічну обробку визначає перш за все, хімічний склад риби, який складається з білків, небілкових азотних речовин, жирів і жироподібних речовин, мінеральних речовин, ферментів, вітамінів, вуглеводів і води.

М'ясо риб за вмістом білка (у %) поділяється на чотири групи:

- низькобілкове – до 10;
- середньобілкове – 10...15;
- білкове – 15...20;
- високобілкове – більше 20.

Білки риб залежно від їх здібності до розчинності підрозділяють на 4 фракції:

➤ водорозчинну, представлену, головним чином, білками саркоплазми (міоген, міоглобін, глобулін Х, міоальбуміни, нуклеопротейди);

➤ солерозчинну, представлену білками міофібрил (міозин, актин, актоміозин, тропоміозин, нуклеотропоміозин);

➤ соленерозчинну (лугорозчинну), що складається з білків, які знаходяться в особливому стані і денатуровані, що перейшли в нерозчинний стан з перших двох фракцій;

➤ строму (сполучно-тканинні білки, або білки сарколеми: колаген, еластин, ретикулін).

За вмістом жиру риб поділяють на 5 груп:

- худі – до 2 % (тріска, пікша, сайда, макрурус, акули, хек, путасу);

➤ середньожирні – 2...8 % (морський окунь, ставрида, пеламіда, зубатка);

➤ жирні – 8...15 % (скупбрія, сардина, сардинела);

➤ високожирні – більше 15% (оселедець, палтус, вугор, кликач);

➤ особливо жирні.

Жир в рибі може бути розподілений таким чином:

➤ у підшкірному шарі (оселедцеві, палтус і ін.);

➤ у внутрішніх органах і черевній порожнині (тріскові, макрурус, морський окунь, судак);

➤ переважно рівномірно по всій м'язовій тканині (скупбрія, ставрида, сардина, анчоуси).

Вуглеводи, містяться в невеликих кількостях у вигляді тваринного крохмалю – глікогену, що є джерелом енергії, в м'язах риби.

Хімічний склад одного і того ж виду риб змінюється залежно від віку, статі, середовища її існування і часу (сезону) лову.

Фізичні властивості риби

Щільність – це відношення маси риби до її об'єму.

Об'ємна, або насипна, питома маса – це маса риби, що вміщується в одиниці об'єму.

Центр тяжіння у більшості риб розташований ближче до голови, і за умов вільного ковзання риба переміщується головою вперед.

Кут ковзання – це кут нахилу площини, коли встановлена на нього риба починає ковзати під дією сили тяжіння, долаючи силу тертя об матеріал площини.

Структурно-механічні (реологічні) властивості виявляються під час механічної дії на продукт і характеризують ступінь його опору прикладеним ззовні силам.

Структурно-механічні властивості використовують для визначення якості продукції, а також для розрахунку технологічних процесів. Важливим показником якості риби є консистенція м'язової тканини, яка визначається сукупністю її фізико-механічних властивостей (пружністю, еластичністю, гнучкістю, в'язкістю, клейкістю, міцністю).

2. Технологічна обробка риби.

Залежно від глибини обробки, подальших термінів зберігання за термічним станом, розрізняють рибу:

➤ живу;

➤ охолоджену;

➤ морожену.

Постмортальні (посмертні) зміни в рибі. Гіперемія. Риба, витягнута з води, гине від задухи (асфіксії) в результаті припинення надходження в її організм кисню. Під час цієї стадії у неї відбувається крововилив в зябра, у крові і м'язах накопичується молочна кислота й інші продукти обміну речовин, що викликають параліч нервової системи.

Посмертні зміни в рибі прийнято розділяти на наступні стадії:

- виділення слизу на поверхні риби;
- посмертне залякання;
- ферментативний розпад тканин (або автоліз);
- бактерійне розкладання.

Холодильна обробка риби

Охолодження риби – процес пониження температури її від початкової до вельми близької до криоскопічної точки.

Способи охолодження риби залежно від охолоджуючого середовища класифікуються за умов, яке охолоджуюче середовище використовують:

- лід;
- розчин кухонної солі;
- морську воду;
- повітря

Заморожування риби – процес охолодження риби до температури від $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче, при цьому велика частина крапельнорідкої вологи, що міститься в тканинах риби, перетворюється на лід, унаслідок чого сповільнюються процеси розвитку мікроорганізмів, змінюються властивості тканин риби, які призводять до деякого погіршення якості мороженої риби порівняно зі свіжою.

Способи заморожування риби класифікуються на:

- за допомогою штучного холоду;
- у суміші льоду і солі;
- природним холодом.

З метою підвищення термінів зберігання, поліпшення споживчих властивостей проводять процес *глазурування риби* – утворення на всій поверхні мороженої риби тонкої крижаної оболонки, яка виконує захисну функцію, безпосередньо сприймаючи дію зовнішнього середовища й оберігаючи рибу від усихання й окислення жиру.

Розморожування риби. Відомі наступні способи розморожування риби: на повітрі за різної температури, вологості та швидкості руху; у воді методом занурення або зрошування; у розчині хлористого натрію; у льодові; електричним струмом промислової частоти та надвисокої частоти, ультразвуком.

Підморожену рибу іноді називають переохолодженою, або рибою глибокого охолодження. Температура підмороженої риби повинна бути від -1 до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Механічна обробка риби

За видами механічного оброблення охоложену рибу підрозділяють на:

- не розроблену – риба у цілому вигляді;
- потрана з головою – риба, що розрізана по черевині між грудними плавниками до анального отвору або далі; нутрощі, у тому числі ікра та молоки, видалені; згустки крові зачищені;
- потрана обезголовлена – риба, що розрізана по черевині між грудними плавниками до анального отвору; голова, нутрощі, у тому числі ікра та молоки, видалені; згустки крові зачищені;

➤ шматок – потрана обезглавлена риба з вилученими плечовими костями та хвостовим плавником, що розрізана на поперекові шматки;

➤ філе зі шкірою або без шкіри – риба, що розрізана по довжині впродовж хребта на дві продольні половини; голова, хребет, плечові кістки, нутроці та плавники видалені; реберні кістки можуть бути видалені; у філе без шкіри видалена шкіра;

➤ філе-шматок зі шкірою або без шкіри – філе, що розрізане на поперекові шматки.

Рибну сировину перед обробкою і після обробки піддають *миттю* для видалення слизу, механічних забруднень і зниження мікробного обсіменіння.

Оброблення як спосіб розчленовування тіла риби на окремі органи і тканини призначається для раціонального використання кожної частини тіла. Розрізняють як частини цілого процесу оброблення або як самостійні операції обезголовлювання риби, її зябрення, потрошіння, зачистку, філетування на філе з шкірою і філе без шкіри.

Потрошіння полягає у видаленні нутроців з черевної порожнини риби.

Зябрення полягає в перерізанні калтичка і видаленні зябер, серця, печінки і частини травних органів без пілоричних придатків, а також грудних плавників.

Філетування полягає у вирізуванні пластини м'яса риби, що включає спинні та черевні м'язи однієї половини тіла. Філетування складається з послідовного виконання наступних операцій: обезголовлювання → розрізання черевної порожнини → видалення нутроців → обрізання кромek черевних стінок → видалення хребетних і ребрових кісток.

3. Технологія виробництва солоної риби.

Соління – спосіб консервації риби сіллю кухонною, заснований на дифузійних процесах з метою одержання нових органолептичних характеристик, або спеціальної підготовки риби перед копченням, в'яленням, маринуванням; а також для інактивації життєдіяльності мікроорганізмів і дії ферментів.

Класифікація способів соління риби

Ознака	Спосіб
Спосіб утворення системи «риба – сіль – сольовий розчин»	Сухий, мокрий (тузлучний), струменевий (голчатий, безголчатий), змішаний
Температура просолення	Теплий, охолоджений, холодний
Концентрація солі в м'язовому сокові до періоду завершення процесу просолення риби	Насичений (міцний), ненасичений (слабкий, середній)
Ступінь завершеності процесу просолення риби в системі «риба – тузлук»	Закінчений, перерваний
Вид тари	Чановий, бочковий, контейнерний, стоповий, ящиківий, баночний

За вмістом солі в готовій продукції розрізняють *міцне, середнє і слабке соління*. За будь-якого способу соління вміст солі в м'ясі риби (у %) повинен бути наступним:

- малосолена 3...5;
- слабкосолена 5,1...9;
- середньосолена 9,1...12;
- дуже солена більше 12.

Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій: механічна обробка риби (мийка, оброблення, зябріння) → вантаження у тари у якій буде відбуватися соління → пересипання сіллю або заливання тузлуком → пригрузка → вигрузка з тари → миття → стікання → сортування → укладання в тару → зберігання → реалізація. Технологічний процес може мати деякі особливості в залежності від виду риби, типу тари та способу обробки.

На процес дозрівання солоної риби впливають:

- концентрація солі (краще дозрівають слабко- і середньосолоні);
- температура зберігання (підвищення температури каталізує процес дозрівання);
- вміст жиру (жирна краще дозріває ніж худа);
- сезон вилову (різна активність ферментів).

4. Приготування пряної та маринованої рибної продукції.

Виробництво маринованої і пряної риби – особливий спосіб консервації сумішшю кухонної солі, цукру, прянощів і оцтової кислоти. В асортименті розрізняють рибу пряного соління і рибу мариновану.

Пряне соління – процес обробки риби сумішшю сухої солі, цукру і прянощів. На приготування пряної продукції направляють сировину, здатну добре дозрівати в солоному вигляді, яка має достатньо високу жирність і легко спадаючу луску.

Маринування – спосіб консервації риби із застосуванням кухонної солі, оцтової кислоти і набору прянощів. Продукти, отримані шляхом маринування, називаються маринадами. Маринади розрізняють на холодні та гарячі. Гарячі маринади готують із заздалегідь звареної, обсмаженої або копченої риби, холодні маринади – з свіжої або солоної риби.

Існують два способи холодного маринування:

- 1) з попередньою витримкою риби в оцтово-соляному розчині;
- 2) без попередньої витримки.

Технологічний процес виробництва відрізняється від процесу виробництва солоної риби тим, що рибу перемішують пряною сумішшю та заливають пряно-соляною або оцтово-соляною заливкою.

5. Виробництво сушеної, в'яленої риби і сушених продуктів з рибної сировини.

Сушіння та в'ялення – найдавніші способи консервації риби (шляхом обезводнення), що дають можливість зберігати її тривалий час. Сушеною і в'яленою називають рибу, яка містить невелику кількість води і має залежно від попереднього способу обробки специфічні харчові особливості та смак. Попередніми способами обробки можуть бути підсолювання, проварювання, пропікання й ін.

Способи сушіння риби:

- холодний – здійснюють за допомогою повітря, нагрітого до температури не вище 40 °С. Залишковий вміст вологи в рибі складає 34...42%;
- гарячий – здійснюють за допомогою повітря, нагрітого до температури вище 100 °С;
- метод сублімації – засновано на перетворенні речовини з твердого стану в газоподібний, минувши рідкий, тобто відбувається сушіння продукту в замороженому стані. Щоб уникнути відтавання риби під час нагрівання, сушіння проводять у глибокому вакуумі (залишковий тиск менше 0,595 Па).

В'ялення риби – повільне зневоднення риби за рахунок випаровування вологи за температури не вище 35 °С. Сировиною для виробництва в'яленої риби є підсолена жирна і середньої жирності риба-сирець.

Процес в'ялення відбувається в природних умовах на повітрі під дією сонячного світла. Вихід в'яленої риби складає близько 45% від первинної маси.

6. Виробництво копченої риби.

Копчення – спосіб консервації, заснований на дії на рибу кухонної солі і різних хімічних компонентів, які є в деревному димі або коптильній рідині.

Копчення полягає в просоченні м'яса риби леткими ароматичними речовинами, які виділяються у великих кількостях за умов того, згорає дерево (органічні кислоти, спирти, карбонільні сполуки і феноли) і додає диму бактерицидні властивості.

Способи копчення:

- *димове* (газове) – обробка речовинами, які виділяються за умов того, що згорає дерево;
- *бездимне* (мокре) – копчення продуктами сухої перегонки деревини у вигляді розчину (коптильна рідина);
- *змішане* – обробка димом риби, заздалегідь зануреної в розчин коптильної рідини.

За апаратурним оформленням копчення поділяється на:

- природне (проводиться без застосування засобів, що активізують процес);
- штучне (здійснюється із застосуванням засобів, що активізують процес, наприклад, електрокопчення);
- комбіноване (на окремих стадіях процесу застосовують засоби, що активізують процес – струми високої частоти і високої напруги, інфрачервоне і ультрафіолетове проміння і т. ін.).

В залежності від температурних режимів обробки розрізняють наступні види копчення:

- холодне (не більше 40 °С);
- гаряче (70...120 °С);
- напівгаряче (40...60 °С).

Гаряче копчення – процес пропікання риби в потоці димових газів, унаслідок чого риба проварюється, набуває аромат і смак копченої. Під час гарячого копчення єдиним агентом, що консервує, є повітря (дим), нагрітий до температури 70...120 °С.

Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій: механічна та теплова обробка риби (розморожування, потрошіння, миття) → соління → прошивка та навішування на рейки → теплова обробка → охолодження → сортування → фасування, зберігання → реалізація.

У процесі гарячого копчення розрізняють три стадії теплової обробки риби підсушування, пропікання (проварювання) і саме копчення.

Холодне копчення риби. Риба холодного копчення – продукт із специфічним смаком і ароматом копченої, що вживається в їжу без додаткової кулінарної обробки.

Технологічний процес виробництва аналогічний виробництву риби гарячого копчення. У процесі копчення спочатку підтримують температуру 20...25 °С, а потім поступово її підвищують до 35 °С.

Напівгаряче копчення. Копчення проводять в дві стадії – у першій – процес відбувається за температури 40 °С (шибер відкритий) протягом 1,5...2 год до закінчення процесу підсушування, у другій – шибер закривають, подають густий дим, температуру підвищують до 60 °С і в таких умовах рибу витримують 6...8 год.

Електрокопчення риби засноване на властивості диму осідати в полі високої напруги постійного струму та дає можливість скоротити тривалість копчення в 8...10 разів порівняно із звичайним, спричиняє собою скорочення технологічних втрат і збільшення виходу готової продукції.

7. Виробництво рибних консервів.

Консерви – продукт, упакований в герметичну тару, і яка піддається дії високої температури, здібний до тривалого зберігання без істотних змін показників якості.

Залежно від рецептурного складу рибні консерви поділяють на:

- консерви натуральні;
- консерви рибні в олії;
- консерви в томатному соусі;
- паштети і рибні пасти;
- консерви рибно-овочеві;
- консерви з морепродуктів.

Технологічний процес виробництва рибних консервів складається з наступних технологічних операцій: механічна та теплова обробка риби (розморожування, потрошіння, миття) → порціонування → укладання в банки → додавання солі або розсолу з драглеутворювачем → закривання банок → стерилізація → охолодження і миття банок → етикетування → укладання в ящики → зберігання → реалізація.

Пресерви – консерви, які не піддаються процесу теплової обробки, оскільки консервантом у них є CH_3COOH (але не перешкоджає ферментативним реакціям). Пресерви готують також з солоного напівфабрикату, деякі види пресервів готують з додаванням маринованих овочів і фруктів, вина, гірчиці, майонезу.

8. Виробництво рибних кулінарних виробів і напівфабрикатів.

Рибні кулінарні вироби і напівфабрикати можна умовно класифікувати на:

1. Рибні напівфабрикати;
2. Морська риба (з додаванням гарнірів, соусів, заливок, маринадів);
3. Печена риба (з прянощами, з гарніром);
4. Кулінарні вироби з фаршу;
5. Рибні ковбаси і сосиски;
6. Рибна кулінарія:
 - 6.1. Пельмені;
 - 6.2. Пиріжки, кулеб'яки, воловани з начинкою;
7. Пастоподібні рибні кулінарні вироби;
 - 7.1. Січена риба;
 - 7.2. Масло з океанічних риб;
 - 7.3. Паштети;
 - 7.4. Рибні пасти;
8. Холодці з риби і морепродуктів;
9. Кулінарна продукція з ікри, молок, печінки, аналогів ікри лососевих і осетрових видів риб;
10. Кулінарні вироби з нерибної водної сировини і водоростей:
 - 10.1 Фарш з кальмара;
 - 10.2 З морської капусти;
11. Заморожені кулінарні вироби:
 - 11.1 Смажені рибні палички;
 - 11.2 Крокети рибні з рисом;
 - 11.3 Плов рибний;
 - 11.4 Риба смажена з овочевим гарніром;
 - 11.5 Солянка рибна;
 - 11.6 Риба під яєчно-масляним соусом;
 - 11.7 Пельмені рибні;
12. Білкові напівфабрикати:
 - 12.1 Харчовий рибний порошок;

12.2 Варено-сушена крупа.

Для виготовлення напівфабрикатів важливими технологічними процесами є миття обробленої риби і її закріплення. Подальший технологічний процес іде відповідно до виду напівфабрикатів згідно з технологічною інструкцією виробництва.

9. Технологія виробництва ікри.

Ікра багатьох риб – цінна харчова сировина. Ікру одержують під час переробки свіжої ікри – сирцю далекосхідних осетрових і тихоокеанських лососевих риб, обробленої розчином кухонної солі з подальшим додаванням консервантів (антисептиків). Консервують також ікру коропових, сігових, тріскових, оселедцевих і інших риб.

Технологія приготування зернистої ікри складається з наступних операцій: виймання ястиків → сортують за якістю → видалення слизу, крові і сторонніх домішок → промивають ястиків у воді температурою не вище 5 °С → укладання на сітки для стікання води → пробивання ястиків → соління ікру у ваннах в насиченому тузлуці → стікання тузлуку → додавання антисептиків, рафінованої олії і гліцерину → фасування ікри в банки → закривання банок → укладання банок в ящики → маркування → зберігання → реалізація.

10. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється рибною промисловістю.

До основних фізико-хімічних показників, що контролюються в рибній продукції, відносять вміст летючих азотистих основаній, летючих сірчаних з'єднань та кухонної солі.

Леткі азотисті та сірчані з'єднання – утворюються під час гідролітичного розпаду та дезамінування риби. Ці з'єднання накопичуються в тканинах м'яса та впливають на запах та смак риби, змінюють колір та консистенцію. По вмісту цих речовин визначають порчу риби.

Кухонна сіль – загальний показник якості усіх видів рибопродуктів. Збільшення дозування погіршує органолептичні властивості рибних продуктів.

Специфічними показниками якості є:

- для соленої, маринованої та копченої риби – вміст жиру;
- для соленої та маринованої – вміст оцтової кислоти;
- для в'яленої, сушеної та копченої риби, ікорная продукція – вміст вологи;
- для копченої риби – ступінь копченості;
- для ікорних продуктів – вміст бури та борної кислоти, уротропіну та тяжких металів.

Контрольні питання до теми:

1. Характеристика хімічного складу і морфологічної будови риби.
2. Передумови технологічної обробки риби.

3. Особливості технологічного процесу виробництва пряної та маринованої рибної продукції.
4. Особливості технологічного процесу виробництва сушеної риби і сушених продуктів з рибної сировини.
5. Особливості технологічного процесу виробництва в'яленої риби.
6. Особливості технологічного процесу виробництва риби холодного копчення.
7. Особливості технологічного процесу виробництва риби гарячого копчення.
8. Характеристика інших видів копчення.
9. Особливості технологічного процесу виробництва рибних консервів.
10. Особливості технологічного процесу виробництва та класифікація рибних кулінарних виробів і напівфабрикатів
11. Особливості технологічного процесу виробництва ікри.
12. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється рибною промисловістю

ЧАСТИНА 2

Тема 6. Технологія молока і молочних продуктів

План лекції:

1. *Характеристика та особливості хімічного складу молока.*
2. *Характеристика способів і прийомів механічної обробки молока.*
3. *Характеристика способів і прийомів теплової обробки молока.*
4. *Технологічна схема виробництва питного молока.*
5. *Технологія виробництва кисломолочних продуктів.*
6. *Технологія виробництва сметани.*
7. *Технологія виробництва кисломолочного сиру.*
8. *Технологія виробництва вершкового масла.*
9. *Технологія виробництва сирів.*
10. *Технологія виробництва молочних консервів і сухих молочних продуктів*
11. *Технологія морозива.*
12. *Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється молочною промисловістю.*

1. Характеристика та особливості хімічного складу молока.

Молоко – це продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи кілька доїнь, без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складників.

Молоко – це багатокомпонентна збалансована система, яка має високі поживні, імунологічні та бактерицидні властивості. Білки молока є повноцінними, бо містять всі незамінні амінокислоти, та складаються з комплексу фракцій казеїну і (або) сироваткових білків. Добра засвоюваність

молочного жиру зумовлена низькою температурою його плавлення (28...34 °С). Присутність у жирі всіх необхідних насичених і ненасичених жирних кислот і фосфоліпідів поряд з високою його засвоюваністю зумовлює харчову цінність молока. Вуглеводи молока складаються, в основному, із лактози (90%), яка подана в α і β - формах. Як харчовий продукт молоко є джерелом мінеральних речовин, а також сприяють нормальній фізіологічній діяльності організму. Хімічний склад молока непостійний та залежить від породи худоби, періодів лактації тварин, умов годівлі, утримання та інших факторів.

Хімічний склад коров'ячого молока

Компонент	Середній вміст, %	Межі коливань, %	Компонент	Середній вміст, %	Межі коливань, %
Вода	87	83-89	Ферменти	—	—
Сухий залишок	13,0	11-17	Вітаміни		
Молочний жир	3,9	2,7...6,0	А	0,03	0,01...0,08
Фосфатиди	0,05	0,02...0,08	В	0,00005	
Стеарини	0,03	0,01...0,06	Е	0,15	0,05...0,25
Азотисті з'єднання:			В ₁	0,05	0,03...0,06
Казеїн	2,7	2,2...4,0	В ₂	0,15	0,06...0,2
Альбумін	0,4	0,2...0,6	С	2	0,5...3,5
Глобулін та інші білки	0,12	0,05...0,2	РР	0,15	0,1...0,2
Небілкові з'єднання	0,05	0,02...0,08	Пігменти	0,02	0,01...0,05
Молочний цукор	4,7	4,0...5,6	Гази, мол	7	3...15
Солі неорганічних кислот	0,65	0,5...0,9	Зола	0,7	0,6...0,85

Використання молока як продукту харчування та сировини для харчових галузей промисловості визначається фізико-хімічними, біохімічними властивостями, складом і його функціонально-технологічними властивостями.



Класифікація властивостей молока

Фізико-хімічні властивості як єдиної полідисперсної системи застосовуються для оцінки якості молока. Вони зумовлені властивостями його складових компонентів(їх концентрацією, розмірами, співвідношенням) і взаємодій між ними.

Значення фізико-хімічних властивостей молока

Показник	Середнє значення	Межа коливань
Густина, кг/м ³	1028,5	1027...1033
Титрована кислотність, °Т	17	16...20
Активна кислотність, рН	6,65	6,5...6,8
Окислювально-відновлювальний потенціал (ЧОВП), мВ	275	200...350
В'язкість, Па с	0,0018	0,0011...0,0025
Поверхневий натяг, Н/м	0,046	0,042...0,051
Теплоємність, Дж/кг °К	3891	3778...4020
Теплопровідність, Вт/м °К	0,503	0,395...0,590
Температуропровідність, см/м	13·10 ⁻³	(12,5...13,5) 10 ⁻³
Заломлення світла	1,35	1,34...1,36
Осмотичний тиск, мПа	0,67	0,64...0,70
Температура замерзання, °С	-0,55	-0,51...-0,58
Температура кипіння, °С	100,2	

Органолептичні властивості. Свіже сире молоко характеризується певними органолептичними (сенсорними) властивостями: зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, смаком, ароматом.

До *функціонально-технологічних властивостей*, які визначають придатність молока до переробки, відносять деякі специфічні властивості, які відіграють певну роль у здійсненні технологічних процесів під час виробництва молочних продуктів, а саме: термостійкість молока, сичужне зсідання, гідратацію, протеолітичне розчеплення тощо.

2. Характеристика способів і прийомів механічної обробки молока.

Структура *загальних процесів переробки* молока включає: зважування → охолодження → проміжне зберігання до переробки → термічну та механічну обробку.

Молоко обов'язково проходить *очищення* від сторонніх домішок, що потрапляють у нього в період доїння. Очищення відбувається методами механічної фільтрації, відцентровим очищенням, бактофугуванням.

Характеристика процесу сепарування

Сепарування – це ділення молока на вершки та знежирене молоко. Під час процесу сепарування відбувається відділення жирової фракції від рідини. Після сепарування у знежиреному молоці залишається 0,01...0,05% жиру.

Під час звичайного сепарування молока можна одержати концентрацію жиру у вершках максимум до 55%. Для одержання вершків жирністю 85% потрібно провести їх повторне сепарування на спеціальних сепараторах.

Характеристика процесу гомогенізації

Жир у молоці знаходиться у вигляді дрібних кульок розміром від 0,01 до 0,0001 мм. Найбільш прогресивним методом підвищення дисперсності жирових емульсій є гомогенізація - підвищення однорідності.

Гомогенізація – це процес подрібнювання жирових кульок молока під зовнішньою дією. Мета гомогенізації молока – стабілізувати жирову емульсію шляхом механічного подрібнення жирових кульок до розміру 1...2 мкм, продавлюванням молока через щілину, створену клапаном і сідлом гомогенізуючої головки за допомогою високого тиску.

3. Характеристика способів і прийомів теплової обробки молока.

Свіжоздоєне молоко, яке отримане від здорових корів, відзначається бактерицидною активністю, яка зумовлена наявністю в молоці захисних речовин (імуноглобуліни, лізоцим, лейкоцити, фермент пероксидаза та ін.).

Пастеризація – це теплове обробляння за температури понад 65 °С з відповідним витриманням в спеціальних теплових установках. У промисловості застосовують кілька режимів пастеризації молока: тривала – за 63...65 °С 30 хв; короточасна – 72...76 °С 15...20 с; моментальна – 85 °С і вище без витримки.

Після того, як процес пастеризації проведено і мікрофлора в потрібному ступені інактивована, молоко найчастіше піддають негайному охолодженню.

Знищити спори можна нагріванням молока вище 100 °С (*стерилізацією*) чи багаторазовою пастеризацією (*тиндалізацією*), тобто пастеризацією, що чергується з витримками за оптимальних температур проростання спор. У деяких випадках виділяють проміжну зону, називаючи її ультрависокотемпературною (УВТ) обробкою молока.

Під час стерилізації відбувається знищення не тільки вегетативних форм мікроорганізмів, але й їх спорових форм, які за звичайних режимів пастеризації не гинуть. Стерилізація інгібує мікрофлору молока і молочних продуктів до такого ступеня, що останні можуть зберігатися протягом тривалого часу за кімнатної температури.

Залежно від застосовуваного устаткування процес стерилізації молока проводиться періодичним чи безупинним методами. Ефект стерилізації знаходиться в прямій залежності від температури та тривалості її впливу. Звичайні режими 135...150 °С з витримкою 2...4 с.

4. Технологічна схема виробництва питного молока.

Питне молоко – це нормалізоване молоко, склад якого приведено у відповідність до регламентованого значення масової частки жиру і (або) білка та сухих речовин. Питне молоко виробляється у наступному *асортименті*: пастеризоване, пряжене, білкове, вітамінізоване, стерилізоване, з наповнювачем.

Молоко за вмістом жиру *нормалізують* у такий спосіб: додають до незбираного молока знежирене, вершки; відбирають частину вершків шляхом сепарування частини молока.

Знежирене молоко, отримане після сепарування, додають до незбираного молока та після перемішування одержують нормалізоване молоко. Допускається нормалізація молока шляхом змішування молока різної жирності (більшої чи меншої, ніж потрібно за рецептурою).

Технологічна схема виробництва пастеризованих вершків

Підприємства молочної промисловості для безпосереднього споживання виробляють пастеризовані вершки 8, 10, 20, 35%-ї жирності. Це вершки, з масовою часткою жиру не менше 8%, оброблені за відповідних температурних умов.

Технологічний процес виробництва пастеризованих вершків аналогічний процесу виробництва пастеризованого молока. Для їх вироблення використовують натуральні, сухі та пластичні вершки, а також вершкове масло, незбиране та знежирене молоко. З компонентів складається нормалізована суміш необхідної жирності.

Технологічний процес виробництва стерилізованого молока

Стерилізоване молоко – це молоко оброблене за температури понад 100 °С з відповідним витримуванням. Виробництво стерилізованого молока може здійснюватися як в одноступінчастому, так і в двоступінчастому режимі стерилізації.

Для стерилізації одноступінчатим способом молоко стерилізується за температури 130...150 °С з витримкою 2...3 с. Після охолодження до 22 °С воно надходить у проміжну ємність, а потім в асептичних умовах його розливають у тару одноразового споживання.

5. Технологія виробництва кисломолочних продуктів.

Підприємства молочної промисловості виробляють кисломолочні продукти в наступному *асортименті*: кефір, простокваша (звичайна, мечніківська, ацидофільна), варенець, ряжанку, напої «Південний» і «Сніжок», йогурт, ацидофілін, кумис, різні національні продукти (айран, мацун, курунгу, ін.).

Усі ці продукти виробляються з пастеризованого, стерилізованого чи пряженого молока шляхом сквашування його заквасками різних чистих культур молочнокислих бактерій.

За характером сквашування кисломолочні напої поділяються на групи:

- отримані в результаті молочнокислого бродіння (кисле молоко, йогурт тощо);
- змішаного – молочнокислого та спиртового (кефір, кумис тощо).

Незважаючи на різноманіття асортименту дієтичних кисломолочних напоїв, їх виробляють за загальною технологічною схемою, відповідно до якої підготовлене молоко сквашується заквасками визначених чистих культур, а потім згусток охолоджується та дозріває.

Виробництво кисломолочних напоїв здійснюється двома способами – термостатним і резервуарним. *Резервуарний спосіб* вироблення кисломолочних продуктів – це спосіб, під час якого сквашування молока та визрівання кисломолочних продуктів відбувається в резервуарах із подальшим

розливанням у споживчу тару. *Термостатний спосіб* – це спосіб, під час якого сквашування молока та визрівання кисломолочних продуктів відбувається в споживчій тарі.

Виробництво окремих продуктів розрізняється температурними режимами деяких операцій, застосуванням заквасок різного складу та внесенням наповнювачів.

6. Технологія виробництва сметани.

Сметана – кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням пастеризованих вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus* sp. з доданням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* з наступним дозріванням згустку. Промисловість виробляє кілька видів сметани із масовою часткою жиру від 15 до 40%.

Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій: механічна обробка молока (сепарування, нормалізація) → теплова та механічна обробка вершків (нормалізація, пастеризація, гомогенізація, охолодження) → внесення закваски, сквашування вершків → перемішування → охолодження → фасування → дозрівання у споживчій тарі → зберігання → реалізація.

7. Технологія виробництва кисломолочного сиру.

Кисломолочний сир – це кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної, кисло-сичужної або термокислотної коагуляції білка.

Залежно від вмісту жиру сир розділяють на види:

- жирний,
- напівжирний,
- нежирний,
- селянський,
- столовий.

Зернистий кисломолочний сир - це різновид кисломолочного сиру, який має більші розміри білкових гранул, не зв'язаних між собою.

Кисломолочний сир являє собою білковий молочнокислий продукт, виготовлений сквашуванням пастеризованого незбираного або знежиреного молока з наступним видаленням з отриманого згустку частини сироватки. *Згусток* – це молочно-білковий гель, який утворюється із складників молока під дією ферментів і (або) молочної кислоти чи інших хімічних речовин. Після розрізання гелю та виділення сироватки під час обробляння сиру, згусток ущільнюється з утворенням сирного зерна. Розділяють два способи виготовлення кисломолочного сиру:

1) кисло-сичужний – це спосіб виробляння кисломолочного сиру, під час якого згусток утворюється під дією молочної кислоти та ферменту;

2) кислотний – це спосіб вироблення кисломолочного сиру, під час якого згусток утворюється під дією молочної кислоти.

Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій: механічна обробка молока (сепарування, нормалізація, очищення) → теплова обробка молока (пастеризація, охолодження до температури сквашування) → внесення закваски → сквашування молока → розрізання згустку та витримування → видалення частини сироватки → самопресування → охолодження кисломолочного сиру → фасування → зберігання → реалізація.

Можливо виготовляти кисломолочний сир роздільним способом, при якому сир виготовляють із знежиреного молока з подальшим додаванням вершків для нормалізації.

Сиркові вироби – це кисломолочні продукти, які виробляють із кисломолочного сиру, з додаванням вершків, вершкового масла, наповнювачів. Для виготовлення сирних виробів – різних сирних мас, сирків, кремів, тортів, тощо використовуються різні смакові наповнювачі: цукор, мед, какао, цукати, горіхи, родзинки, та ін.

8. Технологія виробництва вершкового масла.

Вершкове масло – це харчовий продукт, що його виробляють з вершків та (або) продуктів його перероблення молока, яке має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури (12 ± 2) °C, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5%, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі» з рівномірно розподіленою в жировому середовищі вологою і сухими знежиреними речовинами.

