

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Факультет агротехнологій і природокористування

Кафедра садівництва і виноградарства

ТЕТЯНА КОЗИНА

«ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРВИННА ОБРОБКА
ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ»

Конспект лекцій

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство»

денної та заочної форми навчання



м. Кам'янець-Подільський 2025

УДК 631.56:635.1/.7:664.8 (075)

Укладач:

Тетяна КОЗІНА

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, асистент кафедри садівництва і виноградарства Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»
(протокол № 3 від 22.04. 2025 р.)*

Рецензенти:

доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри екології і загальнобіологічних дисциплін Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

ОЛЕГ БАХМАТ

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Максим КОЗАК

Козіна Т.В. Коспект лекцій з дисципліни «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 203 «Садівництво та виноградарство» денної та заочної форми навчання Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. 173 с.

© Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2025

©Тетяна КОЗІНА

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
2. Передумови для вивчення дисципліни. 3. Опис навчальної дисципліни. 4. Програмні результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни Структура навчальної дисципліни	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРІГАННЯ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	10
ЛЕКЦІЯ 1. Вступ. Наукові та методичні основи курс.	
ЛЕКЦІЯ 2. Фактори, що обумовлюють якість і збереженість продукції.	15
ЛЕКЦІЯ 3.4. Біологічні основи лежкості овочів	20
ЛЕКЦІЯ 5. Дихання, самозігрівання, в'янення і відпотівання плодів і овочів при зберіганні	32
ЛЕКЦІЯ 6. Біологічна стійкість овочів до фітопатогенних мікроорганізмів та фізіологічних розладів	41
ЛЕКЦІЯ 7.8. Режими та способи зберігання врожаю овочів	47
РОЗДІЛ 2. ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ.	63
ЛЕКЦІЯ 9. Товарознавча характеристика овочів	
ЛЕКЦІЯ 10. Овочева тара та пакувальні матеріали	80
ЛЕКЦІЯ 11. Теплова обробка сировини	93
ЛЕКЦІЯ 12. Соління, квашення, мочіння	107
ЛЕКЦІЯ 13. Маринування овочів	130
ЛЕКЦІЯ 14. Теоретичні основи і способи сушіння овочів	143
ЛЕКЦІЯ 15. Технологія заморожування овочів	152
ЛЕКЦІЯ 16. Сучасний стан галузі переробки овочів	160
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	172

ПЕРЕДМОВА

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» складено згідно освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство», галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» освітня кваліфікація: бакалавр із садівництва та виноградарства.

Дисципліна «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» вивчає наукові принципи зберігання овочів, особливості їх як об'єктів зберігання та переробки, вплив факторів вирощування та післязбиральної доробки на їх якість та лежкість, прогнозування придатності до зберігання та різних видів переробки. Передбачено вивчення схем післязбиральної доробки вирощеного врожаю овочів, особливості його транспортування залежно від виду транспорту. Вивчається технологічна характеристика тимчасових, універсальних та спеціалізованих сховищ, особливості розміщення у них овочів для короткочасного чи тривалого зберігання. Розглядаються ефективні режими та способи зберігання різних видів овочевої продукції, можливість забезпечення та підтримання оптимальних параметрів режиму в сховищах різних типів. Особливості зберігання овочів умовах регульованої та модифікованої атмосфери. Способи створення зміненої атмосфери та засоби для підтримання оптимального газового середовища у сховищах. Оцінка овочів після зберігання, запобігання втратам в кількості та якості. Вимоги до сировини, призначеної для переробки. Розглядаються мікробіологічні, фізичні, хімічні способи консервування. Особливості виготовлення ферментованої, сушеної та замороженої продукції овочів.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування спеціалістів зі знанням повного процесу зберігання, який включає технології передзбиральної та післязбиральної обробки та зберігання рослинної сировини.

За умови сезонного виробництва лише якісне зберігання забезпечують цілорічне харчування людини, а галузі переробної промисловості – сировиною.

ІК. Здатність розв'язувати фахові, спеціалізовані складні задачі та практичні проблеми професійної діяльності у садівництві і виноградарстві або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

СК 1. Здатність використовувати базові знання зі спеціалізованих підрозділів аграрної науки (плодівництво, овочівництво, виноградарство, ягідництво, грибівництво, рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, ґрунтознавство, механізація, захист рослин).

СК 3. Здатність використовувати на практиці основні біологічні і агротехнологічні концепції, правила і теорії, пов'язаних з плодовими, овочевими рослинами і виноградом.

СК 4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів плодових, овочевих рослин і винограду для розв'язання виробничих технологічних задач, у т.ч. для їх зберігання і переробки.

СК 6. Здатність застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами у плодівництві, овочівництві і виноградарстві.

СК 7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин, з урахуванням їхніх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

СК 9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» є однією із базових в підготовці спеціалістів з садівництва та виноградарства, і не може вивчатись без поглиблення та розширення знань дисциплін: «Овочівництво відкритого ґрунту», «Овочівництво закритого ґрунту», «Овочівництво».

3. Опис навчальної дисципліни

	<i>Денна форма навчання</i>
Статус дисципліни	Обов'язкова
Курс, семестр	4 курс, 2-й семестр
Кількість кредитів	4
Загальна кількість годин	120
Розподіл годин:	
Лекції	32
Лабораторні	48
Практичні (семінарські)	-
Самостійна робота	40
Індивідуальні завдання	-
Навчальна практика	-
<i>Загальна кількість годин</i>	120
Вид контролю	екзамен

4. Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» фахівець повинен:

знати:

- вимоги нормативних документів до сировини і готової продукції;
- особливості овочів як об'єктів зберігання та переробки;
- вплив факторів вирощування на якість овочів, придатність їх до зберігання та різних способів переробки;
- схеми доробки залежно від виду та якості продукції;

- сучасні режими та способи зберігання бульб картоплі, овочів;
- особливості створення та підтримання оптимальних умов для зберігання у різних типах сховищ;
- ефективні технології переробки найпоширеніших видів овочевої продукції;
- методи контролю якості свіжої та переробленої продукції.

вміти:

- вирощувати високоякісні овочі, придатні для тривалого зберігання чи переробки;
- застосовувати на практиці здобуті знання щодо ефективних технологій зберігання та переробки плодів та овочів у процесі організації діяльності господарства;
- організовувати реалізацію свіжої та переробленої овочевої продукції з високим господарським та економічним ефектом.
- здійснювати контроль за станом продукції під час зберігання.

Нормативний зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр», які вивчають дисципліну «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» передбачає програмні результати навчання:

ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

ПРН 8. Володіти методами опрацювання даних у садівництві і виноградарстві.

ПРН 16. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.

5. Програма навчальної дисципліни
Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	усього	у тому числі			
		лекції	лабораторні	практичні	самостійна робота
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Теоретичні основи зберігання овочевої продукції					
Тема 1. Вступ. Наукові та методичні основи курсу.	2	2	-	-	-
Тема 2. Визначення інтенсивності дихання різних видів стану овочів	4	-	2	-	2
Тема 3. Фактори, що обумовлюють якість і збереженість продукції.	4	2		-	2
Тема 4. Визначення вмісту крохмалю	4	-	2	-	-
Тема 5. Визначення об'ємної маси і шпаруватості картоплі та овочів	4	-	2	-	2
Тема 6. Біологічні основи лежкості овочів	4	4	-	-	2
Тема 7. Визначення природного убутку овочів та зміни їх якості при зберіганні	4	-	4	-	-
Тема 8. Дихання, самозігрівання, в'янення і відпотівання овочів при зберіганні	4	2	-	-	2
Тема 9. Овочева сировина, причини її псування і способи переробки	4	-	2	-	2
Тема 10. Удосконалення технології переробки в сучасних умовах виробництва	4	-	4	-	-
Тема 11. Біологічна стійкість овочів до фітопатогенних мікроорганізмів та фізіологічних розладів	4	4	-	-	2
Тема 12. Технологія виготовлення овочевих консервів та оцінка їх якості	4	-	4	-	-
Тема 13. Режими та способи зберігання врожаю овочів.	4	2	-	-	2
Тема 14. Характеристика режимів зберігання. Способи зберігання овочевої продукції	4	-	4	-	2
Тема 15. Будова і обладнання стаціонарних сховищ	2	-	4	-	2
Тема 16. Характеристика сховищ-холодильників. Сховища-холодильники з регульованим чи модифікованим газовим середовище	4	-	4	-	-
Разом за розділом 1	60	16	32	-	20

Розділ 2. Товарознавча характеристика та технологія зберігання овочевої продукції.					
Тема 17. Товарознавча характеристика овочів	2	2	-	-	2
Тема 18. Підготовка сховищ до сезону зберігання	4	-	2	-	-
Тема 19. Овочева тара та пакувальні матеріали	4	2	-	-	2
Тема 20. Механізація процесів зберігання плодів і овочів	4	-	2	-	-
Тема 21. Підготовка сховищ та комплексів до приймання нового врожаю	4	-	2	-	2
Тема 22. Теплова обробка сировини	4	2	-	-	2
Тема 23. Соління, квашення, мочіння	4	2	-	-	2
Тема 24. Технологія зберігання капусти	4	-	2		-
Тема 25. Маринування овочів	4	2	-	-	2
Тема 26. Теоретичні основи і способи сушіння плодів і овочів,	4	2	-	-	2
Тема 27. Технологія зберігання картоплі	4	-	2		-
Тема 30. Технологія зберігання коренеплодів	4	-	2		2
Тема 29. Технологія заморожування овочів	4	2	-	-	2
Тема 31. Сучасний стан галузі переробки овочів	4	2	-	-	2
Тема 26. Технологія зберігання плодових і листяних (зелених) овочів	2	-	2	-	-
Тема 28. Технологія зберігання цибулі та часнику	4	-	2	-	-
Разом за розділом 2	60	16	16	-	20
Усього годин	120	32	48	-	40

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРІГАННЯ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

ЛЕКЦІЯ 1

ТЕМА: ВСТУП. НАУКОВІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ КУРСУ

План

1. Значення продукції овочівництва. Харчова цінність плодів, овочів та бульб картоплі. Формула харчування людини.
2. Значення та завдання галузі зберігання та переробки овочів.
3. Принципи зберігання (консервування) продукції овочів за Я.Нікітінським, їх застосування на практиці.

1. Значення продукції овочівництва. Харчова цінність овочів та бульб картоплі. Формула харчування людини.

Овочі – це значний додаток до нашого столу. Якщо зернові – «перший хліб», картопля по праву вважається «другим», то овочеві культури, можна назвати «третьім хлібом». Це і прикраса до столу протягом року, і смачні страви, і незамінність важливих для біологічного життя компонентів. Більшість овочевих культур є лікарськими і мають значні протекторні властивості, позитивно діють на імунну систему людини. Недарма людство вирощує їх протягом тисячоліття. В їжу використовують 150-170 видів овочевих культур. В Україні цей набір значно скромніший – у широких виробничих масштабах вирощують 25-30 культур

Для задоволення потреб населення в овочевій продукції потрібно не тільки збільшити її виробництво, а й домогтися рівномірного постачання овочів протягом року у рекомендованому асортименті за рахунок раціонального поєднання розвитку овочівництва, переробки та закладання продукції на зберігання.

Овочеві рослини характеризуються тим, що всі вони трав'янисті і утворюють придатні для споживання соковиті органи – листки, стебла, бруньки, пагони, суцвіття, коренеплоди, плоди, цибулини тощо.

Овочівництво як наука вивчає біологічні особливості овочевих культур і способи вирощування високих врожаїв овочів з мінімальними затратами праці коштів.

Порівняно з польовими більшість овочевих культур вимогливіші до умов вирощування (родючості ґрунту, вологи, тепла, освітлення). Це зумовило їх агротехніку й організацію вирощування. Залежно від кліматичних умов їх вирощують з використанням зрошення (південні райони) та без нього (Полісся), зрошуване овочівництво поширене і в Лісостепу України.

Овочі вирощують у *відкритому ґрунті* (в польових умовах) і в закритому (теплицях, парниках, утепленому ґрунті).

У *закритому ґрунті* овочі вирощують в осінньо-зимово-весняний період для усунення сезонності в постачанні їх населенню, а створення в цих спорудах сприятливого мікроклімату дає змогу вирощувати на одній і тій самій площі 2-4 врожаї на рік. У структурі посівних площ сільськогосподарських культур овочеві мають порівняно невелику питому вагу (до 2,5 %). Виробництво їх вимагає великих матеріальних затрат (внесення підвищених доз добрив, обробіток ґрунту, зрошення, будівництво теплиць і парників тощо).

В овочівництві України розрізняють такі основні напрями: велике товарне овочівництво відкритого ґрунту, товарне овочівництво закритого ґрунту (потребує значних матеріальних затрат на створення технічної бази) фермерські господарства і кооперативи присадибне (для власних потреб). Товарне овочівництво зосереджується переважно поблизу великих міст, промислових центрів і переробних підприємств.

Овочами називають соковиті органи трав'янистих рослин (коренеплоди, бульби, пагони, стебла, листки, бруньки, суцвіття, плоди, цибулини та ін.) одно-, дво- та багаторічних культур, які використовують як продукти харчування і для промислової переробки. Залежно від хімічного складу, смакових якостей їх споживають сирими (огірки, салат, редиску, моркву та ін.), вареними, квашеними, засоленими (капусту, помідори, огірки), обробленими при високій температурі (баклажани) і сушеними (моркву, цибулю, петрушку, кріп, томат та ін.).

Суть інтенсивної технології полягає в оптимізації умов вирощування овочевих культур на всіх етапах їх росту і розвитку. В інтенсивній технології передбачаються розміщення посівів після кращих попередників у системі сівозмін, впровадження високоврожайних сортів інтенсивного типу, оптимальне забезпечення рослин

елементами живлення з урахуванням вмісту їх у ґрунті, інтегрована система захисту рослин від шкідників і хвороб та знищення бур'янів, своєчасне і високоякісне виконання всіх технологічних прийомів, спрямованих на підвищення врожайності овочів і підтримання родючості ґрунту.

У зонах консервної промисловості овочівництво слід повністю перевести на інтенсивні та індустриальні технології, впровадити у виробництво нові високопродуктивні сорти і гібриди, придатні для одноразового механізованого збирання врожаю. Необхідно організувати конвеєрне виробництво овочевої продукції та зберігання її для безперебійної роботи консервних заводів і заводів по заморожуванню та висушуванню овочів. Слід приділяти увагу розширенню асортименту бобових культур, брюссельської та цвітної капусти, які придатні для заморожування; будувати стаціонарні овочесховища, забезпечені вентиляцією, опаленням і системою штучного охолодження.

В Україні вирощують біля 80 видів овочевих рослин, які належать до різних ботанічних родин. Продуктовими органами овочів є різні частини рослин – листки, черешки листків, плоди, коренеплоди, стеблоплоди, цибулини та інші, де накопичуються запасні поживні речовини. Тривалість життєвого циклу рослин для одержання овочів і насіння неоднакова. Існує декілька класифікацій овочевих рослин: – виробничо-біологічна, – за тривалістю життєвого циклу, – за використовуваними в їжу органами і їх стиглістю, – за ботанічними родинami. Для узгодження біології рослин і технологічних процесів вирощування найбільш зручнішою є класифікація овочевих рослин за біологічними і агротехнічними особливостями.

Формула харчування людини і роль продукції рослинництва в забезпеченні амінокислотами, вуглеводами, пектиновими, смаковими, ароматичними. Роль речовин як енергопостачальників. Біологічна цінність продукції овочівництва.

2. Значення та завдання галузі зберігання та переробки овочів.

Важливим елементом агропромислового комплексу України є галузі, які забезпечують зберігання та перероблення сільськогосподарської продукції. Від ступеня їх розвитку, технічного оснащення, досконалості економічних зв'язків з сільськогосподарським виробництвом, розміщення споживачів значною мірою

залежить раціональне використання продукції рослинництва і тваринництва, рівень забезпеченості потреб населення у продуктах харчування.

Вирішення продовольчої проблеми поряд з нарощуванням виробництва сільськогосподарської продукції залежить від збільшення виходу кінцевої продукції за рахунок впровадження прогресивних технологій зберігання та розвитку переробних галузей. Причому впровадження прогресивних технологій має бути пріоритетним напрямом у сучасній інвестиційній політиці агропромислового комплексу.

Сільськогосподарська продукція зберігається безпосередньо у товаровиробників, а також централізовано на великих пунктах її зберігання (елеватори, овочесховища, холодильні камери тощо). Такі пункти можуть бути державними, акціонерними, міжгосподарськими і приватними.

Основна кількість виробленої продукції з метою скорочення витрат зберігається безпосередньо на підприємствах, де вона вироблена. Картоплю і овочі зберігають в овочесховищах у спеціальній тарі або насипом за температури близько 0 °С. Такою тарою можуть бути контейнери, ящики, кошики тощо.

Поряд з цим в умовах розвитку ринкової інфраструктури особливого значення набуває також розвиток так званої малої промисловості безпосередньо у місцях виробництва сировини – в сільськогосподарських підприємствах.

Існує кілька важливих чинників, що зумовлюють доцільність поєднання переробки сільськогосподарської продукції на місцях з функціонуванням великої переробної промисловості. В сучасних умовах особливого значення набуває необхідність збільшення виробництва продуктів харчування за рахунок повнішого використання сільськогосподарської сировини, усунення її втрат; забезпечення населення відповідних регіонів продуктами переробки сільськогосподарської сировини, яка в них виробляється; досягнення соціально однакових умов щодо постачання сільського та міського населення продуктами переробки; зміцнення економічного стану господарств.

Світовий досвід засвідчує, що виробник одержує найбільший ефект тоді, коли реалізовує не сировину, а продукти її переробки, кінцеві продукти споживання.

3. Принципи зберігання (консервування) продукції рослинництва за Я.Нікітінським, їх застосування на практиці.

Наукові та методичні основи курсу. Принципи консервування овочів за Н.Нікітінським. Організація ефективного зберігання (без втрат кількості та якості) можлива лише за дотримання трьох однаково важливих складових:

1. всебічне знання об'єкта зберігання (фізіологічних особливостей, хімічного складу);
2. знання факторів, які можуть впливати на життєдіяльність об'єктів зберігання;
3. використання знання наукового принципу, який лежить в основі того чи іншого способу зберігання.

На основі вивчення процесів Я.Я. Нікітінського, які відбуваються в тому чи іншому об'єкті при його зберіганні (консервування), виділив чотири принципи: **біоз**, **анабіоз**, **ценоанабіоз**, **абіоз**, в основі яких лежить стан (рівень) життєдіяльності, тобто часткове чи повне гальмування біологічних процесів організму.

В стані біозу – зберігають плоди і овочі на сировинному майданчику до переробки їх. Якщо плоди і овочі тривалий час зберігають, то температуру знижують, через що гальмується дихання, а з ним і інші процеси – це стан гемібіозу (часткового гальмування).

Вимоги, що пред'являються державними стандартами до якості бульб картоплі, плодів та овочів різного цільового використання.

Контрольні запитання

1. Зазначити мету та завдання галузі, дисципліни.
2. Охарактеризувати сучасний стан галузі зберігання та переробки овочів продукції перспективи розвитку.
3. Які види промисловості використовують продукцію плодоовочівництва, як сировину?

ЛЕКЦІЯ 2.

ТЕМА: ФАКТОРИ, ЩО ОБУМОВЛЮЮТЬ ЯКІСТЬ І ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.

План

1. Фактори, що впливають на якість продуктів при зберіганні
2. Фактори, які впливають на збереженість продуктів
3. Наукові принципи зберігання продуктів
4. Класифікація показників якості продукції

1. Фактори, що впливають на якість продуктів при зберіганні

При вивченні впливу різних факторів на зберігання овочевої продукції враховуються різноманітні фактори – від якості самої продукції (її зараженості мікрофлорою й механічними ушкодженнями), різноманітних способів доробки (сортування, мийка, упаковка), залежно від каналів реалізації, до способів зберігання: у холодильниках з вентиляцією, у регульованому газовому середовищі, з вакуумуванням тощо.

Застосування упаковки й належної тари для збереження якісних показників і смакових якостей товару при зберіганні й транспортуванні також є одним з визначальних факторів, що збільшують строки зберігання й прибутковість товаровиробників.

Для найбільш успішного зберігання зібраних продуктів варто впроваджувати так званий "холодильний ланцюг" – інфраструктуру холодильних об'єктів, що діє як єдине ціле від поля до споживача.

Його початкові ланки – це приміщення для попереднього охолодження поруч з виробництвом (полем, садом). Також необхідне створення малих і середніх холодильних сховищ у зручно розташованих місцях (зони виробництва, розподільні пункти, ринки).

Звичайно, потрібно забезпечити спеціальні транспортні одиниці (рефрижераторні), особливо для експорту продуктів.

Тривалість зберігання залежить також від способу й умов зберігання.

При цьому важливим фактором є ефективна вентиляція штабеля, що забезпечує:

- відведення тепла з поверхні продуктів;
- рівномірність температурного поля в об'ємі охолоджуваного приміщення;
- усунення утворення застійних зон у камері;
- усунення накопичення етилену в камері схову.

Виконання всіх цих правил забезпечує строки зберігання плодовоовочевої продукції, які впливають на її додану вартість.

2. Фактори, які впливають на збереженість продуктів

Під час вивчення теоретичних основ зберігання продуктів, удосконалення існуючих способів їх зберігання та розроблення нових аналізують властивості продукту на основі:

- властивостей продукту як об'єкта зберігання;
- визначення економічно обґрунтованих режимів і способів зберігання; ступеня дії на продукт різних представників мікробіологічного світу; розвитку в масі продукту шкідників;
- зовнішніх факторів.

До основних факторів, які впливають на життєдіяльність клітин і тканин самого продукту, мікроорганізмів, комах, кліщів, належать:

- температура середовища;
- вологість середовища;
- газовий склад середовища.

Тому всі режими і способи зберігання продуктів ґрунтуються на взаємозв'язку між об'єктом, який зберігається, та середовищем, що його оточує.

3. Наукові принципи зберігання продуктів

Способи зберігання (консервування) продуктів, які застосовують на практиці, ґрунтуються на частковому або повному припиненні біологічних процесів, що відбуваються в них.

Принципи зберігання продуктів

<i>Принцип зберігання</i>	<i>Види принципів зберігання</i>	<i>Загальне уявлення про принципи зберігання</i>
<i>Біоз</i>	<i>А. Еубіоз</i>	<i>Зберігання і транспортування цілих живих організмів</i>
	<i>Б. Гемібіоз</i>	<i>Зберігання у свіжому вигляді плодів та овочів</i>
<i>Анабіоз</i>	<i>А. Термоанабіоз (психро-і кріоанабіоз)</i>	<i>Зберігання в охолодженому або замороженому стані</i>
	<i>Б. Ксероанабіоз</i>	<i>Зберігання в результаті часткового або повного зневоднювання продукту</i>
	<i>В. Осмоанабіоз</i>	<i>Зміна осмотичного тиску в продукті</i>
	<i>Г. Ацидоанабіоз</i>	<i>Зміна кислотності середовища продукту внаслідок введення кислоти</i>
	<i>Д. Наркоанабіоз</i>	<i>Застосування анестезувальних речовин</i>
<i>Ценоанабіоз</i>	<i>А. Ацидоценоанабіоз</i>	<i>Підвищення кислотності середовища в продукті в результаті розвитку мікроорганізмів</i>
	<i>Б. Алкоголеценоанабіоз</i>	<i>Консервація спиртом, виділеним мікроорганізмами</i>
<i>Абіоз</i>	<i>А. Термостерилізація</i>	<i>Нагрівання до високих температур</i>
	<i>Б. Фотостерилізація</i>	<i>Застосування різних променів</i>
	<i>В. Хімічна стерилізація</i>	<i>Введення антисептиків</i>
	<i>Г. Механічна стерилізація</i>	<i>Фільтрація</i>

4. Класифікація показників якості продукції

Характерні особливості показників:

- показник призначення характеризує властивість продукції, яка враховує область її використання;
- показник довговічності вказує на період, протягом якого продукція зберігає товарні, харчові та насінні властивості;
- показники технологічності характеризують можливість забезпечення високої продуктивності праці під час вироблення певної продукції;

- ергономічні показники характеризують систему “людина – вироби—середовище”, дають оцінку взаємного зв’язку складових системи;
- естетичні показники якості продукції визначають її відповідність виду, формі, оригінальності, що обумовлюється стандартом;
- показники стандартизації та уніфікації характеризують ступінь використання в кінцевій продукції стандартних деталей, виробів, агрегатів та рівень уніфікації складових частин виробів;
- показник стандартизації характеризується коефіцієнтом стандартності (к) – відношенням кількості стандартизованих елементів у продукті (N_{cm}) до загальної кількості компонентів (N_z), виражається формулою:

$$K = \frac{N_{cm}}{N_z};$$

- економічні показники якості характеризують затрати, пов’язані з покращенням тих чи інших показників продукції.

Якість продукції – це сукупність властивостей продукції, які обумовлюють її придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Показник якості – це якісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції, які входять до її якості на етапах створення, експлуатації або споживання. Якщо показник якості характеризує тільки одну властивість продукції, то він зветься *одиничним*, а якщо декілька властивостей – *комплексним*.

Ознака продукції – якісна або кількісна характеристика властивостей або стану продукції.

Параметр продукції – *ознака продукції, яка кількісно характеризує властивість або стан.*

Кількісна оцінка якості визначається такими показниками: інтегральний; визначальний.

Під час порівняльного оцінювання якості за основу беруть такі значення показника якості: *базове; відносне.*

Рівень якості – це відносна характеристика, яка ґрунтується на порівнянні значень показників якості, що оцінюються (U), з базовими значеннями відповідних показників (U_0):

$$K = \frac{U}{U_0}$$

Кваліметрія – наука про кількісну оцінку якості продукції.

Методи визначення показників якості. Методи визначення якості поділяють на дві групи: сенсорні (лат. *sensus* – почуття, відчуття), а бо органолептичні, та інструментальні, або лабораторні

Органолептичний метод – це визначення показників якості на основі аналіз у сприйняття органів почуття – зору, нюху, слуху, дотику, смаку. Точність і достовірність такої оцінки залежить від кваліфікації, навичок робітника, умов проведення аналізу, а тому результати аналіз у мож уть бути різними.

Лабораторні методи поділяються на хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біологічні і технологічні. До фізичних і фізико-хімічних відносять визначення величини складу маси та однорідності мікроструктури продукту, прилади і методи визначення якості.

Біологічні методи використовують під час дослідження продуктів на зараженість шкідниками, коли встановлюють їх видовий склад, визначають видовий склад мікрофлори в продукті, виявляють мікози і бактеріози тощо. Технологічний метод – це комплексний метод дослідження сировини, який об'єднує всі попередні.

Контрольні запитання

1. Що ви розумієте під поняттями якості, властивості та показника якості продукції?
2. Якими показниками виражається кількісна оцінка якості продукції?
3. Які ви знаєте показники якості продукції?
4. Назвіть і охарактеризуйте методи визначення якості продукції.
5. Перелічіть і охарактеризуйте методи контролю якості продукції.

ЛЕКЦІЯ 3.4.

ТЕМА: БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЛЕЖКОСТІ ОВОЧІВ

План

1. Біологічні основи зберігання
2. Класифікація овочів як об'єктів зберігання.
3. Поняття про тривалу лежкість, зберігання, період спокою. Після збиральне дозрівання. Основні біохімічні процеси, які відбуваються у овочах під час зберігання

1. Біологічні основи зберігання

Всю плодоовочеву продукцію а точки зору зберігання доцільно розділити на чотири групи.

- Перша група – вегетативні органи дворічних овочевих культур: коренеплоди, цибулини, бульби та головки. Біологічна роль їх в житті рослин полягає в утворенні на другий рік життя насіння.
- Друга група – плодові овочі (гарбузові овочі, помідори, перець, баклажани, патисони, кабачки). їх біохімічна роль у житті рослини – забезпечити поживними речовинами насіння.
- Третя група – листові овочі. З часу відокремлення від материнської рослини не виконують ніяких біологічних функцій.

Після збирання та протягом зберігання можуть відбуватися нормовані і ненормовані втрати овочевої продукції (мал.1)



Мал. 1. Види нормованих і ненормованих втрат овочевої продукції.

В'янення відбувається за рахунок розходу цукрів і води на дихання, випаровування і проростання.

Проростання відбувається у картоплі і дворічних овочах при підвищеній температурі зберігання, скорочується стан спокою, верхівкові бруньки рухаються в ріст, утворюють ростки, з якими виносяться багато поживних речовин, продукція в'яне.

Задуха – одна з причин загибелі продукції, коли не вистачає кисню.

Самозігрівання настає тоді, коли дворічні овочі зберігають у великій кількості навалом без достатньої вентиляції.

Замерзання. При цьому продукція втрачає харчові якості і після відтаювання не може далі зберігатись.

Відпотівання. В результаті стикання теплого і холодного повітря зволожується верхній шар продукції, що створює сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів. В цьому випадку втрати вище ніж від в'янення.

Захворювання – одна з основних причин втрати продукції при зберіганні. Відбуваються зміни в хімічному складі продукції.

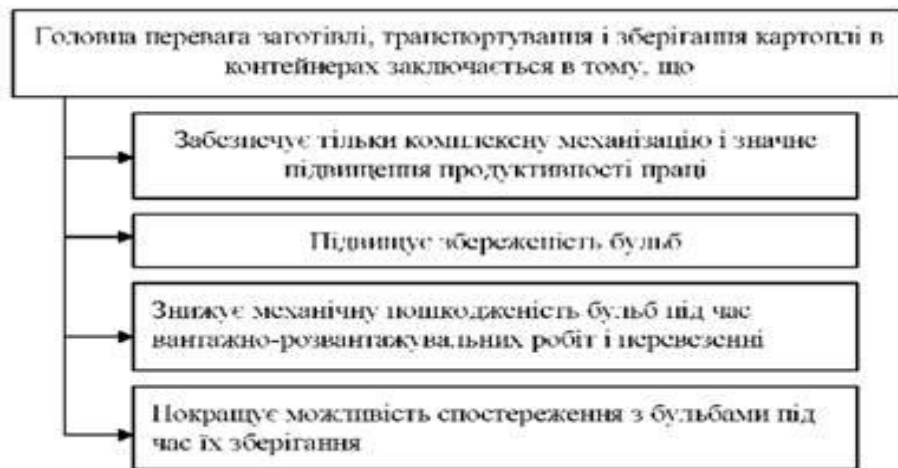
Зберігання картоплі

Бульба – це видозмінене підземне стебло. Під епідермісом, що вкриває бульбу, розміщується кора, під якою залягають судинні пучки у вигляді кілець вздовж периметра перерізу бульби. В її центрі розміщується водяниста серцевина. Вічка бульби з'єднуються з нею серцевинними променями. Сформована бульба має чітко виражену перидерму, поверх якої розташовані сочевички, паренхіма і недорозвинуті механічні тканини.

Бульби після збирання знаходяться в стані глибокого фізіологічного спокою, який ділиться на дві фази: "період відпочинку" і "сплячу". Невеликі бульби і пізні сорти мають більш глибокий спокій, ніж крупні бульби і ранні сорти. Скорочення стану спокою залежить від інтенсивності процесу диференціації і конусу наростання, температури зберігання, фізіологічного стану, газового складу середовища, внутрішніх механічних пошкоджень, незадовільних умови і агротехніки вирощування тощо.

Бульби можуть поновлювати покривну тканину в місцях механічних

пошкоджень. Біологічні і кулінарні властивості бульб пов'язані з вмістом в них крохмалю і цукрів та їх перетворенням одного в інший під час зберігання. При механічних травмах може спостерігатись потемніння бульб. Картопля відрізняється порівняно невисоким тепло- і вологовиділенням, високою шпаруватістю і механічною міцністю.



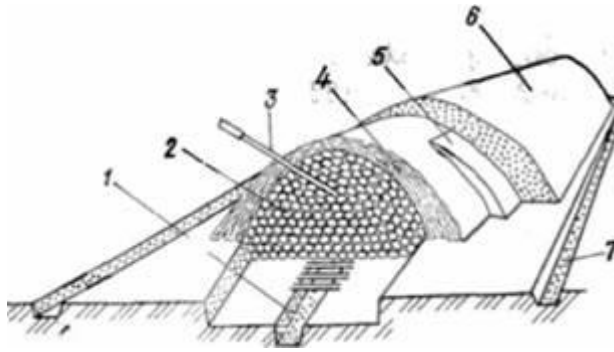
Мал. 2. Переваги заготівлі, транспортування і зберігання картоплі в контейнерах

В Україні найбільш розповсюдженими способами зберігання картоплі являються: зберігання в контейнерах (мал. 2) в стаціонарних сховищах, зберігання в кагатах і траншеях різних конструкцій, мілких траншеях.

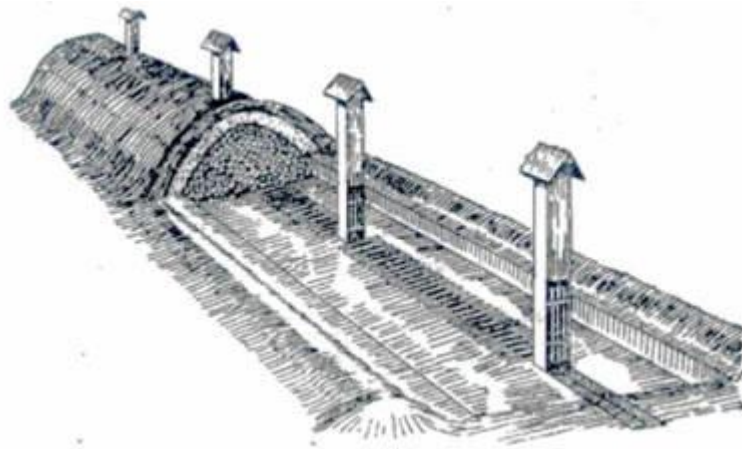
Зберігання в кагатах

При відсутності стаціонарних сховищ і там де підґрунтові води близько підходять до поверхні ґрунту (2 м і вище) картоплю можна до весни зберігати в кагатах.

Кагати – це тимчасові сховища, які не потребують для їх устрою великих капітальних затрат. їх будують наземними або котлованом з природною або активною вентиляцією. Схема кагата і устрій в ньому вентиляції показано на мал. 3, мал. 4.



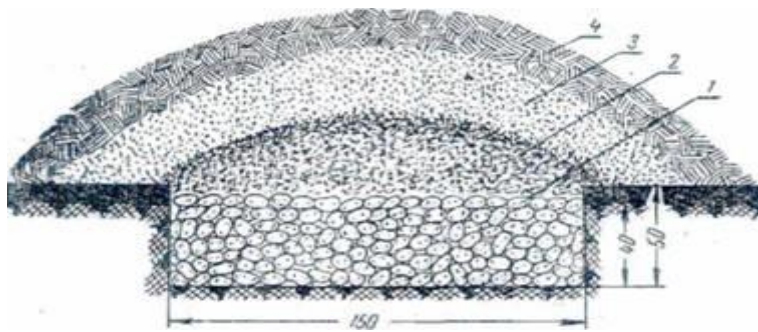
Мал. 3. Схема кагата для зберігання картоплі: 1 – припливно-вентиляційний канал; 2 – картопля; 3 – кагатний термометр; 4 – солома; 5 – першопочатковий слой земляного укриття; 6 – земляне укриття; 7 – обводна канава.



Мал. 4. Устрій вентиляції в кагатах.

Зберігання в мілких траншеях

Устрій мілкої траншеї показано на мал.5.



Мал. 5. Мілка траншея для зберігання картоплі. 1 – картопля; 2 – попереднє земляне укриття; 3 – остаточне земляне укриття; 4 – додаткове укриття теплоізолюючими матеріалами: соломною, половиною, тирсою, листям та ін.

Зберігання білоголової капусти

Лежкість капусти визначається комплексом властивостей всіх частин головки, але не в однаковій ступені кожної з них.

Регулююча роль у збереженості капусти належить верхівковій бруньки. При рості качана під час зберігання відбувається активний перерозподіл фізіологічно активних і пластичних речовин із верхніх листків головки у внутрішні і качан, таким чином харчова цінність головки і її лежкість знижується. Різна стійкість сортів капусти до ураження при зберіганні сірою плісінню і іншими хворобами пов'язано зі ступенем пігментації листів головки. Яскраво виражена кореляція збереженості капусти з вмістом в головках сухих речовин і целюлози, чим їх більше, тим лежкість вище. Капусту необхідно перевозити з поля до місць зберігання і зберігати зо всіма щільно прилягаючими зеленими покривними листями, видаляючи розеткові такими способами і методами (мал. 6.)



Мал. 6. Способи і методи зберігання капусти

Для подовження строку зберігання весною із стаціонарних сховищ без штучного охолодження і тимчасових сховищ капусту переміщують в холодильні камери і зберігають за таких умов (мал. 7.)



Мал. 7. Умови зберігання капусти

Зберігання коренеплодів

Коренеплоди як об'єкт зберігання

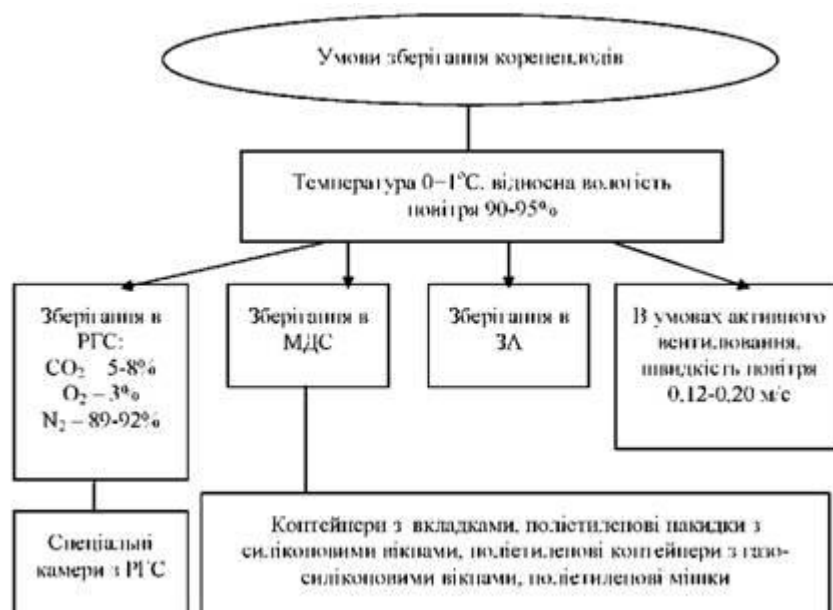
Коренеплоди знаходяться при низьких температурах в стані вимушеного спокою. Ступінь визрівання можна встановити по відношенню сахароза/ моноцукриди. У дозрілих коренеплодів моркви підвищений вміст сухих речовин (12-14%), каротину (не менше 15 мг%), цукрів (6%), відношення вмісту сахарози до моноцукрів в межах 3:6, вміст нітратів не перевищує ГДК 25 мг%. Коренеплоди по збереженості діляться на дві групи: механічно з щільними покривними тканинами, що добре зберігаються і з більш ніжними тонкими покривними тканинами, які зберігаються гірше.

Слабка властивість до загоювання механічних пошкоджень. Втрата стійкості до хвороб при втраті тургору. Не витримують навіть легкого підмерзання. Тепло і вологовиділення вище ніж у картоплі, але нижче ніж у капусти білоголової. За годину 1 кг зрілих коренеплодів моркви виділяє 20,9-21,5 мг CO₂, недозрілих – 24,8-26,5 мг CO₂.

