

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«КИЇВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ
(ДП «КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»)**

**Державна станова «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої
освіти» Міністерства освіти і науки України**

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ЩОДО ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Біла Церква

2025

Укладачі: **Богатко Н.М.**, доктор вет. наук, професор, **Тишківська Н.В.**, кандидат вет. наук, доцент, **Богатко А.Ф.**, доктор філософії (PhD), **Бартків Л.Г.**, кандидат тех. наук; **Тимошенко О.В.**, кандидат економічних наук; **Гут Т.П.**, доктор філософії (PhD); **Тарнавська М.В.**, аудитор управління безпечністю харчових продуктів ISO 22000.

Санітарно-гігієнічні вимоги щодо зберігання рослинних харчових продуктів: методичні рекомендації / Н.М. Богатко, Н.В. Тишківська, А.Ф. Богатко, Л.Г. Бартків, О.В. Тимошенко, Т.П. Гут, М.В. Тарнавська. Біла Церква, 2025. 42 с.

У методичних рекомендаціях подано: гігієнічні вимоги щодо зберігання та реалізації рослинних харчових продуктів на агропродовольчих ринках, оптових базах, у супермаркетах, магазинах тощо; порядок проведення експертизи показників безпечності та якості продукції рослинного походження; порядок та норми відбору зразків продукції рослинного походження для лабораторних випробувань.

До санітарно-гігієнічних вимог щодо зберігання рослинних харчових продуктів відносять класифікація сховищ для зберігання рослинних харчових продуктів; типи вентиляції у сховищах для зберігання рослинних харчових продуктів; температурний та вологісний режим для зберігання рослинних харчових продуктів; типи промислових сховищ для зберігання рослинних харчових продуктів; способи охолодження рослинних харчових продуктів при зберіганні; зберігання рослинних харчових продуктів у регульованому газовому середовищі; необхідні умови підготовчого етапу зберігання рослинних харчових продуктів.

Методичні рекомендації будуть корисними для виробників, фахівців з ветеринарної гігієни, санітарії та експертизи, для слухачів Інституту післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини та студентів за галуззю знань: 21 – Ветеринарія, спеціальності: 211 – Ветеринарна медицина та науковців.

Рецензенти: **Коваленко**, д.в.н., професор (Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи);

Мазур Т.Г., к.в.н., доцент (Інститут післядипломного навчання керівників і спеціалістів ветеринарної медицини Білоцерківського НАУ).

1. САНІТАРІЯ ТА ГІГІЄНА РОСЛИННИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЇЇ СИСТЕМА

1.1. Визначення понять

Гігієна рослинних харчових продуктів вивчає комплекс спеціальних досліджень, які проводяться фахівцями державних установ ветеринарної медицини щодо визначення безпечності та якості продукції рослинного походження, що призначається для харчування людей, годівлі тварин або подальшої переробки.

Санітарно-гігієнічні дослідження продукції рослинного походження проводяться суб'єктом ветеринарної медицини – лікарем, ветеринарно-санітарним експертом – фахівцем в галузі ветеринарної медицини, котрий володіє теорією і методикою проведення ветеринарно-санітарної експертизи, якому відповідно до закону доручено надати письмовий експертний висновок.

Ветеринарно-санітарними експертами можуть бути с працівники державних закладів (служб), для яких проведення експертиз є посадовим обов'язком.

Ветеринарно-санітарний експерт наділений комплексом процесуальних прав і обов'язків, котрі регламентовані законом і відомчими нормативно-правовими актами, зокрема:

- має процесуальну самостійність і незалежність;
- проводить експертизу особисто;
- формує висновок за своїм внутрішнім переконанням на основі фактичних даних;
- дає висновок від свого імені;
- несе за нього особисту відповідальність.

1.2. Предмет, завдання і значення дисципліни «Гігієна рослинних харчових продуктів»

Предметом гігієни рослинних харчових продуктів є суспільні відносини, що виникають між суб'єктами з приводу забезпечення безпечності та якості продукції рослинного походження, підконтрольної ветеринарній медицині, в процесі її обігу, зберігання, реалізації.

Значення курсу «Гігієна рослинних харчових продуктів» полягає в тому, що він:

- 1) вирішує питання санітарної якості й безпечності продукції рослинного походження та її відповідність чинним нормативно-правовим актам;
- 2) попереджає розповсюдження карантинних захворювань рослин;
- 3) дозволяє випуск на харчові потреби безпечної та доброякісної продукції рослинного походження, котра відповідає вимогам державних нормативно-правових актів;
- 4) забезпечує повне використання всієї доброякісної продукції рослинного походження;
- 5) забезпечує надійне і економічно вигідне знезараження умовно-придатної продукції рослинного походження.

Завданнями курсу «Гігієна рослинних харчових продуктів» є:

- 1) організація і проведення заходів щодо попередження поширення карантинних хвороб рослин;
- 2) визначення якості та безпечності продукції рослинного походження, що призначається для харчування людей, а також для годівлі тварин шляхом проведення повного комплексу досліджень, передбачених законодавством;
- 3) пропаганда ветеринарно-санітарних знань;
- 4) опанування сучасними вимогами до відбору проб продукції рослинного походження, схемою методів контролювання її безпечності й якості, транспортування та зберігання;
- 5) освоєння методик лабораторних досліджень продукції рослинного походження;
- 6) вивчення надійних та економічних способів обробки умовно придатної і дефектної продукції рослинного походження;
- 7) ознайомлення з вітчизняними і міжнародними нормативними вимогами до продукції рослинного походження;
- 8) охорона довкілля.

У курсі «Гігієна рослинних харчових продуктів» фахівцям ветеринарної медицини слід знати:

- 1) значення рослинних харчових продуктів у харчуванні людини, їх асортимент і класифікацію;
- 2) основні поняття з гігієни рослинних харчових продуктів;
- 3) вимоги нормативних документів до продукції рослинного походження (показники і характеристики, правила пакування, транспортування, зберігання, реалізації, методи контролювання якості й безпечності);
- 4) вимоги щодо реалізації продукції рослинного походження на агропродовольчих ринках, магазинах, супермаркетах, оптових базах;
- 5) настанови щодо фасування овочів та фруктів;
- 6) схеми, порядок і методики класичного і сучасного експертного дослідження продукції рослинного походження.

Слід фахівцям ветеринарної медицини вміти:

- 1) вільно користуватися приладами для визначення якості та безпечності продукції рослинного походження;
- 2) здійснювати відбір проб продукції рослинного походження для досліджень;
- 3) правильно оформляти документи за результатами проведеної санітарно-гігієнічних досліджень продукції рослинного походження;
- 4) вирішувати питання щодо подальшого використання продукції рослинного походження за результатами дослідження;
- 5) користуватися нормативними документами щодо безпечності та якості продукції рослинного походження за конкретних виробничих умов.

1.3. Об'єкти гігієни рослинних харчових продуктів

Об'єкти гігієни рослинних харчових продуктів – це носії інформації про факти, джерела фактичних даних, що отримують за допомогою застосування спеціальних знань в галузі ветеринарної медицини.

Основними об'єктами гігієни рослинних харчових продуктів є:

- 1) овочі свіжі (картопля, буряк, редис тощо);
- 2) баштанні харчові продукти (кавуни, дині, гарбузи тощо);
- 3) фрукти і овочів квашені, солені, мариновані (капуста квашена, огірки солені, помідори солоні, овочі мариновані тощо);
- 4) бобові харчові продукти (горох, квасоля, спаржа);
- 5) зелень (петрушка, кріп, селера, коріандр, естрагон, цибуля зелена, часник зелений тощо);
- 6) фрукти свіжі вітчизняні (яблука, груші, абрикоси, персики тощо);
- 7) фрукти тропічні свіжі (апельсини, мандарини, лимони тощо);
- 8) фрукти і овочі сушені та в'ялені;
- 9) ягоди (смородина чорна, порічка червона, малини тощо);
- 10) вина;
- 11) спеції, прянощі, приправи (перець чорний, білий, червоний, духмяний, гвоздика тощо);
- 12) цукор;
- 13) продукти переробки зерна (борошно, крупи, крохмаль);
- 14) жири рослинного походження;
- 15) гриби.

1.4. Методи гігієни рослинних харчових продуктів

Методи – це сукупність конкретних прийомів і способів, за допомогою яких реалізуються завдання гігієни рослинних харчових продуктів. Іншими словами, методи – це система логічних та інструментальних операцій (способів і прийомів) для отримання даних для вирішення питань, поставлених перед експертом.

Операції, що утворюють метод – це застосування знань закономірностей об'єктивної дійсності для отримання нових знань. Методи гігієни рослинних харчових продуктів формуються на підставі відповідних апробованих наукових методів, характеру якостей об'єкта експертизи, досвіду вирішення практичних завдань.

До основних методів гігієни рослинних харчових продуктів відносять:

- 1) органолептичні – визначення кольору, консистенції, характеристики поверхні на розрізі, цілісності, чистоти, розміру, наявності змін і пошкоджень, ступеня ураження хворобами й шкідниками, запаху та смаку;
- 2) хімічні (рН-метрія, визначення кислотності, титрування, якісні реакції тощо);
- 3) фізичні;
- 4) логічні (аналіз, синтез, індукція, дедукція, гіпотеза, аналогія);

- 5) математичні (вимірювання розмірів, зважування, обчислення, математичне моделювання);
- 6) патоморфологічні – виявлення патологій (хвороб, механічних пошкоджень) в тканинах рослин;
- 7) токсикологічні – виявлення вмісту пестицидів, гербіцидів тощо у продукції рослинного походження;
- 8) мікробіологічні – виявлення та визначення мікроорганізмів (бактерій, грибів);
- 9) радіологічні – визначення вмісту радіонуклідів;
- 10) методи відбору проб продукції рослинного походження для досліджень.

Система методів (прийомів, технічних засобів), що застосовуються під час дослідження об'єктів експертизи для встановлення фактів, складають *методологію* гігієни рослинних харчових продуктів.

