



Міністерство освіти та науки України
Державний Біотехнологічний Університет
Факультет агрономії і захисту рослин
Кафедра плодощовніцтва і зберігання
продукції рослинництва

**«Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів
та овочів»**

Навчально-методичний посібник

Харків – 2024 рік

Міністерство освіти та науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії і захисту рослин

Кафедра плодовоовочівництва і зберігання продукції рослинництва

**«Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів
та овочів»**

Навчально-методичний посібник

для самостійного (дистанційного) вивчення дисципліни
здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти
денної та заочної форм навчання, спеціальності

203 Садівництво та виноградарство

Затверджено
рішенням Навчально-методичної комісії
факультету агрономії і захисту рослин
Протокол № 12 від 30.01.2024р.

Харків – 2024 рік

УДК 664.8(075.8)

П 91

Схвалено на засіданні кафедри плодоовочівництва і
зберігання продукції рослинництва
Протокол № 4 від 21 грудня 2023 р.

Рецензент: Сергієнко О.В. доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник,
заступник директора з наукової роботи

Рецензент: Пузік В.К., член-кор. НААН України, доктор с.-г наук,
професор кафедра екології та біотехнології в рослинництві ДБТУ

П 91 Пузік Л. М. Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів та овочів: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни здобувачами освітнього рівня магістр вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 203 Садівництво та виноградарство / Л. М. Пузік ; ДБТУ – Харків: ДБТУ, 2023. – с. 160.

У Навчально-методичному посібнику для самостійної роботи розглянуті питання та розуміння концептуальних основ логістики при зберіганні та переробці плодів та овочів. Для підготовки до практичних занять розглянуті питання післязбиральної підготовки (доробки) врожаю до маркетингу плодів та овочів. Представлені сучасні логістичні схеми під час зберігання та переробки плодів та овочів, способи зберігання плодів та овочів, ефективні шляхи їх переробки з мінімальними втратами в кількості та якості. Призначено для студентів спеціальності Садівництво та виноградарство, Освітньо-професійна програма 203 Садівництво та виноградарство за освітнім рівнем «магістр» денної та заочної форми навчання.

УДК 664.8(075.8)

© Пузік Л.М., 2024

© ДБТУ, МОН 2024

Вступ

Сільське господарство України є виробником значної кількості плодів та овочів різних видів. Більша частина продукції реалізується державі та на ринку, частково переробляється та зберігається протягом певного часу.

“Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів та овочів ” – навчальна дисципліна, яка розкриває сучасні принципи зберігання, переробки плодоовочевої продукції, принципів побудови і функціонування систем управління якістю.

Дисципліна вивчається на завершальному етапі підготовки магістрів спеціальності «Садівництво та виноградарство» після освоєння студентами елементів агротехніки вирощування овочевих та плодкових культур, стандартизації продукції.

Метою навчальної дисципліни є: формування у майбутніх фахівців системних знань, вмінь та розуміння концептуальних основ логістики при зберіганні та переробці плодів та овочів. Фахівці мають бути обізнаним із сучасними логістичними схемами під час зберігання та переробки плодів та овочів, всіма можливими способами зберігання плодів та овочів, ефективними шляхами їх переробки з мінімальними втратами в кількості та якості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- вимоги нормативних документів до сировини і готової продукції;
- вплив факторів вирощування на якість плодів та овочів, придатність їх до зберігання та різних способів переробки;
- логістичні схеми під час короткотермінового та тривалого зберігання;
- ефективні технології переробки найпоширеніших видів плодоовочевої продукції;
- сучасні методи контролю якості свіжої та переробленої продукції.

вміти:

- застосовувати на практиці здобуті знання щодо ефективних технологій зберігання та переробки плодів та овочів у процесі організації діяльності господарства;

- застосовувати сучасні логістичні схеми під час зберігання та переробки плодів та овочів;

- організовувати реалізацію свіжої та переробленої плодоовочевої продукції з високим господарським та економічним ефектом.

Завдання при вивченні дисципліни

Вивчення дисципліни на завершальному етапі підготовки спеціаліста дозволяє їм розглядати питання отримання і використання плодоовочевої продукції в комплексі у відповідності, з одного боку з можливостями отримання недорогої, конкурентоспроможної продукції, а з іншого – з вимогами споживача в особі населення та різних галузей переробної промисловості.

У зв'язку з тим, що переважна частина плодоовочевої продукції є такою, що не витримує навіть короткочасного зберігання при несприятливих умовах, то агроном-плодоовочівник мусить бути обізнаним зі всіма можливими логістичними схемами, режимами та способами збереження вирощеної продукції. Це є першим завданням курсу. Сезонне виробництво плодоовочевої продукції, зокрема швидкопсувної, потребує знань всіх способів обробки та переробки її. При цьому на основі знань всіх способів та методів переробки потрібно вміти вибрати ті, які зроблять виробництво плодоовочевої продукції високорентабельним, забезпечать мінімальні втрати кількості та якості.

Другим завданням є вивчення ефективних шляхів переробки плодів та овочів з метою отримання якісного переробленого продукту.

Третьою задачею курсу є ознайомлення з типами універсальних та спеціалізованих сховищ з різними способами регулювання режиму зберігання, а також з підприємствами з виробництва основних

плодоовочевих консервів при використанні ферментативного, фізичного та хімічного способів переробки.

Практика показала, що лише ті сільськогосподарські підприємства є високорентабельними, які мають свої сховища і продають якісну продукцію протягом року, а також ті, що мають свої переробні потужності, і мають можливість значну частину нестандартної продукції переробити застосувавши відповідні технології і отримати значний економічний ефект.

Тому, четвертою задачею курсу є озброїти студентів такими знаннями, які дозволять комплексно вирішувати виробничі, соціальні та інші проблеми сучасного аграрного сектору.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.
2. Здатність до пошуку, оброблення інформації з різних джерел.
3. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичних ситуаціях.
4. Вміння представити результати звітів, рефератів, публікацій та публічних обговорень.
5. Здатність розуміти сутність сучасних проблем агрономії, садівництва, овочівництва, науково-технічну політику в межах виробництва екологічно-безпечної продукції плодоовочівництва.
6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
7. Здатність проводити дослідження, оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт, приймати обґрунтовані рішення та генерувати нові ідеї.
8. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих завдань.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

1. Здатність застосовувати інноваційні підходи для аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення і самостійного вирішення проблем у професійній діяльності.

2. Здатність оцінювати якість, приймати обґрунтовані рішення, прогнозувати придатність плодів та овочів до транспортування, післязбиральної доробки, короткочасного чи тривалого зберігання, переробки

3. Здатність розробляти та впроваджувати логістичні схеми для ефективного зберігання чи переробки плодоягідної і овочевої продукції та використовувати досвід новітніх сучасних досягнень у галузі зберігання та переробки плодів та овочів.

4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів овочевих, плодових рослин і винограду для розв'язання виробничих технологічних задач та при їх післязбиральній доробці.

5. Здатність використовувати досвід новітніх сучасних досягнень при вирощуванні органічних овочевих та плодових культур.

Навчальним планом підготовки магістрів зі спеціальності «Садівництво та виноградарство» на вивчення даної дисципліни відведено 90 год, у тому числі 40 год. аудиторних занять. Підсумковою формою контролю є іспит.

Змістовий модуль 1. Якість і логістика при зберіганні плодів та овочів

Тема 1. Сутність поняття якості плодів та овочів

Рівень якості фруктів та овочів є серйозним питанням (майже) для усіх споживачів в Україні. Наразі виробники виготовляють та постачають продукцію, яка не може відповідати вимогам споживачів. Однак за відсутності високоякісної продукції у великій кількості вони змушені купувати менш якісну та менш привабливу продукцію. Усім відома картина пом'ятих, вкритих плямами яблук, капусти з поламаними качанами або неминої, побитої моркви. Постачання низькоякісної продукції частково пов'язане з відсутністю належного обладнання для сортування, миття та пакування фруктів та овочів, частково – з відсутністю достатньої інформації та низькою свідомістю виробників про стандарти якості та питання якості.

Наразі в Україні виробники свіжих фруктів та овочів мають дотримуватися стандартів якості, визначених Головним інститутом стандартизації України. Українські стандарти значною мірою відрізняються від стандартів, які застосовуються у Європейському Союзі, або від стандартів ФАО. Окрім застосування стандартів, які не змінювалися протягом останніх років в Україні, майже не передбачається контроль якості фруктів та овочів, які реалізуються на ринку свіжої продукції (наприклад, у супермаркетах чи на базарах). У Європейському Союзі контроль на ринку відповідності плодоовочевої продукції стандартам якості здійснюється або органом влади або контрольною організацією, яка фінансується за рахунок виробників. Остання (наприклад, Голландська служба з контролю якості (КСВ) уповноважена Міністерством сільського господарства, а витрати контролю покриваються за рахунок підприємств, які проходять інспекцію. Важливою передумовою покращення збуту фруктів та овочів є чітко визначені та однорідні стандарти, які підлягають контролю. Супермаркети отримують

прибутки від збільшення обсягів збуту, пропонуючи чисту, здорову та привабливу продукцію у гарній упаковці, а виробники отримують прибутки від збільшення обсягів збуту, пропонуючи очищену, відсортовану, здорову на вигляд продукцію у привабливій упаковці. Дедалі більше збут (і не тільки) диктується іміджем продукту, який значною мірою визначається тим, як виглядає продукція у місці її реалізації і як її просувають на ринок. Підвищення якості овочів та фруктів, виготовлених українськими виробниками, є однією з основних проблем сьгоднішніх виробників. На український ринок потрапляє все більш і більш приваблива імпортна продукція, яка добре калібрована та упакована. Оскільки швидко зростаючі роздрібні мережі не можуть купувати якісну продукцію у місцевих виробників, вони дедалі частіше звертаються до продукції з-за кордону (яблука – з Польщі, солодкий перець – з Нідерландів, кавуни – з Іспанії, виноград – з Італії). Отже, адаптація існуючих стандартів якості та встановлення функціональної організації з контролю якості є важливими питаннями для майбутнього розвитку галузі виробництва плодоовочевої продукції в Україні.

Наразі лише деякі українські виробники плодоовочевої продукції обізнані з існуючими стандартами якості. Ще менше вони знають про стандарти якості для свіжих овочів та фруктів, які діють в Європейському Союзі, інших країнах, або про стандарти, ухвалені міжнародними організаціями, наприклад, ФАО або СОТ.

Що таке якість? Питання якості вже набуло великого значення у збуті фруктів та овочів і стане ще більш важливим у найближчому майбутньому. Раніше увага зосереджувалася на кількості, а зараз спостерігається швидкий перехід від кількості до якості виробництва під тиском більш вимогливих замовників. Для того, щоб зрозуміти значення якості, необхідно визначити, що означає термін "якість" по відношенню до такої сільськогосподарської продукції, як овочі та фрукти. Існує безліч визначень та підходів до визначення поняття якості. Важливо усвідомлювати, що якість тісно

пов'язана зі сприйняттям споживачів та зазнає впливу низки чинників. Не менш важливим розуміти, що якість пов'язана не лише з фізичними аспектами продукції (наприклад, кольором, розміром, смаковими властивостями), але й з характеристиками системи виробництва (наприклад, виробництво в екологічно чистих умовах із дотриманням санітарно-гігієнічних умов), а також ефективністю усієї організації або ланцюгу збуту (наприклад, низькі ціни, високий рівень обслуговування, можливість відстеження). Поширеним визначенням якості є *"сукупність рис та характеристик продукту, який відповідає очікуванням та потребам замовника"*. За цим визначенням виробник має знати, хто є (кінцевим) користувачем його продукції і які спеціальні та постійно змінні потреби споживача необхідно взяти до уваги. Якщо деякі характеристики продукції можуть відразу сприйматися споживачем, наприклад, запах, смак, розмір, інші характеристики, наприклад, рівні мікробіологічного та хімічного забруднення та поживна цінність можуть визначатися лише за допомогою зовнішніх позначень – етикеток, даних безпеки та сертифікатів. Останні спираються на довіру споживача до продукції, системи виробництва та контролю, іміджу продукції та його виробника. На нижче представлені аспекти якості із зазначенням внутрішніх та зовнішніх властивостей.

Внутрішні властивості представляють собою характеристики самої продукції, а *зовнішні* – це те, як виготовляється продукція та реалізується на ринку.

Якість – це комплексне питання, що спирається на суб'єктивні спостереження споживача. У цьому зв'язку важливо встановити більш об'єктивні критерії з метою визначення аспектів якості фруктів та овочів. Ці критерії необхідно визначити на законодавчому рівні, і необхідно контролювати незалежним контрольним органом. На міжнародному рівні завдання визначення якісних аспектів для плодоовочевої продукції були покладені на Кодекс Аліментаріус, система якого ґрунтується на консенсусі зацікавлених сторін (не передбачає обов'язкових правил чи законів). На

національному рівні та на рівні ЄС аспекти якості визначаються законами та нормативно-правовими актами, виконання яких контролюється спеціальним контрольним органом.

Існує декілька причин запровадження та контролю стандартів якості. До цих причин відносяться як інтереси громадськості (які має захищати держава), так і приватні інтереси (які можуть захищатися громадськими чи приватними установами). Для держави головна причина у запровадженні стандартів якості полягає у захисті інтересів споживачів. Завдяки цим стандартам споживачі можуть бути впевнені, що продукція, яку вони купують у магазині чи на ринку, відповідатиме мінімальним вимогам гігієни та безпеки.

По-друге, встановлення стандартів якості створить рівноправне та справедливе середовище для роботи підприємств, яке сприятиме розвитку бізнесу. Усі стандарти застосовуються до усіх виробників/підприємств, а наявність жорсткої та прозорої системи якості унеможливить отримання окремими підприємствами прибутків від збуту некондиційної, іноді навіть небезпечної продукції за більш низькою ціною, оскільки вони витратили менше витрат на виробництва некондиційної продукції.

По-третє (але не менш важливо), запровадження стандартів якості заохочуватиме виробників вдосконалювати якість своєї продукції, оскільки вони знатимуть еталон. Поступово підвищуючи ці стандарти, (міжнародна) конкуренція виробників фруктів та овочів може підвищуватися, і отже, прибутковість цього сектору може також збільшуватися.

Стандарти контролю якості для свіжих фруктів та овочів на міжнародному рівні

Беручи до уваги причини встановлення стандартів якості багато різноманітних міжнародних організацій займаються розробкою стандартів

для харчової продукції. Серед цих організацій – Продовольча та сільськогосподарська організація (ФАО), та Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) Організації Об'єднаних Націй (ООН), Світова організація торгівлі (СОТ), Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК ООН) та Європейський Союз (ЄС).

Міжнародний рівень. На міжнародному рівні діють стандарти харчової продукції, встановлені ФАО та ВООЗ. Ці стандарти встановлені у Кодексі Аліментаріус (www.codexalimentarius.net). Цей кодекс був заснований у 1963 році з метою захисту здоров'я людини та сприяння добросовісній торгівлі за рахунок стимулювання гармонізації існуючої нормативно-правової бази в галузі якості. Основні завдання кодексу – розробка стандартів, інструкцій та відповідної документації в галузі харчової продукції, наприклад, кодекси практик (кодекс гігієни, Аналіз ризиків та критичних контрольних точок (НАССР)). Основна мета цих стандартів, настанов та кодексів – захистити здоров'я споживачів, забезпечити справедливу торгівлю у харчовій промисловості, а також забезпечення координацію розробки стандартів на харчову продукцію на міжнародному рівні. Кодекс передбачає стандарти для переробленої (консервованої, висушеної, замороженої, глибоко замороженої) продукції, свіжих фруктів та овочів, використання харчових домішок та максимально припустимі рівні залишку (MRL) пестицидів та препаратів ветеринарної медицини. Деталізовані описи стандартів та кодекси можна отримати на зазначеному вище сайті. Стандарти та кодекси, передбачені Кодексом Аліментаріус, не мають обов'язкового статусу. Вони стають частиною законодавчої бази тільки після впровадження у національне законодавство. Стандарти Кодексу є посиланням на національне або міжнародне законодавство (наприклад, на законодавство ЄС). В Угоді про застосування санітарних та фітосанітарних заходів СОТ визнало Кодекс Аліментаріус як міжнародний орган зі стандартизації в галузі продуктів харчової промисловості. Таке визнання стандартів, закладених у Кодексі, додало їм ще більшої уваги.

Європейський Союз. В окремих країнах діє законодавство, яке визначає стандарти якості до продуктів харчування. Багато країн запровадили стандарти Кодексу Аліментаріус як національних стандартів. У межах держав-членів Європейського Союзу існує домовленість, що стандарти якості до продуктів харчування будуть встановлені на рівні ЄС. Таким чином гарантується застосування однакових стандартів в усіх країнах-членах ЄС.

На території Європейського Союзу стандарти якості для свіжих фруктів та овочів називаються маркетинговими стандартами. Європейський Союз встановив вимоги до якості певної сільськогосподарської продукції у формі постанов. Постанова діє для усіх членів ЄС, які повинні включити зміст такої постанови до свого національного законодавства. Таким чином, гарантується, що маркетингові стандарти ЄС для свіжих фруктів та овочів визначають умови збуту свіжих фруктів та овочів в межах усього ЄС. Веб-сайт www.freshfel.org є цінним інформаційним джерелом про маркетингові постанови ЄС, які застосовуються до свіжих овочів та фруктів. На веб-сайті можна ознайомитися з документом Fresh Quality Guide (Посібником про якість свіжої плодоовочевої продукції), в якому наведена маркетингова постанова ЄС за відповідною категорією продукції. Маркетингові стандарти ЄС визначають мінімальні вимоги, яким має відповідати певна сільськогосподарська культура або клас якості, для збуту продукції на європейському ринку. Маркетингів стандарт включає:

- визначення продукції, на яку поширюється стандарт;
- опис мінімальних вимог;
- опис стану розвитку та кондиції продукції на момент закупівлі на ринку;
- опис різноманітних класів, за якими можна реалізовувати продукцію;
- визначення розмірів (вага, діаметр);
- інформація про спосіб представлення продукції на ринку;
- інформація про спосіб маркування продукції з метою ідентифікації на ринку;

Надається інформація про наявність забруднювачів, наприклад, важких металів – кадмію та свинцю.

Окрім стандартів Європейського Союзу, Європейський економічний комітет ООН (ЄЕК ООН) розробив для Європи стандарти для свіжих фруктів та овочів. Ці стандарти та стандарти ЄС є майже аналогічними. Основна відмінність полягає у тому, що стандарти ЄЕК ООН є добровільними стандартами, а стандарти ЄС мають запроваджуватися обов'язково. Кожна країна у ЄС має інтегрувати маркетингові стандарти ЄС до свого національного законодавства. Національним організаціям (наприклад, Голландській раді з плодоовочевої продукції) або окремим підприємствам (наприклад, гуртовим ринкам, аукціонам або роздрібним мережам) дозволяється застосовувати більш жорсткі стандарти, ніж стандарти ЄС до власної продукції або до продукції своїх учасників. Однак ці стандарти не можуть і не будуть застосовуватися до виробників та/або торговців, які не входять до складу організацій, або знаходяться за кордоном.

Контрольні запитання

1. Дати визначення поняття якості продукції.
2. Види стандартів які діють на міжнародному рівні
3. Кодекс Аліментаріус. Основні завдання кодексу.
4. Як називаються стандарти якості для свіжих фруктів та овочів на території Європейського Союзу.
5. Які вимоги визначають Маркетингові стандарти ЄС.

Тема 2. Сутність поняття логістики плодів та овочів

Логістика реалізації, підготовка до зберігання плодів та овочів

2.1. Логістика - наука про організацію і вдосконалення матеріалопотоків

Логістика – досить нове для нас поняття: бібліотеки ще не виділяють її як самостійний науковий напрям, на підприємствах про неї, схоже, мало що відомо, а вітчизняних літературних джерел на тему логістики, на відміну зарубіжних, мало. Зарубіжні автори публікацій з логістики підкреслюють її самостійність, в тому числі щодо маркетингу. У нашій країні поки що логістика не розглядається як автономна, самостійна наука.

Розвиток логістики в Україні – це питання часу, адже проблема ефективності виробничо-розподільчих відносин дуже актуальна не тільки в нинішніх кризових умовах, вона залишиться такою і в майбутньому.

Порівняно новий для економіки термін «логістика» має багатовікову історію.

Слово *logistike* в Стародавній Греції означало майстерність підрахунку і роздумів. Спеціальних державних контролерів називали логістами, і в IV ст. до н.е. їх було десять. У стародавніх греків термін логістика був запозичений стародавніми римлянами. Однак вони надавали йому дещо інший сенс розподіл продуктів харчування. Наукою логістика стала завдяки розвитку військової справи. Так, візантійський цар Леон VI (865–912 р н.е.) писав: «завданням логістики є утримувати армію, належним чином озброювати і організовувати, забезпечувати необхідними коштами, своєчасно і досить дбати про її потреби, а також відповідним чином готувати кожну дію військового походу, робити правильний аналіз місцевості з огляду на пересування армії та сили ворога ... » Це визначення, не зважаючи на військовій специфікою, має принципову схожість із сучасними формулюваннями завдань логістики.

Подальший хід подій також підтверджує співіснування двох основних значень логістики. Так, німецький філософ, фізик, математик Вільгельм Лейбніц (XVII – XVIII ст.) Називав логістикою математичну логіку. Таке розуміння було офіційно закріплено на філософському конгресі в Женеві в 1904 р. Все ж, логістика, яка була застосована пізніше в економічній сфері, розвивалася як військова дисципліна і, на думку ряду західних учених, саме завдяки військовій справі виросла в науку. Творцем перших наукових праць з логістики прийнято вважати французького військового фахівця А. Джомини (1779–1869г.г.), Який визначив логістику як «практичне керівництво по пересуванню військ, і вперше в 1812г. застосував цю науку на практиці при плануванні боєприпасів, продуктів харчування, квартирного забезпечення армії Наполеона. Він стверджував, що логістика включає не тільки перевезення, але і більш широкий, коло питань: планування, управління і постачання, визначення місця дислокації військ, а також будівництво мостів, доріг і т.п. Остаточне ж формування логістики як наукового напрямку в сфері військової справи відносять до середини XIX. століття.

У більш широких масштабах принципи і підходи логістики у військовій справі були реалізовані в роки Другої світової війни в сфері організації матеріально-технічного забезпечення американської армії і військ союзників, дислокованих в Європі. Лише завдяки узгодженим діям військово-промислового комплексу, транспортної системи і баз постачання вдалося організувати стійке забезпечення союзних військ продовольством, зброєю, боєприпасами, спорядженням і військовою технікою століття.

Таким чином, військову логістику інтерпретували як сукупність засобів і способів, необхідних для доставки людей, техніки і боєприпасів до місця бойових дій, а також планування і організації заходів з підготовки та здійснення пов'язаних з цим процесів. Як і інші методи прикладної математики (дослідження операцій, математична оптимізація, мережеві моделі і т.п.), логістика після закінчення війни поступово стала переходити з військової області до сферигосподарської практики.

Вперше на можливість використання положень військової логістики в економіці вказав у 1951 р. співробітник «RAND Corporation», фахівець в сфері системного аналізу. О. Моргенштерн, відзначаючи, що «... існує абсолютна подібність між управлінням забезпеченням військ і управлінням матеріальними ресурсами в промисловості».

Хоча логістика довгий час вважалася військовим терміном, його застосування в цивільній сфері розпочалося вже в 60-і роки і означало «оптимальну координацію переміщення і створення запасу сировини, діяльність по переробці, упаковці кінцевої продукції, її складування та доставки клієнтам». Таким чином, логістика отримала інший напрямок розвитку – економічне.

Останнім часом в сфері товарного обігу провідних країн світу почали використовуватися нові методи і технології управління рухом матеріальних потоків. Вони спираються на концепцію логістики.

Як і більшість економічних дисциплін, логістика перейшла в господарську практику з військової справи, де вона представляла собою механізм взаємодії військової промисловості, баз постачання, а також транспорту. Результатом логістичних методів взаємодії вважалося своєчасне і систематичне забезпечення армії зброєю, паливно-мастильних матеріалів і продуктами харчування в достатній кількості.

В області економіки основне завдання логістики можна визначити як ефективне управління матеріальними потоками. Особливо бурхливий розвиток ця наука отримала в 30-ті роки ХХ ст. в США. У цей час вчені, економісти і підприємці звернулися до логістики як до науки, найбільш ефективно координує взаємодію матеріально-технічного забезпечення, виробництва, розподілу, транспорту, комунікативної структури і ринку.

Основою її розвитку послужила ідея необхідності інтеграції постачальницьких, виробничих і розподільних систем, в яких би оптимально узгоджувалися функції забезпечення підприємства сировиною і матеріалами, виробництва продукції, її зберігання та розподілу.

Наразі виділяють два основних напрямки у визначенні логістики:

Перше з них пов'язано з функціональним підходом до товару, при якому логістика визначається як наука про управління всіма фізичними операціями, які необхідно виконати під час доставки товарів від постачальників до споживачів.

Друге характеризується більш широким підходом: – крім управління операціями руху товарів, логістика містить аналіз ринку постачальників і споживачів, координацію попиту і пропозиції на ринку товарів і послуг, а також здійснює гармонізацію інтересів учасників процесу товарообігу. Цей напрямок має кілька підходів до визначення логістики:

– *Управлінський*. Логістика – це планування, організація і контроль матеріального потоку продукції, що надходить на підприємство, обробляється там і залишає це підприємство.

– *Економічний*. Логістика – це сукупність різних видів діяльності, що здійснюються з метою отримання з найменшими витратами необхідної кількості матеріальних ресурсів в певний час і в певному місці.

– *Оперативно-фінансовий*. Поняття логістики пов'язане з потребою в мінімізації часу розрахунку по операціях, пов'язаних з рухом і зберіганням сировини та готової продукції в господарському обороті з моменту сплати грошей постачальнику до моменту отримання грошей від споживача.

Загальне визначення логістики. *Логістика* – це наука про управління матеріальними потоками при їхньому русі від первинного джерела до кінцевого споживача з мінімальними витратами, які пов'язані з рухом товарів і відносяться до нього потокомінформації.

Логістика як наука з управління матеріальними, інформаційними та іншими потоками включає в коло своїх інтересів значну частину економічної сфери життя суспільства. У зв'язку з цим для формалізації наукових досліджень і практичних розробок вона розбивається на декілька напрямків.

1. За масштабами розроблюваних проблем логістика поділяється на:
 - макрологістику;

– мікрологістику.

У сферу досліджень *макрологістики* включаються процеси, які протікають на регіональному, міжрегіональному, загальнонаціональному і міждержавному рівні. Логістика на даному рівні виражається в проведенні глобальної стратегії, яка полягає у формуванні стійких торгово-економічних зв'язків між окремими країнами і регіонами на основі територіального поділу праці в рамках сформованої спеціалізації та міжгалузевого кооперування. Ефективність глобальної логістичної стратегії характеризується різними показниками. Наприклад, відношенням обсягу міжрегіональної або зовнішньої торгівлі до обсягу відповідного валового продукту, питомою вагою: завезених комплектуючих виробів у загальному обсязі випуску продукції і т.п.

Глобальна логістична стратегія, яка проводиться не однією, а групою країн, може оформлюватися як політичні рішення. Яскравим прикладом цього є створення Єдиного європейського співтовариства з єдиним внутрішнім ринком (спрощені та скасовані митні формальності, прискорене впровадження загальноєвропейських стандартів, проголошене рівноправність фірм і компаній країн-учасниць Європейського співтовариства в отриманні державних контрактів у кожній із країн альянсу і т.д.).

Мікрологістика займається комплексом питань з управління матеріальними, інформаційними та іншими потоками, ґрунтуючись на інтересах окремого підприємства або корпоративної групи підприємств, об'єднаних спільними цілями щодо оптимізації господарських зв'язків.

2. По *характеру зон управління* логістика поділяється на:

- зовнішню;
- внутрішню.

Зовнішня логістика займається питаннями регулювання потокових процесів, які виходять за рамки діяльності, але перебувають у сфері впливу суб'єкта господарювання.

Внутрішня логістика спрямована на координацію й удосконалювання господарської діяльності, пов'язаної з управлінням потоковими процесами в межах підприємства або корпоративної групи підприємств.

За функціональним областям логістика поділяється на: закупівельну, складську, виробничу, розподільчу, транспортну, інформаційну, сервісну і т.д.

2. Мета логістики. Сукупність цілей логістики формулюється у вигляді «семи правил логістики»:

ВАНТАЖ – потрібний товар;

ЯКІСТЬ – необхідної якості;

КІЛЬКІСТЬ – в необхідній кількості;

ЧАС – в потрібне (зручне) час;

КЛІЄНТ – відповідному клієнту;

МІСЦЕ – в потрібне місце;

ВИТРАТИ – з мінімальними витратами;

Тобто, мета логістичної діяльності вважається досягнутою, якщо потрібний товар, необхідної якості в потрібний час доставлений в потрібне місце з мінімальними затратами.

3. Основні поняття та визначення логістики

Матеріальний потік

Принципова відмінність логістичного підходу від попереднього управління рухом матеріальних ресурсів полягає в тому, що якщо раніше об'єктом управління було певне безліч окремих матеріальних об'єктів, то при логістичному підході основним об'єктом став потік, тобто безліч об'єктів, які сприймаються як єдине ціле.

Головними категоріями логістики є потік і запас, які пов'язані між собою.

Потік – це сукупність об'єктів, які сприймаються як єдине ціле. Вона існує як процес на деякому часовому інтервалі і вимірюється в абсолютних одиницях за певний період часу. Поняття матеріального потоку узагальнює безперервність зміни і переміщення продуктів роботи в сфері обігу і виробництва.

Матеріальний потік – це сукупність товарно-матеріальних цінностей, які розглядаються на часовому інтервалі в процесі застосування до них різних логістичних операцій. Матеріальні потоки можуть протікати як усередині одного підприємства, так і між різними підприємствами. При цьому кожному матеріальному потоку відповідає деякий інформаційний потік, який у тимчасовому і просторовому аспектах може не збігатися з матеріальним.

Матеріальні потоки можуть перебувати у двох протилежних станах: динамічному і статичному. У тих випадках, коли матеріальні потоки розглядаються не в часовому інтервалі, а в певний момент часу, вони утворюють матеріальні запаси.

Форма існування матеріального потоку обумовлена самим визначенням і може змінюватися в залежності від етапу просування. Так, щодо підприємства матеріальний потік на етапі забезпечення виробничих процесів матеріальними ресурсами виникає у вигляді потоку сировини, комплектуючих, допоміжних матеріалів. На етапі виробництва – у вигляді напівфабрикатів. На етапі розподілу і збуту – у вигляді готової продукції, запасних частин для продукції, яку використовують споживачі і т.д.

Логістичні операції і функції. Як було вже зазначено, матеріальний потік утворюється в результаті сукупності дій з матеріальними об'єктами. Ці дії називають логістичними операціями. Однак поняття логістичної операції не обмежується діями лише з матеріальними потоками.

Для управління матеріальним потоком необхідно приймати, обробляти і передавати інформацію, яка відповідає цьому потоку. Виконуються при цьому дії також належать до логістичних операцій.

Логістична операція – це відокремлена сукупність дій з реалізації логістичних функцій, спрямована на перетворення матеріального і / або інформаційного потоку.

Виділяють такі логістичні операції.

а) логістичні операції з **матеріальним потоком**: складування, транспортування, комплектація, завантаження, розвантаження, внутрішні переміщення сировини і матеріалів під час реалізації логістичних функцій виробництва, пакування вантажу, укрупнення вантажних одиниць, зберігання.

б) логістичні операції з **інформаційним потоком**: збір інформації, зберігання інформації, обробка інформації, передача інформації.

Укрупнена група логістичних операцій, спрямованих на реалізацію мети логістичної системи, називається **логістичною функцією**. До основних логістичних функцій належать: постачання, виробництво, збут.

Одним з основних методологічних принципів логістики є системний підхід.

Системний підхід – це методологія наукового пізнання, в основі якої лежить розгляд об'єкта як системи, в цілому. Системний підхід передбачає послідовний перехід від загального до конкретного. Транспортні системи складаються з елементів, тісно взаємопов'язаних між собою.

Логістическая система (ЛС) – це адаптивна система зі зворотним зв'язком, яка виконує ті чи інші логістичні функції (операції), складається з підсистем і має розвинуті внутрішньосистемні зв'язки та зв'язки з зовнішнім середовищем.

Адаптивна – здатна до зміни своєї структури і вибору варіантів поведінки відповідно до нових цілей і під впливом зовнішнього середовища.

Межі логістичної системи визначаються циклом звернення засобів виробництва і товарно-грошовими відносинами.