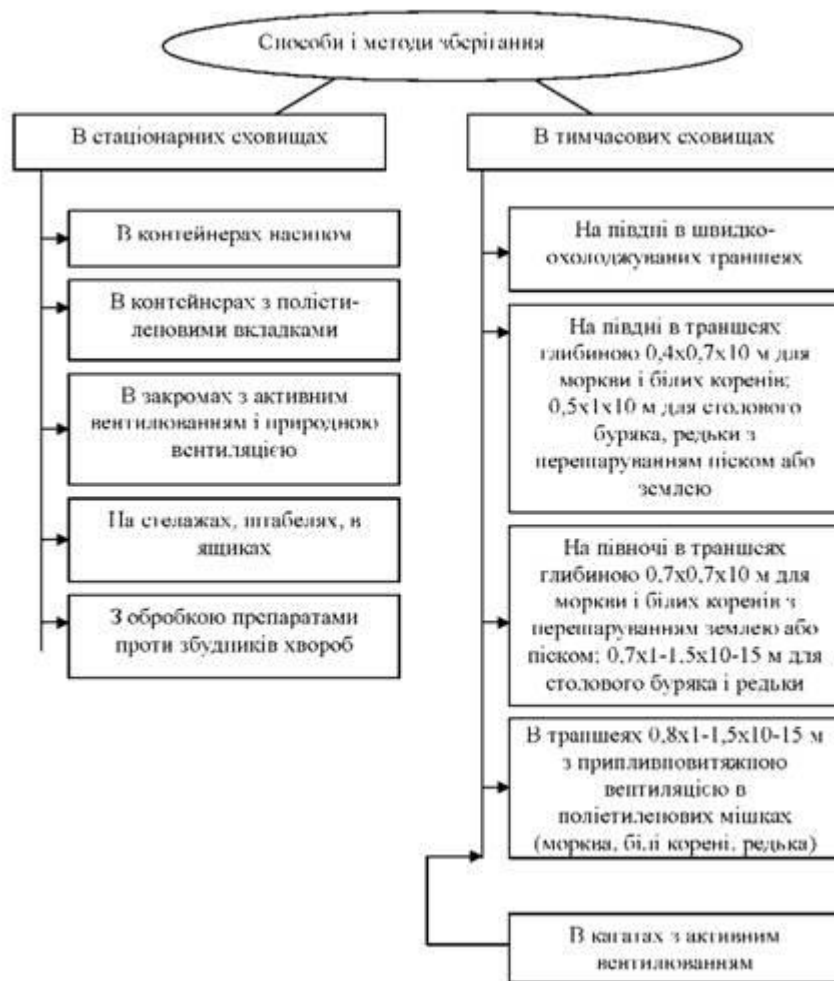
По лежкості коренеплоди можна розмістити в такій послідовності:

столовий буряк – редька – бруква – турнепс – пастернак – морква – катран – петрушка – селера – ріпа – хрін – дайкон – редиска.

Способи методи і умови зберігання коренеплодів представлені на рисунках 8, 9.



Мал. 8. Умови зберігання коренеплодів



Мал. 9. Способи і методи зберігання коренеплодів

Зберігання цибулі і часнику

Особливості цибулі і часнику як об'єктів зберігання

Цибулини після збирання і висушування знаходяться в стадії глибокого спокою.

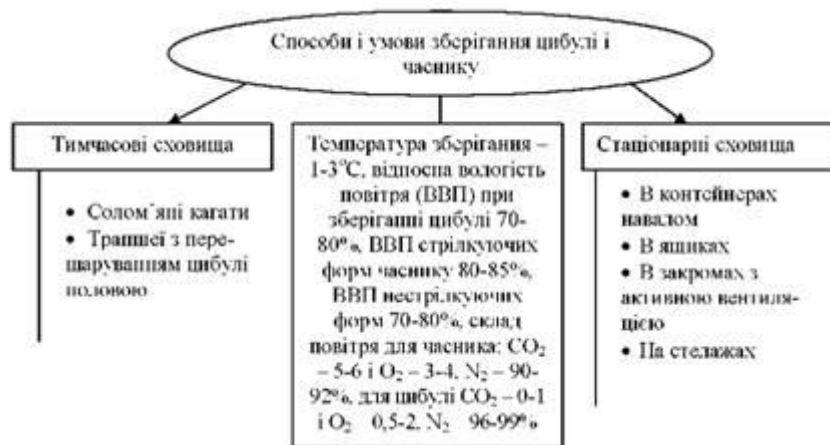
Недозрілі цибулини із-за надмірного внесення азотових добрив, дощової погоди, поливів до самого збирання в період спокою не вступають, лежкість різко знижується.

Найбільш висока збереженість у гострих сортів, сама низька — у солодких сортів. Ярий часник зберігається краще озимого.

У лежких сортів найбільш високе співвідношення сахароза/моноцукор.

Збереженість цибулі і часнику корелює з вмістом в цибулинах фітонцидів, в першу чергу алліцина.

Тепло- і вологовиділення цибулі і часнику невеликі, тому їх можна більше завантажувати в складські приміщення не побоюючись самоогрівання і відпотівання.



Мал. 10. Способи і умови зберігання цибулі і часнику

2. Класифікація овочів як об'єктів зберігання.

Існують декілька видів класифікації овочів як об'єктів зберігання.

Класифікація за ботанічними признаками – відображають загальні генетичні властивості характерні для споріднених видів рослин:

- капусні (всі види капусти, редис, редька, брюква та ін.);
- плодові (пасльонові, томат, перець, баклажани, картопля);
- цибулеві (цибуля ріпчаста, порей, часник);
- бобові;
- гарбузові (огірки, кабачки, патисони, гарбуз, кавун, диня).

Ця класифікація доволі громізка і не зовсім відповідає поставленим задачам перед зберіганням, тому що в одній групі можуть бути об'єкти, які суттєво відрізняються за термінами зберігання.

Наступне удосконалення класифікації пов'язана з об'єднанням ботанічних і господарських якостей, так утворилася **товарознавча класифікація**:

1. Овочі.

Класифікація Метлицького. За цією класифікацією овочі з точки зору зберігання поділяються на три групи:

1. *Вегетативні органи 2-х річних рослин* (бульба, коренеплоди, цибуля).

Біологічна їх роль полягає в утворенні насіння в другому році життя.

Після збирання їх вегетативні органи знаходяться в стані спокою і лише після того коли в них починаються активні біохімічні процеси, вони можуть перейти до стадії росту. Тому успішне зберігання цих об'єктів в значній мірі ґрунтуються на розробці ефективних методів, їх захисту від передчасного проростання.

2. **Генеративні органи однорічних (овочевих) рослин.** Їх біологічна роль полягає в забезпеченні рослини в повноцінному насінні. Як тільки насіння дозріває, стає здатним до проростання, органи, які забезпечують ріст та розвиток - відмирають. Тому при зберіганні важливу роль відіграє ступінь стиглості цих продуктів.

3. **Листя** (зелень, салат, шпинат). З моменту відокремлення від материнської рослини, вони не виконують ніякі біологічні функції, тому для тривалого зберігання не застосовуються.

3. Поняття про тривалу лежкість, зберігання, період спокою. Після збиральне дозрівання.

Результати зберігання плодів і овочів як живих об'єктів характеризуються в першу чергу їх *біологічними особливостями*. Здібність плодів і овочів зберігатися тривалий час без значних втрат маси, псування, погіршення товарної, харчової і насінневої якості називають **лежкістю**.

Лежкість дворічних овочів і картоплі визначається глибиною і тривалістю періоду спокою. Стан спокою слід роздивлятися як пристосовану реакцію рослинних органів для перецекання несприятливих сезонних умов.

Період спокою і проростання. В процесі зберігання бульб, цибулин, головок капусти, коренеплодів іде підготовка бруньок до розвитку у наступному вегетаційному періоді. Відбувається повільна диференціація меристеми конусів наростання, характерна в період спокою органів, що зберігаються.

Спокій – це певний період в життєвому циклі рослинної продукції, під час якого дуже зменшена інтенсивність багатьох фізіологічних процесів і відсутній видимий ріст. Спокій визначається нездатністю меристематичних тканин утворювати тканини і органи. Стан спокою пов'язаний з особливостями фосфорного обміну. Меристематичні тканини картоплі, які знаходяться в стані спокою, характеризуються незначною кількістю нуклеїнових кислот, і лише зі збільшенням їх до певного рівня і з початком

синтезу нової інформаційної РНК стає можливим поділ клітин і проростання бульб.

Стан спокою бульб картоплі та овочів поділяється на **природний** (глибокий) і **штучний** (вимушений). Під час **природного спокою** бульби та коренеплоди не проростають навіть за сприятливих умов зовнішнього середовища, а під час **штучного проростання** пригнічується умовами зовнішнього середовища. В процесі спокою під дією зовнішніх інгібіторів росту – речовин фенольної (кофейна кислота) природи – блокуються деякі біохімічні процеси. У картоплі в спокої знаходяться лише **меристематична тканина (вічка)**. Запасаючі тканини володіють в період спокою більшою потенційною здатністю активізувати біохімічні процеси у відповідь на механічні пошкодження або інфекції. Внаслідок цього свіжозібрані бульби активніше утворюють ранову перидерму і володіють більшою стійкістю до фітопатогенних мікроорганізмів порівняно з бульбами після зберігання, коли період спокою закінчився. Початком періоду спокою вважається період, коли бульби припиняють ріст в довжину. З моменту збирання рослин, точки росту знаходяться в вегетативному стані, конуси наростання нерозвинуті, тканини однорідні. Потім вже конуси наростання витягуються, утворюються бугорки, зачатки майбутніх квітів і суцвіть. В момент завершення диференціації конус наростання являє собою складне утворення, його будова нагадує дорослий відросток.

При завершенні диференціації (закінчення спокою і початок проростання) збільшується діяльність меристем в конусах наростання, в них збільшується кількість нуклеїнових кислот.

В період спокою перед завершенням диференціації інтенсивність дихання і активність окисно-відновних ферментів невеликі і стійко утримуються на постійному рівні. Завершення диференціації і закінчення спокою характеризуються різким збільшенням вказаних показників.

Диференціація – закладання генеративної бруньки, з якої розвивається квітконос.

По мірі диференціації зменшується ступінь полімеризації вуглеводів, зменшується кількість крохмалю в тканинах бульб і підвищується рівень цукрів в бруньках.

Як об'єкт зберігання бульби мають деякі особливості. Неглибокі (до 1 см) механічні пошкодження на бульбах заживають, утворюючи раневу перидерму. Ця властивість бульб виявляється в перші місяці зберігання.

Глибоко травмовані бульби є середовищем для розвитку мікрофлори. Однак у бульбах є речовини (фітоанексини), які перешкоджають розвитку мікрофлори.

Лежкість плодів і плодових овочів визначається тривалістю періоду післязбирального дозрівання. У цьому випадку об'єкти зберігання – плоди з **насінням**. Фізіологічні процеси, що протікають у них після збирання, пов'язані з закінченням формування насіння, зародку і навколо плідника. Їх характеризують поняттям післязбирального дозрівання. Чим триваліше період дозрівання, тим більша здатність плодів і овочів зберігатися.

Фізіолого-біохімічні перетворення при післязбиральному дозріванні полягають у наступному. Після знімання плодів спостерігається висока інтенсивність дихання, яка зі зниженням температури зберігання і пристосуванням плодів до нових умов уповільнюється. Потім інтенсивність дихання стає більш-менш постійною. Потім відбувається різкий підйом інтенсивності дихання, який називається клімактеричним. Він засвідчує про закінчення дозрівання плодів і початок їх старіння.

Під час дозрівання в групі вуглеводів спостерігається перехід від більш складних до більш простих. Плоди змінюються за смаковими якостями, стають солодшими, кількість кислот зменшується, зменшується кількість їх розчинної форми, кількість в'язучих речовин, збільшується кількість барвникових речовин.

У кінці дозрівання утворюються речовини (метиловий і етиловий спирти, оцтовий альдегід), які викликають побуріння покривних тканин і м'якоті плодів. Це засвідчує про розлад збалансованих фізіолого-біохімічних процесів.

Період спокою у плодів може бути довгим – з низькою і коротким – з високою інтенсивністю дихання. Поняття спокою притаманне для бульб, коренеплодів, цибулин, головок капусти та інших, тобто для рослин з дворічним циклом розвитку. У період спокою в них відбувається диференціація бруньок. Для кожного виду овочів лише за певних температурних умов відбувається проходження диференціації –

закладання генеративної бруньки, з якої розвиватиметься квітконос. Тому залежно від цільового призначення закладеної на зберігання овочевої продукції або створюють відповідні умови для проходження диференціації бруньок (для овочів насінного призначення, з яких у наступний вегетаційний період вирощуватимуть насіння), або, навпаки, запобігають їй – восени у коренеплодів продовольчого призначення зрізують верхівкову бруньку. У плодових овочів, які містять насіння, природного періоду спокою немає. Через високу інтенсивність їх дихання насіння всередині плода (помідорів, та ін.) швидко досягає і строк зберігання закінчується.

Підвищення інтенсивності дихання овочевої продукції через деякий час після зберігання (навіть у холодильниках) зумовлене різними причинами. Так, для бульб, коренеплодів, цибулевих, капустяних настає такий період, коли починається їх проростання, і в цей час інтенсивність дихання збільшується в десятки разів.

При проходженні періодів будь-якого фізіологічного стану на інтенсивність дихання впливають температура (чим вона вища, тим більша інтенсивність дихання), вологість і доступ кисню. Зокрема, вологість по-різному впливає на збереженість плодів. У одних (цибулевих) з підвищенням відносної вологості повітря посилюється інтенсивність дихання, в інших, навпаки, із зниженням відносної вологості повітря порушується стан тургору, що призводить до посилення інтенсивності дихання.

При більшому доступі кисню (наприклад, до порізаних плодів та бульб), а також при будь-якому коливанні температури інтенсивність дихання підвищується. Для деяких видів плодів існує залежність інтенсивності дихання від температури та газового складу повітря.

Загальним правилом при зберіганні всіх плодів є зниження інтенсивності дихання з обмеженням доступу до них кисню.

Інтенсивність дихання впливає на інші фізіологічні зміни плодів під час зберігання, зокрема на тривалість періоду спокою і настання проростання у дворічників та на швидкість дозрівання плодів генеративного походження.

Тривалість періоду спокою є характерною особливістю певного сорту – у пізніх сортів він більш тривалий, у ранніх – менш тривалий. Він також залежить від кількості запасних поживних речовин у плоді – чим їх більше, тим довший цей період.

Контрольні запитання

1. Яка класифікація овочів як об'єктів зберігання ?
2. Яка класифікація Метлицького ?
3. Що називається лежкістю овочів ?
4. Що таке післязбиральне дозрівання ?
5. Охарактеризуйте поняття «період спокою» ?

ЛЕКЦІЯ 5

ТЕМА: ДИХАННЯ, САМОЗІГРІВАННЯ, В'ЯНЕННЯ І ВІДПОТІВАННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

План

1. Дихання під час зберігання, інтенсивність дихання.
 2. Теплоємність і теплопровідність овочів.
 3. Випаровування вологи, в'янення і запотівання овочів при зберіганні.
- 1. Дихання під час зберігання, інтенсивність дихання.**

Покривні тканини плодів, овочів, картоплі, як і покривні тканини інших рослинних органів, складаються з клітин та міжклітинників. Як уже зазначалося, через низький вміст білків та колоїдів у плодах мало зв'язаної води, яка через клітинну оболонку легко випаровується при низькому тиску водяної пари навколишнього (сухого) повітря. Дрібні плоди, які мають значну поверхню випаровування, завжди швидко в'януть при низькій вологості повітря. Межа в'янення, нижче якої плоди втрачають здатність відновлювати тургор, така: бульб картоплі - 5%, моркви, буряків 6 - 7, листових овочів 3 - 4 %. Тому для нормальної життєдіяльності, щоб підтримати тургор, більшість плодів зберігають в умовах високої відносної вологості повітря або коли вологість дорівнює чи перевищує вміст води в об'єкті, що зберігається.

Якщо відносна вологість навколишнього середовища висока, то невеликі втрати води при в'яненні можуть відновлюватись. При різкому зниженні температури навколишнього середовища утворюється конденсаційна волога на плодах, а отже, виникають сприятливі умови для розвитку мікрофлори, яка викликає захворювання плодів (табл. 1, 2).

У будь-якій продукції рослинництва під час зберігання відбувається процес дисиміляції – розкладання запасних речовин та вивільнення енергії, яка використовується на підтримання діяльності і продовження онтогенезу. Останній залежно від виду плодів має певну спрямованість: для репродуктивних органів – це дозрівання насіння, тобто закінчення онтогенезу; для органів вегетативного походження (бульб) та дворічників (коренеплоди, цибулини, що є проміжною ланкою тривалого періоду онтогенезу), – дисиміляція (дихання), тобто диференціація бруньок та продовження онтогенезу.

Таблиця 1.

Інтенсивність виділення води овочами за різних температур зберігання

Овочі	Кількість води, яку виділяє 1 т овочів за добу, г, при температурі, °С		
	+2	+5	+ 10
Капуста	380	420	560
Морква	300	370	420
Буряки	270	360	540
Цибуля	240	270	450

Інтенсивність дисиміляції залежить як від зовнішніх факторів (температури і відносної вологості повітря при зберіганні), так від самого плоду (умов вирощування, ступеня стиглості, травмованості, сорту та ін.)

У великих плодах процес дисиміляції лише у зовнішніх шарах відбувається за участю кисню, тобто здійснюється аеробне дихання, а дихання решти тканин внутрішніх частин плодів – анаеробне. Тому дихальний коефіцієнт (відношення виділеного вуглекислого газу до поглинутого кисню) для овочевих культур більший за одиницю. Кількість теплоти, яка виділяється під час дихання, залежить від виду плодів чи овочів, їх фізіологічного стану і зовнішніх умов середовища. Так, інтенсивність дихання бульб ранньої картоплі в основний період зберігання більша, ніж пізньої, а гострих сортів цибулі – менша, ніж напівгострих та солодких.

Наприклад, цибуля і картопля, які перебувають у стані спекою, виділяють під час дихання теплоти 1-3 МДж/т за добу, а капуста – до 4 МДж/т за годину.

Таблиця 2.

Вплив температури при зберіганні на вихід повноцінних бульб картоплі

Сорти картоплі	Вихід повноцінних бульб за період зберігання, %, залежно від температури, °С						
	-1	0	-1	+2	+3	+5	+7
<i>Ранньостиглі</i>							
Бородянська рожева	59	88	88	91	91	89	85
Вармас	79	95	88	94	94	92	86
Житомирянка	88	95	95	97	95	95	92
Скарбниця	75	81	93	94	94	85	73
Чарівниця	63	75	91	95	88	85	84
<i>Середньостиглі</i>							
Гатчинська Лорх	89	95	92	94	93	91	91
Княгиня	72	91	84	94	91	89	87
Столова 19	76	80	91	95	91	90	88
Слов'янка	67	91	92	96	94	91	90
<i>Пізнньостиглі</i>							
Поліська рожева			87	87	92	88	92
Родинна	87	93	91	94	93	91	84
Темп	70	87	92	94	89	91	89

Інтенсивність дихання залежить переважно від фізіологічного стану овочів. Після механізованого збирання, коли плоди травмовані, інтенсивність їх дихання зазвичай досить висока. Для бульб та коренеплодів її можна порівнювати з інтенсивністю дихання плодів у процесі заживлення ран (табл.3.). Щодо інших плодів треба цілеспрямовано знижувати інтенсивність дихання, штучно створивши середовище з низькою температурою та з меншим доступом кисню.

Таблиця 3.

Вплив умов середовища на товщину шару загоювання ран на
бульбі картоплі, мкм

Лікувальний період, діб	Відносна вологість повітря, %						
	45 – 50	75 – 80				85 – 95	
	Температура зберігання, °С						
	18-20	14-16	18-20	14-16	18-20	14-16	
4	183	152	179	161	246	172	
12	223	297	234	267	341	317	
16	341	332	328	341	396	340	
30	340	335	330	338	397	345	

Дослідження останніх років дали змогу виявити різну інтенсивність дихання різних тканин плода: у шкірних покривах та підшкірній тканині завдяки доброму доступу кисню вона вища, ніж у внутрішніх тканинах.

Період спокою у плодів може бути довгим – з низькою і коротким – з високою інтенсивністю дихання. Поняття спокою притаманне для бульб, коренеплодів, цибулин, головок капусти та інших, тобто для рослин з дворічним циклом розвитку. У період спокою в них відбувається диференціація бруньок. Для кожного виду овочів лише за певних температурних умов відбувається проходження диференціації – закладання генеративної бруньки, з якої розвиватиметься квітконос.

Тому залежно від цільового призначення закладеної на зберігання овочевої продукції або створюють відповідні умови для проходження диференціації бруньок (для овочів насінного призначення, з яких у наступний вегетаційний період вирощуватимуть насіння), або, навпаки, запобігають їй – восени у коренеплодів продовольчого призначення зрізують верхівкову бруньку.

Підвищення інтенсивності дихання овочевої продукції через деякий час після зберігання (навіть у холодильниках) зумовлене різними причинами. Так, для бульб, коренеплодів, цибулевих, капустяних настає такий період, коли починається їх проростання, і в цей час інтенсивність дихання збільшується в десятки разів.

При проходженні періодів будь-якого фізіологічного стану на інтенсивність дихання впливають температура (чим вона вища, тим більша інтенсивність дихання),

вологість і доступ кисню (табл.4.). Зокрема, вологість по-різному впливає на збереженість плодів. У одних (цибулеві) з підвищенням відносної вологості повітря посилюється інтенсивність дихання, в інших, навпаки, із зниженням відносної вологості повітря порушується стан тургору, що призводить до посилення інтенсивності дихання.

При більшому доступі кисню (наприклад, до порізаних плодів та бульб), а також при будь-якому коливанні температури інтенсивність дихання підвищується. Для деяких видів плодів існує залежність інтенсивності дихання від температури та газового складу повітря.

Загальним правилом при зберіганні всіх плодів є зниження інтенсивності дихання з обмеженням доступу до них кисню.

Інтенсивність дихання впливає на інші фізіологічні зміни плодів під час зберігання, зокрема на тривалість періоду спокою і настання проростання у дворічників та на швидкість дозрівання плодів генеративного походження.

Тривалість періоду спокою є характерною особливістю певного сорту – у пізніх сортів він більш тривалий, у ранніх – менш тривалий. Він також залежить від кількості запасних поживних речовин у плоді – чим їх більше, тим довший цей період. Нездатність до проростання у перший період спокою, як правило, пов'язана з відсутністю поділу клітин меристемної тканини, поштовхом до якого є нагромадження певної кількості нуклеїнових кислот, які сприяють початку поділу клітин, тобто початку проростання. Для їх утворення потрібна енергія, що вивільняється під час дихання.

2. Теплоємність і теплопровідність овочів.

Усі фактори, що посилюють інтенсивність дихання (температура, наявність кисню, коливання температур та ін.), спричиняють появу енергії, яка не вся йде на підтримання життєдіяльності організму. Надлишок її викликає синтез усіх фракцій РНК та появу фракції високомолекулярної РНК, з утворенням яких змінюється фізіологічний стан меристеми і вона починає ділитися, приводячи до іншого фізіологічного стану весь організм – закінчення періоду спокою та початку проростання.

Таблиця 4.

Інтенсивність дихання овочів залежно від якості продукції, температури та строків зберігання

Культура	Стан продукції	Температура,	Виділення СО за годину на кг						Продукції, мг	
			Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень
Ріпчаста цибуля	Ціла	1	4,6	4,2	5,1	2,8	2,8	2,9	3,4	5,5
	Різана	1	11,8	14,1	14,1	5,1	4,1	5,3	6,1	8,2
	М'ята	1	6,9	7,4	4,6	2,8	2,6	3,1	4,5	5,7
	Оголена	1	6,4	5,2	6,1	3,9	3,4	3,3	5,9	8,9
	Напів оголена	1	4,6	4,3	5,1	2,8	3,4	4,6	5,1	5,6
Часник ярий	Цілий	1,6-4	9,2	4,3	4,1	3,4	3,9	3,3	3,7	4,3
		1-2	8,3	3,8	3,8	3,2	3,6	2,7	3,4	3,7
Часник озимий	Цілий	1,6-4	9,1	8,9	8,7	8,5	7,9	6,3	7,7	8,6
		-2	8,3	8,9	7,7	6,5	4,5	4,1	6,7	6,9
Капуста білоголова	Ручного збирання	-1			2,2	2,5	2,5	2,7	4,4	9,0
	Механізованого збирання	-1			2,9	2,8	3,0	3,3	5,4	11,6

Найкраще зберігається плодовоовочева продукція при великій шпаруватості насипу. У насипу добре відсортованих середніх і великих плодів вона становить 40 - 50 %. При добрій шпаруватості можна регулювати вентиляванням температурно-газовий режим продукції під час зберігання, одночасно змінюючи вологість в насипу. Волога, що виділилася внаслідок дисиміляції, може видалятися сухим повітрям. При вентиляванні повітрям із значною відносною вологістю можна підтримувати тургор продукції, а вентилявання сухим повітрям зумовлює в'янення плодів. Дані про шпаруватість насипу продукції потрібні і для визначення того, який вид вентилявання треба проводити: обмінне чи для охолодження.

У зв'язку із зміною вологості повітря та шпаруватості насипу треба враховувати *сорбційну здатність продукції*, яка зберігається. Плодоовочева продукція через низький вміст колоїдів має низьку сорбційну здатність, а десорбція (віддача вологи) нею через вміст великої кількості вільної вологи завжди відбувається інтенсивно. Ступінь в'янення дрібних плодів з їх великою поверхнею випаровування завжди високий, тому на тривале зберігання їх не закладають.

Невелика втрата тургору (3 - 5 %) допускається при збиранні, тоді травмованість бульб та коренеплодів знижується. Проте зниження тургору зеленою і пучковою продукцією на 3 - 4 %, горохом, квасолею, бобами на 5 - 6 %, помідорами, капустою, перцем на 5 -6 % стає для них незворотним, тобто стан тургору не відновлюється. Продукція у стані в'янення втрачає здатність протистояти інфекції, піддається дії мікрофлори, гниє, втрачає товарні якості. Тому листові та зелені овочі мають зберігатись при відносній вологості повітря 97 – 98 %, плоди, що містять близько 90 % води, – близько 90 %, коренеплоди, картопля, в складі яких до 25 % сухих речовин, – не нижче 80 %.

3. Випаровування вологи, в'янення і запотівання плодів та овочів при зберіганні.

У зв'язку з необхідністю створення високої вологості повітря у сховищі та низькими температурами зберігання і незначною сорбційною здатністю плодів при невеликих зниженнях температури (на 2-3 °С) відносна вологість повітря підвищується на 10 - 15 %, настає точка роси, і вода у вигляді крапельно-рідинної вологи зосереджується на них, призводячи до інтенсивного розвитку мікрофлори й гниття. Щоб запобігти відпотіванню продукції, треба регулювати температуру залежно від відносної вологості повітря у сховищі (табл. 5).

Для зниження негативної дії відпотівання проводять активне вентилявання продукції, застосовують різні сорбційні матеріали (солому чи інші сухі матеріали з високими сорбційними властивостями), які періодично змінюють. Використовують також велико пористий матеріал вермикуліт, що вбирає продукти дисиміляції (етиловий спирт, ацетальдегід) і допомагає створити потрібну вологість повітря та поліпшити газовий режим зберігання.

Для підтримання температурного режиму у сховищі велике значення має *тепло- й теплопровідність* продукції. Значна її обводненість забезпечує високі показники тепло- та теплопровідності, однак вони змінюються через різну шпаруватість маси продукції: чим вона більша, тим нижча теплопровідність. Оскільки вода – теплоємна речовина, то швидкість підвищення температури внаслідок високої обводненості продукції невелика. Так само повільно знижується температура продукції при її охолодженні.

Таблиця 5.

Зниження температури у сховищі, при якій настає точка роси, °С

Температура °С	Відносна вологість повітря, %									
	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
-2	2,3	2,4	2,2	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,2
-1	2,9	2,4	2,2	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,2
0	2,9	2,4	2,2	1,9	1,7	1,3	1,1	0,8	0,5	0,2
1	3,0	2,8	2,3	2,0	1,8	1,4	1,2	0,9	0,6	0,3
+2	3,1	2,8	2,4	2,1	1,9	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3
+3	3,3	3,0	2,4	2,2	1,9	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3
+4	3,3	3,0	2,4	2,2	2,0	1,6	1,2	0,9	0,6	0,3
+5	3,4	3,0	2,6	2,2	2,0	1,6	1,3	0,9	0,6	0,3

Коефіцієнт теплопровідності моркви, картоплі, буряків та капусти становить 0,34 - 0,52 Дж/(мольК), а теплопровідності 0,12 - 0,18-Ю⁻⁶ м / с . Через високу теплоємність плодоовочевої продукції та велику шпаруватість насипу (теплопровідність повітря низька) під час зберігання виникає *самозігрівання*. Причиною його може бути велика інтенсивність дихання плодів, особливо недозрілих або травмованих, висока вихідна температура в масі, активний розвиток мікрофлори.

При визначенні температурно-вологісного режиму зберігання і заходів щодо його підтримання враховують фізіологічний стан об'єктів зберігання, стан і якість інших компонентів партії продукції та загальні властивості (вологість, шпаруватість), температуру закладання. Самозігріванню обов'язково треба запобігати.

Разом з тим при великій теплопровідності плодоовочевої продукції, особливо дрібної, та різкому зниженні температури навколишнього середовища можливе її *підмерзання*. Воно пов'язане з наявністю великої кількості води в плодах і можливе вже при невеликих мінусових температурах, а картоплі – навіть при 0°C. Це пояснюється тим, що картопля майже не містить запасних розчинних речовин у розчиненому стані. У моркві, буряках, капусті клітинний сік багатий на цукри, що перешкоджає підмерзанню і воно спостерігається при температурі, нижчій – коренеплодів при мінус 1 -2 °C, а капусти, цибулі – навіть при мінус 3°C.

Насип картоплі, коренеплодів чи капусти в буртах, засіках охолоджується тим швидше, чим більша швидкість руху холодного повітря. Якщо плоди й овочі зберігаються у тарі невеликої місткості або у сховищі, де продукції залишилось мало і її тепловиділення не забезпечує власної теплоємності, то у великі морозивона швидко охолоджується і може підмерзнути. Щоб запобігти цьому, додатково утеплюють не тільки бурти чи траншеї, а й типові сховища, оскільки останні спроектовані на можливу мінімальну температуру за умови, що повністю заповнені продукцією.

Незначне зниження температури (на 1-2 °C) проти мінімальної на капусту, столові буряки, цибулю, яблука негативно не впливає при вмілій *дефростації* (повільному отепленні). Але якщо температура знижувалась неодноразово, то якість продукції (забарвлення м'якоті, смак) знижується незворотно.

Наприклад, трохи підмерзла картопля набуває солодкуватого смаку, а добре підмерзла зовсім втрачає будь-які товарні якості, оскільки кристали льоду в клітині порушують її цілісність і після розмерзання з клітин витікає клітинний сік. Такі бульби треба негайно використати на кормові цілі, не допускаючи дефростації. Таке повільне переохолодження може бути незворотним (для плодових, коренеплодів) або зворотним (для картоплі) за умови зберігання при понижених плюсових температурах (не нижче 0 °C).

Різке зниження температури протягом однієї-двох діб не викликає біохімічних змін продукції, які б призводили до зміни її хімічного складу.

У ній відбувається лише замерзання клітинного соку, що зумовлює морфологічні зміни в структурі тканин – розрив клітин.

При подальшій дефростації відбуваються зміни ферментативного походження, оскільки посилюється доступ до тканин кисню та інтенсифікується дія всіх ферментів.

Контрольні запитання

1. Що називається диханням плодів та овочів під час зберігання?
2. Від чого залежить інтенсивність дихання?
3. Охарактеризуйте процеси теплоємності і теплопровідності плодів і овочів?
4. Що називається коефіцієнтом теплопровідності?
5. Що називається точкою роси?
6. Що називається процесом дисиміляції?
7. Випаровування вологи під час зберігання позитивне чи негативне явище? Чому?
8. Охарактеризуйте процеси в'янення і запотівання плодів та овочів при зберіганні?

ЛЕКЦІЯ 6

ТЕМА: БІОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ОВОЧІВ ДО ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА ФІЗІОЛОГІЧНИХ РОЗЛАДІВ

План

1. Поняття про фізіологічні розлади та їх види.
2. Фактори, що зумовлюють стійкість овочів до фітопатогенних мікроорганізмів і фізіологічних розладів.
3. Застосування фунгітоксичних сполук при зберіганні овочів та картоплі.
4. Взаємовідносини рослин із збудниками хвороб і шкідниками.

1. Поняття про фізіологічні розлади та їх види.

Стійкість овочів проти хвороб залежить від природних спадкових властивостей і значною мірою від умов вирощування, збирання, транспортування та зберігання.

Впливають на неї такі біологічні фактори, як анатомічна будова плодів, здатність виділяти бактерицидні речовини, утворювати перидерму, при пораненні – інтенсивність дихання тощо. Зокрема, від анатомічної будови залежить механічна стійкість плодів і уражуваність мікрофлорою, першою перешкодою для якої є зовнішні шари шкірки. Тому стиглість останніх, товщина, міцність, наявність у них воскового шару значною мірою визначають здатність плодів до зберігання. Лише деякі мікроорганізми можуть проникати крізь непошкоджені шкірні покриви, зокрема сапрофіти (плісеневі). Однак і ними найчастіше пошкоджуються плоди, що сформувалися за несприятливих умов вирощування. Всі мікроорганізми мають добре розвинену ферментну систему, що дає змогу їм розкласти будь-яку речовину, яка входить до складу овочевої продукції.

Активність ферментів мікроорганізмів набагато вища за активність ферментів плодів. За допомогою ферментів вони руйнують кутикулу, клітинні стінки, міжклітинну мембрану, сягаючи більш податливої тканини – паренхіми та підключаючи інші ферменти, які розкладають менш прості вуглеводи, білки, жири. Крім того, мікрофлора виділяє токсини, дія яких на організм є різноманітною, наприклад, значно прискорюють виникнення хвороб внаслідок порушення цілісності шкірки плода.

Якщо у бульбах картоплі при невеликих пошкодженнях утворюється ранева перидерма.

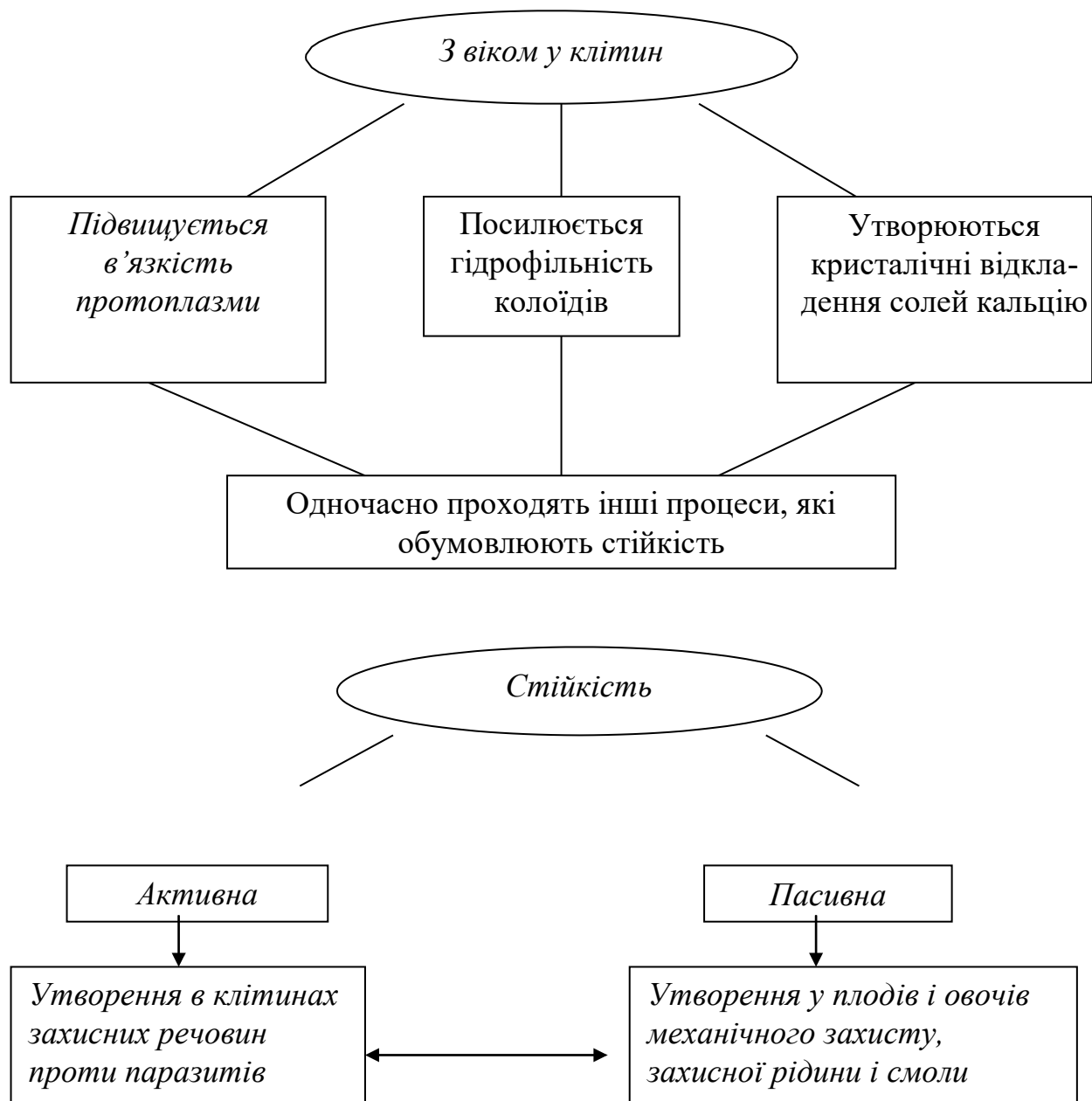
Найбільш інтенсивний розвиток мікрофлори при зберіганні овочевої продукції відбувається при відносній вологості не менше 75 % для грибів і 95 % для бактерій.

2. Фактори, що зумовлюють стійкість овочів до фітопатогенних мікроорганізмів і фізіологічних розладів.

Виродження і старіння сортів та захисна дія клітин

Ознаками виродження та старіння овочів є:

- *ураження фізіологічними хворобами;*
- *змінення форми*



Біохімічна природа стійкості до паразитарних і фізіологічних захворювань

Дії мікроорганізмів залежать від:

- температури;
- відносної вологості;
- газового складу атмосфери.

Усі фактори, що посилюють інтенсивність дихання (температура, наявність кисню, коливання температур та ін.), спричиняють появу енергії, яка не вся йде на підтримання життєдіяльності організму. Надлишок її викликає синтез усіх фракцій РНК та появу фракції високомолекулярної РНК, з утворенням яких змінюється фізіологічний стан меристеми і вона починає ділитися, приводячи до іншого фізіологічного стану весь організм – закінчення періоду спокою та початку проростання. Для гальмування періоду проростання використовують різні інгібітори (найчастіше гідрел – кислоту 2- хлоретил-фосфонову кислоту), які одночасно підвищують стійкість овочів проти хвороб.