1.5. Зв'язок дисципліни «Гігієна рослинних харчових продуктів» з іншими навчальними дисциплінами

Усі дисципліни ветеринарного спрямування можна поділити на три умовні групи: дисципліни лікувально-діагностичного, профілактичного та експертного напрямів. Дисципліни експертного напрямку дещо відрізняються від дисциплін іншого циклу. Це зумовлено їх специфікою, завданнями, предметом, об'єктами і методами дослідження.

Дисципліни лікувально-діагностичного напрямку включають: внутрішні незаразні хвороби, хірургію, акушерство і гінекологію, мікробіологію, вірусологію, клінічну діагностику тощо.

Дисципліни профілактичного напрямку об'єднують: гігієну тварин і ветеринарну санітарію, епізоотологію, паразитологію тощо.

До дисциплін експертного напрямку відносять:

- 1) ветеринарно-санітарну експертизу;
- 2) державний ветеринарно-санітарний контроль і нагляд;
- 3) судову ветеринарну медицину;
- 4) стандартизацію;
- 5) сертифікацію;
- 6) гігієну рослинних харчових продуктів;**
- 7) гігієну молока і молочних продуктів;
- 8) гігієну первинної переробки тварин;
- 9) гігієну продукції тваринного походження;
- 10) гігієну риби і продукції рибництва;
- 11) гігієну меду і продукції бджільництва.

1.6. Харчова, фізіологічна, органолептична цінність та безпечність рослинних харчових продуктів

На відміну від продовольчих товарів, що виробляються на підприємствах, рослинні харчові продукти є продуктами природи – рослинними організмами, які продовжують жити і після відокремлення їх від материнської рослини. В процесі

росту в фруктах і овочах нагромаджуються органічні та мінеральні речовини, відбуваються складні біохімічні процеси, головним з яких є дихання.

На формування властивостей і харчової цінності рослинних харчових продуктів впливають біологічні особливості кожного виду помологічного, ботанічного сорту. Кожний з них має лише йому властивий хімічний склад, зовнішній вигляд і структурно-механічні властивості. Але й ці показники неоднакові на різних ступенях стиглості плодів одного виду і сорту. Дуже важливо не допустити перестигання фруктів і овочів, оскільки вони втрачають поживні речовини, смакові, товарні властивості та здатність до тривалого зберігання.

Термін досягання фруктів зумовлює тривалість їх зберігання. Чим довше досягають фрукти під час зберігання, тим тривалість їх зберігання більша.

Хімічний склад, а відтак харчова цінність, смакові та інші властивості фруктів і овочів залежать не лише від біологічних властивостей виду, сорту фруктів і овочів, стану стиглості, а й від географічної, природно-кліматичної зони їх вирощування, агротехнічних засобів і екології навколишнього середовища.

Рослинні харчові продукти відіграють важливу роль в життєдіяльності людини. Згідно з нормами, дорослим людям рекомендується споживати в середньому 24,3 кг овочів і фруктів на рік. Частка овочів у фізіологічній нормі споживання фруктів і овочів більша і становить 66 %, а у фактичному споживанні досягає 80 %.

Харчова цінність рослинних харчових продуктів зумовлена їх енергетичною, біологічною, фізіологічною, лікувально-профілактичною, органолептичною цінністю, структурно-механічними особливостями та безпекою.

Фізіологічна цінність рослинних харчових продуктів зумовлена наявністю в них органічних кислот, глікозидів, цукрів, які впливають на органи смаку, нервову систему. Зовнішній вигляд і аромат фруктів та овочів подразнюють рефлекторну систему людини, за сигналом якої через центральну нервову систему приходять в готовність залози травного тракту, чим покращується засвоюваність окремих речовин. Таким чином, рослинні харчові продукти підвищують засвоюваність речовин продуктів тваринного походження, наприклад, білків на 20%.

Органолептичну цінність рослинних харчових продуктів обумовлюють їх зовнішній вигляд (чистота, розвиненість, форма, забарвлення, сухість, відсутність пошкоджень), запах, смак, міцність (твердість) шкірочки і м'якоти, розмір, маса.

Безпечність рослинних харчових продуктів, продуктів їх переробки пов'язана з відсутністю в них шкідливих речовин: важких металів, радіонуклідів, нітратів, нітритів, бактеріальних отрут – токсинів, мікотоксинів (токсинів мікроскопічних грибів), ГМО.

Забруднення *нітратами* або *солями азотної кислоти* (HNO_3) відбувається головним чином внаслідок надмірного використання азотних добрив. Відомо близько 20 факторів, що впливають на нагромадження нітратів у рослинах. Затверджено максимально допустимі кількості (МДК) нітратів у свіжих рослинних харчових продуктах і продуктах їх переробки, кількість яких визначається в мг нітрат-йону на 1 кг продукту.

Продукцію з вмістом нітратів вище від допустимої кількості продавати не дозволяється. Її знищують або з дозволу відповідних контролюючих органів

змішують з іншими незабрудненими продуктами для подальшої промислової переробки.

Забруднення рослинних харчових продуктів *пестицидами* є наслідком використання останніх для захисту рослин від шкідливих організмів, що призводить до зменшення втрат врожаю, підвищення якості продукції і водночас до нагромадження пестицидів в овочах і фруктах.

Затверджено максимально допустимі рівні вмісту пестицидів у харчових продуктах. Вміст пестицидів визначається в мг на 1 кг продукту. Встановлені також допустимі добові дози пестицидів в мг на 1 кг тіла людини.

За наявності у рослинних харчових продуктах і продуктах переробки пестицидів понад максимально допустимі кількості їх реалізація забороняється.

Руйнування пестицидів забезпечує термічна обробка продукції. Забруднені пестицидами свіжі рослинні харчові продукти можна переробити на варення, джем, сухофрукти, використати для виробництва консервів.

Радіоактивне забруднення рослинних харчових продуктів відбувається через повітря й ґрунт, в які радіоактивні речовини (радіонукліди) потрапляють з вищеназваних джерел.

1.7. Основні поняття з гігієни рослинних харчових продуктів

1. *Гігієнічно-санітарна оцінка* – висновок щодо використання продукції рослинного походження за результатами ветеринарно-санітарної експертизи.

2. *В'ялі овочі* – овочі, які втратили тургор тканин і зовнішній вигляд, типовий для даного сорту і ступеня стиглості.

3. *Гнилі овочі* – овочі з тканинами, які частково розклалися в наслідок пошкоджень хворобами, шкідниками чи дією несприятливих факторів середовища.

4. *Готові харчові продукти рослинного походження* – рослинні, м'ясо-рослинні, мариновані, сушені, продукти дитячого харчування, рослинні масла тощо.

5. *Державний ветеринарно-санітарний контроль* – перевірка лікарями державних установ ветеринарної медицини дотримання ветеринарно-санітарних вимог, установлених законодавством, у процесі виробництва, заготівлі, зберігання, транспортування, реалізації, у тому числі експорту (імпорту), продукції тваринного, а на ринках і рослинного походження, ветеринарних лікарських засобів, готових кормів, кормових добавок та засобів ветеринарної медицини, а також під час будівництва, реконструкції, модернізації та введення експлуатацію підприємств чи окремих потужностей з виробництва, зберігання, реалізації продукції тваринного походження та ветеринарних препаратів.

6. *Державний ветеринарно-санітарний нагляд* – інспектування державними інспекторами ветеринарної медицини з метою перевірки стану додержання ветеринарно-санітарних вимог, установлених законодавством.

7. *Запліснявілі овочі* – овочі, вражені цвіллю.

8. *Здорові овочі* – овочі без ознак хвороб грибкового, бактеріального, вірусного походження, а також фізіологічних захворювань.

9. *Зелені (листові) рослини* – група однорічних та багаторічних овочевих рослин, у яких використовують у їжу зелені рослини або їх частини – листя, черешки, молоді пагони або молоді коренеплоди з листям у свіжому чи вареному

вигляді. До групи зеленних рослин належать: городній салат, шпинат, портулак, зелень петрушки і селери, кріп, огіркова трава, коріандр, багаторічні цибулі, щавель, ревінь тощо.

10. *Знищення* - спалювання або поховання у біотермічних ямах продукції рослинного походження.

11. *Зовнішній вигляд овочів* – сукупність візуально визначених ознак овочів (форма, однорідність, свіжість тощо).

12. *Коренеплідні рослини* – група, в основному, дворічних рослин, соковиті корені (коренеплоди) яких використовують як продукти харчування. До групи коренеплідних рослин належать: буряк, морква, петрушка, пастернак, селера, бруква, ріпа, редька, редиска, скорцонера, катран, вівсяний корінь.

13. *Механічні пошкодження овочів* – пошкодження шкірочки та (або) м'якуша (надрізи, подряпини, ум'ятини, надломи, натиски, тріщини, проколи, удари), зумовлені механічними діями.

14. *Незрілі овочі* – овочі, які не можуть після зняття, навіть при оптимальних умовах, набути зовнішнього вигляду, консистенції і смаку м'якуша, властивих для даного сорту в дозрілому стані.

15. *Овочі* – соковиті органи (бруньки, стебла, пагони, листки, суцвіття, пло; коренеплоди, корені, цибулини, стеблоплоди) трав'янистих рослин: використовують як продукти харчування і сировину для технічної переробки.

16. *Партія продукції рослинного походження вітчизняного виробництва* певна кількість коренебульбоплодів, зерна тощо однорідної якості, призначеної для одноразового приймання, відвантаження, реалізації чи зберігання, зібрані з одного поля, вагою не більше 100 тонн.

17. *Партія продукції рослинного походження імпортного виробництва* будь-яка кількість однорідної продукції, що одночасно доставляється одним видом транспорту і супроводжується одним комплектом документів.

18. *Перезрілі овочі* – овочі, які частково або повністю втратили ознаки властиві для даного сорту або виду продукції, технічної або фізіологічної стиглості, мають розм'якшення тканин або розтріскування шкірочки.