Поряд з поняттям «логістична система» у вітчизняній і зарубіжній літературі широко використовуються поняття «**логістичний ланцюжок**» і

«логістичний канал». У багатьох випадках ці поняття не дуже чітко розмежовані, а іноді вживаються як синоніми.

Логістичний канал – це частково впорядкована множина різних посередників, які реалізують доведення матеріального потоку від конкретного виробника до його споживачів.

Безліч є частково впорядкованим до тих пір, поки не обрані конкретні учасники процесу просування матеріального потоку від постачальника до споживача. Після цього логістичний канал перетворюється в логістичний ланцюжок. Можливість вибору логістичного каналу є суттєвим резервом підвищення ефективності логістичних процесів.

Логістичний ланцюжок – це лінійно впорядкована множина учасників логістичного процесу, які здійснюють логістичні операції з доведення зовнішнього матеріального потоку від однієї логістичної системи до іншої за умови виробничого споживання або до кінцевого споживача за умови особистого невиробничого споживання.

У найпростішому випадку, коли логістична система характеризується як система з прямими зв'язками, логістичний ланцюжок складається з постачальника і споживача. У більш складних випадках вона може мати деревоподібну структуру або вид орієнтованого графа з циклами (гнучка логістична система).

Контрольні запитання

1. Основні напрямки у визначенні логістики.
2. Загальне визначення логістики.
3. Як формується сукупність цілей логістики?
4. Основні поняття та визначення логістики.
5. Дати визначення терміну потік та матеріальний потік.
6. Як називається укрупнена група логістичних операцій, спрямованих на реалізацію мети логістичної системи?

Тема 3. Плоди та овочі як об'єкти логістики запасів. Вплив факторів вирощування на якість плодів та овочів

Формування якості плодоовочевої продукції

Під час формування однорідних за якістю та лежкістю партій продукції, що закладається на тривале зберігання, слід враховувати: абіотичні фактори, сорт, умови й агротехніку вирощування, якість продукції до закладання на тривале зберігання.

Абіотичні фактори

Найважливішими серед них під час вирощування плодоовочевої продукції з високою товарною якістю є такі:

1. погодні, або кліматичні;
2. ґрунтові, або графічні;
3. фактори живлення рослин.

Кліматичні фактори

Незадовільними факторами, які діють безпосередньо на рослину і мають найбільш важливе значення, є пошкодження:

- низькими температурами або морозом;
- високими температурами або прямими сонячними променями;
- від посухи;
- від надлишку вологи;
- градом або іншими несприятливими атмосферними явищами;
- вітром;
- димовими газами;
- внаслідок дії комплексу кліматичних та інших факторів.

Кожна рослина потребує визначення тривалості вегетаційного періоду, а на окремих етапах розвитку – визначення кількості днів з температурою, вищою від мінімуму.

Для орієнтовного визначення можливості вирощування рослин у різних кліматичних областях використовується сума середньодобових температур, яка вираховується шляхом додавання середньодобових температур за відомий період. Сума температур вважається також температурою-константою, або температурним фактором. Наприклад, температура 2000 °С означає тільки кількість сприятливих температурних умов, виражених добутком числа днів і середньодобовою температурою за цей період. Але при цьому слід враховувати критичні температури, які викликають яровизацію, надмірну транспірацію та в'янення, тривалість їх дії на рослину, тривалість періодів вище максимальних температур, за яких проходить асиміляція, і низьких температур, за яких припиняється дихання, а також коливання температур.

Вплив температур тісно пов'язаний з дією світла. Наприклад, північні сорти цибулі під час вирощування на Півдні України, де дні довші, мають більш тривалий вегетаційний період, хоча тепла одержують більше. Південні сорти цибулі на Півночі не можуть накопичувати таку кількість сухих речовин і цукру, як на Півдні, а тому лежкість їх значно знижується. Щоб визначити вимоги рослин до вологи, використовують так званий коефіцієнт транспірації, тобто відношення кількості води, що випаровує рослина до кількості сухої речовини, що утворилася. Негативна дія вологи часто проявляється у разі нестачі світла, а також у вітряну погоду. Водянисті тканини рослин значно більше піддаються бактеріальним гнилям і хворобам грибного походження. При нестачі вологи також відзначаються шкідливі зміни в тканинах. При надлишку вологи розвиваються мокрі гнилі, при посуші – сухі.

Особливо незадовільно на формування якості врожаю впливають різкі переходи від вологості до посухи, від високих температур до низьких, і якщо такі явища відбуваються неодноразово. При цьому спостерігається затвердіння й одерев'яніння тканин рослин, затримання росту плодів, погіршення смаку.

Слід звертати увагу на розподіл опадів протягом року. У першу чергу вегетативний період повинен відбуватися в умовах достатньої і рівномірної

вологості ґрунту. Показником придатності того чи іншого району для вирощування окремих культур є середньорічна температура (t) і сума річних опадів (S). Межа посушливих областей визначається формулою: $S = 3 (7,2 + 7)$ см. Кліматичні зони з опадами понад $S = 3 (t + 7)$ см (за Грегором) придатні для вирощування польових культур. Наприклад, у Харківській області $t = 7,2$; $S = 529$ мм. Таким чином, $S = 3 (7,2 + 7) = 50,4$ см (504 мм), тобто тут на 25 мм опадів більше мінімуму, необхідного для вирощування рослин. Так званий дощовий фактор ($df = S/t$) показує кількість середньорічних опадів, які припадають на 1° середньорічної температури і характеризують цю місцевість. Области з df від 10 до 40 – посушливі, від 40 до 70 – перехідні, від 70 до 100 – вологі більше 100 – дуже вологі. Для Харківської області $df = 504 / 7,2 = 70$. Тобто ця місцевість – перехідна.

Показник дійсної вологості $S-s / t$ тим нижчий, чим посушливіша область ($s = 10 s$). Области зі значенням $S-s / t$ від -4 до 0 – найбільш посушливі; від 1 до 7 – дуже посушливі; від 8 до 14 – середньо або помірно сухі; від 15 до 21 – перехідні; від 22 до 28 – помірного зволоження; від 29 до 35 – середнього зволоження, більше 36 – сильного зволоження. Наприклад, у Харкові річна сума опадів S дорівнює 529 мм, а $t = 7,2^{\circ}\text{C}$. Звідси $s = 10 \cdot 3 (7,2 + 7) = 504$ мм. Середня дійсна вологість визначається формулою: $(529-504) : 7,2 = 3,5$.

Для вирощування плодоовочевих культур з високими товарознавчими якостями та лежкістю сприятливі помірні дощові опади, зокрема ті, що випадають у критичні періоди, коли від них залежить якість і кількість врожаю.

Зміна атмосферного тиску пов'язана з вітром і на формуванні якісного врожаю позначається по-різному. Загальний стан рослин, а отже, і плодів на них, залежить від руху повітря, транспірації й осмотичного тиску, переносу вітром пилу, вологих парів, вуглекислоти й особливо різних димів і газів, які спричиняють значні пошкодження. Сильні вітри пошкоджують рослини, значно підвищують транспірацію, висушують ґрунт, а холодні вітри шкідливі для теплолюбних культур.

Отже, якщо помірний вітерець корисний для формування якісного врожаю, тому що усуває застійні явища в посівах, то надмірний рух повітря погіршує товарні якості плодоовочевих культур.

Грунтові й інші подібні фактори. Кліматичні фактори проявляються через ґрунт більш різко і небезпечно, ніж в атмосфері. Наприклад, сухий ґрунт більш небезпечний, ніж суха атмосфера. На сухому ґрунті рослини і плоди в`януть і втрачають товарні якості.

Із специфічних ґрунтових і топографічних факторів на формування врожаю частіше всього впливають: нестача або поганий склад повітря в ґрунті, ґрунтова вода, структура та інші властивості ґрунту, хімічний склад ґрунту, ґрунтова фауна, ґрунтова мікрофлора, експозиція місцевості.

Живлення рослин. Фактори, які порушують живлення рослин, можна представити такими групами:

1. Нестача або надлишок найважливіших елементів (макробіогенних), зокрема азоту, фосфору, калію, кальцію, зокрема кисню, магнію, заліза й сірки.
2. Нестача мікроелементів (олігобіогенних елементів) або інші форми порушення харчування.
3. Несприятлива ґрунтова реакція.

Живлення, як один з факторів життя, дуже впливає на життєздатність і розвиток рослин, стійкість до хвороб та інших несприятливих дій. Шляхом правильного підбору форм, видів, норм і співвідношення мінеральних добрив у поєднанні з органічними можна значно підвищити якість плодоовочевої продукції, цукрових буряків, картоплі, підвищити урожайність і технологічні якості, затримати чи прискорити процеси старіння. Нестача або надлишок яких-небудь елементів живлення неминуче вплине на якість, урожайність і лежкість продукції, зменшення маси та ураження хворобами під час зберігання. Негативно впливає на збереженість сировини небажане співвідношення добрив, яке спричиняє також накопиченню нітратів.

Збалансоване мінеральне живлення позитивно впливає на збереженість соковитої сировини. Різні овочі, фрукти, картопля та інші соковиті культури

потребують індивідуального підходу до їх вирощування. Це залежить від біологічних особливостей культури, вмісту корисних речовин у ґрунті, ґрунтової реакції.

У Лісостепу й, особливо, Поліссі багато кислих ґрунтів. Недостатня кількість у них кальцію сприяє зміні співвідношення Ca / Mg , порушує біохімічні процеси в рослинній клітині, гальмує та припиняє ріст рослин. Надлишкова кількість кальцію, яка часто спостерігається в степовій зоні, створює лужну реакцію ґрунту, призводить до порушення постачання рослин поживними елементами. Овочеві рослини захворюють на хлороз, тому що не можуть поглинати Fe і Mg , які переходять у нерозчинні форми. Тому для вирощування високого лежкого урожаю кислі ґрунти необхідно вапнувати, а з лужною реакцією – підкислювати необхідними мінеральними добривами.

Азот входить до складу білків, нуклеїнових кислот, хлорофілу, ряду фосфатидів. Від присутності достатньої його кількості в рослинній клітині залежить інтенсивність фотосинтезу й активність різних ферментів. При нестачі азоту затримується ріст рослин, знижується їх урожайність, утворюються безнасінні, завчасно дозрілі плоди.

Надлишок азоту в ґрунті стимулює ріст, подовжуючи вегетативний період, затримує плодоношення, досягання, призводить до накопичення нітратів, особливо у прохолодні роки з підвищеною вологістю. При надлишку азоту тканини рослин і плодів стають пухкими, водянистими, уражуються хворобами, легко загнивають. Надлишок азоту знижує вміст кальцію в рослинах, погіршує біологічну якість білків. При цьому утворюється значна кількість небажаних амінокислот, високоактивних ферментів, погіршується надходження магнію, цинку, кобальту, міді та посилюється поглинання молібдену до небезпечних кількостей, у більшості випадків погіршується збереженість плодоовочевої продукції. Застосування азотних добрив – аміачної селітри, сечовини, сульфату амонію – призводить до підвищення нітратів, особливо в овочах і плодах, які в організмі людини відновлюються до нітритів і негативно впливають на нервову систему, знижують фізичну і розумову діяльність.

Складовою частиною протоплазми є фосфати та нуклеопротейди. Фосфор в організмі рослини відіграє роль регулятора дихальних процесів, бере участь у поглинанні мінеральних солей і рості плодівих і овочевих культур. Його дія на рослину протилежна дії азоту. Нормальне фосфорне живлення прискорює розвиток плодоовочевих культур, підвищує їх холодостійкість і посухостійкість. Фосфорні добрива підвищують урожайність, товарність, смакові якості, лежкість, збільшення в них цукру, білка, вітамінів. Але підвищене фосфорне живлення сприяє прискоренню росту та розвитку рослин, а отже, і більш швидкому їх старінню. Надлишок фосфору усуває несприятливу дію надлишку азоту, але врожайність знижується. При цьому не тільки підвищується кількість важливих речовин, наприклад цукру в яблуках і цукрових буряках, крохмалю в картоплі, але й покращуються смакові властивості рослинних продуктів. Внесення фосфору на фоні достатнього живлення завжди підвищує вміст білка, а одночасне використання фосфорних і азотних добрив збільшує вміст білка та покращує його якість.

Багатьма дослідниками відзначається особлива роль калію щодо впливу на урожай, якість і лежкість сировини. Так за нестачі калію утворюється багато листків за рахунок бульб і коренів. У насінні, коренях і бульбах утворюється менше цукру й крохмалю. У буряків з'являється гнильна хвороба, при якій корені повністю загнивають і залишається тільки сплетення провідних судин. Помідори та яблука досягають нерівномірно, плоди яблук слабо розвиваються і мають поганий смак.

У разі порушення калійного живлення можуть виникнути різні захворювання овочів. Так, морква може захворіти плямистою ямчастістю коренів, якщо вміст кальцію в тканинах черешків листків менше 20, а калію – більше 6 %.

Порушення нормального росту й розвитку рослин унаслідок нестачі магнію та кальцію часто пов'язане з калійним живленням. Пояснюється це

антагонізмом катіонів у тканинах. Нестача калію гальмує синтез білка, стримує перетворення простих цукрів у більш складні.

За нестачі калію у клітинах рослин накопичується аміачний азот, який токсично впливає на рослини, викликаючи відмирання тканин у результаті їх зневоднення. Нестача калію порушує як вуглеводний, так і білковий обмін речовин у рослинах, і призводить до накопичення великої кількості легкокорозчинних вуглеводів та азотистих речовин, знижує стійкість рослин до різних захворювань, впливає на морозостійкість і посухостійкість, рослини стають менш соковитими, в'ялими, знижується засвоюваність вуглекислого газу. Тому, наприклад, капуста білоголова на корені восени буде погано переносити приморозки, овочі та плоди фруктових дерев малоприсадатні до транспортування й зберігання.

За нестачі калію та надлишку мінерального й амінокислотного азоту в тканинах рослин утворюються аміни, причому такі отруйні, як агматин, путресцин, збільшується активність гідролітичних ферментів, підвищується активність інвертази, у результаті чого відбувається накопичення простих цукрів.

Зменшення калію в тканинах призводить до затримки відновлення поглинених нітратів, що викликає деякі фізіологічні захворювання. Підвищені дози калію сприяють пересуванню вуглеводів від листків до коренеплодів, плоди підвищують вміст сахаридів, сприяють утворенню високомолекулярних цукрів і гальмують синтез моносахаридів.

Калій справляє специфічний фізико-хімічний вплив на колоїди протоплазми: підвищує їх дисперсність і оводненість, впливає на перетворення вуглеводів та синтез білків, викликає підвищення місткості зворотних окислювально-відновлювальних систем і зниження активності незворотних окислень. Переважання калію сприяє підвищенню водоутримувальної властивості тканин листків і плодів, зростанню кількості гідрофільних колоїдів, що викликає зміни направленості біохімічних процесів у бік пригнічення процесів синтезу та посилення процесів розпаду.

Калій є антагоністом кальцію, має омолоджувальний регуляторний вплив на протопласт.

Поглинання калію з ґрунту регулюється поглинанням азоту, а потреба рослин в азоті залежить від рівня забезпеченості їх фосфором. Все це вказує на важливість збалансованого урівноваженого живлення рослин, наприклад удобрення калієм та фосфором у разі збалансованого харчування, при цьому азот позитивно впливає на вміст олії в коноплях, гірчиці, ріпаку, льону, сої, рицини.

Отже, під час вирощування сировини з високими товарними якостями, призначеної для тривалого зберігання або переробки, необхідно зменшувати дози азотних добрив, вносити фосфорно-калійні, уникати внесення переважних доз азотних добрив над фосфорно-калійними.

У загальному комплексі заходів, що сприяють поліпшенню збереженості плодоовочевої продукції, провідна роль належить сорту. Різні сорти тієї самої рослини мають різну врожайність, стійкість до холоду, захворюваність, лежкість. Виявлення та впровадження у виробництво стійких до хвороб сортів дозволяє скоротити збитки, які завдаються сільському господарству.

Мікроорганізми є пластичними паразитами, які швидко пристосовуються до навколишнього середовища і сорту, тому стійкість останнього змінюється. Однак напрямки досліджень і прагнення підвищити врожай іноді суперечать збереженню багатьох цінних господарських ознак, таких, наприклад, як стійкість до хвороб, лежкість, високий вміст цінних хімічних речовин. Тому нестійкі сорти часто витісняються сприятливими.

Якщо сорт нестійкий до ряду захворювань, то боротьба з ними агротехнічними, хімічними й іншими методами призводить до збільшення затрат на вирощування та зберігання продукції.

Отже, умови середовища значно впливають на проявлення та зміну ознак, які притаманні плодоовочевим культурам. Тому завдання полягає в тому, щоб створити такі умови, які б максимально зберегли їх потенційно

цінні господарські властивості, які залежать від специфічності дії певного сорту, тобто їх реакції на конкретні умови середовища.

Вирощування високих урожаїв плодоовочевої продукції ще не вирішує проблеми забезпечення населення нею в зимовий період у достатній кількості. Поряд зі створенням сучасної матеріально-технічної бази для зберігання слід вирішувати не менш важливе завдання – вирощування продукції з високою потенційною лежкістю.

Існує єдність організму й середовища, тому лежкоздатні властивості продукції формуються під впливом екологічних та агротехнічних факторів, але збереженість залежить від комплексу основоположних факторів, куди входять товарна якість продукту, умови і способи зберігання. Вирощування овочів і плодів та подальше їх зберігання слід розглядати як єдиний технологічний процес, тому важливу роль у формуванні лежкості продукції відіграє вплив мінеральних корисних речовин на врожай, якість і збереженість.

Важлива роль у формуванні лежкоздатного врожаю належить мікродобривам. Мікроелементи беруть участь у біохімічних процесах клітин усіх організмів, підвищують активність багатьох ферментів, вітамінів і гормонів, підвищують урожайність і покращують його якість і збереженість. Основна кількість таких мікроелементів, як марганець, молібден, цинк, йод, бор зосереджуються в органідах клітин – ядрах, хлоропластах, мітохондріях, менше їх у цитоплазмі.

Особливо вимогливі до умов живлення овочеві культури. Велика потреба у поживних елементах пояснюється значним вмістом мінеральних солей в овочах та їх високим врожаєм на одиницю площі. Забезпечити нормальний ріст і розвиток овочевих культур, одержати врожай з підвищеною якістю та лежкістю овочів можна лише в тому разі, якщо культура постійно отримує оптимальну кількість різноманітних поживних речовини, які повинні перебувати у співвідношенні, яке повністю відповідає вимогам даного виду овочевих рослин.

Установлена висока кореляція між тривалістю вегетації та збереженістю коренеплодів. Недозрілі й перезрілі коренеплоди погано зберігаються.

На лежкоздатність моркви істотно впливає температура в передзбиральний період, тобто за два тижні до збирання. За величиною її суми можна судити про потенційну лежкоздатність коренеплодів. Між сумою температури повітря в указаний період і втратами моркви від хвороб під час зберігання відзначена найбільша величина зворотної кореляційної залежності. Це пояснюється тим, що саме в передзбиральний період у теплі сонячні дні відбувається інтенсивне наростання маси коренеплоду, перехід поживних речовин з листків, у результаті чого в коренеплодах накопичуються сухі речовини, вони краще дозрівають. Це сприяє кращій збереженості продукції.

Нормальна життєдіяльність рослин відбувається за наявності усіх зазначених факторів життя. Існує тісна залежність між тривалістю вегетації з метеорологічними факторами, які мають переважну роль у формуванні врожаю. Велику роль у процесі онтогенезу відіграють температура й опади, які мало піддаються регулюванню.

При знижених температурах ґрунту поживні речовини гірше засвоюються рослинами. При цьому подовжується вегетаційний період, знижується надходження в рослину зольних речовин, фосфору, гальмується процес включення його в органічні сполуки. Під дією суховіїв зростає поглинання води, основних елементів мінерального харчування кореневою системою. Під час підвищення температури фази розвитку рослин скорочуються, а під час зниження – збільшуються, якщо цьому не заважають інші фактори.

При нестачі вологи в початковий період розвитку рослин внесені добрива знижують свою ефективність внаслідок слабого надходження з ґрунтовим розчином. У рослини посилюються фізіологічні процеси. При дефіциті вологи в пізній період добрива можуть негативно вплинути на

врожай, тому що рослини, які краще розвивалися після внесення добрив, дуже страждають від нестачі вологи, ніж рослини, що не одержали добрив.

У роки рясних опадів і порівняно прохолодної погоди накопичується більше колоїдів, які мають вологоутримувальну властивість, відбувається вимивання калію з листків. При нестачі вологи й екстремальних денних температур відбувається завчасне онтогенетичне старіння. Вікові зміни рослин залежать не стільки від календарного віку, скільки від ходу їх органогенезу. За самою природою живої матерії неможливо розглядати життя, абстрактно, безвідносно до зовнішніх умов.

Метеорологічні умови істотно впливають на збереженість соковитої продукції. Установлена залежність тривалості періоду спокою бульб картоплі від температурних умов вирощування та зберігання. Бульби, вирощені в жаркий посушливий рік, зберігаються краще, ніж у вологий і прохолодний. На фітосанітарний стан бульб впливають тривалі посухи, що обумовлюють їх в'янення і зморшкуватість. Будь-яке значення і особливо різке відхилення від оптимуму температури і вологості під час вегетації рослин призводить до зміни їх морфологічної та анатомічної будови, хімічного складу і зниження лежкості. Під дією несприятливих зовнішніх умов відбувається зміна реакції клітинного соку в лужний бік і накопичення аміаку у зв'язку з порушенням процесів білкового обміну.

Метеорологічні умови дужче впливають на якість цибулі при зберіганні, ніж добрива, а умови вирощування впливають на лежкість більшою мірою, ніж сорт. Цибуля вирощена в прохолодну дощову погоду, зберігається гірше, швидше виходить із стану спокою. Підвищена вологість ґрунту в другий період вегетації, тобто після формування цибулин, затримує вегетацію рослин, вони не дозрівають і погано зберігаються. Тому поливання за 20 – 25 днів до збирання цибулі слід припинити. Цибулини в суху жарку погоду менше пошкоджуються при механізованому збиранні та зберігаються значно краще, ніж у вологу.

Морква й інші коренеплоди, які збирають після рясного дощу, навпаки, зберігаються добре, а вибрані із сухого ґрунту наполовину гинуть. Нерівномірне випадання опадів призводить до збільшення розтріскування коренеплодів. При нестачі вологи коренеплоди дерев'яніють, а при надлишку утворюється коренева система, коренеплоди затримують ріст, стають водянистими, тріскаються, загнивають у полі та особливо у сховищі.

У горах при недостатній кількості опадів, невисоких температурах, особливо в період формування, підвищеній вологості повітря коренеплоди виростають більш лежкими, ніж вирощені в жарких, посушливих умовах передгір'я.

Надлишок вологи під час вирощування навіть буряків призводить до загнивання коренів. Нестача вологи й високі температури повітря (35...40 °С) припиняють ріст коренеплодів, роблять їх дерев'янистими з гірким присмаком.

Тільки поєднання комплексу факторів, а не застосування окремих з них, дозволить виростити плодоовочеву та іншу продукцію рослинництва підвищеної лежкості й зберегти її до нового врожаю з мінімальними втратами і значною мірою вирішити завдання цілорічного забезпечення населення високоякісною лікувальною та вітамінною продукцією.

Овочі, фрукти, картопля, які відповідають показникам стандарту, не обов'язково є лежкими. Тому не слід сподіватися на успіх навіть при умові дотримання комплексу ефективних факторів зберігання, якщо на зберігання закладена продукція з низькою потенційною лежкістю.

Знання прийомів агротехніки, що покращують якість плодоовочевої продукції та іншої соковитої сировини, дозволяє програмувати її виробництво для тривалого зберігання з високою потенційною лежкістю, а тому соковиту сировину для тривалого зберігання слід вирощувати за спеціальними технологіями. Таким чином, агротехнічні та ґрунтово-кліматичні умови дуже впливають на товарні якості й лежкоздатність

продукції, що слід враховувати під час формування однорідних за лежкістю партій, які закладаються на тривале зберігання в сховища.

Збирання врожаю в оптимальному стані стиглості плодів є одним з факторів, що дають змогу зберігати продукцію досить тривалий час з мінімальними втратами та без значного зниження смакових і поживних якостей. Такі плоди більш стійкі до механічних пошкоджень під час збирання та транспортування, а також до фізіологічних і мікробіологічних захворювань.

Залежно від здатності дозрівати під час зберігання плоди і плодови овочі поділяють на три головні групи.

Перша група. Плоди й овочі, які досягають тільки на материнських рослинах, називають недозріваючими, до їх числа відносять більшість плодів кісточкових та ягідних культур, кавуни, перець, баклажани. Зібрані недостиглими, вони не поліпшують своїх споживчих властивостей, у кращому разі тільки розм'якшуються. Для транспортування і короткочасного зберігання їх знімають у початковій стадії досягання.

Друга група. Сюди входять плоди, які можуть достигати на материнській рослині, а також дозрівати після знімання: літні сорти яблук, груш, абрикоси, персики, деякі сорти сливи і суниці, дині, огірки, томати.

Третя група. До цієї групи відносять плоди, що дозрівають під час зберігання. Особливістю їх є те, що при певних кліматичних умовах їх не можна залишати на дереві для повного досягання. Якщо біологічно це й можливо, то в такому разі ми не одержимо плодів, що відповідають попиту споживачів, оскільки вони втрачають товарну цінність. До цієї групи належать лежкі сорти яблук і груш. Їх знімальна стиглість не збігається зі споживчою. Остання настає тільки після більш-менш тривалого зберігання. Різниця між стадією розвитку і ступенем стиглості має найбільше значення для третьої групи, менше – для другої і ледь помітне – для першої.

Відхилення від оптимального стану стиглості в той чи інший бік призводить до погіршення якості і лежкості плодів. Передчасно зняті плоди

не встигають нагромадити потрібний запас органічних речовин, що веде до поганого їх дозрівання під час зберігання. Такі плоди залишаються жорсткими, несмачними, чутливими до механічних пошкоджень, вони в'януть, уражуються побурінням шкірочки, гниллю – втрачають лежкість. Крім того, передчасне збирання призводить до недобору врожаю. Збирання плодів в оптимальні строки знімальної стиглості забезпечує приріст врожаю яблук на 11 – 22 %, а груш – на 25 – 38 % залежно від особливостей сорту.

Під час пізнього збирання відбувається прискорення подальшого досягання плодів, процеси гідролізу в них посилюються і починають переважати над процесами синтезу, що призводить до послаблення лежкості. Такі плоди під час зберігання швидко перезрівають, уражуються фізіологічними, а потім мікробіологічними хворобами. У результаті строк зберігання скорочується. Затримка із збиранням врожаю деяких сортів призводить до збільшення втрат унаслідок обсіпання плодів. Так, у яблуні сортів Слава переможцям, Мекінтош, Поліське, Кальвіль сніговий затримка із збиранням на сім – дев'ять днів призводить до збільшення падалиці до 12 – 22 %. Крім того, затримка плодів на дереві послаблює формування квіткових бруньок, що знижує врожайність в наступному році. Специфічні показники обумовлені біологічними особливостями плодів і овочів. До них належать: ступінь зрілості у плодів і овочів, здатних до дозрівання, щільність і зачистка головки, довжина качана у капусти, довжина черешків гички у коренеплодів, стан луски і довжина шийки у ріпчастої цибулі, довжина листя або стрілка часнику, вологість горіхів, цукристість винограду, вміст крохмалю у картоплі для переробки і та ін.

Контрольні запитання

1. Поясніть поняття «лежкість» і «збереженість».
2. На які групи поділяються плоди і овочі за лежкістю?

3. Що таке оптимальні, несприятливі й екстремальні фактори життєдіяльності?

4. Назвіть основні фактори, що формують збереженість продукції.

5. На які групи поділяються плоди і овочі залежно від здатності дозрівати під час зберігання?

6. Як ви розумієте поняття «ступінь стиглості»? На які групи поділяють плоди і овочі за ступенем стиглості?

7. За якими ознаками визначають ступінь стиглості?

Тема 4. Якість та логістика при зберіганні бульб картоплі, коренеплідних та цибулевих овочів

Післязбиральна підготовка врожаю до реалізації займає проміжну ланку просування овочів з поля фермера на стіл споживача. У цій частині виробництва зменшується роль овочівника, а поступово зростає роль логістики, яка висуває свої вимоги.

Досвід світового овочівництва свідчить, що за недоліків під час збирання врожаю і без його доробки в процесі просування продукції логістичним ланцюжком її втрачається до 35 %, тобто третина врожаю свіжих овочів. Тоді для чого ж збільшувати площі, якщо раціональним розв'язанням цієї проблеми є організація післязбиральної доробки? Крім того, логістика дозволить розв'язати ще одну сторону проблеми – зменшити сезонність за рахунок зберігання підготовленої овочевої продукції, яка швидко псується. Таких прикладів у світовій практиці досить багато. Після збирання логістика свіжих овочів має дві схеми – внутрішньогосподарську і зовнішню. Зібраний урожай перевозиться в пакувальні цехи, де його доробляють на конвеєрних лініях. Готова продукція надходить через логістичні схеми до споживача.

Після збирання у свіжих овочах триває життя у вигляді віталітету – підсилюється дихання (респірація), виділяється газ «старіння» етилен, втрачається хлорофіл та інші пігменти, вітаміни, підсилюється транспірація. Ці небажані процеси залежать від біології рослин, сортів і гетерозисних гібридів, родючості ґрунту, внесених добрив і систем захисту від хвороб і шкідників. Доробку врожаю проводять за двома організаційними схемами – безпосередньо в полі під час збирання або на спеціальних пунктах. Успішне просування овочів з поля до столу споживача можливе лише за умови дотримання її головних принципів післязбиральної доробки. Порушення кожного з них призводить до непоправних втрат якості. Логістика може управляти лише режимами зберігання, строками транспортування і правильним розподілом між споживачами.

Слід завжди пам'ятати, що під час логістичних операцій і маркетингу овочі продовжують жити і знижувати якість!

Організація післязбиральної доробки врожаю вимагає більших фінансових затрат, що не під силу окремим невеликим фермерським господарствам. Саме в цій частині найбільші труднощі для українських фермерів. Світовий досвід свідчить про користь кооперації між фермерськими господарствами. Спільним капіталом легко і дешево вдається подолати всі труднощі цієї ланки доставки овочів до споживача. Крім того, фермер виграє втричі: має постійний попит на власні овочі, відпадає потреба в організації власної доробки і після відправлення продукції до споживача одержує свій відсоток від роботи власної частки капіталу в бізнесі доробки. Але, на жаль, такі схеми співпраці для фермера в Україні впроваджуються повільно. Потрібна термінова зміна філософії мислення, у якій сусід сусідові – не ворог, а компаньйон у загальному бізнесі. Тільки тоді українські овочівники займуть гідне місце на європейському овочевому ринку і будуть поза конкуренцією. Як би не склалися обставини, при організації виробництва фермер, технолог післязбиральної доробки і логістик

повинні працювати під гаслом «завжди думай про те, хто після тебе буде продовжувати просувати овочі до споживача». Якісні овочі на прилавку ринку або супермаркету – це радість для покупця, і прибуток для всіх ланок виробництва.

Основні технології післязбиральної доробки зібраних овочів

Після збирання коренеплодів, бульбоплодів і цибулин, які забезпечують успішну логістику, проводять такі прийоми:

- забезпечення «лікувального» періоду для підготовки цибулин і бульб картоплі до післязбиральної підготовки і зберігання;
- видалення механічних домішок, рослинних решток, ушкоджених і хворих екземплярів;
- заповнення контейнерів і відправлення їх на зберігання;
- миття в чистій або хлорованій воді;
- сортування;
- упакування в оптову і роздрібну тару;
- повітряне гідроохолодження;
- короткочасне і тривале зберігання;
- дистрибуція і навантаження в транспортні засоби.

Застосування пропонованих прийомів залежить від призначення овочевої продукції – на пучкову продукцію, для короткочасного зберігання зі швидкою дистрибуцією, для тривалого зберігання при високій (буряк, морква, петрушка, пастернак, топінамбур) або низькій вологості (цибуля, часник, цибуля-шалот). У деяких морозостійких коренеплідних (скорцонера, вівсяний корінь, пастернак і навіть петрушка) та бульбоплідних (топінамбур і стахіс) рослин частину врожаю економічно вигідно залишити для зимівлі в полі після збирання врожаю і його доробки навесні. Правда, у таких випадках виникають додаткові проблеми із захистом від мишоподібних гризунів.