3. Застосування фунгітоксичних сполук при зберіганні овочів та картоплі.

Картопля та деякі види овочевої продукції під час зберігання можуть пошкоджуватись шкідниками та нематодами. Зараження нематодами можливе як при вирощуванні, так і при зберіганні, оскільки відбувається через ґрунт, інвентар, насінний матеріал (маточники чи бульби). Пошкоджені місця на забруднених плодах виявити важко, тому коренеплоди, цибулини, бульби миють. Пошкоджена нематою тканина розпушується, згодом темніє і відмирає. При виявленні пошкоджень нематодами партію овочів використовують на корм або після обробки на технічні цілі. За сприятливих умов нематоди поширюються швидко і боротись з ними важко.

До комплексу профілактичних заходів належать правильна агротехніка (дотримання сівозміни, обробка насінного матеріалу та ін.), відповідна підготовка сховищ, транспортних засобів, інвентаря, тари тощо. При дотриманні режимів зберігання можна значно зменшити шкоду від будь-якого ентомологічного фактора, в тому числі й нематод. Для деяких видів овочів (цибулі, часнику) прогрівання, що входить у технологію їх післязбиральної обробки, при вчасному і правильному його проведенні гарантує нормальне збереження закладеної партії.

Зараженість кліщами та іншими комахами визначають, як правило, перед визначенням пошкодженості нематодами. Кліщі поселяються на картоплі, цибулі, коренеплодах, особливо тоді, коли вони ослаблені. Заражаючи плоди в полі, основної шкоди кліщі завдають під час зберігання продукції.

Профілактика включає комплекс агротехнічних заходів (сівозміна, оздоровлення садивного матеріалу) та заходів, що застосовуються у сховищах (дезинсекція, прибирання решток, правильна підготовка тари). Для цибулі найкращим засобом боротьби є прогрівання при температурі 40 - 45 °С.

Пошкодженість кліщами та нематодами визначають на чистих від бруду плодах. Кліщі виявляють за допомогою збільшувальної лупи ($> 10 - 20$). Цибулю оглядають після зняття сухих лусок і поступово відділяють кожну соковиту луску, особливо у місцях прикріплення їх біля денця. Овочі, внесені із сховища до теплої кімнати, перевіряють через 1, 5 - 2 год. Денце перевірених на наявність кліщів цибулин, а також нижню частину лусок (0,5 см) подрібнюють на шматочки 1-3 мм, заливають їх водою шаром 4-6 мм і залишають на 1,5 - 2 год при кімнатній (20 - 25 °С) температурі. Потім за допомогою збільшувальної лупи ($> 10 - 20$) оглядають підготовлену подрібнену тканину овочів.

При наявності шкідників на полі є небезпека потрапляння їх разом з плодами у сховище.

Капустяна совка, як правило, поселяється у качані головки, дротяники – всередині бульб та коренеплодів. Вони пошкоджують тканину, забруднюють продукцію та погіршують її якість, сприяючи її загниванню.

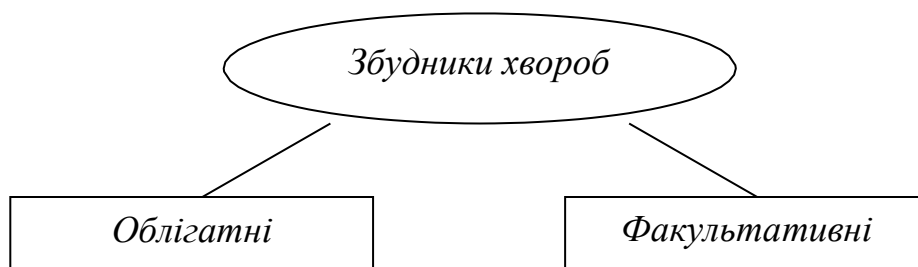
Личинки морквяної та цибулевої мухи пронизують ходами коренеплоди, які стають непридатними – вважаються технічним браком. Щоб запобігти появі бракованої продукції, треба своєчасно проводити заходи боротьби з шкідниками в саду, в полі, на городі.

При перевищенні концентрації вуглекислого газу проти встановлених норм виявляється його негативна дія: підвищується чутливість плодів до пошкоджень низькими температурами, у них виникають фізіологічні розлади; при високій вологості повітря виникають опіки, погіршується смак плодів (капуста набуває неприємної солодкості), знижується стійкість проти фітопатогенних хвороб.

4. Взаємовідносини рослин із збудниками хвороб і шкідниками

Здатність мікроорганізму викликати хворобу у рослин називають **патогенністю**, а сам організм – **фітопатогеном**.

Якщо збудник хвороби, задовольняє свої потреби в джерелах енергії за рахунок іншого, то його відносять до *гетеротрофів*, тобто тих, що харчуються готовими органічними речовинами, їх часто називають паразитами.



Облігатні паразити живляться з живих клітин рослин; **факультативні** – органічною речовиною мертвих клітин, вони можуть вести як сапрофітний (живитися мертвими клітинами), так і паразитичний спосіб життя

↓

Хвороби

Облігатні

```

graph TD
    A([Хвороби]) --> B[Облігатні]
    A --> C[Факультативні (умовні)]
  
```

Факультативні
(умовні)

Види хвороб при зберіганні соковитої сировини											
Грибкові				Бактеріальні				Фізіологічні			
фітофтора				→ мокра гниль				загар			
сіра гниль				→ кільцева гниль				→ підшкіркова			
біла гниль				→ тверда чорна гниль				плямистість			
плодова гниль				→ бура бактеріальна				мокрый опік			
сажковий гриб				гниль				побуріння м'якуша			
плісені				→ слизовий бактеріоз				→ гниль сердечка			
чорна гниль				→ судиний бактеріоз				→ джонатанова			
фомоз								плямистість			

Контрольні запитання

1. Що називається фізіологічним розладами?
2. Які ви знаєте види фізіологічних розладів?
3. Які вам відомі фітопатогенні мікроорганізми?
4. Які фактори зумовлюють стійкість овочів до фітопатогенних мікроорганізмів і фізіологічних розладів?
5. Назвіть основні групи хвороб.
6. Чим фізіологічні та бактеріальні хвороби відрізняються від грибкових хвороб?

ЛЕКЦІЯ 7.8.

ТЕМА: РЕЖИМИ ТА СПОСОБИ ЗБЕРІГАННЯ ВРОЖАЮ ОВОЧІВ

План

1. Характеристика режимів зберігання.
2. Способи зберігання овочевої продукції.
3. Технологічні особливості простих сховищ буртів і траншей.
4. Характеристика стаціонарних сховищ.

1.Характеристика режимів зберігання

Режими зберігання визначаються фізіологічними особливостями того чи іншого об'єкта зберігання. Картопля, овочі, плоди та ягоди, як і будь-який живий організм, реагують на температуру і газовий склад повітря. За підвищення температури прискорюється дозрівання плодових овочів, плодів і ягід та диференціація бруньок у цибулинах, бульбах і коренеплодах.

Основною метою зберігання (тривалого чи короткочасного) продукції будь-якого цільового призначення (продовольчого, насінного, технічного) є збереження її до моменту використання у здоровому і придатному для вживання стані.

Режим зберігання – це комплекс умов, які забезпечують певну якість продукції на кінець зберігання. Якість деяких видів плодів (кісточкові, ягоди, дині, кавуни, картопля, коренеплоди та ін.) повинна підтримуватися на такому рівні, який був під час закладання її на зберігання. Якщо овочі чи плоди мали знімальну стиглість (яблука, капуста), режим їх зберігання має забезпечувати нормальне настання фізіологічної і споживчої стиглості, а для овочів і плодів насінного призначення – оптимальні умови для проходження диференціації бруньок, які б запобігали появі «упрямців» на маточних насадженнях.

Температуру й відносну вологість повітря щодоби (на початку зберігання двічі на добу) контролюють за допомогою термометрів і психрометрів. Їх розміщують внизу на висоті 0,2 м від підлоги, всередині штабелю чи насипу, недалеко від дверей чи охолоджувальних батарей, по всій висоті насипу (не менше одного вимірювання на 1 м висоти).

Відносну вологість повітря також визначають у кількох місцях. Оперативний її контроль можна здійснювати за допомогою установок “Клімат”, “Середовище” та ін. Прилади для вимірювання перед кожним сезоном перевіряє відомча чи державна служба стандартизації. Похибка у визначенні відносної вологості повітря допускається не більше 3 %, а температури 0,5 °C.

Основою режиму зберігання продукції в модифікованому (МГС) чи регульованому газовому середовищі (РГС) є реакція живого організму на забезпеченість киснем: за доброї забезпеченості інтенсивність протікання всіх процесів життєдіяльності висока, за недостатньої – низька. Склад газового середовища для певного виду продукції визначають, враховуючи її потребу в кисні, за якої інтенсивність дисиміляції мінімальна, але фізіологічні розлади не відбуваються.

Найдоцільніше використовувати певне газове середовище для зберігання цінних сортів яблук і груш, які не витримують зниження температури нижче 4–5 °C, але які потрібно зберігати тривалий час. Якщо потрібно загальмувати дозрівання плодів, створюють умови з низькою температурою і нестачею кисню в повітрі. За такого режиму зберігають також плоди смородини, черешні, вишні, сливи.

Склад газового середовища контролюють переносним газоаналізатором ВТ-2 або стаціонарною автоматизованою установкою, яка обслуговує одночасно шість камер.

Позитивна дія вуглекислого газу полягає у зниженні інтенсивності дихання об'єктів зберігання, а отже, тепловиділення; сповільненні процесів досягання та подовженні строку зберігання; зменшенні розкладання хлорофілу й органічних кислот. За перевищення концентрації вуглекислого газу проти встановлених норм виявляється його негативна дія: підвищується чутливість плодів до пошкоджень низькими температурами, у них виникають фізіологічні розлади; за високої вологості повітря погіршується смак плодів (капуста набуває неприємної солодкості), знижується стійкість проти фітопатогенних хвороб.

За чутливістю до концентрації вуглекислого газу в повітрі плодоовочеву продукцію поділяють на такі групи:

малочутлива – спаржа, дині, перець, цукрова кукурудза, які витримують вміст до 10 % вуглекислого газу в газовій суміші;

середньочутлива – огірки, горох, боби, що витримують до 5 % вуглекислого газу;

• *чутлива* – капуста (3 %), морква, помідори (до 4 %),

дуже чутлива – картопля (до 1 %), груші, особливо дозрілі (2 %).

Позитивний вплив низької концентрації кисню виявляється у зниженні інтенсивності дихання, сповільненні процесів дозрівання, завдяки чому подовжується строк зберігання; за даними хімічного аналізу, затримується процес розкладання цукрів, хлорофілу, пектинових та азотистих речовин.

Занадто низькі порівняно із встановленою нормою концентрації кисню зумовлюють зниження стійкості плодів проти пошкоджень низькими температурами та від підвищеної концентрації вуглекислого газу спостерігається утворення порожнин у плодах, водянистих плям, пухлість плодів. Перед встановленням газового режиму потрібно враховувати умови вирощування плодів та температуру і вологість у період їх зберігання. Зокрема, температура зберігання за застосування газового режиму може бути вищою (3–4 °C), а це важливо для деяких цінних сортів плодів, які не витримують низької температури (0–1 °C).

2. Способи зберігання овочевої продукції

Зберігати овочеву продукцію найкраще у спеціалізованих сховищах (капusto-, коренеплодо- та цибулесховищах), де забезпечено всі умови для підтримання належного режиму. Плоди зерняткових і кісточкових та ягоди краще зберігати у сховищах-холодильниках з газовим режимом.

Продукцію зазвичай розміщують у *тарі* (дерев'яних ящиках, піддонах різної місткості, контейнерах тощо). У великомістких контейнерах і ящикових піддонах транспортують та зберігають картоплю, коренеплоди, гарбузові; плоди зерняткових – у маломісткій тарі – транспортують і короткочасно зберігають плоди яблуні, груші, помідори, баклажани, перець та ін. У *контейнерах* вміщується 300–600 кг продукції, в *ящикових піддонах* і *напівконтейнерах* – 200–300 кг. Усі ці види тари є багатооборотними, тобто використовувати їх можна кілька разів, а також складати і зберігати у міжсезоння.

Ящики і лотки використовують для транспортування та зберігання дрібноплідних. У них продукцію зберігають до реалізації, тоді як габаритну тару використовують переважно до сортування. Тари найбільше дерев'яної.

Тару виробляють також з плівки, сітки, пластмаси, картону і використовують для транспортування і доставки продукції до місць призначення. Для затарювання і транспортування продукції, що швидко псується, використовують кошики місткістю 1–3 кг. Крім дерев'яних, випускають контейнери з міцного полістиролу, стійкого проти несприятливих умов та ударів, з поліетилену низького тиску. Ящики роблять з пресованої соломи, коробки – з гофрованого картону. Як тару використовують також *крафт-паперові* мішки. Планується значну частину тари виготовляти з термопласту.

Урожай городини перевозять у відповідно обладнаних холодильними установками автофургонах, вагонах або контейнерах, в яких одночасно з охолодженням створюється певне газове середовище.

Висота складання затареної продукції залежить від типу сховищ: за регулювання температурного режиму висота вкладання тари з продукцією може сягати 6 м, причому між тарою і стелею має залишатися проміжок 0,5–0,6 м.

Якщо сховище обладнане примусовою вентиляцією, тару з продукцією складають на висоту 2–2,5 м. За припливно-витяжної вентиляції у сховищі без регулювання температурного режиму висота вкладання тари чи насипу, без тари становить 1,2–1,5 м (диференційовано для різних видів продукції).

У разі зберігання продукції насипом у буртах, траншеях, сховищах (у засіках чи навалом без засік) його висота залежить як від виду, так і способу регулювання режиму зберігання. Якщо температурно-вологісний режим регулюють за допомогою установок активного вентилявання або холодильних, висота насипу може становити 5 – 6 м, за примусової вентиляції – до 2, природної – 1–1,2 м.

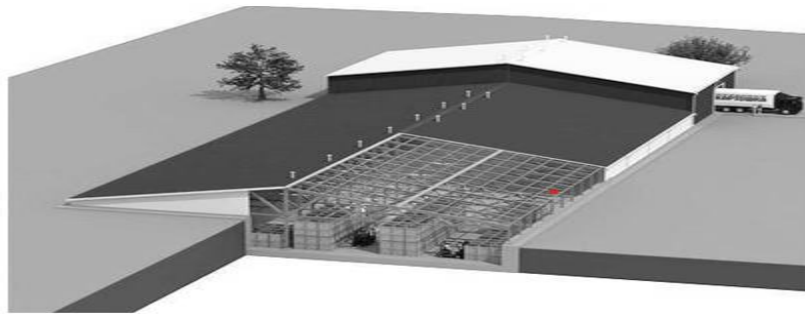
Як правило, в одній камері розміщують один вид продукції приблизно однієї якості, навіть одного сорту, якщо режими зберігання двох сортів між собою різняться.

Класифікація сховищ. Сховища для зберігання картоплі, овочів поділяють: за способом їх закладання – у тарі чи навалом; за тривалістю зберігання – *тимчасові* (бурти й траншеї) та *постійні* (спеціалізовані й універсальні); за ступенем механізації – *без механізації, частково механізовані* (завантаження), *повністю механізовані*; за місткістю – *дуже великі* (до 20 тис. т), *середні* (1– 4 тис. т), *невеликі* (до 500 т).

Місткість сховищ для зберігання продукції залежить від:

- 1) географічного положення (що холодніша зона, то більша місткість сховища);
- 2) господарської потреби (спеціалізовані господарства будують: а) типові великі сховища для забезпечення цілорічного зберігання продукції з можливістю її сортування та реалізації у будь-яку пору року. Всі інші господарства, які будують: б) сховища лише для зберігання невеликої кількості продукції для забезпечення власних потреб, повинні мати сховища як для тимчасового, так і для тривалого зберігання – підвали, холодильні камери місткістю 20–100 м³;
- 3) цільового призначення продукції – технічного (залежно від сезону переробки), насінного (зберігання 7–9 міс), продовольчого (зберігання до нового врожаю);
- 4) способу влаштування та географічного положення та рівня підґрунтових вод.

За способом влаштування сховища бувають: а) *наземні* (за високого рівня підґрунтових вод і невисоких температур у період основного зберігання продукції; в цих сховищах найважче регулювати температурний режим); б) *напівзаглиблені* (мал. 1.) (рівень підґрунтових вод невисокий; в цих сховищах більш стабільний температурний режим); в) *заглиблені* (будують у місцях низького залягання підґрунтових вод, а також там, де висока або дуже низька температура в період основного зберігання). Шар ґрунту стабілізує температурний режим у сховищах: за високої температури в обвалованому сховищі температура була низька, а за великих морозів таке сховище менш інтенсивно охолоджується.



Мал. 1. Овочесховище напівзаглибленого типу

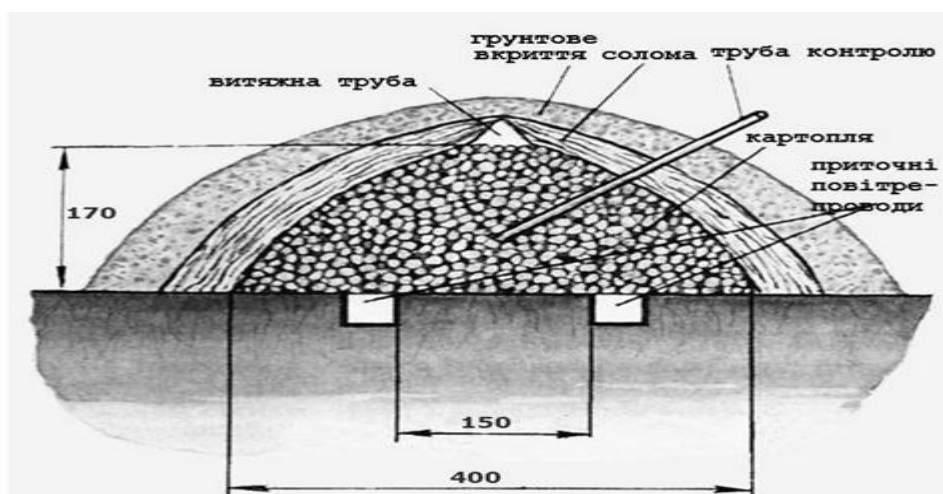
3. Технологічні особливості простих сховищ – буртів і траншей

Близько 50 % бульб картоплі й коренеплідних овочів зберігають у буртах і траншеях так званим *польовим способом*, особливо в умовах середніх широт та субтропиків, завдяки його дешевизні. Збереженість бульб та інших плодів у буртах і траншеях залежить від фізичних властивостей ґрунту (теплоємності, теплопровідності), покривного матеріалу, а також процесів тепло- та газообміну в масі продукції. Зберігати продукцію польовим способом нелегко, оскільки незручно стежити за її якістю. Через незадовільну теплопровідність продукції й покривельного матеріалу може виникнути її самозігрівання, а за великої теплопровідності – й підмерзання. Однак за правильного влаштування буртів і траншей та закладанні й вкритті продукції втрати її є мінімальними – не більше 3–5 %.

Бурти, або кагати, – це насипані під певним кутом нахилу довгі купи картоплі, коренеплодів, капусти, цибулі, вкриті гідро- й теплоізолюючим матеріалом. Вони бувають *наземними, напівзаглибленими та заглибленими* (мал. 2).

Траншеї – це довгі канави, вириті в ґрунті на певну глибину і призначені для зберігання картоплі, коренеплодів і капусти. Бувають глибокими й мілкими. У більш північних районах влаштовують широкі бурти і траншеї, в більш південних – вузькі.

На півночі України бурти викопують завширшки до 2 м, на півдні – до 1 м, траншеї – відповідно 1 і 0,6–0,7 м. Під бурти і траншеї вибирають ділянки з невеликим схилом для стікання води та з рівнем залягання підґрунтових вод не вище 1 м, у місцях, захищених від вітрів, подалі від скірт соломи чи сіна, приміщень з пестицидами, до яких є зручний під'їзд та можна підвести електроенергію. Як правило, такі майданчики обносять канавою, якою відводиться надлишкова вода.



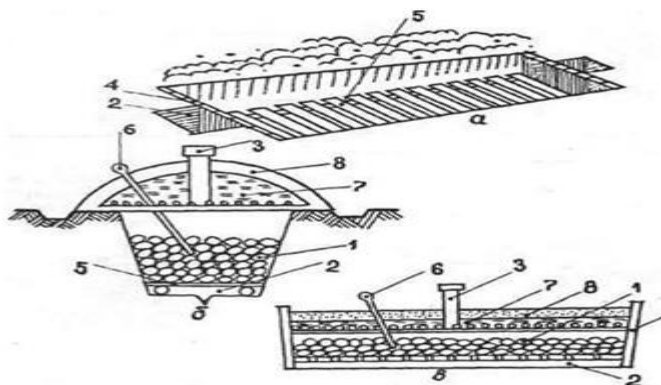
Мал. 2. Бурт картоплі (у розрізі)

Розміщують бурти і траншеї попарно у напрямку з півночі на південь так, щоб протягом дня сонячне проміння однаково обігрівало боки буртів. Між парою буртів та окремими рядами залишають проїзди 7–8 м завширшки, а між окремими буртами і траншеями – проходи 4–6 м завширшки. Обладнують бурти і траншеї завчасно. Кількість їх визначають залежно від розмірів і питомої маси продукції та величини партії, яку потрібно закласти на зберігання.

Бурти і траншеї бувають глухі (з постійним газовим режимом) або з вентиляцією. Вентиляція у них може бути природною, примусовою чи активною.

Природну, або припливно-витяжну, вентиляцію (мал. 3.) влаштовують так: на дні бурту або траншеї копають горизонтальний (припливний) канал розмірами 25–30 30–40 см, доступ повітря у який забезпечується трубами таких самих розмірів, виготовленими з суцільних дощок і встановленими під кутом 30–45° до поверхні землі.

Витяжку роблять влаштуванням через кожні 2–3 м по припливному каналу вертикальних труб, які у нижній частині виготовлені у вигляді решітки, а у верхній – із суцільних дощок. Канал припливної вентиляції накривають решіткою з отворами 2–3 см, щоб у нього не просипалися продукція чи домішки.



Мал. 3. Траншея з припливно-витяжною вентиляцією:

а – загальний вигляд; б – поперечний розріз; в – поздовжній розріз.

*1 – продукція; 2 – припливна вентиляція; 3 – витяжна труба; 4 – щит, 5 – ґрати
6 – трубка для термометра; 7 – солома, 8 – ґрунт*

Розмір вентиляційної поверхні залежить від виду продукції, але мінімальне її відношення до кількості картоплі лежких сортів має становити 2,65; для сортів поганої лежкості чи інших видів продукції (морква, капуста) – не менше 3. На інтенсивність припливно-витяжної вентиляції впливають два фактори: різниця температур зовнішнього і внутрішнього повітря та різниця перепаду висоти труб припливної і витяжної вентиляції (що вони більші, то інтенсивніше відбувається вентиляція). Тому припливну трубу бажано опускати так, щоб лише запобігти потраплянню в неї талої чи дощової води, а витяжну трубу ставити над поверхнею бурту (після остаточного вкриття) не менш ніж на 0,6–0,7 м.

До природної відносять також **припливно-гребеневу вентиляцію**. На дно бурту чи траншеї кладуть припливну трубу так, щоб у ній не застоювалася вода, а гребінь бурту вкривають тільки соломною. За такого влаштування нагріте повітря всередині бурту піднімається вгору і через гребінь виходить у повітря. Такі бурти влаштовують для короткочасного зберігання свіжозібраної невідсортованої картоплі й овочів.

Примусова вентиляція має також припливні та витяжні труби (канали), які виготовляють з дерева або інших міцних матеріалів, але подача повітря здійснюється

за допомогою вентиляторів. Можливість регулювання температурно-вологісного режиму тут більша, однак добре продувається лише продукція в активному шарі (0,5–0,7 м від припливних решіток), а попід краями бурту чи траншеї швидкість повітря знижується. Крім того, пересушуються перші шари продукції, а крайні від труб вологіші, що викликає швидше проростання овочів.

Активна вентиляція передбачає подавання повітря для регулювання режиму зберігання через решітку, яка розміщена під усім насипом продукції. Такий вид вентиляції здійснюється за проектом ТП 813-43/72 для зберігання картоплі й овочів.

Вибір типу вентиляції залежить від виду продукції. Якщо плоди картоплі чи овочів формувалися в умовах помірної забезпеченості вологою і теплом і сума ефективних температур не перевищувала 2000 °С, а осінь була дощовою й холодною, то інтенсивність дихання продукції невисока і, отже, використання нею запасів кисню, що є в шпаринах, незначне, тому її можна зберігати навіть у глухих траншеях чи буртах. Якщо протягом вегетаційного періоду сума температур є вищою, то виникає небезпека раннього проростання бульб, коренеплодів й інтенсивне зниження температури зберігання є обов'язковим. Для цього потрібна активна чи примусова вентиляція.

Коли продукцію зберігають перешарованою з піском, землею чи торфом, в яких є достатній запас повітря, вентиляцію в траншеях не влаштовують.

Для незначного посилення вентиляції з осені в масі продукції короткочасного зберігання, інтенсивність дихання якої ще висока, на насип кладуть круглу трубу і після вкриття соломною та землею її витягують, після чого на гребені насипу утворюється канал, що забезпечує рівномірний газообмін.

Між ґрунтом і продукцією, що зберігається в буртах або траншеях, постійно відбувається тепловологообмін: за підвищення температури волога з ґрунту переміщується до продукції, а за зниження – навпаки. Хвиляста поверхня бурту (вкриття) швидше нагрівається і швидше охолоджується, ніж рівна. Якщо потрібно знизити температуру в бурті, ґрунтове вкриття утрамбовують і звожують. Темні ґрунти нагріваються більше, ніж світлі.

Укриття буває двошаровим – шар соломи і шар ґрунту, й чотиришаровим –

додатково до попередніх шарів ще один шар соломи й ґрунту. Товщину вкриття визначають з урахуванням температури промерзання ґрунту. На 1 т бульб картоплі залежно від ґрунтово-кліматичної зони використовують 0,5–1 ц соломи. Солому і ґрунт біля основи бурту вкладають товще, ніж біля гребеня. З північного боку бурту товщина вкриття більша, ніж з південного. Для північних областей України за двошарового вкриття бульб картоплі остаточна товщина вкриття становить, см: ґрунту – до 40 см, соломи – до 30 см, біля основи – ґрунту – до 60 см, соломи – до 40 см. За чотиришарового вкриття у цій зоні товщина кожного шару ґрунту й соломи дорівнює половині товщини їх за двошарового вкриття.

Траншеї, порівняно з буртами, восени охолоджуються дуже повільно, тому продукцію в них закладають, коли температура повітря не вище 4–5 °С. Краще робити, особливо за природного вентилявання, неглибокі (0,5 м), але широкі траншеї. Однак у всіх ґрунтово-кліматичних зонах копають траншеї 0,7–1 м завглибшки. У траншеї глибиною 1 м часто ставлять контейнери з продукцією. За збільшення заглиблення траншеї зменшується площа вентиляційної поверхні (визначається додаванням площі всіх боків штабеля, через які відбуваються вентиляція й охолодження). Якщо для картоплі та столових буряків оптимальне відношення вентиляційної поверхні до маси продукції становить 2,8, то для іншої продукції воно значно вище – для капусти та брукви 3,8; для моркви, петрушки, селери, ріпи – 6,5.

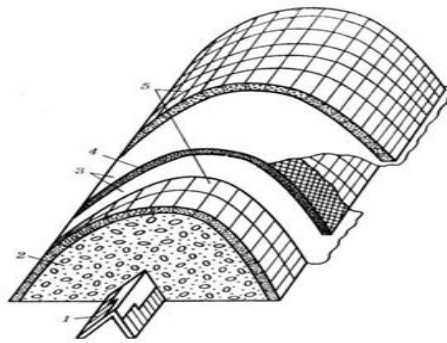
Для збільшення площі вентиляційної поверхні під час закладання на зберігання продукції в тарі (контейнерах чи ящиках) під нижній шар ящиків, контейнерів ставлять щити на висоті 0,2–0,3 м від підлоги сховища.

Якщо в бурти чи траншеї закладають продукцію, затарену в ящики, то останні розміщують так, щоб уздовж сховища утворився один чи два припливних вентиляційних канали. Ширину бортів можна збільшувати, а висоту й товщину укриття залишати звичайні. Використання тари дає змогу механізувати як завантаження, так і відвантаження продукції з бортів і траншей.

Зберігання продукції контролюють, вимірюючи температуру восени й навесні щодня, а взимку – залежно від умов зовнішнього середовища: за стійкої температури – рідше, за коливання – частіше, а також з урахуванням фізіологічного стану об'єктів

зберігання. Труби припливно-витяжної вентиляції залишають відчиненими до настання погоди з температурою мінус 3 °С. За такої температури закривають припливні труби, а за мінус 5 °С – витяжні. Правильними покази термометра є тоді, коли він розмішений у масі продукції, а не у витяжних трубах, як це часто буває на практиці. Футляри для термометрів встановлюють у кожній партії продукції, а також у різних місцях бурту чи траншеї, де може виникнути її самозігрівання чи підмерзання.

На постійних буртових майданчиках, зроблених за типовими проектами, у спеціалізованих господарствах зберігають бульби картоплі, головки капусти та коренеплоди. Однак для кожного виду продукції використовують неоднакові проекти через різні вимоги до температурно- вологісного та газового режимів. Спільними частинами всіх проектів є стаціонарна система вентилявання, вентилятор якої забезпечує питому подачу повітря до бульб картоплі і коренеплодів 45–60, а до головок капусти 60–90 м³/т за годину.



Мал. 4. Схема укріплення кагатів тюками соломи:

1 – вентиляційний канал; 2 – насип картоплі; 3 – синтетичне вкриття; 4 – пресована солома; 5 – тюки соломи

Проект постійного буртового майданчика на 900 т картоплі передбачає влаштування 13 буртів місткістю по 75 т кожний. Для вентилявання використовують вентилятор Ц4-70 № 10. Система вентиляції має два калорифери потужністю по 15 кВт, які вмикають в морозну погоду для того, щоб температура повітря, яке подається в масу продукції, була не нижче 0,5–1 °С.

На облаштування бурту на 240–260 т картоплі потрібно: соломи в тюках – 30 т, синтетичної плівки – 120 кг, пиломатеріалів – 2,6 м³.

Дезінфікувати підлогу можна гашеним вапном. Вапно не тільки дезінфікує середовище, а й зв'язує надлишковий вуглекислий газ, нормалізуючи газове середовище в бурті.

Досконалішою порівняно з великими буртами, що забезпечені вентиляванням, є конструкція збірно-розбірної споруди – комплексу з 4-ох великих буртів, обладнаних активною припливно-витяжною вентиляцією та механізмом регулювання ступеня рециркуляції внутрішнього повітря. Насип продукції в бурті має такі розміри, м: ширина – 7, довжина – 30, висота – 3,5. Кількість картоплі у бурті – 400 т, моркви – 370, капусти – 250 т. Усі елементи споруди (система вентиляційних каналів, припливно-рециркуляційний модуль із вмонтованим вентилятором та змішувальним клапаном з двома поворотними заслінками) заводського виготовлення. Припливно-вентиляційний канал трикутної форми, ширина в основі – 1,3, а висота – 2 м. Повітропровід виготовлено з металевих планок 5 см завширшки, відстань між якими 2,6 см. Витяжні канали з боків бурту, що виконують функції обмеження та міцності, повинні витримувати бічний тиск продукції. Вони складаються з решітчастих елементів з отворами 10–15 см.

4. Характеристика стаціонарних сховищ

У сучасних типових проектах сховищ враховують основні особливості технології приймання та зберігання продукції, а також природно-кліматичні умови, зокрема максимальні мінусові температури: 20, 30 та 40 °С. У регіонах з температурою повітря до мінус 20 °С використовують *наземні сховища*, а з температурою мінус 30 °С (північні та східні області України) будують *напівзаглиблені сховища* з обвалуванням частини стін ґрунтом. Переважно плодосховища влаштовують наземними, бо в них передбачається передреалізаційне сортування плодів, яке незручно проводити в заглибленому сховищі. Наземними є також цибулесховища, де потрібно підтримувати низьку відносну вологість повітря.

З одного боку, місткість сховищ для різних видів плодів неоднакова. З урахуванням інфекційного навантаження вона вважається оптимальною: для зберігання в одному місці: картоплі – 1500 т, капусти – 750, коренеплодів – 300, цибулі – 200.

З іншого – місткість камер менше 200 т утруднює їх експлуатацію.

Великі сховища є більш економічними.

Сховища бувають різними за конструкцією: в одних входні (в'їзні) двері, тамбури, підсобні приміщення влаштовані з торцевих, в інших – збокових стін.

У підсобних приміщеннях проводять передреалізаційну підготовку продукції. Тамбури й підсобні приміщення використовують також за рециркуляційного вентилявання в морозні дні. В'їзні двері без тамбурів обов'язково роблять подвійними й додатково утеплюють у морозні зими. Покрівля сховищ не має горища, тому вона добре теплоізована. За різниці температур зовні й всередині сховища під стелею застосовують інтенсивне вентилявання (за потреби підігрітим повітрям), щоб запобігати конденсації вологи та потраплянню її на продукцію. У камерах великої місткості влаштовують одні входні двері щільні, а інші – решітчасті, якими користуються за відсутності активної вентиляції протягом усього осіннього періоду, не зачиняючи щільних дверей. Посередині сховища чи камери є коридор 1,8–3 м завширшки для механізованого навантаження й розвантаження продукції, проїзду автомобілів та проведення деяких робіт.

У *заглиблених сховищах* для завантаження продукції у верхній частині стін є люки з добре утепленими заслінками (інколи їх використовують для додаткового вентилявання). У *напівзаглиблених і заглиблених сховищах* продукцію розміщують на відстані 10–15 см від стін, у наземних – на 0,7–0,8 м.

Підлога в усіх сховищах асфальтна, а стіни для зручності їх дезінфекції мають бути рівними.

Найефективнішими є сховища, розміщені поблизу місць вирощування продукції. Висота насипу чи розміщення затареної продукції залежить від способу регулювання режиму зберігання, який значною мірою визначається системою вентилявання. За допомогою вентиляції можна регулювати газовий, вологісний і температурний режими у сховищі. Для регулювання режиму вентиляції певного виду продукції використовують холодильне (обов'язково для плодосховищ), холодильне та сушильне (для підтримання режиму зберігання цибулі) обладнання та ін.

Системи вентиляції. Сховища для зберігання продукції обладнують природною (припливно-витяжною), примусовою або активною вентиляцією.

Природну (припливно-витяжну) вентиляцію здійснюють за законами теплової конвекції: тепле повітря розширюється, стає менш щільним і піднімається вгору, а холодне, більш щільне, опускається донизу. Інтенсивність протягу то більша, що вища різниця температур повітря зовні і всередині сховища або що більша різниця рівнів припливного та витяжного повітря. Восени різниця температур є невеликою, тому природна інтенсивність вентилявання низькою.

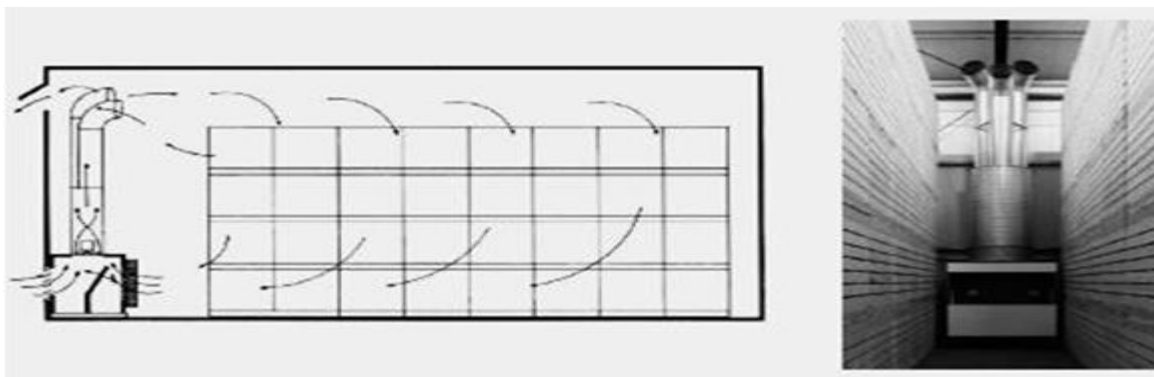
Припливну вентиляцію у сховищах влаштовують унизу з торцевого боку, де вставляють дерев'яні утеплені труби із заслінками. Витяжні труби встановлюють по коньку перекриття так, щоб внутрішній їх обріз не виступав усередину й не перешкоджав виходу струменя повітря. Припливні труби розміщують так, щоб вони знизу підходили під продукцію. Якщо це зробити неможливо, то верхній кінець їх повинен знаходитися не вище продукції на 0,5–1 м. Вентиляційні труби обладнують дефлекторами, щоб запобігти потраплянню опадів, і утеплюють, інакше по їх стінках стікатиме конденсаційна волога. Переріз припливних каналів у сховищах для зберігання бульб картоплі становить 50 см^2 , овочів – $80\text{--}100\text{ см}^2$.

За різниці температур менш ніж $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ припливна вентиляція практично не працює. На кожні 15–30 т бульб картоплі встановлюють одну, а капусти – дві труби. Кількість витяжних труб, як правило, у 2–3 рази менша, ніж припливних (переріз останніх не менше $0,5\text{ м} \times 0,5\text{ м}$). Швидкість руху повітря в системі природної вентиляції сховищ $0,2\text{--}0,4\text{ м/с}$, тому необхідний температурний режим восени встановлюється дуже повільно – через 1,5–2 міс. За температури, нижчої за оптимальну, закривають суцільні зовнішні двері. Восени на ніч суцільні двері відкривають (залишаючи зачиненими лише всі решітчасті) також витяжні труби є відкритими. За температури мінус $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ витяжні труби прикривають на $1/3$, за мінус $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – залишають відкритими на $1/3$, а за мінус $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ – зачиняють повністю. Щільні двері за мінусової температури зачиняють.

Продукція під час зберігання менше відпотіває, якщо насип її має гребенисту поверхню.

Коли настає повне її відпотівання, то відкривають усі вентиляційні труби. Ефективність вентиляції знижується за нерівномірної шпаруватості насипу.

Примусова вентиляція є досконалішою (мал. 5.). Нею обладнують сховища великої і середньої місткості. Повітря у сховище нагнітається вентиляторами, а видаляється через витяжні труби створеним тиском. Продуктивність вентиляторів розрахована на 20–30-кратний обмін повітря за годину. Цей спосіб вентиляювання дає змогу підтримувати бажаний режим зберігання продукції у північній частині України. Для влаштування примусової вентиляції використовують відцентрові вентилятори середнього тиску. Через їх значну габаритність вентиляторні будки встановлюють на покрівлі сховища. Повітропроводи розміщують під стелею та під підлогою. Найкраще охолоджується затарена продукція. Недоліком такої вентиляції є те, що повітря проникає на глибину не більше 0,7 м, тому верхні шари продукції можуть переохолоджуватись, а середні – зігріватись.