Вершкове масло може бути: *масло з вершків молока* (вершкове) – солодковершкове, вологодське, кисловершкове, любительське, дієтичне, з наповнювачами; *масло з вершків сироватки (підсирне)* – воно може бути солодко- і кисловершковим, соленим і несоленим, а також використовуватися як сировина для витоплювання чистого жиру; *масло, яке піддається тепловій або механічній обробці* – плавлене, стерилізоване, пастеризоване, пряжене, відновлене, молочний жир.

Розрізняють:

1) *масло солодковершкове* – вид вершкового масла, що його виробляють з пастеризованих натуральних вершків;

2) *масло кисловершкове* – вид вершкового масла, що його виробляють з пастеризованих вершків, сквашених чистими культурами молочнокислих бактерій;

3) *солоне вершкове масло* – вид вершкового масла, що його виробляють з додаванням кухонної солі;

4) *топлене масло, молочний жир* – група масла з масовою часткою жиру не меншою ніж 99,%, отримане з вершкового масла, підсирного масла, масла-сирцю або вершків видаленням практично всієї вологи та інших, окрім жиру, твердих компонентів;

5) *вершкове масло екстра* – група вершкового масла з масовою часткою жиру від 80,0 до 85,0%;

6) *вершкове масло селянське* – група вершкового масла з масовою часткою жиру від 72,5 до 79,9%;

7) *вершкове масло бутербродне* – група вершкового масла з масовою часткою жиру від 61,5 до 72,4%.

Масло, залежно від масової частки жиру, поділяють на групи:

- вершкове масло екстра;
- вершкове масло селянське;
- вершкове масло бутербродне;
- топлене масло (молочний жир).

Вершкове масло, залежно від технологічних особливостей та органолептичних показників, поділяють на види:

- солодковершкове та солоне солодковершкове;
- кисловершкове та солоне кисловершкове.

За технологією виробництва вершкове масло може бути отримано:

- методом збивання вершків;
- методом перетворення високожирних вершків.

Технологічний процес виробництва включає наступні операції: механічна та термічна обробка вершків → охолодження та дозрівання вершків (фізичне) → збивання вершків → механічна обробка масляних зерен → соління (якщо передбачено) → промивання масляного зерна → формування → фасування → пакування → зберігання.

Сутність збивання вершків полягає в руйнуванні оболонки і агрегації (злипання) жирових кульок, що закінчується утворенням масляного зерна. Механічну обробку застосовують для формування з розрізаних масляних зерен суцільного шару масла, регулюванням вмісту вологи відповідно до вимог стандарту, рівномірного розподілу і диспергування вологи та одержання масла необхідної структури та консистенції.

Технологія виробництва масла перетворенням високожирних вершків.

Високожирні вершки – проміжний продукт під час одержання масла. *Процес* одержання високожирних вершків складається з наступних стадій: зближення жирових кульок у результаті сепарування молока (45 °С) і одержання вершків жирністю 40...45% → затверділість жирової фази під час сепарування (65...70 °С).

Термомеханічне оброблення високожирних вершків здійснюється з метою перетворення їх структури у структуру вершкового масла. Досягається це шляхом охолодження та механічного оброблення високожирних вершків у маслоутворювачі.

9. Технологія виробництва сирів.

Сири можна розподілити на такі основні групи: тверді, м'які, молочнокислі, м'які розсільні, перероблені.

Тверді сири поділяються на ті, що:

1) пресуються з високою температурою другого нагрівання (советський, швейцарський);

2) пресуються з низькою температурою другого нагрівання (голландський, костромський);

3) пресуються самі з низькою температурою другого нагрівання та визрівають при участі мікрофлори сирної слізні (латвійський).

Технологічний процес їх виробництва складається з наступних стадій:

1) приймання молока за якістю та кількістю; сортування молока.

2) визрівання молока, оптимальним режимом визрівання молока в сироварінні є його витримка за температури 8...12 °С протягом 10...12 годин з доданням або без додавання закваски молочнокислих бактерій. У процесі визрівання змінюються фізико-хімічні та технологічні властивості молока (збільшується кількість розчинних азотистих речовин, збільшуються міцели казеїну, частина нерозчинених кальцієвих солей переходить у розчинений стан).

3) пастеризація молока, залежно від типу пастеризаційних установок у сироварінні застосовують тривалу пастеризацію за 63...65 °С з витримкою 20 хв за цієї температури або короточасну за температури 70...72 °С з витримкою від 20 до 25 с.

4) підготовка молока до заквашування складається з охолодження молока, внесення у нього хлористого кальцію, бактеріальної закваски.

5) застосування селітри (KNO₃) запобігає розвитку газоутворюючих бактерій та запобігти пізньому здуванню сирів під час їх визрівання.

6) друге нагрівання. Сирну масу під час виробництва невеликих сирів удруге нагрівають до 38...42 °С, а великих – до 48...58 °С. Під час нагрівання склеююча здатність сирних зерен збільшується і, щоб уникнути їх злипання та утворення грудочок, сирну масу весь час енергійно й безперервно розмішують.

7) формування та пресування сиру. Формування проводиться двома способами: наливанням і з пласта.

8) соління сиру, сіль надає сирові смаку, крім того, впливає на визрівання, консистенцію та колір сирного тіста.

9) визрівання сирів, під час визрівання в сирі відбуваються мікробіологічні та ферментативні процеси, внаслідок чого всі складові частини сиру зазнають істотних фізико-хімічних змін, які визначають його властивості. Продукти життєдіяльності молочнокислих бактерій зумовлюють смак, аромат і беруть участь в утворенні рисунка сиру. Визрівання сирів (залежно від виду) триває від 15-72 діб.

10) парафінування сирів. Після утворення на твердих сирах міцної кірки їх старанно обробляють – миють, потім обполіскують у воді з розчиненим вапном (5...10%), добре обсушують, маркують, далі парафінують тонким шаром суміші парафіну (70%) і петролатуну (30%) або парафіну (85%) і церезину (15%) з домішками нестабілізованого поліетилену (3%) чи поліізобутилену (5...10%) марки П-20 або каніфолі (5%).

Особливості технології виробництва м'яких сирів

Група м'яких сирів – найчисленніша і включає більше ста найменувань. Залежно від характеру дозрівання, м'які сири поділяють на групи:

1. Дозріваючі за участю мікрофлорного слизу;
2. Дозріваючі за участю плісняви і сирного слизу;
3. Дозріваючі за участю плісняви, що розвивається на поверхні сирів;
4. Що дозрівають за участю цвілі, яка розвивається всередині сиру;
5. Свіжі, реалізовані без дозрівання.

У дозріванні всіх м'яких, крім згаданих, бере участь молочнокисла мікрофлора (стрептококи). При цьому застосовують підвищені дози закваски (1...3%), збільшують тривалість сичугового зсідання молока до 60...90 хв, тривалу витримку до соління (самопересування) за порівняно високої температури 18...20° С. Високий вміст вологи забезпечується постановкою дуже великого сирного зерна (1...5 см), застосуванням короткочасної обробки та виключенням другого нагрівання.

Сири, що входять у групу розсільних, виробляються за різними технологічними процесами. Поєднує їх те, що всі вони дозрівають у розсільному середовищі (хоча для деяких сирів ця ознака є досить умовною, наприклад, для сулугуні).

Особливості технології виробництва плавлених сирів

Плавлені сири є продуктом, що виробляються з різних сичугових сирів для плавлення, сиру, вершкового масла, інших молочних продуктів шляхом їх теплової обробки за температури 70...95° С з додаванням солей - плавителів.

Асортимент плавлених сирів наступний: без наповнювачів і спецій; з наповнювачами та спеціями; пастоподібні; солодкі пластичні; консервні (стерилізований, пастеризований, пастеризований із шинкою); до обіду (для овочевих страв, для макаронних страв, з білими грибами й ін.).

Особливості технології виробництва казеїну

У молоці казеїн знаходиться у вигляді казеїнаткальційфосфатного комплексу. З молока казеїн можна виділити різними способами: зсідання сичувим ферментом (сичувий казеїн), кислотою (кислотний казеїн), кальцієм (термокальцієвий казеїн).

10. Технологія виробництва молочних консервів і сухих молочних продуктів.

Молочні консерви – це сконцентровані молочні продукти, які в результаті спеціального оброблення і пакування тривалий час зберігають свої властивості.

Згущені молочні консерви – це молочні продукти, сконцентровані видаленням вологи випарюванням в вакуум-випарних апаратах. *Стерилізовані молочні консерви* – це згущені молочні консерви піддані тепловому обробленню за температури понад 100 °С, яка забезпечує відповідність продукту вимогам промислової стерильності.

Концентрування молока полягає у видаленні вільної води в кількостях, що відповідають способу консервування та виду продукту, що виробляється. За кратністю концентрування молочні консерви поділяються на згущені та сухі.

Під час концентрування молока згущенням вільну воду можна видалити у твердому (кріоконцентрування), рідкому (гіперфільтрація) і пароподібному (випарювання) станах.

Кріоконцентрування. Видалення води у твердому стані можливе за допомогою виморожування. *Зворотній осмос* полягає у фільтрації молока під тиском через спеціальні перегородки – мембрани. Зворотній осмос дозволяє сконцентрувати весь сухий залишок без поділу його на складові частини шляхом виділення з молока тільки води.

Теплофізичні основи випарювання. Концентрування молочних сумішей без добавок чи з добавками шляхом перетворення вологи, що міститься в них, можливе за допомогою випарювання та кипіння.

До сухих молочних консервів належать: молоко коров'яче незбиране сухе, вершки сухі та вершки сухі з цукром, молочнокислі продукти сухі, суха сметана, дитячі суміші тощо.

Сухе знежирене молоко, сухе незбиране молоко та сухі вершки виробляють з пастеризованого молока, пастеризованого незбираного молока, пастеризованих вершків, згущенням та подальшим висушуванням. Молоко можна сушити як під впливом холоду (метод сублімації, відгонки), так і за допомогою теплової дії.

11. Технологія виробництва морозива.

Морозиво – це солодкий збитий заморожений продукт. За способом виробництва морозиво підрозділяють на м'яке, загартоване та домашнє.

М'яким називається морозиво, яке виробляють, в основному, у підприємствах ресторанного господарства та вживають в їжу відразу ж після виходу з фризера (температура морозива $-5...7$ °C), що зумовлюється специфічністю його складу.

Загартоване морозиво – це продукт, який після виходу з фризера з метою підвищення стійкості під час зберігання заморожують (гартують) до низьких температур (-18 °C та нижче).

Морозиво класифікують наступним чином:

1) залежно від вмісту жиру:

- молочне – з вмістом жиру від 0,5% до 7,5%:
- вершкове – з вмістом жиру від 8,0% до 11,5%:
- пломбір – з вмістом жиру від 12,0% до 20%.

2) залежно від складу рецептурних компонентів:

- із додаванням або без додавання свіжих або сушених плодів та ягід, соків, сиропів, варення, джемів, повидла, горіхів, маку, чаю, кави, какао, прянощів, меду, шоколаду, мармеладу, інших натуральних смакових наповнювачів та добавок;

- з (без) ароматизаторів;

- з (без) барвників.

Морозиво може бути також з комбінованим складом сировини, яке виробляють із частковою заміною молочної сировини, із застосуванням компонентів немолочного походження (рослинних жирів).

Виробництво морозива – це складний технологічний процес, що поєднує в собі цілу низку стадій обробки сировини та сумішей для морозива.

Технологічний процес виробництва складається з наступних технологічних операцій: підготування сировини → дозування → перемішування → теплова та механічна обробка суміші (фільтрація, пастеризація, гомогенізація, охолодження) → фрезування → фасування → загартовування морозива → до загартовування → пакування → зберігання → реалізація.

Фризерування – основний процес виробництва морозива, під час здійснення якого відбувається часткове заморожування та насичення сумішей повітрям, що у продукті розподіляються у вигляді дрібних бульбашок.

У процесі фризерування суміші утворюється структура морозива, що остаточно формується під час наступної холодильної обробки продукту. Одночасно суміш збивається, насичується дрібними бульбашками повітря, внаслідок чого первинний об'єм її збільшується на 60...100%, залежно від виду морозива.

12. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється молочною промисловістю.

До основних фізико-хімічних показників, що контролюються в молочних продуктах, відносять вміст білка, жиру, цукрів, ферментів, вітамінів, вологи, солі, органічних та неорганічних кислот, газів. Крім цього у цій продукції регламентуються такі показники, як щільність, стійкість, точка замерзання, кислотність.

Щільність молока (об'ємна маса) – це співвідношення маси молока за температури 20 °С до маси того ж об'єму воду при температурі 4 °С. Характеризує співвідношення складових частин –білків, жирів, вуглеводів. Характеризує натуральність та чистоту молока, виявляє фальсифікацію.

Стійкість – характеризує здатність молока не згортатися певний час при кип'ятінні, його стійкість до дії гнилої мікрофлори.

Крапка замерзання – характеризує натуральність молока та його доброякісність.

Кислотність – характеризує свіжість молока та дотримання вимог технологічного процесу при виробництві кисломолочної продукції. При зберіганні кислотність зростає внаслідок утворення молочної кислоти при молочнокислому бродінні. Молоко з підвищеною кислотністю не витримує термообробки (згортається).

Жир – характеризує доброякісність молока та молочних продуктів. По вмісту жиру виявляють фальсифікацію.

Білок – підвищує харчову та біологічну цінність продуктів, збільшення вмісту білка призводить до збільшення виходу сирів та кисломолочних сирів.

Ферменти – наявність фосфатази та пероксидази в молоці, яке пройшло термічну обробку свідчить про якість цієї обробки.

Наявність домішок – для фальсифікації додають певні домішки для поліпшення органолептичних або структурно-механічних показників продукції.

Контрольні питання до теми:

1. Характеристика хімічного складу молока.
2. Фізичні та функціонально-технологічні властивості молока.
3. Характеристика способів і прийомів механічної обробки молока.
4. Характеристика способів і прийомів теплової обробки молока.
5. Особливості технологічної схеми виробництва питного молока.
6. Особливості технології виробництва кисломолочних продуктів.
7. Особливості технологічного процесу виробництва йогуртів.
8. Особливості технології виробництва сметани.
9. Особливості технологічного процесу виробництва кисломолочного сиру.
10. Особливості технологічного процесу виробництва вершкового масла.
11. Особливості технологічного процесу виробництва сирів.
12. Особливості технологічного процесу виробництва молочних консервів і сухих молочних продуктів.
13. Особливості технологічного процесу виробництва морозива.
14. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється молочною промисловістю.

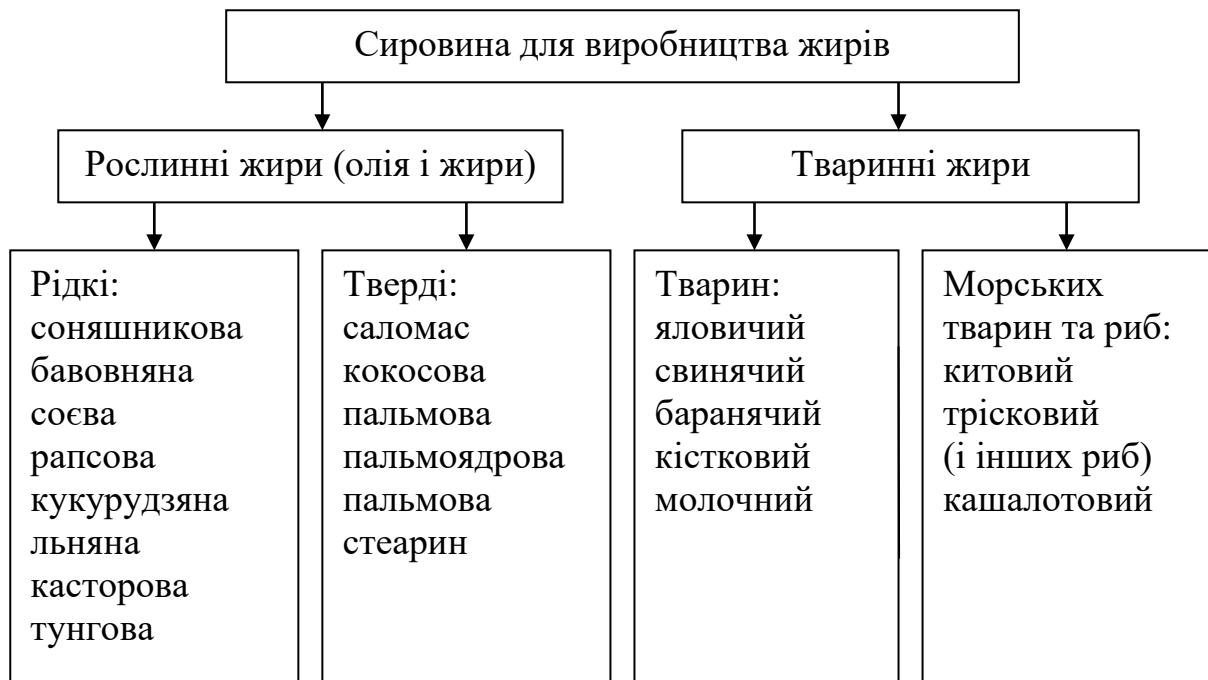
Тема 7. Технологія рослинних жирів (олії) та жирів тваринного походження

План лекцій:

1. Загальна характеристика та асортимент жирів.
2. Виробництво харчових тваринних жирів
3. Виробництво харчових рослинних жирів.
4. Особливості виробництва саломасів.
5. Технологічна схема отримання маргаринової продукції.

1. Загальна характеристика та асортимент жирів.

Початковою сировиною жиропереробних підприємств є рослинні і тваринні жири. В основному з рослинних жирів виготовляються соняшникова і бавовняна олія, у меншій кількості – соєве, рапсове і інші рідкі масла, а також масла твердої або напівтвердої консистенції (пальмове, кокосове, пальмоядрове і ін.). Широко застосовуються свинячий, яловичий, баранячий топлени жири, а також технічні тваринні жири.



Класифікація жирової сировини, що використовується в жиропереробній промисловості

2. Виробництво харчових тваринних жирів.

Тваринні жири є сумішшю тригліцеридів вищих жирних кислот і супутніх речовин. До супутніх відносяться речовини тваринних тканин, розчинні в тригліцеридних або гідрофобних органічних розчинниках, – фосфатиди, стероли, токофероли, пігменти, продукти гідролізу гліцеридів та ін. У тваринних жирах, отриманих у результаті промислової переробки, вміст тригліцеридів коливається від 99,0 до 99,5%

Основною сировиною для вироблення харчових жирів є жирова тканина (жир-сирець) і кісткова, яка одержується під час забивання і оброблення туш, а також у субпродуктовому, кишковому, ковбасному і консервному відділеннях.

Жир-сирець підрозділяють на яловичий, свинячий і баранячий. З жирів птиці використовують сальник, жир кишковий і жир із шлунків. У випадках, коли жир-сирець не можна направити на переробку, його консервують сухою кухонною сіллю (30% маси) або заморожують за температури не вище 18° С.

Тверда (кісткова) жирова сировина. Кісткові харчові жири виробляють з кісток усіх видів тваринних, після обвалювання м'ясних туш у ковбасному і консервному цехах, з голів і ніг, якщо їх не використовують для виробництва напівфабрикатів і харчових бульйонів. Кістковий жир одержують також з кісткового залишку після механічної дообвалки яловичих, свинячих і баранячих кісток.

Охолодження жиру-сирцю проводять для запобігання псування промитого жиру-сирцю в період його накопичення перед витопленням.

Подрібнення. Для швидкого і повного виділення жиру всі види жиру-сирцю подрібнюють за допомогою дзиг, дезінтеграторів, відцентрових машин і колоїдних млинів.

Підготовка кісткової сировини до знежирення. Забруднену кістку промивають водою за 15...20 °С у мийних барабанах або чанах..

Витоплення жиру – це процес витягання жиру-сирцю тепловим методом. Витоплення проводять мокрим або сухим способом. Під час *мокрого витоплення* жир-сирець безпосередньо контактує з водою або гострою парою. При цьому білкові речовини, що містяться в жировій тканині, під дією вологи і тепла гідролізуються і частково розчиняються, вивільняючи жир. Виходить трифазна система жир – вода – шквара. У разі *сухого витоплення* жир-сирець нагрівається через гріючу поверхню. Виходить двофазна система сухий жир – шквара.

Обезжирення кістки. Кістку знежирюють тепловим (мокрим і сухим) і холодним (екстракцією, гідромеханічним, електроімпульсним) способами.

Під час *теплого знежирення* кістки мокрим методом жир витоплюють за атмосферного тиску і $t=90...100$ °С. *Екстракційне* знежирення кістки проводять леткими розчинниками. За цього методу витягання жиру з сировини практично повне. *Електроімпульсний метод* знежирення полягає в дії на кістку гідравлічних імпульсів за електричних розрядів конденсаторів.

Відділення витопленого жиру або жироводяної суспензії від шкварки. Шкварку (знежирену кістку) відділяють від води і пари на сітчастому барабані, що обертається. Для витоплення жиру у відкритих казанах з паровою сорочкою шквару відділяють, зливаючи жир з жироводяної суміші.

Очищення жиру. Для видалення вологи і зважених домішок жир після витоплення очищають шляхом сепарації і відстоювання. Ці методи очищення засновані на різниці густини вологи, домішок і жиру.

Охолодження і пакування. Для отримання однорідної структури, а також сповільнення окислювальних процесів жири охолоджують.

3. Виробництво харчових рослинних жирів.

Основною сировиною для виробництва олії є плоди і насіння олійних рослин, в насінні і плодах яких жирні масла нагромаджуються в таких кількостях, які дозволяють вести промислову переробку їх з метою витягання масел.

Сучасний *технологічний процес переробки* олійного насіння включає операції: підготування і зберігання насіння → підготування насіння до витягання масла → пряма екстракція або пресування і екстракція → первинне і комплексне очищення масла → обробка шроту.

Підготування сировини. Очищення насіння від домішок. Смітні домішки поділяються на органічні (стебла рослин, листя, оболонки насіння), мінеральні (земля, глина, пісок), олійні (частково пошкоджене або проросле насіння основної олійної культури).

Сушіння і зберігання насіння. Для ефективного обрушення вологість оболонки повинна бути менше ніж вологість ядра, тому насіння, що має вологість вище критичної, необхідно сушити до вологості 10...11%.

Отримання м'ятки. Отримання м'ятки складається з обрушення насіння, сепарації рушанки і подрібнення ядра.

Обрушення насіння. У тканинах олійного насіння запаси масла розподілені нерівномірно; головна частина масла зосереджена в ядрі насіння (у зародку і ендоспермі), тоді як в плодовій і насінневій оболонках міститься відносно невелика кількість, яка має інший ліпідний і жирнокислотний склад.

Сепарація рушанки. Рушанка, яка виходить після обрушення насіння, є сумішшю різноманітних за розміром частинок: велике, середнє і дрібне лушпиння, ціле і не повністю обрушене насіння (недоруш), ціле ядро, половинки ядра, олійний пил.

Дроблення. Під час переробки насіння подрібнюються не тільки насіння або їх ядра, але й інші продукти, які утворюються в процесі переробки насіння.

Вологотеплове оброблення м'ятки (смаження). Щоб віджати олію, необхідно додати м'ятці жорсткість, зменшити її пластичність. Для цього знижують вологість і змінюють фізико-хімічні властивості її компонентів. Процес влаготеплової обробки складається з 2 етапів. 1 – зволоження м'ятки і підігрівання. Короткочасне нагрівання м'ятки до $t=80...85^{\circ}\text{C}$, з одночасним зволоженням, сприяє рівномірному розподілу вологості в м'ятці та інактивуванню ферментів насіння, що погіршують якість м'ятки. 2 – сушіння і нагрівання зволоженої м'ятки.

Витягання олії. Пресовий спосіб. Пресування – механічне віджимання масла за допомогою пресових шнеків. Найскладніше завдання під час переробки насіння прямою екстракцією – додання знежиреному матеріалу міцної структури, що легко екстрагується. Повинен надходити матеріал з більш високою вологістю, ніж у разі подрібнення перед пресуванням.

Застосовують два способи екстракції: зануренням матеріалу в розчинник і поетапним зрошуванням матеріалу, що екстрагується. Під час екстракції зануренням олія витягується з олійної сировини в процесі безперервного проходження через потік розчинника в умовах протитечії, за якої розчинник і матеріал, що екстрагується, безперервно переміщуються один щодо іншого.

Комбінований спосіб. За комбінованого способу олію спочатку витягують пресовим методом, а потім екстракцією.

Очищення олії повинно проводитися в три етапи:

1. Грубе очищення олії з метою видалення дрібних частинок;
2. Гаряче фільтрування олії з метою видалення дрібних частинок з неохолодженої олії;
3. Відстоювання в ємностях тривалістю 6...9 діб (ємність для відстоювання олії необхідно постійно очищати від осаду).

Рафінування олії. Для очищення олії від вільних жирних кислот його обробляють водними розчинами NaOH. Жирні кислоти у взаємодії з лугами утворюють нерозчинні в нейтральній олії солі, які випадають в осад.

Повне видалення речовин, що офарблюють, може бути досягнуто дією адсорбентів – активованого вугілля або спеціально обробленої глини (операція *вибілювання олії*). Для поліпшення смаку і видалення запаху, що не властивий, проводять *дезодорування олії*. Крізь олію пропускають перегріту водяну пару, яка виносить так звані одорируючі (ароматичні) речовини. Колоїдно-розчинні фосфатиди, білкові й інші речовини очищаються за допомогою гідратації.

4. Особливості виробництва саломасів.

Під час виробництва маргаринів, кулінарних і кондитерських жирів використовують саломаси.

Гідрогенізованими, або саломасами, називають жири рослинного і тваринного походження, яким додають тверду консистенцію шляхом хімічних реакцій приєднання водню до ненасичених жирних кислот і перетворення їх у насичені тверді кислоти. Основні фізико-хімічні показники саломасів і їх консистенція зумовлені особливостями їх жирно-кислотного складу, властивостями початкових жирів і масел, умовами гідрогенізації. Для виробництва харчових саломасов використовують рослинні масла – соняшникове, соєве, бавовняне, арахісове, а також жири морських тварин і риб. Вживані для гідрогенізації жири і масла повинні бути рафінованими.

Асортимент саломасів харчового призначення наступний:

1 і 2 – для маргаринів і кулінарних жирів

3-1, 3-2 – для кондитерських виробів

4 – для хлібопечення і текучих кулінарних жирів

5 – для наливних маргаринів, переетерифікованих жирів

6 – для харчових ПАР, рідкого маргарину, переетерифікованих жирів

Залежно від додаткової обробки саломаси харчового призначення випускають деметалізованими або недеметалізованими.

Залежно від марки саломасу рафіновані олії або їх суміші з тваринними або іншими жирами готують для гідрогенізації.

5. Технологія отримання маргаринової продукції.

В основі технології маргарину знаходиться переохолодження маргаринової емульсії з одночасною механічною обробкою. Схема отримання продукції може включати різні технологічні операції залежно від того, в якій товарній формі випускатиметься готова продукція: твердій, наливній або рідкій.

Технологія твердих маргаринів складається з наступних операцій: дозування → змішання з отриманням грубої емульсії → переохолодження → суміщене з механічною обробкою → в інтервалі температур → близьких до температури застигання жирової основи маргарину → структуризація в кристалізаторах → фасування.

Отримання продукції в *рідкому вигляді* виключає операції кристалізації, фасування. Продукція в переохоложеному текучому стані відвантажується в автоцистернах.

Жири кондитерські, хлібопекарські і кулінарні одержують так само, як і маргарин, проте ретельне емульгування тут необов'язкове, оскільки ця продукція є, в основному, жировими сумішами.

Дозування за масою забезпечує точний набір компонентів рецептури.

Змішування рецептурних компонентів. Жирову основу і водно-молочну фазу готують і дозують окремо. Змішання здійснюють за одночасного темперування суміші за 38...40 °С, що важливе для подальшого емульгування. Під час змішування також досягається попереднє емульгування.

Переохолодження і кристалізація маргаринової емульсії. Технологія виробництва маргарину полягає в тому, що рідку маргаринову емульсію охолоджують і кристалізують, отриманій, таким чином, пластичній масі надають необхідну товарну форму.

Під час охолодження маргаринової емульсії відбувається складний процес кристалізації і рекристалізації з переходом менш стійких кристалічних форм (метастабільних) через проміжні до стійких (стабільних) кристалічних модифікацій (явище поліморфізму).

Кристалічні ґратки маргарину під час коливань температури можуть піддаватися фазовим перетворенням іншого типу – рекристалізації. У результаті відбувається перегруповування кристалів, що супроводжується зниженням легкоплавкості. Для досягнення однорідної структури маргарину після глибокого охолодження необхідне інтенсивне перемішування і відносно тривале механічне оброблення. При цьому дрібнодисперговані кристали твердої фази утворюють у рідкій фазі структури коагуляцій. Кристалізація без попереднього перемішування призводить до виникнення структури кристалізація-коагуляція.

Контрольні питання до теми:

1. Загальна характеристика та асортимент жирів.
2. Особливості технологічного процесу виробництва харчових тваринних жирів.
3. Особливості технологічного процесу виробництва рослинних жирів.
4. Способи очищення рослинних жирів.
5. Особливості технологічного процесу виробництва саломасів.
6. Особливості технологічного процесу виробництва маргаринової продукції.

Тема 8. Технологія переробки овочів, плодів і ягід

План лекції:

1. Загальна класифікація овочів.
2. Характеристика окремих груп овочів та особливості їх переробки.
3. Технологія виробництва овочевих консервів.
4. Технологія виробництва консервів-напівфабрикатів.
5. Класифікація плодово-ягідних консервів.
6. Мочіння плодів і ягід.
7. Маринування плодів і ягід.
8. Виробництво компотів.
9. Виробництво плодових і ягідних соків.
10. Консерви з протертих і подрібнених плодів та ягід.
11. Фруктові напої.
12. Консервування плодів і ягід антисептиками.
13. Виробництво концентрованих продуктів на цукрі.

14. Швидко заморожування плодів і ягід.

15. Технологія сушіння плодів і ягід.

1. Загальна класифікація овочів.

Овочі поділяються на дві групи: вегетативні та плодові.

Вегетативні овочі:

- бульбоплоди: картопля, топінамбур, батат;
- коренеплоди: морква, буряк, редис, редька, ріпа, брюква, біле коріння;
- кореневищні: хрін;
- капустні: капуста білокачанна, червонокачанна, савойська, брюссельська, цвітна, кольрабі;
- цибульні: цибуля ріпчаста, цибуля зелена, цибуля-порей, цибуля-батун, часник;
- салатно-шпинатні: салат, шпинат, щавель;
- десертні: ревінь, спаржа, артишок;
- пряні: кріп, естрагон, базилік, майоран та ін.

Плодові овочі:

- гарбузові: огірки, гарбузи, кабачки, патисони, кавуни, дині;
- томатні: томати, баклажани, перець;
- бобові: горох, квасоля, боби;
- зернові: цукрова кукурудза.

Залежно від способу отримання врожаю розрізняють овочі відкритого та закритого ґрунту; ґрунтові, парникові та тепличні; від строків дозрівання – ранні, середні та пізні.

Харчова цінність овочів залежить від їх хімічного складу та визначається насамперед вмістом вуглеводів, вітамінів, мінеральних та інших речовин.

2. Характеристика окремих груп овочів та особливості їх переробки.

Картоплю використовують у харчуванні, також вона є сировиною для технічної переробки.

Під час зберігання картоплі відбувається часткова зміна її хімічного складу. Крохмаль частково гідролізується до цукрів, а потім витрачається на дихання. За температури 0 °С процеси дихання сповільнюються та відбувається накопичення цукру (до 2,5%), який надає картоплі солодкого смаку. Якщо картоплю витримати 2–3 дні за кімнатної температури, смак її відновлюється. Смак підмороженої картоплі не відновлюється до нормального стану.

У картоплі міститься отруйний глікозид – солонін, який знаходиться в невеликій кількості (0,002–0,100%) у шкірці та не чинить отруйної дії на організм людини (проте у пророслій та позеленілій картоплі накопичується значна кількість солоніну).

Очищена картопля на повітрі швидко темніє (окиснюється амінокислота тирозин). Для того щоб запобігти потемнінню картоплі, її зберігають у воді (не більше 2–3 год) або без неї, але при цьому піддають сульфітації, бланшуванню або іншим способам запобігання потемнінню.

За призначенням господарсько-ботанічні сорти картоплі умовно поділяють на столові, універсальні, технічні, кормові.

Картопля столових сортів має столовий смак, гладеньку тонку шкірку, неглибокі вічка, округлу форму, білу м'якоть, під час очищення та подрібнення довго не темніє. Ці сорти картоплі містять 12–18% крохмалю.

Універсальні сорти картоплі мають високу крохмалистість, сильно розварюються, через це їх використовують для приготування пюре або для смаження (сорти Бірюза, Зубрьонок, Житомирянка).

За часом визрівання сорти картоплі поділяють на ранні (термін визрівання 75–90 днів), середні (до 120 днів) та пізні (понад 120 днів).