Одним з найпростіших і економічно вигідних прийомів підвищення стійкості картоплі, цибулі і часнику до несприятливих умов логістики є

створення для них «лікувального періоду» після збирання. Протягом цього періоду відбувається рубцювання нанесених ран і травм під час збирання. Оптимальний режим для «лікування» картоплі – температура 15–20°C і відносна вологість повітря 85–90 % протягом 5–10 діб, для цибулі і часнику – відповідно 30°C і 60–75 %.

Якщо «лікування» картоплі, коренеплодів проходить у темних провітрюваних приміщеннях, то цибулі і часнику – у валках на полі, або за дуже жаркої сонячної погоди, яка може викликати сонячні опіки, під навісами. У цей період на часнику вирізають верхівку денця з корінцями. Такий часник без денця можна бачити в наших супермаркетах. У той же час для моркви, буряку і редьки можна провести короткочасне «лікування» у кагатах, укритих соломою (власним бадиллям небажано через наявність збудників хвороб).

Крім умов вирощування, необхідно знати оптимальні умови в період зберігання, транспортування і маркетингу, які встановлені для всіх овочевих культур. Ця інформація дуже важлива для сучасної глобальної логістики і маркетингу. Для деяких видів овочів і, особливо, для картоплі режими залежать від передбачуваного напрямку використання продукції. Наприклад, бульби картоплі після періоду оздоровлення й охолодження зберігають за таких температур:

- для столового використання – 4...6°C;
- для готування картоплі фрі – 6...8°C;
- для переробки на чіпси – 7...10°C;
- для використання на насінні цілі – 3...4°C.

На підставі інформації про умови вирощування і вимоги логістики приступають до проведення комплексу технологій післязбиральної доробки зібраних коренеплодів, бульбоплодів і цибулин, які забезпечують успішну логістику. З метою зменшення навантаження на сортувальні і мийні машини після перевезення продукції на пункт доробки на розвантажувальних

транспортерах видаляють камінці, грудки ґрунту, рослинні залишки, поламані і деформовані коренеплоди. Цей прийом проводиться вручну (табл.1.).

Подальші прийоми залежать від застосовуваних схем доробки. Наприклад, немиту моркву і буряк краще вкласти в контейнери і відправити на охолодження і тривале зберігання. Якщо передбачається швидка дистрибуція, то краще відправити на мийку, сортування і упакування. Для коренеплодів дуже важливо закладати на зберігання фракції однакового розміру. Великі коренеплоди зберігаються краще, ніж дрібні.

Особливі вимоги ставляться до пучкової продукції редиски, петрушки, буряку і цибулі ріпчастої. Ця продукція дуже ніжна і за вимогами близька до пучкової продукції зеленних рослин. Велику проблему для пучкової продукції представляє дисгармонія умов логістики і маркетингу.

Таблиця 1

Оптимальні умови для логістики коренеплодів, бульбоплодів і цибулі

Овочева продукція	Оптимальна температура для логістики, °С	Відносна вологість повітря, %	Середня тривалість логістики, діб або місяців	Точка замерзання, °С
Батат (солодка картопля)	14	90	4–12 міс.	–1,3
Бруква	0	98-100	4–6 міс.	–1,1
Картопля молода	9...12	90-95	1 міс.	–0,6
Цибуля ріпчаста, зелена у пучках	0	95–100	20–30 діб	–0,9
Цибуля ріпчаста, суха, гострі сорти	0	65–75	6–9 міс.	–0,8
Цибуля ріпчаста солодка, при зберіганні в контрольованій атмосфері	1...2	65–75	5–6 міс.	Чутлива
Цибуля ріпчаста, солодка при зберіганні на повітрі у вінках	1...2	65–75	3–4 міс.	Чутливий
Маніок	0...5	85–90	1 міс.	Чутливий
Морква у пучках	0	95–100	8–10 діб.	Чутливий

Морква, молода	0	98–100	14–20 діб.	–1,4
Морква, що визріла	0	98–100	7–9 міс.	–1,4
Імбир	12...14	85	2–3 міс.	Чутливий
Пастернак	0...1	98	4–6 міс.	–0,9
Петрушка	0	95–100	1–2 міс.	–1,1
Редиска обрізна	0	95–100	20–30 діб	–0,7
Редиска у пучках	0	95–100	7–15 діб	0
Редька зимова	0	95–100	2–4 міс.	0
Ріпа	0	95	4–5 міс.	–1,0
Буряк у пучках	0	98–100	10–14 діб.	–0,4
Буряк	0	98–100	8–10 міс.	–0,9
Селера коренева	0...2	97–98	6–8 міс.	–0,9
Селера черешкова	0	>95	5–7 міс.	–0,5
Скорцонера	0	95–98	3–4 міс.	–1,1
Часник	0	60–70	6–9 міс.	–0,8
Хрін	–2...–1	98–100	8–12 міс.	–1,8
Ямс	16	70–80	6–7 міс.	Чутливий

Після доставки пучкової продукції на роздрібний ринок (особливо відкриті ларьки) пучки потрапляють з оптимальних умов у середовище з високою температурою і сухим повітрям.

І всі зусилля фермерів і працівників ланцюжка логістики через кілька годин стають марними: пучки втрачають усю привабливість і харчову цінність.

Усі коренеплоди, бульбоплоди, цибуля і часник виділяють мало етилену, і його підвищення для них небажане під час зберігання. Підвищений вміст етилену надає моркві гіркоти. Навіть незначне підвищення концентрації етилену (>0,1ppm) підсилює інтенсивність дихання і сприяє утворенню ізокумарину в моркві, пастернаку і петрушці, які стають гіркими на смак. Особливо захищають від доступу до етилену пучкову продукцію.

Виділення етилену збільшується під час гниття, використання звичайного опалення, автотранспортування на газовому паливі, при недостатньому вентиляванні і спільному зберіганні з яблуками та іншими фруктами. Усі рослини цих груп недоцільно зберігати і транспортувати в

умовах контрольованої атмосфери. До того ж таке зберігання дороге, а низький вміст кисню (< 1%) провокує гниття, унаслідок чого зменшується природний аромат і погіршується смак.

На сучасному світовому ринку обладнання для післязбиральної доробки і підготовки коренеплідних овочів і картоплі до маркетингу працює досить багато компаній і фірм. Серед них виділяється компанія Ешет Елон з Ізраїлю, яка виготовляє обладнання з нержавіючої сталі відповідно до світових стандартів. До комплексу пропонованих ліній входять механізми для приймання і розвантажування коренеплідів, ємкості для води, миття, системи для просушування, сортування та упакування. Ураховуючи зацікавленість до післязбиральних технологій і логістики, в останні роки компанія звертає увагу на інвестування наукових розробок, які стануть основою майбутніх технологій.

Збирання та післязбиральна обробка картоплі.

Час збирання врожаю картоплі визначають залежно від строків садіння та стану насадження. Найвищий урожай картоплі одержують при природному відмиранні бадилля. Дозрілими вважаються бульби з добре розвиненою затверділою шкіркою, яка не обдирається.

Застосовують такі технології збирання картоплі: потокову й перевалкову, (переривчасту). За потокової технології бульби від комбайна самоскидами транспортують до сортувальних машин, після сортування навантажують у тару чи навалом у транспорт і відправляють у сховище (продовольчу картоплю або картоплю технічного призначення). При перевалковій, (переривчастій) технології бульби, що надходять з поля, складають у тимчасові бурти заввишки 1–1,2 м і через шість – сім днів сортують. Застосовують її також для дуже травмованих бульб при комбайнуванні або тих, що призначені для насінних цілей чи за досить високої вологості вороху.

Післязбиральна обробка картоплі полягає у кількісному обліку та підготовці для певного цільового призначення – видалення нестандартних, травмованих і хворих бульб. На зберігання закладають вирівняні, здорові, високоякісні бульби.

Сортувальні машини складаються з механізмів для калібрування картоплі й видалення землі і домішок, а також сортувальних столів з ручним або автоматичним відбором неякісних бульб. Після відокремлення домішок та землі картопля надходить на сортувальні столи, ширина стрічки яких та швидкість її руху дають змогу відібрати травмовані чи пошкоджені хворобами бульби (в імпортованих машинах для цього є електронний автоматичний відокремлювач, який працює за принципом різної проникності бульб та домішок, подібних за формою до картоплі (каміння), рентгенівських променів, ультразвуку та ін.).

Калібрувальні машини мають валкові механізми або сітки-грохоти. Останні розділяють картоплю на фракції масою понад 80 г, 40–80 г, 25–50 г і дуже дрібні (до 25 мм). Для розділення картоплі використовують також сітки різних розмірів. На великих стаціонарних картоплесортувальних пунктах монтують по кілька ліній технологічного обладнання КСП-25 (під накриттям), роблять майданчик для активного вентилявання та обсушування бульб, на якому є установка для обробки бульб перед садінням агрохімікатами в агрегаті «Гуматокс». Щоб зменшити травмування бульб, усі частини механізмів покривають еластичним матеріалом. Усі машини під час сортування травмують картоплю. Щоб запобігти цьому, застосовують гасителі ударів – гумові стрічки, спуски-гасителі, зменшують кути нахилу конвеєрів та знижують їхню швидкість.

Розсортовані бульби зберігають партіями за попередньо визначеним режимом зберігання кожної (окремо ботанічні сорти, товарні, за розмірами, за пошкодженістю тощо).

Товарну обробку та фасування картоплі перед її реалізацією після зберігання проводять на сортувальних і фасувальних машинах. Свіжі рани на

бульбах у весняний період не заживають, тому картоплю перебирають за допомогою механізмів, які не пошкоджують бульб. Як правило, сортувальні машини у великих сховищах розміщені всередині і при сортуванні та фасуванні бульб, крім загального, встановлюють додаткове освітлення, яке дає змогу повністю видаляти пошкоджені бульби й використовувати їх залежно від якості.

У післязбиральних технологіях коренеплодів і картоплі важливе місце займає дотримання стандартів. Стандарти України (ДСТУ) з вирощування і зберігання передбачають встановлення вимог до збирання врожаю, його сортування, транспортування і зберігання. Під час відправлення коренеплодів у країни СНД використовують ДСТУ. Особливу увагу слід звернути на вимоги європейських стандартів, які передбачають чіткий поділ продукції на два-три товарні сорти якості (екстра, перший і другий) та їхнє упакування. Вимоги до післязбиральної доробки починаються з виконання Eurepgar/Globalgar і стандартів Європейської Економічної Комісії ООН (ЕЭК ООН), BRC (Британський глобальний стандарт) IFC (Французький / Німецький міжнародний стандарт продуктів харчування). Цехи з післязбиральної доробки коренеплодів, бульбоплодів і цибулі необхідно сертифікувати відповідно до вимог HACCP. При такому комплексному підході можна вийти на зовнішній ринок не тільки з цибулею ріпчастою, але і з коренеплодами. Сприятливі умови України для формування високої якості всіх овочів групи «underground vegetables» дає змогу зайняти гідне місце у світовому овочевому маркетингу.

Логістика свіжих овочів має кілька етапів – збирання врожаю, транспортування на пункт доробки, тимчасове і тривале зберігання, розподіл і транспортування до торговельних пунктів.

Різноманіттям технологічних процесів виділяється їхня післязбиральна доробка. Цей ланцюжок дуже складний, але саме він дає можливість успішно продати і доставити свіжі овочі високої якості на стіл споживачеві. Складність логістики зумовлена більшою кількістю видів овочевих рослин,

різними вимогами до умов зберігання, транспортування і запитами маркетингової мережі.

Контрольні запитання

1. За якими організаційними схемами проводять доробку врожаю ?
2. Вимоги до пакувальних цехів.
3. З якою метою та як проводять сортування та пакування продукції?
4. Як поділяють післязбиральні технології підготовки врожаю, залежно від ступеня стиглості плодів і насіння?
5. Післязбиральні технології доробки і логістика овочів залежно від їх ступеня стиглості.
6. Післязбиральні технології доробки і логістика овочів, які формують продуктові органи в ґрунті.
7. Збирання та післязбиральна обробка картоплі.
8. Охарактеризувати етапи логістики свіжих овочів.

Тема 5. Якість та логістика при зберіганні капустяних, плодових та зеленних овочів

5.1. Післязбиральна технологія підготовки плодових овочів

Плодові овочеві рослини займають майже половину товарообігу овочів. Післязбиральні технології підготовки їх урожаю, залежно від ступеня стиглості плодів і насіння, умовно поділяють на три групи:

- для недостиглих плодів (огірок, кабачок, патисон, крукнек, горох цукровий на лопатку, квасоля спаржева, вігна овочева, тетрагонолобус, бамія, баклажан, перець солодкий і гіркий, помідор для тривалого зберігання плодів);
- для достиглих плодів (помідор, перець солодкий і гіркий, фізаліс овочевий і суничний, диня, кавун, гарбуз, кабачок спагетті, момордіка);

- для рослин, у яких у їжу використовується недостигле насіння (горох овочевий, біб овочевий, соя овочева, квасоля фляжолє, кукурудза цукрова).

Незважаючи на загальні назви технологічних прийомів (миття, сортування, тара, прийоми упакування, охолодження, транспортування), їхні параметри специфічні для кожної групи. Це визначається різним відношенням кожного виду овочевої продукції до температури, відносної вологості і газового складу. Наприклад, тільки для другої групи овочів, плоди яких використовуються у свіжому виді, має значення контрольована обробка етиленом. Тоді, як для інших – вміст етилену повинен бути мінімальним, що запобігає передчасному старінню продукції.

Плодові овочі за ніжністю продукції посідають друге місце після зеленних рослин. Післязбиральна підготовка їх до логістики і маркетингу повинна проводитися з урахуванням закономірностей, характерних для кожної групи окремо. Фермеру необхідно чітко засвоїти правило – «логістика не є санаторієм для овочів, і їх до цього етапу життя слід підготувати ще в господарстві». Тільки тоді можливо задовольнити запити споживача.

Недостиглі плоди всіх овочів дуже чутливі до низьких температур, найбільша тривалість зберігання зеленця огірка (до 10 діб) спостерігалася за температури 13°C, тоді як при 0°C – дві доби. Аналогічна тенденція спостерігалася і при 25°C. Перед відправленням у логістику і маркетинг недостиглих плодів і насіння відносну вологість повітря в тарі піднімають до 95 % і охолоджують до таких меж:

- для баклажана, огірка, кабачка, патисона, крукнека і бамії – до 10–13°C;
- для перцю – до 5–7°C;
- для лопаток гороху цукрового, квасолі спаржевої, вігни овочевої, тетрагонолобуса – до 5 – 8°C;
- для свіжого зеленого горошку, гороху, бобу, сої, квасолі фляжолє й кукурудзи цукрової – до 0°C.

Плоди овочевих рослин швидко ушкоджуються навіть незначними приморозками. Точка замерзання коливається від 0 до мінус 1,2°C, а саме: для кавуна і дині –1,0°C; баклажана –0,8°C; горошку зеленого –1,1°C; огірка –0,5°C; перцю солодкого –1,0°C; помідора зеленого –0,7°C; помідора стиглого –0,56°C; квасоля спаржева –1,2°C.

Ще різноманітніші вимоги ставляться до групи зі стиглими плодами, для яких одночасно вирішуються дві проблеми – добитися максимальної збереженості продукції і наступного її досягання в період логістики та маркетингу. Найбільшої різноманітності режимів вимагають плоди помідора і дині. Оптимальна температура для короткочасного зберігання в господарстві після збирання і транспортування до логістичного центру коливається в таких межах(таб. 2.):

- для бурих помідорів і стиглих гарбузів – від 12,5 до 15,0°C;
- для червоних помідорів і динь (літніх сортів, крім канталупи) – від 10 до 12,5°C;
- для зимових динь – від 5 до 7,5°C;
- для дині канталупи – від 2,5 до 5°C;
- для кавуна – від 7 до 10°C.

Таблиця 2

Тривалість логістики за певних режимів температури, діб

Ступінь стиглості плодів	12,5°C	15°C	17,5°C	20°C	22,5°C	25°C
Зелена	18	15	12	10	8	7
Молочна	16	13	10	8	6	5
Бура	13	10	8	6	4	3
Рожева	10	8	6	4	3	2

Особливо складно з дотриманням режиму температур для зібраних плодів кавуна. «Нітратна отруйність» його плодів у скоростиглих сортів

суттєво стримує дуже цікавий напрям кавунового бізнесу. У більшості випадків однією із причин «отруйності» вважають тільки в підвищений вміст нітратів, і не враховують, що перевезення і продаж плодів відбувається при високих літніх температурах, лотки з кавунами розміщують уздовж доріг, тобто дійсність не відповідає біологічним вимогам: – плоди збирають у жарку спекотну погоду, перевозять неохолодженими, продають за високих температур.

Дослідження ученого З.Д. Сича свідчать про ймовірність отруєнь свіжозібраними плодами кавуна, оскільки при дотриманні принципу «прямо з поля на стіл», головна причина криється не стільки в нітратах, скільки в тривалій логістиці і маркетингу за високих літніх температур. Під час навантаження, транспортування і розвантаження плоди здавлюються, утворюються мікро- і макротріщини, що на фоні високих температур сприяє швидкому розвитку патогенної мікрофлори усередині плодів, яка і викликає отруєння. Чомусь вважають, що кавуни можна перевозити і продавати без дотримання рекомендованого температурного режиму, списуючи всі невдачі на нітрати.

На підставі такої несприятливої ситуації на ринку скоростиглих сортів кавуна учений рекомендує звернути увагу на післязбиральну підготовку плодів до логістики, яка повинна включати дуже акуратне збирання, упакування в тару й охолодження до рекомендованих 7...10°C. Плоди кавуна, дині, кукурудзи цукрової та інших плодівих овочів ефективно охолоджують водою, оскільки теплообмін у рідині інтенсивніший, ніж у повітрі. Для зменшення витрат на охолодження слід ширше впроваджувати збирання в ранкові години і зразу відправляти на пункт підготовки до логістики. У такому випадку зменшується кількість проблем з «нітратами». Для середньостиглих і пізньостиглих сортів ця актуальність зменшується через природне зниження середньодобових температур наприкінці серпня та у вересні.

З метою зменшення витрат на охолодження плодів ранкове і нічне збирання практикують для багатьох овочів. Наприклад, у Каліфорнії кукурудзу цукрову забирають уночі, що дає змогу одержувати продукцію високої якості з рівномірним охолодженням нічними низькими температурами. Застосування нічного освітлення з флуоресцентними лампами дозволяє ширше впроваджувати нічне збирання дині канталупи.

Фермерові слід приділити увагу і післязбиральній підготовці плодів гарбуза, який тільки на перший погляд видається дуже простим для логістики. Але спробуйте знайти гарбуз у супермаркеті після Нового року, хоча біологічні особливості українських сортів Славута, Херсонська, Новинка, Гілея дозволяють зберігати їх до червня! Причиною відсутності цього винятково цінного плода на ринку криється в повному невмінні фермера готувати їх до просування в логістичному ланцюжку.

Розпочинають збирати стиглі плоди гарбуза вже в першій половині вересня до настання різких перепадів температур, тільки в суху теплу погоду в другій половині дня. Незважаючи на дуже щільну шкірку плодів, збирання проводять дуже обережно, щоб не допустити подряпин, ушкоджень і обламування плодоніжки. Укладають у транспортні засоби тільки в один ряд на товстий шар соломи, і перевозять під навіси на відкритому повітрі. Тут їх обережно розвантажують, і залишають на три-чотири тижні для загоєння ушкоджень і так званої «усушки» на 10 %. Після цього перебирають, відбраковують плоди з ознаками захворювань і перевозять у сухе провітрюване приміщення з температурою не нижче 12,5...15°C. Досвід показує, що гарбуз краще зберігати на місці в господарстві з поступовим прямим відправленням у маркетингову мережу.

Крім температури, для зберігання стиглих плодів овочів слід приділяти увагу підтриманню відносної вологості повітря. Оптимум для плодів помідора і дині є у межах 85–90 %, для дині канталупи 90–95 %, для стиглого макаронного кабачка і гарбузів – від 60–70 %.

Вихідною інформацією для вибору технології післязбиральної доробки овочів служать чинні стандарти на якість продукції або запити замовників, що дає можливість проводити контроль і вирішувати виниклі суперечки.

Післязбиральну підготовку плодів до реалізації проводять за різними схемами. Вибір схеми залежить від орієнтування на ручні або механізовані процеси. У більшості випадків доробку проводять вручну, починаючи зі збирання, миття, сортування та упакування. Особливо це стосується рослин з великими плодами (усі гарбузові), за невеликих обсягів виробництва, або з формою плодів, що відрізняється від округлої (баклажан, перець, кабачок, крукнек, квасоля спаржева). Повністю механізовані лінії створені для огірка і помідора.

Для помідора, вирощеного у відкритому ґрунті, розроблена й успішно використовується найбільш складна схема з повним або частково механізованим циклом: збирання врожаю в ящики або кошики → транспортування на стаціонарний пункт доробки → вивантаження в баки з хлорованою водою → ополіскування чистою водою → видалення браку перед сортуванням → загальний відбір товарних плодів → покриття плодів воском → сортування за забарвленням → сортування за розміром → упакування → охолодження і короткострокове зберігання → навантаження і транспортування → розподіл по маркетинговій мережі для перепакування в роздрібну тару і продажу. Представлена схема загальна і має багато модифікацій залежно від можливостей господарства, технологічної необхідності або вимог замовника. Її можна застосовувати і для інших овочів.

Покриття природним харчовим парафіном, як правило, проводять для плодів огірка, баклажана, перцю солодкого, дині і помідора. Цей прийом є ефективним засобом захисту від в'янення. У деяких країнах допускається додавання до воску фунгіцидів, що підвищує стійкість до гниття під час логістики. Наявність обробки фунгіцидом обов'язково зазначають у всіх супровідних документах. В Україні таких дозволених післязбиральних

фунгіцидів поки що немає. Воскування проводять до або після сортування. На лініях доробки широко застосовують новітні фізичні методи оцінки зовнішньої і внутрішньої якості кожного плода під час його руху по конвеєрній стрічці. Такими неруйнівними методами є сортування за питомою масою, низькочастотним коливанням, електропровідністю, спектроскопією відбиття, поглинанням і пропусканням інфрачервоного і видимого спектра світла. Плоди з різним вмістом цукрів розділяють на кілька товарних сортів. Новітні методи ядерного магнітного резонансу (ЯМР) дають змогу провести автоматичне сортування дині, кавуна, гарбуза, помідора та інших плодів залежно від їхньої внутрішньої будови, кількості насіння, товщини м'якоті, механічних дефектів та інших особливостей внутрішньої будови. Під час післязбиральної доробки можна впроваджувати новинки фізики і хімії.

Зміни в схемах доробки вносить також застосування газу етилену для прискорення досягання плодів, особливо помідора. Для плодівих овочів застосування етилену має подвійне значення:

- для всіх видів продукції, яка вживається в їжу в недостиглому стані, виникає необхідність створення газового середовища з мінімальною концентрацією етилену, що продовжує тривалість зберігання у свіжому вигляді;
- для тих плодів, які вживають у їжу стиглими, на деяких етапах доробки і логістики зменшують концентрацію етилену, а безпосередньо перед продажем, навпаки, збільшують, що прискорює досягання.

Газацию етиленом, залежно від вимог замовника, можна проводити безпосередньо після перевезення несортованої продукції з поля на пункт доробки (проводиться рідко), після сортування й упакування за короткочасного зберігання на пункті доробки або безпосередньо в центрі дистрибуції перед відправленням у супермаркет. Значним недоліком етилену є його летючість, тому для газациї необхідні герметичні камери з регулюванням концентрації етилену, температури і систем вентилування. Розрахунки кількості етилену проводять на об'єм камери ($0,8 - 1,0 \text{ л/м}^3$), на

кількість продукції (8–10 л/т) або на концентрацію (150 мг етилену на 1 м³ повітря). Питання концентрації дуже відповідальне не стільки для прискорення дозрівання, як для дотримання техніки безпеки. Етилен у суміші з повітрям при концентрації від 2,8 до 28,6% – вибухонебезпечний газ! Для вимірювання концентрації етилену застосовують переносні набори розпізнавання газів, які обов'язково слід придбати в компаніях з виробництва газового устаткування. Детектори вимірюють концентрацію від 0,1 до 800 мг на 1 л газової суміші.

У камеру завантажують партію помідорів тільки одного ступеня стиглості. Оптимальна температура всередині камери становить 20°C при вологості 85-95% і концентрації CO₂ – не більше 2 %. Під час розрахунків етилену на об'єм камери відновлення нової порції газу проводять через кожні 24 год, на кількість продукції – через 3–10 год. Зелені плоди, залежно від температури, дозрівають:

- 30°C – через 2–3 доби, але такий режим не рекомендується через інтенсивніше утворення жовтогарячих пігментів, порівняно із червоними;
- 20°C – через 4–6 діб;
- 16–18°C – через 8–12 діб;
- 10–11°C – досягання різко сповільнюється, знижується якість і більша половина плодів загниває.

Етилен одержують різними способами. У промислових технологіях післязбиральної доробки джерелом етилену є каталітичний генератор, у якому суміш спирту зі спеціальними добавками (марка “Ethy-gen”) під час зіткнення з каоліном (біла глина) розпадається на етилен і воду: 100 мл C₂H₅(OH) + каолін (каталізатор) + t°C = H₂O + до 25 л C₂H₄.

На світовому ринку представлені переважно марки етиленових генераторів трьох фірм – Aseco (Чехія), Catalys Generators (США) і Cool Care Europe (Франція). Середній термін служби генераторів становить п'ять–шість років і більше при середній вартості до 1500\$.

Іноді використовують розпилення етилену з балонів під тиском. На них установлюють регулятори тиску і лічильники витрат. Дуже важливо стежити за справністю редукторів. Через вибухонебезпечність чистий етилен не поставляється. У циліндрах перебуває суміш із 95 % азоту і 5 % етилену. Цю суміш контролює Держтехнагляд, який без спеціальних сховищ, автомобілів для транспортування, навченого персоналу не дає дозволу на їхнє застосування. Як альтернативу етилену можна в таких умовах використовувати кисень, яким наповнюють камери на 60–80 % їх обсягу, і витримують плоди помідора три доби за температури 20°C. Надалі такі плоди добре досягають у звичайних умовах. Найбільш безпечною є обробка продукції препаратом етрел або його аналогами (гідрел, дигідрел), які використовують обприскуванням безпосередньо в полі, або зануренням зібраних плодів у їхній розчин. Така технологія розроблена Інститутом овочівництва і баштанництва НААН України ще в 80-х роках. У полі рослини обприскують за два тижні перед збиранням, використовуючи 0,25–0,5 г етрелу на літр води. Якщо плоди опускають у розчин на 5–10 хвилин, то концентрацію залежно від ступеня стиглості плодів, регулюють у межах від 0,25 до 4 г на літр води. Після цього їх витримують кілька діб в теплому провітрюваному приміщенні. Така обробка стимулює внутрішні частини етилену усередині тканин плодів. Цей спосіб найбільш доступний з точки зору безпеки від вибухів.

На практиці застосовують спільне зберігання плодів помідора зі стиглими яблуками, які за температури вище 20°C інтенсивно виділяють природній етилен. Чим більше в теплому приміщенні стиглих яблук, груш, слив, тим більше етилену. А низькі температури зберігання, зменшення вмісту кисню нижче 8 % і збільшення вмісту CO₂, навпаки, зменшують його виділення. Як правило, оптимальним є співвідношення за масою 1:1. За даними Adel A. Kader, за інтенсивністю виділення етилену плодовоочева продукція поділяється на п'ять класів:

Клас	Діапазон інтенсивності виділення етилену при 20°C, мкг C ₂ H ₄ кг/год	Вид продукції
Дуже низький	Менше 0,1	Артишок, капуста цвітна, черешня, цитрусові, виноград, суниця, гранат, коренеплоди, картопля
Низький	0,1 – 1,0	Чорниця, ожина, кавун, журавлина, огірок, баклажан, перець солодкий, малина, диня
Середній	1,0 – 10,0	Банани, диня з високим змістом цукру, помідор
Високий	10,0 – 100,0	Яблука, абрикоси, авокадо, ківі, нектарин, персики, груші, сливи
Дуже високий	Більше 100,0	Черемшина, райські яблука

Плоди, що інтенсивно виділяють етилен, учені називають клімактеричними. До них належать плоди трьох останніх класів. Концентрація етилену в тканинах яблук під час досягання може збільшитися в 100 разів. Його синтез ще більш прискорюється під час загнивання фруктів, тоді як для перших двох класів точка дотику з етиленом різко знижує якість і тривалість життя продукції, тобто продукція швидко жовтіє і старіє.

Останнім часом широко впроваджуються лінії для польового упакування дині, великоплідних салатних сортів помідора, баклажана, огірка, кабачка і перцю солодкого. З цією метою використовуються мобільні збиральні лінії з безпосереднім упакуванням у процесі збирання. Цей напрям дуже прогресивний, тому що сприяє мінімальному механічному пошкодженню плодів. Але до нього слід ретельно готуватися в плані захисту рослин від забруднення ґрунтом, тобто плоди не повинні торкатися мокрому ґрунту й органічних добрив. На таких полях не допускається полив дощуванням або іншими способами, які забруднюють продукцію. Вона прийнятна в зонах вирощування з мінімальною ймовірністю зливових дощів і градів, які сильно

забруднюють і травмують плоди. Кожна із цих схем якої поки що не вміють дотримуватися для логістики, має свої переваги і недоліки, що особливо важливо для дині. Наприклад, у полі неможливо помити плоди, покрити воском і охолодити.

Перші два ступеня стиглості плодів дині не рекомендуються для збирання. Для тривалої логістики ідеальними є частково стиглі плоди. На місцеві ринки поставляють повністю стиглі. Що стосується перестиглих плодів, то їх можна рекомендувати лише для аматорського присадибного баштанництва. Для порівняння світового досвіду польової післязбиральної доробки дині з іншими схемами дані наведено нижче.

Відповідно до вимог стандартів США плоди дині мають п'ять ступенів стиглості:

- 0 – повністю стигла (плоди сформовані, зелені без ознак пожовтіння і на поверхні добре видне опушення; абсолютно без аромату);
- 1 – нестигла (поверхня плодів ще зберігає ознаки опушення, м'якоть уже містить мінімум 10% сухої розчинної речовини за рефрактометром, але ще не має ознак аромату і при розрізуванні розтріскується);
- 2 – частково стигла (поверхня плода повністю втрачає опушення, з'являються перші ознаки аромату і пожовтіння, при розрізуванні на часточки ще розтріскується);
- 3 – повністю стигла (поверхня плода набуває типового для сорту забарвлення і аромату, навколо місця прикріплення плодоніжки до плода починають утворюватися тріщини, м'якоть легко ріжеться на часточки й ідеальна за смаковими властивостями);
- 4 – перестигла (плід відділяється від плодоніжки, з'являється сильний аромат, м'якоть стає м'якою і нетранспортабельною).

У процесі збирання і післязбиральної доробки плодів овочів виникає проблема використання відходів і нетоварної частини врожаю. Як показує виробничий досвід, організація переробки відходів, хоча і незначно, але підвищує економічну ефективність і вирішує екологічні сторони.

Технологічне розв'язання цієї проблеми залежить від економічних можливостей господарства, обсягів виробництва, попиту на побічну і нетоварну продукцію. Наприклад, компанія «Ольвіта» використовує відходи для годівлі овець, ВАТ «Комбінат «Тепличний» переробляє їх на біогумус. Нестандартні стиглі помідори можна переробити на сік. В Інституті південного овочівництва і баштанництва НААН України розроблена технологія одержання харчового спирту з кавуна і дині. Аналогічну технологію пропонують американські вчені для переробки нетоварної частини баштанних на біопаливо. Комплексне вирішення проблем овочівництва, логістики і маркетингу збільшує додатковий прибуток удвічі.

5.2. Післязбиральна доробка пряних і листкових овочів

Залежно від продуктових органів основні схеми післязбиральної доробки розроблені для чотирьох груп овочів:

- 1) пряних і листкових;
- 2) плодових;
- 3) листкостеблових, квіткових, паросткових і грибів;
- 4) коренеплідних, бульбоплідних, кореневищних і цибулинних.

Кожна із цих груп характеризується певним набором технологічних процесів і вимагає окремого розкриття проблем. Пряні і листкові овочі тільки на перший погляд видаються простими для технологій вирощування і логістики, але це не зовсім так. Ураховуючи швидку втрату якості, тільки ці рослини поряд зі зрізаними квітками транспортують авіатранспортом, хоча це й дорого. Ресторанний бізнес готовий нести такі витрати за такий вид логістики.

По-перше, саме ця група овочів найчисленніша. Зі свіжих пряностей у наших супермаркетах користуються попитом листки, стебла, квітки або плоди васильків, материнки (орегано), змієголовника, гіссопу, любистку, майорану, меліси, м'яти, руколи, перцю гострого, тмину, кропу, естрагону,

чебрецю. На світових ринках їх значно більше, і, головне, всі вони вже стали доступними на українському овочевому ринку.