19. *Продукція рослинного походження* – овочі, коренеплоди, бульбоплоди, плодові рослини, цибулинні рослини, зеленні рослини, пряносмакові рослини, зернобобові рослини, фрукти, ягоди, горіхи, бахчові рослини, цитрусові, гриби, борошно, крохмаль, крупи, рослинні масла, насіння для споживання у свіжому чи переробленому вигляді, а також для промислової переробки.

20. *Продукція промислового виготовлення* – продукція, яка виготовляється суб'єктами господарювання, що мають дозвіл державної санітарно-епідеміологічної служби на діяльність, їх виробництво знаходиться під постійним державним наглядом і кожна партія продукції має посвідчення про якість, видане суб'єктом господарювання у встановленому порядку.

21. *Пряносмакові та пряноароматичні рослини* – група, в основному, зелених одно- і дворічних культур, які використовуються як приправа до різних салатів, рибних і м'ясних страв та як спеції при засолюванні овочів та інших продуктів. До таких рослин відносяться: кріп, петрушка, селера, коріандр, хрін, фенхель, кмин, душиця, меліса тощо.

22. *Свіжі овочі* – овочі з характерною пружністю і зовнішнім виглядом, типові для даного сорту і ступеня стиглості.

23. *Значні механічні пошкодження овочів* – пошкодження поверхні та/або м'якуша овочів, які спричиняють витікання соку.

24. *Ступені стиглості овочів* – стан дозрівання овочів, при якому вони досягають якостей, що відповідають вимогам стандартів. Є два ступені стиглості овочів: технічний та фізіологічний.

25. *Суб'єкт господарювання* – будь-яка юридична та фізична особа, у провадить господарську діяльність, що є об'єктом державного ветеринарно-санітарного контролю та нагляду.

26. *Технічний ступень стиглості овочів* – стан овочів, при якому вони досягають найвищої якості за зовнішнім виглядом, смаком та консистенції м'якоті, відповідають вимогам стандартів, придатні до реалізації і споживання, закладання на зберігання, довготривалого перевезення чи технічної переробки.

27. *Фізіологічний (біологічний) ступень стиглості овочів* – стан овочів, характеризується повною стиглістю їх насіння, бульб та інших органів розмноження, що стають зародками нового покоління рослин.

28. *Цибулинні рослини* – група дворічних та багаторічних рослин, цибулини або несправжні цибулини, зубки, а в молодих рослин і зелене листя, що використовують як харчові продукти.

29. *Цілі овочі* – овочі, які мають всі типові для даного виду морфологічні частини без видимих пошкоджень та придатні до вживання.

30. *Червиві овочі* – овочі, в яких виявлена наявність личинок комах або сліди їх харчування у вигляді каналів, засмічених екскрементами.

31. *Чисті овочі* – овочі вільні від будь-яких видимих забруднювальних речовин.

1.8. Вимоги щодо реалізації продукції рослинного походження на агропродовольчих ринках, магазинах, супермаркетах, оптових базах

Продукція рослинного походження, що доставляється на агропродовольчий ринок, до магазинів, супермаркетів, оптових баз для реалізації, повинна заготовлятися в місцевості, благополучній щодо карантинних хвороб рослин.

Забороняється надходження продукції з місцевості, яка знаходиться в карантині (конвенції) з інфекційних захворювань, спільних для людини і тварин.

Не дозволяється реалізація продукції, яка вирощувалась на ґрунтах, оброблених пестицидами, агрохімікатами, не зареєстрованими в Україні, а також у разі недотримання терміну очікування.

В магазинах, супермаркетах, оптових базах дозволяється реалізовувати рослинну харчову продукцію за дотримання санітарно-гігієнічних умов зберігання (температурний та вологісний режими) відповідно до діючих чинних нормативно-правових документів.

Ветеринарно-санітарний контроль продукції рослинного походження на агропродовольчому ринку проводять фахівці державної служби ветеринарної медицини.

Забороняється реалізувати продукцію рослинного походження, що не пройшла ветеринарно-санітарну експертизу (контроль) у лабораторії або яка не допущена до продажу.

Партією рослинної харчової продукції вважають будь-яку кількість одного ботанічного сорту, упаковану в тару одного виду і типорозміру, що надійшла в одному транспортному засобі і оформлена одним документом про якість та “Сертифікатом про вміст токсикантів у продукції рослинництва і дотриманні регламентів застосування пестицидів” за формою, затвердженою в установленому порядку.

Кожна партія повинна супроводжуватися посвідченням про якість рослинної харчової продукції, яке видається відправником. У якісному посвідченні зазначається:

- номер посвідчення і дата його видачі;
- номер сертифіката про вміст токсикантів і дата його видачі;
- номер партії;
- назва і адреса відправника;
- назва і адреса одержувача;
- назва продукції, ботанічного і товарного сортів;
- показники якості продукції, передбачені чинним стандартом;
- інформація про кількість внесених мінеральних добрив (Na, P₂O₅, K₂O) в кілограмах діючої речовини на 1 га під час вирощування цибулі;
- кількість пакувальних одиниць;
- маса брутто і нетто в кілограмах;
- дата зберігання, пакування і відвантаження;
- номер і вид транспортного засобу;
- строк транспортування, діб;
- позначення діючого стандарту відповідної рослинної продукції.

Державна ветеринарно-санітарна експертиза включає:

- 1) перевірку наявності відповідних супровідних документів, передбачених законодавством;
- 2) огляд ветеринарно-санітарного стану транспортних засобів, що використовуються для транспортування продукції рослинного походження;
- 3) ветеринарно-санітарний огляд продукції та її оцінку;
- 4) відбір проб для лабораторних досліджень;
- 5) проведення відповідних лабораторних досліджень;
- 6) оформлення і видачу експертних висновків;
- 7) прийняття рішення щодо знищення або подальшої переробки вилученої з обігу продукції рослинного походження, що визначена непридатною для використання на харчові потреби;
- 8) контроль за усуненням порушень ветеринарно-санітарних вимог під час торгівлі на ринку.

Торгівлю проводять лише з тари, передбаченої для даного виду продукції, чистої, що не містить сторонніх речовин і запахів та виготовленої з матеріалу, дозволеного Міністерством охорони здоров'я України до контакту з харчовими продуктами.

На агропродовольчих ринках дозволяється реалізовувати:

- 1) овочі – картоплю, моркву, буряк, петрушку, редиску, пастернак, редьку, хрін, цикорій, цибулю ріпчасту, часник у головках, капусту (білокачанну, червонокачанну, цвітну та іншу), томати, огірки, гарбузи, кабачки, баклажани тощо;
- 2) зелень – цибулю і часник зелений, щавель, кріп, салат, шпинат, пагони городніх культур та інші листові овочі;
- 3) бобові культури – горошок зелений у стручках, горох, квасолю, боби тощо;
- 4) фрукти зерняткові та кісточкові, ягоди садові тощо;
- 5) баштанні культури – кавуни, дині тощо;
- 6) зерно – пшеницю, жито, ячмінь, овес, просо, кукурудзу тощо;
- 7) зернопродукти – борошно, крупу, круп'яні вироби, крохмаль (картопляний, кукурудзяний, рисовий тощо);
- 8) жири рослинного походження (рослинна харчова олія);
- 9) насіння соняшнику, гарбуза, у тому числі очищене тощо;
- 10) горіхи, у тому числі їх ядра;
- 11) гриби;
- 12) ягоди – чорницю, малину, ожину, суницю лісову, черемху, костяницю, морошку, брусницю, журавлину (клюкву) тощо;
- 13) тропічні та субтропічні культури (цитрусові, банани, ананаси, ківі, папайї тощо), а також немелені спеції;
- 14) посадковий матеріал плодово-ягідних культур, овочеву і квіткову розсаду, садові квіти, а також насіння овочевих культур і квітів за наявності висновку лабораторії експертизи пункту з карантину рослин.

Продукцію рослинного походження реалізують на ринку у свіжому, сушеному, соленому вигляді, а також мариновану чи консервовану промисловим способом.

Готова продукція (салати, закуски овочеві мариновані), що призначена для безпосереднього вживання населенням, допускається до продажу лише за наявності дозволу територіальної санітарно-епідеміологічної служби, нормативного документу за яким виготовлена дана продукція, а також технологічної інструкції на виготовлення даної продукції.

а також особистої медичної книжки у продавця. Не допускаються до продажу салати з додаванням грибів та продуктів тваринного походження.

На агропродовольчих ринках дозволяється реалізувати:

- 1) свіжу продукцію – з прилавків, автомашин, а також з мішків, корзин, ящиків, дерев'яних бочок, паперової тари, які розміщують на підставках, настилах або піддонах;
- 2) гриби – лише трубчасті (губчасті), дозволені до продажу, свіжі та сушені у спеціально відведеному місці, де вивішують плакати з кольоровими малюнками і коротким морфологічним описом кожного виду грибів;
- 3) овочі і фрукти солені, квашені, мариновані – із дерев'яної, глиняно-глазурованої, поліетиленової та іншої тари, що дозволена МОЗ України для харчових продуктів;
- 4) салати овочеві мариновані тощо – лише за наявності холодильного обладнання.

Для миття і підтримання свіжості овочів та зелені у процесі реалізації продавці повинні використовувати чисту питну воду, за якістю не нижче вимог ГОСТ 2874 «Вода питьевая» та ДСанПіН 2.2.4-171–2010.

Продавці продукції рослинного походження мають дотримуватись особистої гігієни та утримувати у чистоті своє торгове місце.

Продукція рослинного походження промислового виготовлення допускається до продажу за умови пред'явлення супровідних документів, передбачених законодавством. Фахівці державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи оглядають таку продукцію, вивчають її відповідність пред'явленим супровідним документам, а також контролюють дотримання продавцями термінів та умов реалізації. Лабораторне дослідження проводиться лише за умови сумнівного походження продукції, порушення цілісності упаковки тощо.