До столових ранніх сортів належать Рання троянда, Епікур, Епроп, Приєкульський (ранній), Іскра, Елла, Мажестік, Столовий 19, Вогник, Зорька; до пізніх – Лорх, Берліхінген, Темп (добре зберігаються, мають високі смакові якості).

Залежно від якості ранню картоплю поділяють на два товарних гатунки: відбірну та звичайну, пізню – на відбірну високоцінних гатунків, відбірну звичайну.

Відбірна пізня картопля високоцінного гатунку повинна бути одного ботанічного сорту, мита або очищена від землі сухим способом. Бульби – цілими, чистими, сухими, здоровими, непророслими, незів'ялими.

Картопля відбірна повинна бути однорідною за формою та кольором. Стандартом нормується діаметр бульб залежно від районів вирощування, терміну визрівання, форми та сорту картоплі – від 25 мм до 45 мм.

Дозволяються бульби з механічними пошкодженнями: для відбірної – 2%, для звичайної – 5%. Наявність налиплого ґрунту дозволяється у звичайній картоплі не більше 1%.

Картопля як продукт харчування має велике значення. У наш час на переробних підприємствах малої та середньої потужності впроваджено процес виробництва продуктів із картоплі, що відзначаються підвищеними смаковими та поживними якостями, готових до споживання. Такі продукти не потребують кулінарної підготовки, дають можливість заощадити час на приготування їжі. Прикладом такого продукту є смажена хрумка картопля (чипси).

Капустяні овочі (білокачанну капусту) залежно від якості поділяють на два товарних гатунки: відбірна та звичайна.

Одним із найрозповсюджених способів переробки капусті білокачанної є квашення. Квашення (соління) овочів та плодів засновано на консервуючій дії молочної кислоти, що утворюється в результаті молочнокислого бродіння цукрів, які містяться в продуктах, що заквашують. Молочна кислота пригнічує діяльність небажаних мікроорганізмів та надає продукту нових смакових якостей. Готовий продукт називають квашеним (капуста), соленим (огірки, томати) або моченим (плоди та ягоди).

Основним видом бродіння під час квашення капусти є молочнокисле, спричинене молочнокислими бактеріями. Частина цукру в результаті цього бродіння перетворюється на молочну кислоту. Водночас відбувається також

спиртове бродіння, у результаті якого частина цукру перетворюється на спирт. Спирт, по'єднуючись із молочною та іншими кислотами, утворює складні ефіри, які надають квашеним продуктам характерного аромату.

Сіль, яка додається під час квашення, викликає плазмоліз клітин овочів, сприяє переходу клітинного соку разом із розчиненими в ньому речовинами в розсіл, створюючи сприятливі умови для розвитку молочнокислих бактерій. Сіль також збільшує міцність капусти та в сполученні з кислотами надає продукту приємного смаку.

Квашення капусти розрізняють за способом:

- підготовки капусти (цілими качанами, нарізана, шаткована, січена);
- затарювання (із доступом повітря та без доступу повітря – умови бродіння);
- ущільнення (механічне та вакуумізацією);
- за видом тари, що використовується (у дошниках, дерев'яних бочках, контейнерах, поліетиленовій плівці).

Додавання моркви (3–5% від маси капусти) столових сортів забезпечує достатню кількість цукрів для поживи молочнокислих бактерій та дріжджів, поліпшує зовнішній вигляд продукту, підвищує його вітамінну цінність (бажано, щоб і в самій капусті було більше цукру – не менше 4%). Солі додають 1,7% від загальної маси капусти та моркви; часто до капусти додають: цілі яблука – до 8%, журавлину – 2%, брусницю – 2%, насіння кмину – 0,05%, солодкий перець – до 10%, мариновані гриби – до 9%.

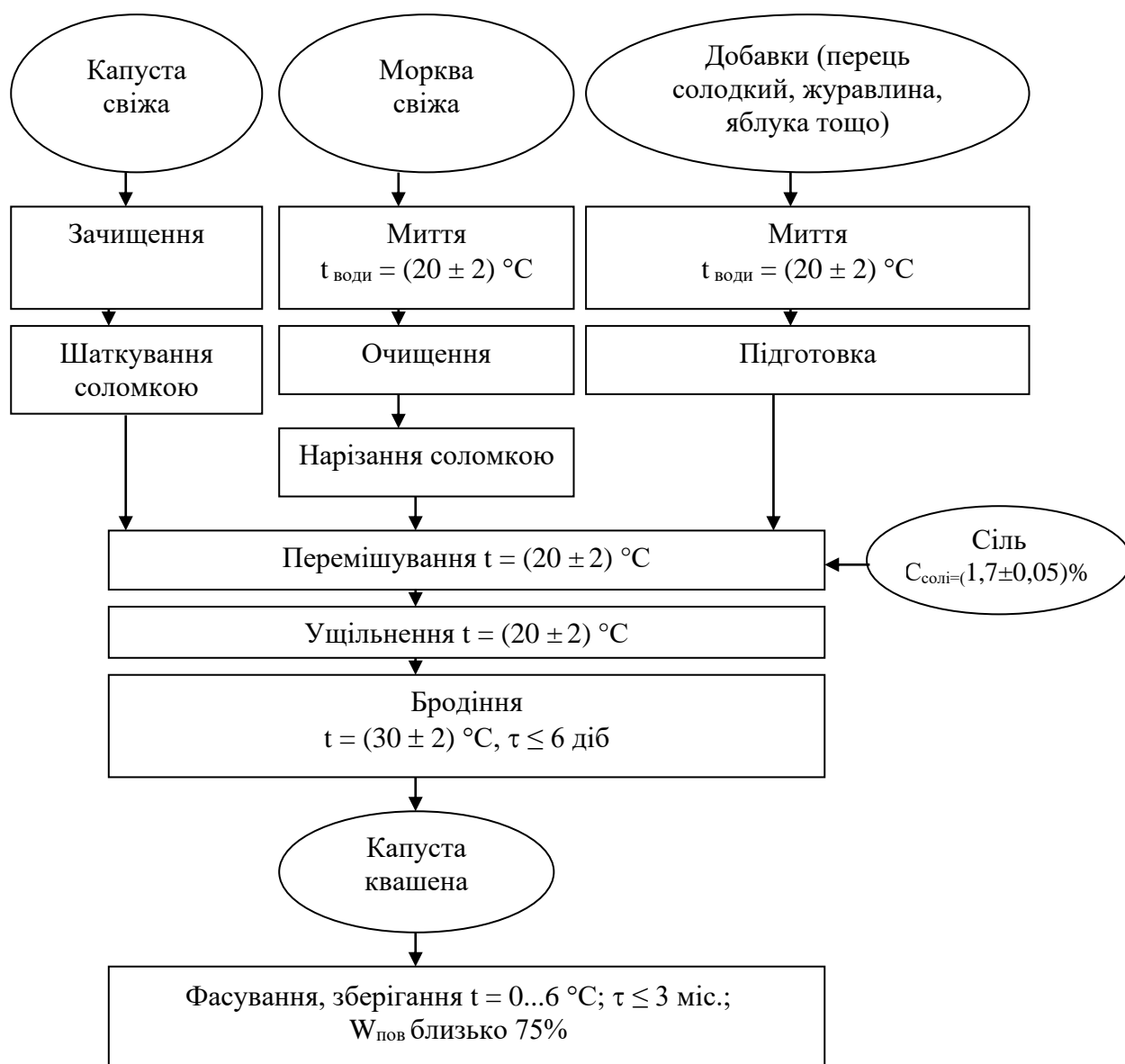
Підготовлені добавки перемішують та закладають у ємність для квашення; кладуть яблука світлого кольору та кисло-солодкого смаку, журавлину та брусницю; у разі додавання лаврового листя, солодкого перцю та кмину отримують «Любительську» квашену капусту.

У квашеній капусті I гатунку вміст солі має становити 1,2–1,8%, кислотність (у переліку на молочну кислоту) – 0,7–1,3%; у квашеній капусті II гатунку солі до 2%; кислотність 0,7–1,8%. Квашена капуста повинна мати хрумку консистенцію, світло-солом'яний колір із зеленуватим відтінком; смак – приємний, кислувато-солонуватий, без сторонніх присмаків та запахів. Сік квашеної капусти трохи мутнуватий.

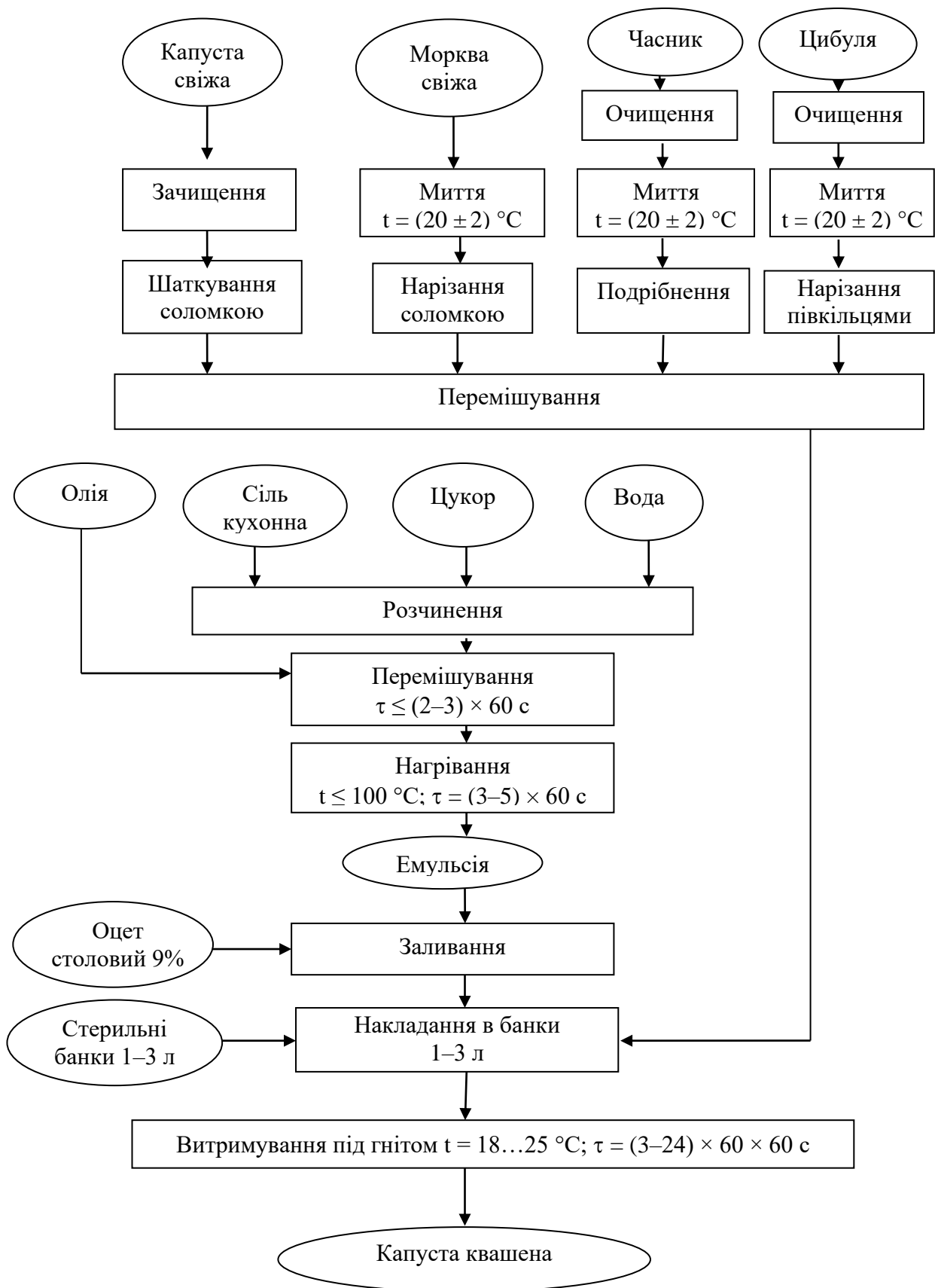
Квашену капусту зберігають за температури 0...6 °С. Для реалізації з великих ємностей капусту перевантажують у бочки. Сьогодні на переробних підприємствах застосовується переважно розфасування квашеної капусти в дрібні пакети з поліетиленової плівки, що забезпечує високу якість продукції, яка реалізується.

Псування квашеної капусти відбувається частіше за все через високу температуру зберігання та доступ повітря до готового продукту. У першому випадку капуста перекисає, стає крихкотілою та несмачною; у другому – починається розвиток плісень, потемнень, з'являються сторонні присмаки. Якщо усунути вищевказані причини псування, можна зберегти високу якість квашеної капусти.

Одним із перспективних способів є також квашення в герметичних ємностях із полімерних матеріалів зі створенням анаеробних умов та ущільненням вакуумізації. Найчастіше для виробництва використовуються укладки з поліетиленової плівки товщиною 150–200 мм, що встановлюють у типові контейнери для зберігання плодів та овочів. Укладку заповнюють нашинкованою капустою з додатковими компонентами, установлюють трубку-патрубок із товстого поліетилену, герметизують, стягуючи горловину спеціальною гумовою стяжкою або гнучким дротом, міцним шпагатом. Патрубок з'єднують із вакуум-насосом, за допомогою якого відкачують повітря з ємності контейнера. За рахунок цього створюються анаеробні умови, а атмосферний тиск ущільнює капусту так, що швидко з'являється сік. Достатнє ущільнення створюється під час розрідження 200–250 мм рт. ст. У процесі бродіння насос вмикають щодня протягом 4–6 днів на короткий час для виведення утворених газів.



Технологічна схема виробництва капусти квашеної



Технологічна схема виробництва капусти квашеної (швидкий спосіб)

Переваги квашення капусти в жорстких контейнерах з укладками з поліетиленової плівки з вакуумізацією такі:

- виключається необхідність упорядкування великогабаритних стаціонарних дошників та бочкової тари;

- повна механізація навантажувально-розвантажувальних робіт, використання для розміщення продукції типових холодильних камер та великих складських приміщень;

- можливість ліквідувати сезонність квашення капусти та проводити технологічний процес протягом року, отримуючи свіжу квашену капусту вищої якості;

- забезпечується висока якість продукції (також чистота в санітарному відношенні), зручність реалізації в торговельній мережі.

Основні показники якості квашеної капусти. За якістю капусту поділяють на перший та другий ґатунки.

Капуста квашена першого ґатунку повинна бути рівномірно подрібнена або нашаткована, солом'яно-жовтоватого кольору, з рівномірно розподіленими прянощами, кислувато-солоного смаку, пружної, хрумкої консистенції.

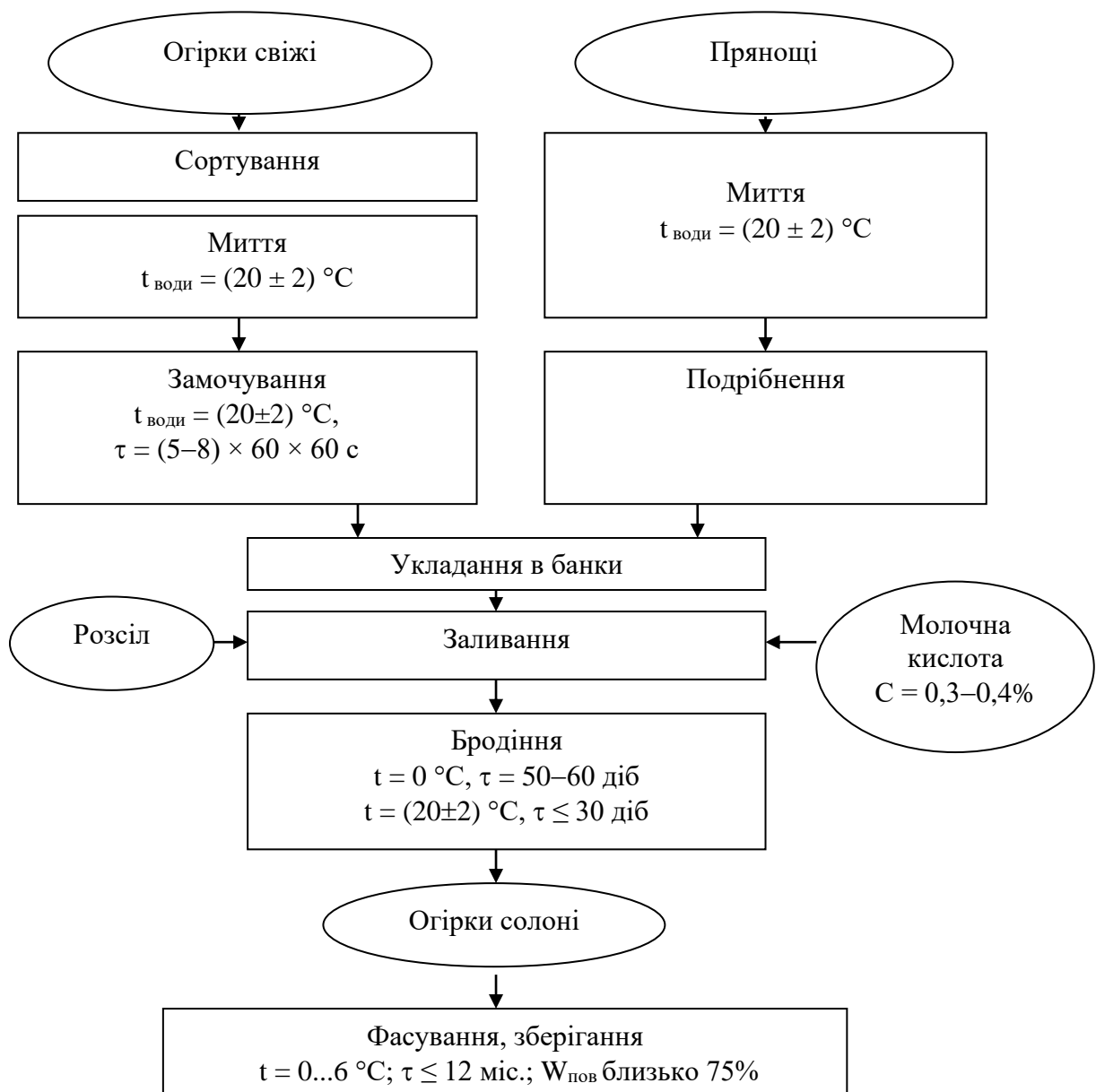
Капуста квашена другого ґатунку може мати менш пружну консистенцію, зеленуватий відтінок, більш кислий або солоний смак.

Вміст солі у квашеній капусті першого ґатунку повинен бути 1,2–1,8%, у капусті другого ґатунку – 1,2–2,0%; кислотність відповідно 0,7–1,3% та 0,7–1,8%. Після вільного стікання розсолу має залишитися 88–90% (від загальної маси) нашаткованої капусти та 85–88% (від загальної маси) січеної капусти.

Основними недоліками під час зберігання квашеної капусти є потемніння, порожевіння, ослизнення, розм'якшення, пліснявіння.

Гарбузові овочі повинні постачатися на переробні підприємства чистими, цілими, свіжими, правильної форми, без наявності захворювань. Огірки, кабачки та патисони повинні бути недозрілими, із твердою, ніжною, соковитою м'якоттю. Гарбузи, кавуни та дині повинні бути дозрілими. Довжина огірків короткоплідних I групи – 11 см, II групи – 14 см, середньоплідних – до 25 см, довгоплідних – більше 25 см, кабачків – 20 см; діаметр патисонів – 8 см, гарбузів – не менше 12 см, кавунів та динь – 15 см. Дозволяється 5% овочів (від маси) з відхиленнями за розмірами та формою та 10% плодів забруднених, із легкою потертістю, пошкодженнями шкірки.

Найбільш розповсюдженим способом переробки огірків, кабачків, патисонів є консервування (соління, маринування). Огірки консервовані являють собою продукт, вироблений зі свіжих цілих огірків із додаванням прянощів, розчину оцтової кислоти та солі. Як основну сировину рекомендується використовувати свіжі огірки технічної зрілості, правильної циліндричної форми з твердою, пружною м'якоттю. Свіжозібрані огірки сортують за розміром, якістю, миють і замочують у воді на 5–8 год. Завдяки цьому плоди стають твердими і після соління не зморщуються. Огірки калібрують на корнішони (до 50, 51–70 та 71–90 мм), малі (91–100 мм), середні (111–120 мм) та великі (121–140 мм).

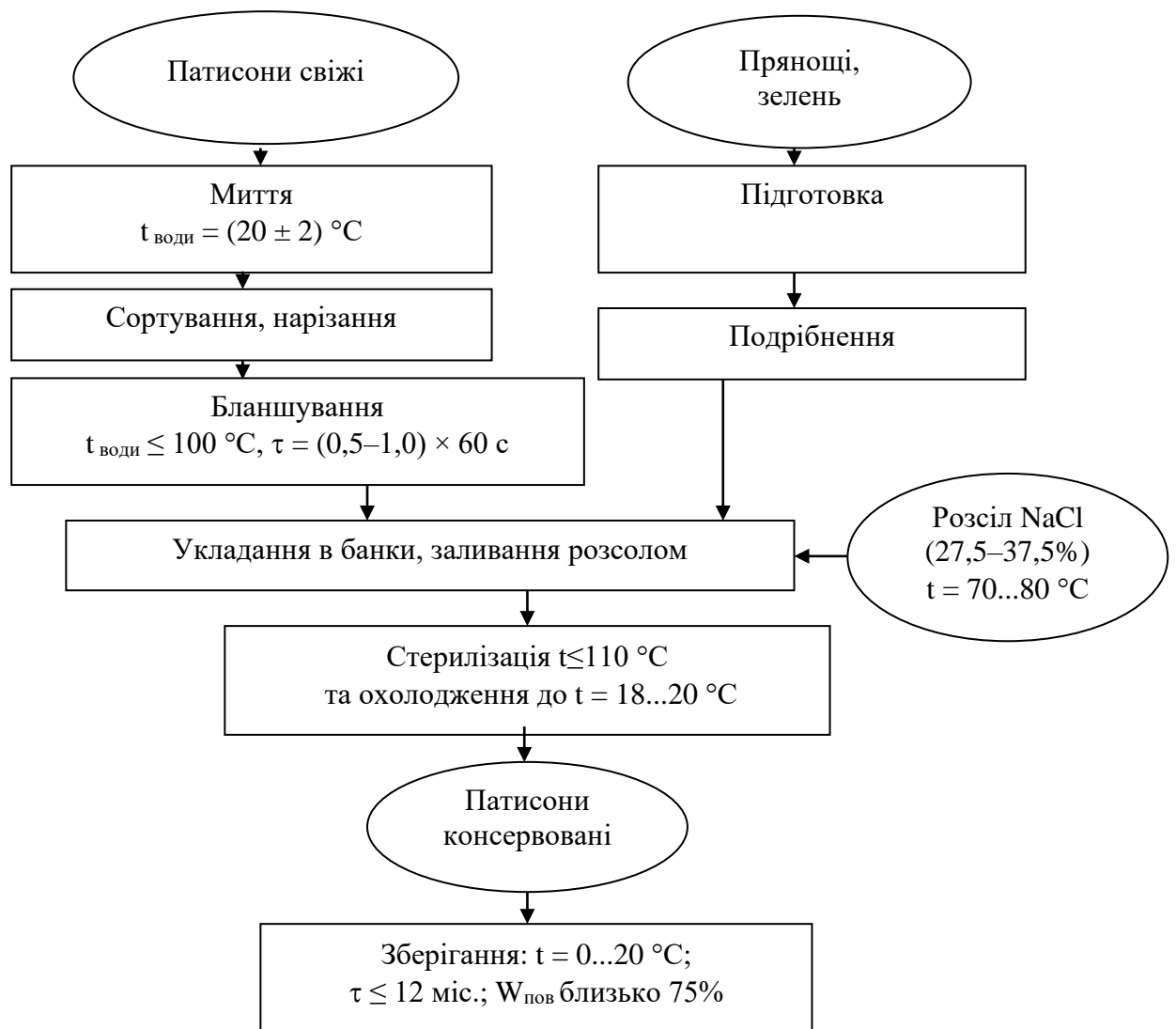


Технологічна схема виробництва огірків солоних

Основні показники якості солоних огірків. За якістю солоні огірки поділяють на огірки першого та другого ґатунків. Огірки першого ґатунку повинні бути цілими, непом'ятими, незморщеними, зеленувато-оливкового кольору, із твердою хрумкою м'якоттю, довжиною до 110 мм. До другого ґатунку належать огірки неправильної форми, слабохрумкої консистенції, з більш солонкуватим-кислим смаком, із потовщеними кінцями плодів.

Вміст солі в огірках першого ґатунку повинен становити 2,5–3,5%, в огірках другого ґатунку – 2,5–4,5%; кислотність відповідно 0,6–1,2% та 0,6–1,4%.

Вага огірків без розсолу повинна становити не менше 55% загальної ваги з розсалом.



Технологічна схема виробництва патисонів консервованих

Томатні овочі. Технологічні вимоги до сортів томатів, призначених для соління та маринування, включають такі показники якості: форма однорідна, видовжена, округла; розмір для видовженої довжини 36–70 мм, діаметр 25–40 мм, для округлих 30–40 мм; поверхня гладка; місце кріплення плоду 8–10 мм²; кількість камер 2–3; консистенція м'ясиста, без порожнин; колір яскраво-червоний, без зеленувато-жовтуватих плям; смак гармонійний, із характерним ароматом. Вміст насіння не повинен перевищувати 0,7% від ваги плоду. Вміст сухої речовини (за рефрактометром) не менше 5,5%; вітаміну С не менше 25 мг; лікопину не менше 4,2 мг; рН 4,2–4,4; відношення цукрів до кислот – не менше 7. Томати, що відповідають зазначеним вимогам, використовують для консервування.

Томатні овочі повинні бути свіжими, цілими, не пошкодженими хворобами та шкідниками, чистими, без механічних пошкоджень, не перезрілими. Найменший діаметр томатів повинен складати не менше 4 см, баклажанів – не менше 10 см (у довгих форм), плодів солодкого перцю – не

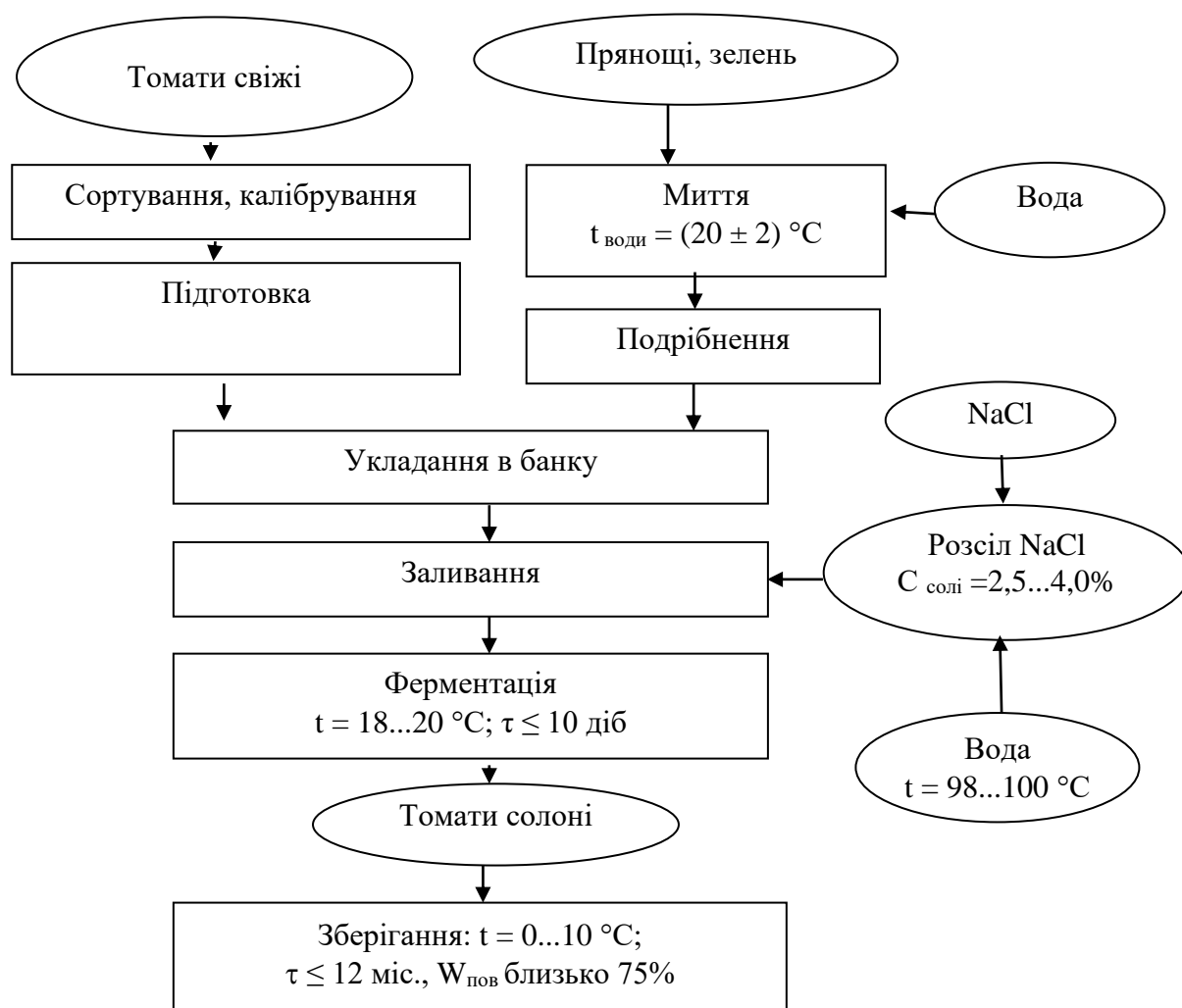
менше 4 см для сортів округлої форми. Дозволяється 5% плодів із незначними пошкодженнями.

Найбільш розповсюдженими способами переробки томатних овочів є соління, виробництво томатного пюре та томатної пасти.

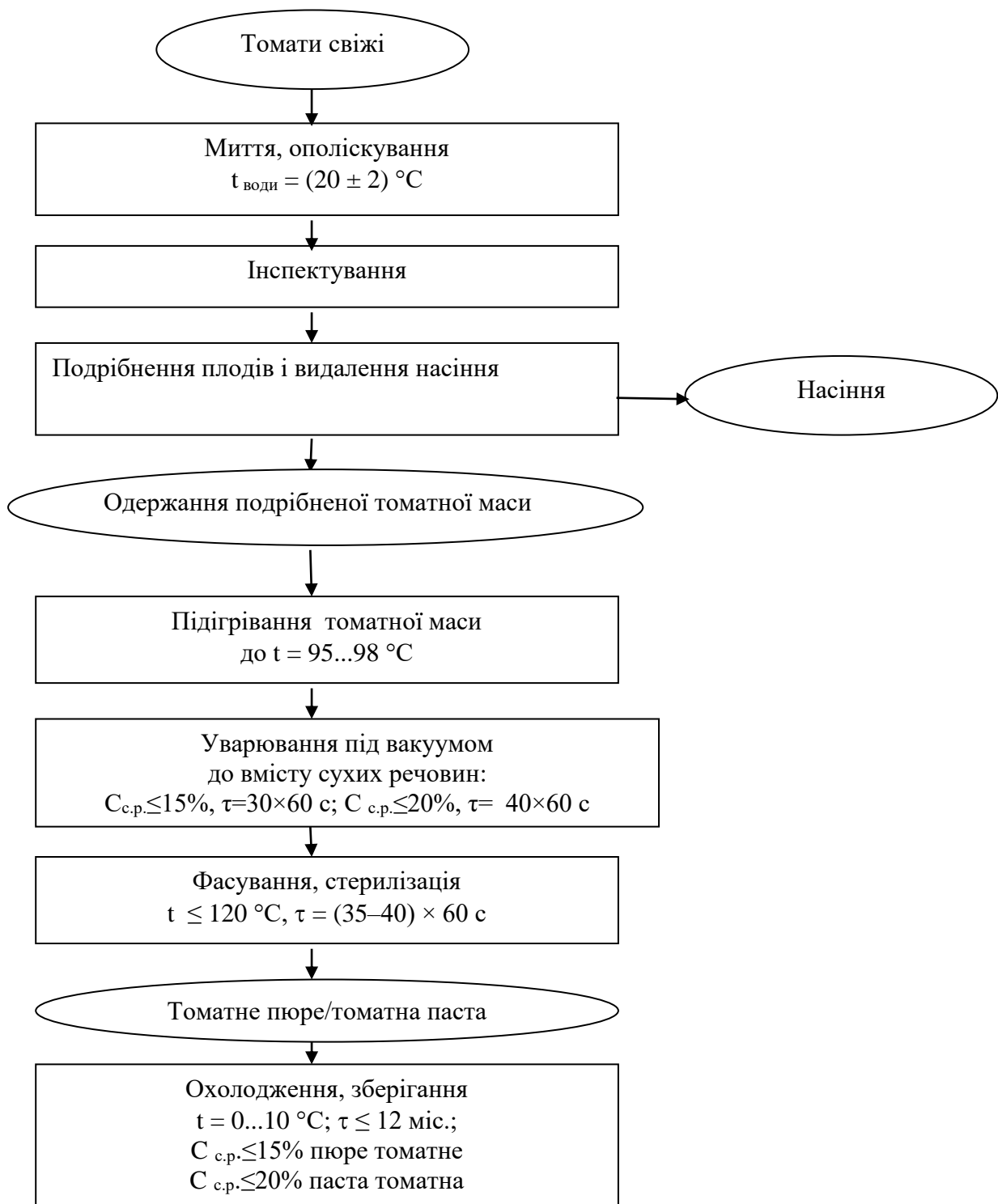
Основні показники якості солоних томатів. Солоні томати за якістю поділяють на томати першого та другого гатунків. Томати першого гатунку повинні бути незморщеними, непом'ятими, різної, але правильної форми, кислувато-солоного смаку з присмаком і ароматом прянощів, які додаються за рецептурою.