Ще більш різноманітнішими є листові овочі (гірчиця листові, цибуля ріпчаста), інші види, які вирощують на зелені, – капуста декоративна, капуста пекінська (листові сорти), петрушка листові, салат листовий, селера листові, цикорій листовий (ескаріол і ендивій), шпинат і щавель. До них відносять і проростки сої, вігні, люцерни, редьки, крес-салату. Забезпечення ринку такою різноманітністю можливо лише за ґрунтовних знань біології і технологій вирощування всіх перерахованих видів.

По-друге, у свіжому вигляді листові, і особливо пряно-смакові рослини, використовуються в невеликих кількостях. Пряно-смакові мають ще один додатковий шлях логістики через сушіння, розмелювання, пакетування і тривале зберігання в сухому вигляді. Але це не стосується листових овочів, ціна яких завжди формується за рахунок свіжості.

Сучасний маркетинг овочів формується через оптові ринки, що значно сповільнює їхнє просування логістичним ланцюжком. Оптові ринки не звикли працювати з маленькими партіями овочів. Багато листових і пряно-смакових рослин у свіжому виді дуже швидко псуються: в'януть, жовтіють, загнивають і втрачають аромат. Ця властивість вимагає від фахівців високої організованості щодо забезпечення швидкості просування під час післязбиральної доробки і логістики.

По-третє, ця група надзвичайно різноманітна за використанням продуктивних органів. У деяких видів використовуються тільки окремі листки із черешками або у вигляді розетки (наприклад, у щавлю, багаторічних цибулевих, гірчиці листової, капусти листової, любистку, кропу, руколи). В інших – збирають листки з напівздерев'янілими стеблами, бутонами і квітками (васильок, змієголовник, майоран, меліса, м'ята, кріп, кмин, естрагон, чебрець). Особливі знання технологій вирощування необхідні і для одержання проростків. Різні продуктивні органи вимагають специфічної тари і режимів зберігання.

Пряні і листові овочі вирощують як у відкритому, так і захищеному ґрунті. Для поставок у маркетинги їх вирощують у невеликих кількостях, де переважає ручна праця. З важливих елементів технології є використання краплинного поливу, полив шлангом, напуском по борознах, щоб не допустити забруднення ґрунтом і органічними залишками. З метою підвищення вологості повітря перспективним є дрібнодисперсійне спринклерне дощування. Це суттєво поліпшує якість свіжої сировини і тривалість її зберігання. Для запобігання забруднення гелмінтами не допускається застосування свіжих органічних добрив, ні для основного внесення, ні для підживлення. Українські фермери освоїли лише початок цього цікавого овочевого бізнесу. Причому, це стосується як свіжої, так і сушеної продукції.

Збирання врожаю, сортування, формування пучків, їх зв'язування та упакування проводять тільки вручну. Продуктові органи зрізують ножицями або секатором, розетки листків – ножами. Лише в деяких рослин практикують зривання листків, наприклад, у шпинату або щавлю. Це не стосується промислових технологій їх збирання для консервування і сушіння, де широко використовуються комбайни з наступним транспортуванням, миттям і різанням у консервному цеху.

Для свіжого споживання збирання врожаю організують рано-вранці або в хмарну погоду. Після збирання застосовують три технології післязбиральної доробки.

Перша з них передбачає сортування, формування пучків, їх зв'язування, укладання в поліетиленові пакети і коробки безпосередньо в полі. Якість продукції дуже висока. Ця технологія спрощена організаційно, але менш продуктивна. Найкраще збирання проводять ланкою із двох людей. Один працівник зрізує продуктові органи, формує пучки і передає їх другому, який зв'язує, пакує в поліетиленові пакети і коробки. Що стосується такого екзотичного продукту як проростки, то їх пакують у блістери безпосередньо в цеху їх вирощування.

Друга модель післязбиральної доробки застосовується у виробництві більших партій і вимагає пунктів доробки, на які зрізана продукція поставляється в коробках, ящиках або кошиках. На розбірних столах проводять підготовку пучків та їх упакування. На пунктах доробки шляхом кондиціонування підтримують підвищену вологість повітря і знижену температуру.

У світі широко практикується і *третя* схема, яка застосовується в оптовій торгівлі. Зібрану зелень безпосередньо в полі або на пункті доробки пакують у невеликі ящики, кошики і коробки, охолоджують і відправляють на аукціон або безпосередньо споживачеві. І тільки після доставки на кінцевий пункт у міру необхідності формують пучки і виставляють на продаж.

Для надання пучкам свіжості іноді цілі рослини або окремі великі гілочки зрізують увечері і ставлять на ніч в емальовані відра із чистою питною водою. В оцинковані і пластмасові відра, призначені для нехарчового використання, зрізані рослини не поміщають. Рослини насичуються вологою і зберігають відмінну свіжість. А рано-вранці формують пучки і реалізують на ринку.

Під час сортування і формування пучків звертають увагу на три важливі зовнішні кулінарні якості, які визначають візуально:

- свіжість;
- вирівняність за розміром, формою і кольором;
- відсутність пошкоджень шкідниками, ураження хворобами, жовтизни і забруднення ґрунтом.

Аромат і смакові характеристики пряних і листкових овочів визначити у період доробки неможливо. Сенсори за тривалого зіткнення дегустатора з ароматною продукцією знижуються. Ароматичні визначають методом дегустації. На відміну від інших видів овочів, немає єдиних стандартів до якості пучків – величини, матеріалу для зв'язування та їх зовнішнього

оформлення. Те ж саме стосується й оптової тари. У більшості випадків їх визначає маркетинговий попит або індивідуальні замовники.

Але під час організації всіх робіт зі збирання і доробки неухильно виконують вимоги сучасного стандарту сільськогосподарської продукції GlobalGAP. Це обумовлено специфікою пучкової продукції пряно-смакових і листових овочів, які часто використовують в їжу у свіжому вигляді. На ділянку, де проводять збирання врожаю, перевозять мобільний біотуалет і умивальник. На стаціонарних пунктах доробки поряд з ними є духова і роздягальня. До зрізування, сортування, зв'язування пучків і пакування допускаються робітники без шкірних захворювань на руках. Використовують одноразові рукавиці, халати і шапочки. Не допускається застосування скляних предметів і тим більше їх розбиття на осколки. Після такого випадку всю партію бракують. Проводять внутрішню і зовнішню інспекцію дотримання стандартів GlobalGAP.

Проблему збереження чистоти пучків вдається розв'язати через пакування. Зазвичай в'язані пучки укладають у паперові парафіновані коробки. Але в супермаркеті покупці починають вибирати пучки і десятки рук з невідомою чистотою торкаються ніжної зелені. З екологічної точки зору практикують пакування в гарні поліетиленові або паперові пакети з характеристикою продукції і способами їх використання в їжу. Цей вид пакування частково вирішує проблему попередження додаткового забруднення під час маркетингу. Ідеальний захист можна створити під час пакування в прозорі спеціальні пластмасові блістери.

Порівняно з іншими овочами, післязбиральна доробка пряно-смакових і листових овочів дещо легша. Але логістика вимагає швидкості і дотримання таких факторів успіху:

- температури;
- вологості;
- захисту від фізичних ушкоджень;
- мінімального нагромадження етилену;

- правильної модифікації газового середовища;
- захисту від ушкодження шкідниками й ураження хворобами.

Якщо технологію вирощування, збирання, післязбиральну доробку організувати легко, то просування зелені зі складу до покупця часто стає «камнем спотикання» і гальмуванням розвитку такого бізнесу. Навіть після успішної доставки виникають проблеми в супермаркетах або вуличних торговельних точках, де неможливо підтримувати на прилавках низьку температуру і високу відносну вологість повітря. Доставлена у торговельну мережу зелень швидко втрачає якість. Тому тільки вранці на ринках зелень найбільш приваблива. Логістика свіжих пряноостей і листових овочів за технологічними вимогами дуже близька до логістики свіжозрізаних живих квітів. Поряд з тим є і відмінності, які стосуються хімічних інгібіторів життєвих процесів зрізування. Незважаючи на їхню високу ефективність, ці речовини заборонені для овочів, якими доведеться не тільки любоватися, але і вживати в їжу

Температурний режим – це один із найважливіших факторів, що визначає тривалість життя свіжозрізаних рослин або їх частин. Після збирання дуже важливо продукцію швидко охолодити і тільки після цього відправляти споживачеві. Для зменшення витрат на охолодження збирання організовують рано-вранці. З метою охолодження використовують кілька технологій. Найбільш примітивним є глибокий холодний підвал. У давні часи були спеціальні підвали-льодовники. У сучасних технологіях за допомогою колотого дрібного льоду охолоджують зрізані рослин, які мають порівняно міцні листки – м'яту, петрушку, селеру і водяний крес. Продукцію з ніжнішими листками охолоджують кондиціонерами або в холодильних камерах. Найбільш передовою технологією є вакуумне охолодження.

Різні види пряно-смакових і листових овочів неоднаково зберігають якість під час зберігання і транспортування. Швидкість втрати якості сильно залежить від виду рослини і температури. Зрізані зелені овочі умовно розділили на дві групи. Більшість видів вимагають зберігання при

температурі 0°C. За підвищеної температури до 10°C повільно втрачають якість розмарин, чебрець, кмин, шавлія, майоран, епазот, міцуба. А деякі з них (наприклад, розмарин, чебрець і епазот), навіть при значенні температури 20°C ще зберігають добру якість після 10-денного зберігання. Для кервелю, кропу, валеріанелли, майорану, м'яти і меліси високі температури (вище 15°C) зовсім неприйнятні (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив температурного режиму й етилену на візуальну якість пряно-смакових трав після 10-денного зберігання

(за даними Adel A. Kader, University of California, 1992)

Вид овочевої рослини	Візуальна оцінка якості після 10 діб зберігання в контрольованих температурних умовах		
	0°C	+10°C	+20°C
Васильок (<i>Ocimum basilicum</i>)	2*	8	7
Кервель (<i>Anthriscus cerefolium</i>)	8	6**	1
Цибуля-шніт (<i>Allium schoenoprasum</i>)	9	6	3
Кріп (<i>Anethum graveolens</i>)	9	6**	2
Епазот, або мексиканський чай (<i>Dysphania ambrosioides</i>)	9	7**	5
Маче, або валеріанелла (<i>Valerianella locusta</i>)	8	5	2
Майоран (<i>Majorana hortensis</i>)	9	8**	1
М'ята (<i>Mentha piperita</i>)	9	6	2
Міцуба, або дика японська петрушка (<i>Cryptotaenia canadensis</i>)	9	7**	4
Розмарин (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	9	9	7
Шавлія (<i>Salvia officinalis</i>)	9	8	Немає даних
Шізо, або перила (<i>Perilla frutescens</i>)	6	8**	3
Естрагон (<i>Artemisia dracunculus</i>)	8	6	Немає даних
Чебрець (<i>Satureja hortensis</i>)	9	8	7

* Сумарний бал оцінки якості: 9 – відмінний; 7 – гарний, без видимого погіршення; 5 – задовільний, погіршення помірне; 3 – поганий, погіршення сильне; 1 – повна втрата якості.

** Дві зірочки вказують варіанти, які додатково піддавались негативному впливу етилену і добре зберегли якість.

Парадоксально, але є інша група рослин, яка не переносить низьких позитивних температур. Це васильок і перила, які відмінно зберігаються за температури 10...15°C, а при 0°C знижують усі показники якості, особливо ароматичні. Оскільки васильки користуються великим попитом і часто наявні в партіях свіжих пряностей, така біологічна особливість вимагає від логістики або індивідуального підходу, або компромісного розв'язання.

У більшості випадків немає можливості створювати спеціальні умови для перевезення невеликих партій васильків і перили. Тому ідуть на компроміс і підтримують температуру на рівні 5°C.

У світовій практиці для точного контролю температурного режиму в логістичному ланцюжку пряно-смакових трав широко застосовують сучасні системи контролю. Температурний сенсор автоматично записує температуру через заданий проміжок часу. Під час отримання оптової партії можна виявити всі порушення значень температур у технологіях зберігання і транспортування.

Втрати від підв'ялювання. Пряно-смакові та листові овочі дуже швидко втрачають вологу. Інтенсивність транспірації залежить від ботанічного виду овочевої рослини, температурного режиму і швидкості потоків повітря під час кондиціонування. Швидко в'януть пучки меліси, перили, м'яти, васильків, кривавої календи, коріандру, руколи, кропу та інших рослин, у яких великі та соковиті листки. Особливо це спостерігається після збирання врожаю з пересушених ділянок у вітряну жарку погоду. Тому напередодні збирання врожаю ввечері проводять краплинний полив або спринклерне дощування. Спринклери розбризкують струмінь води на мікрокраплини, що захищає рослини від травм, а ґрунт не розбивається краплями і не забруднює продуктові органи. На невеликих ділянках можна застосувати наземний полив шлангами або напуском води борознами. Слід урахувати те, що забруднену продукцію не можна мити, хіба що для продажу на місці. Оптимальну відносну вологість повітря для зрізаної продукції підтримують на рівні не нижче 95 %.

Найкращим прийомом запобігання в'яненню є упакування в прозорі пластмасові пакети або коробки. Після застосування такої технології необхідно дотримуватися рекомендованої температури. Дуже небезпечні перепади температур, за яких у пучках утворюється конденсат, і починають інтенсивно розмножуватися мікроорганізми. Для вентилування застосовують перфоровану плівку або полімери із частковою проникністю для парів води.

Втрати від фізичних ушкоджень. Уся продукція ніжна і не переносить зайвого переупакування з тари в тару. Часто під час транспортування коробки травмуються і під власною масою сплющуються. Листки зазнають мікро - і макропошкодження. Багато травм отримують у супермаркетах, де покупець користується правом вибору продукції на прилавках. Додаткові травми рослини отримують після купівлі під час доставки від прилавка до дому. Після травм на ранах активується життєдіяльність мікроорганізмів. Усе це призводить до різкого зниження якості.

Негативний вплив етилену. Етилен відноситься до надзвичайно важливих регуляторів росту рослин, які мають значення в післязбиральних технологіях доробки і логістиці овочів, фруктів і зрізаних квітів. Цей газ виділяється із самих рослин або може надходити із зовнішнього середовища. В овочівництві він має і позитивне, і негативне значення. Якщо потрібно прискорити цвітіння і дозрівання плодів, його концентрацію збільшують (важливо для помідора, дині). Але для більшості зеленних і пряно-смакових рослин він зовсім небажаний. Для них – це газ старіння. Навіть невелике підвищення концентрації етилену призводить до пожовтіння пучкової продукції.

Способів зменшення концентрації етилену багато. Збирають тільки здорові рослини без ушкодження шкідниками і ознак захворювань. Підвищену кількість етилену виділяють рослини, заражені вірусами. На пунктах доробки, зберігання і транспортування застосовують примусову вентиляцію. Не можна зберігати зібрану продукцію з яблуками, динями,

бананами, манго, цитрусовими та іншими фруктами, які виділяють етилен. Ця проблема практично нерозв'язна в супермаркетах, де спільно зберігають і продають «геть усе». На пунктах доробки не допускається паління сигарет (як додаткове джерело етилену) і потрапляння ультрафіолетових променів, які активізують його синтез. Під час транспортування слід передбачити вентилявання, штучне підвищення відносної вологості і запобігти потраплянню вихлопних газів до продукції, що перевозиться. Сучасні технології дозволяють зменшити синтез етилену шляхом створення штучної атмосфери з підвищеною концентрацією CO₂.

Контрольні запитання

1. Післязбиральна доробка прямих і листових овочів
2. Післязбиральна технологія підготовки плодів овочів

Тема 6. Якість та логістика при зберіганні плодоягідної продукції

Найкращого ефекту від зберігання можна досягти за такою схемою черговості операцій: сад – зберігання – товарна обробка – транспортування – реалізація. Технологія у цьому випадку передбачає часткову товарну обробку в саду. Непогані результати дає також схема: товарна обробка – зберігання – транспортування – підготовка до реалізації – реалізація. Кращі результати одержують за першою схемою, тому що завдяки їй можна найшвидше доставити продукцію у сховища й охолодити її. За другою схемою виникають додаткові витрати продукції до 10–15 %.

Зібрані яблука не можна залишати в саду, затримка навіть на один день призводить до скорочення їх подальшого зберігання на два-три тижні. Відомо, що в знятих з материнської рослини плодах обмін речовин більш інтенсивний, ніж на дереві.

Збирання яблук, призначених для тривалого зберігання, як правило, проводять вручну, відділяючи плід від плодушки обережно, без натиску, не порушуючи воскового нальоту. Плоди збирають у кошики, обшиті зсередини мішковиною, які кріпляться до гілок за допомогою гачків; у плодозбірні сумки, які підвішують на шию. Така тара дозволяє на 25 % підвищити продуктивність праці, тому що збирання можна проводити двома руками. Одночасно зменшується пошкодження плодів при їх перекладанні в ящик.

Застосовують кілька варіантів знімання плодів: попарний спосіб, коли два робітники за допомогою драбини знімають плоди з дерева, індивідуальний – у садах, вирощених на карликових підщепах; збирання плодів ланками. Залежно від типу насаджень і їх урожайності всіх робітників ділять на ланки по чотири-шість чоловік. Урожай збирають по ярусах. Один робітник знімає плоди з нижнього ярусу крони, до трьох (залежно від висоти дерев) – з верхніх ярусів, один виносить плоди, а інший укладає їх у ящики, поставлені на піддони або у контейнер з одночасним сортуванням продукції, тобто видаленням недорозвинених, потворних, біологічно і механічно пошкоджених плодів. Крім того, використовують потокову технологію – комплекс машин і пристроїв для ручного збирання і вивезення врожаю із саду.

Перевага потокової технології – краща організація праці, більш динамічний процес збирання без попереднього завезення тари у сад, раціональне використання технічних засобів і робочої сили, підвищення продуктивності праці в півтора–два рази, збільшення виходу товарної продукції на 10–15 %, надходження продукції до пункту товарної обробки або плодосховище протягом робочого дня.

Робітників об'єднують у бригади по 20–30 чоловік, урожай збирають одночасно з двох рядів і викладають у контейнери, які ставлять на транспортні засоби, що пересуваються по міжряддю.

Для збирання плодів з висоти 2–6 м використовують платформи із змонтованими на тракторних причепах площадками, що висуюються.

Механізований спосіб отримав значне поширення при збиранні плодів, призначених для переробної промисловості.

Товарну обробку залежно від технології можна проводити до зберігання або після, перед реалізацією, у місцях зберігання або реалізації. При зберіганні у місцях виробництва з використанням контейнерів товарна обробка та підготовка плодів до реалізації поєднані, тому ця операція виконується тільки перед реалізацією продукції.

Мета товарної обробки – розсортувати плоди за товарними ознаками на групи згідно з вимогами чинних стандартів. Вона повинна відповідати двом основним вимогам: у кожному ящику чи іншій тарі плоди мають бути певного товарного сорту, упаковка не повинна погіршувати якості продукції після транспортування і зберігання. Товарна обробка вимагає сортування плодів за якістю і розміром, їх пакування, забивання ящиків, маркірування та зважування продукції. При сортуванні за якістю плоди за зовнішніми ознаками та наявними у них дефектами розподіляють на якісні групи згідно з державними стандартами. Сортування за розміром (калібрування) також передбачає розподіл плодів відповідно до державних стандартів. Товарну обробку проводять вручну, на спеціальних сортувальних-пакувальних столах або механізованих поточкових лініях. Сучасні фруктосховища будують переважно у комплексі із цехом товарної обробки плодів. Завершальною операцією є пакування. Плоди запаковують у стандартну тару, яка повинна бути міцною, сухою та чистою, без сторонніх запахів. У кожен ящик пакують плоди одного помологічного і товарного сорту. Ящики викладають папером, на дно і під кришку насипають шар деревної стружки, застеляючи її папером. Для пакування використовують стружку тільки листяних порід (осики, липи, тополі) товщиною 0,07–0,15 мм, шириною 1–3 мм і довжиною 200–500 мм.

При пакуванні плодів вищого товарного сорту кожне яблуко обгортають у промаслений або тонкий фруктовий папір. Це ізолює плоди один від одного, захищає від механічних пошкоджень, зменшує втрати вологи. Плоди в ящиках укладають різними способами: пряморядним,

шаховим, діагональним. Основний показник пакування – це щільність розміщення плодів у тарі, що забезпечує їх нерухомість при переміщенні і транспортуванні.

Досвід показав, що чим швидше будуть охолоджені плоди до оптимальної температури, тим більший строк їх зберігання і менші втрати. У деяких плодосховищах із цією метою передбачено влаштування камер швидкого попереднього охолодження.

У механізованих сховищах ящики розміщують на піддонах, які штабелерами установлюють в три-чотири яруси на висоту 3–4 м і більше. Для зберігання яблук деяких сортів застосовують контейнери на 200–250 кг.

Все ширше застосовується зберігання яблук у модифікованому газовому середовищі з використанням поліетиленової плівки. Найбільш розповсюджений метод зберігання плодів у герметичних пакетах типу «панчоха» місткістю 1–3 кг з товщиною плівки 40 мк. У пакетах створюється газове середовище 5–7 % CO₂ і 14–16 % O₂. Надійно зберігаються яблука, упаковані у поліетиленову плівку типу «конверт» у ящиках по 20–25 кг у кожному.

Під час зберігання плоди можуть пошкоджуватися мікробіологічними хворобами (глеоспориозною (гіркою), сірою, зеленою, плодовою (монілією) та іншими гнилями), а також фізіологічними захворюваннями (побурінням шкірочки (загаром), підшкірковою плямистістю (гіркою ямчатістю), джонатановою плямистостями), низькотемпературним мокрим опіком, побурінням м'якуша і його побурінням унаслідок старіння, склоподібністю, спуханням, в'яненням, пошкодженням плодів низькими концентраціями кисню і високими діоксиду вуглецю при зберіганні їх у РГС.

Технологія зберігання яблук і груш у цілому анологічні, але груші мають гіршу лежкість і при зберіганні вони швидше перезрівають і легше уражуються фізіологічними та мікробіологічними захворюваннями. Груші мають деякі анатомо-морфологічні особливості на відміну від плодів яблуні, які обов'язково треба враховувати при їх збиранні і зберіганні. Тканини

плодів груші більш ніжні, особливо плоди десертних сортів, тому при збиранні і транспортуванні необхідна ще більша акуратність. Плоди деяких сортів рекомендують збирати в рукавичках і загортати кожен плід під час пакування в ящики невеликої місткості № 1 або № 5 у фруктовий папір. Груші мають своєрідну форму, тому їх при пакуванні в ящики розміщують по діагоналі, направляючи плодоніжку у проміжки між плодами наступного ряду.

Для більшості сортів груші оптимальною є температура, що забезпечує найкращу лежкість, -1°C . За вищих температур процеси обміну речовин значно прискорюються і швидко настає дозрівання плодів. При дотриманні оптимальних температурних режимів плоди осінніх сортів груші зберігаються чотири-п'ять місяців, зимових – 5,5–6,5, а найбільш лежкі за сприятливих умов вирощування – до восьми місяців. Вихід товарної продукції за температури зберігання -1°C збільшується на 9–13 %, а строк зберігання продовжується на один-три місяці порівняно із зберіганням за температури 2°C .

На відміну від яблук, груші під час тривалого їх зберігання в умовах низьких температур не дозрівають, залишаються жорсткими, малосоковитими. Тому з метою набуття ними ознак, характерних для плодів даного сорту у споживчій стиглості, потрібно перед реалізацією створити умови для їх дозрівання. У процесі дозрівання, що відбувається за температури $18...20^{\circ}\text{C}$, змінюється забарвлення плодів – шкірочка набуває жовтого або зеленувато-жовтого кольору, у деяких сортів виникає яскравий рум'янець. М'якуш стає соковитим, ніжним, ароматним, а у деяких сортів (Улюблена Клаппа, Вільямс, Деканка зимова, Жозефіна Мехельська) – ще й маслянистим. Тривалість дозрівання становить 5–12 днів і залежить від особливостей сорту, строку його зберігання і температури при зберіганні та дозріванні. Так, плоди сорту Деканка зимова після 215 днів зберігання у холодильнику набувають споживчої стиглості за температури $18...20^{\circ}\text{C}$ через 8–10, а за $22...23^{\circ}\text{C}$ – через п'ять-шість днів. У плодів сорту Лісова

красуня після 150 днів зберігання в холодильнику процес дозрівання триває вісім, а після 180 днів – шість днів, у сорту Кюре – після 185 днів – сім, після 210 – п'ять днів. Слід ураховувати, що дозрілі груші дуже швидко псуються, тому строк їх реалізації не повинен перевищувати одну-три доби.

Груші чутливо реагують на температурний режим зміною тривалості їх зберігання. Тому рівномірне постачання населення плодами цієї культури можна забезпечити, використовуючи різні температури їх зберігання: від 3 до -1°C . Так, осінні сорти груші за температури 3°C зберігаються три місяці, а за -1°C – шість місяців; зимові сорти – відповідно чотири та вісім місяців.

Контрольні запитання

1. Фактори що впливають на ефективність логістики запасів плодів та ягід, умови успішної логістики реалізації та запасів.
2. Система управління якістю плодоягідної продукції.
3. Вплив термінів збирання на якість та лежкість плодів та ягід.
4. Логістичні схеми реалізації плодів та ягід. Особливості транспортування.
5. Типи газових середовищ для зберігання та особливості зберігання різних видів плодоягідної продукції.
6. Товарна обробка плодів зерняткових культур.
7. Технологія зберігання яблук.
8. Технологія зберігання груш.

Змістовий модуль 2. Якість і логістика при переробці плодів та овочів

Тема 1. Способи консервування плодів та овочів

Під консервуванням слід розуміти різні методи і способи впливу на продукти, які швидко псуються, для більш тривалого їх збереження. Розрізняють фізичні, хімічні та біохімічні методи консервування.

Фізичні методи. Основний метод консервування – обробка герметично закупорених продуктів нагріванням. Більшість мікроорганізмів гине при температурі 110...120 °С, багато (що не утворюють спор) – за температури 60...100 °С. Але деякі термостійкі бактерії зберігаються при нагріванні навіть до 130 °С. Прогрівання консервів при температурі до 100 °С називають *пастеризацією*, а при температурі 100 °С і вище – *стерилізацією*. Тривалість нагрівання залежить від хімічного складу сировини (особливо від кислотності), її консистенції, об'єму, виду тари та ін.

Консервування харчової продукції в герметично закупореній тарі можливе і стерилізацією *струмами високої частоти* (СВЧ). При цьому у результаті коливального руху заряджених частинок продукту відбувається швидке прогрівання консервів і загибель мікроорганізмів. За такого методу виключається тривале нагрівання сировини, внаслідок чого одержують більш якісну продукцію. Тривалість нагрівання 1–2 хв, іноді декілька секунд. Струмами ВЧ пастеризують компоти і соки у скляній тарі, коли необхідне нагрівання не вище 100 °С. Стерилізацію консервів струмами ВЧ використовують обмежено через складність обладнання.

Нині проводять широкі дослідження щодо стерилізації консервів за допомогою іонізуючих випромінювань, які виключають нагрівання продуктів. Мікроорганізми під час опромінювання дуже швидко гинуть, а їх спори втрачають здатність розвиватися.

Для консервування соків і пюреподібних продуктів використовують асептичний (знезаражувальний) метод консервування. Суть методу полягає в тому, що сік чи пюре короткочасно прогрівають у потоці за температури 130...160 °С, охолоджують і в асептичних умовах розливають у стерильну тару. Короткочасне нагрівання (від декількох секунд до 2–3 хв) убиває мікроорганізми, не змінюючи при цьому хімічного складу продукту. Метод консервування за принципом дії на мікроорганізми належить до стерилізації. Закупорені в асептичних умовах банки із стерильним соком чи пюре подальшій тепловій обробці не піддають. Цей метод консервування один із перспективних. Під час масового надходження сировини можна швидко законсервувати продукцію у великих цистернах (до 400 м³), а надалі, коли в цьому буде необхідність, розфасувати її у дрібну тару.

Сушіння дає можливість довести вміст води у продукті до такої кількості, за якої мікроорганізми уже не можуть розвиватися. Наприклад, для розвитку бактерій потрібно не менше 30, а плісеней –15 % вологи. Сушіння є найстародавнішим способом консервування і нині воно удосконалюється. Наприклад, тепер використовують сублімаційне сушіння (сублімація – випаровування льоду при низьких негативних температурах у вакуумі). Проводять його в апаратах-субліматорах з подальшим досушуванням за температури близько 40°С. При цьому одержують сушені продукти найвищої якості. Багато мікроорганізмів, особливо їх спор, залишаються у сушених продуктах і, якщо вологість продуктів підвищиться, мікроорганізми починають розвиватись і псують їх. Тому необхідна герметизація висушеної продукції (особливо із залишковим вмістом вологи 4–5 %) чи зберігання у сухих сховищах і складах.

Заморожування плодів і ягід при температурі – 25...35 °С і подальше зберігання замороженої продукції за –18 °С припиняють усі фізіологічні процеси і діяльність мікробів, але не знищують їх. Тому для збереження якості цього виду продуктів необхідно точно дотримуватися

умов їх зберігання і швидко використовувати в їжу після розморожування. За якістю заморожені плоди і ягоди майже не відрізняються від свіжих.

Охолодження – це обробка і зберігання свіжих плодів і ягід за температури близько 0°C. Клітинний сік при цьому не замерзає (ягоди замерзають за температури – 0,7...–1,5 °C, яблука –1,5... 4,0 °C залежно від сорту й тривалості зберігання). Охолодження сповільнює біохімічні процеси, припиняє розвиток мікроорганізмів, але не знищує їх. Консервують продукти під *високим осмотичним тиском* при використанні у великих концентраціях цукру і солі.

Контрольні запитання

1. Способи консервування плодів та овочів.
2. Сучасний стан галузі переробки плодів та овочів та створення логістичних схем.
3. Завдання галузі переробки плодів та овочів.
4. Основні технологічні вимоги при консервуванні.
5. Вимоги до якості сировини, призначеної для переробки.
6. Підготовка сировини до переробки.
7. Класифікація способів консервування плодів та овочів.
8. Класифікація плодоовочевих консервів.

Тема 2. Якість та логістика при переробці плодів та овочів

2.1. Вимоги до сировини і підготовка її до переробки

Застосовуючи різні способи консервування і переробки плодоовочевої сировини для одержання високоякісної продукції, слід дотримуватися певних вимог. Так, сировина повинна бути однорідною за ступенем стиглості, забарвленням і відповідати специфічним вимогам для кожного виду переробки. Величезне значення при цьому мають і сортові особливості. Відмінності в

технологічних властивостях сортів можуть бути настільки важливими, що деякі сорти зовсім непридатні для виробництва тієї або іншої продукції високої якості.

Наприклад, для виробництва високоякісної квашеної капусти можуть бути використані тільки пізньостиглі і, частково середньостиглі сорти.

Сировину перед переробкою слід добре помити (помідори, огірки, моркву, картоплю, чорну смородину, яблука, виноград тощо). Для миття витрачають у середньому 0,7 л води на 1 кг сировини. У результаті видаляються різні забруднення, а також мікрофлора, яка міститься на овочах. Вода повинна бути чистою, придатною для пиття. Капусту, яку перед переробкою не миють, слід зачистити до білого листа, відокремити забруднені, зелені листки.

Для миття сировини використовують мийні машини різних конструкцій: елеваторні, вентиляторні, барабанні, кулачкові та ін. Вибір типу машини залежить від виду сировини. Так, більш стійку проти механічних пошкоджень сировину миють на машинах барабанного та кулачкового типів, а менш стійкі – на вентиляторних машинах.

Найбільш придатною для миття плодів і овочів є вентиляторна мийна машина. Вона добре відмиває сировину і не пошкоджує її. При багатьох видах переробки сировину слід сортувати за розмірами (калібрувати) і за якістю. Відсортована за розмірами сировина краще обробляється, має добрий вигляд, її краще укладати в тару. Сировину не сортують тільки тоді, коли її дуже подрібнюють (виготовлення пюре, соків тощо).

Очищення проводять для видалення неїстівних чи малопродатних у харчовому відношенні частин плодів і ягід: шкірки, шкірочки, чашолистиків, плодоніжок та ін.

Подрібнення. Сировину ріжуть на шматочки і подрібнюють для порушення структури плодів і ягід, що значно збільшує вихід соку, а різання надає сировині певної форми і розміру. Плоди і ягоди подрібнюють на дробарках різної модифікації. Для подрібнення яблук, айви, груш та інших великих плодів широко застосовують дискові дробарки

Для знімання шкірочки, видалення насінного гнізда і розрізування яблук на часточки чи кружальця застосовують яблуко різку. Останнім часом для розрізування яблук і груш на скибочки і видалення насінних гнізд використовують яблукорізку угорської фірми «Комплекс».