Продукція рослинного походження вітчизняного промислового виробництва (доставлена для реалізації власними чи фермерськими тепличними господарствами тощо) допускається до продажу за наявності відповідного документу щодо її якості та безпечності, виданого виробничою або державною лабораторією ветеринарної медицини за місцем виробництва продукції.

Рослинна продукція імпортного походження супроводжується карантинним сертифікатом, а тропічні фрукти та овочі – й документом, що підтверджує джерело їх придбання.

Готова рослинна продукція промислового виробництва, у тому числі імпортована (консерви, пресерви, харчові напівфабрикати, кулінарні вироби тощо), допускається до продажу за умови наявності документів, що підтверджують її якість та безпеку у санітарному відношенні (посвідчення про якість, сертифікат відповідності тощо).

Вся зазначена вище продукція підлягає ветеринарному контролю (огляду, органолептичній оцінці), а за необхідності – й лабораторному дослідженню.

На агропродовольчих ринках забороняється реалізувати:

1) продукцію рослинного походження до проведення огляду і ветеринарно-санітарної експертизи спеціалістами державної лабораторії ветеринарної медицини та без експертного висновку;

2) гриби неїстівні, умовно їстівні, не ідентифіковані, ламані, перерослі, червиві, суміші і крихти різних грибів, а також пластинчаті гриби з відрізними повністю чи частково ніжками (пеньками);

3) гриби в сушеному вигляді, крім білих, гриби солено-відварні, солені та мариновані в домашніх умовах;

4) салати овочеві мариновані з додаванням грибів та продуктів тваринного походження;

5) вироблені в домашніх умовах консерви, пресерви, котлети, вінегрети, заливні страви, томатну та грибну пасту, грибні, овочеві і фруктові соуси, варення та джеми з ягід і плодів, грибну або будь-яку іншу овочеву, фруктову чи ягідну начинку, аджику, варені овочі та фрукти, жарене насіння, продукти на основі цукру (кремові кондитерські вироби, цукрову вату, підкрашені льодяники, карамелі тощо), напої, вино, “зірваний рис”, козинаки, морозиво тощо;

6) чай розсипний;

- 7) молоті спеції;
- 8) лікарські рослини;
- 9) продукцію рослинного походження, яка доставлена в тарі, що не відповідає встановленим санітарним вимогам;
- 10) продукцію рослинного походження промислового виготовлення без відповідних документів, що засвідчують її якість та безпеку;
- 11) імпортовану продукцію рослинного походження, без документів, що підтверджують джерело її придбання та проходження фітосанітарного контролю;
- 12) з порушенням встановлених температурних режимів та термінів реалізації;
- 13) фальсифіковану продукцію.

1.9. Порядок проведення експертизи безпечності та якості продукції рослинного походження

Експертизу безпечності та якості продукції рослинного походження та видачу експертних висновків проводять фахівці державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи відповідно до “Правил ветеринарно-санітарної експертизи продукції рослинного походження” та інших нормативно-правових актів.

Під час проведення експертизи безпечності та якості всю продукцію рослинного походження оглядають, досліджують *органолептично*.

Продукція рослинного походження, що надходить на агропродовольчий ринок із зони посиленого радіоекологічного контролю та населених пунктів, критичних щодо забруднення радіонуклідами, підлягає *радіологічному контролю*.

За необхідності продукцію рослинного походження досліджують *лабораторними методами*.

До продажу допускаються овочі, фрукти та інша продукція рослинного походження без ознак псування, що не містить речовин, які здатні шкідливо впливати на здоров'я людини і довкілля.

Реалізації не підлягає продукція з ознаками гнилі, плісняви, ослизнення, самонагрівання, підморожування, деформування; уражена шкідниками, гризунами, комахами та їх личинками; з наявністю стороннього запаху, смаку та інших вад. Лабораторні дослідження такої продукції не проводяться.

Під час проведення лабораторних досліджень використовують методики, атестовані відповідно до вимог чинних нормативних документів та засоби виміральної техніки, що занесені до Державного реєстру України або метрологічна атестація яких проведена в установленому порядку.

Після проведення ветеринарно-санітарної експертизи фахівці державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи видають експертний висновок щодо використання продукції.

Фахівці лабораторії реєструють результати експертизи безпечності та якості продукції у журналі встановленої форми. Продукцію рослинного походження, яка визнана недоброякісною чи небезпечною для споживача і довкілля, вилучають з обігу згідно із законодавством або знищують, про що складається відповідний акт.

Фахівці лабораторії не зобов'язані проводити визначення сорту або категорії товарності продукції.

Продукція рослинного походження, що не реалізована протягом робочого дня і яка зберігалась поза ринковим холодильником, підлягає надалі періодичному огляду і в разі її псування утилізується.

Експертизу безпечності та якості усіх видів продукції рослинного походження на агропродовольчих ринках (за винятком планових радіологічних досліджень) здійснюється за рахунок їх власників. Тарифи на ветеринарні послуги розробляються та затверджуються установами державної ветеринарної медицини у встановленому порядку з урахуванням вимог, зазначених у наказі Міністерства сільського господарства й продовольства України від 19.02.96 №51 «Про затвердження механізму формування тарифів за ветеринарні роботи і послуги», зареєстрованого Міністерством юстиції України 10.05.96 за № 176/1201 і «Методичних положень та норм часу працівників державних установ ветеринарної медицини», затверджених Міністерством аграрної політики України 28.12. 2006р.

Особи, які здійснюють реалізацію продукції, зобов'язані до початку продажу надавати її для проведення ветеринарно-санітарної експертизи і дотримуватися вимог, зазначених у Ветеринарно-санітарних правилах для ринків.

Відповідальність за надання дозволу на реалізацію продукції рослинного походження без експертизи безпечності та якості несе адміністрація (власник) ринку відповідно до чинного законодавства.

Відповідальність за стан проведеного контролю щодо визначення якості продукції рослинного походження несуть фахівці державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи.

1.10. Порядок та норми відбору проб продукції рослинного походження для лабораторних досліджень

Зразки продукції рослинного походження для досліджень відбирають фахівці державної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи. Відбирати проби необхідно так, щоб зразок характеризував якість усієї партії. За необхідності від партії однорідного продукту спочатку формують об'єднану пробу, з якої відбирають зразок для лабораторного дослідження.

Перед взяттям і формуванням проби рідкі продукти старанно перемішують спеціальним шпателем чи ложкою.

Квашені, солені та мариновані продукти відбирають разом з розсолом або маринадом; сипучі продукти – щупом чи ложкою, а від поштучного товару окремі екземпляри – з різних ділянок.

У разі встановлення за органолептичними показниками в однорідній партії продукту відмінностей, середні проби відбирають окремо від кожної тари чи упаковки.

Відбір проб рослинної продукції непромислового виробництва для проведення ветеринарно-санітарного контролю на агропродовольчих ринках зазначено в таблиці 1.

Для радіологічного дослідження додатково відбирають пробу масою 0,3–1 кг від кожного виду продукції згідно з методиками досліджень і паспортом відповідного типу радіометра.

Проби продукції після проведення лабораторних досліджень утилізують.

Норми відбору проб рослинної продукції

№	Назва продукції	Кількість, г	Нормативний документ
1.	Фрукти, ягоди свіжі	200	Постанова Кабінету Міністрів від 16.06.2002 р. №833
2.	Зелень свіжа	50	— “ —
3.	Овочі свіжі	300	— “ —
4.	Овочі, фрукти квашені з розсолом	250	— “ —
5.	Гриби свіжі	Окремі екземпляри	— “ —
6.	Олія	200 см ³	— “ —
7.	Зернопродукти	500–1000	Тимчасовий порядок відбору зразків... Наказ №6 від 18.03.1999 р.
8.	Крохмаль	200	— “ —
9.	Інші продукти рослинництва	200–500	— “ —

2. ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ЩОДО ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

2.1. Класифікація сховищ для зберігання рослинних харчових продуктів

Сховища для зберігання картоплі, овочів і фруктів поділяють: за способом їх закладання — у тарі чи навалом; за тривалістю зберігання — тимчасові (бурти і траншеї) та постійні (спеціалізовані й універсальні); за місткістю — дуже великі (до 20 тис. т), середні (1 – 4 тис. т), невеликі (до 500 т).

Кожне сховище має забезпечувати необхідні гідро- і теплоізоляцію. Температура повітря у ньому повинна бути на 2 – 3 °С вищою за мінімальну температуру зберігання картоплі чи коренеплодів або дорівнювати оптимальній для певного виду продукції. Ці вимоги забезпечуються належною товщиною стін і стелі, використанням гігроскопічного або утеплювального матеріалу, обігріванням струменем повітря або охолодженням за допомогою вентиляції чи вентиляції і охолодження. Крім того, овочесховища затемнюють, оскільки переважна більшість овочів на світлі зеленіє, втрачаючи товарний вигляд і продовольчі якості.

У сховищах облаштовують підсобні приміщення, де перебирають, сортують, калібрують і пакують продукцію в період її основного зберігання. У підсобних приміщеннях встановлюють відповідні машини, лінії для сортування, обладнують освітлення та опалення.

Використовують засоби вентиляції та механізації залежно від типів сховищ. Бажано, щоб втрати кількості і якості продукції під час зберігання були мінімальними. Процеси її завантаження, розвантаження, сортування та інші необхідно механізувати. Тільки це дасть змогу наприкінці зберігання не підвищувати ціни на продукцію й реалізувати її в належні строки.

Прості сховища – бурти і траншеї.

Більше 50 % картоплі й овочів зберігають у буртах і траншеях так званим польовим способом завдяки його дешевизні. Збереженість бульб та інших плодів у буртах і траншеях залежить від фізичних властивостей ґрунту (теплоємності, теплопровідності), покривного матеріалу, а також процесів теплогазообміну в масі продукції. Зберігати продукцію польовим способом нелегко, оскільки незручно стежити за її якістю. Через незадовільну теплопровідність продукції й покривельного матеріалу може виникнути її самозігрівання, а при дуже великій теплопровідності — й підмерзання. Однак при правильному влаштуванні буртів і траншей та закладанні і вкритті продукції втрати її мінімальні — не більше 3 – 5 %.