Вміст солі в розсолі повинен складати: для молочних та бурих томатів – 2,5–4,0%, для червоних 2,0–3,0%; для молочних та бурих томатів 0,7–1,5%, для червоних 0,8–1,5%.

Пюре і паста з томатів є протертою томатною масою, увареною до пюреподібного або пастоподібного стану. Асортимент включає томатне пюре зі вмістом сухих речовин 12, 15, 20%, томатну пасту зі вмістом сухих речовин 27, 32, 37%, томатну пасту солону зі вмістом сухих речовин 27, 32, 37% (без урахування кухонної солі).



Технологічна схема виробництва томатів солоних



Технологічна схема виробництва пюре томатного і пасты томатної

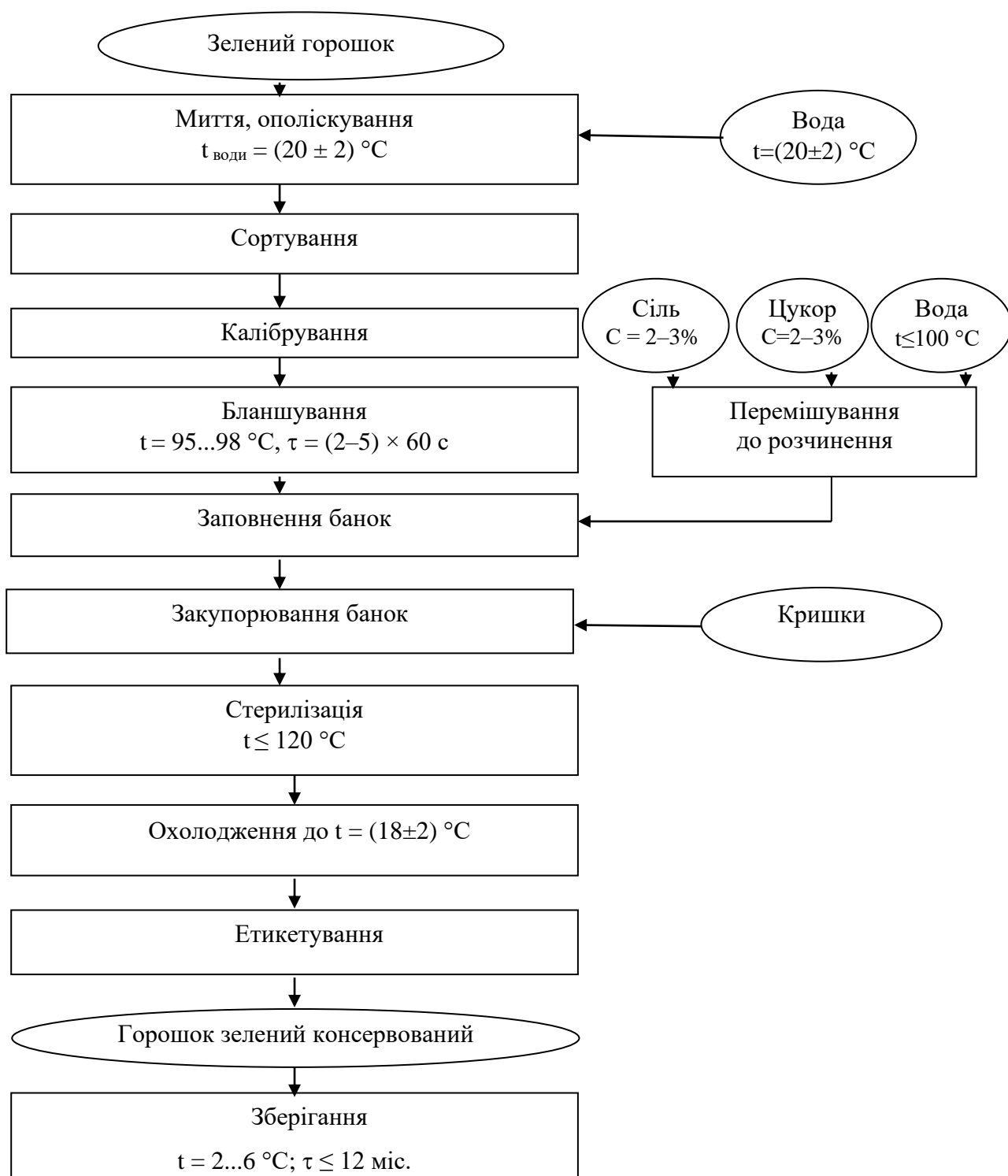
3. Технологія виробництва овочевих консервів.

Овочеві консерви поділяють на натуральні, закусочні та томатопродукти.

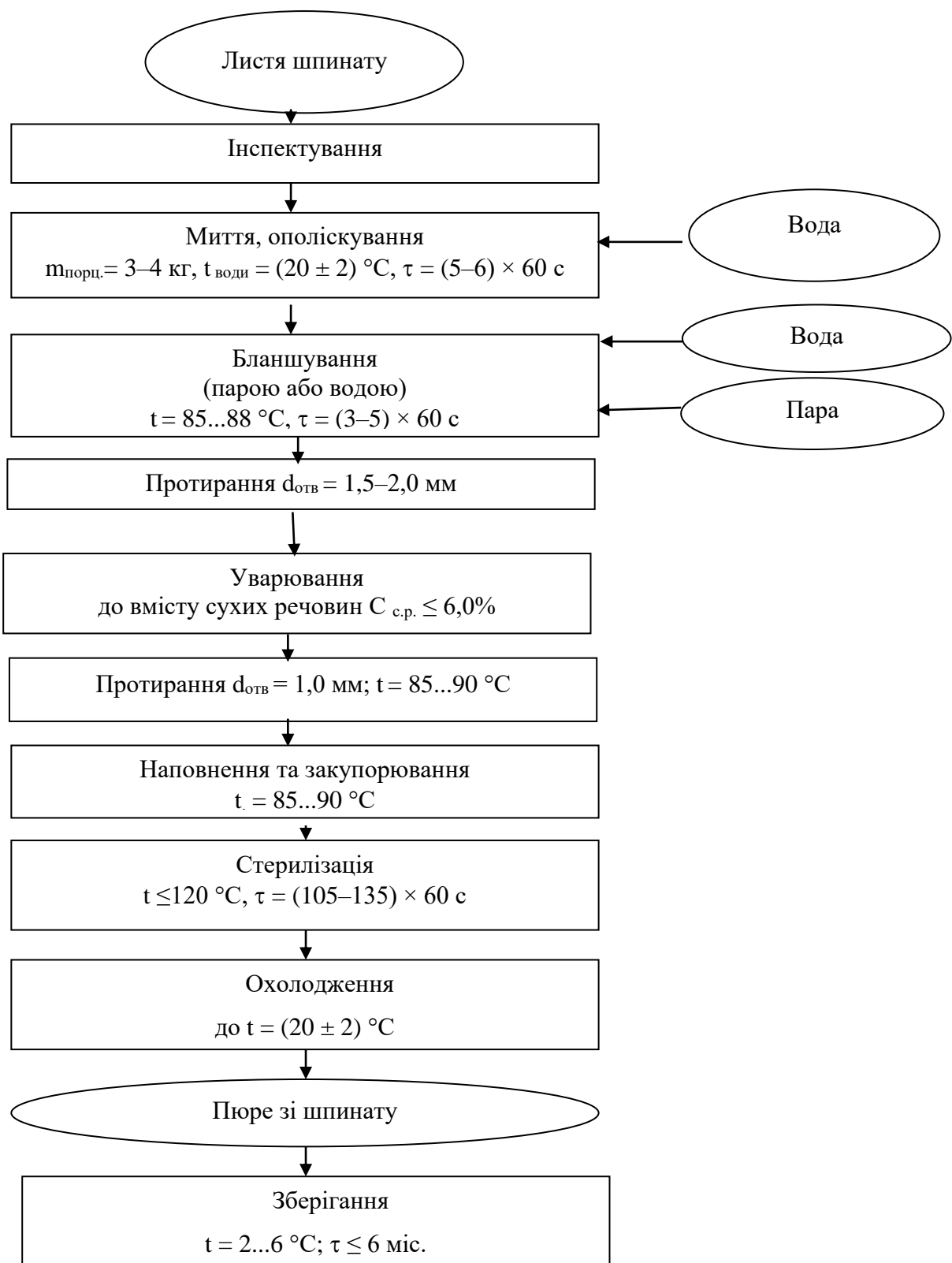
Натуральні консерви готують без значної обробки сировини, у заливку додають 2–3% солі (іноді стільки ж цукру). Технологічна схема виробництва овочевих натуральних консервів включає миття, сортування, калібрування, бланшування, іноді нарізання та подрібнення, заповнення тари підготовленими овочами та заливкою, закупорювання та стерилізацію.

Серед натуральних консервів найбільш популярним є зелений горошок. Виробляють також інші натуральні овочеві консерви: з огірків, цвітної капусти, квасолі, перцю, пюре з шпинату та ін.

Пюре зі шпинату являє собою протерте молоде листя шпинату, щавлю або їх суміші. Асортимент продукції: пюре зі шпинату, пюре зі щавлю, пюре із суміші шпинату і щавлю. Як сировину використовують ціле, свіже молоде листя шпинату зеленого кольору розміром 50–80 мм, смак – прісний.



Технологічна схема виробництва горошку зеленого консервованого



Технологічна схема виробництва пюре зі шпинату

Закусочні консерви готують із продукції, заздалегідь обсмаженої, тому вони готові до вживання без додаткової кулінарної обробки.

Асортимент:

– овочі фаршировані в томатному соусі: баклажани, фаршировані овочами; баклажани, фаршировані овочами і рисом; голубці, фаршировані

овочами; голубці фаршировані овочами і рисом; перець, фарширований овочами; томати, фаршировані овочами та ін.;

- овочі, нарізані кружальцями, у томатному соусі: баклажани, нарізані кружальцями, обсмажені з овочевим фаршем; баклажани по-болгарськи з овочевим фаршем; кабачки, нарізані кружальцями, обсмажені; кабачки, нарізані кружальцями, обсмажені з овочевим фаршем;

- ікра з обсмажених овочів: баклажанна, кабачкова, патисонова;

- овочі нарізані в томатному соусі: баклажани з овочевим фаршем; закуска овочева; кабачки з овочевим фаршем; перець із овочевим фаршем; перець і томати; рагу овочева, гогошари в томатному соусі; рагу овочева; токана овочева.

Порівняно з овочевими натуральними консервами, які за калорійністю та смаком не відрізняються від свіжої сировини, закуочні консерви мають специфічні смакові якості, а їх калорійність у 3–4 рази вище, ніж у сировини. Це відбувається через збільшення вмісту сухих речовин після обсмаження та додавання томатного соусу або олії.

До сировини для закуочних консервів ставляться певні вимоги. Перці, баклажани, томати для фарширування повинні мати тверду м'якості м'якоть. Перці бажано брати червоного забарвлення, баклажани краще вибирати середніх розмірів, циліндричні, з невеликою насінневою камерою. Кабачки використовують блідо-зеленого кольору з недорозвиненим насінням діаметром 5–7 см. Поширені овочеві фарші з рисом (близько 50% від загальної кількості), який бланшують та додають у суміш.

Обсмаження – важлива операція, її виконують у пароолійних печах. Олія для обсмаження (соняшникова або бавовняна) повинна бути рафінованою, із кислотним числом 0,3–0,4. Під час обсмаження в неї переходять вода та інші речовини з продуктів. При цьому жир розкладається з утворенням гліцерину та жирних кислот, які розщеплюються на окиснені продукти альдегідної та кетонної природи. Олія стає гіркою, з'являється неприємний запах. Овочі в такій олії також набувають їм невластивого, зіпсованого смаку, тому олію у ваннах для обсмаження необхідно міняти, додаючи її в міру вбирання в овочі та не допускаючи збільшення кислотного числа вище 4,5.

Під час виготовлення *фаршированого перцю* у плодів після сортування та миття вирізають плодоніжку з насінноносцем та насінням. Цю операцію виконують переважно вручну. Обчищені плоди бланшують 2–4 хв, що надає стінкам плодів еластичності (вони не ламаються під час наповнення фаршем), із тканин видалається повітря, їх об'єм зменшується, знижується зараження мікрофлорою. Бланшований перець охолоджують у холодній воді. Одночасно готують фарш. Вимиті, обчищені та подрібнені овочі обсмажують, потім змішують.

Для заливки готують томатний соус із додаванням запашного та гіркового перцю, цукру, солі. Загальна кількість сухих речовин у соусі не повинна перевищувати 13,5%. Фарширований та укладений у банки перець заливають соусом, закупорюють на закватній машині та стерилізують.

Баклажанна ікра. Нарізані кружальцями та обсмажені баклажани в гарячому стані подрібнюють на великій м'ясорубці-дзизі (діаметр отворів решітки 3,5 мм). Продукт набуває зернистої структури. Потім його подають до змішувача, куди додають подрібнені та обсмажені моркву, цибулю, зелень, сіль, цукор, гіркий та запашний перець (усього 10–12%) та близько 20% томату-пюре.

Виготовляють також різноманітні обідні консерви з сумішею овочів. Технологія їх приготування мало відрізняється від закусочних. Розвиненим є виробництво консервів для дитячого та дієтичного харчування.

До *томатопродуктів* належать сік, пюре, паста і соуси. Виготовлення томатного соку (вміст сухих речовин не менше 4,5%) складається з таких операцій: миття, інспекція, подріблення, підігрівання пульпи, віджимання та підігрівання соку, фасування та стерилізація.

Підігрівання полегшує вичавлювання соку, збільшується його вихід та поліпшується якість, краще зберігаються вітамін С та каротин.

Сік віджимають на екстракторних пресах безперервної дії. Екстрактор регулюється на віджим 60–70% соку, вичавки використовують для виготовлення концентрованих томатопродуктів.

Овочеві маринади поділяють на слабокислі (0,4–0,6% оцтової кислоти) та кислі (0,6–0,9%). Для їх приготування використовують огірки, томати, патисони, перець, капусту білокачанну, червонокачанну та цвітну, цибулю, часник, моркву, буряк, квасолю, зелений горошок та ін. Вимоги до якості ті самі, що і для виробництва овочевих консервів. Підготовка овочів складається із сортування та калібрування, чищення, миття, подрібнення. Томати й огірки лише миють, великі огірки ріжуть на частини розміром 2–3 см, патисони – на частки, цибулю та часник очищують від лушпиння, коренеплоди чистять і подрібнюють, квасолю ріжуть на шматочки, цвітну капусту розділяють на суцвіття, білокачанну та червонокачанну шаткують, у перцю виймають сім'янець із насінням. Усі овочі (виключаючи томати, огірки, патисони, часник) бланшують, потім щільно укладають у жерстяну лаковану або скляну тару. Виготовляють також маринади із суміші овочів (асорті). Укладені в тару овочі заливають маринадною заливкою, яку готують у кислототривких ємностях (казанах емальованих або з неіржавіючої сталі, скляній тарі). Готують певну порцію заливки (наприклад, 50 л або 100 л), виходячи з якої розраховують додавання окремих компонентів. Розчиняють сіль та цукор (як правило, відповідно 2 % і 3%) у невеликій кількості води, розчин кип'ятять і фільтрують. Якщо прянощі кладуть у банку відразу, то до розчину цукру та солі додають оцет і воду до необхідного об'єму. Проте частіше заздалегідь готують витяжку прянощів: настоюють їх 10 днів у 20%-й оцтовій кислоті або кип'ятять 1–2 хв у воді, відстоюють, знову кип'ятять і фільтрують.

Як прянощі використовують кріп, зелень петрушки, селеру, естрагон, перець гіркий стручковий, часник, лавровий лист, корицю (рідше гвоздику). Загальна кількість прянощів становить 1,4–3,5% до маси заливки та нормується технологічними інструкціями за видами маринадів. Заповнені банки закупорюють і пастеризують за температури 85...90 °С.

4. Технологія виробництва консервів-напівфабрикатів.

Асортимент консервів-напівфабрикатів для виробництва кулінарної продукції складається з:

- борщової заправки;
- заправки для розсольників;
- капусти свіжої тушкованої для гарніру;
- маринаду овочевого з томатом;
- овочевої закуски з томатом;
- моркви гарнірної (бланшованої);
- буряку гарнірного (бланшованого);
- соусних паст.

Борщова заправка – суміш свіжих нарізаних овочів, пасерованих у жиру з додаванням томатної пасту. Технологічна схема виробництва борщової заправки складається з таких етапів і операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва. Буряк калібрують, миють, інспектують, бланшують парою, очищують, вдруге миють та подрібнюють на шматки розміром 5х5 мм. Для фіксування кольору рецептурну кількість оцтової кислоти розводять у воді у співвідношенні 1:1, розчином обробляють поверхню буряку впродовж 10–15 хв. Моркву та біле коріння калібрують, миють, очищують, інспектують, миють і подрібнюють на шматки розміром 5х5 мм. Цибулю ріпчасту інспектують, миють, очищують, миють і подрібнюють на кружальця товщиною 3–5 мм. Цукор, сіль, перець чорний просіюють.

2. Пасерування овочів. Пасерують цибулю, окремо моркву та біле коріння, після доведення до готовності компоненти змішують та додають томатну пасту.

3. Змішування компонентів. Буряк і сіль ретельно змішують, додають пасеровані овочі та інші рецептурні компоненти. Суміш прогрівають, перемішуючи впродовж 10–15 хв.

4. Фасування відбувається за температури суміші 60...80 °С.

5. Стерилізація борщової заправки відбувається за температури 60...80°С впродовж 85–95 хв.

Заправка для розсольників – суміш пасерованих овочів із додаванням шаткованих солоних огірків, огіркового розсолу, прянощів, зелені, томат-пюре.

Технологічна схема виробництва заправки для розсольників складається з таких етапів і операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва. Моркву та біле коріння калібрують, миють, очищують, інспектують, миють і подрібнюють на шматки розміром 5х5 мм. Цибулю ріпчасту інспектують, очищують, миють і подрібнюють на кружальця товщиною 3–5 мм. Цукор, сіль, перець чорний просіюють. Огірки солоні інспектують, промивають у холодній воді, нарізають соломкою розміром 3–5 мм. Огірковий розсіл проціджують, кип'ятять, використовують гарячим. Зелень свіжу інспектують, миють, подрібнюють.

2. Пасерування овочів. Пасерують цибулю, окремо моркву та біле коріння, після доведення до готовності компоненти змішують і додають томатну пасту.

3. Змішування компонентів. Рецептурні компоненти та напівфабрикати ретельно змішують, додають гарячий розсіл.

4. Фасування відбувається за температури суміші 80...85 °С.

5. Стерилізація заправки для розсольників відбувається за температури 60...80 °С упродовж 85–95 хв.

Капуста свіжа тушкована для гарніру, маринад овочевий з томатом, овочева закуска з томатом – продукти, приготовані зі свіжих пасерованих у жиру овочів, із додаванням томатної пасту, борошна, цукру, прянощів та інших компонентів, герметично закупорені та стерилізовані.

Технологічна схема їх виробництва складається з таких операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва. Капусту свіжу зачищають, видаляють качан, шаткують. Моркву та біле коріння калібрують, миють, очищують, інспектують, миють і подрібнюють на шматки розміром 5х5 мм. Цибулю ріпчасту інспектують, очищують, миють і подрібнюють на кружальця товщиною 3–5 мм. Цукор, сіль, перець чорний просіюють. Зелень свіжу інспектують, миють, подрібнюють.

2. Пасерування овочів. Пасерують цибулю, окремо моркву та біле коріння, після доведення до готовності компоненти змішують і додають томатну пасту.

3. Змішування компонентів. Рецептурні компоненти та напівфабрикати ретельно змішують, додають гарячий розсіл.

4. Фасування відбувається за температури суміші 80...85 °С.

5. Стерилізація заправки для розсольників відбувається за температури 60...80 °С впродовж 85–95 хв.

5. Класифікація плодово-ягідних консервів.

Плоди *класифікують* за будовою з урахуванням їх біологічних особливостей або за зонами вирощування на такі групи:

– *зерняткові*: яблука, груші, айва;

– *кісточкові*: сливи, вишні, черешні, абрикоси, персики;

– *ягоди*: виноград, смородина, агрус, полуниця, малина та дикорослі ягоди;

– *горіхоплідні*: ліщина, фундук, волоський горіх, мигдаль, фісташки;

– *субтропічні*: цитрусові (мандарини, апельсини, грейпфрути, лимони), гранати, інжир, хурма;

– *тропічні*: банани, ананаси.

На переробних підприємствах поширені такі методи переробки плодів та ягід: сушіння, консервування в герметично закупореній тарі способом пастеризації або стерилізації, квашення та консервування цукром, антисептиками.

За назвою видів продукції плодово-ягідні консерви можуть бути натуральними, змішаними з додаванням цукру чи інших речовин; готовими до вживання чи напівфабрикатами; моченими, сушеними чи свіжозамороженими та ін.

Плодово-ягідні консерви поділяють на підгрупи залежно від складу, технології та призначення.

Характеристика плодово-ягідних консервів

Група	Характеристика
Мочені плоди та ягоди	Продукти, які отримують зі свіжих плодів та ягід під час молочнокислого й спиртового бродіння з додаванням цукру, солі й деяких інших компонентів
Соки плодови та ягідні	Готують зі свіжих плодів та ягід (культурних і дикорослих) та винограду. Виробляють декількох видів: натуральні освітлені або неосвітлені; купажовані (змішані) освітлені або неосвітлені; з цукром чи цукровим сиропом
Консервовані плодови заготовки (н/ф)	Плоди, ягоди, пюре, соки плодови та ягідні, консервовані діоксидом сірки, бензойнокислим натрієм чи сорбіновою кислотою. Використовують для подальшої переробки на джеми, повидло, екстракти та ін.
Концентровані плодови та ягідні соки	Одержують уварюванням натуральних соків із плодів та ягід з уловлюванням ароматичних речовин і поверненням їх у готовий продукт
Плодово-ягідні сиропи й екстракти	Сиропи готують розчиненням цукру в натуральних чи консервованих плодкових соках без додавання води. Екстракти виготовляють уварюванням свіжого, консервованого сорбіновою кислотою чи десульфітованого соку. На відміну від концентрованих соків, під час виготовлення екстрактів ароматичні речовини не вловлюють
Натуральні плодови та ягідні сиропи	Натуральні плодови та ягідні соки, змішані з цукром
Маринади	Консерви зі свіжих плодів та ягід одного виду чи їх суміші (асорті) у цілому чи нарізаному вигляді, залитих розчином оцтової кислоти з додаванням прянощів і цукру
Компоти	Продукти, виготовлені зі свіжих плодів і ягід заливанням цукровим сиропом і стерилізацією. Якщо для приготування компотів беруть кілька видів плодів і ягід, їм дають назву асорті. Для виготовлення асорті можна використовувати швидкозаморожені чи стерилізовані напівфабрикати
Плоди та ягоди у власному соку	Свіжі плоди та ягоди, залиті натуральним соком цих же видів продукції
Варення	Готують зі свіжих або сульфітованих цілих чи нарізаних часточками плодів і ягід уварюванням у цукровому чи цукрово-патоковому сиропі. Сироп у варенні має бути густим і незажельованим, а плоди і ягоди – максимально зберегти форму та об'єм
Джем	Готують зі свіжих чи сульфітованих плодів і ягід. Готовий продукт являє собою желейну масу, яка містить шматочки проварених у цукровому сиропі плодів та ягід, без чи з додаванням пектинових концентратів
Яблучно-фруктова суміш	Продукт із яблук, нарізаних часточками і швидко зварених із пюре із забарвлених плодів чи ягід – вишень, суниць, кизилу, журавлини, брусниці – із цукром до желеподібної консистенції

Цукати	Продукт із плодів, ягід, зварених у цукровому сиропі з наступним підсушуванням і обсипанням дрібним цукровим піском чи глазуруванням (глазур – тонкий шар захололого цукрового сиропу на фруктах)
Плодово-ягідні конфітюри	Свіжі чи заморожені плоди або ягоди, уварені до желеподібного стану з цукром і додаванням пектину, ваніліну та харчових кислот
Плодово-ягідні пюре стерилізовані	Протерта маса зі свіжих плодів та ягід
Повидло	Готують уварюванням свіжого чи десульфітованого плодового чи ягідного пюре (або їх суміші) з цукром і додаванням чи без додавання желюючих соків або пектину і харчових кислот
Фруктові приправи	Плодово-ягідне пюре, уварене з цукром із додаванням прянощів
Фруктові соуси	Готують із фруктів розм'якшенням парою, протиранням, фінішуванням (остаточне протирання) й уварюванням із цукром
Фруктові пасти	Уварене плодово-ягідне пюре з цукром
Плодово-ягідне желе	Плодово-ягідні соки чи сиропи, уварені з цукром із додаванням чи без пектину і харчових кислот
Сушені фрукти	Продукти, одержані сушінням спеціально підготовлених плодів, винограду, вишень, слив, абрикосів та ін.
Фруктові порошки	Одержують зі свіжої сировини чи плодово-ягідних вичавків висушуванням дуже подрібненої маси в сушарках. Із яблук виготовляють фруктозо-глюкозні порошки. Застосовують їх у кондитерській, хлібобулочній і харчоконцентратній промисловості
Свіжозаморожені плоди та ягоди	Одержують швидким заморожуванням свіжих плодів і ягід за низьких температур ($-40...-30$ °C), зберігаються лише в холодильниках за $t \leq -18$ °C

Окрему групу становлять консерви для дитячого та дієтичного харчування. Їх готують у вигляді різних пюре з цукром або іншими добавками зі свіжої та високоякісної сировини. Рецептури та режими обробки сировини і консервів підбирають з урахуванням рекомендацій до дієтичного харчування, віку дітей, категорії хворих та ін. Сюди належать натуральні плодово-ягідні соки прозорі, з м'якоттю, із цукром, компоти, фруктові гомогенізовані пюре.

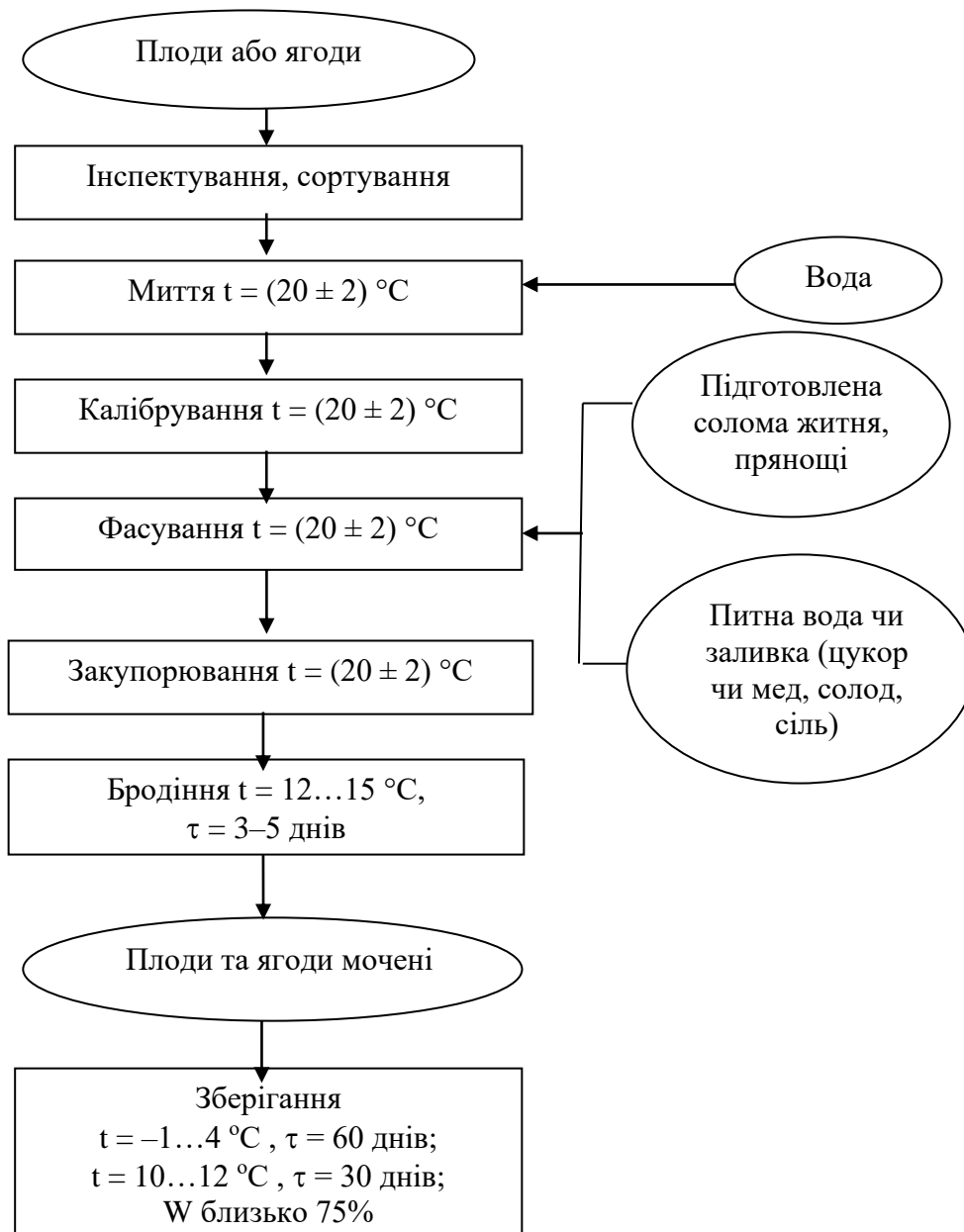
6. Мочіння плодів і ягід.

Мочіння ґрунтується на мікробіологічних процесах, які сприяють нагромадженню в продукті консервантів – молочної кислоти й спирту. Мочінням цей метод називається тому, що яблука та ягоди нерідко заливають водою, розраховуючи на утворення консерванту за рахунок цукру сировини. Під час мочіння плодів та ягід мікробіологічні процеси відбуваються в результаті діяльності природної мікрофлори, хоча більш прогресивним є застосування чистої культури молочнокислих бактерій. На поверхні сировини завжди є велика кількість різних мікроорганізмів, тому під час мочіння можуть розвиватися різні процеси – молочнокисле, спиртове, оцтовокисле, маслянокисле, гнильне бродіння і пліснявіння. Бажаним є молочнокисле та спиртове бродіння. Інші мікробіологічні процеси лише погіршують якість продукції.

Наповнені плодами чи ягодами бочки щільно закупорюють, зважують і через шпунтовий отвір заливають питною водою чи спеціально приготованою

заливкою (цукор чи мед, солод, сіль). Цукор і мед необхідні для молочнокислого і спиртового бродіння, сіль покращує смак мочених яблук.

Сприятливі умови для розвитку молочнокислих бактерій виникають за температури 12...15 °С протягом 3–5 днів. За попередньої ферментації бочки щодня перевіряють і доливають тією самою заливкою.