Крім розглянутих операцій попередньої підготовки, застосовують й інші, але тільки для окремих видів сировини. Наприклад, наколювання слив, вальцювання ягід чорної смородини і журавлини, вибивання кісточок у вишень тощо.

Термічна обробка сировини. Окремі види плодово-ягідної сировини спочатку піддають тепловій обробці, а потім фасують у тару. Попередня теплова обробка включає бланшування, уварювання і обсмажування. При виробництві консервів із плодів й ягід застосовують бланшування й уварювання, а обжарювання – для окремих видів овочів.

Бланшування – короткочасна теплова обробка сировини при повному температурному режимі парою, у воді чи водних розчинах солей, цукру, органічних кислот чи лугів. Під час бланшування плодово-ягідної сировини. Унаслідок руйнування ферментів у сировині припиняються біохімічні процеси, що запобігає потемнінню продукції і погіршенню її якості;

- зсідуються білки, в результаті чого підвищується проникність протоплазми клітин плодів і ягід, що полегшує добування соку, чи прискорюється насичення плодів цукровим сиропом;
- підвищується еластичність плодів, і їх легше укласти у банки під час фасування;
- із міжклітинників видаляється повітря, тому зменшується окислення продукції;
- в окремих випадках покращується смак плодів (наприклад, при бланшуванні терену).

Кожний вид сировини бланшують точно визначений час: у воді чи розчинах цукру, кислот, лугів – протягом кількох хвилин; парою – кількох секунд. Більш тривале прогрівання може викликати небажані зміни якості

сировини. Тому зразу ж після бланшування сировину охолоджують, як правило, холодною водою.

Уварювання проводять видалення значної частини води із продукту і підвищення концентрації сухих речовин (наприклад, у виробництві екстрактів). Сировину уварюють як при атмосферному тиску, так і під вакуумом.

Фасування продукції здійснюють у старанно вимиту тару, заповнюючи кожному банку точно визначеною кількістю продукції (відхилення від установленної норми допускається у межах 1–2 %). Якщо до складу консервів входять декілька компонентів (наприклад, у компотах плоди і сироп), необхідно дотриматися за стандартом чи ТУ їх співвідношення. При виготовленні окремих видів компотів виникає необхідність у фігурному укладанні плодів.

Фасування багатьох видів продуктів механізовано. Фруктові пюре, пасту та інші густі і в'язкі продукти фасують на автоматах-наповнювачах ротаційного типу з поршневыми дозаторами і перепускними клапанами.

Для фасування сиропів, соків та інших рідких продуктів у жерстяні чи скляні банки до постійного рівня застосовують автоматичний наповнювач.

При фасуванні консервів із ніжних ягід – малини, суниць – банки наповнюють руками. При невеликому обсязі продукти також фасують ручним способом. У процесі фасування продуктів у тару перед закупорюванням банок проводять контрольне зважування їх для визначення відповідності маси нетто даному виду консервів і місткості тари. У разі відхилення від заданих норм наповнювач регулюють.

Експауштування. Під час фасування консервів у банки проникає повітря. Підсмоктування його у рідкі і пюреподібні продукти відбувається і при перекачуванні їх насосом на розливання. Крім того, повітря міститься у міжклітинниках плодів і ягід. Чим нижча температура продукту під час фасування, тим більше міститься у ньому повітря.

Наявність повітря у банці небажано, тому що кисень сприяє окисленню різних речовин продукту, збільшує корозію жерсті у відкритих від лаку чи

олова місцях, дає можливість знову з'явитися аеробним мікроорганізмам, знешкодженим під час стерилізації.

При стерилізації консервів до тиску водяної пари, яка утворюється у банці під час нагрівання, додається тиск внаслідок розширення продукту і залишків повітря у банці. У банці утворюється надлишковий тиск 196–392 кПа, який може призвести до деформації металевої тари чи зривання кришок із скляних банок. Підвищення тиску всередині банок залежить від виду консервів, розмірів і матеріалу банок, тому видалення повітря із банок з продуктами перед закупорюванням має велике практичне значення. Цей процес називається ексгаустуванням (від англійського *ексгаус* – витягувати). Застосовують теплове, механічне, а іноді й спільне ексгаустування.

При тепловому ексгаустуванні незакупорені банки з продуктом пропускають через апарат ексгаустер, де їх протягом 8–10 хв прогрівають парою. Теплове ексгаустування відбувається в процесі наповнення банок попередньо підігрітим до певної температури продуктом чи під час заливання плодів і ягід гарячим сиропом.

Самоексгаустування відбувається при закупорюванні банок «дихаючими» кришками. Повітря з банок стравлюється після закупорювання під час стерилізації. Це ексгаустування найефективніше, тому що виключаються втрати тепла і суміщаються в одну операцію процеси ексгаустування і стерилізації. Прогрівання продукту, що знаходиться у тарі, інфрачервоними променями також є тепловим ексгаустуванням.

Механічне ексгаустування проводять у вакуум-закатних апаратах відсмоктуванням повітря із заповнених продуктом банок при розрідженні 80–60 кПа (у окремих випадках 30 кПа). Механічне ексгаустування часто суміщають з тепловим – спочатку продукт (сиropи, соуси) розігрівають до 70...80 °С, а потім закупорюють на вакуум-закатних машинах. Величину розрідження при закупорюванні установлюють для кожного виду консервів з урахуванням їх складу.

Закупорювання і миття закупорених банок. Металеві банки закупорюють на автоматичних чи напівавтоматичних закатних машинах продуктивністю 22–220 банок за 1 хв..

Скляні обкатні банки закупорюють на автоматах чи напівавтоматах різних систем. Принцип їх роботи полягає у тому, що обертальний ролик притискує край кришки до горла банки.

Після закупорювання тару миють для видалення можливих залишків продуктів. Банки з плодово-ягідною продукцією миють у гарячій воді, потім споліскують під душем.

Стерилізація і пастеризація консервів. Якість консервів і тривалість їх зберігання без псування залежать від того, наскільки ретельно і правильно проведена їх стерилізація чи пастеризація, при яких гинуть мікроорганізми і створюються умови, за яких припиняється розвиток спор мікроорганізмів.

Режим стерилізації залежить від виду продукції, розміру і виду тари (жестяна, скляна). У кислому середовищі мікроорганізми гинуть швидше, ніж у нейтральному; консерви з твердою продукцією прогріваються довше, ніж з рідкою; жестяна тара прогрівається швидше від скляної. У зв'язку з цим для кожного виду консервів розроблено свій режим стерилізації.

При стерилізації у банках створюється певний тиск навіть і в тому випадку, якщо перед їх закупорюванням було проведено ексаустивання. Тому при встановленні режиму стерилізації дають певний тиск для зрівноваження тиску, що утворився всередині банок. У протилежному разі можливе зривання кришок чи деформація жестяної тари.

Стерилізацію проводять у спеціальних апаратах – автоклавах чи стерилізаторах безперервної чи періодичної дії під тиском; пастеризацію – у відкритих ваннах чи автоклавах. Пастеризація у відкритих ваннах – найпростіший спосіб, який застосовують рідко і в основному, для кислих консервів у жестяних банках.

На консервних заводах застосовують високопродуктивний угорський безперервнодіючий стерилізатор «Хуністер».

Готову продукцію у металевій чи скляній тарі запаковують у ящики із гофрованого картону чи дощаті ящики і відправляють на склад. Для стерилізації, миття й оформлення банок є потокові лінії.

Види браку і причини псування консервів. Консерви можуть псуватись як при їх виробництві, так і під час зберігання на складах. Основний вид цехового браку – негерметичні чи деформовані банки. Якщо брак виявлено до стерилізації, банки відкривають, продукцію перекладають в іншу тару і знову закатують. На випадок коли з'являється брак після стерилізації, банки також відкривають і продукт зразу ж направляють на виготовлення пореподобних консервів, тому що при повторній стерилізації плоди не зберігаються. Складський брак найчастіше проявляється у вигляді бомбажу (кришки банок здуваються).

В результаті поганої герметизації чи неправильно проведеної стерилізації починають розвиватися мікроби, при цьому утворюються гази і банки здуваються (мікробіологічний бомбаж). Якщо з будь-яких причин сталося відхилення режиму стерилізації від заданого, беруть 50 банок (від автоклавоварок з порушеним режимом стерилізації) і витримують їх протягом 10 діб у термостаті при 37 °С. Ця температура сприятлива для розвитку мікроорганізмів. Якщо консерви погано простерилізовані, за цей час у них з'явиться бомбаж. У цьому випадку всю партію забраковують. Консерви від справних автоклавоварок термостатній витримці не піддають.

У жерстяних банках в результаті пошкодження шару олова чи лаку можливе сполучення кислот продукту чи заливки з жерстю. При цій реакції виділяється водень і банки також надуваються (хімічний бомбаж). При мікробіологічному бомбажі у продукті нагромаджуються отруйні речовини, при хімічному – солі важких металів. Тому вміст таких банок непридатний для використання в їжу.

У деяких випадках виникає фізичний бомбаж, який, на відміну від перших двох, не викликає псування продукції. Тимчасовий фізичний бомбаж спостерігається при стерилізації через розширення продукції під час

нагрівання. Після охолодження бомбаж зникає. Заморожування продукції також призводить до бомбажу, але продукція залишається придатною для використання. Банки з хляпаючими кришками з'являються внаслідок фасування продукції при більш низькій температурі, ніж температура зберігання.

Якщо при огляді консервів знаходять іржу на кришках скляних банок чи жерстяних банках, їх очищають ганчір'ям і змащують вазеліном чи іншим антикорозійним мастилом. У випадку сильної іржі банки вибраковують.

Зберігання готової продукції. Консерви можуть зберігатися тривалий час. Протягом всього строку зберігання у них не повинно бути змін органолептичних якостей і харчової цінності. Для цього необхідно точно дотримуватися технологічного процесу виробництва консервів і режиму зберігання. Звичайно консерви зберігають протягом двох-п'яти років залежно від виду, хімічного складу, тари й умов зберігання.

Готову продукцію на складах зберігають у ящиках, розміщених на піддонах. Піддони з ящиками установлюють у штабель висотою до 4–5 м електроштабелерами чи автонавантажувачами. У разі застосування піддона розміром 1000x1200 мм і укладання банок у ящики чи картонні коробки на 1 м² розміщують до 3000 банок I-82-500.

Іноді допускається зберігання продукції у штабелях без ящиків. У цьому випадку під кожний ряд банок підкладають картон чи фанеру. При укладанні вручну на 1 м² площі розміщується в 1,5 раза менше банок, ніж на піддонах. Консерви, фасовані у банки місткістю 3000, 5000 і 10 000 см³, зберігають у решітчастих ящиках або клітках, які також встановлюють на піддони для механізованого завантаження і розвантаження.

Дозволяється зберігати консерви при температурі 0...20 °С і відносній вологості повітря не вище 70–75 %, але для окремих видів консервів є свої особливості у режимі зберігання. Наприклад, плодово-ягідні соки зберігають при температурі 0...20 °С, а лимонний і рейпфрутовий при 0...5 °С. Склади повинні бути сухими і добре провітрюватись. Температуру і вологість

повітря підтримують без різких коливань. Зниження температури нижче 0° С недопустиме, особливо для консервів у скляній тарі.

Нині у виробництво впроваджуються механізовані потокові лінії складських операцій для оформлення готової продукції у скляних банках місткістю 500–1000 см³ продуктивністю 100, а у металевій тарі – 200 банок за 1 хв. За консервами у період зберігання ведуть спостереження. Не рідше одного разу на квартал розкривають 1 % ящиків, що зберігаються, і оглядають банки.

Контрольні запитання

1. Які методи консервування плодів і овочів?
2. Як класифікують плодоовочеві консерви?
3. Які цехи належать до основних і допоміжних?
4. Для чого проводять інспектування, сортування і калібрування сировини?
5. Для чого і як проводять очищення і подрібнення сировини?
6. Що таке бланшування й уварювання, навіщо їх проводять?
7. На яких машинах і як проводять фасування продукції у тару?
8. Яка мета екстагування?
9. Як закупорюють банки і перевіряють їх герметичність?
10. Особливості стерилізації і пастеризації консервів.
11. Види і причини псування консервів.
12. Як зберігають консерви?
13. Яка відмінність пастеризації від стерилізації продукту?
14. Які консерви відносять до натуральних овочевих та в чому особливість їх виробництва?
15. Які консерви відносять до овочевих маринадів? Особливості їх виробництва.
16. Які особливості технології виробництва овочевих соків?

17. Які консерви відносять до концентрованих томат-продуктів? Особливості їх виробництва.
18. Чим відрізняються компоти і маринади плодово-ягідні?
19. Як одержують фруктові і ягідні пюре?
20. Які антисептики використовують для консервування ягід? Способи їх застосування.
21. Які особливості технології виробництва плодових і ягідних соків?
22. На чому ґрунтується виробництво концентрованих консервів і особливості виробництва варення, джему мармеладу, желе, пастили, цукатів?
23. Які способи сушіння плодів, овочів, пюре, соків?
24. Чи існує принципова різниця між квашенням капусти, огірків, помідорів, мочінням та в чому відмінність продуктів?
25. Які переваги швидкого заморожування овочів, плодів, ягід?
26. У чому відмінність плодово-ягідних вин?
27. Що таке установка сусла в плодово-ягідному виробництві?
28. У яких межах можуть бути відходи і як можна їх зменшити?
29. Особливості одержання насіння з плодів зерняткових культур.
30. Як сушать вичавки яблук і як одержують з них пектин?
31. Яка технологія одержання порошку і напоїв з вичавок?
32. Як утилізують кісточки для наступної переробки?
33. Технологія одержання харчових природних барвників.

II частина

Практичні заняття

Усі технології післязбиральної підготовки (доробки) врожаю до маркетингу містять такі технологічні прийоми: *товарну обробку, яка передбачає: сортування, калібрування та пакування продукції; закладання на зберігання або переробку.*

Є десять головних передумов якісної післязбиральної доробки врожаю:

1. Збір врожаю необхідно здійснювати за оптимальної стиглості;
2. Механічний вплив на врожай повинен бути мінімальним. Обмежена кількість контактів із продукцією у процесі доробки знижує ступінь її подальшого пошкодження (ураження);
3. Вчасний максимальний захист продукції від сонячного проміння;
4. Простота процесу пакування (тарування). Використання сучасних технологій зменшує кількість етапів упаковки, що знижує ймовірність небажаних пошкоджень. Пакувальна система має бути настільки простою, наскільки це можливо. Усі компоненти цієї системи мають відповідати вимогам гігієни. Велике значення у процесі тарування має акуратність робочого персоналу й чітке дотримання ним правил гігієни;
5. Продукція повинна бути ретельно відібрана, сортована та затарована у відповідну упаковку;
6. Максимально оптимальна тара та транспортні піддони;
7. Швидке охолодження. Окремі види продукції охолоджуються перед процесом післязбиральної доробки;
8. Відповідність запитам та вимогам споживчого ринку. Потрібно точно знати, чого бажають споживачі. Наявність відповідних маркетингових досліджень для виявлення кон'юнктури ринку;

9. Чітка, налагоджена, швидка робота з обробки та доставки продукції. Якщо виробники дуже швидко готують (добробляють) зібраний врожай і знають потреби ринку на заданому етапі, то їхня продукція завжди матиме попит і високу репутацію.

10. Працівники, які якісно виконують свою роботу, повинні отримувати гідну зарплату. Персонал, задіяний до технологій ручного збирання та товарної обробки врожаю, має бути добре навчений, щоб досконало виконувати свою роботу.

Практичне заняття 1

1.1. Товарна якість свіжих плодів і овочів. Методи визначення якості

Мета заняття: ознайомитись з показниками, які характеризують товарну якість плодоовочевої продукції та методів її визначення.

Загальні відомості. Товарна якість свіжих плодів і овочів – це сукупність властивостей і показників, які регламентуються нормативними документами. До таких нормативних документів належать: державні стандарти України (ДСТУ); міждержавні стандарти, а також технічні умови.

У наведених стандартах висвітлюються дві групи показників якості: визначальні і специфічні. До визначальних належать: зовнішній вигляд, смак і запах, одиничний показник – розмір та допускається відхилення (табл. 1).

Зовнішній вигляд – визначальний показник якості більшості плодоовочевої продукції. Одиничні показники, що входять до його складу, за ступенем значущості приблизно однакові.

Форма – характерний показник якості, властивий визначальному сорту, і регламентується у відповідних стандартах. Для споживання у свіжому вигляді і перероблення краще проста форма. Для переробки не бажаною є складна форма плодів і овочів з нерівною поверхнею. Наприклад, у бульб повинні бути поверхневі або неглибокі вічка, що покращує їх механізоване очищення і зменшує кількість лушпайок. Глибокі впадини біля плодоніжки і чашечки насіннячкових плодів також важко мити і чистити.

Забарвлення овочів і плодів різноманітне і також притаманне відповідному сорту. Воно є однією з ознак ступеня стиглості дозріваючих плодів і плодових овочів.

Забарвлення повинно бути рівним по всій поверхні, а нерівномірне може свідчити про несприятливі умови вирощування, нестачу освітлення, надає плодам непривабливого вигляду. Для продуктів перероблення важливо

також, щоб забарвлення мало змінювалося під час технологічних операцій і зберігання готового продукту.

1.Номенклатура визначальних і специфічних показників якості овочів і плодів

Показники якості	Підгрупи та види овочів і плодів
Визначальні	
Зовнішній вигляд:	Всі підгрупи і види
форма	
забарвлення	
стан поверхні	
цілісність	
Смак і запах	Більшість підгруп і видів
Розмір	Те ж, за винятком дрібноплідних яблук, аличі, ягід (крім суниці), кизилу
Допустиме відхилення: за формою забарвленням вмістом пошкоджених екземплярів: механічно, сільгоспшкідниками	Всі підгрупи і види картопля, морква, яблука Більшість підгруп і видів Більшість підгруп і видів
Хворобами: фізіологічними мікробіологічними	Яблука, груші, картопля, цитрусові Картопля, яблука, абрикоси
специфічні	
Внутрішня будова	Столові буряки, огірки, баклажани
Стиглість	Насіннячкові, кісточкові, суниця, дині, смородина, агрус, банан, томати

Консистенція	Банани,ананаси
Проростання	Вегетативні овочі
Стан морфологічних елементів: плодоніжки шийки і денця довжина бадилля довжина черешків щільність, зачистка головки стан грона	Насіннячкові, кісточкові (черешня) Цибуля ріпчаста, часник Цибуля ріпчаста Коренеплоди Качанні капустяні овочі Виноград
Неприпустимі відхилення: мікробіологічні хвороби визначених видів біологічні (кліщі, нематоди) механічні (роздавлювання) фізіологічні хвороби	Всі види Цибуля ріпчаста, часник Більшість видів Більшість видів

Стан поверхні характеризується чистотою, відсутністю забруднень землею, отрутохімікатами, зволоження, пошкоджень механічних і шкідниками, хворобами.

Цілісність (непошкодженість) овочів і плодів – важлива умова віднесення їх до вищої товарної якості. Цілісність може бути непорушеною внаслідок механічних і біологічних пошкоджень на різних етапах технологічного циклу від вирощування до споживача. Цей показник впливає на збереженість овочів і плодів, у тому числі й на їх харчову цінність.

Смак і запах. Ці показники встановлюються для більшості овочів і плодів, при цьому передбачається відсутність сторонніх запахів і присмаку.

Розрізняють чотири основних типи смакових відчуттів: терпке, солодке, кисле, солоне. Існує велика різноманітність смакових відтінків, присмаку, утворення яких обумовлено різними поєднаннями основних типів смаків, а також речовинами, які викликають проміжні смакові відчуття. Смакові поєднання можна характеризувати поняттями кисло-солодкий, кисло-солоний і т.д. На смакові відчуття впливають ароматичні речовини, що ускладнює визначення смаку. Регламентація конкретних видів смаку

притаманна тільки для окремих плодів і овочів. Наприклад, для перцю гіркого встановлюється наявність гіркового смаку, а солодкого – солодкого з легкою гостротою.

Оцінка запаху складна і суб'єктивна, оскільки ароматичних речовин дуже багато, ще більше їх у продуктах перероблення з додаванням пряних рослин, що набагато збільшує різноманітність поєднань. Особливу увагу приділяють виявленню запаху, властивого виникненню псування – мікробіологічному (гниття, пліснявіння, прокисання) і фізіологічному (затхлість, гіркота, спиртові, оцтові присмаки і аромати).

Розмір – один з основних показників якості, що нормується для більшості підгруп і видів овочів та плодів. У стандартах як середні вимірювання прийнято у більшості видів плодів і овочів визначати найбільший поперечний діаметр. У огірках, бананах поряд із діаметром – довжину плоду, масу головки у капустяних овочів і горіхів, а для окремих видів (коренеплодів моркви і буряка) як діапазонні (мм або см, не більше і не менше). У межах характерних для виду і сорту овочів і плодів розрізняють малі, середні і великі екземпляри, які мають різну харчову цінність і збереженість.

Допустимі відхилення введені в стандарти для всіх підгруп і видів плодоовочевої продукції, але нормування одиничних показників має свою специфіку для конкретних плодів і овочів.

Відхилення, які допускаються за формою, – передбачені для картоплі у вигляді наростів, для моркви – потворності і розгалуженості.

Допустимі відхилення за забарвленням нормуються для окремих видів ягід як недостатнє і невласиве забарвлення. Невласиве забарвлення може виявлятися не тільки через недостиглість, але і внаслідок виникнення фізіологічних, біологічних, мікробіологічних і механічних пошкоджень (опіки, позеленіння картоплі тощо).

Відхилення, що допускаються за вмістом механічно пошкоджених екземплярів, встановлені в стандартах, відрізняються лише видами і

характером механічних пошкоджень, деяких видів нормується сумарний вміст механічно пошкоджених екземплярів, а в інших вказується вид, характер пошкодження і розмір.

Відхилення, що допускаються за вмістом екземплярів пошкоджених шкідниками, встановлюються для багатьох підгруп і видів овочів та плодів із зазначенням виду шкідника. Ці види пошкоджень належать до біологічних дефектів.

У багатьох видах плодів і овочів обмежено допускаються відхилення за вмістом екземплярів з фізіологічними захворюваннями. До них, наприклад, належать слабке в'ялення, ознаки зморшкуватості у коренеплодів, загар і підшкіркова плямистість, коричнева плямистість у цитрусових тощо.

Відхилення за вмістом екземплярів з мікробіологічними захворюваннями обмежено допускаються у картоплі (парша, спороз), яблуках і грушах (парша), абрикосах і персиках червона плямистість).

Усі перелічені допустимі відхилення погіршують якість партії, харчові, технологічні, кулінарні властивості і збереженість плодоовочевої продукції.

Специфічні показники доповнюють оцінку якості і враховують індивідуальні особливості виду, зокрема його анатомічну, морфологічну будову або фізіологічний стан (ступінь стиглості).

Консистенція визначається механічними елементами рослинних тканин, а також їх соковитістю. У плодів овочах сформованість тканин поряд із забарвленням м'якоті і покривних тканин слугує показником стиглості. У огірків, баклажанів, патисонів, кабачків важливий стан стиглості насіння, відсутність внутрішніх порожнин, у буряків – однорідність тканин за кольором і ледве помітні або зовсім непомітні світлі кільця. Під час дегустацій м'якоть оцінюється як груба, щільна, зерниста, соковита, борошниста тощо. Для характеристики консистенції застосовують і об'єктивні методи досліджень за допомогою пенетрометра та інших приладів для визначення густини і механічної щільності тканин.

Стиглість характеризує фізіологічний стан рослинного організму, є комплексним показником, і пов'язана з консистенцією тканин, кольором шкірки, станом м'якоті. Для окремих видів плодів і овочів встановлюється градація ступеня стиглості (від знімальної до споживної) і не допускаються для реалізації нестигли плоди. У томатів розрізняють градацію ступеня стиглості за забарвленням: зелене, молочне, бланжеве, рожеве і червоне, що згідно зі стандартом ДСТУ 3246-95 допускаються для заготівлі, а для реалізації – тільки рожеві і червоні плоди. У бананів і ананасів ступінь зрілості визначається не тільки за забарвленням шкірки, а й за консистенцією м'якоті. Поява мацерації м'якоті свідчить про споживну стиглість плодів, а розм'якшення консистенції – їх перезрівання.

Стан морфологічних елементів. Ці показники характеризують ознаки овочів і плодів, пов'язаних з їх якістю із збереженістю. До таких відносять наявність і стан плодоніжки, який регламентується стандартами для всіх насіннячкових, деяких кісточкових і цитрусових плодів, суниці, журавлини, плодів овочів (крім кавунів). У стандарті регламентується наявність цілої або зламані плодоніжки, а також її відсутність, але без розриву м'якоті, що призводить до погіршення збереженості.

Стан шийки і денця. Стандартом встановлено для цибулі ріпчастої і часнику. Шийка повинна бути висušена, у стрілкуючого часника стрілка і у нестрілкуючого листя – визначальної довжини. Денце цибулини має бути сухим, рівним, без корінців або з сухими корінцями.

Довжина пера - ознака проростання цибулі ріпчастої, що згідно зі стандартом допускається після зберігання з 1-го травня до 1-го серпня.

Довжина черешків нормується у коренеплодів (не більше 2 см).

Щільність і зачищення головок капусти – показники, що характеризують сформованість головок і характер зачищення покривних листків. Для кращої збереженості потрібно головки пізніх сортів зачистити до щільно прилеглих листків, залишаючи розеткові. Чим щільніша головка, тим менше повітря між листками, тим менше випаровується вологи,

звільнюються витрати поживних речовин на дихання підвищується збереженість капусти.

Стан грона винограду характеризується його щільністю і відсутністю ягід, що обсіпалися, а також кількістю дрібних, і погано сформованих ягід (тих, що горошаться). Сорти винограду щільними гронами мають кращу транспортабельність і збереженість, ніж з рихлими. В стандарті на виноград нормується і кількість ягід, які осипались, оскільки цей фактор призводить до втрати товарного вигляду грона, маси. Ягоди, що осипались, швидко уражаються хворобами.

До неприпустимих відхилень плодів і овочів належать критичні дефекти: мікробіологічні і фізіологічні хвороби, біологічні і значні механічні пошкодження.

1.2. Градації якості плодів та овочів

Помологічні групи плодів, ампелографічні групи винограду, господарсько-ботанічні групи овочів і картоплі відрізняються анатомо-морфологічними властивостями і харчовою цінністю. В стандартах до першої помологічної групи належать найбільш цінні сорти яблук, груш, айви, кісточкових, апельсини. Для винограду встановляться перша, друга і третя ампелографічні групи. У картоплі пізніх сортів виділяється група особливо цінних ботанічних сортів.

Градації якості – фракції овочів і родів одного найменування, які відрізняються значеннями показників якості. Плодоовочеву продукцію сортують за такими показниками якості: стандартна, нестандартна, брак (технічний відхід) і абсолютний брак. Стандартну продукцію окремих видів поділяють на товарні сорти і класи.

Стандартна продукція – продукція, яка відповідає всім вимогам чинних стандартів або технічних умов.

Нестандартна продукція – продукція з дефектами, передбаченими допустимими відхиленнями стандартів, але понад встановлені норми.

Нестандартна продукція може відбракуватися і надходити в реалізацію за зниженими цінами.

Технічний брак (продукція нетоварна) – продукція з дефектами, не допустимими за стандартом для технічної переробки або на кормові цілі. Ця продукція має дефекти, які можна усунути. Наприклад, зіпсовану частину плоду або овочів зрізають, а здорову використовують для перероблення в кулінарії або у свіжому вигляді.

Абсолютний відхід – продукція, що повністю втратила споживні властивості і дефекти якої усунути неможливо або економічно не вигідно.

Товарні партії плодоовочевої продукції при відвантаженні до місць призначення і під час зберігання можуть одночасно містити всі вказані градації якості. Під час оцінювання товарної якості прийнято визначати фракційний склад, причому кількість продукції визначеної градації вказується в натуральному (т, кг) або у відносному (відсотки) вираженні.

Товарні сорти (гатунки) – стандартна продукція, якість якої відповідає комплексу показників, встановлених нормативними документами.

Крім градації якості, у плодоовочевій продукції вирізняють розмірні градації, градації за строками досягання.

Розмірні градації відрізняються установленими діапазонами розмірів за найбільшим поперечним діаметром або довжиною.

Градація продукції за строками досягання (або збирання) встановлюється для насіннячкових плодів, журавлини, картоплі, капусти.

1.3. Методи визначення показників якості

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

Органолептичний метод – це визначення показників якості на основі аналізу сприйняття органів почуття – зору, нюху, слуху, дотику, смаку. Точність і достовірність такої оцінки залежить від кваліфікації, навичок

робітника, умов проведення аналізу, а тому результати аналізу можуть бути різними.

Лабораторні методи поділяються на хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біологічні і технологічні.

Хімічними методами користуються для кількісного та якісного визначення окремих речовин хімічного складу продуктів.

До фізичних і фізико-хімічних відносять визначення величини складу маси та однорідності мікроструктури продукту.

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.

Поряд з характеристикою сировини або продукції за хімічним складом, фізичними властивостями, біологічними особливостями і технологічною придатністю застосовують *метод дегустації* (лат. *degustare* – пробувати на смак).

Якість продукції визначають вимірювальний, реєстраційний, розрахунковий, органолептичний, експертний, соціологічний методами.

Вимірювальний метод полягає у визначенні показників якості за допомогою технічних засобів вимірювання.

Реєстраційний метод базується на спостереженнях і підрахунках кількості подій, предметів або витрат.

Розрахунковий метод заснований на використанні теоретичних та емпіричних залежностей показників якості продукції від її параметрів. Цим методом установлюють залежність між окремими показниками якості продукції.

Органолептичний метод не включає використання технічних засобів (лупи, мікроскопа), які підвищують властивості органів чуття. Визначає

запах, зовнішній вигляд, смак продукції. Органолептичний метод має суб'єктивний характер.

Експертний метод – значення показників визначають на основі рішення, яке приймають експерти.

Соціологічний метод полягає в зборі й аналізі думок споживачів. Його проводять за допомогою опитування, розповсюдження анкет, опитувальних листів, конференцій, виставок тощо.

Зовнішній вигляд, запах, смак, наявність хворих, пошкоджених екземплярів продукції визначають органолептичним методом, розмір – вимірюванням, наявність землі – зважуванням. Якість продукції визначають відразу ж після відбору зразків, але не пізніше ніж через 24 год. Якість продукції у пошкоджених пакувальних одиницях поширюється тільки на продукцію в цих пакувальних одиницях.

Головною вимогою до всієї плодоовочевої продукції є її доброякісність. Це поняття означає, що продукт за товарною оцінкою відповідає вимогам певного стандарту, не має ознак псування внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів, не містить шкідливих для організму людини речовин і його споживання не викличе отруєння або захворювання.

Якість фруктів та овочів характеризується їх товарним виглядом, харчовою і технологічною цінністю. Якість формується і змінюється в процесі вирощування, збирання, зберігання і використання продукції. Показниками якості плодоовочевої продукції є форма, розмір, колір, смак, аромат, ступінь стиглості, а також ознаки, які виникають в процесі вирощування і транспортування: різні дефекти внаслідок пошкодження шкідниками, градом, опіками, під час збирання, товарної обробки і транспортування, а також ураження фізіологічними та інфекційними хворобами.

Товарну оцінку середнього зразка плодоовочевої продукції здійснюють органолептично і вимірюванням. Вона буде різною залежно від призначення продукції: для споживання у свіжому вигляді, тривалого зберігання,

переробки. Ці вимоги відображені у відповідних державних стандартах і технічних умовах.

Оскільки оцінка якості продукції органолептичним методом залежить від кваліфікації, навичок, здібностей дегустатора, то створюється дегустаційна комісія з непарної кількості спеціалістів (5–11). Сума суб'єктивних оцінок, виставлених членами комісії, дає відносно об'єктивну характеристику якості продукції.

У зв'язку з тим, що фрукти, ягоди та овочі швидко псуються, якість необхідно визначати зразу ж після відбору проби. Спочатку визначають чистоту фруктів і овочів, потім відокремлюють дефектну частину і визначають її масу та інші показники (форму, розмір, сортність).

Форма фруктів – це спадкова особливість (помологічного) сорту. Переважна більшість фруктів має просту форму (куля, конус, циліндр). Плоди груші, айви мають складну геометричну форму з кількома показниками симетрії. Форму враховують у зерняткових (яблуні, груші, айви) і кісточкових культур. Вона повинна бути характерною для кожного (помологічного) сорту.