Важливо: При правильному влаштуванні буртів і траншей та закладанні і вкритті продукції втрати її мінімальні — не більше 3 – 5 %.

Бурти, або кагати — це насипані під певним кутом нахилу довгі купи картоплі, коренеплодів, капусти, цибулі, вкриті гідро- і теплоізолюючим матеріалом. Вони бувають наземними, напівзаглибленими та заглибленими.

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

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

Розмішують бурти і траншеї попарно у напрямку з півночі на південь так, щоб протягом дня сонячне проміння однаково обігрівало боки буртів. Між парою буртів та окремими рядами залишають проїзди 7 – 8 м завширшки, а між окремими буртами і траншеями – проходи 4 – 6 м завширшки. Обладнують бурти і траншеї завчасно. Кількість їх визначають за розмірами і питомою масою продукції.

Місткість сховищ для зберігання продукції залежить від:

1) географічного положення (чим холодніша зона, тим більша місткість сховища);

2) господарської потреби (спеціалізовані господарства будують типові великі сховища для забезпечення цілорічного зберігання продукції з можливістю її сортування та реалізації у будь-яку пору року. Всі інші господарства, які будують сховища лише для зберігання невеликої кількості продукції для забезпечення власних потреб, повинні мати сховища як для тимчасового, так і для тривалого зберігання — підвали, холодильні камери місткістю 20 – 100 м³;

3) цільового призначення продукції — технічного (залежно від сезону переробки), насінного (зберігання 7 – 9 міс), продовольчого (зберігання до нового врожаю); 4) способу влаштування — географічного положення та рівня підґрунтових вод.

За способом влаштування сховища бувають:

а) наземні (високий рівень підґрунтових вод і невисокі температури в період основного зберігання продукції; в цих сховищах найважче регулювати температурний режим);

б) напівзаглиблені (рівень підґрунтових вод невисокий; в цих сховищах більш стабільний температурний режим);

в) заглиблені (будують у місцях низького залягання підґрунтових вод, а також там, де висока або дуже низька температура в період основного зберігання). Шар землі стабілізує температурний режим у сховищах: при високій температурі в обвалованому сховищі температура низька, а при великих морозах таке сховище менш інтенсивно охолоджується.

2.2. Типи вентиляції в сховищах для зберігання рослинних харчових продуктів

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

Природна, або припливно-витяжна, вентиляція влаштовується так. На дні бурту або траншеї копають горизонтальний (припливний) канал розмірами 25 – 30 × 30 – 40 см, доступ повітря у який забезпечується трубами таких самих розмірів, виготовленими з суцільних дощок і встановленими під кутом 30 – 45° до поверхні землі. Витяжку роблять влаштуванням через кожні 2 – 3 м по припливному каналу вертикальних труб, які у нижній частині виготовлені у вигляді решітки, а у верхній — із суцільних дощок. Канал припливної вентиляції накривають решіткою з отворами 2 – 3 см, щоб у нього не просипалися продукція чи домішки.

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

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

Примусова вентиляція має також припливні та витяжні труби (канали), які виготовляють з дерева або інших міцних матеріалів, але подача повітря здійснюється за допомогою вентиляторів. Можливість регулювання температури-

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

Активна вентиляція передбачає подавання повітря для регулювання режиму зберігання через решітку, яка розміщена під усім насипом продукції. Такий вид вентиляції здійснюється для зберігання картоплі й овочів. Під буртом розміщений центральний трубопровід перерізом $0,6 \times 0,7$ м, від якого відходять бокові труби перерізом $0,3 \times 0,35$ м. Питома подача повітря, яке можна охолодити штучно, 50 – 60 м³/год. Такий тип вентиляції забезпечує при потребі швидку зміну температури в бурті чи траншеї, особливо там, де за допомогою природної чи примусової вентиляції підтримувати належний режим дуже важко.

Вибір типу вентиляції залежить від виду продукції. Якщо плоди картоплі чи овочів формувалися в умовах помірної забезпеченості вологою і теплом, а осінь була дощовою й холодною, то інтенсивність дихання продукції невисока і, отже, використання нею запасів кисню, що є в порах, незначне, тому її можна зберігати навіть у глухих траншеях чи буртах. Коли продукцію зберігають перешарованою з піском, землею чи торфом, в яких є достатній запас повітря, вентиляцію в траншеях не влаштовують.

Для достатньо охолодженої маси продукції, що перейшла в стан глибокого спокою і закладена незадовго до настання холодів, влаштовують лише припливну вентиляцію у вигляді канавок розміром $0,2 \times 0,2$ м, а для незрілої, травмованої, що потребує більше кисню, – припливно-витяжну. На припливний канал через кожні 2 – 3 м встановлюють витяжні труби, які закінчуються дефлектором, що перешкоджає потраплянню опадів. Вентиляція працює нормально лише тоді, коли труби не пошкоджені і всередині них є вільний прохід для повітря. Тоді при великому перепаді температур (коли в бурті чи траншеї підвищується температура, а надворі, особливо вночі, холодно) протяг настільки великий, що назовні виноситься навіть конденсаційна волога.

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

У північно-східних районах України, де можливе глибоке промерзання ґрунту, траншеї копають глибші і продукцію, особливо картоплю, вкладають на настил і вкривають двома шарами соломи та землі.

Розміри буртів і траншей залежать від характеристики сорту плодів, призначених для зберігання. Наприклад, коренеплоди, цибулини дворічників ранніх сортів треба більше охолоджувати.

2.3. Температурний режим для зберігання рослинних харчових продуктів

Температурний режим регулюють товщиною вкриття в різні фізіологічні періоди об'єкта зберігання. Основними параметрами при визначенні товщини вкриття є вид продукції, її стан та зона зберігання. Треба також знати максимальну глибину промерзання ґрунту в даній зоні та мінімальну температуру взимку.

Вкриття має забезпечувати температуру в кагаті або траншеї, на кілька градусів вищу за мінімальну для даної продукції, що дає змогу запобігти підмерзанню та забезпечити належну гідроізоляцію об'єктів зберігання.

Для вкриття кагатів використовують *грунт, солом, торф, хмиз, сухий гній*.

Теплоємність та теплопровідність цих матеріалів значною мірою залежать від їх вологості: чим вони сухіші, тим нижче теплопровідність, і товщину вкриття зменшують. Навпаки, чим вони мокріші, тим більша теплопровідність, товщину вкриття збільшують.

Між ґрунтом і продукцією постійно відбувається тепловологообмін: при підвищенні температури волога з ґрунту переміщується до продукції, а при зниженні — навпаки. Хвиляста поверхня бурту (вкриття) швидше нагрівається і швидше охолоджується, ніж рівна. Якщо треба знизити температуру в бурті, земляне вкриття утрамбовують і звожують. Темні ґрунти нагріваються більше, ніж світлі.

Укриття буває *двошаровим* – шар соломи і шар землі, й *чотиришаровим* – додатково до попередніх шарів ще один шар соломи й землі. Товщину вкриття визначають з урахуванням температури промерзання ґрунту. На 1 т картоплі, залежно від ґрунтового-кліматичної зони, використовується 0,5 – 1 ц соломи. Солому і землю біля основи бурту вкладають товще, ніж біля гребеня. З північного боку бурту товщина вкриття більша, ніж з південного. Для північних областей України при двошаровому вкритті картоплі остаточна висота вкриття становить, см: землі — до 40, соломи – до 30, біля основи землі – до 60, соломи — до 40. При чотиришаровому вкритті у цій зоні товщина кожного шару землі й соломи дорівнює половині товщини їх при двошаровому вкритті.

З осені до настання постійних холодів (температура 3 – 4 °С) вкриття повинно бути легким: на гребені знаходиться лише тонкий шар соломи, який при остаточному вкритті замінюють, якщо солома дуже мокра, оскільки вона швидко промерзатиме. Краще зберігати продукцію під чотиришаровим укриттям: відразу після закладання кладуть не більше 5 см соломи й 5 см шару землі, а при остаточному вкритті доводять шар соломи і ґрунту до необхідної товщини. Найкраще перший шар укриття робити із свіжої соломи, яку кладуть на продукцію, а другий – з минулорічної соломи, бадилля рослин, полови, торфу та інших теплоізоляційних матеріалів.

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

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

У південних областях України бурти і траншеї здебільшого влаштовують з охолоджуваними боками і дном. Восени вони мають вигляд канав, розміщених на відстані 0,5 – 0,6 м від стін бурта чи траншеї, через які охолоджується продукція, а з настанням морозів їх забивають соломною для захисту продукції від промерзання. Навесні з підвищенням інтенсивності дихання, тобто з настанням процесу проростання плодів, коли треба інтенсивніше охолоджувати їх у буртах і траншеях, бокові канали відкривають. Природна припливно-витяжна вентиляція має такі недоліки: витяжні труби вентиляції переважно витягують нагріте повітря з найближчих до неї зон. Крім того, біля труб часто затікає дощова або тала вода, яка при зниженні температури призводить до підмерзання продукції. Трохи кращою є гребенева витяжна вентиляція. Зокрема, за відсутності труб з отворами використовують збиті дошки під кутом 90°, які кладуть поверх сформованого штабеля бурту, накривають зверху соломною і землею. Восени торці дощок знаходяться зовні, а з настанням морозів торцеві отвори закривають землею.

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

Зберігання продукції контролюють щодня, вимірюючи температуру восени й навесні, а взимку – залежно від умов зовнішнього середовища: при меншому коливанні температури рідше, при частому – частіше, а також з урахуванням фізіологічного стану об'єктів зберігання. Труби припливно-витяжної вентиляції залишають відчиненими до настання погоди з температурою мінус 3 °С. За такої температури закривають припливні труби, а при мінус 5 °С – і витяжні. Правильними покази термометра є тоді, коли він розміщений у масі продукції, а не у витяжних трубах, як це часто буває на практиці. Футляри для термометрів встановлюють у кожній партії продукції, а також у різних місцях бурту чи траншеї, де може виникнути її самозігрівання чи підмерзання.