Мал. 5. Примусова система вентиляювання

Активна вентиляція є найдосконалішою. Ефективність зберігання продукції в секціях, засіках чи бункерах за такого способу вентиляювання майже однакова. Повітря через решітки, на яких розміщена продукція, надходить до кожного плоду. Можна швидко подати повітря до продукції, обсушити її, а в разі потреби охолодити для сповільнення або обігріти для прискорення (пророщування) фізіологічних процесів. Додержання техніки вентиляювання та режиму дає змогу підтримати нормальний тургор плодів та газовий склад повітря.

Завдяки вентиляюванню можна збільшити розміри засік, висоту насипу та розміри штабелів, забезпечуючи економічне використання сховищ.

Практично можна використати весь об'єм сховища, однак за зберігання насипом потрібно враховувати міцність плодів. Тому на зберігання закладають великі або більші за середній розмір плоди картоплі, буряків, моркви. Висота насипу може бути: картоплі 4–5 м, буряків 4–6; моркви, капусти, цибулі 2,5–3 м, лише за регульованого режиму.

Економічною й ефективною є система вентилявання у сховищах на Поліссі, де природне повітря в сезон зберігання продукції є холодним. У сховищах більш південних областей на шляху струменя повітря у змішувальній камері встановлюють батарею (кондиціонер) з охолодженням сольовим розчином, проходячи через який воно охолоджується і потім нагнітається у масу продукції.

Для досягнення бажаного результату слід правильно влаштовувати систему вентилявання та дотримуватися вимог питомої подачі повітря з відповідними параметрами – температурою, газовим складом та вологістю.

Систему вентиляції влаштовують під або над підлогою. Будь-яка вентиляційна система складається з припливної шахти для забору повітря, вентилятора, рециркуляційного повітропроводу, змішувальної камери, магістрального повітропроводу, розподільних каналів.

Припливну шахту роблять із щільно підігнаних дощок, цегли або листової сталі, добре утеплюють, а зверху ставлять дефлектор, щоб запобігти потраплянню опадів. Повітря для вентилявання засмоктується через жалюзійні решітки, виготовлені з листової сталі.

Контрольні запитання

1. Які параметри режиму зберігання продукції можна регулювати?
2. Які прилади використовують для регулювання режиму зберігання продукції?
3. Які види сховищ для тривалого зберігання овочевої продукції. Ви знаєте?
4. Як впливає географічний фактор на розмір (місткість) сховищ? Від чого залежить розмір сховищ? Які основні вимоги до конструкції сховищ, котрі забезпечують якісне зберігання продукції? Які є види буртів?
5. Як обладнують вентиляцію у буртах? Які є види вентиляції?

Розділ 2. Товарознавча характеристика та технологія зберігання овочевої продукції.

ЛЕКЦІЯ 9

ТЕМА: ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ОВОЧІВ

План

1. Класифікація овочевих культур.
2. Товарознавча характеристика овочів.

1. Класифікація овочевих культур.

Залежно від того, які органи рослини використовуються в їжу, *овочі поділяють на дві групи: вегетативні і плодові.*

В свою чергу **вегетативні** поділяються на:

- - бульбоплоди - картопля, батат, топінамбур;
- - коренеплоди - морква, буряк, редиска, редька, ріпа, бруква, петрушка, селера, пастернак, хрін.
- - капустяні - капуста білоголова, червоноголова, савойська, цвітна, брюссельська, кольрабі, пекінська;
- - цибулеві - цибуля ріпчаста, цибуля зелена, цибуля- порей, цибуля-батун, часник;
- - салатно-шпинатні - салат, шпинат, щавель;
- - десертні - ревінь, спаржа, артишок;
- - пряні - кріп, естрагон, васильки, майоран, чабер.

Плодові овочі. В їжі використовують плоди і насіння рослин. Поділяється на :

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

Залежно від способу одержання врожаю овочі розрізняють : відкритого ґрунту, закритого ґрунту, ґрунтові, парникові, тепличні.

Залежно від термінів дозрівання різні сорти овочів поділяють на ранні, середні та пізні.

Таблиця 1.

<i>Вегетативна група</i>	
<i>Бульбоплоди</i>	картопля, батат, топінамбур
<i>Коренеплоди</i>	буряки, морква, редька, ріпа, редиска, петрушка, селера, пастернак
<i>Капустяні</i>	капуста білоголова, червоноголова, цвітна, савойська, брюсельська, кольрабі, пекінська
<i>Цибулеві</i>	цибуля ріпчата, цибуля зелена свіжа, цибуля-порей, цибуля-шалот, багато-ярусна цибуля, часник
<i>Салатно-шпинатні</i>	листовий салат, качанний салат, ромен, шпинат, щавель
<i>Пряні</i>	кріп, чабер, естрагон, базилік, майоран, ісоп, меліса лимонна, розмарин, кінза (коріандр)
<i>Десертні</i>	ревінь, спаржа, артишоки
<i>Плодова група</i>	
<i>Гарбузові</i>	огірки, кабачки, патисони, гарбузи, кавуни, дині
<i>Томатні</i>	помідори (томати), баклажани, перець
<i>Бобові</i>	горох, квасоля, боби, сочевиця, соя, нут
<i>Зернові</i>	кукурудза цукрова

Біологічна класифікація об'єктів рослинного походження передбачає поділ їх на типи, їх, у свою чергу, поділяють на класи, ряди, родини, роди та види, які є основними систематичними одиницями. Види поділяють на сорти. Сорти овочів мають назву ботанічні, фруктів - помологічні, винограду - ампелографічні.

Ботанічна класифікація овочевих культур передбачає поділ залежно від їхньої морфологічної будови.

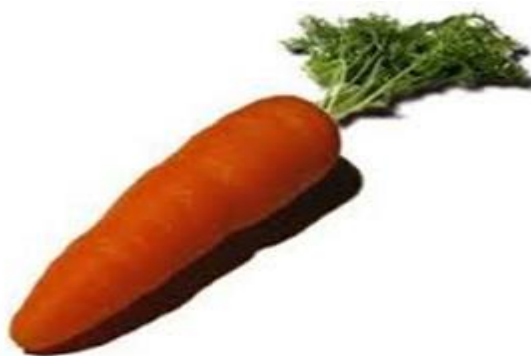
Овочеві культури належать до класів одно і дводольних.

Однодольні: цибулеві - цибуля ріпчаста, цибуля-батун, цибуля-порей, цибуля багатоярусна, цибуля - шнітт, часник; спаржеві - спаржа; цукрова кукурудза.
Дводольні: капустяні, селерові, гарбузові, пасльонові та ін.

2. Товарознавча характеристика овочів.

Коренеплоди:

Морква



Мал.1. Морква

Морква дуже цінний продукт харчування, оскільки має цілий комплекс вітамінів: С, В1, В2, В6, В12, D, Е, К, Р, РР, велику кількість каротину (до 9 мг %), від вмісту якого залежить її колір, а також біологічно активні речовини – фітонциди, мінеральні солі (кобальт, калій, залізо, мідь, фосфор, кальцій, йод, бром та ін.), ферменти, полісахариди (пектини, клітковина), багато цукрів (до 15 %), які легко засвоюються, органічні кислоти, флавоноїди, ефірні олії, що зумовлюють специфічний аромат моркви.

Моркву і морквяний сік споживають при авітамінозі А, недовітності, гастритах з пониженою кислотністю шлункового соку, порушенні мінерального обміну.

Буряк



Мал.2. Буряк

Буряки містять значну кількість різних цукрів (9 % сахарози), мінеральних речовин (солей фосфору, кальцію, магнію, заліза, кобальту), пектину, вітаміни С, В₁, В₂, РР, фолієву кислоту.

Буряки мають лікувальні властивості: поліпшують роботу кишечника, запобігають розвитку атеросклерозу і регулюють обмін речовин.

Кращі кулінарні властивості мають сорти буряків з темнозабарвленою м'якоттю і невеликою кількістю білих кілець на розрізі, середніх розмірів, плоскоокруглої форми (Грибівський, Бордо, Єгипетський). Використовують столові буряки для приготування борщів, салатів, вінегретів, гарнірів.

Редька



Мал.3. Редька

Редька – коренеплід з гірко-гострим смаком і специфічним запахом, зумовленим ефірними оліями і глікозидами. В ній міститься цукор (6 %), вітамін С, багато солей калію. Редьку розрізняють за кольором шкірочки (біла, чорна, сіра, фіолетова), формою (кругла, довга, напівдовга), термінами досягання (літня, зимова). Використовують редьку тільки сирою для салатів. У лікувальному харчуванні її застосовують як стимулятор виділення шлункового соку, для поліпшення апетиту і посилення діяльності кишечника. Редька сприяє виведенню з організму надлишку холестерину.

Бруква



Мал. 4. Бруква

Бруква – багата на цукри (до 7,5 %), ефірні олії (0,4 %), вітаміни С (30 мг%), В1 В2, солі заліза, із своєрідним смаком і запахом. Коренеплоди бувають круглої або округло-плоскої форми. Більшу енергетичну цінність має бруква з жовтою м'якоттю.

Використовують для салатів і тушкування.

Ріпа



Мал. 5. Ріпа

Ріпа має специфічний смак (завдяки вмісту глікозидів), містить цукор (5 %), вітамін С, РР, В, В₂, мінеральні речовини. М'якоть ріпи буває білою і жовтою. Кращим сортом вважають ріпу Петровську – округло-плоскої форми з жовтою солодкуватою, без гіркоти, м'якоттю у сирому і вареному вигляді.

Редиска



Мал. 6. Редиска

Редиска містить значну кількість вітаміну С (11-44 мг%), органічних кислот, мінеральних солей, особливо калію і заліза, глікозиди й ефірні олії, які надають їй своєрідного смаку і запаху. Розрізняють редиску за формою (кругла, овальна, видовжена), кольором (біла, рожева, червона), терміном досягання (рання, середня, пізня). Вона має ті самі лікувальні властивості, що і редька.

Корінь петрушки, селери, пастернаку



Мал. 7. Біле коріння петрушки, селери, пастернаку

Біле коріння петрушки, селери, пастернаку містить підвищену кількість ефірних олій, вітамін С (20-35 мг%), цукри (6,5-9,4 %), фітонциди. В дієтичному харчуванні його використовують при неврозах, ожирінні, захворюваннях печінки і серцево-судинної системи. При захворюванні нирок і подагрі біле коріння споживати не рекомендується, оскільки воно містить пуринові основи.

Хрін



Мал. 8. Хрін

Хрін має гострий і пекучий смак і запах, які зумовлені аліловим гірчичним маслом, що утворюється при гідролізі глікозиду синігрину. Він багатий на вітамін С (55 мг%), фітонциди, мінеральні солі калію, кальцію, магнію, заліза, міді, фосфору. Хрін збуджує апетит, поліпшує діяльність кишечника.

Цибулеві

Цибуля ріпчаста



Мал. 9. Цибуля ріпчаста

Цибуля ріпчаста – найбільш поширений вид цибулевих овочів, характеризується високим вмістом ефірних олій (10-155 мг%), які мають фітонцидні властивості, гострий смак і специфічний запах. Вона містить цукри (6-15 %), вітаміни С, В1, В2, В6, РР, фолієву кислоту, мінеральні солі кальцію, фосфору, калію, натрію, магнію, заліза, азотисті речовини (до 1,7 %).

Значний вміст мінеральних солей у цибулі сприяє нормалізації водно-сольового обміну в організмі. Цибулю вживають як лікувальний засіб проти цинги, грипу, ангіни, катару верхніх дихальних шляхів, вона нормалізує роботу серця, травних органів.

Цибулина складається з денця, від якого вниз відходять корінці, а догори -- м'ясисті лусочки. Верхні 2-3 лусочки при досяганні цибулі підсихають, утворюючи "сорочку", яка захищає м'ясисті лусочки від висихання і пошкодження мікроорганізмами. Верхня звужена частина цибулини називається шийкою

Цибуля зелена



Мал.10. Цибуля зелена

Цибуля зелена – містить ефірні олії, до 30 мг% вітаміну С і 2 мг% каротину, 1,3 % білка, 3,5 % цукрів. При споживанні 80-100 г цибулі зеленої можна повністю задовольнити добову потребу організму у вітаміні С. Цибулю зелену (цибулю-перо) використовують свіжою разом з цибулиною, яка проросла (довжина пера не менш ніж 20 см).

Цибуля-порей



Мал. 11. Цибуля-порей

Цибуля-порей багата на цукри (6,5 %), вітамін С (35 мг%), білки (3 %), солі калію, заліза, кальцію, фосфору, містить вітаміни В1 В2, Е, РР, каротин, ефірну олію, до складу якої входить сірка.

Також вона лікувальна. Її рекомендують хворим на подагру, ревматизм, цингу, при сечокам'яній хворобі й ожирінні, психічній і фізичній перевтомі. Вона підвищує секреторну функцію залоз травного тракту, поліпшує діяльність печінки, підвищує

апетит, виявляє антисклеротичні властивості і сечогінну дію, однак протипоказана при запальних захворюваннях шлунка і дванадцятипалої кишки.

Цибуля-порей має широке плоске листя, яке у нижній частині утворює стебло білого кольору 10-15 см завдовжки і 4-5 см у діаметрі. Їстівним у молодій цибулі є ніжне біле стебло і молоде листя, у старій -- тільки стебло.

Цибуля-батун



Мал. 12. Цибуля-батун

Цибуля-батун – це багаторічна рослина з великою масою зелені (пера), яка не утворює цибулини. Смакові якості її гірші, ніж цибулі зеленої. Вона містить до 3 мг% каротину, солі магнію, калію, заліза, цукри, вітаміни С, В1 В2 РР, ефірні олії. Вітаміну С в цій цибулі у два рази більше, ніж у зеленій. Цибуля-батун має гострий смак, поживна, лікувальна, багата на фітонциди, діє на організм людини майже так, як цибуля ріпчаста, сприяє зниженню тиску крові, підвищує еластичність капілярів.

Цибуля багатоярусна за короткий період дає велику кількість зеленого пера. Ця цибуля смачна, багата на вітамін С (до 40 мг%). На стрілках цибулі з'являються від двох до семи повітряних цибулин-бульбочок і стрілки другого ярусу, які також несуть повітряні цибулини, але меншого розміру.

Часник



Мал. 13. Часник

Часник має високі лікувальні властивості, зумовлені його хімічним складом. Він містить велику кількість азотистих (6,5 %) і мінеральних речовин (1,5 % інуліну (20 %), ефірних олій (3,3 %). Фітонцидні, бактерицидні і смакові властивості його виражені сильніше, ніж у ріпчастої цибулі. Часник використовують при ревматизмі, подагрі, ангіні, для запобігання і лікування грипу, як протиглисний, протицинготний і сечогінний засоби. Споживання часнику сприяє стійкості організму до простудних та інфекційних захворювань, збудження апетиту, поліпшенню травлення і роботи серця.

В кулінарії часник використовують у натуральному вигляді як приправу до соусів, маринадів, перших та других страв.

Часник складається із покритих тонкою оболонкою зубчиків (3-20шт.), що знаходяться під загальною “сорочкою” із сухих лусочок. Забарвлення лусочок може бути з білим, рожевим, фіолетовим відтінками.

Салатно-шпинатні

Салат



Мал. 14. Салат.

Салат. Завдяки вмісту в салаті вітамінів, мінеральних солей та інших цінних речовин, а також заспокійливій дії його рекомендують у дієтичному харчуванні людям похилого віку, дітям, хворим на цукровий діабет, виразкову хворобу, склероз. На підприємства масового харчування надходить салат листковий, качанний, ромен.

Салат листковий має довге світло-зелене листя з маслянистою поверхнею і ніжним смаком; качанний – пухку головку з ніжного блідо-зеленого листя; ромен – пухку, дуже видовжену головку, яка складається з твердого темно-зеленого не дуже соковитого листя. Всі види салату придатні у свіжому вигляді як самостійна страва, на гарнір до м'яса і риби, для оздоблення страв.

Шпинат



Мал. 15. Шпинат

Шпинат характеризується високим вмістом білків (2,9 %) і заліза, завдяки цьому його рекомендують при анемії. В кулінарії шпинат використовують для приготування кулешиків, соусів, салатів.

Щавель



Мал. 16. Щавель

Щавель багатий на вітаміни С (43 мг%) і каротин (2,5 мг%). Щавлева кислота і щавлевокисла сіль надають йому кислого смаку. При дозріванні в ньому накопичується щавлева кислота у значній кількості. Тому щавель не рекомендують при захворюваннях нирок, подагрі, а також особам похилого віку.

В кулінарії щавель використовують для приготування перших страв.

Коренеплоди:

Картопля

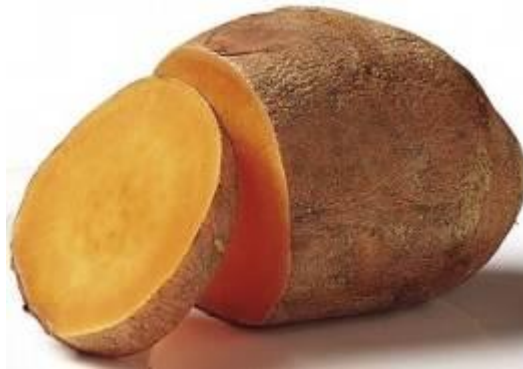


Мал. 17. Картопля

Картопля – цінний продукт харчування. На відміну від інших овочів у ній порівняно невеликий вміст води (70-87 %), цукрів (0,5-1,3 %) і найвищий – крохмалю (10-25 %). При зберіганні картоплі крохмаль під дією ферментів частково гідролізується до цукрів, які витрачаються бульбами на дихання. При температурі 0 °С процеси дихання сповільнюються і відбувається накопичення цукрів (до 2,5 %), які надають картоплі солодкого смаку. Картопля містить азотисті (1,5-3 %), мінеральні (0,5-2 %) і пектинові (0,1-0,6 %) речовини, клітковину (0,2-3,5 %), а також повноцінний білок туберин (0,7-2,6 %), який за своїм амінокислотним складом наближається до білка курячого яйця і повністю засвоюється організмом людини, з мінеральних речовин – калій, фосфор, магній, кальцій, натрій, залізо, мідь, цинк та ін.

У картоплі невисокий вміст вітамінів, серед яких переважає аскорбінова кислота (17-20%). Проте у зв'язку з високим споживанням картопля є основним джерелом вітаміну С: 30-80 % добової потреби. Добову потребу у вітаміні С покриває 250 г картоплі. У невеликих кількостях є вітаміни В1 В2, В6, В9, РР, К, Е, фолієва кислота, каротин.

Батат



Мал. 18. Батат

Батат має бульби різної форми і забарвлення, за розміром більші ніж картопля . М'якоть солодкувата, за смаком нагадує картоплю. Цінні сорти батату з оранжевою м'якоттю, оскільки вони багаті на каротин. Вуглеводи і білки засвоюються краще, ніж картоплі, оскільки вони перебувають у вигляді цукрів і декстринів, а не крохмалю. Енергетична цінність батату значно вища, ніж картоплі, і становить близько 125 ккал. Він містить, %: цукрів -- 6, крохмалю -- 20, білків -- 2.

Топінамбур



Мал. 19. Топінамбур (земляна груша)

Топінамбур (земляна груша) – багаторічна рослина. Бульби бувають овальні, видовжені та веретеноподібні з великими вічками на поверхні (рис. б). Забарвлення бульб жовто-біле, рожеве, червоне, фіолетове. М'якоть біла, соковита, солодкувата. Топінамбур містить, %: інуліну – 20, сахарози – 5, азотистих речовин – 3. Використовують у сирому вигляді для салатів і смаження, а також для виробництва спирту й інуліну.

Капустяні

Капіста білоголова



Мал. 20. Білоголова капуста

Білоголова капуста найбільш поширена серед капустяних овочів, містить 2,5 % білків, 5 % цукрів, 0,8 % мінеральних речовин, до 70 мг% вітаміну С.

Головка капусти складається з листя і внутрішнього качана. Листя щільно прилягає одне до одного. Чим щільніша головка, тим соковитіша й біліша капуста. Внутрішній качан буває різної довжини і становить 4-9 % від маси головки. Він багатий на клітковину і вважається відходом. Кулінарні властивості капусти визначаються тугістю головки і коротким внутрішнім качаном. Використовують таку капусту для квашення, тушкування, приготування салатів, борщів. Пухкі головки мають довгий внутрішній качан і позеленіле листя, в якому мало цукрів та інших харчових речовин, багато клітковини, їх використовують для приготування голубців, фарширування.

Червоноголова капуста



Мал. 21. Червоноголова капуста

Червоноголова капуста має фіолетово-червоне забарвлення, зумовлене наявністю антоціанів. Вона багата на вітаміни, мінеральні речовини (солі натрію, калію, магнію, заліза), цукри, містить білки, ферменти, фітонциди, клітковину. За вмістом вітаміну С цей вид капусти майже вдвічі, а за вмістом каротину – в чотири рази перевершує білоголову. Використовують червоноголову капусту тільки для щ готування салатів і маринування.

Савойська капуста



Мал. 22. Савойська капуста

Савойська капуста зовні схожа на білоголову, але має ніжне, трохи зморшкувате, ніби гофроване, кучеряве листя світло-зеленого кольору, яке утворює пуд головку. За смаком нагадує цвітну капусту. Савойська капуста містить більше азотистих і мінеральних речовин, ніж білоголова. Використовують так, як білої лову, крім квашення.

Цвітна капуста



Мал. 23. Цвітна капуста

Цвітна капуста – це нерозквітле суцвіття (головка), яке складається з м'ясі тих укорочених паростків, що закінчуються зачатками бутонів. В їжу використовують капусту з білими головками, в яких мало клітковини, багато повноцінних білків (2,5 %), вітаміну С (70 мг%). Капуста має ніжний смак, добре засвоюється є цінним дієтичним продуктом при шлунково-кишкових захворюваннях. Зеленуваті і сірі головки капусти грубі, гірчать.

Брюсельська капуста



Мал. 24. Брюссельська капуста

Брюссельська капуста має високе стебло, на якому у пазухах листків розміщені дрібні щільні головочки (до 90 шт.) масою 8-14 г кожна, діаметром 2-6 см. Капуста характеризується підвищеним вмістом білків (4,8 %), мінеральних речовин (1,3 %), вітаміну С (120 мг%). Стимулює процес заживання ран, корисна при цукровому діабеті і серцево-судинних захворюваннях, сприяє посиленню і відновленню функцій підшлункової залози.

Пекінська капуста



Мал. 25. Пекінська капуста

Листкова (пекінська) капуста. Це однолітня трав'яниста рослина. При рані посівах утворюється добре розвинена розетка листків, а при літніх формується пухка

головка. Листки сидячі, з хвилястими зубчастими краями. Цей вид капусти містить великий набір вітамінів (А, В1 В2 РР та ін.) і мінеральних солей, то використовується в дієтичному харчуванні як вітамінний, загальнозміцнюючий продукт, який сприяє нормалізації водно-сольового обміну в організмі. В їй використовують листя і головку сирими, вареними, тушкованими і консервованими. Салати з листків капусти дуже ніжні, без гіркоти.

Кольрабі



Мал. 26. Кольрабі

Кольрабі – рослина родини капустяних. За хімічним складом близька до біглової капусти. Кольрабі характеризується значним вмістом білкових речовин цукрів і вітаміну С, в ній багато солей фосфору, заліза, кальцію. Завдяки великому вмісту мінеральних солей і сирого білка цей вид капусти широко застосовується в дієтичному і дитячому харчуванні, корисний вагітним жінкам. У кулінарії використовують для приготування салатів, перших та других варених і тушкованих страв.

Їстівною частиною кольрабі є молоде, ніжне, потовщене стебло, що нагад велику ріпу, світло-зеленого або фіолетово-синього кольору. За смаком нагад внутрішній качан білоголової капусти, проте м'якоть значно солодша, ніжніша, соковитіша, має білий колір.

Контрольні запитання

1. Характеристика ознак класифікації овочів.
2. Товарознавча характеристика коренеплодів
3. Характеристика господарсько-ботанічних сортів бульбоплодів.

ЛЕКЦІЯ 10

ТЕМА: ОВОЧЕВА ТАРА ТА ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

План

1. Поняття про сировинну зону, способи транспортування сировини, види транспорту. Класифікація транспортної тари, характеристика окремих її видів
Види і розміри транспортної тари (ящики, контейнери).
Санітарна обробка транспортної тари, її зберігання
2. Безтарне транспортування сировини навалом чи спеціалізованим транспортом.
Приймання сировини за кількістю та якістю
3. Порядок проведення технічного аналізу. Облік і оформлення документації під час приймання сировини за якістю
4. Короткочасне зберігання сировини до переробки. Вимоги до сировинних майданчиків, порядок розміщення сировини, санітарні умови

1. Поняття про сировинну зону, способи транспортування сировини, види транспорту

Сировинна зона – радіус доставки сировини на переробне підприємство, тобто ті господарства, які забезпечують консервний завод сировиною.

Оскільки плоди і овочі після збирання продовжують жити і чутливо реагують на зміну зовнішніх умов, то від правильного і своєчасного проведення збирання, транспортування, приймання і зберігання значно залежить скорочення їх втрат і якість готової продукції. Залежно від виду сировини урожай збирають уручну або механізованим способом.

Залежно від місцевих умов і віддаленості сировинної зони плодоовочеву сировину на консервні заводи чи пункти первинної переробки транспортують в основному автомобільним, а також залізничним і водним транспортом. Під час вимушеної затримки з доставкою або перевезенням на великі відстані сировину рекомендується попередньо охолоджувати.

Класифікація транспортної тари, характеристика окремих її видів

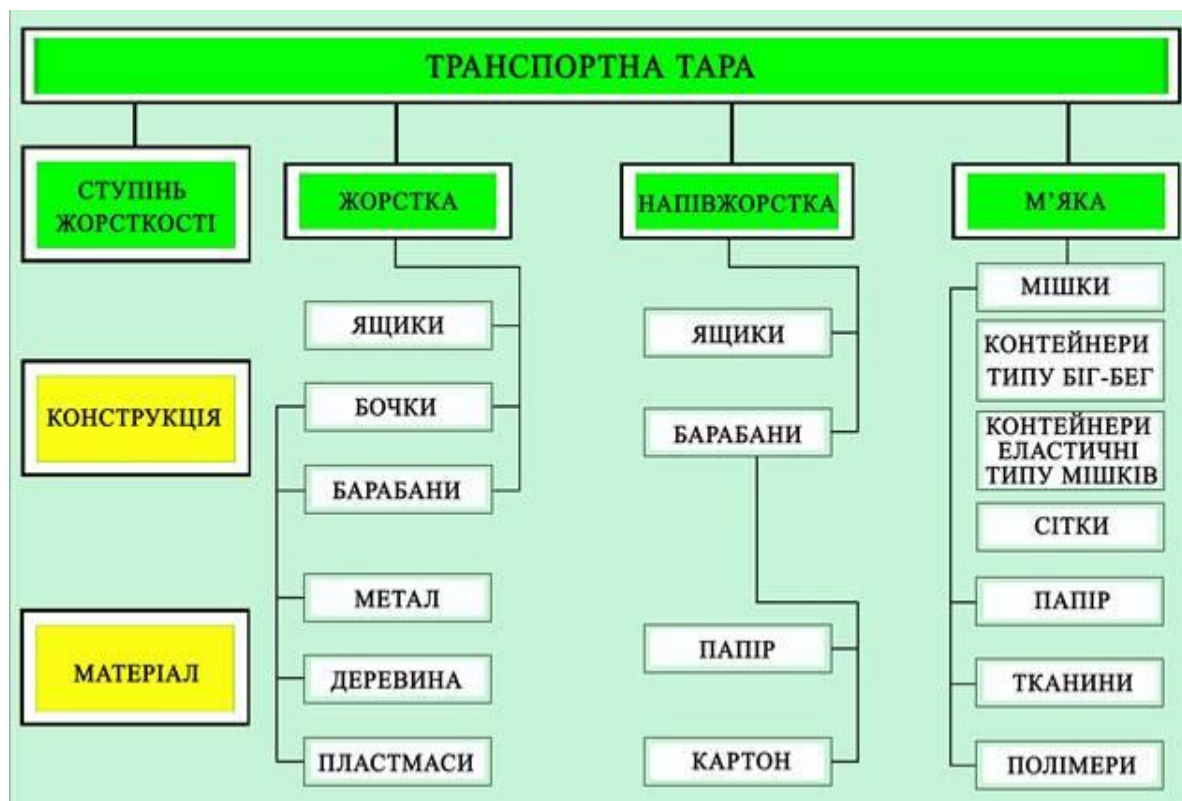
Тара вважається елементом упаковки або її різновидом для розміщення продукції, транспортування, укладання і виконання логістичних операцій.

Частка основних видів тари в Україні складає, %:

- дерев'яні й картонні ящики – 50 – 60;
- паперові, тканинні та полімерні мішки – 30 – 40;
- бочки і барабани – 5 – 6;
- інші види – 4 – 10.

За умовами використання транспортну тару поділяють на виробничу, складську і транзитну. Виробнича тара використовується для внутрішньозаводських і міжзаводських технологічних та логістичних операцій. Складська тара призначена для приймання, розміщення, зберігання і комплектації продукції на складі. Транзитна тара поділяється за особливостями конструкції на багаторазову, інвентарну (власність підприємства) і разову.

Класифікація транспортної тари проводиться за низкою ознак і враховує різноманітність продукції, функцій, конструкцій, матеріалів (мал. 1).



Мал. 1. Класифікація транспортної тари

За останні роки в Україні різко скорочується частка дерев'яної тари із пиломатеріалів і відповідно зростає кількість тари із гофрокартону.

Тара – основний елемент упаковки, який є виробом, призначений для розміщення продукції.

Транспортна тара – елемент упаковки товару, вже розфасованого в споживацьку тару. Транспортну тару призначено для захисту товарів і споживацької тари від впливу зовнішніх чинників і для забезпечення зручності перевантажувальних робіт, транспортування, складування тощо.

Жорстка тара – це виріб для розміщення, транспортування, тимчасового зберігання продукції, зберігає свою форму під час заповнення її матеріалами, має високий ступінь захисту і універсальна щодо продукції, яка перевозиться. Основними видами дерев'яної транспортної тари є ящики, бочки, барабани, виготовлені з пиломатеріалів, фанери, твердої деревоволокнистої плити та іншої сировини.



Мал. 2. Дерев'яний ящик



Мал. 3. Дерев'яні бочки

Напівжорстка транспортна тара – це виріб для розміщення, транспортування, тимчасового зберігання продукції, зберігає свою форму під час заповнення її матеріалами, може деформуватися за великих навантажень або сильних ударів (під час транспортування, навантажування й вивантажування), але за нормальних умов є достатньо міцною.

Будучи порожньою, вона легко складається або вкладається одна в одну, що полегшує і здешевлює її перевезення і зберігання.

До неї належать картонні й паперові барабани та картонні ящики. За однакових розмірів ящик із гофрокартону втричі легший дерев'яного, а вартість його при масовому виробництві в 1,5 рази нижча.



Мал. 4. Картонні ящики

Барабани картонні навивні – це виріб для пакування, транс-портування і зберігання порошкоподібної, сипкої, твердої і пастоподібної продукції.



Мал. 5. Картонні барабани

М'яка тара – це виріб для транспортування й зберігання сипких та інших подібних матеріалів, стійких до механічних поштовхів та ударів.

М'яка тара – це полімерна (мішки, пакети), паперова (мішки, пакети, обгортковий та інший папір) і тканина (мішки, матеріали для перев'язування – шпагат, різноманітні мотузки, стрічки тощо).



Мал. 6. Мішок

поліетиленовий



Мал. 7.

Мішок тканевий



Мал. 8. Пакет

Окремі види м'якої тари можна використовувати для герметичного упакування, завдяки якому створюються і підтримуються стабільні умови зберігання продукту. М'яка тара застосовується також для зберігання деяких біологічних продуктів. Річ у тому, що поліетиленовий мішок пропускає назовні кисень значно інтенсивніше, ніж вуглець. Це дуже важливо для збереження свіжих овочів – так зване збереження в модифікованому газовому середовищі.

Види і розміри транспортної тари (ящики, контейнери)

Овочеву сировину перевозять у різній тарі – ящиках, контейнерах, корзинах, піддонах, цистернах і самоскидах. Вибір типу тари і транспорту визначається видом сировини і відстанню до місця переробки.



Мал. 9. Дерев'яні ящики без неї.

Одним з найпоширеніших видів тари є ящик – транспортна тара з корпусом, що має у вигляді паралельного дну (горизонтальному), переважно форму прямокутника з дном, торцевими та бічними стінками, з кришкою чи без неї.



Мал. 10. Контейнер

Доставка сировини у контейнерах вимагає додаткових затрат праці на навантаження-розвантажувальні роботи. Для механізації цієї роботи застосовують дерев'яні піддони, на які навантажують ящики з сировиною – автотранспортом.

Дуже ефективним є застосування контейнерів – багатооборотних стандартних місткостей універсального або спеціального призначення великої місткості.

Під час використання їх знижуються втрати сировини при перевезенні і зберіганні. Для перевезення картоплі та інших овочів з твердою структурою застосовують контейнер КЛ місткістю до 600 кг і габаритними розмірами 1150 × 950 × 1150 мм.

Для перевезення і зберігання моркви, кабачків, яблук та інших подібних за структурою видів плодів і овочів використовують контейнер РЗ – КТБ місткістю 420 кг і габаритними розмірами 1200 X 800X1000 мм або контейнер МТІХП місткістю 570 кг і габаритними розмірами 1200 × 800 × 1150 мм.

Для перевезення томатів призначений поличний нерозбірний контейнер, розроблений у МТІХП, місткістю 494 кг і габаритними розмірами 1200 × 800 × 1150 мм. Для перевезення томатів застосовують також автоцистерни з водою (співвідношення води і плодів 1:2) і цистерни РЗ-КТГ, розроблені УкрНДІКП (Одеса).

Контейнери знімають з автомашини за допомогою автонавантажувачів, які оснащені вилковими захватами.

Санітарна обробка транспортної тари, її зберігання

Будь-яка тара, в якій доставляють сировину на переробку, проходить санітарну обробку. Тара миється холодною і гарячою водою, обробляється гострою парою.

Для ящиків розроблені спеціальні мийні машини, в яких ящики переміщуються ланцюговим транспортером, послідовно проходячи через зони обробки водою і парою. Добрі результати при санітарній обробці тари дає дезінфекція її хлорованою водою, яка містить 200 мг активного хлору в 1 л, з наступним ополіскуванням чистою проточною водою.



Мал. 11. Тунельна машина для миття ящиків

Після миття тара просушується на повітрі і складається в штабеля.

2. Безтарне транспортування сировини навалом чи спеціалізованим транспортом

Овочі, які мають грубу тканину чи захисний покрив (коренеплоди, кукурудза), перевозять у самоскидах навалом із захистом продукції від атмосферних опадів і температури нижче від 0°C. Перець, баклажани, огірки перевозять у ящиках і ящикових піддонах усіма видами транспорту.



При транспортуванні огірків у авторефрижераторах температура повинна бути від 5 до 10 °C, а вологість повітря 85 – 95 %.

Зелений горошок у зернах транспортують будь-яким видом транспорту у дерев'яних ящиках шаром не більш як 15 см, у цистернах з холодною водою при співвідношенні зерен і води 2:1 або великих контейнерах типу «човник» місткістю до 2,5 – 2,8 т шаром не більше від 40 см без води. Зелений горошок у бобах з бадиллям транспортують навалом, без бадилля – у дерев'яних ящиках місткістю не більш як 20 кг. Тара і транспортні засоби після перевезення сировини підлягають санітарній обробці.

Приймання сировини за кількістю та якістю

Овочі та напівфабрикати, які надходять на переробку, підлягають вхідному контролю, який здійснюється працівниками заводської лабораторії. Мета вхідного контролю полягає у встановленні відповідності якісного стану сировини вимогам стандартів.



Мал.13.

Автомобільні платформові ваги

Сировину, яка надійшла на консервний завод зважують на автомобільних, платформових вагах і перевіряють її якість: свіжість, товарну сортність і придатність для переробки органолептичних, технічних, хімічних і мікробіологічних показників.

Прийнята сировина, як правило, надходить на короткочасне зберігання чи зразу на переробку.

Одночасно лабораторія заводу проводить відбір середньої проби з однієї транспортної одиниці, аналізує її за показниками, встановленими стандартами. Висновок лабораторії є підставою для ухвалення рішення про приймання сировини на завод, встановлення його товарного сорту, а відповідно і ціни для оплати.

3. Порядок проведення технічного аналізу

Овочі та напівфабрикати, які надходять на переробку, підлягають вхідному контролю, який здійснюється працівниками заводської лабораторії. Мета вхідного контролю полягає у встановленні відповідності якісного стану сировини вимогам стандартів.

Сировину, яка надійшла, зважують і піддають технічному аналізу за такими показниками:

- зовнішній вигляд,
- запах і смак,
- розмір плодів,
- колір мякоті,
- масова частка крохмалю,
- внутрішня будова плодів,
- наявність пошкоджень,
- масова частка розчинних сухих речовин.

Для визначення якості овочів відбирають разові або точкові проби загальною масою не менше як 10 % плодів у вибірці.

Контроль за залишковою кількістю пестицидів і вмістом нітратів здійснюють відповідно до затверджених норм.

Облік і оформлення документації під час приймання сировини за якістю

Приймання товарів за якістю проводиться за органолептичними показниками (за виглядом, кольором, запахом, смаком). При цьому перевіряють відповідність стандартам, ТУ. До транспортних документів додаються сертифікати, посвідчення якості, де вказується дата виготовлення, термін реалізації, назва фірми; гігієнічні сертифікати (із зазначенням допустимих і фактичних рівнів важких металів).

Термін перевірки якості для швидкопсувних товарів – 24 год, для нешвидкопсувних – 10 днів.

Відповідно до Закону України "Про захист прав споживачів" і санітарних норм та правил товар має бути безпечним для здоров'я споживачів. Забороняється приймати:

- овочі з ознаками гниття;
- продукцію рослинництва без якісного посвідчення.

У разі виявлення невідповідності якості складається акт у присутності постачальника про кількість недоброякісної продукції.

У договорах на закупівлю плодоовочевої сировини передбачається сортовий склад та терміни доставки продукції по сортах (рання, середня та пізня), вид тари (контейнери, ящики) чи насипом.

Договір – домовленість двох або більше сторін, спрямована на встановлення, зміну або припинення цивільних прав та обов'язків. Договори вкладають виробники продукції з іншими заготівельниками продукції або безпосередньо із споживачами такої продукції – школами, санаторіями та іншими організаціями.

Днем виконання виробником зобов'язань є дата доставки продукції та складання документа прийому-здачі.

Якість більшості видів плодоовочевої продукції і картоплі оцінюють у місцях їх вирощування та завантаження в тару. Результати товарної оцінки записують у товарно-транспортні накладні на продукцію, яка відвантажується заготівельнику, де зазначають також масу бруто (маса продукції разом з тарою) та масу нетто (маса продукції без тари).

Товарно-транспортна накладна (ТТН) – це основний документ на вантаж, що повинен оформлятися під час здійснення вантажних автоперевезень. Товарно-транспортну накладну заповнюють чорнилом у трьох або чотирьох примірниках без виправлень, після чого її підписують матеріально відповідальні особи.