Розмір фруктів тісно пов'язаний з такими показниками, як харчова цінність, смак, аромат, консистенція. Недостиглі зелені фрукти мають розмір менший за оптимальний, вони не встигають накопичити потрібного запасу органічних речовин. У них мало цукрів, а багато кислот, м'якуш їх жорсткий та грубий. Розмір фруктів, які мають форму кулі або близьку до неї (яблука, суниці, черешні, вишні, сливи), визначають вимірюванням найбільшого поперечного діаметра.

Огірки, буряк столовий, моркву, капусту калібрують за розміром, масою, довжиною чи діаметром. Це зумовлено тим, що однакова за розміром продукція має кращий товарний вигляд, подібні технологічні якості, лежкість, зручна для пакування.

Механічні пошкодження (проколи, потертість, ушкоджені місця, тріщини, градобоїни) виникають у процесі збирання, транспортування,

товарної обробки фруктів й овочів і можуть бути пошкоджені градом. Визначають кількість пошкоджень, їх розмір або площу.

Якість фруктів і овочів, тривалість їх зберігання значною мірою залежать від правильного вибору ступеня стиглості. Тому обов'язковою умовою визначення товарної цінності є визначення ступеня стиглості:

- знімальна стиглість – фрукти та овочі повністю сформовані за розміром, мають характерне для виду і сорту забарвлення, але досить щільний м'якуш набувають смаку та аромату під час тривалого зберігання;
- технічна стиглість – у фруктів та овочів найкращі ароматичні та фізіологічні параметри для їх технічної обробки;
- споживча стиглість – фрукти і овочі набули своїх найкращих товарних якостей і можуть безпосередньо використовуватися для споживання у свіжому вигляді;
- біологічна стиглість – повністю сформоване і достигле насіння, оплодень перезріває і відпадає.

Біохімічні процеси, які обумовлюють смакові властивості за споживчої стиглості, повністю завершені.

У кісточкових, ягідних культур, літніх сортів яблуні та груші настання знімальної й споживчої стиглості майже збігається; в осінніх сортів яблуні та груші споживча стиглість настає через 1–4 тижні, у зимових через 1–3 місяці (у деяких сортів через 4–5 місяців) після знімальної. Технічна стиглість у вишні й черешні настає одночасно із споживчою.

Літні сорти яблук і груш, які призначені для транспортування, збирають на 7–9 дні раніше від настання споживчої стиглості. Лежкість літніх сортів низька й не перевищує 1–3 тижні за зберігання у звичайних умовах.

Плоди осінніх і зимових сортів яблуні та груші збирають у знімальній стиглості, яка настає за досягнення розміру та маси, властивих помологічному сорту, певного забарвлення шкіркою та внутрішніми

тканинами, нагромадження достатньої для тривалого зберігання кількості поживних речовин.

Визначення початку настання знімальної стиглості плодів дає змогу встановити «*вікно збирання*» для кожного помологічного сорту, яке залежно від сорту й погодних умов під час збирання урожаю може тривати від 7 до 14 днів. Для кожного сорту властивий певний ступінь знімальної стиглості, за якого зібрані плоди під час зберігання довше утримують товарні і смакові якості. Біологічне значення оптимального строку збирання плодів полягає в тому, що в цей час відбувається збалансування процесу нагромадження органічних речовин у плодах та розщеплення їх у результаті життєдіяльності. Однак цей період дуже короткий, після чого у плодах посилюється гідроліз речовин. Зібрані в цей час плоди вирізняються високою лежкістю, до настання фізіологічної (споживчої) стиглості набувають хороших смаку та аромату, стійкості до фізіологічних та мікробіологічних захворювань. За раннього збирання плодів у них нагромаджується недостатня кількість запасних речовин і наприкінці зберігання вони стають несмачними, містять багато хлорофілу, що не перетворився на каротиноїди.

Строками збирання можна попереджати прояви більшості фізіологічних (функціональних) захворювань під час зберігання плодів і тим самим подовжувати тривалість зберігання. Так, сорти яблук, плоди яких схильні до враження побурінням м'якуша, джонатановою плямистістю та передчасним перестиганням, потрібно знімати на ранніх фазах знімальної стиглості. Сорти, схильні до захворювання «загаром», підшкірною плямистістю, в'яненням – на пізніх стадіях знімальної стиглості. Кожний сорт необхідно збирати за такого ступеня стиглості плодів, який забезпечує їх найкращі якості та максимальний термін зберігання з урахуванням схильності до функціональних захворювань (табл. 2). На товарний стан, кількість і якість плодоовочевої продукції суттєвий негативний вплив мають ураження інфекційними хворобами та фізіологічними розладами.

2. Строки збирання плодів яблук з урахуванням ступеня стиглості та схильності їх до функціональних захворювань

(<https://www.pro-of.com.ua/viznachennya-terminiv-zbirannya-yabluk>)

Сорт	Основні функціональні захворювання, ступінь ураження плодів при зберіганні	Оптимальна знімальна стиглість	Час початку збирання плодів
Слава переможцям	Побуріння м'якуша	Рання	ІІІ декада серпня
Кальвіль сніговий	«Загар», мокрий опік, сильна	Середня	ІІІ декада вересня
Пламенне	«Загар», мокрий опік	Пізня	ІІІ декада вересня – І декада жовтня
Голден Делішес	В'янення, сильна	Пізня	ІІІ декада вересня – І декада жовтня
Джонатан	Джонатанова плямистість, в'янення, сильна	Рання	ІІ-ІІІ декада вересня
Джонавелд	Джонатанова плямистість, в'янення, середня	Середня	ІІІ декада вересня
Айдаред	В'янення,	Пізня	І декада жовтня
Росавка	В'янення	Пізня	І декада жовтня
Сапфір	«Загар», побуріння м'якуша, сильна	Середня	ІІІ декада вересня
Ренет Симиренка	Побуріння м'якуша, «загар», сильна	Середня	І декада жовтня
Гетьманське	Мокрий опік	Середня	І декада жовтня
Спадкоємець	Побуріння м'якуша, сильна	Пізня	І декада жовтня

Особливо небезпечні хвороби, які уражують продукцію в період росту й дозрівання. Деякі із цих хвороб, потрапляючи у сховище, продовжують

шкідливу діяльність і в процесі зберігання продукції, викликають значні втрати і погіршення її якості. Унаслідок впливу факторів фізичної, хімічної та біологічної природи мікробні асоціації або окремі види мікроорганізмів, а інколи і сама продукція зазнають істотних змін, які відображаються на товарній якості, тривалості зберігання і втратах продукції. Знання особливостей ураження продукції мікроорганізмами дозволяє ефективно скоротити її втрати під час зберігання.

Мікроорганізми, які уражують бульби картоплі та плодовоовочеву продукцію, поділяють на такі групи: агресивні, аерогенні, біотрофні, вторинні, гістотропні, конгеніальні, органотропні (токсичні), первісні, спеціалізовані, стенозні, стенотермні, токсигенні, евризні, евритермні. Відомо декілька категорій ураження мікроорганізмами: активне, пасивне, аерогенне, крапельне, контактне, природне, штучне, первісне, повторне, безсимптомне, дифузне, мостове, вогнищеве, локальне, систематичне, відкрите, змішане, циклічне. Під час зберігання продукції основними видами є: активне (збудник хвороби проникає в тканини самостійно крізь непошкоджені покриви); пасивне (збудник хвороби проникає скрізь рани або безпосередньо від материнської рослини); аерогенне (збудник переноситься з краплинами води); контактне (під час дотикання до хворих і здорових екземплярів); локальне; природне і штучне. Майже усі мікроорганізми – збудники хвороб картоплі, фруктів і овочів – гетеротрофи. За ступенем паразитичних властивостей їх поділяють на чотири групи: сапрофіти, необов'язкові сапрофіти; необов'язкові паразити або напівпаразити; обов'язкові або облігатні паразити. У процесі життєдіяльності *сапрофіти* використовують органічні субстрати відмерлих рослин. *Фітопатогенні сапрофіти*, або *факультативні паразити*, – чисельна кількість збудників хвороб продукції. До цієї групи належать мікроорганізми, які починають свій розвиток як сапрофіти на мертвій або дуже ослабленій тканині, а потім здатні уражувати здорову тканину, попередньо згубивши її своїми токсинами. *Необов'язкові паразити* розвиваються на живій тканині, а за певних умов

можуть продовжувати свій розвиток на відмерлих тканинах. *Облігатні паразити* здатні розвиватися за рахунок вмісту живих клітин рослин. Найпоширенішими є фітопатогенні мікроорганізми, які уражують картоплю, овочі та фрукти під час зберігання. Виникають такі хвороби: мікози – плодова, голуба, зелена, сіра, рожева гнилі, фомоз, фітофтора, сіра пліснява, чорна пліснява; бактеріози – слизистий бактеріоз або мокра гнилизна, мокра бактеріальна гнилизна картоплі; віруси. Унаслідок ураження хворобами порушуються природні життєві функції, відбувається зміна нормального стану і фізіологічних функцій клітин і тканин бульб картоплі, фруктів та овочів. Відомі такі хвороби: *інфекційні*, які викликаються фітопатогенними грибами, бактеріями і вірусами; *латентні*, приховані тривалий період або протягом всього життя; *локалізуючі*, які уражують обмежені ділянки будь-якого органу; *загальні*, які уражують всю або майже всю рослину; *органотропні*, які з'являються на окремих органах; *хронічні*, які уражують рослину протягом тривалого періоду або всього життя; *циклічні*, які проявляються на певних органах або тканинах за загального ураження рослин; *неінфекційні і фізіологічні*, що викликаються несприятливими умовами. Під час зберігання продукції у сховищах протягом тривалого періоду створюються стабільні умови, до яких мікроорганізми швидко адаптуються.

Маркетингові стандарти ЄС визначають мінімальні вимоги, яким має відповідати певна сільськогосподарська культура або клас якості, для збуту продукції на європейському ринку (табл. 3).

Кожній країні-учасниці Європейського Союзу необхідно інтегрувати маркетингові стандарти ЄС до свого національного законодавства. На території Європейського союзу контроль якості плодово-ягідної продукції здійснюється окремими державами-членами союзу. Організація системи контролю на національному рівні приводить до того, що інспектування стандартів фруктів здійснюється в кожній країні по-різному.

Маркетингові стандарти ЄС завжди містять класифікацію, що розділяє сільськогосподарську культуру на три класи: клас "екстра", клас I і клас II. Чітко визначаються характеристики продукції, що підлягає маркуванню за певними класами. Більшість українських стандартів не передбачають розподіли продукції за різними класами. Виключення становлять кілька українських стандартів для фруктів, які розрізняють перший і другий класи якості.

Маркетингові стандарти не містять вимог до зберігання продукції. Уважається, що зберігання продукції лежить на плечах виробників або продавців, оскільки вирощені плоди і ягоди споконвічно повинні відповідати стандартам якості. Стандарти ЄС висувають більше вимог до просування продукції на ринку, особливо до маркетингу продукції. Разючою відмінністю є відсутність вказівки країни або регіону, де вирощені плоди і ягоди. В українських стандартах не відображаються вимоги до однорідності товару.

Українські стандарти плодово-ягідної продукції встановлюють максимальні рівні змісту таких важких металів, як свинець, кадмій, ртуть, цинк і миш'як. Маркетингові стандарти ЄС для фруктів не встановлюють максимальні рівні пестицидів. Для виробників, припустимі рівні важких металів, відображаються в певних постановах ЄС і характеризуються більшою строгістю, чим максимальні рівні, що дозволяють українським законодавством.

3. Структура маркетингових стандартів ЄС

Основний фактор якості	Структура стандарту	Приклад
1. Визначення продукції		
Що підлягає стандартизації?	Помологічний сорт, вид та використання продукції (у свіжому/переробленому вигляді)	Цей стандарт поширюється на абрикоси (<i>Prunus americana L.</i>) на абрикоси, призначені для споживання у свіжому вигляді. Цей стандарт не поширюється на абрикоси, призначені для промислової переробки.
2. Мінімальні вимоги		
Критерії, які визначають відповідність продукту меті використання (напр., споживання у свіжому вигляді)	Форма	Цілі плоди із формою, яка відповідає помологічному сорту.
	Консистенція	Свіжий вигляд, тверда консистенція.
	Санітарні вимоги	Здоровий вигляд, відсутність шкідників та/або захворювань.
	Цілісність	Відсутність порізів, механічного пошкодження.
	Свіжість	Відсутність ознак висушування.
	Сторонні запахи та смак	Відсутність сторонніх запахів та смаку
	Бруд Безпека	Відсутність бруду Відсутність забруднювачів
3. Вимоги до розвитку		
Показник розвитку, на підставі якого робиться відповідне рішення	Специфікація умов, які визначають стиглість продукції	Плоди мають витримувати транспортування та обробку та мають бути доставлені до пункту призначення у задовільному стані.
	Мінімальні вимоги, пов'язані із визначеними критеріями	Твердість, відповідна кольорова гамма, консистенція
4. Класифікація		
	У цьому розділі визначені критерії класифікації продукції за різними категоріями.	Незалежно від розміру/кольору абрикоси класифікуються за класами:

Категорії якості	<p>Клас "Екстра". Відмінна якість. Особливості притаманні помологічному сорту з урахуванням місцевості вирощування. Дозволяються дуже незначні поверхневі дефекти, якщо вони не впливають на зовнішній вигляд, якість, післязбиральну обробку або зберігання. Допуски: Допускається наявність 5% (по кількості або масі) плодів, що не відповідають вимогам стандарту, але відповідають вимогам стандарту Класу I, або, як виняток, знаходяться в межах допусків цього класу.</p>
	<p>Клас I: Добра якість. Особливості притаманні помологічному сорту з урахуванням місцевості вирощування. Плід без жодних пошкоджень. Дефекти допускаються, якщо вони не впливають на зовнішній вигляд, якість, післязбиральну обробку і зберігання, а саме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незначні дефекти форми або розвитку; - незначні дефекти забарвлення; - незначні плями (потертості або опіки); - незначні дефекти на шкірці (довжиною ≤ 1 см для дефектів овальної форми та $\leq 0,5$ см² від загальної поверхні для інших). <p>Допуски: допускається наявність 10% (по кількості або масі) плодів, що не відповідають вимогам стандарту, але відповідають вимогам Класу II, або у виняткових випадках, що відповідають допускам, встановленим для Класу II.</p>
	<p>Клас II: Дефекти допускаються, якщо вони не впливають на якість, післязбиральну обробку і презентаційні властивості (довжиною ≤ 2 см для дефектів овальної форми та ≤ 1 см² від загальної поверхні для інших).</p> <p>Допуски: допускається наявність 10% (по кількості або масі) плодів, що не відповідають стандарту, за виключенням</p>

		продукції, що непридатна для споживання внаслідок погіршення її якості (наприклад підгнивши).	
5. Розміри			
Допустимі розміри	Визначення обов'язкового діаметру чи ваги для кожного класу		Максимально допустима різниця для плодів в одній упаковці
		Клас "Екстра": 35 мм	5 мм
		Клас I та II (калібровані): 30 мм	10 мм
		Клас II (некалібровані): 30 мм	-
Допустимий процент продукції, що не відповідає вимогам якості та критеріїв розміру		Допуски за розміром: допускається 10% по масі плодів, які невідповідають специфікації, при цьому відхилення не може перевищувати ± 3 мм.	
6. Представлення			
Однорідність вимог якості, калібру, кольору для кожної пакувальної одиниці та умов пакування	Однорідність	За походженням, якістю та розміром, а також за ступенем стиглості та забарвлення. Видима частина вмісту повинна відповідати загальному вмісту.	
	Пакування	Продукція повинна бути упакована у такий спосіб, який забезпечує її захист. Матеріали повинні бути новими, чистими і відповідної якості. Нетоксичні чорнила або клей. Упаковка повинна бути вільна від усіх сторонніх матеріалів. Наклейки, індивідуально приклеєні до продукції, мають легко зніматися, не залишаючи видимих залишків клею і непошкоджуючи плід.	
	Представлення	<ul style="list-style-type: none"> - маленькими пакунками, - розташовані окремими шарами, - гуртом (окрім класу "екстра") 	

		Абрикоси можна змішувати у товарних упаковках вагою-нетто < 3 кг ізрізними видами свіжих фруктів та овочів на умовах, встановлених у Постанові 48/2003 від 10.01.2003 р.
7. Маркування		
Роз'яснення вимог маркування	Ідентифікація найменування та походження	<p>переміщено на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - упаковку, але не на попередню упаковку з кодовим маркуванням (офіційно випущеним, або прийнятим) пакувальника і/або диспетчера. Остання повинна супроводжуватися словами "пакувальник і/або диспетчер" (або еквівалентні позначення); або - на попередню упаковку, тільки з найменуванням і адресою продавця в ЄС в близькому зв'язку з загальноприйнятим словами «Упаковано для:» і кодом, який представляє пакувальника і/або дистриб'ютора (закодована інформація повинна бути доступною для запиту). Упаковка, яка містить товарні пакети видимі ззовні, маркується вищезазначеними позначеннями, повинна бути вільна від інших маркувань. Якщо продукція упакована на піддони, то піддони з обох сторін повинні бути помічені вищезазначеною інформацією. "Абрикоси", якщо вміст не видно ззовні - назву сорту для класу "екстра" та класу I
	Комерційна специфікація	Клас, розмір у формі мінімального та максимального діаметру (при калібруванні)

Практичне заняття 2

Визначення якості бульб картоплі

Мета заняття: навчитися визначати якість продовольчої картоплі.

Матеріали та обладнання: бульби картоплі різних сортів, лінійки, штангенциркуль, технічні ваги, ножі.

Загальні відомості. Якість продовольчої картоплі визначають на основі оцінки середнього зразка, відібраного з партії продукції, користуючись стандартами, визначають зовнішній вигляд, запах, смак, розмір, кількість бульб, менших за встановлені нормою розміри, з наростами, позеленілих, механічно пошкоджених, пошкоджених шкідниками, уражених хворобами, вміст землі. У масі продовольчої картоплі не допускають наявність бульб в'ялих, давлених, пошкоджених гризунами, уражених мокрою, сухою, кільцевою гнилизмами, фітофторою, підмерзлих, запарених з ознаками удушення, а також наявність соломи, частин стебел, грудок землі (табл.4). Картопля призначена для переробки спиртовими, крохмало-патоковими заводами, нормується за зовнішнім виглядом, розміром, вмістом крохмалю. Крім того, для крахмалепатокових заводів обмежується вміст бульб позеленілих, дрібних, механічно пошкоджених, пошкоджених шкідниками, уражених хворобами, не допускається вміст в'ялих бульб. Для спиртозаводів не допускається вміст бульб, уражених мокрою, кільцевою гнилизмами, подавлених. Бульби картоплі, яка використовується на консервних та інших підприємствах, що виробляють продукти харчування, повинні бути однорідні за забарвленням, формою, діаметром не менше 50 мм, з механічними пошкодженнями не більше 3 мм углиб та 10 мм довжиною. Обмежується вміст бульб, пошкоджених шкідниками, уражених паршею, ооспорозом, фітофторозом, кільцевою, мокрою, сухою гнилизмами, не допускається наявність прив'ялених, дрібних, давлених, підморожених.

4. Вимоги до продовольчої картоплі згідно з ДСТУ 4013-2001

Показник	Вимоги до бульб сортів	
	ранніх	пізніх
Зовнішній вигляд	Цілі, сухі, незабруднені, непророслі, незів'ялі	
Запах і смак	Без сторонніх запаху і смаку	
Розмір бульб за найбільшим поперечним діаметром, мм не менше:		
округло-овальні	30	35
видовжені	25	30
Вміст бульб, % :		
• розміром на 5 – 10 мм менше від норми, %, не більше	5,0	5,0
• з наростами, позеленілих, але не більше як на ¼ поверхні, %, не більше	2,0	2,0
• позеленілих більше як на ¼ поверхні, %	Не допускається	
• бульб з легкою зморшкуватістю, %	Не допускається	
• з механічними пошкодженнями, %, не більше	5,0	5,0
• роздавлених бульб, %	Не допускається	
• уражених дротяником більше одного ходу, %, не більше	2,0	2,0
• уражених хворобами, %, не більше іржею	Не допускається	2,0
• паршею чи ооспорозом більше ¼ поверхні, %	Не допускається	2,0
• фітофторозом, мокрою, сухою, кільцевою гнилизнами, %	Не допускається	
Наявність землі, прилиплої до бульб, % не більше	1,0	1,0

Бульби картоплі, які згнили не більше як наполовину, відносять до технічного браку, а ті, які згнили повністю або більше половини, – до абсолютних відходів. Показники якості бульб визначають органолептично та за допомогою лінійки, штангенциркуля. Для виявлення ураженості іржею, фітофторозом, а також глибоких механічних травм розрізають не менше 50 бульб і оглядають тканини м'якуша на розрізі. Якщо виявлено хоч би одну з хвороб, які стандартом не допускаються, додатково розрізають ще не менше 10 % бульб проби. Якщо бульби уражені кількома хворобами чи видами пошкоджень, до уваги беруть шкідливішу.

Після розбирання проби за фракціями бульби зважують окремо за видами хвороб і пошкоджень, визначають їх у відсотках з точністю до 0,01. Результати записують в таблицю за формою (табл. 5). Сума всіх показників якості повинна складати 100 %, за винятком землі на бульбах (коренеплодах) вище норм, які допускаються стандартом. Земля не входить до суми показників.

5.Результати якісної оцінки картоплі

Показники якості картоплі	Фактичний вміст бульб в об'єднаній пробі	
	кг	%

Кількість стандартної продукції А (%) і такої, що не відповідає вимогам стандарту, виходячи з результатів аналізу об'єднаної проби, з урахуванням допустимих відхилень, визначають за формулою:

$$A = \frac{100B}{100 - D},$$

де В – вміст бездефектної частини партії, встановленої за фактичними даними, %;

Д – сумарний вміст допустимої дефектної продукції, яка включається у стандартну частину партії, %.

Величину Д розраховують за нормами стандарту, встановленими для кожного окремого показника. Якщо визначене при аналізі значення величини дефекту менше за норму, то в суму Д включають його фактичне значення.

Завдання. Визначити, яку суму одержить господарство за партію картоплі масою 120 т з такими показниками якості: вміст бульб округло-овальної форми розміром 30 – 35 мм становило 6%; бульб з наростами – 3 %; з механічними пошкодженнями глибиною більше 5 мм – 4 %; бульб пошкоджених сільськогосподарськими шкідниками – 3 %; бульб, уражених дротяником не більше одного ходу – 3 %; бульб, уражених паршою – 3 %, сухою гнилизною – 3 %; наявність землі, прилиплої до бульб – 6 %. Вартість стандартної картоплі 1,5 грн / кг, нестандартної 0,75 грн / кг

Контрольні запитання

1. Якими показниками оцінюється продовольча картопля?
2. Які дефекти картоплі відносяться до недопустимих?
3. З якими дефектами картоплю відносять до технічного браку і абсолютних відходів?

Практична заняття 3

Підготовка сировини до переробки

Мета заняття: ознайомитись з елементами післязбиральної обробки плодоовочевої продукції для реалізації та призначеної до перероблення.

Загальні відомості. Велику увагу необхідно приділяти підготовці (доробці) овочів і фруктів перед реалізацією. Без попереднього відбору, калібрування й упакування продукцію взагалі скоро буде неможливо цивілізовано продати. Вимоги супермаркетів, спеціалізованих плодово-овочевих магазинів до зовнішнього вигляду овочів і фруктів, які надходять,

постійно зростають. Однаковий розмір, однорідне забарвлення плодів у партії – це звичайне явище. Останнім часом важливою вимогою супермаркетів стає калібрування за масою, що дозволяє як продавати овочі поштучно, наприклад, солодкий перець, заощаджуючи в такий спосіб і час, і витрати на персонал, так і підбирати відповідне пакування залежно від маси плодів. Грамотно відібрані, відкалібровані й упаковані овочі дають можливість торговельним організаціям встановлювати різні ціни на ту саму продукцію, поширювати й поглиблювати асортимент, що значно збільшує гнучкість і мобільність при роботі на ринку з покупцями.

Помідори, перець, яблука, груші необхідно калібрувати за розміром, масою, інтенсивністю забарвлення та формою. Картоплю і цибулю ріпчасту калібрують, як правило, на три фракції за розміром.

За сучасних умов формування овочевого ринку України виробник повинен перейти на новий рівень стратегічного маркетингу, який базується на пріоритетах якості вирощеної продукції. Цього можна досягти шляхом ретельної підготовки овочів до реалізації – сортування, миття та пакування. Правовою основою цього процесу є розроблені для всіх овочевих культур стандарти, в яких нормуються ступінь чистоти і сортування продукції на фракції за різними показниками якості – розміром, кольором, ароматом тощо.

Сортування. Значному підвищенню рентабельності овочівництва і більш повного забезпечення овочами різних сегментів ринку сприяє сортування. Унаслідок цього покупець зможе вибрати той продукт, що йому найбільше підходить. Сортовані та паковані овочі стають привабливішими, легше транспортуються як на ринок, так і покупцем з ринку. Готують овочеву продукцію на ринок вручну та за допомогою різного обладнання.

Машини для сортування овочів поділяють на дві групи – сортувальні та калібрувальні. Сортувальні машини дають можливість розділити овочі за якістю. Наприклад, плоди помідора – на стиглі й зелені, цілі й пошкоджені, здорові та уражені хворобами. Останнім часом у світовій практиці цей вид машин набуває значного поширення, особливо після впровадження

мікроелектронних пристроїв розпізнавання плодів різної якості. Найчастіше вітчизняні овочівники використовують калібрувальні машини, які дають можливість розділити овочі за розміром і при додатковому ручному перебиранні на транспортері видалити механічні домішки, хвору, тріснуту та іншу нетипову продукцію.

Миття овочів. Високої товарності овочевої продукції під час сортування можна досягти лише після очищення і миття. Хоча існує багато овочів, які не потребують миття – капуста, кавуни, дині тощо, більшість видів потрібно помити і просушити. Миють овочі вручну і за допомогою широкого набору машин. Вручну миють ніжні зелені овочі та інші, – якщо невелика маса партії для реалізації.

Забруднення продукції залежить від виду, сорту, погодних умов та строків збирання, вимагає різних режимів миття – м'якого, жорсткого і проміжного. М'який режим миття використовують для ніжних овочів, на яких попередньо розм'якшений бруд змивають водяним душем, струменем або простою течією води. За жорсткого миття бруд відокремлюють за допомогою твердих механічних органів – щіток, барабанів, гумових лопаток та інших пристосувань.

Пакування овочів. Важливим етапом підвищення ефективності овочівництва є пакування овочів у різні види тари та їх маркування, адже на конкурентоспроможність овочів, як не дивно, найбільше впливає тара. У світі діє принцип «тара захищає те, що продає нині та продає те, що захищає». Покупець здебільшого купує красивий пакувальний матеріал. Бідою нашого овочівництва є те, що виробник намагається продати овочі прямо з поля і не звертає уваги на їх підготовку, тим самим втрачаючи покупця. Сучасна тара виконує п'ять функцій: захищає овочі; несе інформацію про виробника та якість; задовольняє принципи екологічні; є інструментом маркетингу; полегшує транспортування.

У середньому в світі одна людина використовує тару, вартість якої становить 83 американські долари в рік. Але в Японії – 556, у США – 421,

Австралії – 382, Західній Європі – 297, Східній Європі – 70, Африці – 6 доларів США. В Україні також спостерігаються позитивні тенденції у використанні тари в овочівництві. Гаслом Всесвітньої організації пакувальників (WPO) став вислів: «До кращого життя через кращу тару». В Україні навіть працює «Клуб пакувальників».

Тара дає можливість без втрат якості ефективно наблизити овочі до споживача. Тарою (інколи упаковкою) називають ємність для зберігання, пакування і транспортування овочів. Зарубіжний досвід свідчить, що найоптимальнішим є пакування (особливо зеленних овочевих культур) безпосередньо в полі з наступним швидким охолодженням. Тару для пакування овочів виробляють з різних матеріалів – паперу, картону, полімерів, металу, скла та дерева. Її поділяють на три групи – тверду, напівтверду та м'яку. Консервовані овочі здебільшого пакують у прозору склотару, щоб їх було добре видно і покупець зміг оцінити зовнішній вигляд.

Свіжі овочі після пакування продовжують жити, тому при їх зберіганні і транспортуванні відбувається інтенсивний газообмін та виділення тепла. Тара повинна забезпечити дихання й теплообмін, а разом з тим – захистити різні тканини овочів від пересихання, механічних пошкоджень та псування. Для пакування овочевої продукції широко застосовують поліетиленові плівки, деякі марки пліофільму, в яких проникність вуглекислого газу більша, ніж кисню, що підтримує помірну концентрацію CO₂. Пакування огірка в поліетиленові плівки зменшує витрати при транспортуванні та реалізації в три-чотири рази. Для транспортування у пакованих і непакованих овочів найдоцільніше використовувати полімерні ящики розміром 60×40×20 см (ТУ ОСТ 17. 358. 80) або дерев'яні, які добре розміщуються на стандартних піддонах розміром 800×1200 і 1000×1200 і мм.

Насіннячкові плоди сортують на помологічні і товарні сорти, калібрують на невеликі, середні і дрібні. За домовленістю сторін плоди можуть не сортувати і не калібрувати.

Пакування (тарування) розрізняють транспортне та для роздрібно́ї торгівлі (розфасовка).

Транспортне пакування полягає в укладанні плодів у відповідну тару з метою зберігання їх якості при навантажувально-розвантажувальних роботах та під час транспортування. При пакуванні тару обов'язково вистеляють зсередини пакувальними матеріалами (папір, деревна стружка, картонні прокладки, сфагновий торф, поліетиленові плівки). Тара для пакування повинна бути міцною, сухою, чистою та без сторонніх запахів. У кожену одиницю тари вкладають плоди одного помологічного та товарного сорту й одного калібру.

Плоди укладають двома способами: *рядковим та насипом*.

У свою чергу *рядковий* спосіб поділяється на: *пряморядний, шаховий, діагональний*.

Рядковим способом укладають плоди яблуні, груші й персика вищого та першого товарних сортів, а також крупні плоди абрикоса першого сорту (рис. 1). *Насипом* укладають плоди яблуні та груші другого й третього сортів, плоди всіх товарних сортів сливи, вишні, черешні та ягідних культур.

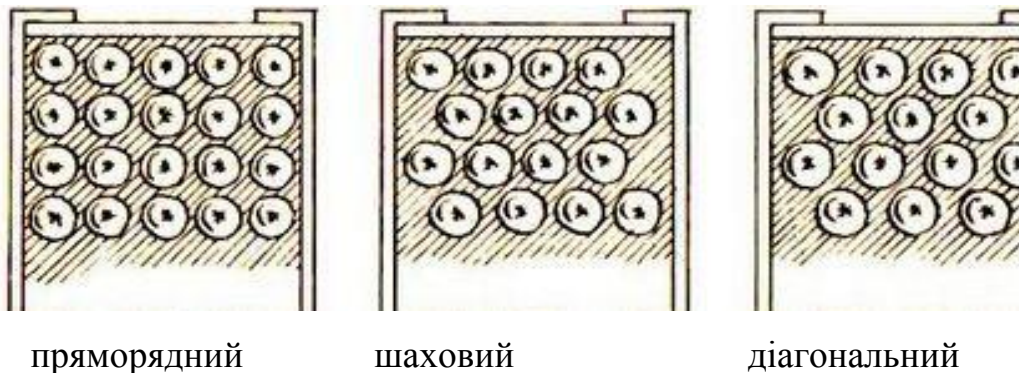


Рис. 1. Рядковий спосіб укладання плодів

За *пряморядної* системи плоди вкладають правильними рядами, кожен наступний шар – на плоди нижнього ряду (рис.2). Таку систему застосовують найчастіше.



Рис. 2. Пряморядний спосіб укладання плодів

За шахової системи плоди наступного шару вкладають у заглиблення, що утворилися від двох сусідніх плодів нижнього шару (рис. 3).



Рис. 3. Шаховий спосіб укладання плодів

За діагональної системи плоди першого шару вкладають не щільно, а на певній відстані, щоб плоди наступного ряду приблизно на $\frac{1}{4}$ заходили між плоди попереднього ряду (рис. 4).

Сьогодні для якісного довготривалого зберігання плодів та овочів застосовують альвеоли – підкладки з екологічно чистих матеріалів, що вбирають конденсат та, власне, сприяють більш тривалому їх зберіганню (рис. 5).