У період настання великих морозів, особливо в безсніжні зими, та коли бурти і траншеї розміщені на незахищених від вітру місцях, у морозні з ясною погодою дні й ночі їх додатково вкривають сухими матеріалами. Дуже погана теплопровідність (у 10 разів менша, ніж води) у сухого снігу, тому при його наявності додаткового вкриття робити не треба. Якщо сніг у відлигу мокріє, а потім промерзає і його теплопровідність значно зростає, а також у сильні морози бурти й траншеї теж додатково вкривають сухими матеріалами.

Температуру в буртах регулюють і за допомогою вентиляції, найкраще – активної. У великих господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні картоплі й овочів, їх зберігають на постійних буртових майданчиках з активним вентиляванням.

У відлигу температура продукції, як правило, підвищується до 4 – 5°C, тому відкривають труби припливно-витяжної вентиляції, а при підвищенні її до 7 – 8°C знімають снігове вкриття. Якщо ці заходи не допомагають зменшити температуру,

то в земляному вкритті пробивають шурфи до соломи по боках та по гребеню, а на ніч, щоб уникнути підмерзання продукції, їх закривають соломною. Якщо не вдалося знизити температуру і по боках бурту утворилися ледь помітні впадини, у цих місцях його розкривають і розсортовують продукцію. При розсортовуванні продукції буртів і траншей в морозну погоду користуються переносними будками, виготовленими з брезенту і дощок.

2.4. Типи промислових сховищ для зберігання рослинних харчових продуктів

Конструкція та спорудження складу.

Перше, що потрібно зробити при розробці конструкції сховища це спланувати схему/концепцію складських приміщень, виходячи з особливостей регіону та індивідуальних потреб.

Добре спроектоване овочесховище забезпечить тривале зберігання з мінімальними втратами в якості. Для того, щоб відразу побудувати саме те, що вам потрібно, необхідний хороший проект. Основними складовими такого проекту є:

1. Призначення споруди;
2. Розміщення і внутрішня логістика;
3. Потужність;
4. Вентиляція;
5. Обігрів;
6. Охолодження;
7. Навальне чи контейнерне зберігання;
8. Зволоження;
9. Система управління.

З якою метою будівлю використовуватимуть, яку продукцію, протягом якого часу зберігатимуть, який план продажів (період, упаковка)? На ці питання необхідно відповісти, для того, щоб визначити функціональні особливості будівлі.

Існує величезна різниця в обладнанні призначеному для зберігання картоплі, цибулі, моркви або яблук. Цибулю необхідно зберігати сухою, картоплю у вологому середовищі, але не мокрою, буряк/капусту/моркву в холоді з високою вологістю. Кожна культура має свої вимоги до оптимального середовища зберігання стосовно температури, вологості, обсягу вентиляції. Ви можете зберігати картоплю на цибульному складі, проте зберігання цибулі в картоплесховищі можливо тільки при достатніх обсягах вентиляції.

Місце розташування в господарстві складу залежить від розташування інших споруд, будівельних норм і т.д. Визначаючи розташування нової будівлі, необхідно пам'ятати про наступні аспекти:

1. Відстань між камерами схову і ділянкою дообробки (мийка, калібрування, сортування та пакування) повинна бути невеликою;
2. Повинно бути досить місця для маневрів вантажного транспорту, тракторів і т.д.
3. Можливість для майбутнього розширення.

Будівлю планують виходячи із середнього рівня врожайності. Це призводить до дефіциту площ зберігання у врожайні роки, роки, коли доцільність зберігання

продиктована низькою ціною продукції з поля. Компанії, що інвестують в складські приміщення, часто збільшують площі в наступні роки.

З роками середня врожайність зростає. Зростаючу потребу в зберіганні можна задовольнити будівництвом нового складу. Однак будівництво кількох менших приміщень практично завжди обходиться дорожче одного великого з розрахунку на тонну продукції. Ще одним недоліком є організація логістики на господарстві. Багато господарств, які поступово нарощували обсяги зберігання, нагромадили велику кількість будівель, що привело до ускладнення внутрішньогосподарської логістики і до збільшення відстаней від місця зберігання до місця дообробки.

Тому важливо проектувати достатні за обсягом сховища і враховувати можливість спорудження нових приміщень у майбутньому.

Виходячи з обсягів продажів, які можна здійснити протягом короткого періоду часу, різниці якості, сортового складу рекомендується будівництво кількох камер. Зберігання в декількох камерах має перевагу, адже уможливлює підтримку різних режимів зберігання. Наприклад, необхідний перед вивантаженням підігрів картоплі можна проводити лише для частини продукції, що зберігається, в той час як решта продукції, що залишиться на складі, буде зберігатися при оптимальній температурі. Недоліком ж малих камер є вищі витрати на будівництво.

Після того, як визначено кількість, якість і види овочів, можна приступати до розробки проекту будівництва.

Очевидно, що термін експлуатації будівлі має становити не менше 30 років, а конструкція повинна бути досить міцною для того, щоб витримати тиск насипу. Є три основні види навантажень, які потрібно враховувати. Вітрове і снігове навантаження даного регіону. Навантаження на підлогу, виходячи з висоти зберігання і встановленої складської техніки. Ще одним видом навантаження є статичний тиск насипу на бокові стіни будівлі.

Для створення і підтримки оптимальної температури визначальне значення мають декілька факторів:

1. Ізоляція
2. Охолодження
3. Обігрів

Ізоляція. Для тривалого зберігання необхідний контроль температури в залежності від умов. При великій різниці температур між зовнішнім і внутрішнім повітрям потрібна хороша ізоляція.

Недостатня ізоляція призведе до інтенсивнішої вентиляції (провітрювання), додаткового використання холодильного обладнання, обігріву. Однак найбільшої шкоди від недостатньої ізоляції завдасть різниця температур продукту в різних частинах камери. Така нерівномірність температур призводить до утворення конденсату. Тому розрахунок коефіцієнта теплопровідності має визначальне значення. Також важливе значення має правильний монтаж ізоляції. Заглушки і стики в ізоляції та контакт із зовнішнім середовищем через нетеплоізований матеріал, так звані «містки холоду» є небажаними.

Якщо випадання конденсату має локальний характер, причиною цьому можуть бути погано заізовані стики і примикання. Тому дуже важливо правильно обробити усі стики/замки.

Паробар'єр. Є дуже важливим для складів з високою вологістю. Практично немає матеріалів, які б не пропускали вологу. Рух вологи буде здійснюватися навіть крізь паробар'єр, теплоізоляцію, структурні матеріали і т.д. Такий рух вологи може створювати серйозну проблему, якщо зіткнеться з більш сильним паробар'єром в середині стіни. Деякі стіни можуть навіть завалитися, якщо волога накопичиться у великому обсязі. Тому при виборі ізоляційних матеріалів важливо брати до уваги їх гігроскопічність і розташовувати їх у порядку зменшення вологостійкості.

Стеля є одним із найважливіших компонентів сховища особливо з балковими перекриттями. Простір між дахом і стелею камери повинен добре провітрюватись. Невелика відстань між стелею і насипом картоплі сприяє меншій різниці температур, оскільки поверхня стелі краще нагрівається від тепла продукції, що знижує можливість виникнення конденсату.

Охолодження. Сховище, в якому застосовується штучний холод, має бути герметичним і з доброю теплоізоляцією. Тому будівництво його обходиться дорожче, ніж сховища з активною вентиляцією. Будують такі сховища у місцях вирощування плодоовочевої продукції, яка швидко псується, у спеціалізованих овочевих чи плодоягідних господарствах з великим валовим збором продукції. Сховища-холодильники крім холодильних камер мають відділення для товарної обробки продукції з відповідними сортувальними-калібрувальними лініями та підсобні приміщення.

Сучасне плодоовочесховище має бути забезпечене: холодильним обладнанням; засобами для приймання, товарної обробки, фасування та відвантаження продукції; засобами механізації для переміщення її всередині сховища; достатньою кількістю тари.

Порівняно із звичайними стаціонарними сховищами у холодильниках виникають труднощі під час роботи в умовах низьких температур. До холодильників ставляться такі вимоги: максимальне використання вантажного об'єму камер; груповий метод робіт для швидкого завантаження камер; зручність роботи вантажників та водіїв електромашин у камерах зберігання, мінімальна тривалість перебування охолодженої продукції при температурах навколишнього середовища та мінімальна кількість колон у камері.

Для підвищення ефективності використання холоду в сховищах з інтенсивним вантажообігом, де використовується підлоговий електротранспорт, у камерах встановлюють автоматичні відкатні одно чи двостулкові двері з електричним чи гідравлічним приводом, який відкриває їх за 5–7 с. Каркас зовнішніх дверей роблять з дерева, утеплюють поліуретаном завтовшки 75–150 мм та оббивають сталевим листом завтовшки 0,8 мм. Кромки дверей герметизують гумою спеціального профілю. Двері у низькотемпературних камерах мають електрообігрів по периметру стулок для запобігання їх примерзанню та обладнані вентиляторами й обігрівачами повітряної завіси, яка вмикається при відчинених дверях.

У місцях інтенсивного руху підлогового транспорту (на рампах, у тамбурах, коридорах, проїздах камер) підлогу роблять із твердим покриттям. Крім того, для забезпечення стійкості піддонів при їх штабелюванні на велику висоту та нормальної роботи електротранспорту підлога у камерах повинна бути горизонтальною і не слизькою.

Для рівномірного охолодження плодів та овочів стелажі й штабелі розміщують перпендикулярно до осі напірного повітряного каналу або до стін з охолоджувальними батареями, дотримуючись мінімальних відстаней: між ящиками в пакеті – 20 мм, між пакетами – 100, від штабелів або стелажів до стін, які не мають приладів охолодження, – 300, до пристінних батарей — 600 мм. Відстань між верхом штабелів (стелажів) і стелею чи підвішеними до неї приладами охолодження становить 600 мм.