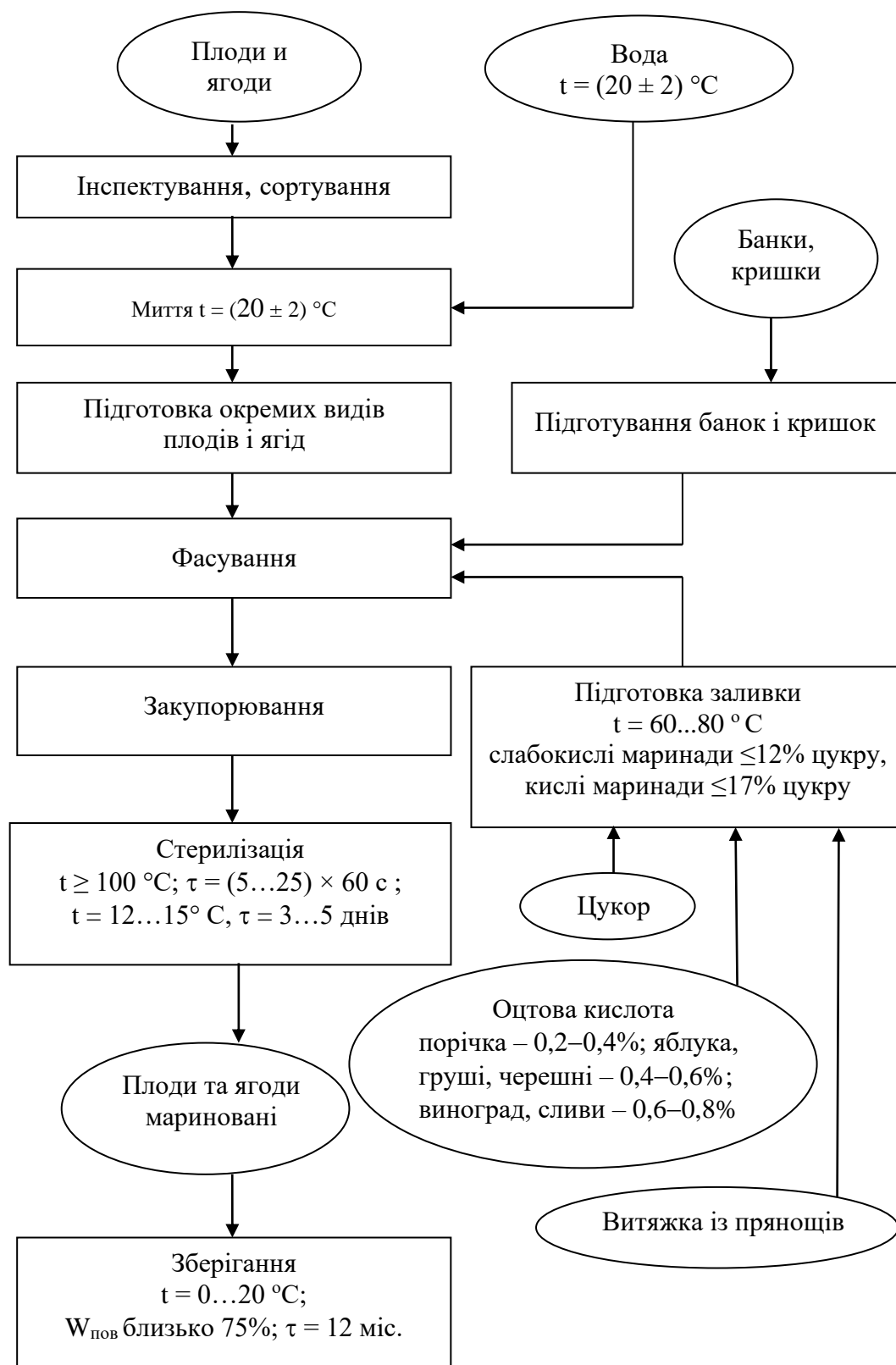
Технологічна схема виробництва плодів і ягід мочених

7. Маринування плодів і ягід.

Маринування ґрунтується на використанні поширеного в консервній промисловості консерванту – оцтової кислоти. Більшість мікроорганізмів гине у 2%-му розчині оцтової кислоти, а їх спори тривалий час зберігають життєздатність навіть у 6%-му розчині. Проте концентрація оцтової кислоти 2% для людини вже є завеликою: консерви стають занадто кислими і набувають різкого запаху. У слабких розчинах оцтової кислоти продовжують розвиватися

оцтовокислі бактерії й плісені, тому маринування здійснюється разом із пастеризацією чи стерилізацією.

Плодові та ягідні маринади залежно від вмісту в них оцтової кислоти бувають слабокислі й кислі.



Технологічна схема виробництва плодів і ягід маринованих

Під час *сортування* видаляють усі дефектні плоди (роздавлені, хворі, пошкоджені шкідниками та ін.). Сортують за якістю, розміром, ступенем стиглості й забарвленням плодів. Сировину *миють* холодною питною водою до повного видалення забруднення. Мити можна перед інспектуванням і сортуванням, оскільки відмиті плоди легше сортувати, але в цьому випадку після сортування сировину споліскують водою під душем.

Наповнення та закупорювання тари. Як правило, маринади фасують у скляну чи металеву лаковану тару. Іноді їх випускають у бочках. Підготовані плоди та ягоди щільно укладають у тару, намагаючись не порушити їх форми. Під час виготовлення маринадів-асорті плоди та ягоди укладають у тару так, щоб надати готовій продукції привабливого вигляду. Укладену в банки сировину заливають маринадом і закупорюють кришками. Для окремих видів маринадів температуру заливки суворо контролюють. Так, для запобігання розтріскуванню плодів і збереження їх забарвлення температура заливки для винограду, вишень, слив і кизилу не повинна перевищувати 60 °С, для решти маринадів – 80 °С.

Стерилізація й охолодження. Після заливання й закупорювання банки та бутлі з маринадами негайно вкладають у кошики і завантажують у автоклав для стерилізації чи пастеризації. Залежно від місткості тари та виду маринаду температура обробки становить 85...100 °С, тривалість 10–25 хв, тиск в автоклаві 78–128 кПа. Після пастеризації банки охолоджують холодною водою до 40...45 °С. Готові маринади направляють для етикетування і маркування.

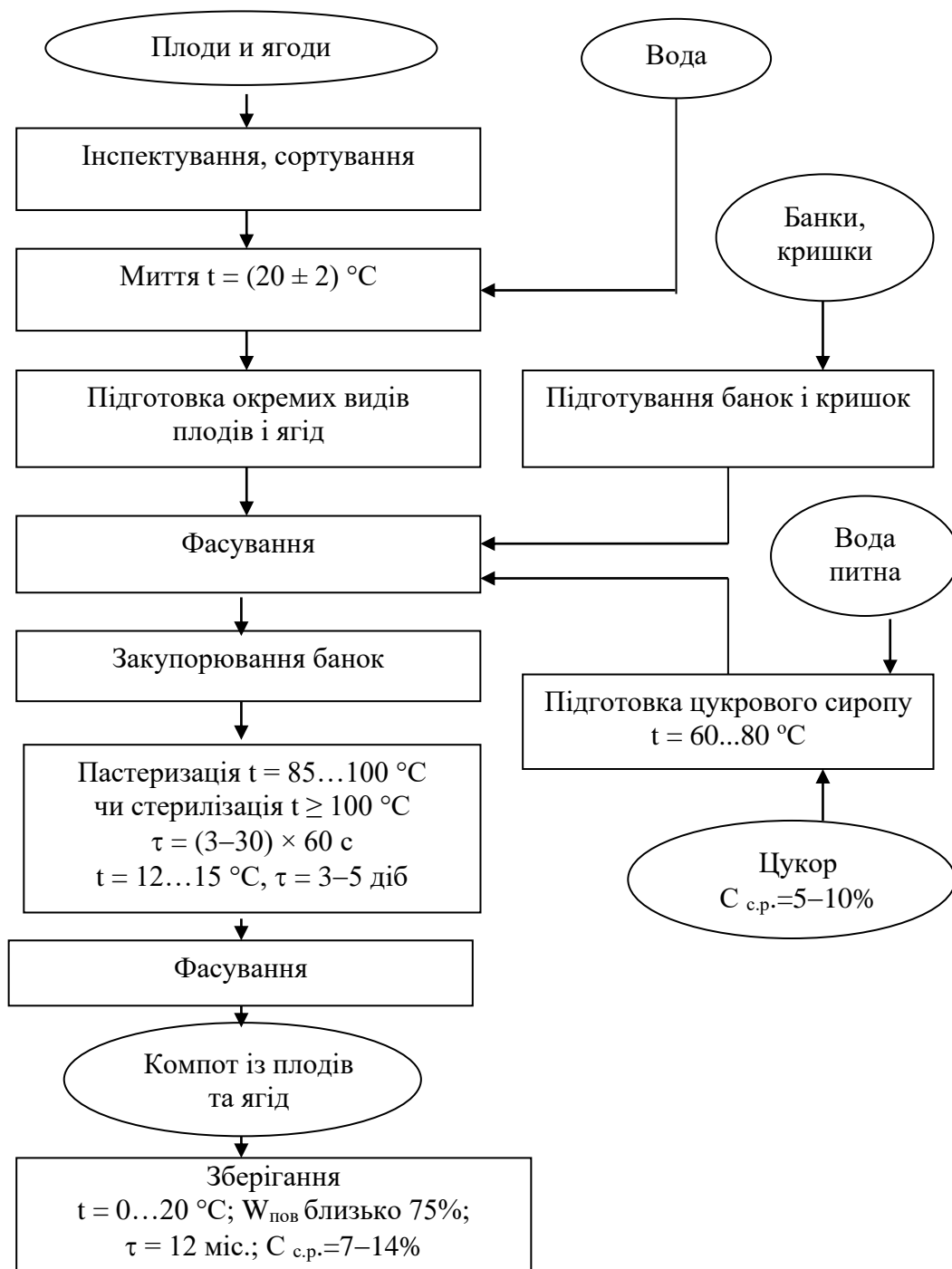
Вимоги до готового продукту. Плоди та ягоди повинні повністю заповнити банку. Відношення маси плодів до маси нетто готового маринаду повинне бути не менше 45–55% залежно від виду сировини. Нерівномірності за величиною плодів допускаються в межах 10%, ягід – 20%.

Маринадна заливка має бути прозорою. У деяких випадках у ній допускається невелика кількість завислих частинок м'якоті плодів. Смак маринаду – кисло-солодкий або кислий, запах – властивий маринованим плодам і ягодам з ароматом прянощів. Сторонні домішки, присмак і запах у маринадах не допускаються. Масові частки цукру і кислоти повинні відповідати нормам: у слабокислих маринадах цукристість не менше 12%, кислотність 0,2–0,4% або 0,4–0,6% (залежно від виду маринаду); у кислих маринадах – відповідно не менше 17% і 0,6–0,8%.

8. Виробництво компотів.

Асортимент. Компоти готують, заливаючи підготовані плоди і ягоди цукровим сиропом. Підвищений вміст цукру і використання свіжої високоякісної сировини для приготування компотів роблять їх цінними харчовими продуктами. Їх виробляють майже з усіх видів плодів і ягід. Особливо високі харчові якості мають абрикосовий, аличевий, виноградний, сливовий, вишневий, малиновий, персиковий і грушевий компоти. Для дитячого й дієтичного харчування компоти із плодів кісточкових культур виробляють без кісточок, а з плодів зерняткових – без насінневого гнізда зі

шкіркою чи без неї. Із суміші плодів, ягід, цілих і нарізаних половинками, часточками чи кубиками, виробляють різні компоти-асорті. Для компотів використовують не тільки культурну, але й дикорослу сировину: брусницю, ожину, журавлину, морозку, чорноплідну горобину, терен, чорницю.



Технологічна схема виробництва компотів

Наповнення і закупорювання тари. Підготовлені плоди і ягоди фасують у тару. Розфасовані в банки плоди і ягоди зразу ж заливають гарячим сиропом: вишні, черешні, кизил, сливи, щоб вони не розтріскалися, за температури 60 °C, виноград – 40 °C, решту плодів і ягід – 80...95 °C.

Стерилізація компотів. Майже всі плоди і ягоди, які використовуються для компотів, мають досить високу кислотність. Якщо кислотність сировини невисока, у сироп додають лимонну чи виннокам'яну кислоту, яка сприяє швидшій загибелі мікроорганізмів під час нагрівання. Це дає можливість пастеризувати компоти за 85...90 °С (особливо для плодів, які швидко розварюються) чи стерилізувати за 100 °С. Найчастіше застосовують стерилізацію. Тривалість нагрівання банок до температури стерилізації (залежно від місткості й виду тари) для більшості видів компотів у скляній тарі становить 20–30 хв, у жерстяній – 15 хв. За 100 °С компоти стерилізують протягом 3–5 хв, за 85 °С 15–30 хв. Час стерилізації залежить від розміру плодів (цілі чи розрізані на часточки), ступеня стиглості та щільності м'якоті.

Після стерилізації компоти необхідно якомога швидше охолодити. Час охолодження компотів у скляних банках зазвичай становить 20–25 хв, у жерстяних 15–20 хв.

Виробництво компотів-асорті. Компоти-асорті готують із суміші 2–4 видів плодів і ягід. Бажано підбирати плоди різного забарвлення, що поліпшує зовнішній вигляд компотів. Найкраще готувати асорті з одночасно досягаючих плодів та ягід. Сировину кожного виду готують так само, як і для звичайних компотів. Плоди та ягоди рівномірно фасують у банки в установленому рецептом стані та заливають гарячим сиропом концентрацією 40–60% (залежно від сировини).

Плоди та ягоди в соку виробляють у такому асортименті: абрикоси в абрикосовому соку з м'якоттю, груші в грушевому, персики в периковому з м'якоттю, сливи в сливовому з м'якоттю, черешні в черешневому, чорниці у чорничному із ксилітом або сорбітом. За технологією їх виробництво схоже з виробництвом компотів. Сировину готують так само, як для компотів.

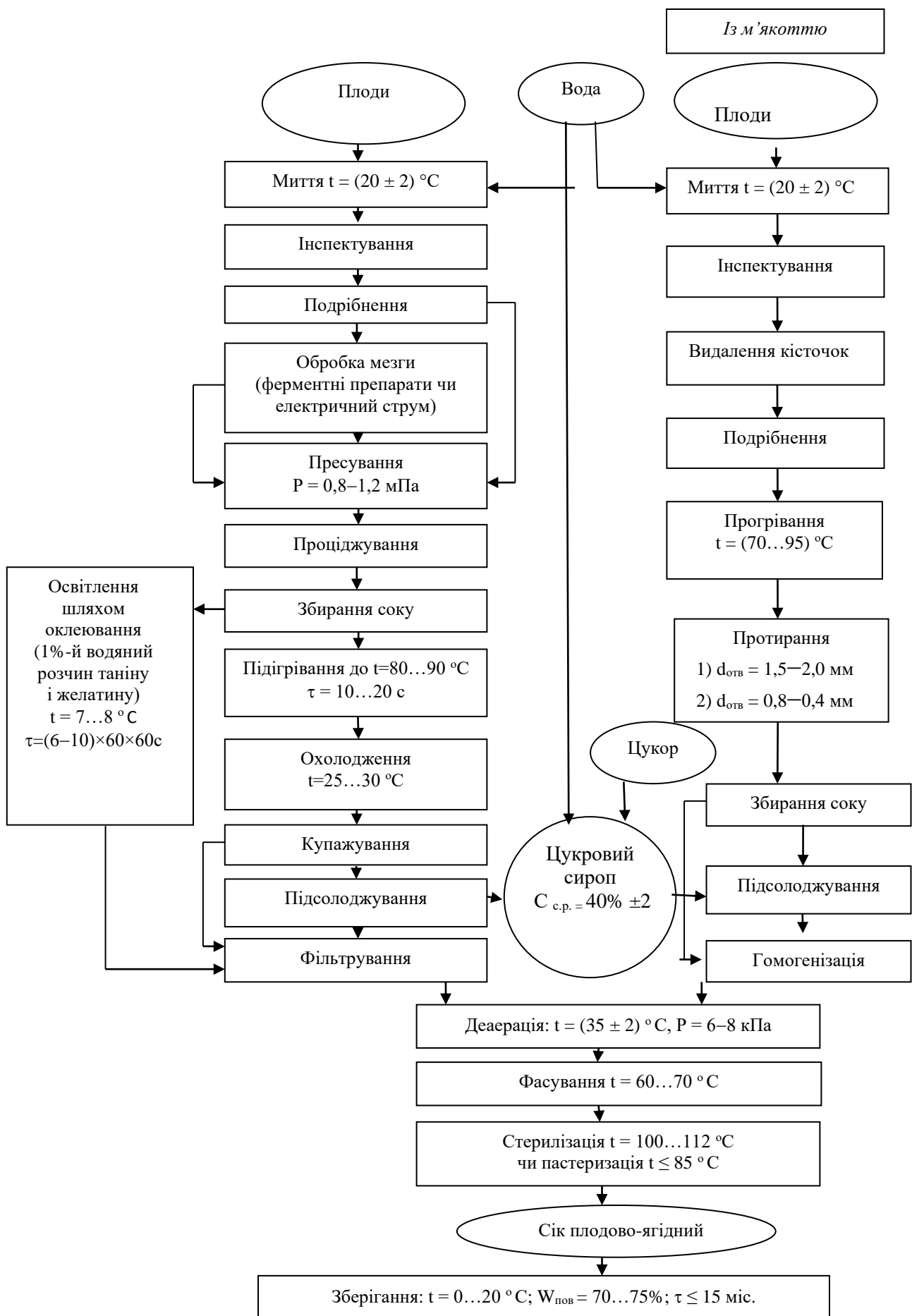
Плоди та ягоди в сиропі. За технологією виробництва вони мало чим відрізняються від компотів, а саме тим, що їх виробляють із невеликої кількості видів сировини, із меншою масовою часткою сухих речовин у сиропі консервів. Плоди та ягоди в сиропі виробляють у такому асортименті: абрикоси, айва, виноград, груші, персики, сливи та яблука.

9. Виробництво плодових і ягідних соків.

Соки виробляють з усіх плодових і ягідних культур. За технологією виробництва соки поділяють на натуральні (без добавок) з одного виду сировини; із цукром чи цукровим сиропом; купажовані (змішані). Вони можуть бути натуральними та з додаванням цукру чи цукрового сиропу. Усі ці соки можуть бути освітленими чи неосвітленими.

Останнім часом збільшився обсяг вироблення соків із м'якоттю (нектари), які одержують гомогенізацією (подрібненням до дрібних однорідних частинок) протертих плодів і ягід. Вони можуть бути натуральними та купажованими, із цукровим сиропом чи без нього.

До цієї групи консервів належать і згущені соки. Їх виробляють у вигляді екстрактів і концентрованих соків.



Технологічна схема виробництва соків плодово-ягідних

Для виготовлення всіх видів соків першого гатунку широко використовують і *дикорослі плоди та ягоди*: брусницю, журавлину, чорницю, горобину, шипшину, яблука та ін. Найчастіше сік цих культур використовують для купажування з соками інших культур, особливо з яблучним. Плоди та ягоди попередньо *миють та інспектують*.

Підготовка плодів і ягід перед вичавленням соку полягає в подрібненні сировини (одержання мезги) і в обробці мезги різними способами для збільшення виходу соку. Кожен вид сировини має свої особливості подрібнення і підготовки перед пресуванням. Окремі види сировини (брусницю, журавлину, стиглу малину та суницю) не подрібнюють, а відразу пресують.

Для збільшення виходу соку, крім обробки мезги електричним струмом, застосовують й інші способи. Сировину прогрівають у воді чи обробляють парою в стрічковому ошпарювачі. Барбарис, кизил, терен, сливи і шипшину після нагрівання у воді пресують гарячими. Мезгу прогрівати небажано, оскільки це погіршує смак соку. Якщо плоди і ягоди переробляють для одержання соку та насіння, теплова обробка сировини не допускається, оскільки втрачається всхожість.

Для збільшення виходу соку з успіхом застосовують обробку мезги пектолітичними ферментними препаратами, за якої пектинові речовини розщеплюються, у результаті полегшується пресування мезги і збільшується вихід соку. Збільшити вихід соку можна й заморожуванням плодів і ягід. Під час заморожування сировини кристали льоду розривають клітини й під час розморожування сік легко відокремлюється. Метод застосовують під час обробки ягід. Наприклад, брусницю, журавлину, обліпиху спочатку заморожують, потім ягоди, що відтанули, нагрівають до 30...35 °С і пресують.

Отримання соку. Основний спосіб отримання соку із плодів і ягід – пресування на пресах періодичної чи безперервної дії. Перспективне одержання соку методом центрифугування. Застосовують його головним чином під час виготовлення соку з м'якоттю. Одержаний сік направляють на наступні операції з урахуванням його призначення і виду виготовлюваної продукції.

Виробництво пастеризованого соку. Для виробництва неосвітленого соку після пресування його необхідно відокремити від великих шматочків плодової м'якоті та сторонніх домішок, а для освітленого соку – додатково освітлити.

Відокремлення домішок. Сік проціджують та відстоюють протягом 1–2 год. Після цього його декантують – зливають прозору рідину з осаду.

Освітлення соку. Після проціджування сік залишається каламутним через дрібні частинки м'якоті та колоїдів. Переважно сік освітлюється на сепараторах. Часто сік освітлюють, додаючи до нього розчини таніну і желатину. Соки з позитивним зарядом колоїдів (наприклад, яблучний) освітлюють за допомогою бентоніту (глини особливого типу). 20%-у суспензію вносять у сік під час перемішування, витримують 12–24 год і декантують. Багато соків із високим вмістом пектинових речовин (сливовий,

чорносмородиновий, яблучний та ін.) з успіхом освітлюють ферментними препаратами.

Хорошому освітленню соку сприяє швидке нагрівання його до 80...90 °С і швидке охолодження до 25...30 °С. При цьому білки коагулюють і випадають в осад, що сприяє освітленню соків. Тривалість обробки становить не більше 10–20 с. Після прогрівання сік фільтрують.

Купажування соків. Деякі види соків мають негармонійний смак за кислотою, дубильними речовинами, цукристістю та ін. Тому їх змішують з іншими соками для поліпшення смакових якостей, аромату чи зовнішнього вигляду.

Підсолоджування. Деякі соки мають високу кислотність і низьку цукристість, тому їх підсолоджують і відносять до категорії соків із цукром. Кількість сиропу, який додається, не повинна перевищувати 40%. Після підсолоджування сік фільтрують.

Фільтрування. Після оклеювання чи обробки іншими способами, які освітлюють продукт, осад видаляють, пропускаючи сік крізь фільтри різних систем чи сепаруючи на центрифугах.

Деаерація соку. Після фільтрування сік можна зразу консервувати. Але в процесі виробництва він сильно насичується киснем, який під час зберігання погіршує його смак та колір і спричиняє окиснення вітамінів. Деаерують сік за 35 °С і залишкового тиску 6–8 кПа. Розливання соку в гарячому стані сприяє видаленню повітря з продукту.

Розливання та консервування соків. Після деаерації сік підігрівають до 60...70 °С, розливають у споживчу тару, закупорюють і пастеризують у автоклавах за 85 °С і тиску 118 кПа (1,2 атм).

У разі гарячого фасування сік нагрівають до 90...95 °С, швидко розливають в оброблені парою банки і зразу закупорюють. Цей спосіб простий, але сік охолоджується повільно, часто змінюються його смак і колір.

Найкращий сік одержують за асептичного консервування. Суть його в тому, що сік дуже швидко (протягом 15–20 с) прогрівають до температури 120...135 °С, так само швидко охолоджують до 30...40 °С і зразу розливають.

Виробництво згущених соків. Згущеними соками називають продукт із великою масовою часткою сухих речовин (44–70%). Виробляють два види згущених соків: екстракти та концентровані. Екстракти одержують уварюванням свіжого чи консервованого антисептиками соку. Концентрований сік також одержують уварюванням свіжого соку чи соку, консервованого асептичним способом, але з уловлюванням ароматичних речовин і додаванням їх у концентрат.

Екстракти. Для виготовлення екстрактів застосовують переважно свіжі освітлені соки. У разі використання соків, сульфитованих чи консервованих сорбіновою кислотою, спочатку перевіряють кількість осаду. Якщо осаду більше 3%, соки перекачують у відстійні чани і витримують 2–3 доби до випадання осаду, потім декантують.

Одержують сік пресуванням чи дифузійним способом. Дифузійний сік дещо розведений водою, але в цьому випадку це не має важливого значення, бо зайву воду видаляють уварюванням.

Готовий екстракт фільтрують, зразу охолоджують до 20...25 °С та фасують.

Концентровані соки. На відміну від технології виробництва екстрактів, для виготовлення концентрованих соків спочатку на спеціальних відгінних установках уловлюють ароматичні речовини соку і фасують їх у пляшки. Зі 150–200 л виходу соку одержують 1 л концентрату ароматичних речовин.

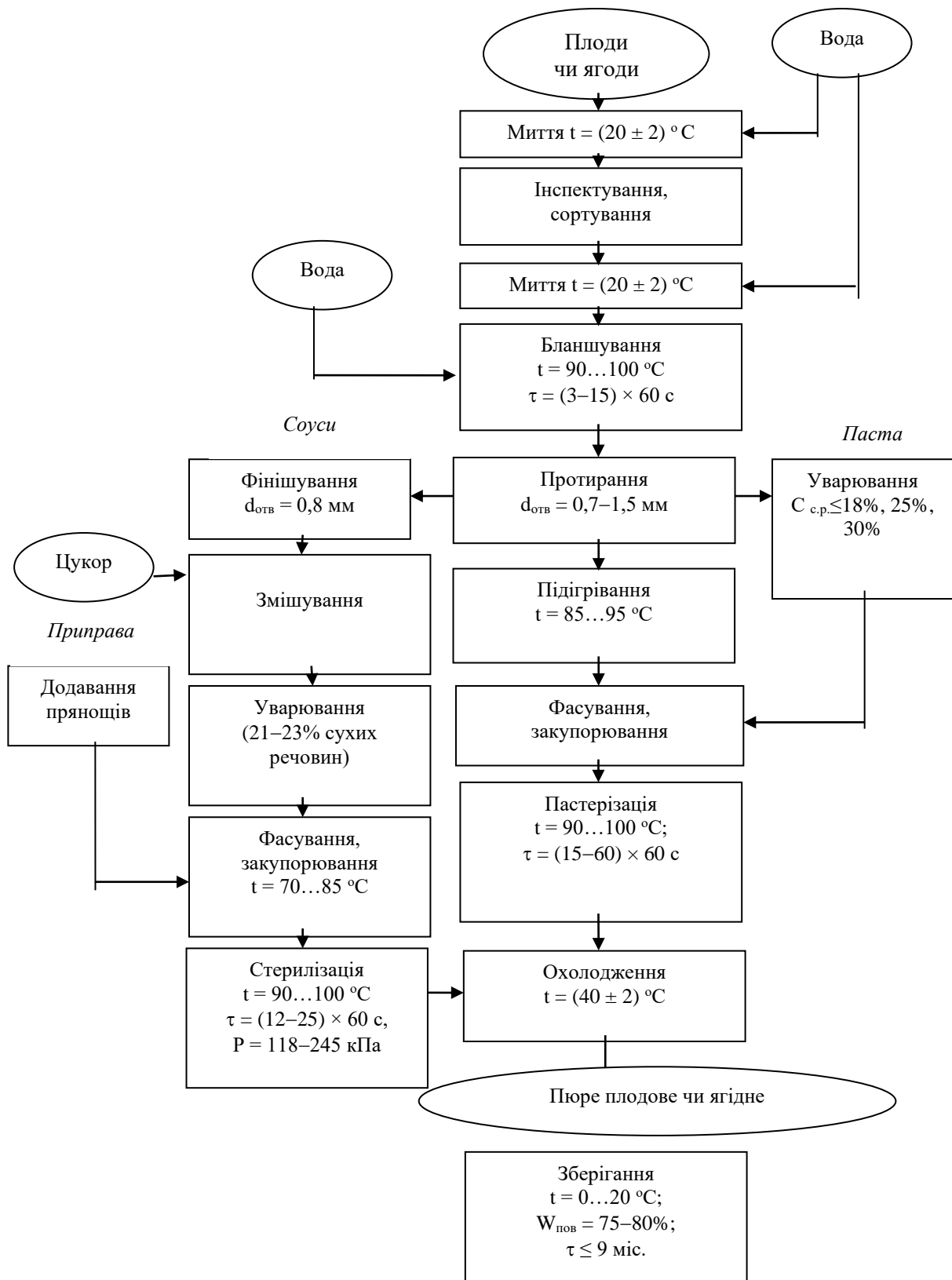
Концентровані соки з вмістом сухих речовин 70% фасують зразу після уварювання за температури 45...50 °С і не пастеризують. Концентровані соки з меншим вмістом сухих речовин фасують у дрібну тару, закупорюють і стерилізують за температури 85...90 °С протягом 10–35 хв залежно від місткості тари. Концентровані соки іноді консервують сорбіновою кислотою, яку беруть у кількості 0,05% до маси соку.

10. Консерви з протертих і подрібнених плодів та ягід.

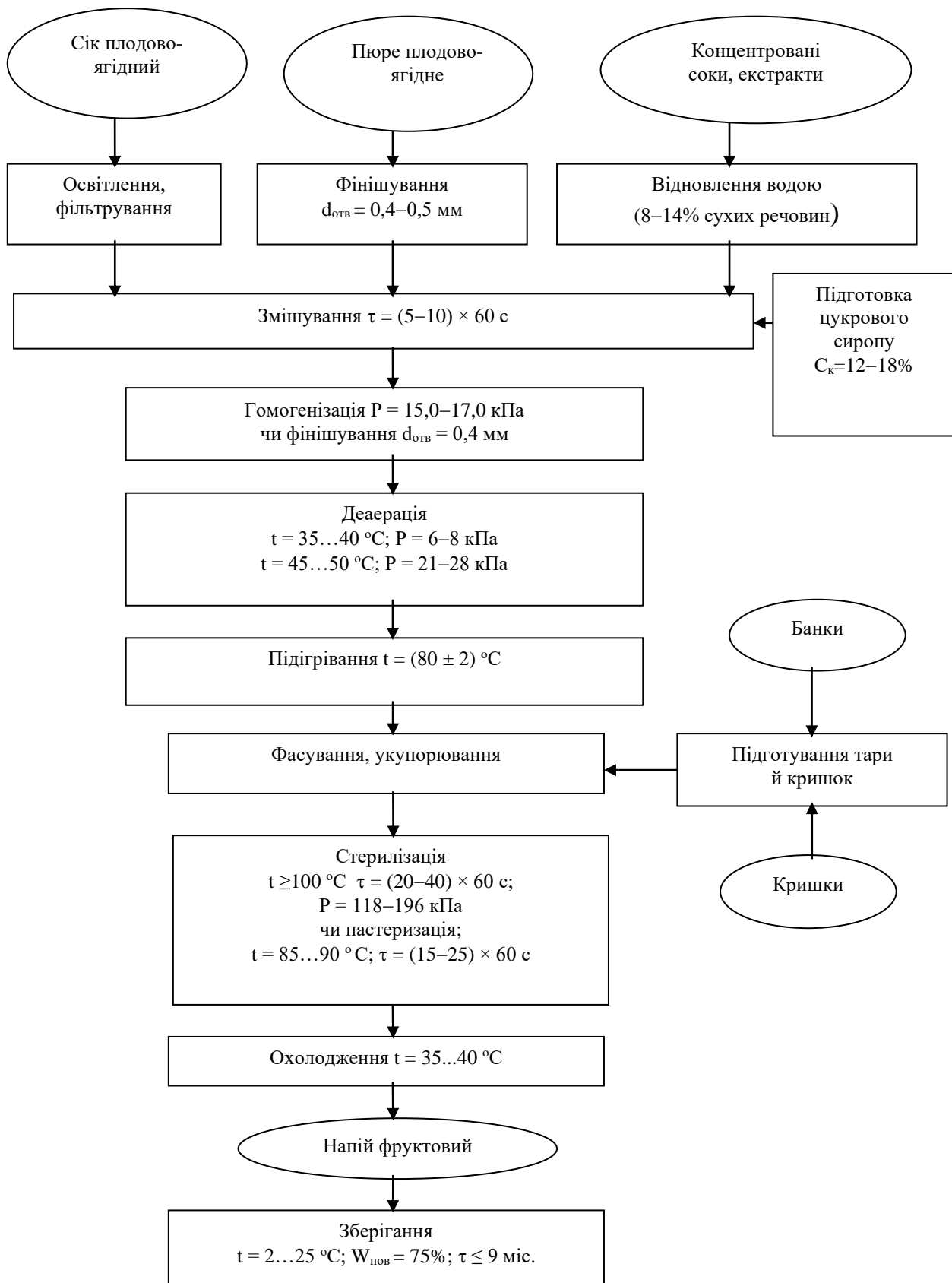
До цієї групи консервів відносять плодові та ягідні пюре, плоди та ягоди протерті чи подрібнені з цукром, пасти, соуси і приправи. У технології виробництва цих консервів багато спільних технологічних операцій і вимог до сировини. Плодові та ягідні пюре є і готовим продуктом, і вихідним матеріалом для приготування паст, соусів і приправ. Зі свіжого, стерилізованого чи консервованого хімічними речовинами пюре готують й інші продукти, наприклад повидло. У найбільшій кількості виробляють плодові та ягідні пюре, плоди й ягоди протерті або консервовані з цукром.

11. Фруктові напої.

Асортимент сировини, використовуваної для виробництва напоїв, дуже широкий. Напої готують із свіжих плодів і ягід, плодових і ягідних пюре, екстрактів, концентрованих соків, соків-напівфабрикатів, сухофруктів, фруктових порошків та вичавків. Виготовляють фруктові напої на основі натуральних соків чи пюре. Як добавки застосовують соки і пюре інших фруктів, моркви і цукровий сироп низької концентрації. Вони мають високу дієтичну та харчову цінність. Напої виробляють із одного виду сировини, але найчастіше з двох-трьох, тобто купажовані. Вони можуть бути освітленими і неосвітленими. У невеликому асортименті виробляють купажовані напої з м'якоттю.



Технологічна схема виробництва консервів із протертих і подрібнених плодів та ягід



Технологічна схема виробництва напоїв фруктових

12. Консервування плодів і ягід антисептиками.

Сульфитація плодово-ягідної сировини. Консервування плодів і ягід сірчистою кислотою, діоксидом сірки або солями сірчистої кислоти називається *сульфитацією*. Для мікроорганізмів найбільш токсична недисоційована (яка не розпалася на складові частини – діоксид сірки і воду) сірчиста кислота. Діоксид сірки під час сульфитації з'єднується з вологою соку плодів і ягід й утворює сірчисту кислоту, яка сильно діє на бактерії й меншою мірою на дріжджі. Для знищення дріжджів необхідні більш високі її концентрації, ніж для бактерій.