Рис. 4. Діагональний спосіб
укладання плодів



Рис. 5. Альвеоли для плодів

Польська фірма *Sorter* пропонує автоматичну лінію для пакування фруктів на підкладку (альвеоли) (рис. 6)



Рис. 6. Автоматична лінія для пакування фруктів на підкладку
(альвеоли) (джерело: <https://www.sorter.pl/pl>)

За пакування плодів яблуні й груші вищого товарного сорту тару вистеляють папером, на дно та під кришку кладуть шар деревної стружки або аркуш гофрованого картону гладкою стороною до плодів, а кожен плід загортають у проолієні паперові серветки розмірами 17x17, 23x23, 25x25, 28x28, 30x30 – залежно від розмірів плодів. За пакування плодів яблуні й груші першого товарного сорту тару вистеляють папером, на дно і під кришку кладуть шар деревної стружки, а кожен шар плодів перешаровують стружкою або папером. За пакування плодів яблуні й груші другого товарного сорту на дно та під кришку тари кладуть шар деревної стружки, а для більш щільного укладання плодів застосовують вібратори. Плоди яблуні й груші третього товарного сорту укладають у тару без пакувального матеріалу.

За пакування плодів кісточкових порід першого товарного сорту на дно кладуть папір, а під кришку тари кладуть деревну стружку, загорнуту в папір (за пакування плодів нижчих товарних сортів використовують тільки папір).

Плоди ягідних культур сортують і укладають у транспортну тару без пакувальних матеріалів.

Розфасовка для роздрібно́ї торгівлі сприяє збереженню якості продукції. Затрати на пакування зазвичай незначні, а вартість пакувального матеріалу невисока порівняно з ціною товару. Упакування має давати достатню інформацію про вид, якість, масу та вартість товару, що значно підвищує попит на продукцію та відповідає вимогам покупця.

Як свідчить світовий досвід, економічно обґрунтованим є розміщення ліній товарної обробки плодів при великих плодосховищах місткістю не менше ніж 3 тис. тонн. Малим садівничим господарствам найраціональніше об'єднуватися в кооперативи та загальними зусиллями будувати плодосховища, при яких організувати лінії товарної обробки плодів.

Сучасні лінії товарної обробки плодів *MAF RODA* (Франція), *GREEFA*, *BURG'S* (Нідерланди) можуть повною мірою забезпечити потреби галузі зберігання України у високоякісній техніці, яка дасть змогу сортувати,

калібрувати й пакувати плоди згідно з вимогами національних і європейських нормативних документів (рис. 7).



Рис. 7. Лінія товарної обробки яблук *MAF RODA* (Франція) (джерело: <https://www.maf-roda.com/en/page/novacoop-automatic-robot-packing->

Плоди суниць ананасових збирають на початку споживчої стиглості, коли вони набули властивих сорту забарвлення, розмірів і смаку, а м'якуш ще досить щільний. Практикують ручний, механізований та комбінований способи збирання врожаю. Ручний, як правило, застосовують у спорудах закритого ґрунту; наприкінці ХХ ст. цей спосіб був основним і у відкритому ґрунті, особливо при збиранні плодів для споживання свіжими. Механізоване збирання широкого виробничого застосування ще не набуло. При комбінованому способі збирання спочатку 30–40% врожаю збирають вручну, а решту – механізовано, використовуюючи плодозбиральні машини, що працюють за методом «зчісування» зі швидкістю 0,3 км/год., збираючи до 250 кг несортованих ягід за годину. Зібрані машиною плоди сортують на стаціонарних установках. При організації ручного збирання основну увагу приділяють якості продукції. Залежно від погодних умов і особливостей сорту плоди збирають через кожних 1–3 дні; перші збори частіші, останні – рідкі. У сонячні дні плоди збирають до 10–11 години, після того, як спаде

роса, та у другій половині дня після спадання спеки; у похмуру погоду збирають упродовж дня. Плоди зривають з плодоніжкою і чашечкою, беручи великим і вказівним пальцями за плодоніжку й відщипуючи її.

На плоди суниць в Україні діють два національних стандарти: ДСТУ 7653:2014 Суниця свіжа. Технічні умови (ТУ) та ДСТУ ЕЭК ООН FFV-35:2007 Настанови щодо постачання і контролю якості. Відповідно до вимог першого ДСТУ, суниця поділяється на два товарних сорти, згідно з нормами останнього – на три.

Плоди суниць в Україні збирають здебільшого в тару місткістю від 1–1,5 до 2,5–3 кг (луб'янки, решета) (рис. 8), які для транспортування укладають у пакети; використовують також дерев'яні лотки місткістю 5–6 кг, рідше – паперові козубці по 0,5–1 кг, які транспортують у контейнерах по 5 шт. При збиранні плоди кожного помологічного сорту укладають в окрему тару, сортуючи на два товарних сорти: перший і другий. До першого відносять плоди діаметром не менш як 20 мм, свіжі, чисті, з характерним для сорту забарвленням, без пошкоджень хворобами і шкідниками; для другого сорту розмір плодів не встановлюють.



Рис. 8. Зібраний врожай суниць в луб'янках

У зарубіжних країнах (Бельгія, Данія, Італія, Нідерланди, Франція, США та ін.) при збиранні плодів, призначених для споживання свіжими, широко використовують одноразову тару й дрібне розфасування (250–500-

грамові картонні коробочки), яку для транспортування укладають у багаторазову дерев'яну тару.

Збирають також у 250-грамові алюмінієві та 500-грамові пластмасові коробочки, вкладаючи їх для перевезення у 6–8-кілограмові картонні ящики; іноді використовують 2-кілограмові дерев'яні ящички, вистелені гофрованим папером. Під час збирання плоди сортують на класи – екстра (мінімальний діаметр 25–30 мм), 1-й (понад 18 мм) і 2-й (менших розмірів, які використовують лише для переробки) (рис. 9).



Рис. 9. Плоди екстра класу в 500-грамових пластмасових коробочках

Продуктивність праці при збиранні плодів великоплідних сортів, із середньою масою плоду 12–14 г і урожайністю понад 25 т/га, у 3–6 разів вища (12–18 кг/год.), ніж у насадженнях з урожайністю 5–10 т/га і середньою масою плоду 4–6 г. Після збирання плоди негайно охолоджують упродовж 2–4 годин до температури близько 2 °С. Охолодження можна значно пришвидшити, якщо в камерах попереднього охолодження змонтувати припливно-витяжну вентиляцію, а штабелі ящиків з плодами зверху й з одного торця накрити поліетиленовою плівкою. За температури 0–1 °С та відносної вологості повітря 95–97 % плоди можна зберігати 2–3 доби, а за вмісту CO₂ – 5–8% і O₂ – 3–10% понад 10–15 діб.

Відповідно до ДСТУ ЕЭК ООН FFV – 07:2007 Чорниця та лохина. Настанови щодо постачання та контролю якості, плоди лохини поділяють на 3 товарні сорти. Ягоди чорної смородини, порічок, ожини, агрусу та малини

сортують на два товарні сорти, згідно зі стандартами: ДСТУ 8319:2015 Смородина чорна свіжа. ТУ; ДСТУ 4722:2007 Порічки червоні та білі свіжі. ТУ; ДСТУ 7022:2009 Агрус свіжий. ТУ; ДСТУ 692:2004 Ожина свіжа. ТУ; ДСТУ 7179:2010 Малина свіжа. ТУ.

У ТОВ «Бетек» (с. Барвинівка на Житомирщині), яке займається вирощуванням лохини, налагоджений «холодний ланцюг лохини»: від організації збору ягід на полі, доставки їх до сховища та післязбиральної доробки з охолодженням, сортуванням, пакуванням і довготривалим зберіганням у регульованому середовищі. Надсучасне сховище укомплектоване передовим європейським обладнанням: камерами шокового охолодження (прекулери) та камерами зберігання з РГС виробництва голландської компанії *Van Kempen*, сортувальними лініями *BBC Technologies*, пакувальними лініями (рис. 10–12).



Рис. 10, 11. Сортувальна та пакувальна лінія блакитниці (лохини)



Рис. 12. Холодильне обладнання *VanKempen*

Лохина може зберігатися 6–10 тижнів у камері з регульованим газовим середовищем (вміст CO₂ не більше 10%, а O₂ – 5% за температури 0°C).

Товарна обробка овочів та її етапи

Залежно від способу одержання врожаю розрізняють овочі відкритого та закритого (парникові, тепличні) ґрунту. Залежно від термінів дозрівання різні сорти овочів поділяють на ранні, середні та пізні.

За кількістю зборів врожаю з однієї рослини овочеві культури поділяються на три групи:

- 1) одноразового збору – овочі збирають суцільно й одночасно (пізня капуста, цибуля, часник, коренеплоди, гарбузи);
- 2) багаторазового збору – овочі збирають багаторазово в міру входження в господарську стиглість продуктивних органів (томат, перець, баклажан, огірок, кабачок, квасоля, редиска, щавель, ревінь);
- 3) рослини, в яких до масового збору провадять один або кілька вибіркових зборів (рання та цвітна капуста, головчастий салат).

Як і в садівництві, в овочівництві важливою технологічною операцією є товарна обробка врожаю. Неправильна її організація призводить до втрат у розмірі 30% від маси овочевої продукції. Товарна обробка овочів передбачає

такі етапи: сортування, калібрування, пакування. Правовою основою цього процесу є розроблені для всіх овочевих культур стандарти, в яких нормуються ступінь чистоти та сортування продукції на фракції за різними показниками якості – розміром, кольором, ароматом тощо. Тобто, сортують, калібрують і пакують продукцію відповідно до чинних стандартів.

Останніми роками Інститут овочівництва і баштанництва НААНУ замість стандартів колишнього СРСР розробив національні стандарти України: ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови (на заміну ГОСТ 1721-85 та ГОСТ 26767-85); ДСТУ 7033:2009 Буряк столовий. Технічні умови (на заміну ГОСТ 1722-85; ГОСТ 26766-85); ДСТУ 7037:2009 Капуста білоголова свіжа. Технічні умови (на заміну ГОСТ 26768-85, ГОСТ 1724-85); ДСТУ 2642-94 Коріандр-зелень. Технічні умови; ДСТУ 2659-94 Перець солодкий свіжий. Технічні умови; ДСТУ 2660-94 Баклажани свіжі. Технічні умови; ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови; ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови; ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста. Технічні умови; ДСТУ 6009:2008 Редиска свіжа. Технічні умови; ДСТУ 3246-95 Томати свіжі. Технічні умови; ДСТУ 3247-95 Огірки свіжі. Технічні умови; ДСТУ 3280-95 Капуста цвітна свіжа. Технічні умови; ДСТУ 6010:2008 Петрушка молода свіжа. Технічні умови; ДСТУ 6011:2008 Цибуля зелена свіжа. Технічні умови; ДСТУ 7036:2009 Диня свіжа. Технічні умови; ДСТУ 289-91 Селера коренева свіжа. Технічні умови; ДСТУ 293-91 Спаржа овочева свіжа. Технічні умови.

Сортування – це розподіл продукції за якістю; калібрування – за розміром. Дуже часто сортування й калібрування проводять під час збору врожаю вручну, з наступним таруванням і пакуванням продукції.

Зібрані овочі сортують на стандартні, нестандартні, але придатні до господарського використання та брак, що підлягає знищенню.

Вимоги до стандартної продукції прописані для кожного виду продукції.

До нестандартної продукції належать дрібні або перерослі, потворні й не сильно пошкоджені овочі. Таку продукцію реалізують зі знижкою в ціні або використовують для технологічної переробки.

Браком є гнилі, сильно пошкоджені шкідниками, хворі й зіпсуті за збирання і транспортування, абсолютно не придатні до вживання овочі.

Останнім часом набуло поширення пакування овочів у модифіковане газове середовище (МГС), або регулююче газове середовище (РГС), де підтримується оптимальний газовий склад: 4–8 % O₂, 3–5 % CO₂, 87–94 % N₂. Для пакування огірка використовують плівку завтовшки 20–30 мкм, що дає можливість створити «другу шкірочку» загортаючи кожний плід. Зберігання зелені – петрушки, селери, кропу в пакетах із плівки завтовшки 30–40 мкм зменшує втрати у 10–15 разів. Капусту і моркву пакують у товстішу плівку – 60–80 мкм. Для пакування цибулі, часнику, коренеплодів широко використовують сітки.

Запаковані овочі є важливою частиною маркетингу на сучасному ринку. Тара не тільки захищає овочі, а є також важливим засобом реклами про їх цінність, виробника, шляхи використання продукції в кулінарії. Фермер завжди зацікавлений в тому, щоб покупець будь-де впізнав його овочі і знову їх купував. На упаковці завжди є достатньо місця для великої кількості інформації. Це дуже важливо, коли ми хочемо поширити на ринку нові сорти та різновиди овочевої продукції, про яку мало хто знає і яка мало буде купуватися без реклами. Інформацію друкують безпосередньо на упаковці або на яскравих етикетках в типографіях, а також з допомогою краплинних принтерів для безконтактного маркування.

У структурі овочів основне місце займають види, які формують продуктові органи в ґрунті. До них відносяться коренеплоди (морква, буряк столовий, редиска, редька, пастернак, петрушка коренева, вівсяний корінь, скорцонера), бульбоплоди (картопля, топінамбур, стахіс) і цибуля (цибуля ріпчаста, часник, цибуля-шалот). Недарма у світі їх об'єднують в одну групу і називають «підземними овочами» (від англ. “underground vegetables”).

Післязбиральні технології доробки і логістика для цих груп розроблені відносно добре, що сприяє насиченню ринку високоякісною продукцією. Виняток становлять лише маловідомі види (наприклад, скорцонера, вівсяний корінь, топінамбур), відсутність яких обумовлена іншою причиною – недостатньою рекламою харчової і лікувальної цінностей.

З огляду біології росту і розвитку рослин, крім індивідуальних особливостей, ці види мають багато спільного:

1) утворюють продуктові органи в ґрунті, який крім субстрату має специфічні хвороби і шкідників;

2) під час збирання продуктові органи забруднюються ґрунтом, рослинними залишками, шкідниками і хворобами;

3) запасні речовини, відкладені в продуктивних органах, представлені переважно вуглеводами, які за підвищеної температури швидко використовуються на дихання;

4) після збирання вони продовжують рости і розвиватися (утворюються корінці, у точках росту проходить їх диференціація) за рахунок поживних речовин, що суттєво змінює їхні смакові властивості;

5) при порушенні режимів зберігання на поверхні і всередині продуктивних органів швидко розвиваються хвороби і поширюються на всю партію.

Для успішної логістики цієї групи овочів важливо знати їхні вимоги до умов росту і розвитку під час вегетаційного періоду, і після збирання врожаю в ланцюжку зберігання, транспортування і маркетингу. Про що говорилося вище.

Контрольні запитання

1. Дати характеристику товарної обробки врожаю, важливої технологічної операції .
2. На які складові сортують зібрані овочі
3. Види пакування.
4. Які овочі формують продуктивні органи в ґрунті, спільні їх особливості

Практична робота 4

Обладнання для післязбиральної обробки овочів

Мета заняття: ознайомитись з машинами та обладнанням, які використовують під час післязбиральної обробки плодів та овочів.

Загальні відомості. За механічного збирання врожаю товарну обробку здійснюють у стаціонарних умовах на стаціонарно обладнаних майданчиках або у приміщенні. Найпростіший пункт післязбиральної обробки продукції складається із: навісу, сортувальних столів, пристосувань для калібрування та пакування. Сучасні пункти обладнані механізованими лініями.

Маса картоплі або коренеплідних овочів, яка надходить на пункт післязбиральної обробки, містить залишки ґрунту, вегетативні органи. Для їх видалення застосовують різноманітні сепарувальні пристрої – решітчасті грохоти, гірки, транспортери. Поверхня їх робочих органів покрита гумою для запобігання додаткових механічних пошкоджень продукції.

Сортують продукцію на сортувальних столах або транспортерах, по обидва боки яких сидять робітники й видаляють дефектні, пошкоджені екземпляри. Сортувальні транспортери бувають стрічкові, роликові, планчасті й пруткові (рис. 13).

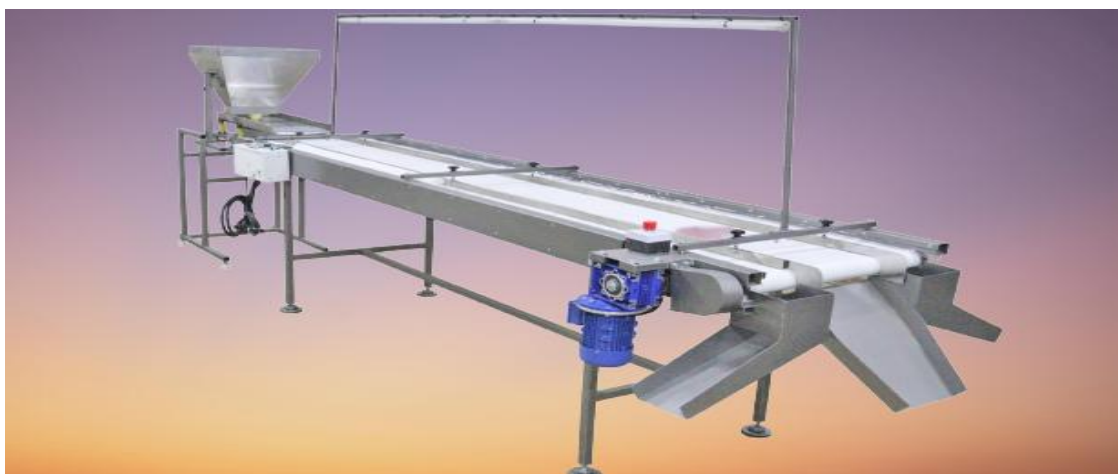


Рис.13. Інспекційний стрічковий транспортер (джерело: <https://prom.ua/ua/p1539436497-inspektsionnye-konvejery.html>)

За калібрування продукцію розділяють на групи за розміром (поперечним діаметром). Застосовують ременні, транспортеро-комірчасті, роликові, гвинтові калібрувальні машини. Все обладнання для сортування овочів поділяється на дві групи – сортувальні та калібрувальні машини. Сортувальні машини дають можливість розділити овочі за якістю. Наприклад, плоди помідора – на стиглі й зелені, цілі й пошкоджені, здорові та уражені хворобами (рис. 14).

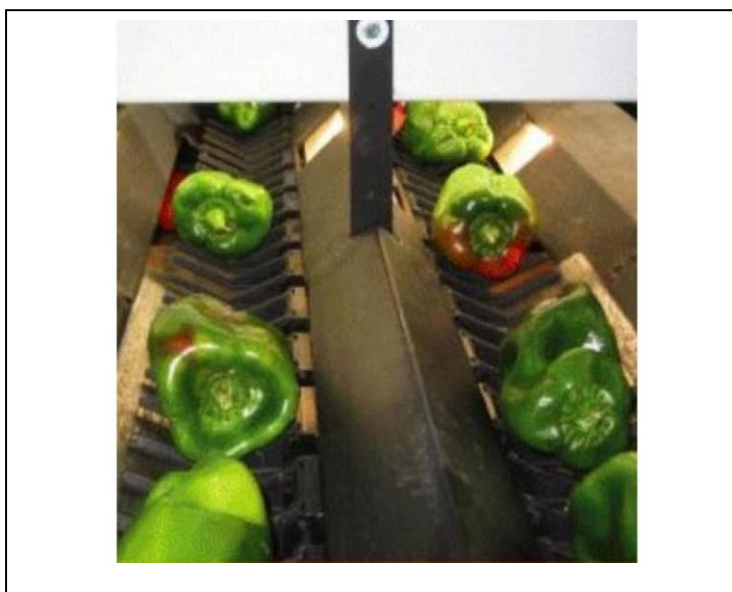


Рис. 14. Оптична сортувальна машина TWINSCAN, яка визначає колір, розмір, форму та дефекти продукції (джерело: <https://www.novtech.com.ua/oborudovanie/sortirovka/opticheska-sortirovka/sortirovshhik-axone-s-dvojnim-skanirovaniem>)

Останніми роками у світовій практиці цей вид машин набуває широкого поширення, особливо після впровадження мікроелектронних пристроїв розпізнавання плодів різної якості. Найчастіше використовують вітчизняні калібрувальні машини, які дають змогу розділити овочі за розміром і при додатковому ручному вибиранні на транспортері видалити механічні домішки, хвору, тріснуту та іншу нетипову продукцію.

Сучасне обладнання для сортування поділяється на чотири групи:

1) інспекційні транспортери, які прискорюють і механізують ручне сортування. Сюди відносять різні стаціонарні сортувальні машини, наприклад, для цибулі ріпчастої СЛС-7А;

2) обладнання, яке розподіляє овочі за густиною. Як правило, цей поділ відбувається у воді;

3) обладнання, яке сортує овочі за кольором за допомогою фотоелектричних детекторів;

4) обладнання, яке розподіляє овочі за інтенсивністю теплового випромінювання плодів різного ступеня стиглості.

Овочі на інспекційні транспортери та обладнання для поділу за густиною подаються суцільним потоком, а на два останніх типи обладнання – після попереднього розподілу. Провідними виробниками обладнання для підготовки й переробки овочів в Україні є фірми *Gruppo Goglio* (Італія), *Maf Roda* (Франція), *Marcelissen* (Нідерланди).

Розроблені також флотаційні сортувальні машини для сортування овочів у воді. Ринок сільськогосподарських машин пропонує широкий спектр калібрувальних машин: барабанна калібрувальна машина, універсальна калібрувальна машина, калібрувальна машина А9-ККБ тощо. У зарубіжних країнах дуже поширене сортування за кольором.

Високої товарності овочевої продукції при сортуванні можна досягти лише після очищення і миття. Хоча є багато овочів, які не потребують миття – капуста, кавуни, дині тощо, більшість видів потрібно помити й просушити. Миють овочі вручну або за допомогою широкого набору машин. Вручну миють ніжні зелені та інші овочі при невеликих партіях реалізації. Забруднення продукції залежить від виду, сорту, погодних умов та строків збирання, тому вимагає різних режимів миття – *м'який, жорсткий, проміжний*.

М'який режим миття використовують для ніжних овочів, на яких попередньо розм'якшений бруд змивають водяним душем, струменем або простою течією води. При *жорсткому* митті бруд відокремлюють за допомогою твердих механічних органів – щіток, барабанів, гумових лопаток та інших пристосувань.

Для миття помідора, перцю солодкого, квасолі спаржевої та спаржі використовують вентиляторні, елеваторні машини з активними вібраторами у

відмочувальних ваннах. Для миття зеленого горошку розроблені струшувальні, флотаційні двобарабанні машини.

Миття плодів овочевих культур з міцною шкіркою – огірка, кабачка, патисона, баклажана здійснюють у два етапи: спочатку миють щітковими машинами, а після них – вентиляторними або елеваторними. Миття коренеплодів моркви, пастернаку, буряка та бульби картоплі також здійснюють у два етапи, використовуючи на першому етапі лопатеві, барабанні або вібраційні машини, а на другому – щіткові або елеваторні (рис. 15).



Рис. 15. Барабанно-щіткова мийка для коренеплодів
(джерело:
<https://prom.ua/ua/p1391556863-mojka-dlya-korneplodov.html>)

Важливим показником ефективності миття овочів є їх чистота та питоме використання води на 1 кг продукції, яке не повинно перевищувати 1 л на 1 кг овочів. Для миття овочів використовують чисту питну воду, яка відповідає певним санітарним нормам.

Найчастіше використовують такі марки мийних овочевих машин: елеваторна А9-КМБ; струшувальна КМЦ; шнекова А1-БМГ; барабанна А9-КМ-2; барабанна фірми «Yorgensen» (Данія); лопатева А9-КЛА-1; лопатева КМ-60; вібраційна МВ-25; щіткова Т1-КУМ-III; щіткова фірми «Ludwig Vock» (Німеччина); щіткова фірми «Agrikon engineering» (Угорщина).

Для невеликих партій коренеплідних овочевих культур добре підходить мийна машина ЛМК-0,5 та її модифікації, які використовують для миття лікарських рослин (рис. 16).



Рис. 16. Мийна машина для невеликих партій коренеплідних овочевих культур ПрАТ «Каховський експериментальний механічний завод»

У більшості господарств овочі сортують одночасно зі збиранням. У великих сільськогосподарських підприємствах овочі звозять на спеціальні сортувальні пункти, де проводять товарну обробку, готуючи їх до реалізації як у свіжому вигляді так і для закладання на зимове зберігання відповідно до вимог чинних стандартів.

Наприклад, згідно зі стандартами плоди огірків мають бути свіжими, цілими, незабрудненими, без пошкоджень хворобами та шкідниками, без механічних пошкоджень, не деформованими, без плодоніжки та з плодоніжкою до 1 см з правильною і типовою для ботанічного сорту формою і зеленим забарвленням.

Для консервування використовують пікулі завдовжки 3,0–5,0 см, корнішони першої групи: 5,1–7,0 см, корнішони другої групи 7,1–9,0 см, зеленці – до 12 см. Відповідно до цих умов здійснюють товарну обробку овочів.

Овочі, які не відповідають вимогам стандартів, вибраковують і відправляють на додаткову доробку або згодовують тваринам.

2.2. Товарна обробка різних видів овочів

Товарну обробку *плодових овочів* здійснюють на механізованих лініях ЛТО-3А з сортувально-калібрувальними машинами МКН-3А або СКЯ-3А; на лініях ЛТО-6 з сортувально-калібрувальними агрегатами АСК-2 і АПП-1,5.

Товарну обробку *томатів* здійснюють на стаціонарному пункті СПТ-15 (у процесі сортування плоди розділяють на фракції за ступенем стиглості (рис. 17).



Рис. 17. Стаціонарний пункт сортування томатів (джерело: <http://www.novtech.com.ua/oborudovanie/sortirovka/opticheskaja-sortirovka/>)

Післязбиральну доробку *цибулі* здійснюють на механізованих пунктах ПМУ-6 і ПМУ-10, що передбачає сушіння у валках, очищення від зелені й домішок, видалення пера; розділення на фракції за розміром; ручне видалення пошкоджених і хворих екземплярів (рис. 18).



Рис. 18. Механізований пункт із післязбиральної доробки цибулі
(джерело: <https://prom.ua/ua/p464033156-sortirovochnyj-stol-dlya.html>)

Післязбиральну доробку *коренеплодів* здійснюють на стаціонарних лініях ЛСК-20 або на сортувальних пунктах ПСК-6 (рис. 19).



Рис. 19. Стаціонарна лінія для товарної обробки коренеплодів

При сортуванні відбирають хворі та пошкоджені коренеплоди й розділяють на фракції за розміром, згідно зі стандартом. Національні стандарти та технічні умови визначають і характеризують товарні ознаки свіжих моркви, буряка столового, петрушки, пастернаку, селери, редиски та редьки з урахуванням належності до ботанічного сорту. За ознакою форми

коренеплоду моркву поділяють на сортотипи: Берлікумер, Геранда, Грело, Каротель, Нантська, Шантане, Валерія.

Залежно від якості моркву, буряк столовий та редиску поділяють на два товарних сорти: перший та другий.

У нормативних документах встановлено вимоги, яким повинна відповідати свіжа продукція, правила приймання, сортування, пакування, транспортування, зберігання, а також методи контролювання якості коренеплодів.

Якість коренеплодів характерна сукупністю цінних властивостей згідно з відповідними показниками і нормами. Основними показниками товарної якості коренеплодів є зовнішній вигляд, розмір за найбільшим поперечним діаметром, допуски щодо вмісту в партії продукції коренеплодів різних дефектів та наявність сторонніх домішок.

За зовнішнім виглядом коренеплоди мають бути свіжі, цілі, чисті, не зів'ялі, не тріснуті, без пошкоджень, не уражені хворобами, без зайвої зовнішньої вологи, типові для ботанічного сорту за формою і забарвленням, обрізаних врівень з плечиками коренеплоду або з довжиною черешків після обрізування не більше ніж 2,0 см.

При встановленні допусків враховують те, що овочева продукція, у тому числі й коренеплоди столові, неоднорідна, та за найбільш старанного сортування можливі пропуски з незначними дефектами. Не допускається наявність коренеплодів із сильними механічними пошкодженнями, тріснутих, загнилих, запарених, підморожених.

Вміст токсичних елементів і мікотоксину патуліну в коренеплодах не має перевищувати допустимі рівні, регламентовані медико-біологічними вимогами; нітратів, зокрема для моркви ранньостиглих сортів – не більше ніж 400 мг/кг, і пізньостиглих – не більше ніж 250 мг/кг; для буряка столового – не більше ніж 1400 мг/кг. Якість коренеплодів свіжих визначають за результатами аналізу середнього зразка, відібраного від кожної партії під час завантажування та розвантажування продукції.

Під час товарної обробки *капуст білоголової, червоноголової та савойської* головки очищають від розеткових і пошкоджених листків; сортують продукцію на стандарту, нестандартну, відходи.

У стандарті на капусту білоголову свіжу залежно від якості продукцію поділено на два товарних сорти: перший та другий. Головки капусти повинні бути свіжі, цілі, здорові, чисті, цілком сформовані, непророслі, за формою і забарвленням типові для ботанічного сорту. Для ранньостиглих сортів головки можуть бути різного ступеня щільності, для середньо- і пізньостиглих – щільні або менш щільні, але не рихлі. Головки мають бути зачищені до щільно прилеглих зелених або білих листків. Довжина зовнішнього качана над головою – не більше ніж 3,0 см. Маса зачищеної головки ранньостиглої капусти повинна бути не меншою, ніж 0,3 кг до 01 липня; з 01 липня до 01 серпня – не меншою ніж 0,4 кг; після 01 серпня – не меншою ніж 0,6 кг. Маса зачищеної головки капусти середньо- та пізньостиглої для першого товарного сорту з 01 липня повинна бути не меншою ніж 1,0 кг; для другого товарного сорту – не меншою ніж 0,4 кг. До реалізації після зимового зберігання з 01 лютого допускають головки зі зрізаними під час зачищення місцями площею не більше ніж $\frac{1}{3}$ їх поверхні, при цьому маса головки повинна бути не меншою за 0,6 кг.

Допускають наявність головок із сухим забрудненням, механічними пошкодженнями на глибину більше двох, але не більше п'яти (для ранньостиглої не більше трьох) прилеглих листків, із зарубкою головки та качана в сукупності: для ранньостиглих сортів капусти не більше ніж 5% до маси партії; для середньо- і пізньостиглих у першому товарному сорті не допускається, а у другому – без обмеження. Недопустима наявність головок з механічними пошкодженнями на глибину більше п'яти (для ранньостиглої більше трьох) прилеглих листків, пророслих, тріснутих, загнилих, запарених, підморожених (з ознаками внутрішнього пожовтіння та побуріння).

Вміст токсичних елементів і мікотоксину патуліну в капусті свіжій не має перевищувати допустимих рівнів, регламентованих медико-біологічними

вимогами; нітратів: для ранньостиглих сортів капусти (до 01.09) – не більше ніж 900 мг/кг, для інших сортів – 500 мг/кг.

Якість капусти білоголової свіжої визначають за результатами аналізу середнього зразка, відібраного від кожної партії під час завантажування та розвантажування продукції. Окрім того, проект стандарту містить правила сортування, маркування, пакування, транспортування, зберігання капусти білоголової, а також методи визначення якості продукції.

У стандарті встановлені методи відбирання й готування проб до контролювання якості капусти білоголової згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002, зберігання згідно з ДСТУ ISO 2167-02 і ДСТУ ISO 6000-02, наведено вимоги щодо безпечності продукції для життя і здоров'я людини та охорони довкілля, інформаційні відомості про харчову та калорійну цінність капусти білоголової з розрахунку на 100 г продукту.

В Україні капусту здебільшого збирають вручну. Для механізованого збирання придатні гетерозисні гібриди, характерні дружнім формуванням та досяганням головок. Найкраще використовувати розсадний спосіб вирощування. Висаджують розсаду за точними схемами. Впродовж вегетаційного періоду забезпечують рівномірний ріст усіх рослин. Дотримання цих вимог забезпечує високу вирівняність головок.

Компанія *Asa-Lift* (Данія) – єдиний у світі виробник комбайнів для збирання капусти, придатної для тривалого зберігання. У процесі збирання капусту забирають спеціальними пасками за корінь, після чого його обрізають дисковим ножом, а головку просувають у комбайн каналом, оснащеним двома м'якими транспортерами. Далі капуста потрапляє на інспекційний стіл, де інспектор відокремлює зовнішнє листя й потім або укладає її в контейнер, закріплений на самому комбайні, або на вивантажний елеватор (транспортер) для перевантаження у транспортний засіб, який іде поруч (рис. 20).



Рис. 20. Комбайн для збирання капусти (джерело: <https://agrolines.com.ua/uk/kombainy-dlia-zbyrannia-kapusty>)

Маючи однакову приймальну частину, комбайни для збирання капусти можуть істотно різнитися у транспортуванні й способі перевантаження продукції. Для коректної роботи комбайна відстань між сусідніми рядками має становити не менше ніж 60 см.