Крім товарно-транспортних накладних на продукцію, яку відвантажують, оформляють сортові посвідчення та сертифікати якості за участі відповідних органів. У місцях приймання продукції обов'язково перевіряється її кількість. У разі розходження маси, вказаної постачальником, складають акт, який підписують обидві сторони.

При невиконанні зобов'язань договору оформляють відповідні документи: претензії постачальнику у зв'язку з ухиленням його від складання договору за наявності попередніх домовленостей; претензії про стягнення неустойки за недопостачання (прострочення) продукції; претензії про стягнення вартості забракованої продукції, збитків та штрафу (при оплаті рахунку); претензії про недостачу продукції чи втрату її якості (завідсутності вини транспортувальника); претензії до Управління залізниці та постачальника у зв'язку з втратою кількості продукції під час транспортування; претензії до автотранспортного підприємства при втраті кількості продукції.

Якщо плодоовочева продукція надходить у місця заготівлі без попередньої оцінки якості, представники обох сторін складають "Акт приймання продукції за кількістю" та "Акт приймання продукції за якістю", зазначаючи свої реквізити (посада, прізвище, місце роботи). Крім того, в цих документах зазначають усі реквізити продукції: накладна, дата, станція та час відправлення, термін доставки, умови зберігання до приймання (на території заготівельника), стан тари та упаковки, наявність зовнішнього маркування, дата відкривання тари, методики відбору проб та визначення якості. У випадку невідповідності з документами постачальника складають "Протокол розходжень", який підписують представники обох сторін.

Овочі та напівфабрикати, які надходять на переробку, підлягають вхідному контролю, який здійснюється працівниками заводської лабораторії.

Мета вхідного контролю полягає у встановленні відповідності якісного стану сировини вимогам стандартів.



Мал. 14. Лабораторія

Сировину, яка надійшла, зважують на обільних вагах і піддають технічному аналізу за даними якого лаборант лабораторії видає на партію паспорт технічного аналізу – один зберігає у майстерню, другий залишає для майстра зміни. У ньому записують назву сировини та постачальника, дату та кількість продукції, а також результати технічного аналізу.

Для визначення якості плодів відбирають разові або точкові проби загальною масою не менше 10% плодів у вибірці. Контроль за залишковою кількістю пестицидів і вмістом нітратів здійснюють відповідно до затверджених норм.

Аналіз сировини реєструється в журналі.

Заключення лабораторії є основою для прийняття рішення про приймання сировини на завод, встановлення його товарного сорту, а відповідно і ціни для оплати.

4. Короткочасне зберігання сировини до переробки

Сировина, що надійшла, повинна відразу ж поступати на переробку. Проте для згладжування неритмічності надходження сировини як упродовж доби, так і всього сезону її потрібно резервувати в певних об'ємах.

Зберігання сировини може здійснюватися на сировинних майданчиках цехів при тих температурно-вологісних режимах, які характерні для даного підприємства в даний період року, або в спеціальних складах з охолодженням.

Під час переробки необхідно дотримуватись черговості надходження сировини на виробництво з урахуванням її якісного стану, для цього партію сировини забезпечують ярликами з вказівкою товарного сорту і часу надходження даної партії на завод.

Овочі на сировинному майданчику консервного заводу зберігають звичайно недовго. Строки зберігання визначаються видом овочів, ступенем стиглості їх, типом тари та місткістю її. Граничний строк зберігання більшості видів плодів і овочів не перевищує 2 – 3 діб.

Разом з тим окремі види плодів і овочів можуть зберігатися порівняно короткий час 5 – 10 год. Перевищення встановленого строку зберігання призводить до різкого зниження якості сировини і збільшення втрат.



Граничний термін зберігання різних видів сировини різний і на відкритих сировинних майданчиках досягає декількох діб. Охолодженням можна продовжити терміни зберігання для плодів і овочів у 3 – 7 разів. Овочі в охолоджуваному

Мал. 15. Склад для приміщенні зберігаються порівняно довго. Якщо до зберігання сировини встановлюються певні термінів і умов зберігання пред'являються особливі вимоги, вони вказуються в технологічних інструкціях на той чи інший вид консервів.

Зберігають сировину на критому сировинному майданчику, в охолоджуваних складах або іншому добре вентиляваному приміщенні в тій тарі, в якій вона прибула. Ящики з сировиною встановлюють в штабеля заввишки до 2 м, ящичні піддони і контейнери – в три яруси. Між штабелями залишають відстань не менше 10 см для циркуляції повітря.

Тривалість зберігання в охолоджуваних складах визначається ще температурою зберігання і відносною вологістю повітря. Граничний строк зберігання в таких складах при температурі 0 – 1°C і відносній вологості повітря 85 – 95% для більшості видів овочів коливається від 5 до 25 діб.

Вимоги до сировинних майданчиків, порядок розміщення сировини, санітарні умови

Прийняту сировину направляють на переробку чи розвантажують на майданчику для сировини. Майданчики передбачені для короткочасного зберігання сировини та створення її резервів називають сировинними.

Влаштовують сировинні майданчики на вирівняній ділянці з невеликим нахилом для стікання води в бік каналізації їх асфальтують. Майданчики можуть бути відкритими (під накриттям) чи закритими з усіх боків. Сировинний майданчик повинен мати навіс з матеріалу, який погано проводить тепло (азбошифер і ін.), і бути відкритим з трьох боків для циркуляції повітря і зручності роботи

транспорту. Півмайданчика робиться з вологонепроникного матеріалу з ухилом до каналізаційних трапів. Під час зберігання на сировинних майданчиках не рекомендується застосування штучної вентиляції, тому якщо при цьому спостерігаються збільшені втрати маси через посилене випаровування вологи з сировини.

Для підтримання чистоти на них є гаряча та холодна вода, відповідний інвентар.

Розміри сировинного майданчика визначаються годинною продуктивністю цеху за тим або іншим видом сировини, гранично допустимими термінами його зберігання, нормами складування на 1 м².

Зазвичай приймається навантаження на 1 м² площі 300 – 600 кг сировини.

Контрольні запитання

1. Що таке сировинна зона?
2. Що таке і як класифікується транспортна тара?
3. Що таке ящики і контейнери? Яких розмірів вони бувають?
4. Як проводиться санітарна обробка транспортної тари?
5. Як транспортують різну сировину на плодопереробні підприємства?
6. Який порядок приймання сировини на консервних заводах?
7. Який порядок проведення технічного аналізу?
8. Яка документація ведеться під час приймання сировини за якістю?
9. Як і де зберігають сировину до переробки?
10. Які вимоги ставляться до сировинних майданчиків?

ЛЕКЦІЯ 11

ТЕМА: ТЕПЛОВА ОБРОБКА СИРОВИНИ

План

1. Поняття процесу бланшування і його мета залежно від виду сировини
Зміни, що відбуваються у сировині під час бланшування
2. Способи і режими бланшування водою чи парою
3. Обладнання для бланшування періодичної та безперервної дії
Поняття процесів обсмаження та пасерування, різниця між ними
4. Зміни, що відбуваються в овочах під час обсмажування
Поняття видимого та істинного відсотка усмажування
Вимоги до якості олії та заходи щодо збереження її якості і кількості в обсмажувальних апаратах

1. Поняття процесу бланшування і його мета залежно від виду сировини

Залежно від призначення теплової обробки і способу передачі тепла продукту процес називають бланшуванням, розварюванням, підігріванням, обжарюванням, пасеруванням.

Бланшування – це короткострокова теплова обробка плодоовочевої сировини при визначеному температурному режимі у воді, паром чи у водних розчинах солей, цукру, органічних кислот, лугів. Бланшування є дуже важливою попередньою операцією, від якої значною мірою залежать якість продукту і втрати у виробництві. Його проводять для інактивації ферментів, поліпшення проникності протоплазми (під час варіння варення) та смаку, зменшення кількості мікрофлори, часткове видалення повітря, в якому міститься кисень.



Мал. 1. Бланшований
солодкий перець

Плоди і овочі найчастіше бланшують цілими. Довжина, товщина, кількість і температура бланшування залежать від виду сировини, її сорту, ступеня зрілості, якості сировини, її подальшого застосування. Зазвичай бланшування проводять дуже швидко, щоб продукт зберіг смак, колір і аромат початкової сировини. Під час проведення

цього процесу необхідно пам'ятати, що недобланшований продукт може викликати бомбаж, а перебланшований – розварювання консервів під час стерилізації. Щоб уникнути розварювання продукт після бланшування відразу ж охолоджують водою

Під час бланшування солодкого перцю розм'якшується його структура і він стає еластичним. Це дозволяє йому під час фасування не ламатися і займати менший об'єм у банці. Бланшування зеленого горошку необхідне для збільшення його об'єму шляхом поглинання води. Якщо цього не зробити, то при стерилізації горошок поглине заливальну рідину і у готовій продукції майже не залишиться рідкої фази. Всі світло забарвлені плоди піддаються бланшуванню, щоб запобігти їх потемнінню.

Під час бланшування картоплі, овочів дещо погіршується хімічний склад сировини, частково руйнуються вітаміни. Для зменшення втрат рекомендовано бланшувати сировину неочищену від шкірки.

Зміни, що відбуваються у сировині під час бланшування



Під час бланшування відбуваються наступні зміни сировини:

– **зміна об'єму і маси сировини.** Залежно від виду і поставленого завдання об'єму сировини потрібно збільшити або зменшити. Так,

Мал. 2. Бланшована квасоля наприклад, під час виготовлення так



званих м'ясорослинних консервів, у рецептуру яких входять сухі бобові, культури, практикують бланшування сухого гороху або квасолі в киплячій воді упродовж 10–20 хв для набухання зерен, при цьому завдяки вбиранню

Мал. 3. Бланшований горошок води об'єм їх і маса збільшуються орієнтовно в 2 рази.



Якщо цього не зробити, то під час стерилізації консервів сухі бобові культури набухають у результаті вбирання бульйону, і в готовій продукції не залишається рідкої фази.

Мал. 4. Бланшований перець

– **розм'якшення сировини**, щоб її можна було щільніше укласти в банки або ж для полегшення видалення неїстівних частин – шкірочки, кісточок, насіння – при подальшому протиранні на ситах.

Під час нагрівання сировини (15 – 20 хв) гідролізується протопектин, що склеює окремі клітини між собою і цементує рослинну тканину. Під час гідролізу протопектин переходить у розчинну форму, клітини відокремлюються одна від одної, плодова тканина мацерується, стає рихлою і м'якою. У той же час відомо, що досить нагрівати рослинну тканину до 80 – 85°C хоч би 3 – 4 хв, як плоди стають м'якими. Це пов'язано з тим, що під час нагрівання коагулюють білки протоплазми, цитоплазменна оболонка ушкоджується, осмотичний тиск, який обумовлює твердість плоду, зменшується і плід розм'якшується;

– **збільшення клітинної проникності**. Напівпроникні мембрани є основною перешкодою для витягання плодових соків пресуванням. Один з найефективніших технологічних прийомів, що дозволяють пошкодити цитоплазмові мембрани, – бланшування плодів водою або парою.

Повітря, потрапляючи в готову продукцію, а також діючи на проміжних етапах на сировину, викликає погіршення якості продукту, сприяє корозії металевої тари, викликає підвищений тиск в банках під час стерилізації. Видалення повітря при бланшуванні сприяє збереженню вітамінів. Під час бланшування сировина значною мірою звільняється від повітря.

– **часткове знищення мікроорганізмів завдяки тепловій обробці**.



Мал. 5. Цвітна капуста свіжа



Мал. 6. Цвітна капуста бланшована

Залежно від виду сировини, технології оброблення тих чи інших консервів бланшування використовується для різних цілей з досягненням різних ефектів, основні з яких: припинення біохімічних процесів у продукті, знищення більшої частини мікроорганізмів, зміни об'єму і маси, підвищення проникності протоплазми клітин, зміна консистенції, видалення повітря, видалення летких речовин, клейстеризація крохмалю.

– **зміна кольору.** Причиною може бути або зміна пігментів, або утворення нових фарбувальних речовин. Зміна кольору спостерігається у овочів, що мають зелене, біле або червоно-фіолетове забарвлення.

Овочі з жовтим і оранжевим забарвленням не змінюють колір і стійкі до дії теплової обробки. Під час нагрівання в зелених овочах унаслідок взаємодії хлорофілу з органічними кислотами або кислими солями цих кислот, що містяться в клітинному соку, утворюється феофітин – нова фарбувальна речовина бурого кольору. Ступінь зміни зеленого забарвлення залежить від тривалості теплової обробки і концентрації органічних кислот в продукті. Чим довше проводиться тепла обробка, тим більше утворюється феофітину і помітніше побуріння овочів.

Бланшування суцвіть цвітної капусти призводить до їх вибілювання унаслідок руйнування фарбувальних речовин, надаючи суцвіттям зелений або жовтуватий колір.

Зелені овочі краще зберігають своє забарвлення, якщо бланшування проводиться в жорсткій воді. Тому що кальцієві і магнієві солі, що містяться у воді, нейтралізують частину органічних кислот і кислих солей клітинного соку.

2. Способи і режими бланшування водою чи парою

Бланшування водою. Вибір апаратури для бланшування водою пов'язаний з об'ємами виробництва. Якщо пропускна спроможність невелика, плоди бланшують вручну в циліндрових або прямокутного перетину металевих дірчастих корзинах-сітках, які завантажують у наповнені гарячою водою двостінні котли. Двостінний казан складається з двох оболонок. Внутрішня виготовлена із сталі або міді. У цю оболонку наливають підлягаючу нагріванню воду. Зовнішня оболонка виготовлена з чавуну. В утворений між двома оболонками герметично закритий простір подають пару тиском зазвичай 0,2–0,3 Мпа. Вода у внутрішній оболонці нагрівається до 80–85°C або до слабого кипіння. Після закінчення бланшування сітки з плодами виймають з казана і занурюють у холодну воду, щоб запобігти розварюванню сировини. Двостінні котли виготовляють місткістю 150, 300 і 500 л. Проте бланшування в казанах пов'язане з великими витратами праці, незручностями в роботі, порушує потокову лінію виробництва і застосовується тільки під час вироблення невеликих партій продукції.

За великої продуктивності лінії застосовують безперервно діючі теплові апарати – бланшувачі. Ці апарати бувають стрічковими, ковшовими і барабанними.

Бланшування сировини гарячою водою проводять тривалістю (5–15 хв) за температури (80–100°C).



Мал. 7. Бланшувач-охолоджувач TURBO-FLO

Таблиця 1.

Режими бланшування сировини водою

Назва сировини	Температура, °C	Тривалість, хв
Зелений горошок	75–90	2–5
Болгарський перець	90	3–4
Білокачанна капуста	100	10–15
Томати	100	2

Бланшування парою. Для бланшування парою також користуються безперервнодіючими, частіше – стрічковими або шнековими апаратами, які називаються ошпарювачами.

Набув великого поширення в консервному виробництві шнековий ошпарювач – це закритий жолоб, в якому поміщений шнек з порожнистим перфорованим валом, що виконує одночасно функцію барботера. Двосекційний шнековий ошпарювач.

Плоди за допомогою елеватора подаються в бункер ошпарювача, що встановлюється зазвичай на майданчику заввишки над рівнем підлоги не менше 2 м, короб якого заповнений гострою парою, що подається через порожнистий вал. Оброблювані паром плоди переміщуються з допомогою шнека вправо, провалюються в нижню секцію, шнек якої рухається у зворотному напрямі, і надходять по течії на наступний процес.



Мал. 8. Шнековий ошпарювач

Таблиця 2.

Режими бланшування сировини паром

Назва сировини	Температура, °C	Тривалість, хв
Буряки столові	120	15–20
Білокачанна капуста	100	2
Томати	100	0,5–1

Окремі види овочевої сировини перед різанням чи подрібненням потребують теплової обробки, яку проводять різними способами: в гарячій воді, водних розчинах солі, лугу або кислоти, гарячих рослинному чи тваринному жиру, паром.

3. Обладнання для бланшування періодичної та безперервної дії

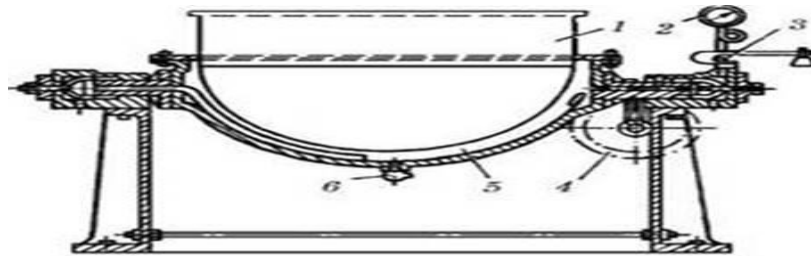
Теплові апарати, призначені для попередньої теплової обробки, класифікують на бланшувачі, ошпарювачі і підігрівачі залежно від способу і мети нагрівання продукту.

Апарати кожної з цих груп поділяються на апарати періодичної і безперервної дії; що працюють при атмосферному тиску, вакуумі і надмірному тиску; з нагрівальною камерою і барботерами.

Простим устаткуванням для бланшування є двостінний котел.

Для бланшування сировини використовують машини періодичної і безперервної дії – бланшувачі, ошпарювачі, підігрівачі. Основою їх роботи є використання атмосферного тиску чи вакууму.

До машин періодичної дії належить двостінний котел, між стінками якого під тиском подається пара. Всередину котла заливають бланшувальну воду чи розчин, куди занурюють на певний час плоди або овочі в сітках.



Мал. 9. Двостінний варильний котел

1 – чаша, 2 – манометр, 3 – запобіжний клапан, 4 – штурвал, 5 – парова камера,
6 – краник

Бланшування у воді здійснюють у кошикових, скребкових, барабанних та інших бланшувачах.



Мал. 10. Барабанний бланшувач

Бланшувач марки КБФ для бланшування фруктів. Він складається з дерев'яної станини, двох металевих ван, у яких встановлено два сітчастих ковша. У кожній ванні є змішувач для підігріву води.

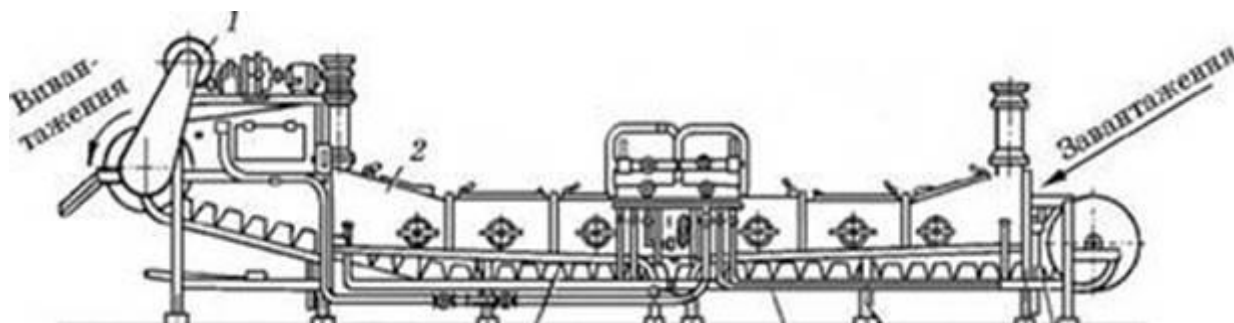
Один із змійовиків за необхідності можна відключити, а ванну – використати для охолодження. У верхній частині ванни є труба для заповнення водою, а в нижній – кран для спуску води. Сировину завантажують порціями по 16 кг і витримують упродовж заданого часу бланшування, перевантажуючи у ванни для охолодження і вивантажують сировину на транспортер для подальшої переробки.

Один з типів стрічкових бланшувачів, званий також скребковим. Він має сталю ванну прямокутного перерізу, в якій встановлений транспортувальний пристрій, виконаний у вигляді горизонтальної стрічки з поперечними планками (скребками), укріпленою на двох тягових ланцюгах. Скреби необхідні для попередження скачування плодів назад у ванну бланшувача з похилої частини стрічки під час вивантаження. Плоди за допомогою елеватора через бункер бланшувача потрапляють на безкінечну конвеєрну стрічку і проходять уздовж ванни з гарячою водою упродовж встановленого часу теплової обробки. Вода в бланшувачі нагрівається за допомогою гострої пари, що подається через дірчасту парову трубу, – барботер, що встановлений між робочою і холостою гілками стрічки. У розвантажувальній частині ванни горизонтальна стрічка переходить у похиле положення, виходячи з води.

Нахил робиться для того, щоб плоди по стрічці самопливом надходили на наступний процес, не використовуючи проміжні елеваторні пристрої. Над похилою частиною стрічки встановлені душові установки для охолодження бланшованих плодів водопровідною водою. Механічно захоплена плодами вода стікає з похилої частини стрічки назад у ванну.

Бланшування парою. Під час обробки солодкого перцю, картоплі, яблук та інших плодів найчастіше використовують парові стрічкові бланшувачі. Зелений горошок, моркву, картоплю бланшують у ковшових бланшувачах – ванні з ковшовою стрічкою, над та під якою розміщені барботери для подавання пари. Зверху ванна накрита знімними кришками.

Для бланшування різаної продукції парою застосовують бланшувачі типу БКП. Продукцію конвеєром подають у камеру з парою (перед та після бланшування продукцію споліскують водою з душових пристроїв).



Мал. 11. Бланшувач ковшовий БК:

1 – привод; 2 – тунель; 3 – водопровід; 4 – паропровід; 5 – каркас;
6 – ковшовий конвеєр

Тривалість бланшування регулюється числом обертів барабана за 1 хвилину.

Крім того, для бланшування продукції використовують машини карусельного чи шнекового типу. Останні бувають з горизонтальним (під час бланшування водою), вертикальним чи похилим (під час бланшування парою) шнеком. Пару подають по тілу пустотілого шнека

Для зруйнування структури тканин і полегшення протирання плодоовочевої сировини під час виготовлення пюре, соків з м'якоттю, повидла, консервів для дитячого харчування її розварюють за допомогою ошпарювачів різних типів.

Шахтні ошпарювачі мають вигляд шахти висотою до 3 м з вертикальними барботерами всередині, парою з яких обробляють сировину, що надходить у шахту.

Трубні ошпарювачі виготовлені у вигляді безперервно діючої установки УРС: спочатку в трубі обробляється продукція, що подається насосом, а далі вона надходить у розширювальну місткість, в якій витримується 4 – 6 хв, після чого через переливну трубу потрапляє на протиручну машину.

Серед підігрівачів безперервної дії найпоширеніші одно- і двотрубні, спіральні та пластинчасті. В однотрубних (кожухотрубних) нагрівачах нагрівають подрібнену масу під час виробництва пюре та соків. Односекційний трубний вакуум-підігрівач – це трубчастий багатоходовий теплообмінник, на виході якого температура готових продуктів (соків, томатопродукції) становить 90 °С. Нормальна робота всіх підігрівачів забезпечується швидким проходженням продукції по трубах при постійному їх завантаженні

Під час виробництва консервів для дитячого харчування використовують дигестори – закриті опарювачі періодичної дії, в які одночасно завантажуються 2 т сировини. У них спочатку подають пару для розм'якшення сировини, а потім вмикають мішалку. Тривалість розварювання при 100 – 120 °С залежно від виду продукції становить 15 – 25 хв.

Поняття процесів обсмаження та пасерування, різниця між ними

Теплова обробка сировини викликає зміни його структурно-механічних, фізико-хімічних і органолептичних властивостей і здійснюється для розм'якшення тканини сировини, збільшення або зменшення його об'єму і маси, збільшення клітинної проникності та інактивації ферментів, надання продукту певних органолептичних якостей, підвищення його харчової цінності та ін.

Залежно від призначення теплової обробки і способу передачі тепла продукту процес називають бланшуванням, розварюванням, підігріванням, обжарюванням, пасеруванням.

Обсмажування – надання певних смакових якостей овочам за допомогою теплової обробки їх у жиру при зменшенні маси більш як на 30 %.

Пасерування – обсмажування овочів у жирі, під час якого маса їх зменшується менш ніж на 30 %.



Мал. 12. Обсмажені овочі Мал. 13. Пасеровані овочі

Для обжарювання застосовують рафіновані рослинні олії чи тваринні жири. Вони у процесі обжарювання виконують роль як складових рецептури, так і теплоносія.

Для обсмажування овочі занурюють на декілька (5 – 15) хвилин в рослинну олію,

нагріту приблизно до 130 – 140°C. Під час обсмажування з сировини випаровується значна частина вологи, а ззовні в неї вбирається деяка кількість олії. Завдяки цьому вміст сухих речовин в обсмаженій сировині і енергетична цінність її зростають.

Закінчення обжарювання визначають за станом верхнього шару шматочків продукції, який повинен перетворитись на золотисто-коричневу приємну хрустку на зубах скориночку з карамелізованих вуглеводів, що надає обсмажуваній сировині специфічного смаку.

Під час занурення сировини в гарячу олію волога починає випаровуватися з поверхні продукту. Оскільки концентрація вологи в глибині більша, ніж на поверхні, відбувається дифузійний підсос вологи з глибини на поверхню, де вона знову випаровується. Слід мати на увазі, що до тих пір, поки поверхня сировини волога, температура її не може піднятися вище 100 °C, хоча вона і стикається з олією, нагрітою до 130 – 140 °C: википаюча волога віднімає тепло від поверхні і охолоджує її. Для глибокої ж карамелізації вуглеводів і утворення скориночки необхідна температура вище 100 °C. Таким чином, у перші хвилини обсмажування кірочка не утворюється. Проте швидкість випаровування вологи з поверхні перевищує швидкість дифузійного підсосу її з глибини на поверхню. Тому через деякий час настає момент, коли поверхневий шар зневоднюється, температура його відразу піднімається вище 100 °C і з'являється карамелізована скоринка. Під час обсмажування овочів скоринка утворюється з вуглеводів, що містяться в ній, – цукрів, крохмалю, целюлози, пектину.

Мета обсмаження – це розм'якшування продукту, надання йому приємного смаку та аромату. Обсмажування проводять в механізованих паромасляних печах. Під час обсмажування відбуваються складні фізико-хімічні та біологічні перетворення.

Різновидом обсмажування є пасерування, під час якого кількість олії у 5 – 6 разів менша від маси оброблюваних овочів. Перед пасеруванням нагрівають до температури (130 – 140) °C до появи легкого золотистого відтінку. Потім температура зменшується до (102 – 110) °C.

Для обсмажування чи пасерування використовують обсмажувальні печі чи плити Крапивіна. Тваринний жир чи олія, які використовують для обсмажування, є не

лише складовими рецептури, а й виконують роль теплоносія.

Зміни, що відбуваються в овочах під час обсмажування

Обсмажування – процес складний, що супроводжується технологічними, хімічними та фізичними явищами: випаровуванням вологи, виділенням газів, підвищенням осмотичного тиску всередині продукції, зміною об'єму й теплоємності, денатурацією окремих клітин. Змінюється також хімічний склад продукту: крохмаль частково перетворюється на декстрин, цукри карамелізуються, кількість пектину збільшується за рахунок протопектину.

Процес обсмажування ведеться за певних температур. Так, випаровування вологи з поверхні продукту повинно відбуватися швидше, ніж вона надходить з внутрішніх шарів. Кінець обсмажування продукту визначають за станом верхнього шару, який повинен перетворитися на золотисту кірку (з продуктів карамелізації, целюлози, пектину) із специфічним смаком і запахом. Це відбувається тоді, коли температура верхнього шару сягає понад 100 °С. Однак під час порушення режиму якість продукту погіршується – підгорає верхня кірка, тоді як внутрішні шари залишаються сирими.



Мал. 14. Сирі овочі



Мал. 15. Обсмажені овочі

Якщо температура обсмажування низька, то процеси випаровування і дифузії зрівноважуються, кірка не утворюється, а внутрішні шари залишаються пухкими й перевареними.

4. Режими обсмажування та їх вплив на якість обсмажених продуктів

Що стосується режимів обсмажування: температури і часу, то вони встановлені емпірично, тобто без особливого наукового обґрунтування, проте свого часу були виконані цінні гістологічні, хімічні дослідження змін в рослинній тканині під час

обжарювання, якими можна скористатися під час дослідження оптимальних параметрів процесу. Дослідження показали, що при високотемпературній обробці рослинна тканина (морква) проходить через наступні стадії: теплового залякання, набухання, внутрішнього випаровування, деформації і деструкції, хімічного розпаду.

У стадії теплового залякання видимих порушень у клітинній структурі не спостерігалось, за винятком коагуляції протоплазматичних речовин. Ця стадія є самою початковою фазою проникнення рослинної тканини під час обжарювання і протікає за помірних температур.

Стадія набухання співпадає з початком паротворення, в результаті чого об'єм клітин збільшується, розмір їх стає набагато більшим, ніж до нагрівання, тому під мікроскопом вони здаються набряклими. Коагульована речовина ущільнюється. У цій стадії технологічна готовність ще не досягнута, тому що паротворення тільки почалося, але пара ще не вийшла за межі плоду.

Далі настає стадія внутрішнього випаровування, під час якої значна частина вологи у вигляді пари виходить з клітини, яка при цьому зменшується в розмірах, стискається. Форма клітин сильно порушується. Починається втрата клітинної вологи тканини, з'являються повітряні порожнини. Практикою встановлено, що саме в цій стадії досягається оптимальний відсоток у жарки, необхідне волого-тримання і сировину слід прибирати з паромасляної печі. Якщо продовжувати обжарювання, то настає четверта стадія процесу.

Четверта стадія – повної деформації і деструкції, під час якої клітинна структура повністю втрачається, тканина суха, щільна, кристалів каротину в ній не видно. Така сировина є вже пережареною. Дія високих температур на обсмажувану рослинну сировину обмежується стадією деформації.



Мал. 16. Обсмажена морква

Останній етап – *стадія хімічного руйнування*. Тканина набуває темно-коричневого кольору, в'язкою, такою, що склеюється під час різання. В ній зовсім не видно, в деяких випадках тканина зруйнована. Вказані стадії зміни в рослинній тканині спостерігаються за будь-яких підвищених температур

обжарювання, проте, природно, що чим нижче температурний рівень процесу, тим більше потрібно часу для досягнення тієї або іншої стадії, а чим температура вища, тим коротший процес. Під час вибору режиму теплової обробки прагнуть до того, щоб він був не дуже затяжним, але не дуже швидким, коли одна стадія так стрімко змінює іншу, що можна продивитися оптимальну фазу – внутрішнього випаровування – і виявити стадію повної деформації або хімічного розпаду. З цієї точки зору неприйнятний, наприклад, температурний рівень у 105°C , під час якого стадія внутрішнього випаровування досягається тільки через 30 хв. За температури $150 - 160^{\circ}\text{C}$ процеси в моркві протікають так швидко, що уловити необхідний момент закінчення обжарювання стає неможливим. От чому обсмажують при температурах $130 - 140^{\circ}\text{C}$.

Досліджень А. Н. Мальського по кінетиці зміни вологовмісту в моркві за різних температур обжарювання. Якщо прийняти, що оптимальний вологовміст обсмаженої моркви має складати 200%, то це значення буде досягнуте при 140°C через 5 хв, при 130°C – через 10 хв, при 120°C – через 15 хв, а при 100°C тільки через 25 хв від початку обжарювання.

Обсмажування баклажанів здійснюють при температурі $135 - 140^{\circ}\text{C}$, кабачків – $125 - 135$, коренеплодів – $120 - 125$, цибулі – 140°C . Для обсмажування використовують лише рафіновану олію з йодним числом $101 - 116$.

Контрольні запитання

1. Що таке і яке призначення процесу бланшування сировини?
2. Які зміни відбуваються у сировині під час бланшування?
3. Як відбувається бланшування сировини водою і які режими?
4. Як бланшують сировину парою і які режими при цьому застосовують?
5. Яке обладнання використовують під час бланшування сировини?
6. Що таке процеси обсмажування та пасерування, яка різниця між ними?

Які зміни відбуваються у овочах під час обсмажування?

ЛЕКЦІЯ 12

ТЕМА: СОЛІННЯ, КВАШЕННЯ, МОЧІННЯ.

План

1. Сутність процесу молочнокислого бродіння. Характеристика молочнокислих мікроорганізмів та оптимальні умови їх життєдіяльності.
2. Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції.
3. Соління огірків, томатів та інших овочів
4. Особливості ведення технологічних процесів під час соління окремих овочів.
Дефекти солоних овочів, засоби їх попередження

1. Сутність процесу молочнокислого бродіння

Найпоширенішими і найефективнішими способами консервування і тривалого зберігання плодів і овочів є квашення, соління і мочіння.

Квашення – вид переробки овочів, простий і ефективний спосіб збільшити термін зберігання певних продуктів, біохімічний процес консервування овочів, що ґрунтується на молочнокислому бродінні, під час якого утворюється молочна кислота, що є консервантом овочевої продукції.

Соління – спосіб консервування овочів за допомогою засолювальних речовин: солі, цукру, нітриту натрію, харчових фосфатів і аскорбату натрію.

Мочіння – спосіб консервування плодів, що ґрунтується на молочнокислому бродінні, під час якого утворюється молочна кислота.



Мал. 1. Квашена капуста

Принципової відмінності між квашенням, солінням і мочінням немає. Залежно від виду вини, яку консервують, процес називають квашенням капусти, солінням огірків, томатів, мочінням цибулі тощо або мочінням яблук, брусниці, журавлини. В основу цих процесів покладено

зброджування (ферментування) цукрів сировини під впливом молочнокислих мікроорганізмів.

Молочнокислі бактерії виробляють ферменти, які зумовлюють зміни речовин в овочах і плодах. Молочнокисле бродіння під час квашення капусти і соління овочів

звичайно починається спонтанно (довільно) внаслідок діяльності молочнокислих бактерій, які знаходяться на поверхні сировини. Епіфітна мікрофлора овочів дуже різноманітна за кількісним і якісним складом. Внаслідок цього спонтанне бродіння набуває складного характеру, оскільки при цьому утворюються кінцеві продукти життєдіяльності всіх мікроорганізмів, які беруть участь у бродінні. Внаслідок переважаючої діяльності молочнокислих бактерій глюкоза і фруктоза овочів і плодів перетворюється на молочну кислоту за такою схемою:



При цьому виділяється 75 Дж теплоти.

Молочна кислота, яка утворюється, надаючи продукту специфічних смакових якостей, уже в концентрації 0,5% гальмує розвиток багатьох шкідливих мікроорганізмів, а при вмісті вище 1% припиняється дія і молочнокислих бактерій.

Зброджування цукрів плодів і овочів може відбуватися і за іншою схемою:



Спирт у кількості 0,5–0,7% і вуглекислота, які утворюються при цьому, з'єднуючись з кислотами, дають ефіри, що помітно поліпшує смак і аромат готового продукту.

Під час квашення й соління слід ураховувати і можливість розвитку сторонньої мікрофлори, яка зумовлює небажані явища: маслянокисле і оцтовокисле бродіння, гниття та ін. Внаслідок діяльності маслянокислих бактерій розпад цукрів відбувається за схемою



При цьому смак квашених овочів різко погіршується.

Характеристика молочнокислих мікроорганізмів та оптимальні умови їх життєдіяльності

Молочно-кисле бродіння викликають різні раси мікроорганізмів. Основні з них *Bacterium cucumeris fermentati*, що розвиваються під час соління огірків, *Bact. brassicae acidii*, *Bact. brassicae fermentati*, які нагромаджуються під час квашіння капусти.

Основний процес, який здійснюється так званими негазоутворюючими расами молочно-кислих дріжджів, протікає за сумарним рівнянням:



Нагромадження молочної кислоти припиняє розвиток не тільки інших мікроорганізмів, але й самих молочнокислих бактерій. Молочнокислі бактерії витримують нагромадження кислот до таких граничних меж pH: – 3,0 – 4,4.



Мал. 2. Різні види бактерій

Молочнокислі бактерії в результаті своєї життєдіяльності призводять до накопичення молочної кислоти в збродженному продукті, яка, в свою чергу, з підвищенням концентрації в розчині надає консервуючу дію. Уже в концентрації 0,5% вона гальмує розвиток багатьох шкідливих мікроорганізмів, проте не затримує розвиток дріжджів і цвілі.

Коли вміст молочної кислоти досягає 1–2%, дія молочнокислих бактерій припиняється незалежно від того, чи є ще в субстраті цукор.

Для того, щоб активізувати діяльність молочнокислих бактерій, рекомендується на початку бродіння додавати до продукту закваску чистої культури.

Істотний вплив на протікання процесу бродіння надає температура повітря і сировини. Оптимальною температурою розвитку багатьох молочнокислих бактерій є температура близько 36 °С, але при цій температурі добре розвивається і шкідлива мікрофлора. Зниження температури до 4 °С пригнічує дію тих і інших мікроорганізмів. Тому температуру звичайно підтримують у межах 18–25 °С. При цій температурі вже помітно пригнічується діяльність сторонньої мікрофлори за достатньої інтенсивності молочнокислих бактерій.

Не менш важливим для отримання високоякісного продукту є обмеження доступу повітря до збродженного продукту. Молочнокислі бактерії є

факультативними анаеробами, тобто можуть розвиватися як в присутності повітря, так і без нього. Під час бродіння без повітря накопичується тільки молочна кислота, тоді як при контакті з повітрям утворюються небажані побічні продукти. У зв'язку з цим під час квашення прагнуть обмежити доступ повітря до ферментуючого продукту.

Умови розвитку "сторонньої" мікрофлори та її вплив на якість ферментованої продукції

Соління і квашення мають проходити в умовах, стимулюючих дію корисної мікрофлори і пригнічують діяльність шкідливих мікроорганізмів (маслянокислих, оцтовокислих). Найнебезпечніше для якості продукції масляно-кисле бродіння, яке викликають *Bact. amylobacter*. У результаті перетворення вуглеводів під дією маслянокислих бактерій утворюється масляна кислота, що надає продукту неприємний прогірклий присмак. Низка бактерій призводить до утворення оцтової та мурашиної кислот, пропіонового альдегіду, метану та ін.

Раси різних видів мікроорганізмів витримують нагромадження кислот до таких граничних меж рН:

Масляно-кислі бактерії — 4,5;	
гнильні бактерії близько — 4,4...5,0;	
кишкова паличка — 5,0...5,5;	
дріжджі — 2,5...3,0;	
плісені — 1,2 ...3,0	

Мал. 3. Види мікроорганізмів нагромадження кислот

З наведених даних видно, що тільки дріжджі і плісені можуть розвиватися у кислому середовищі. Їх життєдіяльність обмежується створенням анаеробних умов. Без доступу кисню вони розвиватись не можуть.

У верхніх шарах продукту, який має контакт з повітрям, створюються сприятливі умови для розвитку плісені з роду *Aspergillus*, *Oidium*. Це аеробні мікроорганізми, які розкладають молочну кислоту і сприяють подальшому розвитку сторонньої

мікрофлори і псуванню продукції у верхньому шарі. Звідси випливає, що під час квашіння, соління, мочіння необхідно створювати анаеробні умови.

Під час мікробіологічного консервування продукції важливе значення має застосування кухонної солі. Вона в концентраціях близько 2% послаблює дію маслянокислих бактерій, але на діяльність молочнокислих бактерій діє слабо. При концентраціях 5–6% маслянокислі бактерії абсолютно припиняють свою діяльність.