Сульфитація плодів і ягід розчином сірчистої кислоти (мокра сульфитація). Підготовлені плоди і ягоди заливають потрібною кількістю робочого розчину сірчистої кислоти, який одержують розчиненням діоксиду сірки в холодній питній воді.

Суха сульфитація має переваги та недоліки. Цей спосіб найбільш простий, не потребує складного обладнання. Для нього досить швидко можна побудувати всі підсобні приміщення. Недоліком є невелика тривалість зберігання сульфитованих плодів (не більше чотирьох місяців) через поступове вивітрювання газу. Цим способом сульфитують переважно плоди зі щільною м'якоттю: айву, груші та яблука.

Сульфитація плодово-ягідного пюре. Перед сульфитацією пюре обов'язково охолоджують до 30...40 °С, бо чим нижча температура, тим краще розчиняється діоксид сірки. Найчастіше сульфитують рідким діоксидом сірки. Після заповнення змішувача на 20–25% повільно подають із балонів діоксид сірки, пюре змішується з консервантом. Вміст сірки понад 0,2% у пюре недопустимий. Сульфитований продукт негайно фасують.

Сульфитація плодів у плодovому пюре. Плоди абрикосів, аличі, вишень, персиків, слив і черешень консервують в окремих випадках заливанням їх сульфитованим пюре. Підготовлені плоди завантажують у бочки чи басейни і заливають сульфитованим пюре, яке містить 0,40–0,45% діоксиду сірки. Після наповнення бочок плодами і пюре їх герметизують. В одній тарі плоди і пюре повинні бути із сировини одного виду.

Зберігання сульфитованих напівфабрикатів найкраще проводити в закритих приміщеннях за температури від 0 °С до 25 °С та відносної вологості повітря не більше 75%.

Консервування плодів та ягід бензойною кислотою. Бензойна кислота або її натрієва сіль (бензойнокислий натрій, бензонат натрію) діє на дріжджі та плісняви та незначно гальмує розвиток оцтовокислих, молочнокислих та деяких інших бактерій. Для людини цей консервант нешкідливий. Для консервування пюре і соків готують 5%-й робочий розчин бензойнокислого натрію. Для пюре розчиняють його в гарячій воді, для соку – у соці. У консервованому соці чи пюре бензойнокислого натрію повинно бути не більше 0,1%.

Консервування сорбіновою кислотою. Сорбінова кислота або її солі (сорбіін) сильно пригнічують розвиток дріжджів, плісняви і багатьох бактерій (на молочнокислі та оцтовокислі бактерії майже не впливають). Їх токсичні для мікроорганізмів властивості проявляються за концентрації 0,05–0,1 %. Така

концентрація нешкідлива для людини. В організмі людини сорбінова кислота повністю окиснюється до води і вуглекислоти. Вона менш токсична, ніж оцтова. Сорбінову кислоту використовують разом із цукром, спиртом чи нагріванням і герметизацією продукції. Застосування сорбінової кислоти під час виготовлення варення, джемів, компотів та інших подібних консервів дає можливість значно знизити температуру і час нагрівання продукції та забезпечити більш тривале зберігання консервів після розкривання тари.

Технологія консервування сорбіновою кислотою проста. Плодові та ягідні соки нагрівають до 85 °С, витримують за цієї температури 5–10 хв і вливають розчин сорбінової кислоти. До екстрактів, джему, варення і фруктових соусів сорбінову кислоту додають у вигляді розчину в кінці варіння; у плодово-ягідне пюре – до гарячого продукту зразу після протирання. Для запобігання псуванню продукції масова частка сорбінової кислоти повинна бути у виноградному соці 0,06%, у решті консервів і напівфабрикатів 0,05%.

Зберігають законсервовані продукти за температури 0...25 °С та вологості повітря не більше 75%.

13. Виробництво концентрованих продуктів на цукрі.

Харчова промисловість виробляє велику кількість продуктів, консервованих цукром: варення, джем, повидло, желе, конфітюри, цукати, плоди чи ягоди, протерті або подрібнені з цукром. Виробництво цих консервів ґрунтується на використанні високих концентрацій цукру. Розчини з масовою часткою цукру 60–65% мають високий осмотичний тиск. Мікроорганізми, які є в такому розчині, зневоднюються і не можуть розвиватися. Якщо консерви містять 65–70% сухих речовин, то вони можуть тривалий час зберігатися без пастеризації та герметизації. Але у виробничих умовах без пастеризації виробляють лише повидло. Під час зберігання непастеризованого і незакупореного варення, джему та інших консервів із цукром у приміщенні з високою вологістю повітря у верхньому шарі продукції нагромаджується вода з повітря, концентрація цукрового сиропу знижується і починається бродіння продукції.

За масової частки у варенні чи джемі 65–70% цукру і зберігання за температури нижче 5 °С цукроза кристалізується і продукція зацукровується. Під час варіння варення та джему з кислотою чи не кислотою сировини з додаванням лимонної кислоти цукроза частково гідролізується (до 30–40% її перетворюється в глюкозу і фруктозу) і продукт не зацукровується.

Джем, конфітюри, повидло, на відміну від варення, повинні мати желеподібну консистенцію. Желювання продукції відбувається завдяки впливу пектину за наявності кислот. Додавання цукру сприяє желюванню. Тривале нагрівання руйнує пектин і ослаблює його здатність утворювати желе.

Варення. Технологія приготування варення найскладніша, бо потрібне тривале багаторазове нагрівання, щоб ягоди залишилися цілими. Асортимент варення досить різноманітний. Його готують майже з усіх плодів та ягід, навіть із пелюсток троянд.

Підготовлені ягоди суниць та малини присипають в алюмінієвих мисках цукром і залишають на 8–10 год. Ягоди та плоди інших культур заливають гарячим (70...80 °С) цукровим сиропом і витримують 3–4 год. Після витримування в цукрі або сиропі плоди та ягоди переносять у двотілі котли та варять до готовності протягом не більше 40 хв.

У ході багаторазового варіння підготовлені плоди та ягоди також заливають цукровим сиропом, переносять разом із ним у варильні котли, доводять до кипіння і варять декілька хвилин, уварюючи сироп до необхідної концентрації. Плоди і ягоди разом із сиропом вивантажують у алюмінієві миски і витримують 5–8 год (іноді 24 год), потім знову варять декілька хвилин. Так повторюють кілька разів. Тривалість одного варіння становить 5–15 хв, а загального – не більше 30 хв. Готове варення фасують і стерилізують у автоклаві за 100 °С і тиску 118 кПа.

Масова частка сухих речовин у стерилізованому варенні не менше 68%, у нестерилізованому – 70%, цукру – відповідно 62% і 65%. Відношення маси плодів або ягід до маси нетто готового продукту – 45–55%.

Джем. До сировини для джему вимоги більш суворі, ніж для варення. Під час виготовлення джему із сульфітованої сировини її спочатку десульфітують кип'ятінням до масової частки діоксиду сірки 0,02%, потім варять, як і зі свіжої сировини.

Джем, виготовлений із пастеризуванням, фасують у гарячому вигляді за температури не нижче 70 °С. Стерилізують його за 100 °С і тиску в автоклаві 118 кПа (1,2 атм).

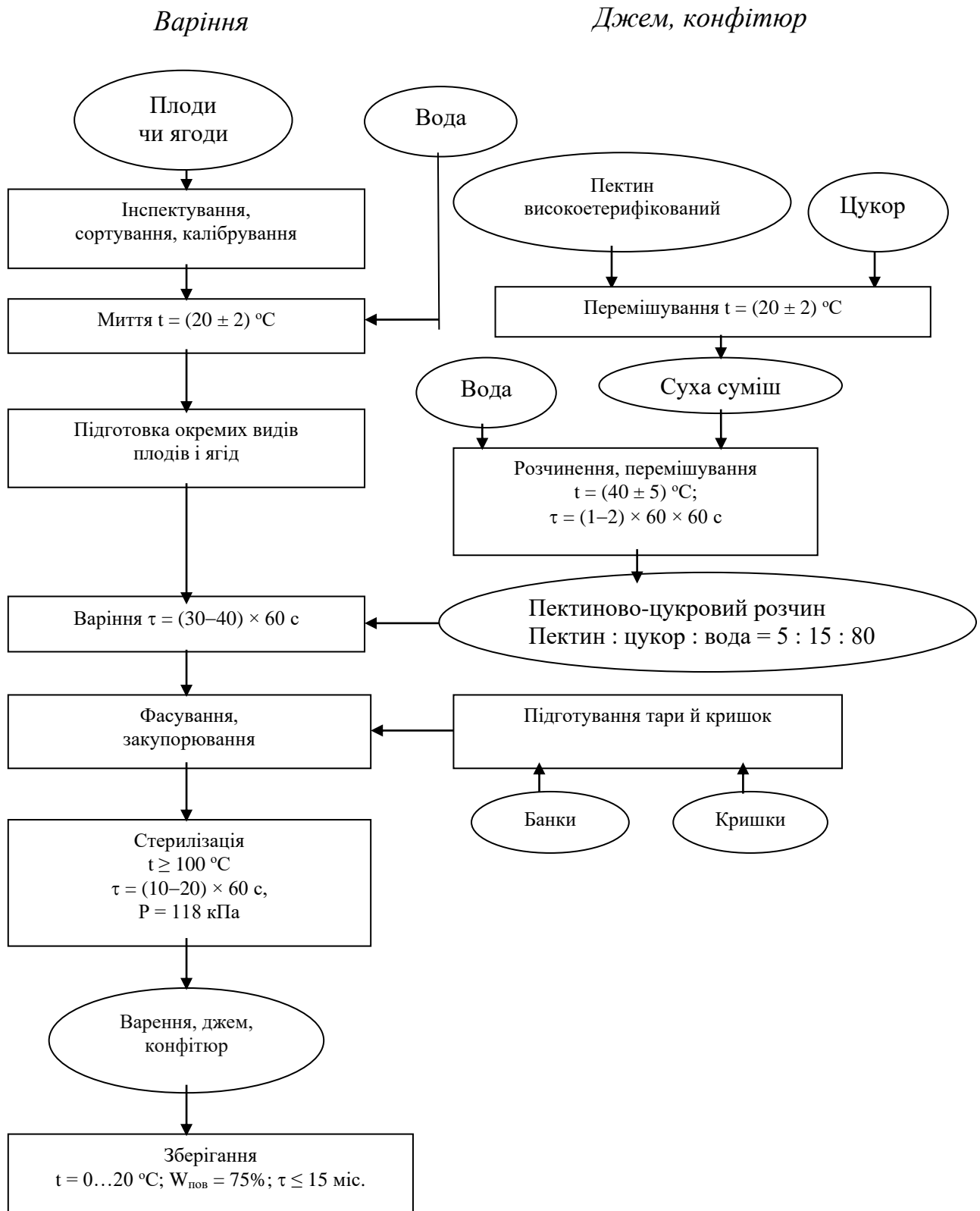
Плодово-ягідні конфітюри. За зовнішніми ознаками плодово-ягідні конфітюри схожі на джем. Плоди і ягоди в конфітюрах повинні бути рівномірно розподілені по всій масі, а консистенція його більш густа, ніж джему. Виробляють конфітюри з абрикосів, аличі, айви, вишень, суниць, слив, яблук, ягід дикорослих культур та ін.

Готують конфітюри зі свіжої, замороженої або сульфітованої (плоди зерняткових культур) сировини з додаванням пектинового розчину, ваніліну і харчових кислот. Для хорошого желювання в конфітюри додають сухий пектин чи його концентрат у вигляді пектинового 5%-го розчину. Технологія варіння конфітюру майже не відрізняється від технології виготовлення джему.

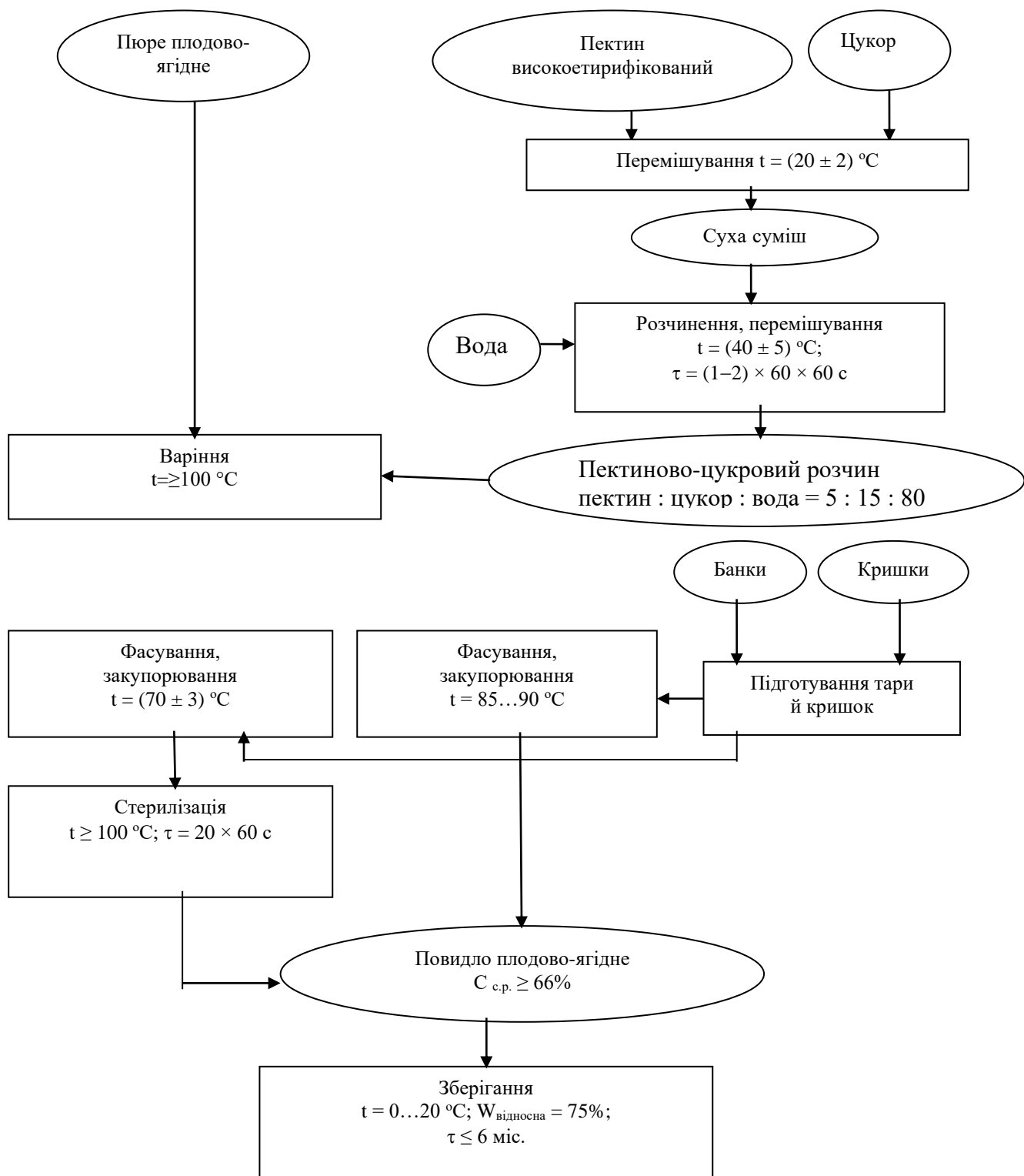
Повидло – це продукт, який одержують уварюванням плодового, ягідного чи плодово-ягідного пюре з цукром. Консистенція повидла желеподібна, смак кисло-солодкий, тому під час виготовлення повидла з некислої і слабожелюючої сировини додають харчовий пектин і лимонну чи виннокам'яну кислоту.

Повидло виробляють абрикосове, айвовоє, аличеве, вишневе, грушеве, з ожини, жерделеє (дикі абрикоси), агрусове, кизилове, журавлинове, персикове, сливове, ткемалеє, яблучне та із суміші плодів і ягід. Найчастіше повидло готують з одного виду сировини, але під час варіння його з плодів кісточкових культур обов'язково додають 40% яблучного пюре.

Повидло виробляють як зі свіжого пюре, так і з консервованого антисептиками чи збереженого в асептичних умовах. За способом приготування повидло буває стерилізованим у герметичній тарі та нестерилізованим у герметичній і в негерметичній тарі.



Технологічна схема виробництва варення, джему та конфітуру



Технологічна схема виробництва повидла

14. Швидке заморожування плодів і ягід.

Швидке заморожування повністю припиняє розвиток мікроорганізмів та біохімічні процеси у плодах і ягодах. Головна перевага швидкозаморожених плодів та ягід полягає в тому, що краще зберігаються вихідні властивості сировини, ніж за інших методів переробки. У замороженій сировині добре зберігаються вітаміни, ароматичні, барвні та інші речовини. Такі продукти мало чим відрізняються від свіжих, тому цей метод консервування є найбільш прогресивним та перспективним, особливо для виробництва продуктів для дитячого та дієтичного харчування.

У процесі заморожування у плодах та ягодах утворюються кристали льоду. Швидкість їх утворення залежить від температури. За $-4...-8$ °C відбувається повільне утворення льоду в міжклітинному просторі, де концентрація соку менша, ніж у клітинах.

У процесі виморожування води концентрація соку збільшується, у результаті чого вода з клітин виходить у міжклітинний простір та замерзає на раніше утворених кристалах льоду. Кристали збільшуються і розривають стінки клітин. Під час відтавання повільно заморожених плодів та ягід втрачається багато соку, що знижує якість продукції.

Інше спостерігається під час заморожування плодів та ягід за низької температури ($-25... -40$ °C). Сировина охолоджується швидко, оскільки вода кристалізується в міжклітинному просторі й у клітинах одночасно. Кристали льоду дрібні й не розривають стінок клітин. Під час розморожування швидкозамороженої сировини втрати соку незначні.

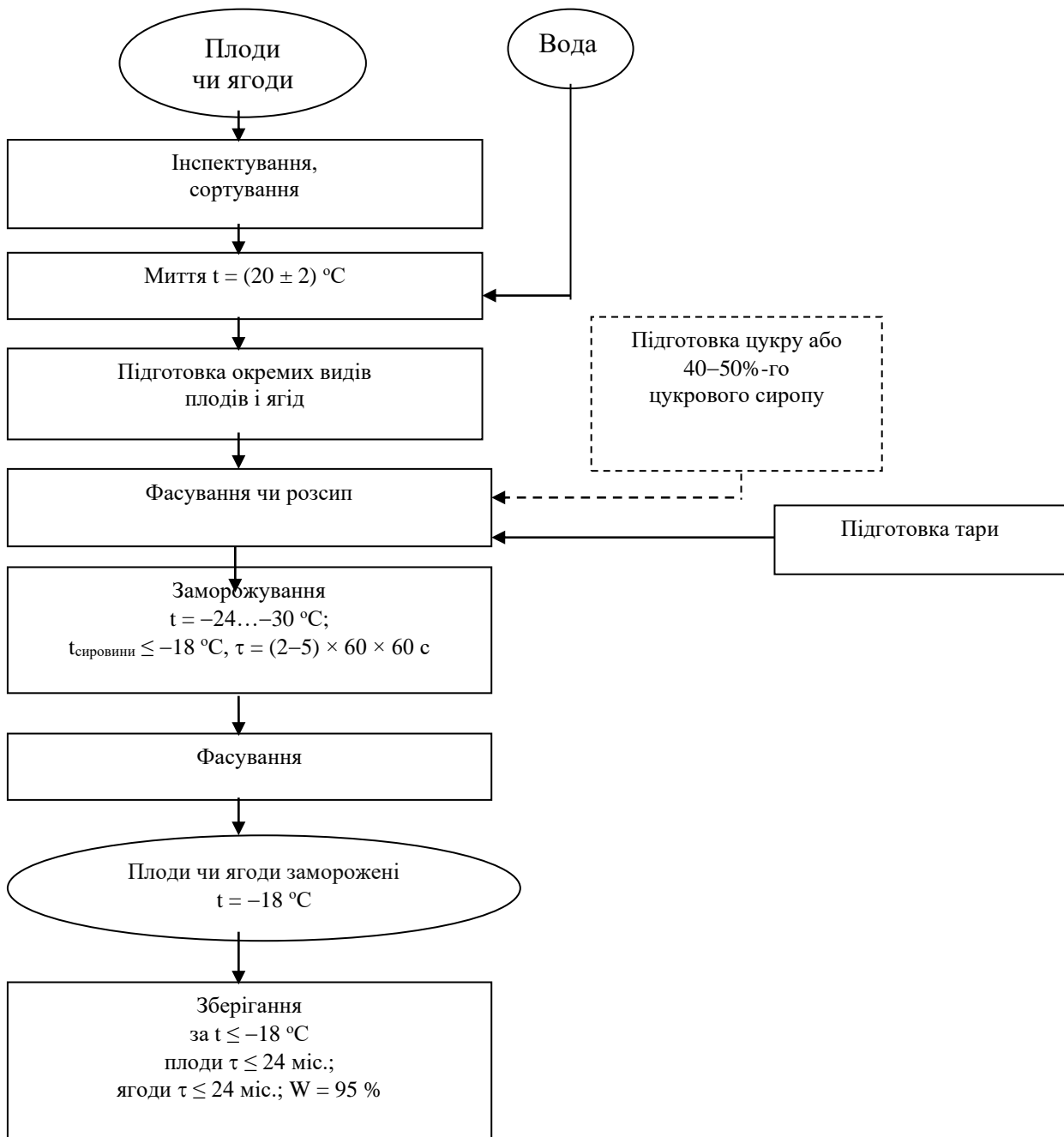
Здебільшого заморожують плоди та ягоди натуральні, без додавання цукру чи цукрового сиропу. Під час заморожування з цукром ягоди укладають у тару та пошарово пересипають просіяним цукром чи заливають 40–50%-м цукровим сиропом. Часто заморожують плодово-ягідні суміші, які називають холодними компотами.

Підготовлені плоди та ягоди, фасовані чи розсипом, заморожують за температури $-24... -30$ °C. Процес триває доти, поки сировина не промерзне до -18 °C. Залежно від виду і розміру сировини на це потрібно 2–5 год. Тривалість заморожування в апаратах тунельного типу становить 2,5–3,5 год.

Плоди та ягоди, заморожені розсипом, фасують у такі самі пачки і пакети, у яких заморожують, потім їх упаковують у транспортну тару (коробки).

Зберігання та транспортування заморожених плодів і ягід. Температура повинна бути -18 °C, відносна вологість повітря 95%. Тривалість зберігання в таких умовах становить для плодів до 24 міс., ягід – не більше 24 міс. Допускається відхилення від -18 °C у межах ± 1 °C. Іноді температуру дозволяється підвищити до -15 °C, але термін зберігання в цьому випадку зменшується до 6–8 міс.

Транспортують заморожені плоди та ягоди в ізотермічних вагонах чи в авторефрижераторах із машинними холодильними установками за температури $-15... -18$ °C.



Технологічна схема виробництва заморожених плодів та ягід

15. Технологія сушіння плодів і ягід.

Під час сушіння із сировини видаляється більша частина вологи, у результаті чого підвищується концентрація сухих речовин і продукти стають придатними для тривалого зберігання. Цінність сушених плодів і ягід в окремих випадках менша від свіжих. Це пояснюється тим, що за звичайного сушіння втрачається частина ароматичних речовин, змінюється забарвлення та хімічний склад деяких речовин. Проте сушені плоди і ягоди в декілька разів легші від свіжих, є високотранспортабельними і добре зберігаються. Вони містять до 40–50% цукру (від сухої маси), велику кількість мінеральних та інших корисних речовин. Із суміші різних сушених фруктів і ягід готують сухі компоти.

Під час сушіння спочатку випаровується волога, яка залишилася на поверхні плодів після миття чи бланшування. Вона не зв'язана із сировиною і видаляється дуже швидко. Після цього починає випаровуватися волога продукту. Оскільки більша частина вологи міститься в макрокапілярах, то спочатку тепло, що подається до продукту, витрачається на випаровування води. Сировина не перегрівається, що дає можливість проводити сушіння за більш високої температури.

Надалі, коли в сировині залишається невелика кількість води і переміщається вона переважно мікрокапілярами, може статися розрив між випаровуванням вологи з поверхні продукту і надходженням її з внутрішніх частин. У цьому випадку на поверхні продукту утворюється підгоріла кірка, а всередині нагромаджується пара, і продукт розтріскується. Це призводить до втрати соку та погіршення якості сухофруктів.

У найбільших кількостях виробляють сухофрукти із плодів зерняткових, кісточкових культур і винограду. Ягоди сушать менше, здебільшого малину, чорницю, ожину. Якість готової продукції з культурних сортів вища, ніж із дикорослих. Чим вищий вміст сухих речовин, тим більший вихід готової продукції.

Якість сушених плодів та ягід (абрикосів, персиків, яблук, груш, винограду) значною мірою підвищується, якщо перед сушінням сировину сульфітують. Під час сульфитації діоксидом сірки (сонячно-повітряне сушіння) чи витримання в слабкому розчині сірчистої кислоти (штучне сушіння) руйнуються окисні ферменти, і продукція не темніє.

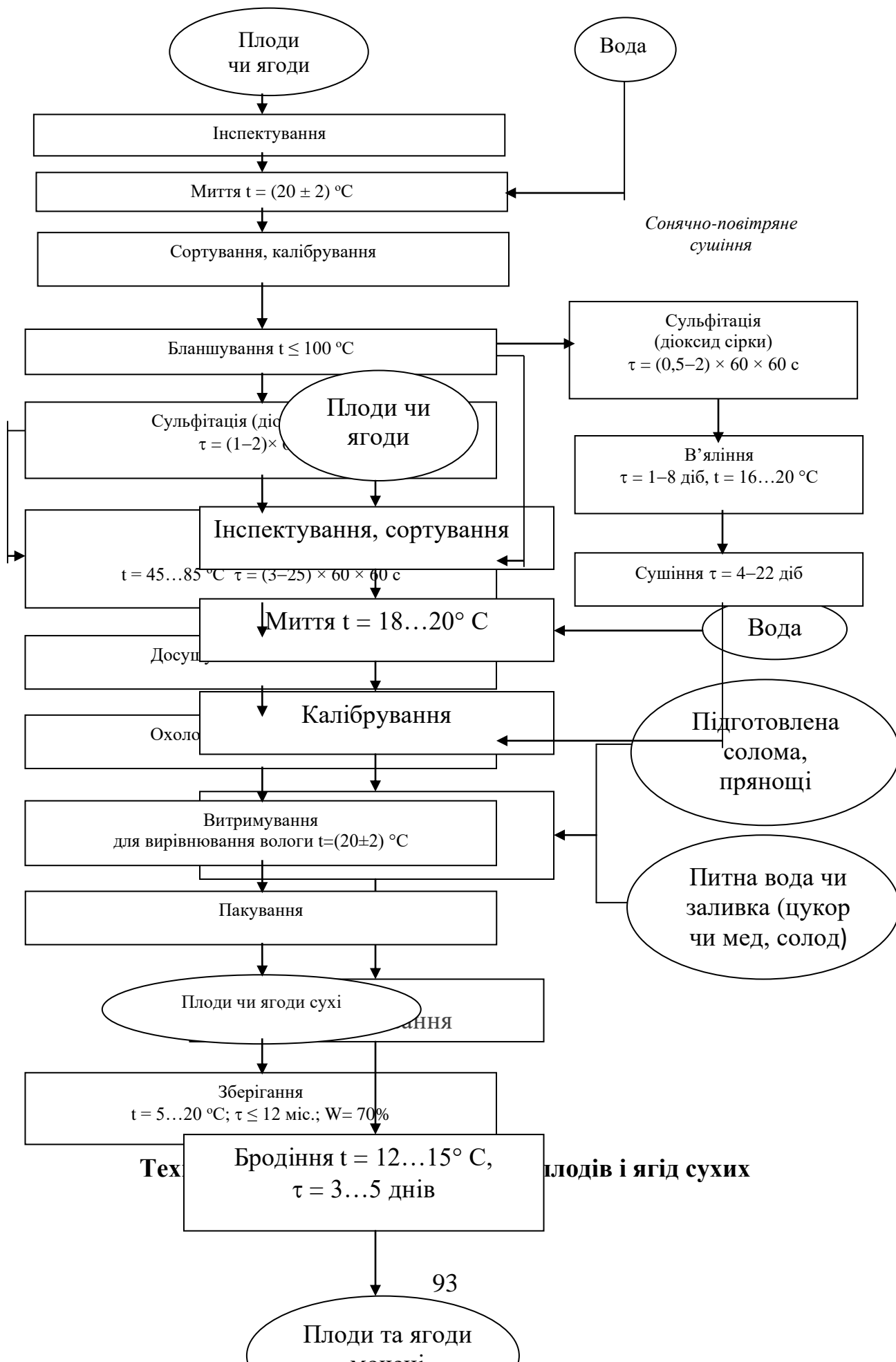
Велике значення під час сушіння плодів і окремих видів ягід має бланшування сировини, коли руйнуються ферменти, які спричиняють потемніння продукції. В окремих випадках для одержання особливо якісної продукції сировину бланшують і сульфітують одночасно.

Штучне сушіння плодів і ягід упроваджується у виробництво більш інтенсивно, ніж сонячно-повітряне. Це пояснюється такими причинами: 1) можливістю застосування в будь-яких зонах країни; 2) механізацією виробничих процесів і кращими санітарними умовами; 3) меншою тривалістю сушіння; 4) більш якісним забарвленням і смаком сухофруктів та меншими втратами різних речовин у період сушіння.

Після сушіння всі сухофрукти охолоджують, сортують для видалення недосушеної сировини, витримують деякий час для вирівнювання вологи, потім пакують і відправляють на зберігання.

Сонячно-повітряне сушіння плодів і ягід є одним із найдавніших способів консервування. Перевага сонячно-повітряного сушіння полягає в тому, що для нього не потрібно споруджувати великих капітальних приміщень і витрат на паливо. Якість сухофруктів за умов сонячно-повітряного сушіння через можливе забруднення дещо нижча, ніж у разі штучного, але наступна дообробка продукції на сушільних заводах значною мірою поліпшує якість сухофруктів. На відміну від штучного сушіння, плоди і виноград сонячного сушіння краще зберігають натуральний аромат, не мають карамельних тонів у смаку і запаху, менше зазнають дії цукроамінних реакцій. У районах із жарким

і сухим літом сушать плоди і ягоди з використанням прямої й акумульованої сонячної енергії.



Під час сушіння плоди та ягоди періодично перевертають. Іноді використовують початкове сушіння чи досушування в тіні.

Після сонячно-повітряного сушіння, як і після штучного, сушені фрукти переглядають і видаляють недосушені. Добре висушені ягоди витримують певний час для вирівнювання вологи, потім очищають від домішок, упаковують і відправляють на зберігання чи заводську дообробку.

Обробка сухофруктів. Сухофрукти зважують, визначають якість продукції й дезінфікують від шкідників. Потім їх калібрують, сортують за якістю і кольором, миють і підсушують.

Пакування. Перед пакуванням сухофрукти сортують за якістю на товарні гатунки і пропускають через магнітні сепаратори для видалення частинок металу. Сушені фрукти вкладають у тару щільно, без вільного простору. Затарену продукцію зразу закупорюють.

Зберігання сухофруктів. Сухофрукти зберігають у спеціальних сховищах із хорошою вентиляцією. Відносна вологість повітря у сховищі повинна бути не вище 70%, температура зберігання 5...20 °С. Зберігання за високої температури (25...30 °С) прискорює потемніння продукції. Сушені сливи вищого гатунку, фруктові десерти й чорнослив зберігають не більше 6 міс., решту сухофруктів – не більше 12 міс.

Контрольні питання до теми:

1. Загальна класифікація овочів.
2. Характеристика та особливості переробки білокачанної капусти.
3. Характеристика та особливості переробки гарбузових овочів.
4. Особливості технологічного процесу виробництва овочевих консервів.
5. Особливості технологічного процесу виробництва консервів-напівфабрикатів.
6. Класифікація плодово-ягідних консервів.
7. Особливості мочіння та маринування плодів і ягід.
8. Особливості виробництва компотів, плодових і ягідних соків, консервів з протертих і подрібнених плодів та ягід, фруктових напоїв.
9. Характеристика консервування плодів і ягід антисептиками.
10. Особливості виробництва концентрованих продуктів на цукрі.
11. Характеристика швидкого заморожування плодів і ягід.
12. Особливості технології сушіння плодів і ягід.

ЧАСТИНА 3

Тема 9. Технологія на основі переробки зернових культур

План лекції:

1. Технологія виробництва борошна.
2. Технологія хліба і хлібобулочних виробів.
3. Технологія макаронних виробів.

4. *Технологія виробництва крупи.*

5. *Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється хлібопекарською промисловістю.*

1. Технологія виробництва борошна.

Із зернової і зернобобової сировини виробляють широкий асортимент борошняних продуктів. Розрізняють види, типи і сорти борошна.