У камерах площею до 100 м² штабелі розміщують без проходів, а в камерах площею понад 100 м² залишають головний прохід 2,5 м завширшки. Через кожні два штабелі перпендикулярно до головного проходу є бокові проходи 0,6 – 0,7 м завширшки. Економічнішими є переважно великі камери, однак у них важче підтримувати рівномірну температуру. Найкраще зберігати продукцію у камерах місткістю 100 – 300 т. Висота камери сягає 6 – 8 м, а висота завантаження в неї продукції обмежується висотою підйому штабелерів-навантажувачів.

У сховищах-холодильниках коефіцієнт використання їх об'єму становить понад 0,8. Для встановлення рівномірної температури в усіх місцях холодильника найдоцільніше використовувати повітроохолоджувач-змійовик з вентилятором.

На зберігання в холодильники здебільшого надходить продукція, яка не потребує лікувального періоду, — плоди та ягоди. У ранньовесняний період часто використовують холодильники для зберігання овочів і картоплі, тому що в сховищах інших типів неможливо підтримувати потрібну температуру. Для швидкого охолодження продукції у багатьох холодильниках роблять камери попереднього охолодження з потужними повітроохолоджувачами, в яких продукція охолоджується за 10 – 12 год, після чого її перевозять у холодильну камеру. Якщо немає камер попереднього охолодження, для швидкого й рівномірного охолодження продукції камеру в першу добу треба завантажувати не більш як на 25 % місткості.

Для забезпечення необхідної герметичності та теплоізоляції камер застосовують гарячий бітум з клеючим матеріалом, на який ставлять плити з міцного, малооб'ємного теплоізоляційного матеріалу з низькою теплопровідністю (пробкові, мінераловатні, торфоплити, пінопласт, піноскло тощо). При монтуванні стін ретельно ущільнюють місця стикувань, покриваючи їх пароізолюючим матеріалом — алюмінієвою фольгою, цементним розчином з дротяною арматурою чи бітумом.

2.5. Способи охолодження рослинних харчових продуктів при зберіганні

Охолодження садових культур продовжує строк їхнього зберігання, зменшуючи темпи фізіологічних змін та уповільнюючи ріст грибків та бактерій. Охолодження – це основа збереження якості продукції.

Існує кілька способів, як зменшити температуру зберігання садових культур:

1. Вентиляція, при якій використовується повітря з довколишнього середовища (природне охолодження)

2. Адіабатичне охолодження, коли мокрі поверхні продувають сухим повітрям. Цю технологію, як правило, використовують в районах із низькою вологістю.

3. Механічне охолодження, яке включає охолодження повітрям, водою та льодом. І хоч це досить дорогий та енергоємний метод, контролювати температуру він дозволяє найкращим чином.

4. Комбінація декількох методів

Оскільки з кожним градусом, на який вдалось понизити температуру продукції, термін її зберігання подовжується, будь-яке охолодження сприятливо вплине на продукцію, навіть якщо це не буде охолодження оптимальне. Охолодити або освіжити продукцію по-простому, без значних затрат, і то краще ніж не охолоджувати її взагалі.

Оптимальною для зберігання садових культур з помірних широт є температура від 0°C до 12°C. Якщо їх охолодити хоч трохи нижче точки замерзання, фрукти «підмерзнуть» і почнуть швидко псуватись. Більшість же тропічних фруктів тропічних, можуть зазнати пошкоджень і при вищих температурах.

Після того, як продукцію поклали до холодильного складу, вона почне віддавати тепло, яке залишилось у нього з поля, та виділяти тепло в процесі дихання. Чим раніше довести продукцію до оптимальної температури зберігання, тим швидше уповільниться темп дихання та буде досягнуто максимального терміну, протягом якого продукцію можна буде зберігати.

Час, який знадобиться для того, щоб досягнути оптимальної температури для зберігання продукції залежатиме від загальної холодильної потужності встановленого обладнання, обсягів повітрообміну в камері, розподілу повітря, а також обсягу та розташуванні самої продукції в камері.

Правильно розрахувати і спроектувати рух повітря необхідно для того, щоб в сховищі належним чином розповсюджувалось тепло, холод і волога. Локальні проблеми з проростанням або спалахи захворювань найчастіше є наслідками неправильної або незбалансованої вентиляції.

Для того, щоб зрозуміти принципи руху повітря, необхідно враховувати, що:

- Повітря завжди йде шляхом найменшого опору, і в мертві зони направляється тільки примусово, під напором
- Повітря завжди буде циркулювати найкоротшим колом, якщо між паралельними потоками немає перешкод
- Холодне повітря важче за тепле

Є всього два основні методи розподілу повітря з кількома варіаціями. Вентилятори випарника розподіляють охолоджене повітря між контейнерами. Напірна вентиляція для розподілу холоду між контейнерами або під насипом.

Системи вентиляції, які широко використовують для садових культур, можна розділити на наступні категорії:

1. Пасивна або припливно-витяжна вентиляція
2. Напірна вентиляція
3. Навалом
4. В контейнерах
5. Аспіраційна (всмоктувальна)
6. Продувна

Пасивна і припливно-витяжна вентиляція. Пасивна вентиляція це вентиляція, при якій повітряний потік створюється невеликими вентиляторами повітроохолоджувачів за рахунок використання різниці у вазі холодного і теплого

повітря. Це проста і дешева система з досить низьким рівнем розподілу повітря. Така система цілком підходить продуктам, які вимагають тільки охолодження (морква, буряк, капуста). Для сушки картоплі та цибулі необхідна ефективніша система повітророзподілу.

Найпоширенішим варіантом припливно-витяжної вентиляції на овочевих складах є повітрозмішувачий блок. Принцип його дії полягає в наступному: зовнішнє повітря змішується (за допомогою впускних клапанів) з внутрішніми потужними вентиляторами продувається над рядами контейнерів з продукцією до протилежної стіни камери зберігання. Оскільки повітря, яке продувають, холодніше ніж температура в камері воно опускається вниз і витісняє тепле повітря у напрямку до повітрозмішувачого блоку і випускних клапанів.

Така система забезпечує достатній обсяг вентиляції для підтримання оптимального режиму зберігання, проте не може забезпечити швидке і ефективне охолодження, а тим більше сушку (якщо у цьому є потреба) продукції з поля.

Напірна вентиляція використовується при зберіганні насипом, а також при контейнерному зберіганні, коли бажано, щоб було налагоджено хороший повітрообмін. Вентилятори нагнітають повітря в систему розподілення повітря для продувки через масу продукту.

Напірна вентиляція абсолютно необхідна при навалльному зберіганні. Більшість напірних систем використовують зовнішнє повітря як джерело холоду. Напірна камера зазвичай розташовується уздовж однієї із зовнішніх стін сховища. Холодне або сухе повітря затягується ззовні і продувається через насип через вентиляційні канали.

Є два варіанти системи розподілу повітря при зберіганні насипом: через вентиляційні канали або вентиляційні підлоги. Перший варіант дешевший і практичніший в обслуговуванні. Другий забезпечує оптимальніший розподіл повітря і є практичнішим з погляду завантаження/вивантаження продукції та терміну служби.

При використанні системи з вентиляційними каналами дуже важливо забезпечити достатню кількість продукту. Щоб добре розповсюдитись по насипу повітря необхідний опір, що можливо тільки при наявності достатньої кількості продукції над каналами.

Вентиляційні канали розміщуються на відстані близько 3м один від одного в цибульному сховищі і близько 3-4м в картоплесховищі. Висота насипу повинна бути більшою за відстань між каналами.

Напірна вентиляція також використовується при зберіганні в контейнерах. Залежно від напрямку руху повітря виділяють два види напірної вентиляції для контейнерного зберігання: на продув (або «сушильна стіна») і на всмоктування (аспіраційна система).

За останнє десятиліття все більше проектів здійснюють на базі аспіраційних систем. Перевагою такої системи є:

- можливість розташовувати контейнери в ряд на більшу відстань від напірної камери (до 25 м замість від 8–12 м в напірній системі);
- велика свобода у розміщенні контейнерів на складі;
- не занадто високі вимоги до якості контейнерів.

Принцип дії полягає в наступному. За допомогою осьових вентиляторів створюється область зниженого тиску між парними рядами контейнерів, в яку засмоктується повітря з камери зберігання крізь продукцію в контейнерах. Для того, щоб ізолювати простір між контейнерами використовують повітронепроникну тканину (брезент).

Деякі з компонентів напірної системи вентиляції, підібрати які можуть лише спеціалісти:

Напір і витрата повітря, металеві канали під насипом, перетин яких має забезпечувати швидкість руху повітря 6-8 м/с

Тип системи зволоження при використанні зовнішнього повітря для охолодження і сушіння

Впускні і випускні клапани, площа яких повинна забезпечувати швидкість руху повітря не більше 5 м/с

Система управління механізмом змішування повітря та контролю температури та вологості

Переваги використання напірної вентиляції:

Кращий розподіл повітря в середині складу

Швидке і однорідне охолодження продукції

Спрощений контроль (підвищення) вологості повітря

Можливість освіження зовнішнім повітрям

Ефективніше охолодження

Дозволяє стабільніше підтримувати потрібну температуру

Принцип активної вентиляції великих обсягів овочів застосовують і до фруктів. Для швидкого охолодження продукції видувну або аспіраційну (всмоктувальну) систему вентиляції застосовують разом із холодильним обладнанням.