Мал. 4. Різні мікроорганізми переносять такі граничні концентрації солі, %

Найінтенсивніше молочнокисле бродіння відбувається за температури вище 30–35°C, проте в цьому інтервалі успішно розвивається і стороння мікрофлора – маслянокислі бактерії, кишкова паличка. Тому бродіння проводять за температури не вище 22–24°C, під час якої молочнокисле бродіння протікає достатньо інтенсивно, а розвиток сторонніх термофільних бактерій пригнічується.

Необхідно враховувати, що у великій тарі, в якій здійснюють соління і квашення, температура тримається значно вища, ніж у навколишньому середовищі, за рахунок тепла, що виділяється при мікробіологічних процесах. Молчнокисле бродіння не повністю припиняється навіть при 4–5°C, у той час як розвиток інших мікроорганізмів повністю загальмований.

Стадії процесу молочнокислого бродіння

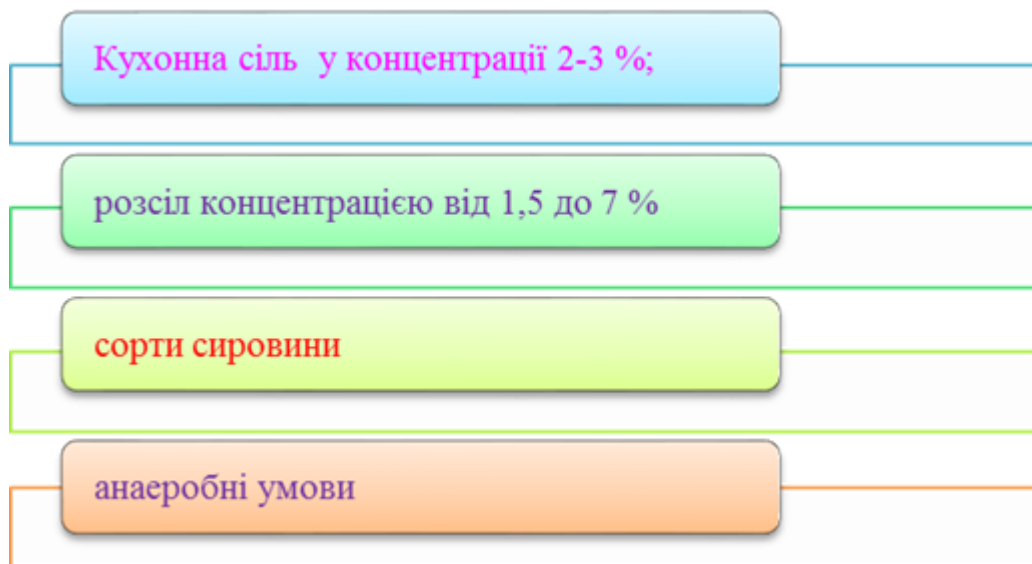
Молчнокисле бродіння – процес анаеробного окиснення вуглеводів, кінцевим продуктом при якому виступає молччна кислота. Назва отримана за характерним продуктом – молччної кислоти.

За сприятливої температури ферментація капусти починається вже на другу добу, що помітно за утворенням піни і бульбашок газів. Піну слід знімати, тому що в ній можливий розвиток сторонньої мікрофлори, дошники і підгнітний круг –

протирати чистою тканиною. Через 2–3 дні бродіння посилюється, оскільки до цього часу молочнокислі бактерії пригнічують всю іншу мікрофлору. Процес ферментації закінчується через 7–10 діб при температурі 18 – 24 °С і через 2–3 тижні при 10–12 °С. Під час бродіння в капусті накопичується до 0,7 % молочної кислоти, яка запобігає псуванню її, і залишається ще достатня кількість цукру.

Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції

Характер мікробіологічних і біохімічних змін, які відбуваються у рослинній сировині під час квашення, солінні та мочіння, залежить від умов, за яких здійснюються ці процеси. Під час зброджування важливо створити сприятливі умови для молочнокислих бактерій і несприятливі для шкідливих мікроорганізмів.



Мал. 5. Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції

Багатосторонньо впливає на процес квашення і соління овочів кухонна сіль. Вона надає продукту своєрідних смакових якостей, має консервуючу дію, регулює розвиток мікроорганізмів і основне зумовлює плазмоліз рослинних клітин у початковій стадії процесу.

При цьому виділяється сік, який міститься в клітинах, багатий на поживні речовини. Сік, який виділяється, переходячи в сольовий розчин, є субстратом для росту мікроорганізмів. Плазмоліз клітин і наступне виділення з них соку прямо залежать від концентрації розсолу. Кухонну сіль використовують у невеликих

концентраціях (2–3 %). У такій кількості сіль пригнічує розвиток багатьох видів мікроорганізмів, а на діяльність молочнокислих бактерій впливу не виявляє.

Концентрація розсолу впливає на вихід продукції, зменшення маси і якість ферментованих овочів. Залежно від хімічного складу й анатомічної будови різних видів овочів концентрації розсолу при їх ферментуванні неоднакові, %: для шаткованої капусти – 1,5, буряку – 2, моркви – 4–5, солодкого перцю – 5, кавунів – 5, огірків і кабачків – 6–7, томатів і баклажанів – 7. Ферментовані в таких сольових розчинах овочі мають високі смакові властивості і під час зберігання високий вихід товарної продукції.

Важливим фактором, що визначає якість ферментованої продукції, є сортова належність овочів і плодів. Оскільки джерелом накопичення молочної кислоти є цукор сировини, слід добирати високоцукристі сорти овочів і плодів. Характер змін під час квашення, соління багато у чому залежить від температури і умов зберігання овочів і плодів. Оптимальна температура для молочнокислих бактерій перебуває у межах 30–40 °С. Проте за таких умов, по-перше, розвивається і багато шкідливих мікроорганізмів, по-друге, відбуваються глибокі зміни тканини солоних овочів. На основі досліджень установлені оптимальні температурні умови ферментації для кожного виду овочів і плодів з урахуванням їх анатомічної будови, хімічного складу, фізичних властивостей, мікробного обсіменіння: огірків, томатів, кабачків, баклажанів, патисонів, перцю солодкого, моркви, буряку 20–25 °С, квашеної шаткованої капусти 18–24, кавунів і мочених яблук 12–15 °С. За таких температурних умов діяльність молочнокислих бактерій сповільнюється, ніж при 30–40 °С, а сторонньої мікрофлори може й зовсім не бути. Органолептичні властивості і вихід товарної продукції будуть високими.

Молочнокисле бродіння здійснюють в анаеробних умовах, оскільки молочнокислі бактерії належать до групи факультативних анаеробів, які не потребують для своєї життєдіяльності наявності кисню повітря. Більшість же шкідливих мікроорганізмів, які можуть погіршувати якість продукції, є суворими аеробами і без повітря не розвиваються. Тому під час квашення, соління та мочіння рослинної сировини передбачають такі технологічні засоби, як ущільнення овочів у

тарі, щільне закривання бродильних чанів та ін.

Якість готової продукції значною мірою визначає якісний і кількісний склад спонтанної мікрофлори під час ферментування овочів і плодів. Спонтанна ферментація овочів і фруктів залежить від багатьох факторів, які не завжди можна врахувати. Тому для поліпшення якості ферментованої сировини і забезпечення спрямованого здійснення молочнокислого бродіння застосовують чисті культури молочнокислих бактерій. Тепер випробовують вітчизняні й імпорتنі сухі закваски молочнокислих бактерій.

Квашення капусти: види та рецептури, рекомендовані сорти капусти та її підготовка

Квашена капуста з давніх часів є одним з основних овочевих продуктів харчування майже в усіх географічних зонах нашої країни, до того ж одним з основних джерел вітаміну С, мінеральних і низку інших фізіологічно активних компонентів раціонів харчування. За способом приготування розрізняють такі види квашеної капусти: шаткована, січена, суцільноголова, суцільноголова з шаткованою чи січеною. Виготовляють широкий асортимент шаткованої чи січеної квашеної капусти: без компонентів, з додаванням моркви (3 або 5 %), яблук, брусниці, журавлини, кмину, солодкого перцю, буряку, пастернаку, маринованих грибів та ін.



Мал.6. Рекомендовані для квашення сорти капусти

Підготовка сировини. Для квашення використовують білоголову капусту господарсько-ботанічних пізніх і середніх строків досягання з умістом цукру не менше 4 %. Квасять не тільки білоголову, а й червоноголову капусту, яка менш калорійна, проте за харчовою цінністю набагато переважає білоголову. У Грузії солять капусту кольрабі з додаванням зерен кукурудзи і прянощів.

Свіжу білоголову капусту, яка надійшла на переробку, обчищають від покривного, забрудненого і пошкодженого листя, обрізують частину осердя, яке виступає над качаном і має жорстку консистенцію. Внутрішнє осердя качанів має більш високу харчову цінність, ніж капустяне листя, тому його рекомендується використовувати для квашення. Внутрішнє осердя подрібнюють усередині качана на спеціальних свердлильних машинах або висвердлюють з качана, потім подрібнюють і додають у шатковану капусту в кількості 10 – 13 % до загальної маси.

Квашення капусти в контейнерах за допомогою вакууму

Підготовлену капусту подрібнюють на шаткувальних машинах на вузькі однорідні довгі смужки капусти завширшки не більше 5 мм. Перевагу віддають тонкому нарізанню капусти з шириною смужки 0,8 – 1,5 мм, що досягається використанням шаткувальних машин фірми «Юнг» (ФРН). Під час виробництва квашеної капусти цілою використовують білі щільні качани або половинки їх масою не більше 0,5 кг. Після очищення і розтину осердя їх укладають у загальні дошки.

У підготовлену капусту додають вимиту, обчищену, після інспектування, споліскування і нарізану на смужки завширшки 3 – 5 мм моркву.

У солодкого перцю видаляють плодоніжки і насінники після миття й інспектування та подрібнюють на смужки завширшки 3 – 5 мм. Кухонну сіль просіюють і пропускають крізь магнітний металоуловлювач. Прянощі (лавровий лист, кмин, чорний гіркий перець, коріандр) промивають.

Втрати свіжої капусти під час підготовки до квашення становлять для шаткованої і січеної 7,6 %, для суцільноголової – не більше 6% до маси непідготовленої свіжої капусти. Після підготовки капусти і компоненти укладають у місткості або тару. Шаткувальну машину установлюють поряд з дошком або місткістю.

У міру заповнення дошника (місткості) капустою в ній рівномірно розподіляють подрібнену сіль, осердя, моркву та інші компоненти згідно з рецептурою. Кількість подрібнених осердь не повинна перевищувати 13 % загальної маси капусти. У процесі завантаження дошника чи місткості капусту і компоненти розрівнюють дерев'яними чи металевими (виготовленими з нержавіючої сталі) граблями чи валами і ущільнюють дерев'яними або механічними трамбовками.

Під час виготовлення суцільноголової капусти з перешаруванням шаткованою чи січеною кожен ряд обчищених качанів покривають подрібненою капустою шаром 10 – 15 см, ретельно розрівнюючи і ущільнюючи її. При цьому цілих качанів чи їх половинок має бути не більше 50 % до маси подрібненої капусти.

Для прискорення виділення капустяного соку і витіснення повітря під час завантаження капусти в місткості її необхідно утрамбувати. Ущільнення капусти здійснюється гвинтовим, водно-сольовим чи вакуумним (безгнітовим) способами. Зверху капусту покривають шаром близько 5 см чистих промитих капустяних листків і накривають марлею у два шари або поліетиленовою плівкою так, щоб краї плівки виступали за краї дошника на 30 – 50 см. На них укладають дерев'яний підгнітний круг. На круг уміщують гніт: маса вантажу становить 8 – 10% маси сировини, яку завантажують. Квасильно-засолювальні пункти обладнані механічним гнітом – гвинтовим пресом. Однак як гніт можуть бути використані й чисто вимиті камені.

Безгнітовий спосіб ущільнення капусти із застосуванням поліетиленових укладок і вакуум-пресування.



У дошник вміщують поліетиленову укладку щоб вона щільно прилягала до стінок і дна.

Укладку заповнюють подрібненою капустою щоб її рівень виступав над краями дошника на 50

Мал. 7. Дошники для квашення капусти – 60 см. У середині роблять невелике заглиблення (на 20 – 30 см) для установки поліетиленового ковпака із штуцером і прикріпленим до нього шлангом. Верхні краї укладки заварюють за допомогою заварювального апарата чи затягують профільним замком.

Шланг приєднують до вакуумного насоса і починають поступово відкачувати повітря з капустяної маси. Насос відключають під час появи соку у верхніх шарах капусти. При використанні цього способу під час ферментації та зберігання не має потреби закривати капусту мішковиною або марлею, установлювати підгнітний і механічний гніт. При цьому поліпшується якість капусти завдяки видаленню повітря.

Бездошникове (контейнерне) квашення капусти у спеціалізованих ящикових піддонах з поліетиленовими укладками місткістю 500 кг.



Особливістю технології є розділення процесів ферментації і зберігання, що дає змогу підтримувати кожного з них оптимальні температурні режими. Технологія способу така: підготовлену капусту разом з морквою, сіллю та іншими добавками завантажують у контейнер, а також закваскою чистих культур

Мал. 8. Контейнер на піддоні молочнокислих бактерій завантажують у контейнер з міцними і щільними укладками з поліетилену (завтовшки 200 мкм). Далі контейнер з капустою за допомогою навантажувача установлюють під головкою вакуумної установки і з нього за допомогою вакуумного насоса відсмоктується в основному все повітря, яке є у проміжках між шматочками овочів і частково розчинене у клітинному соку капусти.

Загальний об'єм, який займає капуста, різко скорочується. Укладку щільно зав'язують і для запобігання потраплянню повітря зверху затискають за допомогою спеціального затискача, який складається з двох скріплених болтами дерев'яних планок.

Перевага бездошникового способу квашення полягає в тому, що значно скорочується тривалість ферментації, є можливість ефективно регулювати температурні умови ферментації та зберігання продукту, створювати і підтримувати належні санітарні умови виробництва. Завдяки механізації та автоматизації виробничих процесів значно знижуються трудові затрати і забезпечується одержання продукції високої якості.

Режими ферментування та зберігання капусти

Безгнітовий спосіб ущільнення капусти із застосуванням поліетиленових укладок і вакуум-пресування.

За сприятливої температури ферментація капусти починається вже на другу добу, що помітно за утворенням піни і бульбашок газів. Піну слід знімати, тому що в ній можливий розвиток сторонньої мікрофлори, дошки і підгнітний круг – протирати чистою тканиною. Через 2–3 дні бродіння посилюється, оскільки до цього часу молочнокислі бактерії пригнічують всю іншу мікрофлору. Процес ферментації закінчується через 7–10 діб за температури 18–24 °С і через 2–3 тижні при 10–12 °С. Під час бродіння в капусті накопичується до 0,7 % молочної кислоти, яка запобігає псуванню її, і залишається ще достатня кількість цукру.

Найкращі умови зберігання готової продукції: температура від –1 до +2 °С і відносна вологість повітря не більше 95%. Капусту зберігають у тих самих місткостях, у яких її квасять, і в тарі, призначеній для реалізації. Охолодження капусти в дошках досягається штучним охолодженням приміщень цехів, у яких вони установлені, або охолоджувачами-змійовиками, які вставляють безпосередньо в місткість, а також льодом, укладеним на підгнітні круги і навколо дошок. Строк зберігання квашеної капусти – не більше 8 місяців з дня виготовлення. У процесі зберігання стежать за зміною якості квашеної капусти візуальним оглядом і лабораторними аналізами.

Бездошникове (контейнерне) квашення капусти у спеціалізованих ящикових піддонах з поліетиленовими укладками місткістю 500 кг.

Контейнери навантажувачами уміщують у камеру ферментації і витримують там за температури 20–24 °С упродовж 3–4 діб.

Потім, коли загальна кислотність капусти досягне 0,7–0,8%, контейнери перевозять у камеру зберігання за температури 0–2 °С, де її можна зберігати упродовж кількох місяців. Перед реалізацією квашену капусту фасують у пакети з поліетиленової плівки. Замість жорстких контейнерів застосовують м'яку упаковку – капсули – це поліетиленові укладки, розміщені в капронову сітку. У камерах ферментації капсули підвішують на вантажо-несучому конвеєрі або вміщують у стоякові піддони.

Вимоги до якості квашеної капусти згідно з стандартами

Квашена капуста має відповідати вимогам ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена». Технічні умови. Надано чинності: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 31 травня 2016 р. № 152. Введено в дію 01.07.2017 року.



Мал. 9. Квашена капуста – ароматним, властивим квашеній капусті, а також з ароматом від приправ і прянощів; консистенція – соковитою, пружною, хрусткою при розкушуванні.

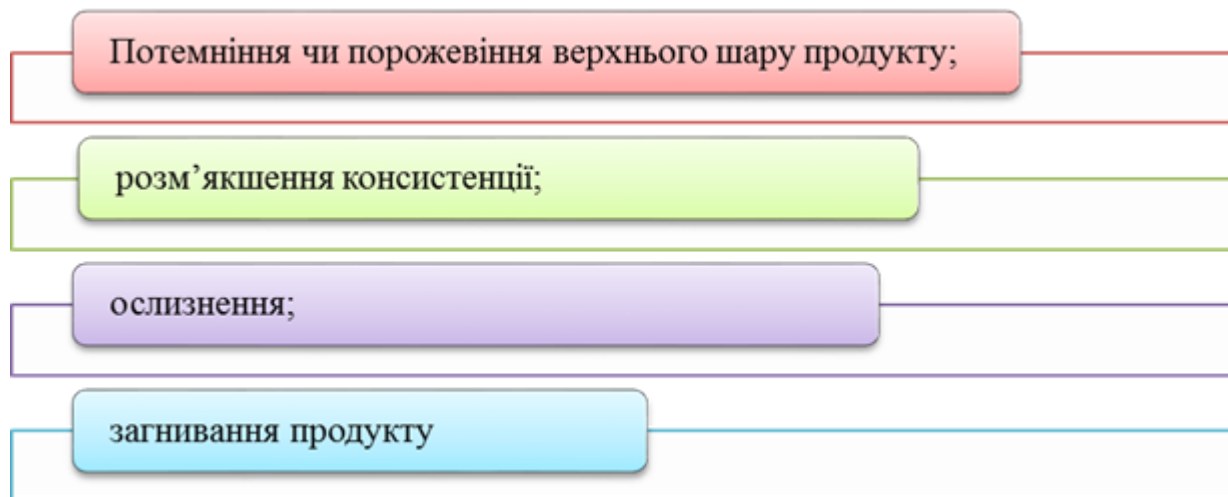
Стандартна готова продукція повинна мати такі основні показники: вміст кухонної солі в капусті I сорту 1,2–1,8%; в капусті II сорту – до 2%, титруєма кислотність (в перерахунку на молочну кислоту) капусти I сорту від 0,7 до 1,3% і II сорту – від 0,7 до 1,8%; вміст цукру від 1 до 15%. Вміст капусти (після вільного стікання соку) має становити 85–90 % загальної маси капусти з соком.

Товарна обробка квашеної капусти

Квашену капусту після зберігання в дошниках за необхідності перефасовують у споживчу або транспортну тару і направляють на реалізацію. Перед вивантаженням квашеної капусти з дошників обережно знімають з поверхні соку цвіль, якщо вона є, обережно черпаками або насосом зливають сік, який знаходиться над підгнітним кругом. Потім знімають гніт, круг, полотно або поліетиленову плівку, зачищають і зважують верхній шар із зеленого листя до чистої капусти. Вивантаження капусти з дошників здійснюють спеціальними машинами або вручну вилами з нержавіючої сталі в кошики. З кошика капусту перекладають у чисті підготовлені бочки або іншу транспортну тару. Після заповнення тари в неї заливають сік з того ж дошника до норми і закупорюють. Вміст вільно стікаючого соку в рубленій капусті має бути від 12 до 15%, а в шинкованій – від 10 до 12% до загальної маси капусти з соком.

Дефекти квашеної капусти та заходи щодо їх запобігання

Під час бродіння та зберігання квашеної капусти іноді спостерігається псування продукту: потемніння чи порожевіння верхнього шару капусти, розм'якшення консистенції, ослизнення, загнивання продукту.



Мал. 10. Дефекти квашеної капусти

Причиною цього може бути порушення технології, а також дія сторонньої мікрофлори. Для запобігання появі дефектів чи псуванню квашеної капусти слід суворо дотримуватись технологічних режимів виробництва і щодня проводити аналіз якості продукції.

Один з найпоширеніших дефектів квашеної капусти – потемніння. Воно може бути викликано окислювальними процесами під час контакту верхніх шарів з повітрям при витокі розсолу, за рахунок протікання гнильних процесів під дією бактерій, внаслідок хімічних реакцій екстрагуючих з тари дубильних речовин з солями заліза, що містяться в кухонній солі у вигляді домішок. Під дією дріжджових грибів капуста може набути рожевого кольору. Правильне ведення технологічного процесу і постійний контроль за станом капусти забезпечать попередження появи цих дефектів готової продукції.

3. Соління огірків, томатів та інших овочів

Не менше поширеними, ніж квашена капуста, видами переробленої біологічним способом плодоовочевої продукції є солоні огірки й томати, а також інші овочі.

Солоні огірки й томати.

Асортимент солоних огірків і томатів дуже різноманітний: овочі звичайного соління, гострі, пряні, часникові та з солодким перцем. Огірки й томати солять у бочках місткістю 50, 100, 120 дм³ з поліетиленовими укладками або без них, місткостях ЕС-200, скляних банках місткістю 3 і 10 дм (за замовленнями споживачів). Огірки можна солити у цементно-бетонних чанах місткістю 8,2 м³.

Для соління використовують огірки дрібноплідні з невеликими насіннєвими камерами, щільні, зелені, не перестиглі, не уражені сільськогосподарськими шкідниками і хворобами. Кращі сорти для засолення: Ніжинський місцевий, Конкурент, Довжик, Росинка, Щедрий та ін. Томати для соління використовують червоного, рожевого, бурого і молочного ступеня стиглості. Кращі сорти для засолення: Призер, Новачок, Ракета, Новинка Придністров'я та ін.



Мал. 11. Солені огірки в бочках



Мал. 12. Солені огірки і томати

Під час соління огірків і томатів використовують перець солодкий свіжий, зелень петрушки і селери, кріп, естрагон, корені хрену, петрушки, пастернаку, часник, сушене пряне листя, чорний гіркий стручковий і чорний, лавровий лист, мелену сіль та ін. Огірки й томати стиглі, які надійшли на засолення, необхідно зберігати в неохолоджуваних приміщеннях або під навісом не більше доби, оскільки вони швидко псуються, гниють, а під час соління в'ялих огірків зменшується кількість зморщених і пустотілих. Для стиглих томатів можна зберегти на сировинному рівні кілька днів.

Якщо огірки і томати зберігатимуть у охолоджених приміщеннях, то їх заливають розчином з масовою концентрацією солі 60, 70, 80 г/дм³ залежно від розміру огірків чи ступеня стиглості томатів. Під час зберігання овочів у неохолоджуваних приміщеннях концентрацію розсолу підвищують на 10 г/дм³. Огірки якомога щільніше укладають у

бочки. Прянощі закладають на дно, у середину і зверху тари, а між ними укладають огірки чи томати. Під час застосування поліетиленових укладок верхню частину їх загинають на зовнішній бік бочок, розправляють, вставляють верхнє дно і осаджують обручі. Бочки, заповнені огірками чи томатами з прянощами, установлюють партіями на ферментаційному майданчику, куди підводять робочий розчин кухонної солі.

Розсіл у бочки заливають через шпунтовий отвір або в поліетиленову укладку за допомогою шланга з краном чи затискачем. Після повного заповнення бочки шпунтовий отвір закривають пробками.

Овочі, залиті розсолем, мають пройти попередню активну ферментацію до накопичення молочної кислоти у кількості 0,3–0,4 %. Якщо огірки й томати передбачається зберігати в охолоджуваних приміщеннях, то період попередньої ферментації триває від 1,5 до 2 діб, якщо в неохолоджуваних – не більше 1 доби (за температури 20–26°C). Більш тривале витримування бочок на ферментаційному майданчику призводить до зниження якості солінь, появи пустот в огірках тощо.

Після попередньої ферментації та доливання розсолу овочі відправляють на зберігання. У початковий період зберігання відбувається остаточна (повільна) ферментація огірків і томатів. Оптимальна температура її від 0 до +2 °C за наявності охолоджуваних камер, тривалість ферментації 40–60 днів. У неохолоджуваних приміщеннях з температурою повітря не вище від 10°C процес ферментації закінчується через 15–30 днів з дня засолення. До кінця ферментації в розсолі солоних огірків накопичується 0,6 % молочної кислоти, солоних томатів – 0,7 %. Овочі набувають властивого їм солонувато-кислуватого смаку, щільної хрусткої консистенції, аромату і присмаку прянощів.

Солоні огірки й томати краще зберігати у холодних приміщеннях за температури – 1–4 °C і відносній вологості повітря не більше 95%. Для цього використовують камери із штучним охолодженням, льодовні, льодяні бурти, траншеї з льодом, підвали чи водойми. Можливе короточасне зберігання солоних овочів за температури до 10°C. Тривалість зберігання солоних огірків і томатів не більше 8 місяців.

Тепер застосовується спосіб соління і зберігання огірків у цементованих місткостях з використанням штучного охолодження.

При цьому підготовлені так само, як за традиційною технологією, огірки і подрібнені прянощі вміщують пошарово у дошник з розподільним щитом. Верхній щит розміщують нижче від рівня борту чана на 15–20 см. Решту простору заливають розсолом і уміщують у нього зміювик з холодоагентом, хлоридом кальцію, який циркулює для охолодження огірків. Ферментацію огірків у чані здійснюють при кімнатній температурі до накопичення в розсолі 0,6–0,8 % кислоти. Огірки в дошниках постійно охолоджують до 0 – 1 °С упродовж 10–15 днів. При цьому поверхня чана покривається кіркою льоду 8–10 см завтовшки, яку залишають до розкриття чана. Отже, створюються умови для тривалого зберігання великих партій солоних огірків.

Масова частка хлоридів в огірках I та II сортів 2,5–4,5%, у томатах 2–4%; кислот, що титруються в огірках, 0,6–1,4 %, у томатах 0,7–1,5 %; масова частка прянощів від маси огірків 2,5–8%, томатів – 2–9%.

Підготовка сировини, прянощів і розсолу

Огірки й помідори миють, сортують за якістю і ступенем стиглості, калібрують за розміром на потоково-механізованій лінії або на зібраній з окремих машин лінії. Остання лінія включає уніфіковану мийну машину, обладнану душевим пристроєм, інспекційний роликівий конвеєр і калібрувач. Помідори сортують за ступенем стиглості на червоні, рожеві, бурі, молочні та зелені. Якщо огірки й помідори дуже забруднені, їх замочують у воді упродовж 30–40 хв, а потім повторно миють у мийних машинах. Для соління баклажани миють і після обрізування плодоніжки бланшують у киплячому 10% розчині хлориду натрію упродовж 5– 6 хв. Мета попередньої теплової обробки в цьому випадку – зменшення гіркоти в плодах, зумовленої наявністю глюкозиду соланіну, і часткове розм'якшення їх.

Одночасно з підготовкою огірків (помідорів) готують пряні рослини. Прянощі не тільки впливають на смакові якості солоних огірків і помідорів, а й підвищують їхню харчову цінність, збільшуючи вміст у них вітамінів, позитивно впливають на процес ферментації, загальмовують розвиток мікроорганізмів, які викликають гниття, і збільшують строк зберігання готової продукції. Пряні рослини сортують, ретельно миють, багато разів змінюючи воду, і нарізують на дрібні шматочки (по 8–10 мм).

Корені хрену, петрушки, пастернаку сортують за якістю, миють, обчищають від

шкірки, дочищають уручну, повторно миють із споліскуванням і подрібнюють на смужки або кружечки не товще від 3 мм. Часник сортують за якістю, ретельно миють, споліскують під душем і подрібнюють. Сушене пряне листя, перець гіркий стручковий і лавровий лист вивільняють від гілочок, сторонніх домішок і ретельно миють. Загальна кількість прянощів на 1 т огірків – 40 – 70 кг, на 1 т томатів – 30–50 кг.

Одночасно з підготовкою сировини і допоміжних матеріалів готують розсіл. Технологічний процес починається з підготовки солі, її підсушування за необхідності, потім дроблення (помел), якщо поступає сіль крупних кристалів і грудкувата. Сіль просівають через металеве сито на вібропросіювачах або на просіювачі "Піонер" з видаленням металевих домішок на магнітному сепараторі.

Готують розсіл розчиненням потрібної за нормою кількості солі. Для варива широко використовують двостінні казани або реактори. Розсіл кип'ятять упродовж 5–10 хв, а потім фільтрують через щільну тканину.

За такою ж технологією готують і заливки, що містять невелику кількість цукру (3–5 %) і солі (3–7 %), іноді з додаванням лимонної кислоти (натуральні консерви).

Для соління огірків і томатів убочках розсіл для заливки готують за добу.

Залежно від розмірів і сорту огірків, ступеня зрілості томатів встановлена наступна масова частка солі в розсолі: для крупних огірків – 7 %, дрібних і середніх – 6, для крупних бурих і червоних томатів – 7, дрібних молочних і бурих – 6, рожевих – 5, для огірків-напівфабрикатів, призначених для подальшої переробки на маринади, – 10 %.

Сіль розчиняють у чанах з водою або спеціальних апаратах-солерозчинниках. Отриманий розсіл фільтрують через бавовняну тканину або мішковину, яку перед вживанням декілька хвилин кип'ятять у воді. Щільність розсолу визначають ареометром.

Підготовка тари

Для квашення капусти та засолювання огірків застосовують дерев'яні і бетонні дошки місткістю від 1–2 до декількох десятків тонн. Дерев'яні дошки місткістю до 15 т виготовляють з сухих, гладко виструганих дубових, букових або соснових клепок.

Перед завантаженням сировини на ферментацію дошки перевіряються на відсутність протікання за допомогою заливання водою на кілька днів. Якщо через цей проміжок часу ще спостерігається протікання, дошки піддаються ремонту.

Для того, щоб попередити витяг продуктом ефірних і дубильних речовин з деревини нової тари, що викликають потемніння квашеної капусти, нова дерев'яна тара замочується на 20–25 днів із зміною води через кожні 5–6 діб. Потім їх ретельно миють гарячим 0,2% розчином каустичної соди або 0,5% розчином кальцинованої соди, промивають холодною водою зі шланга, поки вода не стане безбарвною. Такий же обробці піддають старі дерев'яні і цементовані дошки. Перед завантаженням сировини рекомендується обкурювання внутрішньої поверхні дошок шляхом спалювання на деках комової сірки з розрахунку 100 г на 1 т місткості дошки. Для створення водонепроникної плівки на внутрішній поверхні дошки використовується парафін або суміш наступного складу: каніфоль – 85%, парафін–10 і рослинна олія – 5%. Шар парафіну має бути дуже тонким, інакше при товстому шарі відбуваються його відшарування і потрапляння в готовий продукт. Тонкий шар парафіну виходить під час нанесення розплавленого парафіну за температури 80–85 °С на попередньо нагріту до 50–60 °С поверхню.



Мал. 13. Дерев'яні бочки

Для запобігання пліснявіння в міжсезонний період деревини дошок і гнітних кругів негайно миють гарячою водою після вивантаження капусти з солінь. Потім покривають поверхню розчином соди. Розчин готують з розрахунку 3 кг крейди на одне відро води. Побілку здійснюють з фарбопульту або щітками. Для соління огірків, томатів та фасування квашеної капусти з дошок використовуються бочки місткістю 50–200 дм³. Бочки піддаються ретельному зовнішньому огляду.

Забруднені бочки перед замочуванням миють щітками гарячою водою (60–70 °С). Застосування дротяних щіток забороняється. Бочки перевіряються на відсутність протікання заливом води. Замочування тари проводиться упродовж 15–20 діб із зміною води через кожні 3–5 днів.

Бочки після замочування наповнюють на 1/3 гарячим 0,08% розчином каустичної або 0,2% розчином кальцинованої соди. Лужний розчин у бочках нагрівають до кипіння, подаючи пар за допомогою шланга. Бочки із закритими шпунтовими отворами ошпарюються упродовж 10–15 хв. Після ошпарювання розчин зливають, а бочки промивають чистою водою, поки вода не стане безбарвною і луг не буде видалений повністю.

4. Особливості ведення технологічних процесів під час соління окремих овочів

Солоня морква. Моркву миють, очищають від шкірки, сортують за якістю і засолюють у 5 % розчині солі. Ферментацію моркви проводять за температури 18–26°C до досягнення кислотності розсолу 0,7–0,8 % (за молочною кислотою) або рН розсолу 3,8. Тривалість ферментації не більше 14 діб. Тару з морквою уміщують на зберігання в камери, де підтримується температура 0–4 °С. Моркву засолюють цілою або нарізаною (на кубики чи брусочки).



Мал. 14. Солоні баклажани

Солоні баклажани. Баклажани рекомендується укладати під гніт на 10–15 год. Плоди і прянощі заливають 6 розчином і проводять ферментацію за температури 18 °С до досягнення кислотності розсолу 0,3 – 0,4 % (у перерахунку на молочну кислоту).

Крім солоних баклажанів виробляють квашено-мариновані. При цьому очищені та миті баклажани бланшують у киплячому 10% розчині солі упродовж 3 – 6 хв, охолоджують, укладають у тару з прянощами і заливають маринадною заливою. Остання містить кухонну сіль, свіжий стручковий перець, корицю, гвоздику, перець чорний горошком, лавровий лист, оцтову кислоту. Баклажани витримують при 18 – 24°C до досягнення кислотності заливки 0,7 – 0,8% (за молочною кислотою).

Солоний перець. Перець солять із серцевиною або без неї з додаванням прянощів або без них. Після миття і видалення плодоніжок і серцевини з насінням плоди ферментують у 5% розчині солі при температурі 18 – 24°C до накопичення кислот у кількості 0,3 – 0,4%.



Мал. 15. Солоні кабачки



Мал. 16. Солоні чорні оливки

ні кабачки і патисони. Кабачки використовують 50 мм завдовжки і діаметром не більше 65 мм або 220 мм завдовжки і діаметром не більше 80 мм, патисони – діаметром менше 80 мм. Овочі з прищипками заливають 6% розчином кухонної солі і витримують при кімнатній температурі до підкислення в розсолі 0,5–0,6% молочної кислоти.

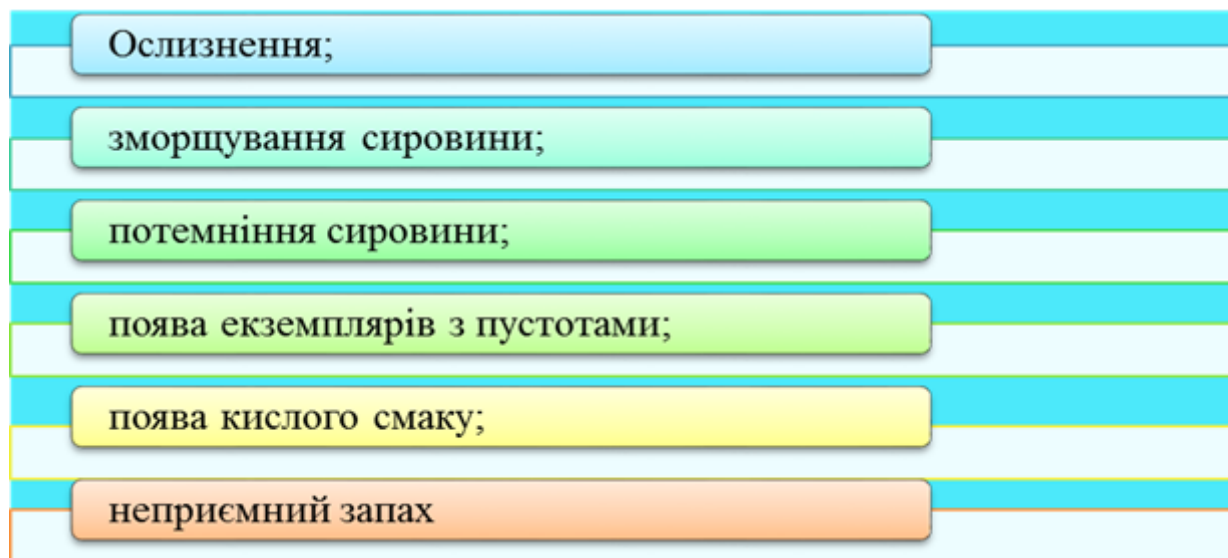
Солоні перець, баклажани, морква, квашена капуста та ін. використовують як напівфабрикати для приготування консервованих голубців і перцю, фаршированих рисом і м'ясом; закусочних консервів, маринадів, що користуються підвищеним попитом.

Сухе соління чорних стиглих олив. Плоди чорного забарвлення після сортування і миття зсипають у чисті сухі бочки і перешаровують крупною кухонною сіллю. Сіль має становити близько 40 % маси свіжих олив. Бочки заповнюють оливками з сіллю не доверху, а орієнтовно на 3/4 з таким розрахунком, щоб під час перекочування їх по підлозі приміщення чи по майданчику була можливість для перемішування плодів з кристалами солі. Сіль сприяє виділенню з плодів олеуропеїну і частини вологи, яка через шпунтовий отвір поступово витікає з бочок, що лежать на стелажах, у вигляді темно-коричневого розсолу.

Витримування поза приміщенням на відкритих майданчиках звичайно триває 3–4 тижні. У цей час бочки через кожні 5–6 днів прокочують, щоб перемішувати в них оливки з сіллю. Наприкінці витримування оливки стають зморшкуватими, набувають специфічного смаку, аромату і консистенції, гіркота в них зникає. Для поліпшення зовнішнього вигляду до оливок іноді додають 1–2% оливкової олії, яка, розподіляючись тонким шаром на поверхні плодів, надає їм характерного блиску і привабливості. Готові оливки сухого соління містять 8–10 % солі й мають калорійність 220 ккал/100 г.

Дефекти солоних овочів, засоби їх попередження

Якість готової продукції залежить від підготовки тари. Погано підготовлена тара може надати готовій продукції так званий бочковий тон. Щоб уникнути цього, тара попередньо сортується, ретельно миється і прошпарюється.



Мал. 17. Дефекти солоних овочів

У процесі соління та зберігання овочів можливе ослизнення розсолу, зморщування, потемніння огірків, поява в'ялих, з пустотами екземплярів, набування огірками (томатами) кислого, неприємного запаху і присмаку. Щоб запобігти появі цих дефектів, мати солоні огірки (томати) доброї якості і уникнути зайвих втрат, необхідно під час ферментації суворо дотримуватись умов початкової стадії теплового й основного холодного зберігання. Під час витікання розсолу доливати бочки краще натуральним огірковим розсолом, який залишився після реалізації огірків, чи заново приготовленим із вмістом солі 3–4% і молочної кислоти 0,6 – 0,9 %, тобто таким, що наближається за складом до натурального розсолу. Під час заливання огірків свіжим розчином солі втрачаються молочна кислота та інші органічні речовини; овочі пересичуються сіллю, смак і аромат їх погіршуються, спостерігається потемніння овочів. З утратою молочної кислоти можливі пліснявіння і гниття продукту.