До основних видів борошна відносять пшеничне і житнє; до другорядних – кукурудзяне, соєве і ячмінне; незначне розповсюдження має борошно гречане, рисове, горохове і вівсяне.

Тип борошна розрізняється в межах виду і відрізняється особливостями його фізико-хімічних властивостей і технологічних достоїнств залежно від цільового призначення. Так, пшеничне борошно може бути таким: хлібопекарським, для макаронних виробів, готовим до використання, для кондитерських виробів. Соєве борошно буває: незнежиреним, знежиреним, напівзнежиреним. Житнє борошно – тільки хлібопекарське.

Гатунок борошна визначається кількісним співвідношенням у ньому різних тканин зерна (подрібненого ендосперму, його внутрішніх і зовнішніх частин, алейронового шару та оболонки).

Основними технологічними операціями виробництва борошна є: підготовки зерна до помелення і помелення зерна.

Етап підготування до помелення включає наступні технологічні операції: сепарація, очищення поверхні і часткове луцнення зерен, для гатункових помелів – кондиціонування зерна, а також складання помольних партій.

Формування помольної партії припускає підбір компонентів суміші зерна і розрахунок їх співвідношення. Цим досягається стабілізація якості помольної суміші, яка включає зернові продукти, що мають різний технологічний потенціал.

Виробництво готової продукції включає подрібнення зерна і сортування продуктів подрібнення за розмірами. Подрібнення зерна може бути простим і виборчим. При цьому руйнування подрібнюваного продукту, що складається з частин, близьких за хімічними і структурно-механічними властивостями і в результаті утворюючих однорідну сипку масу, вважають простим подрібненням.

Помел – це сукупність зв'язаних між собою в певній послідовності технологічних операцій з переробки зерна в борошні. Під типом помелу розуміють кількість сортів борошна (продукції), що виробляється із зерна базисної якості, а також норми загального виходу цієї продукції і співвідношення в ньому виходу борошна окремих сортів.

Прості помели називають також низькими, обойними, складні помели – високим, сортовим.

Сортування продуктів подрібнення за дисперсністю здійснюється шляхом просівання продукту на ситах.

2. Технологія хліба і хлібобулочних виробів.

В асортимент хлібобулочних виробів входять різні види і сорти хліба, здобних, бубличних, сухарних виробів, а також національні та лікувально-дієтичні вироби, які відмінні один від одного за сортом, рецептурою, формою. Номенклатура *групового асортименту* включає хліб житній з обойного, обдирного і сіяного борошна, хліб пшенично-житній і житньо-пшеничний з обойного борошна, хліб пшеничний з обойного борошна, 1,2 і вищого гатунків різної маси і форми, булочні вироби з борошна пшеничного 1,2 і вищого гатунків, бубличні і здобні вироби, сухарі, хрусткі хлібці, пироги, пиріжки, пампушки.

Технологічний процес виробництва включає: зберігання і підготовку сировини → приготування і оброблення тіста → випікання → зберігання хліба.

Дозрівання пшеничного борошна проводять на мелькомбінатах протягом 1,5...2 міс. При цьому змінюється вологість борошна залежно від параметрів навколишнього повітря. Дозріванню піддають тільки пшеничне борошно. Перед поданням борошна для приготування тіста проводять його підготовку до виробництва, яка полягає в тому, що відсортовуються окремі партії, воно просіюється і піддається магнітному очищенню.

Мета замішування тіста: отримати однорідну масу тіста з певною текстурою. Тісто після замішування складається з трьох фаз: твердої, рідкої і газоподібної. У житньому тісті відсутній каркас клейковини. Тривалість замішування для пшеничного тіста складає 7...8 хв, для житнього 5...7 хв.

Бродіння тіста охоплює період часу з моменту його замішування до розподілу на шматки. Мета бродіння – розпушування тіста, додання йому визначених структурно-механічних властивостей, необхідних для подальших операцій, накопичення речовин, що зумовлюють смак і аромат хліба, його забарвлення. Оптимальна температура бродіння 26...32 °С. У процесі бродіння тісто, яке готується порційно, піддається обминанню, тобто короткочасному повторному перемішуванню протягом 1,5...2,5 хв. Пшеничне тісто готують опарним і безопарним способами.

Приготування житнього тіста відрізняється від пшеничного, що пов'язано з особливостями житнього борошна та містить α - і β -амілозу. β -амілаза інактивується ($t=82...84$ °С), а за рахунок α -амілази в хлібі йде процес накопичення декстринів, що додають м'якішу липкі властивості і погіршують якість хліба. Для інактивації α -амілази збільшують кислотність тіста – готують його на заквасках. *Закваска* – порція стиглого тіста, приготована без солі і що містить активні молочнокислі бактерії, які можуть бути як істинними, так і неістинними. Окрім молочнокислих бактерій до складу закваски входить невелика кількість дріжджів.

Оброблення пшеничного тіста включає розподіл його на шматки, округлення, попереднє розстоювання, формування тістових заготовок і остаточне розстоювання. *Оброблення житнього тіста* складається з етапів: розподіл його на шматки, формування тістових заготовок і остаточне розстоювання.

Випікання хліба. Тривалість випікання коливається від 8...12 хв для дрібноштучних виробів до 1 год для житнього тіста масою 1 кг. На першому етапі тестова заготівка збільшується в об'ємі, а пара, конденсуючись, поліпшує стан її поверхні. Другий період проходить за високої температури і дещо зниженої вологості газового середовища. При цьому утворюється скориночка, закріплюються об'єм, форма виробів. Третій – характеризується менш інтенсивним підведенням тепла (180 °С), що призводить до зниження упікання.

Упікання хліба складає 6...14% і залежить від форми хліба: у формового хліба воно менше ніж у подового.

3. Технологія макаронних виробів.

Макаронні вироби підрозділяються на групи А, Б, В та класи 1 і 2, в залежності від якості і ґатунку борошна, з якого вони виготовляються:

- група А – з борошна з твердої пшениці та борошна вищого ґатунку підвищеної дисперсності з твердої пшениці;
- група Б – з борошна з м'якої скловидної пшениці;
- група В – з хлібопекарського пшеничного борошна та макаронного борошна вищого ґатунку з м'якої пшениці;
- 1 клас – вироби з борошна вищого ґатунку;
- 2 клас – вироби з борошна першого ґатунку.

Залежно від форми існують наступні типи макаронних виробів:

- трубчасті;
- ниткоподібні;
- стрічкоподібні;
- фігурні.

За довжиною виробу можуть бути:

- довгими (15...50 см);
- короткі (1,5...15см);
- супові засипки (у вигляді зрізів завтовшки 1...3 мм).

По способу формування вироби можуть бути:

- пресованими;
- штампованими.

Технологічний процес виробництва макаронних виробів складається з наступних операцій: зберігання і підготовка сировини до виробництва → приготування тіста → пресування виробів → оброблення → сушіння → охолодження → пакування.

Підготовка борошна полягає в його змішуванні, просіюванні, магнітному очищенні, зважуванні. Макаронне тісто вимагає тривалого замішування: 20...30 хв.

Залежно від температури води, що використовується на замішування тіста, розрізняють три типи замісу: гарячий (75...85 °С), теплий (55...65 °С) і холодний (нижче 30 °С). На практиці частіше застосовується теплий заміс, який дозволяє одержувати середньокмковане тісто, яке добре заповнює витки шнека.

Оброблення макаронних виробів складається з обдування, різання, розкладання, для того, щоб підготувати напівфабрикат до сушіння. Призначення різання – отримати напівфабрикат певної довжини.

Тісто висушують до вмісту вологи 13,5...14%, щоб після охолодження вміст вологи в них був не більше 13%. Тривалість сушіння 20...24 години.

4. Технологія виробництва крупи.

Крупа – другий після борошна за значенням і кількістю продукт переробки зерна. Вона виготовляється із зерна хлібних злаків, гречки і культур бобів, крупа відноситься до числа поширених продовольчих товарів.

Технологічний процес включає два основні етапи: підготовку зерна і переробку його в крупу. До підготовчих операцій відносяться: очищення зерна від домішок → обробка зерна до лущення і гідротермічна обробка → попереднє сортування. Переробка зерна в крупу передбачає: сортування підготовленого зерна → лущення (зняття оболонки зерна) → виділення борошнистих → роздроблених частинок зерна і оболонок; виділення ядра → дроблення ядра → шліфування і полірування крупи → сортування і контроль крупи і відходів.

Очищення зерна – відділення легких, дрібних, великих домішок, металодомішок, дрібних, шуплих зерен.

Гідромеханічне оброблення. Здійснюється для підвищення різниці структурно-механічних властивостей оболонок і ендосперму, або ж квіткових плівок і ядра зерна.

Попереднє сортування здійснюють просіюванням на ситах для отримання фракцій, що складаються з однорідних за розміром зерен, і для відділення дрібних і шуплих зерен.

Лущення (або обрушення) зерна – найважливіший технологічний процес, оскільки в результаті операції відділення незасвоєних грубих квіткових плівок зерно перетворюється на придатний для використання в їжу продукт.

Сортування зерна. Необхідне тому, що продукт під час виходу з лущильної машини містить цільне, колоне і роздроблене ядро, необрушені зерна, лущиння і дрібно подрібнені частинки (мучель).

Шліфування та полірування круп'яного ядра проводять для того, щоб звільнити лущені зерна від залишків, плодових і насінневих оболонок, а також частково від алейронового шару і зародка.

Очищення крупи полягає в очищенні крупи від металодомішок, контрольному просіюванню і провіюванню.

5. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється хлібопекарською промисловістю.

До основних фізико-хімічних показників, що контролюються в продукції, що виробляється хлібопекарською промисловістю, відносять вміст вологи, пористість, кислотність та вміст кухонної солі Крім цього у цій продукції

регламентуються деякі специфічні показники такі, як вміст жиру та цукрів, набрякаємість, вміст йоду та вуглеводів.

Масова доля вологи – основний показник якості, зумовлює споживчі властивості хлібних виробів, харчову цінність та структурно-механічні властивості. За вмістом вологи в виробах перевіряють правильність ведення технологічного процесу.

Пористість – характерний фізико-хімічний показник хлібобулочних виробів. Це співвідношення об'єму пір м'якшу до загального об'єму хлібного м'якшу, яке виражено у процентах. Зумовлює засвоюваність хлібу.

Кислотність – характеризує якість та смакові характеристики виробів, а також відповідність ведення технологічного процесу.

Вміст кухонної солі – впливає на гідратаційну здатність білків борошна, можливо змінювати вихід виробів та його фальсифікацію, впливає на органолептичні властивості.

Контрольні питання до теми:

1. Загальна характеристика та класифікація борошна.
2. Особливості технологічного процесу виробництва борошна.
3. Особливості технологічного процесу виробництва хліба (пшеничного, житнього).
4. Особливості технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів.
5. Особливості технологічного процесу виробництва макаронних виробів.
6. Особливості технологічного процесу виробництва крупи.
7. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється хлібопекарською промисловістю.

Тема 10. Технологія цукристих продуктів

План лекції:

1. Технологія виробництва цукру.
- 2 Технологія крохмалю і крохмалепродуктів.

1. Технологія виробництва цукру.

Сахарозу витягують з буряка дифузійним способом. В бурятці знаходиться 20...25% сухих речовин (цукри і нецукри – редукуючі і рафіноза). Вміст сахарози коливається – 14...18%.

Технологічна схема виробництва цукру включає: безперервне обезцукрення бурякової крупи → пресування жому → повернення всієї жомопресової води в дифузійну установку → вапняно – вуглекисле очищення дифузійного соку → варіння утфелю → кристалізація та пробілювання цукру.

Витягання сахарози із стружки проводиться в дифузійних апаратах. Втрати цукру – 0,25...0,3% до маси буряка. Сік подається на обезцукрення і на очищення.

Дифузійний сік містить 15...16% сухих речовин. (14...15% сахарози і ~2% нецукрів: білки, пектинові речовини, редукуючі цукри, солі органічних і неорганічних кислот) – очищають його вапном з подальшим видаленням надлишку діоксидом вуглецю (сатурація).

Сік після 1ої сатурації містить 75...80% всього соку – рідина містить легку муть без осаду. Друга частина соку (20...25% загальної його кількості) – надходить на вакуум – фільтри.

Сульфітують сік газом, який містить 10...15% діоксиду сірки. При проходженні газу через дифузійний сік частина діоксиду реагує з водою, утворюючи сірчисту кислоту, яка відновлює фарбувальні речовини (в безбарвні), знижує лужність, що полегшує процес кристалізації цукру.

Варка утфелю: щоб виділити з сиропу практично чисту сахарозу, кристалізацію проводять в киплячих перенасичених розчинах у вакуум – агрегатах при різних температурах. Продукт отриманий після уварювання називають утфелем (W=7,5...8%; C=92,5% сух.. реч. і ~55% цукру, що викристалізувався).

Переробка відтоків: отримане після центрифугування і пробілювання утфеля 1 відтік є насиченим розчином сахарози. Він використовується для варіння утфеля 2.

Меляса (відхід цукрового виробництва) – густа рідина темно – коричневого кольору з гострим запахом і неприємним смаком, що містить 76.85% сухий. речовин з них – 46...51% сахарози (одержують як відтік при кристалізації 3 утфеля). Вихід меляси ~4,5...5,5% до маси переробленого буряка.

2. Технологія крохмалю і крохмалепродуктів.

Під час переробки картоплі і кукурудзи, крохмале-патокові підприємства випускають сухий крохмаль, глюкозу, різні види крохмальних паток, модифіковані крохмалі, декстрини, глюкозо-фруктозні сиропи тощо.

Технологічна схема отримання сирого картопляного крохмалю складається з наступних етапів: зберігання картоплі → миття картоплі → зважування картоплі → тонке подрібнення на теркових машинах – отримання кашки, виділення картопляного соку з кашки → виділення вільного крохмалю з кашки, відділення і промивання мезги → рафінування крохмального молока → промивання крохмалю.

Подрібнення картоплі на теркових машинах – отримання кашки. Крохмаль міститься всередині кліток картоплі у вигляді крохмальних зерен. Щоб витягнути його, необхідно розкрити клітинні стінки. Для цього картоплю подрібнюють на теркових машинах, принцип роботи яких полягає в стиранні бульб поверхнею, набраною з пил з малими зубами. Подрібнення проводять двічі.

Виділення картопляного соку з кашки. Отримана після теркових машин картопляна кашка є сумішшю, що складається з розірваних клітинних стінок, крохмальних зерен і картопляного соку.

Рафінування крохмальної суспензії проводять у два ступеня, після чого крохмальну суспензію подають на пристрій, який гасить піну, а потім на пісочні гідроциклони для видалення піску.

Технологічна схема виробництва сирого кукурудзяного крохмалю складається з наступних основних операцій: замочування кукурудзяного зерна → дроблення зерна → виділення зародків → помел кукурудзяної кашки → відщипування і промивання на ситах мезги і зародок → виділення крохмалю з крохмалебілкової суспензії → промивання крохмалю.

Замочування кукурудзяного зерна. Мета замочування – розм'якшення зерна для ослаблення і розриву зв'язків між білком і крохмалем, ендоспермом і зародком і виведення із зерна в замочену воду більшої частини водорозчинних речовин, що ускладнюють виділення і очищення крохмалю. *Дроблення зерна.* Кукурудзяне зерно дроблять так, щоб відділити зародок, не пошкодивши його.

Виділення і промивання зародка. Кашка, отримана після першого і другого дроблень, містить зародок, оболонки зерна, крохмаль, глютен, водорозчинні речовини. Необхідно максимально витягнути зародок з кашки разом з суспензією крохмалю, потім відділити його від суспензії сітуванням і далі промити на ситах для повного видалення вільного крохмалю.

Помелення кукурудзяної кашки. Для повного вивільнення крохмалю, кашку піддають тонкому подрібненню, заздалегідь відщипавши на дугових ситах вільний крохмаль, глютен і частину дрібної мезги. Отримане крохмальне молоко двічі пропускають через капронові сита № 64...70 і направляють на рафінування, а осад – на подрібнення.

Промивання суспензій. На сучасних заводах проводять багаторазове промивання продукту за принципом протитечії, що дозволяє мінімальною кількістю рідини відмити максимум вільного крохмалю.

Виділення крохмалю з крохмальної суспензії. Глютин міститься в молоці у вигляді зважених частинок розміром 1...2 мкм, густина його значно нижче за густину крохмальних зерен. На цій властивості і засновано їх розділення.

Промивання крохмалю. Крохмальне молоко після відділення глютину ще містить деяку кількість домішок.

Крохмальна патока – це продукт неповного гідролізу крохмалю розбавленими кислотами або амілолітичними ферментами. Патока є безбарвною або злегка жовтою, дуже в'язкою рідиною з солодким смаком. Солодкість її в 3...4 рази нижче солодкості сахарози. Патока використовується як антикристалізатор для отримання карамелі, для варіння варення, фруктових сиропів, повидла, для того, щоб згущалися лікери, для підсолонкування безалкогольних напоїв і поліпшення якості хлібобулочних виробів.

Залежно від призначення крохмальну патоку виробляють трьох видів: карамелеву (умовне позначення К), карамелеву низькооцукрену (КН) і глюкозну високооцукрену (ГВ). Карамелева патока випускається двох ґатунків: вищого (КВ) і першого (К1).

Технологічний процес отримання патоки включає наступні стадії виробництва: підготовка крохмалю до гідролізу → гідроліз крохмалю → нейтралізація гідролікатів → фільтрування сиропів адсорбентами → уварювання рідких сиропів до густих → уварювання густих сиропів до патоки й охолодження патоки.

Контрольні питання до теми:

1. Загальна характеристика сировини для виготовлення цукру.
2. Особливості технологічного процесу виробництва цукру.
3. Загальна характеристика та класифікація крохмалю і крохмалепродуктів.
4. Особливості технологічного процесу виробництва картопляного крохмалю.
5. Особливості технологічного процесу виробництва кукурудзяного крохмалю.
6. Особливості технологічного процесу виробництва крохмалепродуктів.

Тема 11. Технологія бродильних виробництв

План лекції:

1. Технологія солоду і солодових екстрактів.
2. Технологія виробництва пива.
3. Технологія виробництва спирту.
4. Технологія виноробства.

1. Технологія солоду і солодових екстрактів.

Під *солоторощенням* розуміють пророщування різних видів зерна злакових культур за спеціально створюваних і регульованих умов. Для отримання солоду, в основному, використовують ячмінь і жито, рідше використовують рис, пшеницю, овес, просо. Кінцевий продукт пророщування називається *свіжопророслим солодом*, у результаті висушування він перетворюється на сухий солод. Мета солоторощення – накопичення в зерні максимально можливої або заданої кількості ферментів – гідролітичних.

Технологія пивоварного солоду

Очищення і сортування зерна. Зерно піддається очищенню двічі: первинному – перед зберіганням, вторинному – перед переробкою.

Замочування ячменю. Залежно від температури води, що використовується для замочування, розрізняють холодне (t води нижче $10\text{ }^{\circ}\text{C}$), тепле ($t = 20\text{...}40\text{ }^{\circ}\text{C}$) і гаряче ($t = 50\text{...}55\text{ }^{\circ}\text{C}$) замочування. Для замочування зерна виконують наступні операції: миття, видалення неповноцінних зерен, дезінфекція, зволоження, яке супроводжується аеруванням і видаленням діоксиду вуглецю, що утворився.

Пророщування ячменю. Мета – накопичення максимальної кількості ферментів і цілеспрямоване проведення за їх участю процесів гідролізу і синтезу за суворо певних умов. Температура пророщування світлого солоду не повинна перевищувати $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, а темного – $21\text{...}23\text{ }^{\circ}\text{C}$, що зумовлено

необхідністю більш глибокого розпаду білкових речовин. Тривалість пророщування світлих солодових 7...8 діб, темних – 9 діб. Солод високої якості можна отримати і за 6 діб, а із застосуванням активаторів – за 4,5...5 діб.

Сушіння солоду – заключна стадія виробництва. Мета – зниження вмісту вологи матеріалу з 40...50 до 3...6% і додання солоду специфічного смаку, кольору, аромату зі збереженням високої ферментативної активності. Основна вимога під час сушіння солоду – забезпечення поступового підйому температури і зниження вмісту вологи солоду.

Технологія житнього солоду

Жито замочують повітряно-зрошувальним способом до вмісту вологи 48...52 %. Температура води 17...20 °С. Потім жито пророщують протягом 3...4 діб за температури 14...18 °С. Солод житній неферментований (світлий) сушать 18 год до вмісту вологи 8...10 % за температури не вище 70 °С.

Для отримання ферментованого солоду свіжопророщений солод піддають ферментації. Житній ферментований солод сушать не більше 24 год з поступовим підвищенням температури сушильного агента від 50 до 90 °С і зменшенням вмісту вологи від 50 до 6...8%.

2. Технологія виробництва пива.

Пиво – слабоалкогольний, насичений діоксидом вуглецю, тонізуючий пінистий напій, що одержується під час бродіння охмеленого суслу пивними дріжджами.

За кольором пиво поділяються на:

- світле;
- темне;
- напівтемне.

Залежно від виду вживаних дріжджів:

- пиво низового бродіння;
- пиво верхового бродіння.

За способом оброблення поділяють на:

- фільтроване;
- не фільтроване.

Фільтроване пиво – на пастеризоване та непастеризоване, не фільтроване – на освітлене та неосвітлене

Технологія виробництва пива

Підробка зернопродуктів. Для видалення пилу і залишків паростків солод пропускають через полірувальну машину. Для видалення металодомішок зернопродукти пропускають через електромагнітний сепаратор.

Дроблення солоду. Солод дробиться в сухому або частково зволоженому (мокрому) вигляді.

Отримання пивного суслу. *Затирання* – екстрагування розчинних речовин солоду та несолодженої сировини і перетворення під дією ферментів нерозчинних речовин у розчинні з подальшим введенням їх у розчин. Затирання включає три стадії: змішування подрібнених зернопродуктів з водою, нагрівання і витримання отриманої суміші за заданого температурного режиму.

Приготування затору починають з змішування роздроблених зернопродуктів з водою за температури 37...40 °С. Далі затирання ведуть настійним або відварочним способами.

Фільтрування затору. Оцукрений затор є суспензією, що складається з двох фаз: рідкої (пивне сусло) і твердої (пивна дробина). Мета фільтрування – відділення пивного сусла від дробини.

Кип'ятіння сусла з хмелем. Відфільтроване сусло і промивні води збирають у сусловарочному апараті і кип'ятять з хмелем. Мета – стерилізація сусла, стабілізація й ароматизація його складу гіркими речовинами хмелю. Сусло з хмелем кип'ятять у сусловарочних апаратах.

Відділення сусла від хмільної дробини. Після закінчення кип'ятіння сусло, що хмелить, надходить у хмелевіддільних.

Охолодження й освітлення сусла. Мета – зниження температури до 6...16° С (залежно від способу бродіння), насичення його киснем повітря й осадження зважених частинок.

Зброджування пивного сусла і доброджування пива. Головне бродіння проводять у бродильних апаратах періодичним, напівбезперервним або безперервним способами. Доброджування пива проводять за температури 0...2° С у закритих апаратах під надмірним тиском 0,03...0,06 МПа.

Освітлення та розливання пива. Пиво освітлюють за допомогою сепарації або фільтрування. Під час фільтрування пиво втрачає деяку частину діоксиду вуглецю, тому перед розливанням його піддають карбонізації шляхом продування через пиво діоксиду вуглецю. Після того, карбонізоване пиво, витримують 6...8 год у збірках, потім направляють на розливання. Температура пива під час розливання не повинна перевищувати 3° С.

3. Технологія виробництва етилового спирту.

Етиловий, або винний, спирт – прозора безбарвна рідина з пекучим смаком і характерним запахом. Спирт гігроскопічний, легкий, змішується з водою в будь-яких співвідношеннях, є добрим розчинником для багатьох речовин.

Етиловий спирт одержують двома способами: мікробіологічним і хімічним. В основі першого способу лежить зброджування цукру в спирт дріжджами сімейства цукроміцетів. Другий спосіб передбачає синтез спирту з етилену сірчанокислотою гідратацією.

Мікробіологічним шляхом одержують етиловий ректифікований спирт, який призначається для харчової і медичної цілей. Для цього використовують різноманітну рослинну сировину: зерна злакових культур, картоплю, буряк і мелясу. Залежно від ступеня очищення розрізняють спирт чотирьох ґатунків: перший, вищий, «Екстра» і «Люкс».

Технологія виробництва спирту

Переробка зерна і картоплі здійснюється за однотипною технологією і складається з наступних технологічних стадій: отримання і підготування оцукрюючих матеріалів; підготовка зерна і картоплі до розварювання; розварювання сировини; оцукрювання сировини, що містить крохмаль;

культивування дріжджів; зброджування сусла; витягання спирту з браги, його зміцнення й очищення від домішок. Отримання спирту з меляси включає менше технологічних стадій: підготовка меляси до зброджування; культивування дріжджів; зброджування мелясного сусла; витягання спирту з браги і його очищення.

Підготування зерна і картоплі. Підготування сировини полягає в очищенні зерна від домішок, митті картоплі, подрібненні сировини і розбавленні подрібненої маси водою до заданого вмісту сухих речовин.

Підготування меляси. Мелясу переробляють на спирт за схемами одно- або двопотокового виробництва. У першому випадку всю мелясу розбавляють водою для отримання мелясного сусла однієї концентрації (22...24 мас. %), унаслідок чого спрощуються, як технологія, так і управління процесом бродіння.

Підготування оцукрюючих матеріалів. Для оцукрювання сировини в спиртному виробництві застосовують свіжопророслий солод, а також ферментні препарати.

З солоду одержують *солодове молоко*, для чого роздроблений солод змішують з водою в співвідношенні 1:5. Отримане солодове молоко із вмістом сухих речовин 5...6 % додатково дезинфікують 40 %-м формаліном і направляють для оцукрювання охолодженої розвареної маси.

Розварювання сировини, що містить крохмаль. Основна мета розварювання – руйнування клітинної структури і розчинення крохмалю сировини. У розчинному стані крохмаль легко оцукрюється ферментами. Зерно і картопля розварюють паром за надмірного тиску.

Оцукрювання сировини, що містить крохмаль. Крохмаль розвареної сировини оцукрюють солодовим молоком або ферментами цвілевих грибів. Оцукрену масу називають *суслем*. Процес оцукрювання включає охолодження розвареної маси, змішування маси з оцукрюючим матеріалом, оцукрювання й охолодження сусла.

Зброджування оцукреної маси. Під час зброджування цукри дифундують у дріжджову клітку, де залучаються до ланцюга ферментативних процесів, кінцевим результатом яких є утворення спирту і діоксиду вуглецю. Окрім спирту і діоксиду вуглецю під час бродіння утворюються вторинні і побічні продукти.

Тривалість бродіння за температури маси, яка бродить, 26...30 °С 56...60 год.

Витягання спирту з браги і його очищення. Зріла брага – напівпродукт спиртного виробництва. Брага – складна багатокомпонентна система, що складається з трьох фаз: рідкої, газоподібної і твердої. Рідка фаза складає основну частину з трьох фаз. Вона представлена водою (82...90 мас. %) і етиловим спиртом 4,8...8,8 мас. % (або 6... 11 об. %) з супутніми легколеткими домішками.

Витягання етилового спирту з браги і його очищення здійснюються ректифікацією - розділення бінарної або багатокомпонентної рідкої суміші на компоненти або групи компонентів (фракції), що розрізняються між собою

леткістю. Розділення бінарної суміші спирт-вода часто називають простою перегонкою або дистиляцією. Розділення однорідних летких сумішей здійснюють шляхом багаторазового двостороннього масо- і теплообміну між протитоковими паровим і рідинним потоками, що рухаються. У взаємодії фаз у процесі ректифікації відбувається дифузія (перенесення) легколеткого компонента з рідкої фази в парову і важколеткого компонента, навпаки, з парової фази в рідку.

4. Технологія виноробства.

Вино є цінним столовим і лікувальним напоєм, який містить вітаміни та мікроелементи. Йому властиві також лікувальні, дієтичні, антисептичні та бактерицидні дії.

Сировиною для виробництва виноматеріалу є соки з винограду, інших ягід та плодів. Але основною сировиною для виробництва вина є виноград. Якість винограду визначається сортом, зрілістю, смаковими властивостями, цукристістю, кислотністю тощо.

Класифікація та основні показники складу виноградних вин

Група та категорія вин	Вміст основних компонентів	
	Спирт, об'ємна частка, %	Цукор, г/100 мл
1. Тихі вина		
Столові вина		
Сухі	9...14	До 0,3
Напівсухі	9...12	До 2,5
Напівсолодкі	9...12	До 8,0
Спеціального типу (Кахетинське, Херес столовий, Ечміадзинське)	10,5...16	До 0,3
Кріплені вина:		
Міцні спец. типу (Херес, Портвейн, Мадера, Марсала)	17...20	1,5...12,0
Десертні (напівсолодкі, солодкі, лікерні)	12...17	5,0...35,0
Ароматизовані вина (міцні, десертні)	16...18	6,0...16,0
2. Вина, які містять CO ₂		
Шампанське (брют, сухе, напівсухе, солодке, напівсолодке)	10,5...12,5	0,3...10,0
Ігристі вина (білі, рожеві, червоні, мускатні)	9,0...13,5	6,0...12,0
Газовані вина (шипучі)	9,0...12,0	3,0...8,0

Технологія виноградних вин відрізняється значною різноманітністю і визначається, в основному, типом і сортом вина. Процес складається з етапів перероблення винограду й отримання виноматеріалів, їх оброблення, витримки і розливу.

Перший етап – отримання виноматеріалів складається – із таких технологічних операцій:

- відокремлення гребенів від грона винограду;
- ягоди подрібнюють так, щоб не пошкодити насіння і не перетерти шкірку. У результаті отримують подрібнений продукт – мезгу. У деяких випадках ці операції поєднують;
- відокремлення соку (сусла) із мезги спочатку простим стіканням, а потім пресуванням.
- освітлення сусла;
- зброджування сусла. До початку бродіння в сусло вводять чисті культури спеціальних рас винних дріжджів для кожного типу вина.

На першому етапі одержують молоді виноматеріали.

Другий етап – є надання вину стабільності, тобто здатності зберігати задані товарні якості певний визначений період часу. Хімічні, біохімічні і фізичні процеси, що відбуваються під час бродіння, призводять до утворення речовин, які випадають в осад. Помутніння вин знижує їх товарний вигляд.

Основні технологічні операції другого етапу наступні: деметалізація; термооброблення; оброблення неорганічними й органічними речовинами і сорбентами (склеювання); відокремлення утворених у результаті цих операцій завислих частинок. Послідовність виконання та технологічні режими цих операцій визначаються типом вина і його складом. Для виготовлення спеціальних вин (херес, мадера тощо) застосовують специфічні технологічні засоби.

Третім етапом є *витримка* вина. У процесі витримки вина виконують такі технологічні операції: доливання, переливання, термічне оброблення (нагрівання, охолодження, пастеризація), очищення та освітлення, егалізацію і купажування.

Останнім, заключним, етапом виробництва виноградних вин є *розлив* у пляшки. На цьому етапі проводять технологічні операції: миття пляшок, дозування вина, розлив у пляшки, закоркування пляшок і зберігання.

Особливості виробництва ігристих вин

Шампанські сорти винограду під час збирання добре сортують. Цукристість соку повинна бути 17...20%, а кислотність – 8...11 г/л. Після перевірки якості винограду, відокремлюють гребені і подрібнюють ягоди. Із мезги відокремлюють найбільш якісне сусло самопливних і перших пресових фракцій. Сусло перед бродінням відстоюють за температури 10...14 °С, декантують, додають у нього розведену чисту культуру дріжджів спеціальних рас і зброджують у бочках чи резервуарах за 18 °С. Після бродіння молоді виноматеріали витримують на дріжджах 1,5...2 місяці за температури не вище 12 °С.

Скупажовані виноматеріали оклеюють, охолоджують до температури 5 °С протягом двох діб, фільтрують, позбавляють від кисню біологічним шляхом, додають розведення дріжджів в активному стані і зберігають до шампанізації.

Прийняті пляшковий, резервуарний, періодичний та безперервний методи шампанізації.

Після бродіння вино переливають у спеціальні апарати-ферментери для збагачення продуктами автолізу дріжджів. Збагачений ферментами брют додатково витримують кілька місяців до розливу. Перед розливом шампанізоване вино охолоджують і фільтрують у спеціальних резервуарах. У процесі фільтрування в нього додають витриманий експедиційний лікер.

Особливості виробництва коньяку

Коньяк характеризується високим вмістом спирту (40...52% об.) і своєрідними смаковими відмінностями. Коньяк отримують у результаті тривалої витримки у дубових бочках коньячного спирту, отриманого перегонкою молодих вин, які виробляють із спеціальних сортів винограду.

Залежно від віку й якості коньячних спиртів, які йдуть на виготовлення коньяків, останні поділяються на ординарні, марочні і колекційні.

Марочні коньяки виготовляються із коньячних спиртів виробництва окремих районів і мають відповідні їм назви.

Ці коньяки з року в рік зберігають специфічні особливості, притаманні даній назві. Готові марочні коньяки особливо високої якості, які витримуються в бочках не менше 5 років, отримують назву колекційних.