Картоплю сортують на пересувних або стаціонарних пунктах (КСП-15Б; КСП-25; КСП-50; СКСП). Оскільки товарна обробка картоплі безпосередньо після збирання на 10% збільшує кількість механічно пошкоджених бульб, рекомендують зібраний урожай на два тижні витримувати у невеликих буртах для зарубцювання ран, отриманих при збиранні, визрівання покривних тканин. Пошкоджуваність картоплі за товарної обробки значною мірою залежить від температури бульб. За підвищення температури бульб від 3 до 15 °С їх стійкість до механічних пошкоджень зростає більше ніж удвічі. Тому пункти сортування картоплі мають спеціальні цехи, які обладнані системами активного вентилявання і підігрівачами повітря. Для скорочення втрат від механічних пошкоджень під час збирання і післязбиральної обробки продукції застосовують технології, за яких восени продукцію мінімально обробляють (видаляють землю, домішки, дрібні й дефектні екземпляри) і закладають на зберігання. Повну товарну обробку продукції проводять після зберігання, адже саме така технологія майже вдвічі скорочує потребу в робочій силі в осінній період, значно зменшує рівень механічних пошкоджень продукції, але недоліком її є

закладання на зберігання значної маси нестандартної продукції, яку можна було б реалізувати або пересортувати восени. Така технологія прийнятна лише у разі отримання вирівняної за якістю стандартної продукції.

Якість свіжої продовольчої картоплі та продуктів з неї регламентують вісім стандартів: ДСТУ ISO 7562-2001, ДСТУ ISO 9376-2001, ДСТУ ISO 2165-2002, ДСТУ ISO 5525-2002, ДСТУ ISO 6822-2002, ДСТУ 4506-2005, ДСТУ 4874:2007 та ДСТУ 4993:2008. У Європі під «ранньою», або «молодою картоплею» розуміють картоплю, зібрану перед її остаточним досяганням, і вона надходить у продаж відразу після збирання, а шкірка легко знімається від тертя. Така картопля в європейських супермаркетах продається впродовж цілого року, незалежно від сезону. В Україні ми звикли купувати ранню картоплю тільки навесні та на початку літа. У цей час, крім власного виробництва, вона надходить з Єгипту, Туреччини, Іспанії та інших південних країн. Ступінь розвитку і стан бульб ранньої картоплі повинні бути такими, щоб витримувати транспортування і навантаження-розвантаження партії й доставлятися споживачу в задовільному стані.

Для ранньої картоплі поділу на товарні сорти якості не практикують. Відбірну картоплю високоцінних сортів і відбірну картоплю миту або очищену від землі для роздрібною торгівлі фасують у тканинні, сітчасті або полімерні мішки з плівки.

Кожну пакувальну одиницю з фасованою картоплею супроводжують етикеткою з вказівкою: найменування продукції й товарного сорту; найменування ботанічного сорту (для відбірної картоплі високоцінних сортів); найменування відправника; маси нетто, кг (окрім пакувальних одиниць, що фасуються довільною масою нетто); дати упаковки; номери бригади або пакувальника; означення чинного стандарту (рис. 21).

Звичайну картоплю можна не фасувати, а реалізовувати в неупакованому вигляді. Картопля, що фасується в паперові пакети, тканинні, сітчасті або полімерні мішки, має бути упакована в дощаті ящики або тару,

виготовлену згідно з технічною документацією, затвердженою в установленому порядку.



Рис. 21. Пакування картоплі для роздрібної торгівлі (джерело: http://xarchovi_tehnologii/tovarovnavstvo_surovunu_galyzi_I%D0%86_g/1/1.htm)

Нефасовану картоплю упаковують в ящики, піддони ящиків, тканинні або сітчасті мішки. Картоплю транспортують у критих автомобільних транспортних засобах відповідно до правил перевезення, що діють на цьому виді транспорту. Допускається транспортування звичайної картоплі насипом.

Можна також перевозити картоплю у відкритих автомобільних транспортних засобах з обов'язковим захистом від дії низької температури (нижче ніж 4 °С), атмосферних опадів і світла.

Висота падіння бульби при навантажувально-розвантажувальних роботах не має перевищувати 30 см. Картоплю зберігають у закритих вентильованих приміщеннях за температури повітря від 4 до 12 °С включно не більше 3 діб, від 12 до 20 °С – не більше 2-х діб. Відносна вологість повітря при зберіганні повинна становити від 85 до 90 %.

Контрольні запитання

1. Обладнання для післязбиральної обробки коренеплодів, картоплі
2. Обладнання для товарна обробки різних видів овочів

Практична робота 5

Визначення результатів зберігання та природних утрат продукції

Мета заняття: вивчити види втрат фруктів і овочів під час зберігання та порядок їх списання.

Загальні відомості. При завантаженні продукції у сховища й після зберігання визначають: якість продукції за середнім зразком, ураховуючи кількість фруктів та овочів, які відносяться до різних товарних сортів; технічний брак й абсолютні відходи. Результати аналізів заносять у відповідні журнали або складають паспорт на продукцію (додаток).

До *технічного браку* відносять екземпляри, частково уражені хворобами й сільськогосподарськими шкідниками, з механічними пошкодженнями, підморожені та ін. Після відповідної обробки їх можна використовувати. До *абсолютного браку* відносять екземпляри продукції, які повністю уражені хворобами й шкідниками, розчавлені при збиранні та ін. Ця продукція непридатна для використання. Співставляючи дані аналізів на початку й наприкінці терміну зберігання, роблять висновок про якість продукції та придатність її до зберігання.

Під час зберігання продукція втрачає масу внаслідок випаровування клітинної води і втрат органічних речовин на дихання, причому на органічні речовини припадає від 10 до 35 %, на випаровування клітинної води – від 65 до 90 % від загальної маси. Природна втрата маси при зберіганні – нормована втрата, і вона повинна враховуватися; виражають її у вагових одиницях або у відсотках до маси продукції, визначеної при надходженні на зберігання або в процесі зберігання. Розміри природних утрат плодоовочевої продукції залежать від сорту, умов вирощування, якості при закладанні, умов зберігання, ступеня захворювання і т. п. Тому для визначення фактичних природних утрат продукції за відповідний період зберігання закладають контрольні проби у сітчастих валізах (по 5–7

кг). У присутності комісії їх пронумерують зважують з точністю до 1 кг, пломбують, закладають у різних місцях (конвертом), щоб охопити всю продукцію, яка закладається у сховище, і записують у спеціальному зошиті та складають акт.

Для встановлення єдиного відсотка втрат на перевірену продукцію вираховують середній відсоток усіх наважок. Наважки, які мають відсоток природної втрати зі значним відхиленням від середньої, не враховують. Закладені наважки ретельно зберігають, щоб їх маса не була змінена з яких-небудь випадкових причин. Результати перевірки фактичних природних утрат оформлюють актом.

У процесі реалізації продукції на природні втрати списують за середньомісячним залишком, який визначають на 1-ше, 11-те, 21-ше число поточного місяця, а також і на 1-ше число наступного. При цьому підсумовують половину залишку на 1-ше число даного місяця, залишок на 11-те і 21-ше число цього ж місяця, а також половину залишку на 1-ше число наступного місяця; суму ділять на три. Остаточний розмір природної втрати визначають як суму щомісячних норм.

Приклад 1. 1050 т картоплі зберігається у сховищі з 21 вересня до 1 жовтня. Визначити природні втрати картоплі за цей час. Середній залишок становить:

$$[(0 + 0 + 1050 + (1050 : 2))] : 3 = 1575 : 3 = 525 \text{ т.}$$

Природні втрати картоплі у вересні дорівнюють 1,8 % (табл. 2), у даному прикладі – 9,45 т на 525 т.

Приклад 2. Залишки картоплі в листопаді : на 1 листопада – 1200 т, на 11 листопада – 2400 т, на 21 листопада – 3000 т, на 1 грудня – 3000 т.

Середній залишок на листопад становить: $(1200 : 2) + 2400 + 3000 + (3000 : 2) = 7500 : 3 = 2500$ т. При нормі природної втрати 0,9 % за листопад припустима втрата може бути не більше 22,5 т.

Приклад 3. За останній місяць зберігання (травень) залишки картоплі були: на 1 травня – 200 т, на 11 травня – 100 т, на 21 травня – 10, на 1 червня – 0 т.

Середній залишок становить: $(200 : 2) + 100 + 10 + 0 = 210 : 3 = 70$ т.
При нормі природної втрати 1,4 % за травень допустима втрата маси дорівнює 0,38 т.

Звіт про виконання завдання. Подають розрахунки природних утрат і результати аналізу якості плодів, овочів, картоплі після зберігання.

Прилади для контролю режиму зберігання

Мета заняття: ознайомитися з будовою приладів для контролю режиму зберігання і правилами роботи з ними.

- Завдання.** 1. Перевірити прилади для вимірювання температури і вологості повітря.
2. Скласти схеми розміщення приладів у сховищах.
3. Використовуючи психрометри Ассмана та Августа, визначити відносну вологість внутрішнього й зовнішнього повітря.

Прилади, які використовують для визначення температури і вологості та швидкості повітряного потоку при вентиляванні картоплі й овочів:

1. *Термометр* – прилад для вимірювання температури. Його дія заснована головним чином на тепловому розширенні рідких і твердих тіл, на зміні при нагріванні електричного опору термоелектричного струму та інших явищах. Дистанційний термометр дає змогу визначати температуру на відстані. Заснований на властивості металів і напівпровідників змінювати свій електричний опір при зміні температури. Для автоматичного контролю й управління режимом зберігання використовують установки “Амур”, “Середа – 1”, “Середа – 2”, “ШАУ – АВ та ін.

2. *Термограф* – прилад для безперервної реєстрації, запису у вигляді кривої або прямої лінії, якщо температура повітря, води, продукції не

змінюються. Датчик зв'язаний електрично або кінематично зі стрілкою, яка записує зміну температури. Запис (термограма) здійснюється на лінованій стрічці, яка надіта на барабан або диск, що обертаються годинниковим механізмом. Термографи бувають добові (М – 16 – АС) і тижневі (М – 16 – АН).

3. *Психрометр* – прилад для визначення температури та вологості повітря. Він складається з двох термометрів: сухого і зволоженого. Унаслідок витрати тепла на випаровування, яке здійснюється зі зволоженої поверхні термометра, показники останнього будуть тим нижчими, чим сухіше повітря, вологість якого вимірюють. За різницею температур сухого і зволоженого термометрів у спеціальних таблицях визначають відсоток відносної вологості. Використовують психрометри Августа й Ассмана. Психрометр Августа не слід розміщувати в глухих застійних місцях, оскільки у цьому випадку його показники будуть неточними (підвищеними). Цього недоліку не має аспіраційний психрометр Ассмана, який має вмонтований вентилятор з пружинним механізмом для рівномірного обдування термометрів. Психрометром Ассмана можна контролювати точність показників термометрів Августа, термографів і гігрографів.

4. *Гігрограф* – прилад для безперервного запису змін відносної вологості повітря. У волосяному гігрографі є жмут знежиреного людського волосся, яке при збільшенні відносної вологості повітря подовжується, а при зменшенні – вкорочується. Зміна довжини пасма волосся передається за допомогою важелів на стрілку з пером, яке здійснює запис на стрічці барабану, що рухається за допомогою годинникового механізму. При збільшенні відносної вологості повітря перо піднімається, а при зменшенні – опускається. Одержану суцільну криву обробляють шляхом порівняння показників гігрографа і психрометра з вологістю, яку вимірювали у встановлений час. Гігрографи виготовляють двох типів: добові (М – 21 – Ас) і тижневі (М – 21 – АН).

5. *Гігрометр* – прилад для визначення вмісту водяної пари у повітрі. Існують волосяні й конденсаційні гігрометри. Будова волосяного гігрометра ґрунтується на властивостях знежиреного людського волосся змінювати свою довжину залежно від вологості повітря. Ця зміна довжини передається стрілкою на градуйовану шкалу, за якою здійснюється відрахування. Волосяний гігрометр дає змогу вимірювати вологість повітря не тільки за позитивних, але й за негативних температур повітря.

Будова конденсаційних гігрометрів ґрунтується на залежності між температурою повітря та показниками пари, яка насичує його при денній температурі. Вологість повітря вимірюють також за допомогою електричних гігрометрів принцип дії яких ґрунтується на змінах опору електричного струму залежно від вологості повітря.

6. *Анемометр* – прилад для визначення швидкості руху повітря біля решітки, або повітря, що виходить з отвору на витяжці припливних каналів. Прилад буває чашковий і крильчастий. Чашковий призначений для визначення швидкості повітряного опору від 1 до 20 м/с, ручний крильчастий – від 0,2 до 6 м/с. Найдосконалішим вважають напівпровідниковий термометр ЭА – 1. Анемометри ставлять в отворах зовнішніх огорожень припливних і витяжних отворах, у відчинених кінцях повітропроводів і закріплюють на рейках так, щоб не закривати отвір, у якому проводять заміри. До кільця затвору анемометра прив'язують шнур, кінці якого пропускають крізь нерухомі кільця, установлені на корпусі приладу. При натягуванні одного кінця шнура лічильник вмикається, при натягуванні іншого – вимикається.

При установці чашкового анемометра вісь його колеса ставлять перпендикулярно до напрямку повітряного потоку, а вісь колеса крильчастого анемометра повинна збігатися з напрямком потоку. Перед введенням анемометра у вимірювальний повітряний потік записують показники приладу, потім анемометр розміщують у центрі потоку і вмикають лічильник обертів одночасно з пуском секундоміра. Через 100 с лічильник і секундомір

виключають і записують одержаний показник анемометра. Швидкість повітря (м/с) визначають за тарувальним графіком, який є при кожному анемометрі.

Склад РГС контролюють хімічними газоаналізаторами ГПХ - №1 М і ВТІ – 2 або установкою САГ – 1, яка забезпечує авто-матичну перевірку вмісту кисню від 0 до 21 % і діоксиду вуглецю від 0 до 20 % з точністю ± 2 %.

Загальні відомості. Основні показники режиму зберігання фруктів, овочів, картоплі – температура та відносна вологість повітря. У сховищах з активним вентиляванням ураховують, крім того, швидкість руху повітря у магістральних каналах, у штабелі продукції, у сховищі з РГС – зміст діоксиду вуглецю й кисню.

Перед установами термометри перевіряють, порівнюючи їх показники з точно вивіреною термометром, наприклад, із зануреним у посудину зі снігом або льодом, що тануть, і вводять після підрахунку відповідні поправки. Дуже зручно вимірювати температуру в різних ділянках насипу (у 4-х, 12-ти або 24-х точках одночасно) продукції термометрами опору.

У сховищі термометри розміщують звичайно поблизу підлоги на висоті (0,2 м), біля в'їзних воріт, у центрі проїзду (проходу) на висоті 1,6 – 1,7 м і під стелею (для вимірювання максимальної температури). У масі продукції температура може бути вищою, ніж у проході. Тому у верхніх і нижніх зонах засіку або штабеля встановлюють термометри.

У сховищах насипного типу при активному вентиляванні температуру визначають на відстані 0,2 м від підлоги, посередині й на відстані 0,3 – 0,5 м від поверхні, а також у шаховому порядку через 5 – 10 м один від одного, залежно від ширини й довжини насипу. При правильно вибраній продуктивності вентиляції та належній теплоізоляції перекриття, дверей, люків, припливних і витяжних труб у сховищі встановлюється стійка

температура. Перепад (градієнт) температури в горизонтальному й вертикальному напрямках незначний.

Протягом першого місяця після завантаження продукції або нестійкому режимі температуру в кожному тимчасовому і стаціонарному сховищі вимірюють двічі на день після встановлення режиму, а також узимку – один раз на тиждень. З настанням потепління (навесні) контроль за температурою посилюють, вимірюючи її щоденно. Відносну вологість повітря визначають за різницею показань сухого і змоченого термометрів за психрометричною таблицею. Результати вимірювань заносять до спеціального журналу. Для кожного бурту і сховища у спеціальному журналі ведуть запис температури за нижче-наведеними формами.

Приклад. Показання сухого термометра 4,0 °С а змоченого 3,2 °С. Різниця показань сухого і змоченого термометрів дорівнює 0,8 °С. Відповідно до таблиці знаходимо, що за даної різниці у температурі двох термометрів відносна вологість повітря становить 87 %. За таким же принципом визначають відносну вологість повітря аспіраційним психрометром Ассмана.

Журнал спостережень температури і відносної вологості повітря в стаціонарному сховищі №.....

Дата і час обліку	Температура повітря, °С						Показання термометра, °С		Відносна вологість повітря, %
	зовнішнього	у сховищі		у засіку, насипу			сухого	змоченого	
		біля дверей	у центрі	1	2	і т.д			

Підписи: завідувач сховища

Товарознавець

Примітка. У сховищах з РГС, крім значень температури і відносної вологості повітря, у цей журнал записують дані про вміст кисню та діоксиду вуглецю.

Звіт про виконання завдання. У зошиті записують назву основних приладів для контролю режиму зберігання, рисують схеми їх розміщення у сховищах, буртах, траншеях, а також наводять результати визначення відносної вологості повітря.

Контрольні запитання

1. Як ви розумієте природне зменшення маси овочів, плодів, картоплі?
2. Які плоди, овочі, картоплю відносять до технічного браку, а які – до абсолютного?
3. Як фіксують результати аналізу?
4. Як розраховують розмір природних утрат?
5. Як контролюють режими зберігання продукції в буртах і траншеях?
6. Що являє собою буртовий термометр?
7. Як вимірюють температуру й відносну вологість повітря у сховищах?
8. Чим відрізняється психрометр Августа від аспіраційного психрометра Ассмана?

Практична робота 6

Умови підготовчого етапу зберігання плодоовочевої продукції

Мета заняття: акцентувати увагу на особливостях підготовчого етапу плодоовочевої продукції для зберігання.

Загальні відомості. Необхідні умови підготовчого етапу зберігання:

1. **Очищення.** Потрібно очистити продукт від дрібного каміння, залишків ґрунту та рослинних решток, особливо, якщо врожай буде складовано навалом. Дрібне каміння може пошкодити продукт, а залишки ґрунту та рослинні рештки призводять до ущільнення і обмежують циркуляцію повітря, унаслідок чого продукти підпарюються. Разом з ґрунтом до продуктів можуть потрапити шкідливі мікроорганізми. Для деяких видів

продуктів великі за розміром непотрібні залишки можна усунути завдяки просіюванню через рухоме сито. Подальше очищення іноді здійснюють сухими щітками, що обертаються.

2. *Промивання продуктів водою* – більш поширений спосіб очищення. До того ж, завдяки тому, що багато продуктів тримаються на воді, – вода слугує конвеєром, по якому продукти переміщуються. Для деяких вразливих продуктів, особливо фруктів, не варто допускати контакту з водою. Для дорогих фруктів, які ідуть на продаж до супермаркетів, також використовують м'які щітки, що обертаються. Деякі види продуктів мають високий ризик перехресного зараження під час промивання (вода переносить інфекцію від уражених продуктів до здорових), тому, зазвичай, безпечніше протирати ці продукти тканиною (зокрема, баклажани та солодкий перець). Після промивання продукти просушують у природний спосіб або штучно – повітряними вентиляторами чи нагрітим повітрям. Воду для промивання необхідно регулярно міняти, оскільки туди потрапляють хвороботворні грибки та бактерії. У певних випадках воду обробляють хлором чи іншими хімічними засобами, щоб зменшити кількість живих організмів.

3. *Відбір та сортування*. Потрібно усунути занадто малі, ушкоджені, заражені та перезрілі продукти. Занадто малі надто швидко зневоднюються і в'януть на етапі зберігання. Забиті та порізані теж швидко зневоднюються, до того ж, на етапі зберігання до них легко проникають шкідливі мікроорганізми. Заражені продукти швидко псуються, нагріваються і переносять інфекцію на здорові продукти. Перезрілі менш стійкі до ураження і недовго зберігаються, крім того, вони можуть виробляти етиленовий газ, що стимулює передчасне дозрівання і розпад інших продуктів.

4. *Усунення залишкового тепла*. Незалежно від того, який тип приміщення використовується для зберігання, важливо усунути залишкове тепло з продуктів, перш ніж виставляти їх на продаж. Залишкове тепло можна усунути, якщо залишити продукти на деякий час у затемненому,

прохолодному, добре провітрюваному місці, або ж, як це часто робиться, помістити продукти до холодильної камери.

5. *Воскування поверхні плодоовочевих продуктів* – запобіжний засіб, що використовують для багатьох видів. Зокрема цитрусових, яблук, солодкого перцю та огірків. Це уповільнює зневоднення, забезпечує збереження твердості та пружності і може пом'якшити клітинну структуру продукту. Воскування використовують, перш за все, для косметичного ефекту, віск робить шкірку блискучою, надає продукту привабливішого вигляду. Проте можуть виникнути проблеми, якщо буде використано незареєстровану формулу воску для продуктів, що разом зі шкіркою вживають у їжу люди, або ж використовують як корм для тварин.

6. *Висушування* – це технологія зберігання, що потребує найменших витрат. Це основний метод консервації плодоовочевих продуктів. Висушування на сонці може використовуватися як у малих, так і у значних об'ємах. Машини для висушування прості і маловитратні, а негабаритні конструкції можуть використовуватися для висушування малої кількості продуктів.

7. *Хімічні препарати* для боротьби зі шкідниками та хворобами, що атакують плодоовочеві культури та продукти. Хімікати, які використовують на етапах після збору врожаю:

фунгіциди, які запобігають або відстрочують гниття продуктів;

хімічні речовини для прискорення дозрівання або затримування розпаду;

інгібітори росту, які перешкоджають дозріванню і зростанню;

хімічні речовини, які підвищують твердість фруктів, покращують колір або стимулюють раннє дозрівання;

інгібітори, які блокують конкретні біохімічні процеси;

хімічні речовини для видалення етилену (їх розміщують поруч із продуктами, і вони не лишають слідів);

фуміганти для боротьби з комахами.

8. *Опромінення плодоовочевої продукції* вбиває комах-паразитів, дає змогу транспортувати продукти до зон з карантинними обмеженнями і попереджує зараження комахами-паразитами. Крім того затримує проростання цибулин і коренеплодів. Проте ця технологія рідко використовується.

9. *Термічна обробка паром* використовується у випадках, коли інші фуміганти можуть призвести до пошкодження продуктів. Технологія обробки полягає у тому, що продукти пропускають через водяну пару високої температури у закритому приміщенні до досягнення необхідної температури продуктів. Зазвичай обробка триває близько восьми годин і надалі температуру продуктів зберігають на досягнутому рівні протягом шести годин. Багато таких фруктів, як авокадо або лимони, та більшість овочів зазнають ушкоджень в процесі такої обробки, проте інші види цитрусових можна обробляти у такий спосіб без суттєвих ушкоджень. Цей спосіб обробки використовують нечасто у зв'язку зі значною вартістю та непрактичністю.

10. *Генетичний контроль терміну придатності*. Будь-яка плодоовочева культура має обмежену тривалість зберігання навіть за ідеальних умов. Тривалість зберігання частково визначається генетичними особливостями продукту і може бути збільшена завдяки вдалій селекції. Плодоовочеві культури мають широкий спектр тривалості зберігання, що дає змогу селекціонерам та виробникам обирати більш оптимальні види для вирощування.

Холодний ланцюг і його складові. Будова холодного ланцюга є доволі простою. Найскладніше завдання полягає в тому, щоб забезпечити злагоджену і безперебійну роботу всіх ланок та елементів холодного ланцюга:

- у полі: урожай збирати в оптимальних умовах;
- у приміщеннях для пакування: продукцію охолоджувати з дотриманням установлених часових обмежень; сортування і пакування

продукції здійснювати з дотриманням встановленого температурного режиму; створити належні умови короткострокового зберігання продукції на піддонах; завантажити продукцію у транспортні засоби, обладнані системами клімат-контролю і попередньо охолодженими вантажними відсіками;

- виробникам пакувальних матеріалів (картонних коробок) забезпечити необхідну вентиляцію продукції;

- водієві у приміщеннях для пакування: встановити відповідний режим роботи термостата;

- під час завантаження: розмістити коробки з продукцією так, щоб забезпечувався нормальний режим вентиляції; продукція має завантажуватися у середовищі, в якому підтримується необхідний температурний режим;

- водієві під час перевезення: забезпечити необхідний температурний режим;

- у пункті призначення: продукцію розвантажувати у належному середовищі; підтримувати необхідний температурний режим під час роздрібного продажу продукції.

Про температурний режим, якого слід дотримуватися при зберіганні й транспортуванні сільськогосподарської продукції, можна дізнатися зі спеціальної літератури. Крім того, для всіх видів продукції з'ясовано рівні вологості, за яких строк зберігання продукції є максимальним. Обладнання складських приміщень і транспортних засобів мають створювати середовище з температурою і вологістю, якомога ближчими до ідеальних. Звісно, що в приміщеннях для перевантаження і роздрібною торгівлі температура і вологість не можуть бути ідеальними, оскільки оператори мають справу одночасно з кількома видами продукції. Якщо операторам вдається забезпечити середовище з оптимальними для даної продукції показниками температури і вологості, то строк зберігання продукції вимірюється не днями, а тижнями. У разі порушення режиму на будь-якій з 12 ланок

холодного ланцюга, строк зберігання продукції вимірюється днями, а не тижнями.

Приведення сільськогосподарського сектора України у відповідність з вимогами Світової організації торгівлі (СОТ) потребуватиме розгляду питань, вирішення яких є запорукою процвітання українського фермерства. Нижче наведено операційні варіанти для холодного ланцюга

1. Дрібним фермерам, які торгують своєю продукцією на узбіччях доріг, та фермерським ринкам взагалі не варто думати про холодний ланцюг. Якщо після попереднього охолодження (усунення накопиченого у полі тепла з товщі плодів, овочів) температура продукції знову підніметься через збої в роботі систем клімат контролю, продукція псуватиметься швидше, ніж якби її взагалі не охолоджували.

2. До холодного ланцюга слід вдаватися тим, хто прагне продати свою продукцію за якомога вищою ціною. Щоб зробити свою продукцію якнайпривабливішою, виробники зазвичай сортують її за розміром і кольором і пакують її так, щоб пакування забезпечувало добру вентиляцію і постійне надходження холодного повітря.

3. Метод охолодження є справою вибору. Існує три різних методи охолодження продукції. Вибір оптимального методу залежить від конкретних обставин. Інвестиції в обладнання для охолодження зазвичай окупаються, в основному, досить швидко завдяки скороченню втрат продукції.

4. Існуючі охолоджувальні, за винятком нових, потужності для зберігання продукції є надто великими, застарілими фізично і морально із незручним розташуванням для завантаження – розвантаження продукції.

5. У холодному ланцюгу використовують контейнери-рефрижератори. У сучасному охолоджуваному складському приміщенні з регульованим газовим середовищем чи не найбільше вражає його вартість, особливо якщо врахувати те, що це приміщення не використовується кілька місяців на рік.

Контрольні запитання

1. Необхідні умови підготовчого етапу зберігання.
2. Холодний ланцюг і його складові.
3. Хімічні препарати для боротьби зі шкідниками та хворобами, що атакують плодоовочеві культури та продукти.
4. З якою метою опромінюють плодоовочеву продукцію.
5. Мета воскування поверхні плодоовочевих продукті.

Список рекомендованих джерел літератури

Основна література

1. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва [навчальний посібник] / Подпрятков Г. І. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. /Практикум/ / Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков – К: «Вища освіта» – 2004. – 272 с.

3. Сич З.Д. Післязбиральні технології доробки овочів для логістики і маркетингу // Сич З.Д., Федосій І.О., Подпрятков Г.І. – К., 2010. – 440 с.
<http://www.agromage.com/book.php?id=1>

4. Сич З.Д. Гармонія овочевої краси та користі / З.Д. Сич, І.М. Сич. – К.: Арістей, 2005. – 190 с.

5. Колтунов В.А. Якість плодовоовочевої продукції та технологія її зберігання: монографія у 2-х частинах. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. – 568 с. (Ч.1) і 249 с. (Ч.2)

6. Пузік Л.М. Технологія зберігання плодів, овочів та винограду /Л.М. Пузік, І.М. Гордієнко – Харків, «Майдан», 2011. – 333с.

7. Пузік Л.М. Технологія зберігання картоплі овочів та фруктів. /Л.М. Пузік, М.М. Довгаль – Харків, Плеяда, 2007. – 196 с.

10. Пузік Л.М. Технологія переробки продукції рослинництва /Л.М. Пузік, В.К. Пузік, А.О. Рожков – Харків, «Майдан», 2015. – 414с

11. Пузік Л.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Лабораторний практикум. Л.М. Пузік, А.В. Бондарів – Харків, Ви-во Іванченка, 2016. – 150 с.

Додаткова література

1. Хареба В.В., Чебан С.Д., Овчарук В.І. та ін. Післязбиральна доробка плодів, овочів і винограду. Навч. посібник. – Кам'янець–Подільський – Вінниця, 2017 р.–293 с.

2. Алан Харрисон Управление логистикой. Разработка стратегий логистических операций / Алан Харрисон, Ремко Ван Хоук; Пер. с англ. В.А. Сомко. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 368с.

6. Андриюшко А. Дослідження особливостей роздрібної торгівлі плодоовочевою продукцією через роздрібні мережі в Україні / А. Андриюшко, І. Пономаренко, Ю. Сологуб // Агроогляд. – 2005. – № 10. – С. 62-67.

7. Андриюшко А. Упакування свіжої плодоовочевої продукції (практичний посібник)/ А. Андриюшко, Ю. Сологуб, І. Пономаренко (Проект аграрного маркетингу); рецензент д.с.-г. н. Сич З.Д. – К.: ІА «АПК-Інформ», 2005. – 60с.

Інформаційні ресурси

1. Ольга Копейкина Проблеми агрологістики [електронний ресурс]: <http://latifundist.com/interview/301-olga-kopejka-problemy-agrarnojlogistiki-ukrainy-vyzovy-i-resheniya>
2. Аграрний сектор України: переробка, якість продукції [електронний ресурс]: <http://agroua.net/processing/>
3. Сільськогосподарський портал [електронний ресурс] : <http://www.agromage.com/vegetable.php>
4. Виробництво ферментованої продукції [електронний ресурс]: http://pidruchniki.com/13570411/tovarovnavstvo/formuvannya_ya_kosti_fermentovanih_fruktiv_ovochiv_protsezi_virobnitstva

Зміст

		стр
Вступ		4
Змістовий модуль 1	Якість і логістика при зберіганні плодів та овочів	8
Тема 1	Сутність поняття якості плодів та овочів	8
Тема 2	Сутність поняття логістики плодів та овочів Логістика реалізації, підготовка до зберігання плодів та овочів	15
	2.1 Логістика - наука про організацію і вдосконалення матеріалопотоків	15
	2.2 Основні поняття та визначення логістики	
Тема 3	Плоди та овочі як об'єкти логістики запасів. Вплив факторів вирощування на якість плодів та овочів	24
	3.1 Формування якості плодоовочевої продукції	24
Тема 4	Якість та логістика при зберіганні бульб картоплі, коренеплідних та цибулевих овочів	38
Тема 5	Якість та логістика при зберіганні капустяних, плодових та зеленних овочів	47
	5.1 Післязбиральна технологія підготовки плодових овочів	47
	5.2 Післязбиральна доробка прямих і листкових овочів	58
Тема 6	Якість та логістика при зберіганні плодоягідної продукції	67
Змістовий модуль 2	Якість і логістика при переробці плодів та овочів	73
Тема 1.	Способи консервування плодів та овочів	73

Тема 2.	Якість та логістика при переробці плодів та овочів	75
	2.1 Вимоги до сировини і підготовка її до переробки	
II частина	Практичні заняття	86
Практична робота 1	1.1 Товарна якість свіжих плодів і овочів. Методи визначення якості	88
	1.2. Градації якості плодів та овочів	94
	1.3. Методи визначення показників якості	94
Практична робота 2	Визначення якості бульб картоплі	110
Практична робота 3	Підготовка сировини до переробки	114
Практична робота 4	2.1 Обладнання для післязбиральної обробки овочів	129
	2.2. Товарна обробка різних видів овочів	134
Практична робота 5	Визначення результатів зберігання та природних утрат продукції	142
Практична робота 6	Умови підготовчого етапу зберігання плодовоовочевої продукції	150
	Список рекомендованих джерел літератури	156

Навчальне видання

«Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів
та овочів»

Навчально-методичний посібник

Пузік Людмила Михайлівна

За авторською редакцією

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк.7,2.

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