Для пригнічення розвитку плісень на поверхні розсолу під час ферментації та зберігання всієї солоно-квашеної продукції в розсіл рекомендується додавати розчин сорбінової кислоти з масовою концентрацією 0,5–0,6 г/дм³. З цією метою сорбінову кислоту розчиняють у гарячій воді (50°C) і додають у розсіл. Крім огірків і томатів

розроблено технологію таких солоних овочів, як морква, буряк, баклажани, перець, часник, кавуни та ін.

Дотримання всіх технологічних вимог дозволить отримати якісну продукцію.

Контрольні запитання

1. В чому полягає процес молочнокислого бродіння?
2. Які раси мікроорганізмів викликають молочно-кисле бродіння?
3. Які умови розвитку «сторонньої» мікрофлори у ферментованій продукції?
4. Що таке молочно-кисле бродіння, його стадії?
5. Які фактори впливають на якість солоно-квашеної продукції?
6. Які рекомендовані сорти та рецептури для квашення капусти?
7. Як квасять капусту в контейнерах за допомогою вакууму?
8. Які режими ферментування та зберігання капусти?
9. Які вимоги ставляться до квашеної капусти згідно з стандартами?
10. Якій товарній обробці піддають квашену капусту?
11. Які дефекти квашеної капусти?
12. Як солять огірки і томати?
13. Як готують сировину, прянощі і розсіл для соління?
14. Як готують тару для соління овочів?

ЛЕКЦІЯ 13

ТЕМА: МАРИНУВАННЯ ОВОЧІВ.

План

1. Сутність маринування як методу консервування, роль оцтової кислоти
Класифікація маринадів
2. Характеристика сировини для маринування, вимоги до її якості
Технологічні схеми та технологія виробництва овочевих маринадів
3. Приготування заливальної рідини (маринаду)
4. Приготування витяжок з прянощів
Правила роботи з оцтовою кислотою
Вивчення співвідношення маси сировини і маринад
Вимоги до якості маринадів за стандартами

1. Сутність маринування як методу консервування, роль оцтової кислоти

Маринад це продукт, виготовлений із спеціально підготовлених овочів, плодів або ягід у заливці, що містить оцтову кислоту, сіль, цукор, прянощі.



Мал. 1. Овочевий маринад

Маринування – спосіб консервування харчових продуктів, заснований на дії кислоти (часто оцтової), яка в певних концентраціях (0,5 – 2%) і особливо за наявності кухонної солі пригнічує життєдіяльність багатьох мікроорганізмів, які викликають псування.

Більшість мікроорганізмів гинуть у 2% розчині оцтової кислоти, яка надає консервуючу дію за рахунок підвищення активної кислотності продукту.

Зниження активної кислотності середовища до 4 і менше затримує розвиток гнилісних бактерій, пригнічується зростання дріжджів. Спори ж мікроорганізмів можуть зберігати свою життєздатність навіть в 6% розчині, хоча в цих умовах вони і не розвиваються. Проте концентрація оцтової кислоти в продукті 2 і більше погіршує якість продукту, і він стає малопридатним для вживання. У слабких розчинах оцтової кислоти добре розвивається цвіль, оцтовокислі бактерії і деякі інші види аеробних мікроорганізмів. Тому для забезпечення добрих смакових якостей маринадів оцтову кислоту застосовують в концентрації не більше 0,9, а для гарантії збереження продукту від псування маринування проводять у поєднанні із стерилізацією або пастеризацією. Консервуючу дію під час маринування надають також сіль і ефірні олії прянощів.

2. Класифікація маринадів

У основному з овочів виробляють слабокислі маринади, а кислими готують маринади з капусти білоголової з буряком, морквою, з капусти кольорової, цибулі і часнику.

Маринади, що складаються з суміші овочів, називають асорті.

Залежно від способу приготування маринади поділяються на овочі мариновані цілі і овочі мариновані нарізані (зокрема асорті).



Мал. 2. Класифікація овочевих маринадів за вмістом оцтової кислоти

Кислими виготовляються капуста білоголова маринована з буряком, з морквою, капуста кольорова маринована, цибуля маринована, часник маринований. Решта маринадів виготовляється слабокислими.

2. Характеристика сировини для маринування, вимоги до її якості



Мал. 3. Овочева сировина

Овочева сировина. На переробку мають упати кабачки, патисони, баклажани і перець солодкий в технічній стадії зрілості з розвиненим насінням; цибуля з підсушеною

шийкою діаметром близько 40 мм; капуста білоголова і червонокачанна тільки середньо- і пізньостиглих сортів, з щільними качанами, головки цвітної капусти допускаються в діаметрі не менше 7 см; морква столова з м'якоттю оранжево-червоного кольору, без жорсткої волокнистої середини, буряк столовий з м'якоттю темно-червоного кольору без світлих кілець і волокнистих ниток; томати – бурі, зелені, червоні; зелений горошок швидкоозаморожений або консервований не нижче за першого сорту; огірки свіжі з щільною м'якоттю правильної форми і солоні. Відбраковують сировину перезрілу, з огрубілою шкіркою, механічними пошкодженнями, уражену бактерійними хворобами або шкідниками.

Технологічний процес маринування складається з попередньої підготовки сировини, фасування його в тару, наповнення банок маринадною заливкою, закупорювання і пастеризації.

Технологічні схеми та технологія виробництва овочевих маринадів

Технологічний процес виробництва овочевих маринадів. Перед подачею томатів машинного збору на миття проводять відділення рослинних домішок на ґратах лозин, встановлених на елеваторах, а також ґрунтових домішок, використовуючи для цього приймальні бункери з гідротранспортерами. Первинне миття недостиглих томатів машинного збору проводять у щіткових мийних машинах типу Т1-КУМ-Ш.

Сировину, що поступила у виробництво, сортують (інспектують). Баклажани, кабачки, огірки, патисони, цибулю, перець солодкий, томати, буряк столовий калібрують за довжиною або діаметром, піддають ретельному миттю до повного видалення з поверхні залишків землі та інших домішок. За значного забруднення коренеплоди і овочі заздалегідь відмочують у ваннах з чистою проточною водою.

Після миття у огірків, патисонів, кабачків, баклажанів обрізають плодоніжки і чашолистки, у моркви, буряка залишки зелені (у моркви видаляють також по лінії зеленої межі верхню позеленілу частину коренеплоду), тонку частину кореневища.

Цибулю очищають від покривного листя, кореневої мочки і шийки, червонокачанну і білокачанну капусту – від верхнього забрудненого і зеленого листя, головки цвітної капусти – від листя. У солодкого перцю видаляють плодоніжку з насінням, у квасолі – крупні стручки завдовжки понад 9 см, кінці стручків. Часник замочують у воді, підігрітій до 85–90 °С, упродовж 20–30 хв, очищають в картоплечистці КНА-600М або вручну. Під час ручного очищення часник замочують упродовж 0,5–2 год. Після замочування зрізають верхню частину головки, видаляють донцеві, покривне листя, шкірку. Для механізації трудомісткої роботи щодо розділення часнику на часточки та їх очищення від оболонок можуть застосовуватися машини 8Л-00.000, МРЧ і А9-КЧП. Машина А9-КЧП призначена для очищення цибулин і зубків часнику від сухих зовнішніх лусок, корінців і стебел методом пневматичного відділення.

Моркву очищають від шкірки механічним, хімічним або паротермічним способом. Під час хімічного очищення моркву піддають ретельному миттю в холодній проточній воді до повного видалення луку і шкірки.

Процес миття контролюється на повне видалення луку з поверхні коренеплодів за допомогою індикаторного паперу. Очищену моркву бланшують 2 – 4 хв у киплячій воді або паром.

Гарбуз очищають від шкірки і насіння, ріжуть на кубики з гранями розміром 15–20 мм. Нарізані кубики бланшують у киплячій воді 3 – 4 хв.

Буряк перед очищенням бланшують в автоклавах або паротермічних агрегатах до розм'якшення шкірки і деякого розм'якшення м'якоті. Тривалість бланшування встановлюють дослідним шляхом залежно від сорту і розміру буряка. Буряк, що бланшують, очищають від шкірки на машинах з терковою поверхнею або вручну. За потреби для повного видалення шкірки і уражених ділянок проводять доочищення моркви, буряка, цибулі, часнику.

Очищену сировину обполіскують під душем або в проточній воді. Тиск води під час обполіскування під душем має бути не менше 0,25 Мпа.

Молоді кабачки, баклажани, дрібну цибулю, огірки, патисони, перець, помідори консервують у цілому вигляді, інші ріжуть на кружки, бруски, рівні частки. В окремих випадках для буряка, моркви застосовується фігурне різання у вигляді зірочок, гофрованих пластинок.

Консервовані цілі або нарізані баклажани бланшують у киплячій воді або 1,5–2% розчині NaCl чи NaOH для видалення гіркоти. Тривалість бланшування залежно від величини плоду коливається від 7 до 10 хв. Після бланшування баклажани негайно охолоджують. Під час використання луку баклажани перевіряють на повноту видалення луку. Під час виготовлення консервів «Баклажани з перцем мариновані» баклажани ріжуть на кружки завтовшки 12–15 мм рівними шматочками розміром не більше 25 × 25 мм. Потім баклажани обсмажують, охолоджують до температури 35 – 40 °С.

Часник консервують цілими головками або цілими часточками з відрізаною мочкою.

Черемшу сортують, видаляють дефектні екземпляри, стебла, які пошкоджені та огрубіли, домішки інших трав, очищають молоді пагони від тонкої шкірки і головок (чобітків). Після миття черемшу бланшують в 3% сольовому розчині до напівготовності, охолоджують і дають стекти воді.

Овочі для маринадів асорті консервують цілими або нарізаними кубиками, часточками, половинками розміром не менше 15 мм (за найбільшим вимірюванням) і не більше 30 мм (за найбільшим вимірюванням).

Огірки, томати міцного засолу вимочують у проточній воді або при 4–5-кратній її зміні до вмісту в них солі 1–3%. Залежно від вмісту солі процес триває від 36 до 48 год. Під час приготування заливки вміст солі, що залишилася в огірках і томатах, враховується.

Для інактивації окислювальних ферментів, підвищення еластичності м'якоті, полегшення дифузії і щільнішого укладання в тару окремі овочі бланшують в киплячій воді: цілий або нарізаний солодкий перець 0,5–1 хв; окремі суцвіття цвітної капусти 2–

3 хв; нашатковану білокочанну або червонокочанну капусту 1 хв, цибулю 2–3 хв, моркву очищену 2–4 хв, квасоллю стручкову 2–4 хв, яблука 5 хв.

Для поліпшення забарвлення суцвіття цвітної капусти бланшують у воді з додаванням солі і лимонної кислоти (1 кг солі і 50 г кислоти на 100 дм³ води). Щоб уникнути потемніння цвітну капусту після охолодження витримують 2–4 год в 4% розчині кухонної солі до укладання в банки.

Відсортовані і відкалібровані промиті огірки бланшують при температурі 50–60 °С упродовж 3–5 хв залежно від сорту і розміру огірків.

Огірки різних сортів бланшують окремо. Вода в бланшувачі змінюється через кожні 2 год. Для бланшування використовують бланшувач БК або варильні казани з нержавіючої сталі. Замість бланшування свіжозібрані огірки можна замочувати в чистій проточній воді на 1–2 год.

Перець солодкий товстостінний можна бланшувати паром 15–30 с до надання плодам легкої еластичності.

Під час виробництва консервів «Гогошари по-молдавски» гогошари після очищення і миття пасерують у добре прожареній рослинній олії, охолоджують у деках з подвійним дном (верхнє сітчасте) для стоку олії і подають на фасування. Ужарка має складати 18–20%.

Червонокочанну капусту і легкорозварювані сорти білокочанної капусти рекомендовано не бланшувати, а піддавати попередньому засолу (2% солі до маси капусти) з витримкою 1–2 год за кімнатної температури. Сіль враховують під час виготовлення заливки. Після бланшування овочі негайно охолоджують.

Підготовка зелені. Враховуючи значну зараженість зелені і прянощів мікроорганізмами, їх підготовку проводять особливо ьно.



Мал. 4. Зелень

Зелень петрушки, кропу, селери інспектують, гь невеликими порціями по 3–4 кг на металевих х упродовж 5–6 хв за висоти шару зелені 15–20 натиску води 0,2–0,3 Мпа.

Рекомендується мити зелень у пральних машинах періодичної дії СМ-10А, КП-017, ПК-53-100, СМТ-25. Цикл миття зелені складається з наступних операцій: завантаження сировини, подача води для миття, перший злив води, подача води для обполіскування, злив води, струшування сировини, вивантаження. Потім зелень ріжуть завдовжки 40–60 мм, а перець червоний – на шматки шириною 20–25 мм. Допускається використання солоної, сушеної і швидкозамороженої пряної зелені. Швидкозаморожену зелень дефростують, солону і сушену інспектують і за потреби ріжуть на шматки.

Фасування і закупорювання. Підготовлені овочі щільно укладають у скляні або жерстяні лаковані банки місткістю близько 3000 см³.

Під час фасування білокачанної і червонокочанної капусти для кращого розподілу заливки в маринаді її задають у два прийоми: половину на дно банки, половину зверху після укладання капусти.

Заливальна рідина має містити 4,3–6,6% солі, 5–9,7% цукру, її титрована кислотність з розрахунку на оцтову кислоту має складати 0,9–2,05%, рН – 2,7–3,35 залежно від виду консервів. Вимірювання рН проводять в кожній партії заливки. Температура заливки має бути не нижче 85 °С. під час наповнення банок необхідно дотримуватися співвідношення заливки і овочів, вказаного в рецептурі. Наповнені банки закупорюють кришками.

Стерилізація і пастеризація. Закупорені банки передають на стерилізацію або пастеризацію. Розрив у часі між закупорюванням банок і їх стерилізацією (пастеризацією) не допускається більше 30 хв. Залежно від виду продукту і місткості тари процес ведуть за температури 90–100°С упродовж 5–20 хв. Охолодження до температури 40 °С проводять упродовж зазначеного часу, вказаного в режимі стерилізації, пастеризації.

3. Приготування заливальної рідини (маринаду)

Приготування маринадної заливки для овочевих маринадів. До складу маринадної заливки входять вода, цукор, витяжка з прянощів – кориці, гвоздики, перцю запашного, оцтова кислота. Допускається заміна до 50% оцтової кислоти молочною.

Приготування маринадної заливки включає три операції: приготування витяжки з прянощів; приготування розчину солі і цукру; змішування розчину з солі і цукру, витяжки прянощів і оцтової (молочної) кислоти.

Допускається укладання в тару гвоздики і запашного перцю в сухому вигляді. У цьому випадку витяжку готують тільки з кориці.

Для приготування розчину солі і цукру, сіль і цукор просіюють, відважують у кількості відповідно до рецептури, завантажують у казан і розчиняють у необхідній кількості теплої води, доводять до кипіння, кип'ятять 10–15 хв, фільтрують.

До відфільтрованого розчину додають заздалегідь приготовану витяжку з прянощів, оцет і воду (замість тієї, що випарувалася) в кількості, необхідній для доведення заливки до первинного об'єму. Змішувати розчин солі і цукру з витяжкою з прянощів і оцтовою (молочною) кислотою слід тільки в посудині з матеріалу, що не окислюється, безпосередньо перед фасуванням.

Приготування витяжок з прянощів

Витяжку з прянощів готують настоюванням на воді або на 20 % розчині оцтової кислоти.

Приготування витяжки з прянощів настоюванням на воді.

Прянощі (перець чорний і запашний) інспектують, фасують у банки, закупорюють кришками і стерилізують.

Підготовлені відповідним способом прянощі у співвідношенні встановленому згідно з рецептурою в (кг на 1000 кг маринаду): кориця 0,3, гвоздика 0,2, перець духмяний 0,2, перець гіркий 0,15, лавровий лист 0,4. Суміш завантажують в котел, додають воду з розрахунку на 1 кг прянощів 8 – 10 кг води і доводять до кипіння, після чого розчин витримують 12 – 24 год в герметично закритому апараті. Потім вміст знову нагрівають до кипіння і охолоджують. Витяжку зливають і фільтрують.

Підготовка прянощів.

Для зниження бактеріального зараження перець чорний гіркий, запашний після інспекції стерилізують у автоклаві в сухому вигляді в герметично закупореній скляній тарі І – 82 – 500 і стерилізують в автоклаві за режимом:

$$\frac{25 - 55 - 25}{120^{\circ}C} \quad (245 - 274) \text{ кПа.}$$



Мал. 5. Прянощі

Лавровий лист інспектують, замочують, гь, обполіскують.

Імпортні прянощі можуть бути замінені ізнаними – хріном, стручковим перцем, иком, лавровим листом, насінням кропу, анісу піввідношеннях, передбачених рецептурою.

Можна також використовувати перцевий ароматизатор разом з чорним перцем,

гвоздичний концентрат (концентрат евгенольного базилика) замість гвоздики, ефірну олію часнику замість свіжого часнику. Критерієм оцінки правильної підготовки прянощів є їх загальна зараженість, яка нормується залежно від вигляду прянощів.

Приготування витяжки з прянощів настоюванням на оцтовій кислоті.

Суміш попередньо підготовлених прянощів та зелені настоюють 10 днів у 20 %-му розчині оцтової кислоти, потім фільтрують і зберігають у герметично закритому посуді до використання.

Якщо в банки кладуть сухі прянощі, то доза на 10-літрову банку така, шт.: гвоздики – 3, лаврового листа – 3, перцю чорного гіркого – 5, перцю запашного – 5.

Наповнені банки заливають гарячим (85 °C) профільтованим розсолом, який містить 6 – 7 % кухонної солі і 1 % оцтової кислоти. Кислоту вводять у розсіл перед заливанням його у банки

Настоюють прянощі на оцтовій кислоті упродовж 10 днів у скляних бутлях з подальшим фільтруванням. Якщо прянощі задають безпосередньо в банку, то оцтову кислоту додають до водного розчину цукру і солі.

Витрати матеріалів під час маринування, крім основної сировини, становлять: оцтової есенції для слабокислих маринадів на 1 т готової продукції – 5,5 – 7 кг (для кислих 9 – 9,5 кг), прянощів – гвоздики – 0,18, кориці – 0,45, перцю запашного у зернах – 0,2 кг.

Зберігають маринади в чистих, сухих, добре вентиляваних складських приміщеннях за температури в межах 0 –20 °С. Під час зберігання маринованої капусти часто спостерігається її потемніння, що викликається в основному реакціями утворення меланоїдинів, окислення поліфенолів і утворення сірчистих з'єднань заліза. Це надає продукту непривабливого вигляду, тому зберігати мариновану білокачанну і червонокочанну капусту краще в приміщеннях без доступу денного світла.

4. Правила роботи з оцтовою кислотою



Мал. 6. Оцет

Оцтову кислоту використовують у вигляді есенції чи плодово-ягідного оцту. Безводна оцтова кислота при 16,5 0С – тверда речовина, яка переходить в лід. Звідси і назва льодяна оцтова кислота. Оцтова кислота добре розчинна у воді, на вигляд безбарвна речовина з різким запахом. Поступає у вигляді міцних водних розчинів - 70, 80, 98 % концентрації.

Оцет – 3–5 % розчин оцтової кислоти, що отримується з оцтової есенції, відрізняється різким смаком і запахом. Для маринадів бажано застосовувати спиртний (винний) або плодово-ягідний (виноградний, яблучний і ін.) оцет з масовою часткою оцтової кислоти – 6, 9, 10%, що характеризується чистим кислим смаком, ароматом і не різким запахом.

Необхідну кількість оцту для виготовлення заливки можна визначити за формулою

$$P = 10000 \cdot \frac{C_1}{C_2 \cdot n},$$

де Р – необхідна кількість оцту (есенції) на 100 г заливки, кг;

C1 – концентрація оцтової кислоти у готовому продукті, %;

C2 – вміст оцтової кислоти у використаному оцті (есенції), %;

n – кількість заливки в банці по відношенню до загальної маси, % (як правило 40 – 50%).

Наприклад, необхідно виготовити маринад з кінцевою концентрацією оцтової кислоти 0,6%.

Для цього використовують 80% оцтову есенцію. Припустимо, що 50% маси нетто продукту займає заливка, отже, на 100 кг заливки необхідно есенції

$$P = 10000 \cdot \frac{0,6}{80 \cdot 50} = 1,6 \text{ кг}$$

Оцтова кислота відноситься до речовин 3 класу небезпеки, ГОСТ 12.1.007-71. ГДК – 5 мг/м³.

Категорія і група вибухонебезпечної суміші парів оцтової кислоти з повітрям 11А-Т1 по ГОСТ 12.1.011-79.

Оцтова кислота під час попадання на шкіру спричиняє хімічні опіки. Тому персоналу, який з нею працює видається спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту:

- халат лавсановий білий ГОСТ І 2.4.1 03-83;
- ковпак (шапочка) лавсановий білий ГОСТ 12.4.011-89;
- взуття шкіряне (тапочки) ГОСТ 12.4.137-84;
- окуляри захисні ПО-1 ГОСТ 12.4.013-85Е;
- респіратор ШБ-1 "Пелюстка" ГОСТ 12.4.004-74;
- протигаз фільтрувальний ГОСТ 12.4.121 -83;
- рукавички гумові ГОСТ 12.4.103-83;
- фартух спеціальний типу А ГОСТ 12.4.029-76;
- чоботи гумові ГОСТ 12.4.1 37-84;
- нарукавники поліетиленові.

Необхідно розкривати бугелі з кислотами так, щоб шийка посудини була спрямована вбік від людей.

Під час розведення кислоти водою необхідно зливати кислоту у воду, а не навпаки. Кислоту вливати малими порціями або тонким струменем і безперервно помішувати. В усіх випадках приготування сумішей кислот останньою потрібно вливати сірчану кислоту.

Вивчення співвідношення маси сировини і маринаду

Співвідношення складових частин консервів у маринадах визначають не раніше 15 діб після їх виготовлення.

Співвідношення складових частин і маси нетто визначають окремо для кожної банки з числа виділених усередню пробу і результати вираховують також окремо.

Маса нетто – це вага продукту без урахування ваги тари. Співвідношення компонентів продукту у тарі нормується згідно з стандартами. Недотримання під час фасування маси нетто консервів надалі призведе до фізичного браку, а це в свою чергу може викликати повторне обсіменіння консервів мікроорганізмами, які становлять небезпеку для здоров'я споживачів і викликають псування продукту.

Під час дослідження консервів, розфасованих у жерстяну тару, в банках прорізають ножом кришку на $\frac{2}{3}$ або $\frac{3}{4}$ кола, зливають рідину, після чого обережно виймають тверду частину продукту. А під час фасування у скляну тару, кришку знімають і роблять аналогічні операції як і для маринадів у жестяній тарі.

За потреби консерви підігрівають у гарячій воді (рівень води нижче рівня кришок на 2 см) або сушильній шафі; в останньому випадку у кришці банки роблять невеликий отвір.



Мал. 7. Томати мариновані

Під час визначення співвідношення складових частин і маси нетто консервів зважування проводять з точністю до 0,5 г – для розфасовки до 1 кг і до 1 г – для розфасовки понад 1 кг.

Ретельно витерту зовні банку зважують, зливають, вміст переносять на сито, поставлене

над зваженою порцеляновою чашкою і дають стекти рідині упродовж 10 хвилин.

Сито має мати діаметр 20 – 30 см, жерстяний корпус висотою 10 – 15 см, а сітка повинна бути з лудженого дроту діаметром 2,5 – 3 мм з чотирма отворами на 1 см².

Через 10 хв чашку з рідиною зважують і визначають масу рідкої частини консервів. Порожню, вимиту водою і висушену тару зважують і визначають масу консервів за різницею між масою бруто і масою тари.

Маса бруutto – вага товару разом з упаковкою, дохід без урахування витрат тощо.

За різницею між масою нетто і масою рідкої частини консервів знаходять масу плодів, овочів і вираховують вміст їх у відсотках.

Наприклад: маса бруutto (продукт+тара) становить 520 г, маса рідкої частини – 170 г, а маса тари – 210 г. Маса нетто = $520 - 210 = 310$ г. Маса овочів = $310 - 170 = 140$ г;

Маса нетто 310 – 100%

$$140 - x \quad x = (140 \times 100) / 310 = 45\%.$$

Вміст овочів – 45%, вміст рідкої частини – $100 - 45 = 55\%$.

У овочевих маринадів масова частка плодів від маси нетто складає 50–60%, а маринаду відповідно 50–40%.

Вимоги до якості маринадів за стандартами

Смак і запах мають бути приємними, слабокислими чи кислими, властиві маринованим овочам, плодам, ягодам даного виду з ароматом пряностей. Не допускаються сторонні присмак і запах.

Колір маринадів має бути однорідний, близький до натурального кольору відповідних овочів, плодів і ягід без п'ятен.

Заливка практично прозора, з незначною кількістю зважених частин м'якоті, які не викликають її помутніння допускається вільний шар заливки, наявність одиничних насінин яблук, груш, винограду і смородини (чорної, червоної, білої). У маринаді з винограду допускається незначний осад винного каменю, який легко розчиняється під час збовтування.

Масова частка загального цукру в перерахунку на інвертний цукор для слабо кислих фруктових маринадів не менше 12%, для кислих – не менше 17%.

За зовнішнім виглядом плоди, ягоди мають бути рівномірними за величиною, розміром, конфігурацією, здорові, чисті не зморщені, не зім'яті, без механічних пошкоджень і червоточин, за консистенцією – не розварені, не тріснути.

Контрольні запитання

1. У чому полягає сутність маринування як методу консервування?
2. Як класифікуються маринади?
3. Яким характеристикам має відповідати сировина для маринування?
4. Яка технологія виробництва овочевих маринадів?
5. Як готують заливальну рідину для консервування маринадів?
6. Яка технологія приготування витяжок з прянощів?
7. Які правила роботи з оцтовою кислотою?
8. Як визначити співвідношення сировини і маринаду?
9. Які вимоги ставляться до якості маринадів за стандартами?

ЛЕКЦІЯ 14

ТЕМА: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ І СПОСОБИ СУШІННЯ ОВОЧІВ

План

1. Теоретичні основи і способи сушіння овочів, значення їх виробництва
2. Характеристика методів сушіння (конвективне, контактне, сублімаційне, флюїдизаційне) і типи сушарок
3. Асортимент, технологічна схема технологія виробництва окремих видів сушених овочів
4. Вимоги до сировини і готової продукції

1. Теоретичні основи і способи сушіння овочів, значення їх виробництва

Під час сушіння з овочів видаляється більша частина води, яка міститься в них. Життєдіяльність мікроорганізмів припиняється при вмісті води в сухих плодах 20 – 25% і в овочах – 10 – 13%.

Видалення вологи під час висушування залежить від форм зв'язку вологи з матеріалом. Класифікують три форми зв'язку вологи з матеріалом: хімічно зв'язану, фізико-хімічно зв'язану, механічно зв'язану вологу з матеріалом. Тому вологу вилучають з усіх видів матеріалів різними способами: механічним, фізико-хімічним і тепловим.

За механічного способу вологу віджимають на пресах або центрифугах. У цьому випадку вилучається лише частина вологи з матеріалу.

Фізико-хімічний спосіб вилучення вологи ґрунтується на застосуванні різних водовідбірних засобів і застосовується переважно в лабораторній практиці. Зневоджуючими засобами є сірчана кислота, хлористий кальцій, силікагель. За теплового способу вологу з матеріалу вилучають випаровуванням. Процес вилучання вологи з матеріалів, за якого використовують теплову енергію для її випарювання та відведення пари, що утворюється, називають сушінням.

Сушіння – видалення рідини (вологи) з твердих, рідких і газоподібних матеріалів (продуктів, препаратів).

Швидкість сушіння залежить не тільки від температури та інтенсивності перемішування теплоносія (повітря), але й від особливостей анатомічної будови та хімічного складу плодів та овочів, ступеня їх стиглості, способів попередньої підготовки, навантаження на одиницю сушильної поверхні та ін.

2. Характеристика методів сушіння (конвективне, контактне, сублімаційне, флюїдизаційне) і типи сушарок

Існують природні (тіньові і сонячні) та штучні (теплові) методи сушіння.



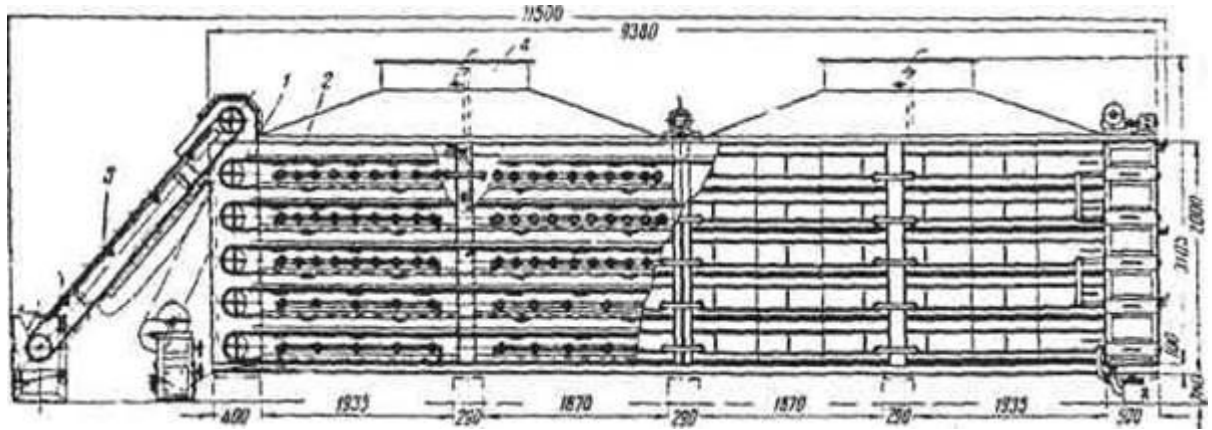
Мал. 1. Штучні методи сушіння

Конвективний спосіб сушіння – є найрозповсюдженішим. Як сушильний агент застосовують нагріте повітря (перегріту пару), яке передає тепло матеріалу, під дією якого з матеріалу видаляється волога у вигляді пари, яка надходить у довкілля.

Сушіння може відбуватись при атмосферному тиску чи під вакуумом.

Сушіння в парових стрічкових конвеєрних сушарках.

П'ятистрічкова парова конвеєрна сушарка СПК-20 має загальну потужність до 4000 кг/добу, площу сітчастих стрічок 90 м², ширину стрічок 2000 мм, загальну поверхню повітро-підігрівачів – 1465 м².



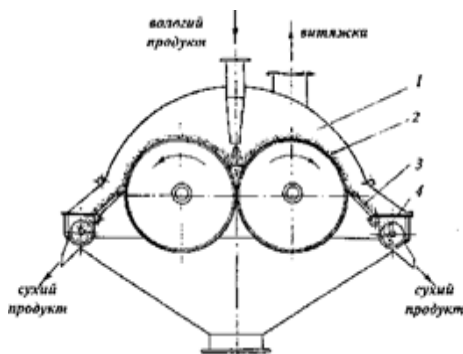
Мал. 2. Схема стрічкової конвеєрної сушарки

Принцип дії. Відповідно підготовлені плоди чи овочі конвеєром подаються на верхню стрічку, а потім поступово переміщуються на нижні, після чого виходить готовий продукт.

У камері знаходиться 5 конвеєрів, стрічки конвеєрів натягнуті на пару барабанів. Ширина стрічки – 2 м, кожний конвеєр має привід. Між робочою і холостою частинами стрічки розміщені батареї калориферів. До калориферів з однієї сторони підводиться пара, а з іншої відводиться конденсат. Повітря рухається знизу вгору, послідовно проходить через калорифери, прогрівається і пронизує шар матеріалу, який знаходиться на стрічці. Тут і проходить вологообмін, який супроводжується випаровуванням вологи. До нижньої стрічки матеріал висушується і виходить висушеним.

Стрічкові сушарки мають переваги над сушарками інших типів, а саме: безперервність технологічного процесу, нижчі початкові температури та рівномірне висушування продукту, завдяки чому якість сушні покращується. Висушену продукцію пакують і відправляють на реалізацію. Вологість готової сушні з овочів не має перевищувати 14%, картоплі – 12, плодів – 20%. Проте інколи одержують плоди і овочі із зниженою вологістю – 6 - 8%.

Кондуктивний (контактний) спосіб сушіння. Застосовується для висушування високосвологих овочевих, картопляних пюре. Випаровування вологи відбувається за рахунок передачі теплоти продукту, який висушується, через нагріту поверхню. Сушка кондуктивним способом відбувається на вальцювих сушарках. Сушіння відбувається при атмосферному тиску чи під вакуумом.



Мал. 3. Конструктивна схема двовальцевої сушарки

Роботу двовальцевої сушарки зображено на рис. 3. Пюре надходить на вальці за допомогою подвійної одільної спіралі або заливається між валками.

Валки обертаються назустріч один одному. Зазор між ними регулюється від 0,3

до 1 мм. Сушіння здійснюють на сушильних валках, у середину яких надходить пара під тиском 0,5 – 0,5 Мпа. Висушений продукт знімається у вигляді спеціальної стрічки ножами, розташованими на протилежному від завантаження боці сушильного вала.

Стрічка сухого пюре надходить на транспортер, який подає її у збірник сухого продукту. Після цього продукт надходить на подальші операції.

Переваги кондуктивного способу сушіння полягають у малих витратах енергії, простоті і невисокій вартості обладнання.

Сушіння методом сублімації. Сушіння продуктів у швидкозамороженому стані під вакуумом, під час якого вода в плодах і овочах з твердого стану переходить у газоподібний, минаючи стан рідини, називається сублімаційним або молекулярним.

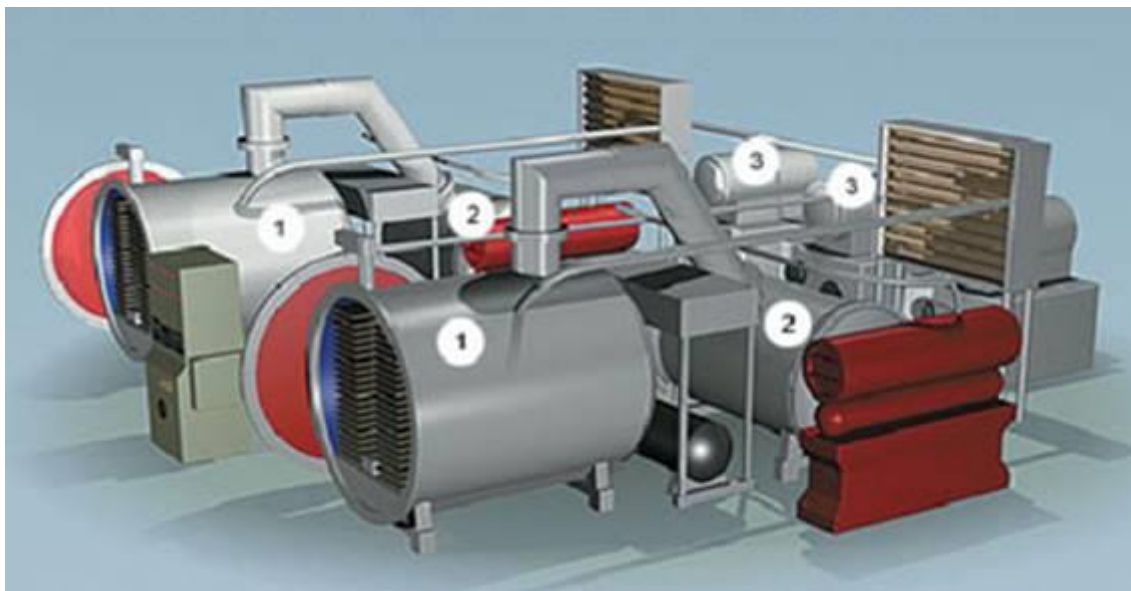
Сублімація – перехід речовини із твердого стану в газоподібний, обминаючи рідку фазу. Унаслідок цього сублімовані продукти зберігають колір, смак, первинний об'єм, легко засвоюються під час відновлення вологи.

Суть вакуумсублімаційного сушіння полягає в тому, що попередньо заморожений продукт поміщають на сітку між нагрівальними плитами. Після створення вакууму в пристрої від нагрівальних плит до продукту подається тепло, яке необхідне для сублімації льоду, тобто для переходу води з твердого стану в газоподібний.

Утворену пару переміщують від продукту до конденсатора, сконденсовують і частково відводять разом із неконденсуючими газами вакуум-насосами.

Субліматор – горизонтальний циліндр, зроблений із товстостінної сталі. У посудині розміщені порожнинні полиці, в яких циркулює кипляча рідина (140°C).

Матеріал перед сушінням підготовляють як для звичайного сушіння, але не обкурюють. Плоди викладають на полиці сушильної камери (1), вмикають вакуумний насос (3) для створення і підтримання вакууму з залишковим тиском ($13 - 26 \text{ кПа}$). Потім продукт поступово нагрівають і лід, обминаючи рідку фазу, переходить в пар, який конденсується на батареях де субліматора (2).



Мал. 4. Схема сублімаційної сушильної установки

У середині субліматора є до 5 секцій. У міжтрубний простір подається холодильний агент із температурою – мінус $20 - 25^{\circ}\text{C}$.

Пари, виходячи з субліматора, зразу ж перетворюються в лід на поверхні секцій. Один субліматор обслуговує 2 десубліматори. У першому – льодоутворення, у другому – танення льоду (замість холодильного агента подають підігріту воду $+40^{\circ}\text{C}$).

Готові продукти сублімаційного сушіння мають вміст води $4 - 6\%$, в деяких випадках її можна довести до 2% .

Сушіння у киплячому і віброкиплячому шарі (флюїдизаційне).

Удосконаленим способом зневоднення є сушіння у киплячому шарі. Суть його полягає в тому, що під час продування шару подрібненої продукції потоком повітря, яке піднімається за певної швидкості (критичній), шар сировини переходить у напівзавислий стан.

У такому стані шар продукту розсипається та інтенсивно перемішується, завдяки чому всі частини шматочків плодів обдуваються нагрітим повітрям. Внаслідок інтенсивного перемішування і контакту окремих частин з повітрям вирівнюється температура в усьому об'ємі шару, що дуже важливо для таких об'єктів, як плоди і овочі.

3. Асортимент, технологічна схема і технологія виробництва окремих видів сушених овочів



Мал. 5. Технологічна схема виробництва сушеної картоплі



Мал. 6. Сушена картопля

Асортимент сушених овочів. Для сушіння можуть бути використані всі види овочів, але в основному виробляють сушені картоплю, капусту, моркву, буряки, цибулю, зелений горошок, білі коренеплоди (петрушку, селеру, пастернак), зелень пряних овочів, суміші овочів для перших страв.

Розглянемо технологію виробництва сушених овочів на прикладі картоплі.

З овочевого складу картопля по гідротранспортеру надходить у бункер-накопичувач, а з нього ковшовим елеватором надходить у мийну машину, де миється у проточній воді до повного видалення бруду. Помита картопля надходить на транспортер, на якому проводять інспектування. Проінспектована картопля калібрується.

Під час калібрування бульби розділяються на три розміри за найбільшим поперечним діаметром: дуже дрібна картопля (прохід через отвори калібратора 5х5 см) на сушіння не використовується, дрібна (прохід через отвори калібратора 7х7 см) і велика (схід із машини).