Контрольні питання до теми:

1. Загальна характеристика сировини, що використовується для виробництва солоду.

2. Особливості технологічного процесу виробництва солоду і солодових екстрактів.

3. Класифікація пива та сировина, що використовується для виробництва.

4. Особливості технологічного процесу виробництва пива.

5. Особливості технологічного процесу виробництва спирту.

6. Класифікація вин та вимоги до сировини, що використовується при виробництві.

7. Особливості технологічного процесу виробництва столових вин.

8. Особливості технологічного процесу виробництва ігристих вин.

9. Особливості технологічного процесу виробництва коньяків.

Тема 12. Технологія безалкогольних виробів

План лекції:

1. Загальна характеристика та асортимент безалкогольних напоїв.

2. Здобуття і розливання мінеральних вод.

3. Виробництво безалкогольних напоїв.

1. Загальна характеристика та асортимент безалкогольних напоїв.

Асортимент безалкогольних напоїв представлено газованою водою, штучно мінералізованими і природними мінеральними водами, газованими

фруктовими водами, вітамінізованими і тонізуючими напоями, сухими шипучими і нешипучими напоями.

Газована вода – це питна вода, яка в охолодженому стані під тиском насичена діоксидом вуглецю до вмісту CO_2 0,4...0,5 % до маси води. Така вода має злегка кислуватий смак, характеризується своєю рівною свіжістю і здатністю добре угамовувати спрагу.

Штучно мінералізовані води є безбарвними розчинами хімічно чистих солей натрію, кальцію і магнію у воді, насиченій діоксидом вуглецю.

Води мінеральні питні – це питні природні підземні мінеральні води, до складу яких входять різні біологічно активні хімічні компоненти, насичені (або ні) двоокисом вуглецю та розлиті у споживчу тару.

В залежності від мінералізації, наявності специфічних (біологічно активних) компонентів, застосування мінеральні води поділяють на:

- природні столові (мінералізація менше 1,0 г/дм³);
- лікувально-столові (мінералізація 1,0...8,0 г/дм³ та 1,0...15 г/дм³ для деяких видів вод);
- лікувально-столові змішаного складу (одержані шляхом змішування у визначеному співвідношенні природних вод різної мінералізації та застосовуються як лікувальні).

Під *мінералізацією* розуміють сумарний вміст розчинених у воді з'єднань (г/дм³). Природні води з високим ступенем мінералізації (10...15 мг/дм³) і, що містять біологічно активні компоненти (миш'як, йод, розчинений діоксид вуглецю, бор і ін.), відносять до *мінеральних питних лікувальних вод*.

Газовані фруктові води наведені двома групами напоїв: загального призначення і для хворих на діабет.

Напої загального призначення – це водні розчини купажованих сумішей, насичені діоксидом вуглецю до 0,4 мас. % і що складаються з цукрового сиропу, фруктово-ягідних соків і морсів, натуральних екстрактів і концентрованих соків з плодів і ягід, екстрактів і спиртних настоїв цитрусових і пряноароматичної і іншої сировини, харчових кислот, фарбників тощо. У напоях, призначених для діабетиків, сахароза замінена ксилітом, сорбітом або сахарином.

Напої безалкогольні класифікуються:

- на вигляд – рідкі (прозорі і замутнені), концентрати напоїв (порошкоподібні, пресовані, гранульовані, у вигляді пасти або в'язкої рідини);
- залежно від сировини, що використовується, напої можуть бути які вміщують сік, сокові, на пряно-ароматичній сировині, на ароматизаторах, на зерновій сировині, напої бродіння (ферментовані), напої спеціального призначення, штучно мінералізовані води;
- за ступенем насиченості вуглекислою – сильногазовані, середнегазовані, слабогазовані, негазовані;
- за способом обробки – непастеризовані, пастеризовані, із застосуванням консервантів, без застосування консервантів, холодного фасування, гарячого фасування, асептичного фасування.

2. Здобуття і розливання мінеральних вод.

Промислове виробництво природних мінеральних вод включає капотування (водозабір) транспортування → зберігання → технологічну обробку води → підготування тари → розливання води в пляшки. З метою доставки підземних мінеральних вод до місць споживання без забруднення їх на вихідних шляхах і збереження якості будують каптаж – гідротехнічна споруда для забирання в труби, колодязі і інші пристрої підземного джерела. Сучасним типом каптажу є бурова свердловина.

3. Виробництво безалкогольних напоїв.

Технологічний процес безалкогольних газованих напоїв включає стадії: зберігання і підготування сировини і напівфабрикатів → приготування й обробка купажного сиропу → приготування газованих напоїв → розливання → оформлення напоїв.

Основною сировиною даних напоїв є вода, цукор і його замітники. Як напівфабрикати використовують такі плодово-ягідні напівфабрикати як освітлені плодово-ягідні натуральні соки, спиртовані, зброджено-спиртовані і концентровані соки, виноградне вакуум-сусло, натуральні плодово-ягідні сиропи, екстракти, морси, виноградні і плодово-ягідні виноматеріали.

До *додаткових видів сировини* відносять харчові кислоти, фарбники, ароматичні речовини у вигляді настоїв, есенцій, ефірних масел і т.ін., стабілізатори напоїв і діоксид вуглецю, а також спирт етиловий ректифікований. Напої готують тільки на воді питного призначення.

Для звільнення від стороннього запаху, дехлорування, або знебарвлення воду попередньо підготовлюють. З'єднання заліза видаляють з води аеруванням, коагуляцією, вапнуванням і катіонуванням.

Тема 13. Технологія кондитерських виробів

План лекції:

- 1. Характеристика, класифікація та асортимент кондитерських виробів.*
- 2. Технологія виробництва цукрових кондитерських виробів.*
- 3. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів.*
- 4. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється кондитерською промисловістю.*

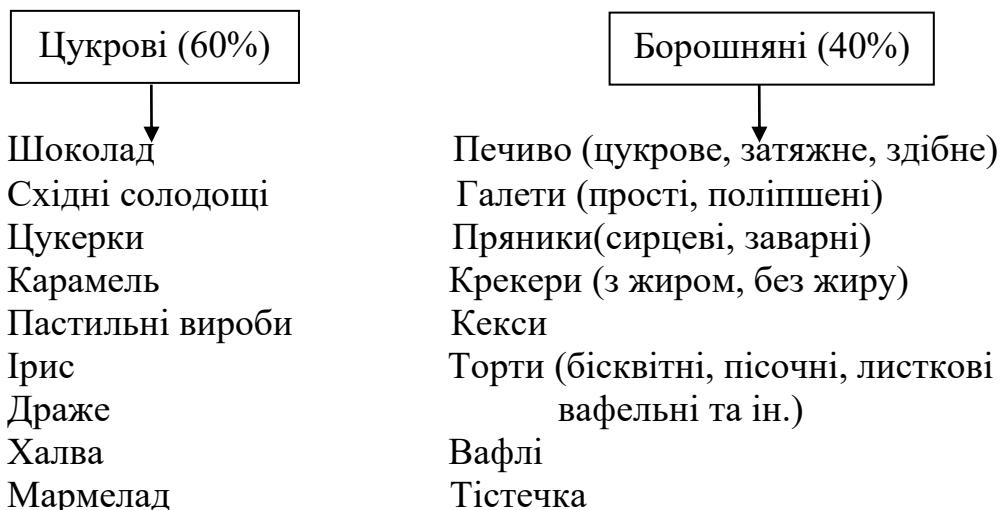
1. Характеристика, класифікація та асортимент кондитерських виробів

Кондитерська промисловість України виробляє широкий асортимент кондитерських виробів, використовуючи при цьому близько 200 видів сировини. Залежно від виду основної сировини, особливостей технології,

індивідуальних ознак асортимент виробів поділяється на дві великі групи: цукрові і борошняні кондитерські вироби.

Кожний вид виробів має свої особливості, які формуються в ході технологічної обробки сировини, у результаті зміни хімічного складу, властивостей, структури.

Класифікація кондитерських виробів



2. Технологія виробництва цукрових кондитерських виробів.

Технологія шоколаду. Шоколадні вироби виробляють з цукру і какао-продуктів – какао тертого і какао-масла. Какао-продукти одержують з какао-бобів. У шоколад можуть входити різні добавки: сухе молоко і вершки, роздроблений і тертий обсмажений горіх та ін.

Залежно від рецептури і способу обробки шоколад підрозділяють на наступні види:

- звичайний без добавок і з добавками;
- десертний без добавок і з добавками;
- пористий;
- з начинкою.

Як начинки використовують різні цукеркові маси: горіхову, фруктову, помадну тощо. Промисловість випускає також шоколад спеціального призначення (діабетичний) і з добавками вітамінів, горіхів, коли, що надає тонізуючу дію на організм людини. Крім того, випускають шоколадну глазур (напівфабрикат для виробництва цукерок) і какао-порошок, який одержують з частково знежиреної розтертої маси ядер какао-бобів.

Технологічний процес виробництва шоколаду складається з наступних основних операцій: первинної переробки какао-бобів → отримання какао тертого і какао-масла → отримання шоколадних мас → формування шоколаду → загортання → упаковка.

Для виготовлення пористого шоколаду використовують десертні шоколадні маси, оброблені у вакуумі при невеликому охолодженні, внаслідок

чого найдрібніші пухирці повітря, що знаходяться в шоколадній масі, розширюються та утворюється характерна пориста структура.

Технологія халви. Халва – кондитерський виріб, виготовлений з обсмажених подрібнених ядер олійного насіння або горіхів шляхом перемішування з карамелевою масою, збитою з піноутворюючою речовиною, що зумовлює шарувато-волокнисту структуру халви.

Залежно від виду насіння або ядер, з яких виготовлена халва, вона підрозділяється на соняшникову, арахісову і соєву. Халва, отримана з насіння кунжуту, називається *тахіною*.

Технологічний процес виробництва халви складається з наступних операцій: приготування тертих мас → отримання карамелевої маси → приготування екстракту мильного кореня → збиття карамелевої маси з екстрактом мильного кореня → вимішування халви → фасування → пакування.

Технологія мармеладу і пастили. До цієї групи кондитерських виробів відносяться мармелад (фруктовий, желейний, пати), пастила і зефір. За структурою мармеладні вироби є драглі, а пастила і зефір – кондитерські піни.

Мармелад за способом формування поділяють на формовий, різний і пластовий. Залежно від виду сировини, що є драглеутворюючою основою, мармелад поділяють на фруктово-ягідний, желейний і фруктово-желейний.

Драглеутворювачем для фруктово-ягідного мармеладу є пектин, що міститься у фруктовому пюре (зазвичай, яблучному). На основі абрикосового і вершкового пюре готують пати. Під час виробництва желейного мармеладу як драглеутворювач використовують агар, агароїд, пектин та ін.

Отримання фруктово-ягідного мармеладу. Процес отримання фруктово-ягідного мармеладу складається з наступних операцій: підготовка сировини, приготування рецептурної суміші, уварювання мармеладної маси, оброблення, відливання, сушіння, вистоювання та пакування.

Отримання желейного мармеладу. Желейний мармелад випускають трьох видів: формовий, різний (тришаровий, «Лимонні часточки»), фігурний. Як драглеутворювач використовують агар, агароїд і інші драглеутворюючі речовини. Введенням різних есенцій, харчових кислот, фарбників імітуються смак, аромат, колір натуральних фруктів.

Технологічний процес виробництва желейного мармеладу складається з наступних операцій: підготовка сировини → отримання желейної маси → формування → вистоювання → сушіння → пакування. Вміст сухих речовин у желейному мармеладі повинен бути не менше 77%.

Пастилу випускають двох видів: клейова, в якій як драглеутворююча основа використовується агар або пектин, і заварна, в якій застосовується фруктово-ягідна мармеладна маса. У свою чергу, клейова пастила підрозділяється на різну (пастила прямокутного перетину) і відливну (зефір). Заварна пастила випускається у вигляді різної і пластової (пласт, рулет, батон).

Отримання пастили. Пастила виробляється шляхом збиття суміші фруктового пюре з цукром-піском і яєчним білком. З метою закріплення піноподібної структури в збиту масу додають гарячий цукро-агаро-патоковий сироп (клей) або гарячу фруктово-ягідну мармеладну масу. З використанням

агарового сиропу одержувану масу називають клейовою, а в разі додавання мармеладної маси – заварною.

Процес виробництва клейової пастилки складається з наступних операцій: підготування сировини → приготування цукрово-яблучної суміші → отримання клейового сиропу → збиття → формування → сушіння → укладання → пакування.

Отримання зефіру відрізняється тим, що в рецептурі зефірової маси міститься менше яблучного пюре і більше агару. Цукрово-агаро-патоковий сироп уварюють до вмісту сухих речовин 84...85%, яєчного білка вносять в три рази більше, ніж у пастильну масу, і масу збивають до меншої густини.

3. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів.

Технологія печива, галет, крекерів. Печиво підрозділяється на цукрове, зтяжне і здобне. *Цукрове печиво* виготовляється з високопластичного тіста, готові вироби відрізняються доброю пористістю, набрякаемістю, високою крихкістю. *Зтяжне печиво* виробляють з пружньопластичного тіста, а вироби характеризуються наявністю шаруватості, меншої крихкості, набрякаємості. *Здобне печиво* виробляють з декількох видів тіста, у рецептуру якого входить велика кількість цукру, жиру, яйцепродуктів. У всіх цих видах печива використовуються хімічні розпушувачі тіста.

Технологія отримання *галет і крекерів* відрізняється від технології інших борошняних виробів тим, що тісто готують з використанням дріжджів як розпушувачів. Ці вироби містять невелику кількість цукру і жиру, відрізняються шаруватою структурою і крихкістю. Отримання різних видів печива, галет і крекерів має свої особливості, але можна виділити загальні стадії: підготовка сировини, замішування, формування, випікання, охолодження, упакування.

Формування цукрового і зтяжного печива, крекерів і галет здійснюється різними методами, які залежать від властивостей цих видів тіста.

Пряники – борошняні кондитерські вироби різноманітної форми, що містять значну кількість цукристих речовин і прянощів. Розрізняють два види пряників: заварні і сирцеві. Усі види пряників можуть випускатися з начинкою або без неї. Для обробки використовують глазурування цукровим сиропом, шоколадною глазур'ю, обсипання цукром-піском, маком.

Технологічний процес виробництва сирцевих пряників складається з наступних операцій: підготовка сировини → замішування тіста → формування → випікання → охолодження → обробка → пакування. У виробництві заварних пряників замішування тіста передують стадії приготування й охолодження заварки. Приготування заварного пряничного тіста складається з трьох фаз: заварювання борошна в цукрово-медовому сиропі, охолодження заварки, замішування тіста.

Вафлі – вироби, які є високопористими листами з начинкою або без неї. Вафлі випускають різноманітної форми: прямокутні, круглі, фігурні. Вони можуть бути повністю або частково покриті шоколадною глазур'ю.

Технологічний процес отримання вафель складається з наступних операцій: замішування тіста → випікання вафельних листів → охолодження → приготування начинки → отримання перешарованих начинкою пластів → охолодження → різання пластів → загортання → пакування.

Торти і тістечка – вироби різноманітної форми і розміру, з привабливим зовнішнім виглядом, відзначаються високою калорійністю. Залежно від виду основного (випеченого) напівфабрикату торти класифікуються на наступні групи: бісквітні, пісочні, листові, мигдалево-горіхові, повітряно-вафельні, заварні, цукрові і т.д.

Технологічний процес отримання тортів і тістечок складається із таких операцій: отримання основних випечених напівфабрикатів → виготовлення обробних напівфабрикатів → обробка виробів.

Бісквітний напівфабрикат одержують шляхом збиття меланжу і цукру-піску з подальшим змішуванням з борошном пшеничним. Приготоване тісто розливають на капсули різної форми і випікають за температури близько 200 °С протягом 40...65 хв. Випечений напівфабрикат вистоюють 20...30 хв.

Пісочний напівфабрикат одержують з пластичного тіста з високим вмістом жиру, яєць, цукру-піску, потім розкочують в пласти завтовшки 3...4 мм і випікають за 200 °С протягом 8...15 хв. Вологість готового напівфабрикату складає 4...7%.

Процес отримання *листового напівфабрикату* складається із замішування тіста, підготовки вершкового масла і плющення тіста з маслом. Вершкове масло змішують з мукою в співвідношенні 10:1 і охолоджують. Потім шматок тіста розкочують у пласт і завертають у нього масло. Тісто із загорненим маслом неодноразово прокочують, складають і охолоджують, після чого ці операції повторюють. Отриманий напівфабрикат випікають за 215...250 °С протягом 25...30 хв, охолоджують протягом години і направляють на обробку.

Мигдалево-горіховий напівфабрикат готують із задалегідь обчищених ядер мигдалю, або ядер інших горіхів, змішаних з цукром-піском і білком, з подальшим подрібненням їх на вальцьових млинах. Розтерту масу змішують з борошном пшеничним і білком, формують і випікають за 150...160 °С протягом 25...35 хв.

Заварний напівфабрикат готують шляхом заварювання борошна пшеничне і змішування завареної маси з великою кількістю меланжу.

Білково-збивний або повітряний напівфабрикат одержують шляхом збиття білків з цукром-піском і подальшим випіканням. Масу збивають 30...50 хв із задалегідь охолоджених яєчних білків до збільшення первинного об'єму в 7 разів, потім вводять цукор-пісок, ванільну пудру та інші готові напівфабрикати і випікають за 105...135 °С одну годину.

Обробку випечених напівфабрикатів проводять у три стадії: готують випечені напівфабрикати, перешаровують їх обробними напівфабрикатами і художньо оформляють верхню поверхню.

4. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється кондитерською промисловістю.

До основних фізико-хімічних показників, що контролюються в продукції, що виробляється кондитерською промисловістю, відносять вміст вологи та сухих речовин, цукрів, жиру, кислотність та лужність Крім цього у цій продукції регламентуються деякі специфічні показники такі, як щільність, ступень подрібнення, вміст алкоголю, вміст сірчаної кислоти, вміст ксиліту або сорбіту, намокаємость.

Вміст вологи та сухих речовин – визначає якість сировини, напівфабрикатів та готових виробів, зумовлює структурно-механічні властивості виробів, впливає на процес тісто утворення, в'язкість конфетних мас, якість какао, вихід виробів.

Вміст цукрів – один з основних показників якості, впливає на органолептичні властивості, процес тісто утворення, намокаємость, терміни зберігання та інше.

Жир – впливає на органолептичні властивості, структурно-механічні показники.

Кислотність та лужність – зумовлюють якість сировини, впливають на гігроскопічність деяких виробів. Є активна та титруємо кислотність.

Контрольні питання до теми:

1. Характеристика, класифікація та асортимент кондитерських виробів.
2. Особливості технологічного процесу виробництва шоколаду та шоколадних виробів.
3. Особливості технологічного процесу виробництва халви.
4. Особливості технологічного процесу виробництва мармеладно-пастильних виробів.
5. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів.
6. Особливості технологічного процесу виробництва печива, крекерів, пряників, вафель.
7. Особливості технологічного процесу виробництва пісочного напівфабрикату.
8. Особливості технологічного процесу виробництва тестових напівфабрикатів (бісквітного, заварного, листкового, мигдалево-горіхового, вафельного).
9. Номенклатура показників якості продукції, яка виробляється кондитерською промисловістю.

Навчально-методичні матеріали до дисципліни

1. Основна література

1. Перцевий Ф.В. та ін. Технологія продукції харчових виробництв: Навч. посібник / за ред. д-ра техн. наук., проф. Ф.В.Перцевого/ Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ХДУХТ, 2006. – 318 с.
2. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник / за ред. д-ра техн. наук., проф. А.І.Українця. – К.: НУХТ, 2003. – 572 с.
3. Богомоллов О.В., Перцевой Ф.В. Переработка продукции растительного и животного происхождения. – С.-Петербург: ГИОРД, 2001. – 245 с.
4. Технологія переробки продукції тваринництва / О.В.Богомоллов, Ф.В.Перцевий, О.М.Сафонова та інші. – Харків: Видавництво навч.-методичн. центр заочного навчання с.г. вузів України, 2001. – 241 с.

2. Додаткова література

5. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза та ін. – К. : Вища освіта, 2006. – 640 с.
6. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов : учебник / Л. Г. Винникова. – К. : ИНКОС, 2006. – 600 с.
7. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колос, 2000. – 367с.: ил.
8. Гончаров Г. І. Технологія первинної переробки худоби і продуктів забою : навч. посібник / Г. І. Гончаров. – К. : НУХТ, 2003. – 160 с.
9. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса / Л. Г. Віннікова. – Ізмаїл : СМІЛ, 2000. – 172 с.
10. Коваль О. А. Технологія забою та первинної переробки тварин / О. А. Коваль. – К. : Основа, 2002. – 144 с.
11. Коваль О. А. Технологія обробки субпродуктів / О. А. Коваль. – К. : Основа, 2002. – 80 с.
12. Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю. Ф. Заяц. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 480 с.
13. Тимощук И. И. Справочник технолога мясоперерабатывающего предприятия / И. И. Тимощук, А. Н. Ясевич. – К. : Урожай, 1986. – 160 с., ил.
14. Сірохман І. В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів : підручник / І. В. Сірохман, Т. М. Раситюк. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 384 с.
15. Справочник технолога колбасного производства / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Б. Е. Гутник и др. – М. : Колос, 1993. – 431 с.: ил.
16. Жаринов А. И. Основы современных технологий переработки мяса : краткий курс. Часть I. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты / А. И. Жаринов; под ред. Воякина М. П. – Москва, 1994. – 154 с.

17. Жаринов А. И. Основы современных технологий переработки мяса : краткий курс. Часть II. Цельномышечные и реструктурированные мясопродукты / А. И. Жаринов; под ред. Воякина М. П. – Москва, 1997. – 179 с.
18. Рогов А. Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов / А. Г. Рогов, И. А. Подвойская, М. В. Молочников. – М., 2001. – 709 с.: ил.
19. Справочник по разделке мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых мясных блюд / Б. Е. Гутник, Н. К. Шигаева, В. Ф. Юрина и др.; под редакцией Б. Е. Гутника. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 344 с.
20. Технология полуфабрикатов из мяса птицы / В. В. Гуцин, Б. В. Кулиш, И. И. Матвеев, Н. С. Митрофанов. – М. : Колос, 2002. – 200 с.
21. Рогов И. А. Технология и оборудование мясоконсервного производства : учебник для кадров массовых профессий / И. А. Рогов, А. И. Жаринов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1994. – 270 с.
22. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Р. М. Ибрагимов, Л. К. Забашта. – М. : Колос, 1987. – 336 с.
23. Гусянников В. В. Технология мяса птицы и яйцопродуктов / В. В. Гусянников, М. А. Подлегаев. – М. : Пищ. пром-ть, 1979. – 288 с.
24. Мясо – говядина в полутушах и четвертинах. Технические условия : ГОСТ 779-55. – М. : Стандартиформ, 2006. – 5 с.
25. Мясо свинина в тушах и полутушах. Технические условия : ГОСТ 7724-77. – М. : Стандартиформ, 2006. – 8 с.
26. Мясо – телятина в тушах и полутушах. Технические условия : ГОСТ 16867-71. – М. : Стандартиформ, 2007. – 4 с.
27. Мясо кроликов. Технические условия : ГОСТ 27747–88. – М. : Издательство стандартов, 1988. – 10 с.
28. Мясо баранина и козлятина – в тушах. Технические условия : ГОСТ 1935-55. – М. : Стандартиформ, 2006. – 7 с.
29. Мясо конина и жеребятина в полутушах и четвертинах. Технические условия : ГОСТ 27095–86. – М. : Стандартиформ, 2006. – 5 с.
30. Технологические инструкции по переработке скота на предприятиях мясной промышленности. – М. : ВНИИМП, 1990. – 79 с.
31. Субпродукти м'ясні оброблені : ТУ У 46.38.066-2000. – К. : Держстандарт, 2000.
32. Технологічні інструкції з обробки субпродуктів на підприємствах м'ясної промисловості : ТІ У 46.38.113-2000. – К. : Держстандарт, 2000.
33. Кровь пищевая. Продукты из пищевой крови : ОСТ 49161-80. – М. : Стандартиформ, 2005. – 5 с.
34. Технологическая инструкция по сбору и переработке крови животных. – М. : ВНИИМП, 1980. – 26 с.
35. Технологические инструкции по заготовке эндокринно-ферментного и специального сырья. – М. : ВНИИМП, 1976. – 100 с.

36. Технологические инструкции по обработке кишечного сырья. – М. : ВНИИМП, 1975. – 44 с.
37. Технологические инструкции по обработке козевенного сырья на мясокомбинатах. – М. : ВНИИМП, 1960. – 50 с.
38. Технологические инструкции по производству пищевых животных жиров. – М. : ВНИИМП, 1976. – 55 с.
39. Каталоги туш і відрубів // Інформаційно-пошукова комп'ютерна схема «ЛЕОНОРМ-інформ. М'ясна продукція та яйцепродукти. Нормативні документи» – Львів, 2000.
40. 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.
41. 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.
42. Довідник технолога молочного виробництва. Т. 1. Технологія й рецептури. Цільномолочні продукти. – Спб : ГИОРД, 1999. – 384 с.
43. Товарознавство харчових жирів, молока й молочних продуктів : підручн. для товарозн. фак. торг. ВНЗ Бухтарева Э.Ф. і ін. – М.: Економіка, 1985. – 296 с.
44. Технологія переробки молока : навчальний посібник / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. О. Гринченко [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2006. – 378 с.
45. Артамонов А. Г. Совершенствование первичной обработки молока / А. Г. Артамонов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 63 с.
46. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов : учебник для техн. / К. К. Горбатова. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 271 с.
47. Даниленко И. А. Производство молока / И. А. Даниленко. – М. : Колос, 1972. – 338 с.
48. Диланян З. Х. Сыроделие / З. Х. Диланян. – Пищевая промышленность, 1973. – 397 с.
49. Дьяченко П. Ф. Технология молока и молочных продуктов / П. Ф. Дьяченко, М. С Коваленко. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 447 с.
50. Золотин Ю. П. Стерилизованное молоко / Ю. П. Золотин. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 158 с.
51. Кулешова М. Ф. Плавленые сыры / М. Ф. Кулешова, В. Г. Тиняков. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 175 с.
52. Кученев П. В. Молоко и молочные продукты / П. В. Кученев. – Россельхозиздат, 1985. – 81 с.
53. Машкін М. І. Молоко і молочні продукти / М. І. Машкін – К. : Урожай, 1996. – 336 с.
54. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. Том 1. Технология и рецептуры / Л. И. Степанова. – СПб : Гиорд, 2000. – 384 с.

55. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, В. Н. Алексеев, Ф. С. Соколов. – К. : Высша школа. – 1978. – 408 с.
56. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб. – М. : Агропромиздат, 1991. – 463 с.
57. Машкін М. І. Первинна обробка і переробка молока / М. І. Машкін – К. : Урожай, 1995. – 267 с.
58. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов : справочник / В. П. Шидловская. – М. : Колос, 2000. – 280 с.
59. ДСТУ 2212:2003. Виробництво молока та молочних продуктів. Терміни та визначення понять. – Введ. 2003-01-01. – К. : Вид-во стандартів, 2003. – 27 с.
60. Справочник технолога молочного производства / В. А. Самойлов [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 826 с.
61. Афанасьева О. В. Микробиология хлебопекарного производства / О. В. Афанасьева. – СПб. : Береста, 2003. – 220 с.
62. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман ; под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб. : Профессия, 2002. – 414 с.
63. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.3.1078-01. – М. : РИТ Экспресс, 2002. – 216 с.
64. Грачева И. М. Технология ферментных препаратов / И. М. Грачева, А. Ю. Кривова. – М. : Элевар, 2000. – 512 с.
65. Горячева А. Ф. Сохранение свежести хлеба / А. Ф. Горячева, Р. В. Кузьминский. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 235 с.
66. Казаков Е. Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е. Д. Казаков, В. Л. Кретович. – М. : Агропромиздат, 1989. – 368 с.
67. Общая технология пищевых производств / Л. П. Ковальская, Г. М. Мелькина, Г. Г. Дубцов, В. И. Дробот. – М. : Колос, 1993. – 383 с.
68. Козьмина Н. П. Биохимия хлебопечения / Н. П. Козьмина. – М. : Пищевая пром-сть, 1978. – 279 с.
69. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях / А. П. Косован, Г. Ф. Дремучева, Р. Д. Поландова [и др.]. – М. : Пищевая пром-сть, 1999. – 216 с.
70. Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки / Л. И. Кузнецова, Н. Д. Синявская, О. В. Афанасьева, Е. Г. Фунова. – СПб., 2003. – 298 с.
71. Матвеева И. В. Биотехнологические основы приготовления хлеба / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. – М. : ДеЛи принт, 2001. – 150 с.
72. Матвеева И. В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. – М. : МГУПП, 1998. – 116 с.
73. Пашенко Л. П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко. – М. : Колос, 2002. – 386 с.

74. Практическое руководство по производству хлебобулочных изделий в условиях малых предприятий (пекарен) / Р. Д. Поландова, Л. П. Косован, А. С. Гришин, Ф. М. Кветный. – М. : Пищепромиздат, 1997. – 126 с.
75. Пучкова Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства / Л. И. Пучкова. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 264 с.
76. Сборник рецептур и технологических инструкций для приготовления диетических и профилактических сортов хлебобулочных изделий. – М. : Пищепромиздат, 1997. – 191 с.
77. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания. – М. : Пищепромиздат, 2002. – 252 с.
78. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий с использованием ржаной муки. – СПб. : ГосНИИХП ; М. : ВИНТИ, 2000. – 183 с.
79. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М. : Прейскурантиздат, 1989. – 493 с.
80. Харчові технології : навч. посібник у 2 ч. Ч. 1. / [Перцевой Ф. В., Камсуліна Н. В., Дроменко О. Б. та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2019. – 300 с.
81. Харчові технології : навч. посібник у 2 ч. Ч. 2. / [Перцевой Ф. В., Камсуліна Н. В., Дроменко О. Б. та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2019. – 300 с.
82. Богомолов О. В., Перцевой Ф. В. Переработка продукции растительного и животного происхождения. – СПб. : ГИОРД, 2001. – 245 с.
83. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів : підручник / за ред. д-ра техн. наук., проф. А. І. Українця. – К. : НУХТ, 2003. – 572 с.
84. Ковальская Л. П. Общая технология пищевых производств. – М. : Колос, 1999. – 752 с.
85. Назаров Н. И. Общая технология пищевых производств. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 360 с.
86. Ермолаева Г. А., Колчева Р. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. – М. : АСАДЕМА, 2000. – 414 с.
87. Бойко Л. М. Физико-химические методы контроля бродильных производств : справочник. – К. : Техніка, 1986 – 188 с.
88. Ковалевский К. А. Технология бродильных производств : учеб. пособие. – Киев : Фирма "ИНКОС", 2004 – 340 с.
89. Рулё Анри. Справочник пивовара / пер. с франц. – М. : Пищевая промышленность, 1969 – 543 с.
90. Тихомиров В. Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. – М. : Колос, 1998. – 448 с.
91. Технологія борошняних кондитерських виробів : навчальний посібник / за заг. ред. О. В. Самохвалової. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 502 с.
92. Бутейкис Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий : учебник / Н. Г. Бутейкис, А. А. Жукова. – М. : АСАДЕМА, 2012. – 300 с.

93. Шестакова Т. И. Кондитер-профессионал : учебное пособие / Т. И. Шестакова. – М. : Дашков и К, 2006. – 399 с.
94. Сирохман И. В. Ассортимент кондитерских изделий : справочник / И. В. Сирохман, И. М. Задорожный. – К. : Техника, 1999. – 207 с.
95. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. – М. : Легкая и пищевая пром., 1984. – 416 с.
96. Скурихин 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.
97. Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия с биологически-активными добавками / А. Кудряшова [и др.] // Хлебопродукты. – 1996. – № 2. – С. 11–12.
98. Сирохман С. И. Кондитерские изделия из нетрадиционного сырья / С. И. Сирохман. – К. : Техника, 1987. – 197 с.
99. Дробот В. И. Повышение качества хлебобулочных изделий / В. И. Дробот. – К. : Техника, 1984. – 191 с.
100. Общая технология пищевых производств / Н. И. Назаров [и др.]. – М. : Легкая и пищевая пром., 1981. – 360 с.
101. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М. : Экономика, 1885. – 295 с.
102. Дрогилев А. И. Технология кондитерских изделий / А. И. Дрогилев, И. С Лурье. – М. : Делипринт, 2001. – 483 с.
103. Лурье И. С. Технологический контроль сырья в кондитерском производстве / И. С. Лурье, А. И. Шаров. – М. : Колос, 2001. – 350 с.

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

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Опорний конспект лекцій
для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітньо-професійна програма «Технології харчових продуктів
тваринного походження»)
ступеня вищої освіти бакалавр

Укладачі:
КАМСУЛІНА Наталія Валеріївна
ЖЕЛІЄВА Тетяна Сергіївна

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

План 2020 р., поз. 131/

Підписано до друку 21.12.2020 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 975 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.