З калібрувальної машини картопля надходить у парову очищувальну машину, де вона обробляється парою тиском (0,35 – 0,42) МПа упродовж 60 – 70 с. Після цього картопля надходить до барабанної мийно-очисної машини, куди подається вода під тиском 0,3 – 0,5 МПа. Кількість повністю очищених бульб складає 97 – 99 %.

Очищена картопля подається до сульфітатора, де обробляється 0,1 % розчином бісульфіту натрію упродовж 2 хв, а потім надходить на конвеєр доочищення та інспектування. Далі картопля завантажується у бункер овочерізки. Під овочерізкою встановлюють сито-трясун, на якому нарізана картопля промивається водою для відокремлення з її поверхні крохмалю і дріб'язків. Ріжуть картоплю на стовпчики висотою 3 – 8 мм, шириною 6 – 9 мм, і довжиною 10 – 50 мм, кубиками з розміром грані 5 – 9 мм і пластинками завтовшки не більше 4 мм.

Важлива операція підготовки сировини до сушіння – бланшування. Внаслідок інактивації ферментів забарвлення плодів і овочів під час висушування змінюється незначно, втрати вітамінів зменшуються.

Підготовлена сировина надходить на стрічку парового бланшувача, де вона бланшується упродовж 4 – 6 хв при температурі 95 – 98 °С, потім промивається холодною водою. Картоплю бланшують до готовності, для сушіння беруть майже варену продукцію. Це дає можливість одержати продукт, який швидко розварюється і вимагає мінімальної кулінарної обробки.

Випуск сушеного продукту з умістом води нижче стандартного на 1 % не допускається.

Таблиця 1

Вміст деяких компонентів хімічного складу і калорійність сушених овочів методом теплового сушіння

Продукт	Сухі речовини, %	Відсоток, від сухої маси		Калорійність, кал/100г
		вуглеводи	азотисті речовини	
Картопля	86	53,0	7,4	248
Морква	86	53,0	11,8	266
Цибуля	88	43,0	20,6	262

Картопля, призначена для тривалого зберігання, перед сушінням обробляється розчином бісульфіту натрію шляхом рясного обприскування нарізаного бланшованого продукту. Підготовлена картопля подається на стрічку сушарки. Завантаження сушарки має проводитись безперервно і рівномірно по всій ширині стрічки і шаром однакової товщини. Пересипаючись зі стрічки на стрічку, нарізані овочі перемішуються і завдяки цьому підлягають дії теплоносія з різних боків, що сприяє рівномірному сушінню.

Картопля, висушена до вологості 6 - 7 % у 3 рази довше не змінюється під час зберігання, ніж картопля висушена до вологості 11 - 12 %.

Висушена картопля з сушарки надходить на стрічковий конвеєр, де вона інспектується, сортується, потім її пропускають через сито-трясун для відокремлення дрібязку розміром менше 5 мм, і через магнітний уловлювач для видалення феромагнітних домішок.

На експорт картоплю з вологістю 6 -7 % пакують у металеві банки або в мішки з поліетиленової плівки.

4. Вимоги до сировини і готової продукції



Мал. 7. Сушена картопля

Вимоги до сировини. Загальна вимога до сировини має бути доброякісною, стандартною. Плоди і з дефектами – підморожені, в'ялі, пошкоджені хворобами і захворюваннями, в значній мірі механічно пошкоджені – вибраковують. Для сушіння придатніші сорти, які відзначаються високим вмістом сухих речовин – вихід готової продукції в цьому випадку збільшується, а час сушіння скорочується.

Вимоги до готової продукції. Консистенція сушеної картоплі – тверді, хрумкі частинки світло-жовтого кольору, різних відтінків. Допускається: білі плями і рожевий відтінок; частинки з чорними і сірими плямами з залишками шкірочки і вічками не більше для 1 сорту бульби – 7 %, для 2 сорту – 12%.

Смак і запах – своєрідний властивий сушеній картоплі, без сторонніх присмаків і запахів. Уміст металодомішок – не більше 0,01 %. Сірчаної кислоти (в перерахунку на SO₂) – не більше 0,04%.

Розварюваність під час зберігання до 1 року – не більше 25 хв.

Контрольні запитання

1. Які є способи сушіння овочів?
2. Які методи використовують для сушіння?
3. Який асортимент та технологія виробництва окремих сушених овочів?
4. Яким вимогам має відповідати сировина і готова продукція?

ЛЕКЦІЯ 15

ТЕМА: ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ ОВОЧІВ

План

1. Сутність і основні відомості про швидке заморожування харчових продуктів. Способи і режими заморожування, типи швидкоморозильних апаратів.
2. Класифікація і асортимент швидкозамороженої продукції, значення і перспективи її виробництва.
3. Вимоги до сировини, тара для заморожування. Фасування, пакування, зберігання і транспортування замороженої продукції.
4. Способи розморожування і особливості використання швидкозамороженої продукції.

1. Сутність і основні відомості про швидке заморожування харчових продуктів



Мал. 1.
Заморожені плоди

Заморожування – це процес зниження температури продукту нижче криоскопічної з перетворенням у лід вологи, яка в ньому міститься. При цьому переходить у твердий стан 84 – 91 % води у овочах і 71 – 80 % – у плодах .

У процесі заморожування в плодах утворюються кристали льоду. При $-4 - 8^{\circ}\text{C}$ проходить повільне утворення льоду у міжклітинному просторі, де концентрація соку менша ніж у клітинах. Тому кристали значно зростають у розмірах, що призводить до розриву стінок клітин. Під час розмерзання повільно заморожених овочів втрачається багато соку, що знижує якість продукції.

Під час швидкого заморожування до низьких температур повністю припиняються біохімічні процеси і розвиток мікроорганізмів – овочі консервуються.

Заморожування проводять для тривалого збереження продуктів харчування.

Тривалість зберігання овочів у замороженому вигляді до 12 – 18 місяців. Збереженість вітамінів за швидкого заморожування сягає до 90 %, за теплового консервування – 60 – 80 %.

Способи і режими заморожування, типи швидкоморозильних апаратів

Заморожування може бути: контактним і безконтактним.

За контактного заморожування продукт безпосередньо поміщають у заморожувальне середовище; за безконтактного – продукт від середовища відділяється через водонепроникну упаковку або металеву перегородку.

Способи заморожування:

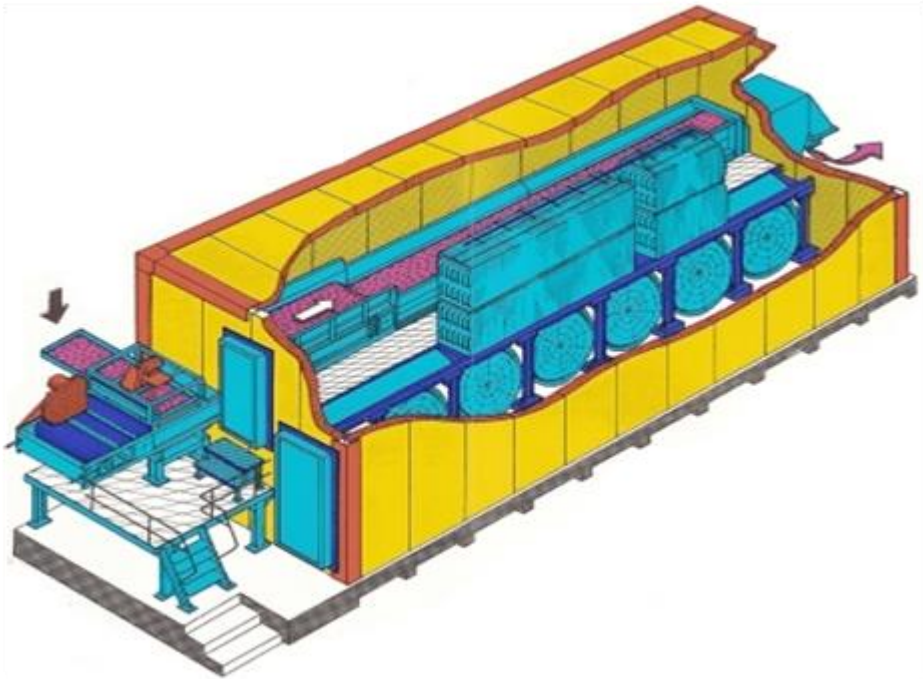


Мал. 2. Способи заморожування

Заморожування продукту в камерах звичайного типу, де підтримується температура мінус 18 °С, досить повільне, тривале. Якість продукту низька.

У швидкоморозильних камерах і шафах продукт завантажується порціями, накопичується на етажерках чи вагонетках.

Продукт у камері обдувається повітрям, швидкість руху якого 1 – 2 м/с, температура від мінус 30 °С до мінус 40 °С. Тривалість заморожування від 3 до 72 годин. Недоліком цього способу є низька швидкість заморожування, погіршення якості продукту та утворення «шуби».



Мал. 3. Флюїдизаційна швидкоморозильна тунельна установка

Заморожування у «киплячому» шарі чи флюїдизація. Продукт проходить на сітчастому транспортері тонким шаром: 2,5 – 12,5 см. Швидкість повітря 4 – 5 м/с, температура мінус 30 °С. Продукт набуває вигляду рухливої кулі. Досягається швидке зниження температури від плюс 21 °С до мінус 18 °С: зеленого горошку за 3 – 4 хв; перцю 30 – 40 хв.

У стандартному виконанні флюїдизаційна швидкоморозильна тунельна установка оснащена двома сітчастими транспортерами: на першому конвеєрі відбувається флюїдизація, результатом якої є продукція, готова до остаточного доморожування до заданої температури на другому конвеєрі.

Проходячи через отвори сітчастої стрічки конвеєра, потужний потік холодного повітря піднімає частинки продукту, утримуючи їх у зваженому стані.

До складу тунельного обладнання входять охолоджувачі повітря, які утворюють ламельну батарею, встановлену на висоті внутрішнього майданчика для обслуговування тунелю.

Сировина, що надходить у тунель, проходить обробку в двох зонах: у зоні поверхневого (попереднього) заморожування і в зоні остаточного заморожування (доморожування).

Шар продукту піддається впливу інтенсивного потоку холодного повітря, внаслідок чого забезпечується безперервне перемішування ягід (шматочків овочів) і їх рівномірне заморожування. Утворюється при цьому поверхнева крижана скориночка, яка перешкоджає випаровуванню вологи при подальшому доморожуванні і попереджає втрати маси продукту. Після доморожування виходить сипучий заморожений продукт, зручний для фасування, зберігає зовнішній вигляд і споживчі якості вихідного продукту.



Заморожування у плиточному морозильному апараті. Продукт знаходиться в контактi з охолоджуваними металевими плитами, у яких циркулює холодильний агент – амiак, фреон – 12 чи фреон – 22. Для заморожування продукту товщиною 2,5 – 3,8 см витрачається 1,0 – 1,5 год, температура заморожування мiнус 33 °С.

Мал.4. Плиточний швидкоморозильний апарат

У багатоплиткових швидкоморозильних апаратах теплообмін між холодоагентом і охолоджуванним продуктом відбувається через стiнку. Такий апарат складається з кiлькох металевих порожнистих плит. У середину кожної плити по трубах подається холодоагент. Апарат працює перiодично. Починають заморожування при температурi – 30 – 35 °С. Тривалiсть заморожування складає 2 – 4 год. Заморожування вважають закiнченим, коли температура всерединi продукту досягає мiнус 18 °С.

Кріогенне заморожування у рідкому азоті збільшує швидкість процесу, забезпечує можливість організації безперервного виробництва. Це досить дорогий спосіб заморожування.

Контактне заморожування у рідкому азоті проводиться за температури мінус 195,3 °С. Концентрований цитрусовий сік у банці 200 г охолоджується до мінус 18 °С за 10 – 15 хв. Продукт або занурюється в азот, або зрошується ним.

Заморожування у вуглекислому газі (рідкий CO₂), фреоні – 12 відбувається за рахунок того, що газ випаровується і віднімають тепло від продукту. Заморожування проходить дуже швидко.

Заморожування у рідинах, які не є холодоагентами, полягає у зануренні або зрошуванні упакованого або неупакованого продукту у рідке середовище: розчини солей, цукру, пропіленгліколя. Недоліком є те, що після заморожування плоди і овочі необхідно ополіскувати проточною водою, в результаті частково розморожуються верхні шари продукту і повторно заморожуються.

2. Класифікація і асортимент швидкозамороженої продукції, значення і перспективи її виробництва

Асортимент замороженої овочевої продукції

- Плоди швидкозаморожені.
- Овочі швидкозаморожені.
- Пюре, пульпа, соки овочеві.
- Овочеві напівфабрикати (моно продукти і суміші) швидкозаморожені.
- Обідні страви швидкозаморожені.

Десертні швидкозаморожені блюда: гарбуз у цукровому сиропі (брусочки 5х5 – 15 – 20 см, кубики – 8 – 15 см).



Мал.5. Овочі заморожені

Овочі швидкозаморожені. Баклажани цілі, цукерка зелений, кабачки цілі, капуста цвітна, кукурудза цукрова – качанами, кукурудза цукрова – зерно. Морква столова різана, перець солодкий цілий, перець солодкий очищений, петрушка зелень

– гіллячками, коренева петрушка різана; буряки столові різані, селера зелень – гіллячками, коренева селера різана, спаржа, томати цілі, гарбузи різані, кріп зелень – гіллячками, квасоля стручкова ціла, квасоля стручкова різана, щавель листовий, шпинат – листки.

Охолоджені та заморожені страви та кулінарні вироби є доповненням до свіжоприготовленої їжі, їх використовують в умовах, коли приготування обідів із сировини та напівфабрикатів неможливо з технічних причин або недоцільно з організаційно-економічних міркувань. Використання охолодженої і швидкозамороженої кулінарної продукції добре себе зарекомендувало під час організації харчування на підприємствах для харчування працівників других і третіх змін, розосереджених робочих колективів, пасажирів на залізничному та інших видах транспорту. Вона може ефективно використовуватися також в екстремальних умовах (наприклад, в районах стихійних лих). Швидкозаморожена та охолоджена продукція у відповідній упаковці продається в роздрібній торговельній мережі, що істотно полегшує працю із домашнього готування їжі.

3. Вимоги до сировини, тара для заморожування

Майже всі види овочів, що вирощуються в нашій країні, можуть заморожуватись.

Овочі, які надходять на заморожування, мають бути свіжими, здоровими, не пошкодженими сільськогосподарськими шкідниками і захворюваннями, без механічних пошкоджень. В якісному посвідченні має бути вказана дата останнього терміну обробки і види отрутохімікатів.

Тара для заморожування. Після заморожування продукція фасується в малу тару з ламінованого картону, місткістю 0,5 – 1,0 кг; пакети з харчового поліетилену, місткістю до 1 кг з наступним укладанням у транспортну тару: ящики із гофрованого картону №5, місткістю до 15 кг, з обечайками; у ящикові піддони з наступним перефасуванням у споживчу тару.

Фасування, пакування, зберігання і транспортування замороженої продукції

Фасують заморожену продукцію у дрібну споживчу тару: пачки із ламінованого картону, місткістю 0,5 – 1,0 кг; пакети із лакованого целофану або плівки поліетиленової харчової місткістю до 1 кг з наступним пакуванням у транспортну тару: ящики із гофрованого картону №5, місткістю до 15 кг, з обичайками; у ящикові піддони з наступним перефасуванням у споживчу тару.

За температури мінус 18 °С плоди зберігають до 12 місяців. За температури мінус 15±1 °С зберігають не більше 6 місяців, за температури мінус 12±1 °С – до 3 місяців.

Від того, наскільки швидко і якісно транспортуються заморожена продукція залежить не тільки її збереження, смакові якості, репутація виробника, а й найголовніше – здоров'я споживачів.

Процес доставки заморожених продуктів харчування складається із декількох етапів.

Перший відбувається ще до початку транспортування, адже товар має оглянути відповідний фахівець та засвідчити його стан. Якщо він задовільний, то перевізник отримує дозвіл на доставку вантажу.

Наступний етап – підготовка спеціального транспорту. В основному для перевезення вантажів, які потребують підтримання спеціального температурного режиму, використовуються рефрижератори. До їх обладнання висувається низка вимог: техніка, в першу чергу, має містити відповідні холодильні установки, а також мати можливість підтримувати за потреби вологу та повітрообмін.

Дотримання температурного режиму – це надзвичайно серйозний етап. Порушення його, збій налаштувань можуть призвести до непоправних наслідків: продукція зіпсується і її повернуть відправнику, а компанія-перевізник нестиме за цю ситуацію відповідальність. Аби забезпечити себе, обидві сторони укладають між собою договір, у якому засвідчують права і обов'язки, а також відповідальність за порушення прописаних положень.

Рефрижераторні перевезення – це сучасний сервіс доставки!

Звісно, великий досвід компанії-перевізника, сучасний спецтранспорт, кваліфіковані водії, грамотно укладений договір не дають гарантії, що в дорозі не виникне ніяких форс-мажорних обставин. У таких випадках оформляють страхування – це, принаймні, допоможе уникнути матеріальних збитків.

4. Способи розморожування і особливості використання швидкозамороженої продукції

Розморожуванням називається процес підвищення температури заморожених продуктів вище криоскопічної температури.

Під час розморожування харчові продукти нагрівають до температур, за яких відновлюються їх початкові харчові властивості, утворена під час танення льоду вода має переміщуватися в клітини тканини.

У період розморожування біохімічні реакції в рослинній тканині протікають у бік гідролізу, що погіршує гідрофільність тканини і сприяє витіканню соку, втратам харчових речовин, зміні кольору і консистенції продукту.

Харчові продукти розморожуються двома способами, які відрізняються за способом підведення тепла до продукту:

- 1) від більш нагрітого зовнішнього середовища;
- 2) нагрівання продукту в електричному полі більш високої частоти.

Розморожування може бути в повітрі за температури $0 - 4^{\circ}\text{C}$, швидким – у повітрі за $15 - 20^{\circ}\text{C}$, у пароповітряному середовищі за $25 - 40^{\circ}\text{C}$, у воді – зрошенням чи зануренням – за $4 - 20^{\circ}\text{C}$, у мілкоподрібненому льоду за температури $0 - 1^{\circ}\text{C}$.

Для приготування їжі заморожені овочі (зелений горошок, картопля та ін.) поміщають у киплячу воду, томати й ягоди розморожують на повітрі за кімнатної температури.

Контрольні запитання.

1. Що таке процес заморожування і яка його суть?
2. Як фасують, пакують, зберігають і транспортують заморожену продукцію?
3. Які є способи розморожування швидкозамороженої продукції?

ЛЕКЦІЯ 16

ТЕМА: СУЧАСНИЙ СТАН ГАЛУЗІ ПЕРЕРОБКИ ОВОЧІВ.

План1. Сучасні проблеми галузі із забезпечення населення країни високоякісними продуктами харчування

2. Контроль за вмістом ГМО та харчових добавок в продуктах харчування
3. Підвищення конкурентоспроможності продукції за рахунок поліпшення її якості і зменшення вартості
4. Розширення асортименту продукції, виходячи з попиту споживачів

Новітні технології та удосконалення традиційних технологій переробки плодів і овочів. Впровадження нових сучасних видів споживчої тари для фасування та пакування продукції

1. Сучасні проблеми галузі із забезпечення населення країни високоякісними продуктами харчування

Протягом останнього часу намітилась чітка тенденція скорочення виробництва плодоовочевих консервів. Потреби населення задовольняються менше ніж на третину. Їх щорічне виробництво необхідно довести до 6,0 – 7,0 млн. т. Тільки при цьому обсязі можна повністю забезпечити консервами населення України.

Основним продуктом харчування в Україні є картопля.

Рівень її виробництва нижчий від її раціональної і критичної межі. Тому для нормального продовольчого забезпечення населення картоплею, її виробництво в Україні необхідно довести до 25 – 28 млн. тонн.



Мал. 1. Городина (овочі).

Важливе місце в продовольчому раціоні займає городина.

Однак виробництво городини в Україні з кожним роком зменшується, вона далеко не забезпечує потреб населення. Тому її виробництво необхідно постійно нарощувати.

2. Контроль за вмістом ГМО та харчових добавок в продуктах харчування.

Генетично модифікований організм (ГМО) – це організм, генотип якого було змінено за допомогою методів генної інженерії.

Генетичні зміни, як правило, здійснюються в наукових та сільськогосподарських цілях.



Мал. 2.

Генетично модифікований організм (ГМО)

В Україні заборонений обіг харчових продуктів та продовольчої сировини, що містять незареєстровані в установленому порядку генетично модифіковані організми (ГМО). Дана норма прописана в законах України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (ст. 37 п.6), «Про захист прав споживачів» (ст. 15 п. 5) та «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» (ст. 13 абзац 3).

Тому для продовольчої сировини та виготовлених з неї продуктів, внесених до спеціального переліку Міністерства охорони здоров'я України, передбачений обов'язковий контроль на вміст в них ГМО.

В Україні набув чинності наказ 09.11.2010 N 971 Міністерства Охорони Здоров'я про затвердження переліку харчових продуктів, у яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів (ГМО).



Мал. 4. Згідно з даним наказом до переліку харчових продуктів у яких контролюється вміст ГМО відноситься:

Ріпак і продукти його переробки: лляне масло, бавовняна олія. Пшениця в натуральному вигляді і продукти, виготовлені з пшениці, у тому числі - хліб і хлібобулочні вироби. Томати для безпосереднього вживання в їжу (у тому числі консервовані), томатна паста і пюре, томатний сік, напої, томатні соуси, кетчупи. Продукти дитячого харчування та сировина для їхнього виготовлення, харчові продукти для спеціального дієтичного споживання, функціональні харчові продукти, дієтичні добавки, виготовлені з використанням харчових продуктів. Картопля (для безпосереднього споживання), напівфабрикати з картоплі швидкозаморожені, пюре картопляне сухе, картопляні пластівці, картопляні чіпси. Кукурудза для безпосереднього споживання, борошно кукурудзяне, крупа кукурудзяна, кукурудза

заморожена і консервована, попкорн з кукурудзи, кукурудзяні чіпси.

3. Підвищення конкурентоспроможності продукції за рахунок поліпшення її якості і зменшення вартості.

Конкурентоспроможність товару – це здатність продукції бути привабливішою для покупця в порівнянні з іншими виробами аналогічного виду й призначення, завдяки кращій відповідності її якісних і вартісних характеристик вимогам ринку й споживчим оцінкам. Конкурентоспроможність підприємства залежить: від його здатності задовольняти запити споживачів у продукції, найважливішим параметром оцінки якої є якість. На кожному часовому етапі якість продукції повинна бути такою, що максимально задовольняє потреби споживачів при відносно мінімальних затратах на її досягнення.

В умовах конкурентного ринку діяльність будь-якої господарської одиниці обов'язково підлягає подвійному контролю.

Зовнішній контроль проводиться конкурентами, але не безпосередньо, а через якісні результати ринкової діяльності.

Об'єктивну оцінку цієї діяльності дають врешті-решт покупці (споживачі).

Конкуренція – економічний процес взаємодії і боротьби товаровиробників за найвигідніші умови виробництва і збуту товарів, за отримання найбільших прибутків. Водночас – механізм стихійного регулювання виробництва в умовах вільних ринкових відносин.

У перекладі з латинської конкуренція означає «сходитися», «стикатися». Конкуренція – це суперництво між суб'єктами ринкової економіки за найкращі умови виробництва, вигідну позицію на ринку тощо. Вона є тією ринковою силою, що забезпечує взаємодію попиту і пропозиції, яка урівноважує ринкові ціни.

Визначення конкурентоспроможності товару включає наступні етапи:

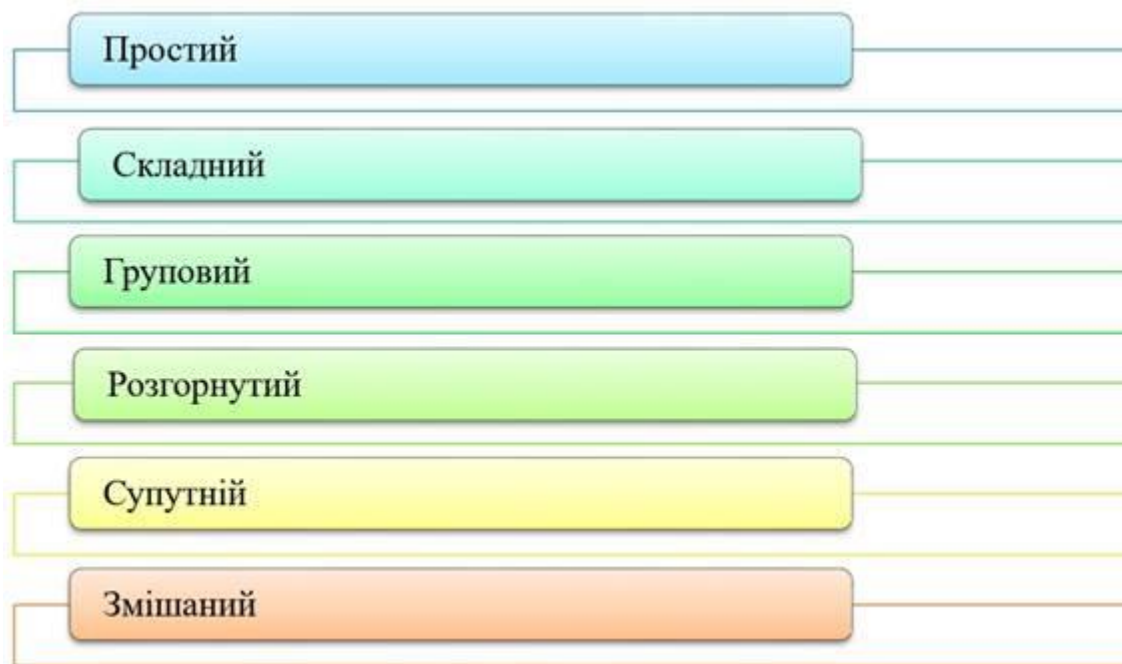
1) конкурентоспроможність будь-якого товару може бути визначена тільки внаслідок її порівняння з іншими виробами, а отже, є відносним показником;

2) показник конкурентоспроможності показує відмінності даного виробу від виробу-конкурента з урахуванням міри задоволення конкурентом конкретної суспільної потреби;

3) для визначення конкурентоспроможності товару необхідно також враховувати витрати на маркетинг та витрати споживачів на придбання та використання виробу.

4. Розширення асортименту продукції, виходячи з попиту споживачів

Асортимент – це набір товарів, що формується за певними ознаками і задовольняє різноманітні, аналогічні і індивідуальні потреби.



Мал. 5. Види асортименту

Простий асортимент – набір товарів, представлений невеликою кількістю груп, видів і найменувань, який задовольняє обмежене число потреб. Такий асортимент характерний для магазинів, що реалізують товари повсякденного попиту в районах проживання покупців з невеликими матеріальними потребами. Наприклад, хлібобулочні і молочні магазини в робочих районах, сільських місцевостях.

Складний асортимент – набір товарів, представлений значною кількістю груп, видів, різновидів, найменувань товарів, які задовольняють різноманітні потреби. Характерний для підприємств і організацій, що орієнтуються на споживачів з різним попитом.

Груповий асортимент – набір однорідних товарів, об'єднаних спільністю ознак і що задовольняють аналогічні потреби.

Найчастіше загальною ознакою виступає функціональне призначення. Наприклад, молочні, плодоовочеві і інші групи товарів об'єднані за ознакою функціонального призначення.

Розгорнутий асортимент – набір товарів, який включає значну кількість підгруп, видів, різновидів, найменувань, у тому числі марочних, таких, що відносяться до групи однорідних, але таких, що відрізняються індивідуальними ознаками. Такий асортимент зустрічається, як правило, в спеціалізованих магазинах, причому кількість груп однорідних товарів може бути порівняльна невеликим.

Супутній асортимент – набір товарів, які виконують допоміжні функції і не відносяться до основних товарів для цієї організації. Наприклад, товари супутнього асортименту у взуттєвому магазині - це предмети догляду за взуттям, в продовольчому магазині – сірники і інші господарські товари.

Змішаний асортимент – набір товарів різних груп, видів, найменувань, що відрізняються великою різноманітністю функціонального призначення. Характерний для магазинів, торгуючих непродовольчими і продовольчими товарами.

При формуванні і аналізі асортименту враховується комплекс його властивостей і показників, таких як широта, повнота, стійкість, новизна і гармонійність.

Широта асортименту – кількість видів, різновидів і найменувань товарів однорідних і різнорідних груп. При аналізі асортиментної політики підприємств-конкурентів як базове можна узяти максимальний перелік товарів, наявних на усіх обстежуваних підприємствах. Широта може служити непрямым показником насиченості ринку товарами: чим більше широта, тим більше насиченість. В умовах дефіциту, коли попит перевищує пропозицію, виробників і продавців вигідніше мати вузький асортимент товарів, оскільки при більшій широті вимагаються великі витрати.

Повнота асортименту – здатність набору товарів однорідної групи задовольняти однакові потреби. Повнота характеризується кількістю видів, різновидів і найменувань товарів однорідної групи. Приклад - різні сорти сирів в продуктовому магазині.

Товарний асортимент – це підбір або набір різноманітних товарів, об'єднаних певною споживчою, торговою або виробничою ознакою.

Існують поняття промислового і торгового асортименту товарів.

Промисловий (виробничий) асортимент товарів – це товари народного споживання, які виробляють промислові підприємства.

Торговий асортимент – це номенклатура товарів, які призначені для продажу в роздрібній мережі (магазинах та торгових точках).

Загальними чинниками, що впливають на формування промислового і торговельного асортименту, є попит і рентабельність.

Попит – визначальний чинник формування асортименту; у свою чергу, він залежить від сегменту споживачів.

Рентабельність виробництва і реалізації визначається собівартістю, витратами виробництва і звернення, на розміри яких чинять певний вплив державні заходи по підтримці вітчизняних виробників (пільгове оподаткування, митні тарифи та ін.). Так, формування асортименту алкогольної продукції останніми роками значною мірою визначається заходами по державному регулюванню її виробництва і реалізації.

Процес формування асортименту продукції складається з 3-х етапів.

На першому етапі фірма встановлює груповий асортимент продукції

На другому етапі формування асортименту проводяться розрахунки структури групового асортименту

На третьому – заключному етапі визначається внутрішньогруповий асортимент

Новітні технології та удосконалення традиційних технологій переробки овочів.

Одним із нових технологічних способів переробки овочів є технологічний процес – вакуумування. Ним можуть замінювати бланшування при виробництві компотів.

Вакумування – це витримання плодів під вакуумом.

Вакуумувати плоди можна до чи після укладання у тару. При вакуумуванні в плодах повністю зберігаються усі біологічно активні, а також барвні й ароматичні речовини.

У процесі вакуумування сироп, проникаючи у тканини плодів через міжклітинні хідники, з яких видалене повітря, запобігає окисленню барвних речовин. Завдяки цьому плоди зберігають натуральний колір і аромат протягом усього строку зберігання компотів.

Великий інтерес викликають методи пакування різних напівфабрикатів у вакуумі. Упаковують у вакуумі сирі напівфабрикати з овочів з метою збільшення термінів їхнього збереження і дотримання гігієни. Технологічний процес здійснюється за наступною схемою: підготовка сировини (миття, очищення, нарізання), вкладання його у вакуумну упаковку, складування при температурі $0 - +3^{\circ}\text{C}$ і використання для приготування страв та у сирому вигляді.

Застосовують два види пакування: усадочні пластмасові мішки, що запечатуються за допомогою термозварювання чи металевих скоб, і формовані термічним способом лотки, що зварюються з чотирьох сторін.

Овочеві напівфабрикати підлягають збереженню при температурі $4 - 5^{\circ}\text{C}$ від п'яти-шести днів до одного місяця в залежності від виду продукту.

Найкращим методом для того, щоб як найдовше зберегти продукти є шокова заморозка.



Мал. 6.

Шокова заморозка.

Такий спосіб заморожування передбачає обробку продукту низькою температурою повітря ($-35 - -40^{\circ}\text{C}$) за невеликий проміжок часу. Шокова заморозка дозволяє максимально зменшити ріст бактерій всередині продукту, таким чином, термін зберігання продукції збільшується на 20 – 30 %.

Швидке заморожування дає можливість зберегти первинний смак продукції та її вигляд. В процесі заморожування молекули води формують кристали.

При звичайному заморожуванні формуються макрокристали, які руйнують кліткову структуру продукту, що погано впливає на його органолептичні якості. За рахунок того, що процес шокової заморозки відбувається швидко, молекули води формують мікрокристали і продукція зберігає свій смак та аромат.



Мал.7. Морозильний апарат тунельного типу

Флюїдизаційні тунелі призначені для заморозки кції невеликого розміру (нарізаних овочів і т.п.) за ок їх охолодження в псевдорозрідженому шарі. Їх складається з термоізолюваної камери, конвеєра з перфорованими пластинами, випаровувача та напірних вентиляторів. За рахунок потужних вентиляторів створюється явище флюїдизації (псевдорозрідження), коли потік продукту рухається, як рідина, що кипить. Такий рух продукту попереджує його злипання та прискорює процес заморожування.

Апарати тунельного типу забезпечують найвищу швидкість заморозки, найменшу усушку та високу якість продукції.



Мал. 8. Конвеєрний морозильний апарат

Апарати конвеєрного типу підходять для итної продукції з товщиною до 25 мм та довжиною ириною, що не перевищують 100мм. Швидке ожування продукції досягається за рахунок ої температури (-30 – -35°C) та інтенсивного руху повітря.

Велику популярність серед конвеєрних апаратів мають спіральні швидкоморозильні камери. Вони відрізняються компактністю

та універсальністю. За рахунок регулювання руху транспортера та швидкості повітря можна підібрати оптимальний режим заморожування для різних продуктів. Серед переваг цих апаратів також їх простота та зручність в експлуатації.

Плиточні швидкоморозильні апарати працюють за принципом контактного заморожування.



Мал.

Продукт закладають між пластинами апарату, дині яких протікає холодоагент. За рахунок ту з холодною поверхнею (-35 – -40°C) продукт ко замерзає, формуючи рівні блоки, що полегшує ування та транспортування продукції.

9. Плиточний морозильний апарат

Плиточні апарати поділяють на горизонтальні та вертикальні. Горизонтальні використовуються для заморозки риби середніх розмірів, фаршу та фруктового пюре в невеликих блоках. Вертикальні використовують для блочного м'яса, фаршу та дрібної риби. Продукт поміщають в блок-форми та завантажують в апарат. Завантаження та вивантаження відбуваються вручну.

Впровадження нових сучасних видів споживчої тари для фасування та пакування продукції.

Споживча тара –упаковка для розміщення продукції, що надходить до споживача, яка не представляє собою самостійну транспортну одиницю (пляшка, банка, пакет, стакан, брикет та ін).

Споживча тара буває різних видів.

Скляна тара використовується для упакування продовольчих (соки, алкогольні та безалкогольні напої, консервовані плоди, овочі, мед тощо) товарів. До неї відносять балони (бутлі), пляшки, банки та флакони різної форми і місткості, виготовлені з безбарвного або фарбованого скла.

Скляна тара гігієнічна, не піддається хімічному впливу багатьох речовин, зберігає товари від стороннього запаху, може використовуватися багато разів.



Мал. 10. Скляна тара



Мал. 11. Металева тара

Металева тара буває жерстяна, алюмінієва, з хромованої та алюмінієвої жести.

Металеві консервні банки непроникні для вологи, газу і світла, і, крім того, виробництво консервних банок і фасування в них продукції може проводитися з досить високою швидкістю.

Сьогодні існує багато видів банок, легко відкриваються і дозволяють видаляти без допомоги спеціальних інструментів.

Полімерна тара набуває все більшого поширення, оскільки має невелику питому масу, значну механічну міцність, низьку волого- та паропроникність, добре фарбується і може випускатися різної форми та місткості. Основні види тари з полімерних матеріалів (поліетилену, поліпропілену, полістиролу та ін.) – ящики, мішки, бочки, каністри, пакети, банки, пляшки, туби, ки тощо.



Мал. 12. Полімерна плівка

Широкого застосування як пакувальний матеріал и полімерні плівки. Так, харчові продукти, вані в термо-усадну плівку, довше зберігають свої ві якості та зовнішній вигляд, непроникні для и та пилу.

У розвинутих західноєвропейських країнах у м'яку тару, до якої належать полімерні плівки, упаковується 95% споживчих товарів. Це перспективний вид тари. Основними видами споживчої і транспортної полімерної тари є банки, пляшки, коробки, флакони, пакети, ящики, мішки, каністри та ін.

Поліпропіленова плівка має невелику масу, високу прозорість, низьку паропроникненість, високу тепло і жаростійкість, хороші санітарно-гігієнічні показники, значні можливості для високоякісного художнього оформлення.

Контрольні запитання

1. Які є сучасні проблеми галузі із забезпечення населення країни високоякісними продуктами харчування?
2. В яких продуктах харчування контролюється вміст ГМО?
3. Як можна підвищити конкурентоспроможність продукції?
4. Що являє собою асортимент продукції і як його можна розширити?
5. Які новітні технології переробки овочів?
6. Які є сучасні види споживчої тари?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колтунов В. А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання. Монографія – К.: Київ. Національний торгівельний – економічний університет, 2004. – 249 с.
2. Колтунов В.А. Управління якістю овочевих коренеплодів: монографія – К.: Київ. 2007. – 194 с.
3. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: підручник – К.: Київ. Національний торгівельний – економічний університет., 2003. – 538 с.
4. Козіна Т.В., Мулярчук О.І. Плодоовочівництво в умовах воєнного часу. Integracja szkolnictwa wyższego prawniczego Ukrainy z europejską przestrzenią edukacyjną – wyzwania bezpieczeństwa wewnętrznego w czasie stanu wojennego: materiały z Międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej, Łomża-Kharków, 15.02.2023r. / Redakcja naukowa dr inż. Piotr Ponichtera, dr Zoia Sharlovych. – Łomża, Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2023. 104-106 s. URL: Zbiór prac naukowych, 15.02.2023, BW.pd
5. Подпрядов Г.І. Скалецька, А.М. Сеньков В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва: підручник - К.: Мета, 2002. – 495 с.
6. Пузік Л.М. Гордієнко І.М. Технологія зберігання плодів, овочів та винограду: навч.посібник Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва. –Харків: Майдан, 2011. – 336 с.
7. Пузік Л.М. Довгаль М.М. Технологія зберігання та переробки картоплі, овочів і фруктів: лабораторний практикум. Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2007. – 198 с.
8. Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г.І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч.посібник. К.: Видавничий центр НАУ. – 2007. – 288с.
9. Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г.І., Завадська О.В. Методи досліджень рослинницької сировини. Лабораторний практикум: навч. Посібник. К.: «Центр інформаційних технологій», 2009. – 242с.
10. Найченко В.М., Заморська І.Л. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів: навчальний посібник. Умань: видавець «Сочінський», 2010. – 328с.

Інтернет - ресурси

1. Електроний ресурс «Технологія зберігання та первинна обробка овочевої продукції» <http://pdatu.net.ua/course/view.php?id=3054>
2. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сайту: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Інноваційні технології зберігання та транспортування ягід, фруктів та овочів. URL: <http://www.jagodnik.info/625-innovatsijni-tekhnologiji-zberigannya-ta-transportuvannya-yagid-fruktiv-i-ovochiv/>
4. Післявrożана на обробка та зберігання плодів, овочів, фруктів практичний посібник URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00KT4Z.pdf