Хоч стрімкий потік повітря і спричиняє втрату продукцією води, це найоперативніший спосіб, охолодження продукції, який дозволяє швидко зменшити темпи респірації (дихання). Як тільки продукцію вдалось охолодити до оптимальної для зберігання температури, її перевозять до стандартного холодильного складу, де вона і пролежить решту строку свого зберігання. Існує багато різних способів, як продукцію можна охолодити напірним протягом. Все залежить, чи підходить для цього тара, в якій продукція знаходиться (це повинні бути коробки з фібрового картону). На кораблях та в контейнерах, призначених для охолоджування та перевезення свіжо зірваної продукції, використовують один із варіантів такої системи.

Напірне охолодження протягом є відносно дешевим способом попереднього охолодження багатьох видів продукції. Цією системою широко користуються, адже вона не є аж такою складною. Теплопередача від продукції до повітря є менш ефективною, ніж від продукції до води, однак багато фруктів, особливо м'які культури, і окремі з овочів після контакту з водою починають швидко псуватись.

Адіабатичне охолодження. Цією системою користуються, як правило, в регіонах, із низьким рівнем вологості (різко континентальний клімат) для того, щоб підвищити рівень вологості, коли для охолодження використовують повітря з навколишнього середовища. Системи зволоження дуже важливі для зменшення втрат ваги, а також пом'ятості нижніх шарів насипу. Досить складно підняти

вологість холодного повітря і ключем до успіху є формування дрібних частинок води на шляху повітряного потоку. Просте змочування підлоги не забезпечить достатнього зволоження. Є кілька видів устаткування для підняття вологості повітря, таких як: відцентрові зволожувачі, системи дрібнодисперсного розпилення під тиском і за допомогою повітря, системи водяних завіс. З огляду на те, що ефект охолодження від використання даної системи напряду залежить від відносної вологості і температури повітря на вході.

Механічне охолодження.

Повітряне охолодження є одним з найпоширеніших методів, які застосовують на овоче- і фруктосховищах. Система повітряного охолодження призначена для того, щоб відводити тепло з повітря в охолоджуваній камері. Така система складається із: компресора, конденсатора, повітроохолоджувача та системи управління. В якості холодоносіїв використовують різноманітні види фреону, аміаку, пропіленгліколю. Найефективнішими є аміачні системи, однак вони і найнебезпечніші і найшкідливіші як для довкілля, так і для здоров'я. Зважаючи на складність контролю за безпекою дані системи на овочевих і фруктових складах практично не використовуються.

Системи з проміжним холодоносієм пропіленгліколем досить широко використовуються на фруктових та овочевих складах. Однак доцільність їх встановлення виправдана для великих обсягів (від 10 000 т і вище), тоді інвестиції з розрахунку на 1 кг продукції наближаються до традиційних систем, що працюють на фреоні. Недоліком даних систем є високі експлуатаційні витрати, а деякою перевагою до недавнього часу була можливість підтримання високої вологості, що є найважливішим фактором при тривалому зберіганні плодоовочевої продукції.

Все більше застосовують системи повітряного охолодження, які базуються на принципі прямого кипіння (тобто працюють на фреоні). Виробники теплообмінного обладнання для таких систем пропонують окремі серії випарників, призначених для використання в аграрній сфері. Технологію і ноу-хау кожен пропонує свою, проте ефективність тих чи інших нововведень виробників не є предметом цього посібника. У цілому ж даний тип систем повітряного охолодження відрізняє низька ціна, надійність, висока ефективність і низькі експлуатаційні витрати.

При виборі холодильного обладнання ви неминуче зіткнетесь з величезною кількістю компаній, які надають інжинірингові та монтажні послуги, або просто поставляють холодильне обладнання. Всі вони можуть заявляти, що виконують проекти «під ключ», що по суті перевірити неможливо. Однак проявивши системний підхід можна змусити постачальників надати необхідну технічну інформацію, яка дозволить провести об'єктивне порівняння запропонованих варіантів і комплектацій. Ось кілька рекомендацій при виборі холодильного устаткування:

- Правильно складене технічне завдання дозволяє уникнути маніпуляцій з боку постачальників. Потужність обладнання розраховується виходячи з типу продукту, обсягу зберігання, початкової температури продукту, добового завантаження, швидкості охолодження, температури навколишнього середовища та ін. Підписане ТЗ має бути невід'ємною частиною договору на поставку, це підвищує відповідальність постачальника і зміцнює позиції замовника.

- Не слід економити на дешевому обладнанні. Різниця в ціні між компресорами і теплообмінниками дорожчих брендів в загальній ціні всієї системи може скласти всього 5-10%, проте надійність задекларованих виробником технічних параметрів не викликає сумнівів і виключає неприємні сюрпризи при експлуатації.

- При однакових марках компресорів і вказаній постачальниками потужності, ціна може відрізнятись на 20-30%. У такому випадку найкраще замовити технічне порівняння у незалежного експерта (як правило, компанії конкуренти відмовляються або не здатні провести його самі).

- Зверніть увагу на такий показник як ΔT . У різних компанії він може відображати: різницю між температурою на вході і на виході з повітроохолоджувача ($\Delta T_{\text{повіт.}}$); температурою кипіння фреону і температурою на вході в повітроохолоджувач (ΔT_1). Обидва варіанти необхідно привести до єдиного знаменника для порівняння. Суть даного показника полягає в тому, що чим вища дельта, тим вища конденсація вологи на теплообміннику (ефект сушки повітря).

Найважливішою складовою при проектуванні і виборі системи повітряного охолодження є розподіл повітряних потоків в камері.

Зазвичай, контейнери ставлять щільно один до одного, розташовуючи палетні отвори по ходу руху потоку. Це дозволяє повітрю переміщуватися крізь палети в безпосередній близькості до продукту і здійснювати ефективну теплопередачу. Тут можливі два варіанти руху повітря: поздовжній (мал. 24 А), коли повітря проходить через палетний простір у прямому (від випарника через палету) або зворотному напрямку; серпантинний, коли повітря повинне пройти через сусідні по вертикалі контейнери.

Так ефективно буде розташувати контейнери з проміжками між рядами, однак це створює ризик для циркуляції повітря по малому колу. Два методи розташування контейнерів наведено нижче. В обох випадках проміжки між контейнерами складають 1020 см уздовж руху повітря і впритул між рядами перпендикулярними потоку.

Температура охолодження і вологість.

В останні роки система застосування неперервного охолодження на всіх етапах виробничого процесу від виробника до споживача набула значного розвитку у Західній Європі. Для покупців якісне охолодження продуктів визначає вибір постачальника. Насправді деякі харчові продукти не псуються навіть під час тривалого транспортування на великі відстані без охолодження чи заморозки. Вже багато років холодильні установки вдало застосовують для транспортування охолоджених чи заморожених продуктів. Циркуляція холодного повітря довкола твердо заморожених продуктів компенсує проникнення тепла через стінки контейнеру. Однак цей принцип не можна застосовувати для якісного зберігання овочів та фруктів.

Різні овочі та фрукти потрібно зберігати та транспортувати за різної температури. Наприклад, виноград має зберігатися при температурі від 0 до +1 °C; цитрусові – від +1 до +8 °C, залежно від виду; яблука – при 0 °C; дині та манго від +8 до +10 °C. Гранати, мандарини, апельсини, перець чилі, картопля, зелена квасоля, перець, кавуни, лимони, дині, огірки, кабачки, гарбузи, рання картопля, зелені помідори, червоні помідори та молода картопля особливо чутливі до холоду.

Вода складає 80% – 95% загальної ваги більшості овочів та фруктів, хоча деякі продукти можуть містити набагато менше води (до 10%), зокрема, горіхи та часник. Один зі способів запобігти зневодненню продуктів – збільшити відносну вологість повітря. 90% вологості у приміщенні – ідеальні умови для зберігання свіжих фруктів. А от для листових овочів та деяких коренеплодів – це 98% – 100% вологості. Для продуктів, чутливих до грибкових атак, таких як цибуля, рекомендований рівень вологості 65% 70%.

Надзвичайно важливо належним чином регулювати рух повітря довкола плодоовочевих продуктів, підтримувати постійну циркуляцію повітря, щоб запобігти накопиченню надлишкової температури і підтримувати вологість на належному рівні, щоб зменшити випаровування. Фрукти та овочі більш вимогливі до охолодження і циркуляції повітря під час транспортування, аніж інші охолоджені чи заморожені продукти, оскільки тепло надходить не лише зовні, а і генерується самими продуктами. Тому навальне складування попередньо охолоджених продуктів з високою інтенсивністю дихання є катастрофічним. Бажано охолодити упаковані продукти перед складуванням, але навіть ретельно охолоджені продукти з високою інтенсивністю дихання виробляють достатньо тепла навіть за низької температури середовища, щоб спровокувати перегрівання (за винятком тих випадків, коли існує постійна циркуляція між повітрям в упаковці та охолодженим повітрям зовні). Циркуляція повітря довкола ящиків необхідна, щоб усунути передачу тепла, і через ящики щоб усунути тепло, яке виділяється у процесі дихання продуктів. Якщо охолоджене повітря не проходитиме через ящики, додаткові витрати на охолодження під час транспортування не окуплять себе.

Запаковані свіжі овочі та фрукти залежать взаємодіють із середовищем як всередині упаковки, так і зовні. Забезпечити належний стан середовища всередині упаковки. Ігнорування цього факту створює подальші проблеми на етапі зберігання свіжих продуктів.

Для свіжих продуктів досить часто використовують гофровані картонні упаковки. Картон поганий провідник тепла, а гофрована структура утворює багато повітряних кишень між зовнішньою та внутрішньою стінками пакету, що створює значну ізоляцію. Ізоляція внутрішнього середовища від зовнішнього стримує передачу тепла. Якщо продукт інтенсивно генерує тепло і виділяє пару, ця ізоляція може спричинити катастрофу.

Що ж відбуватиметься, якщо продукти у такій упаковці помістити в холодне середовище? Якщо інтенсивність утворення тепла перевищує інтенсивність тепловіддачі, продукти будуть нагріватися, а не охолоджуватися – саме це і відбувається з фруктово-овочевими культурами з інтенсивним диханням. Якщо стінка пакету стає холоднішою за його внутрішнє середовище, волога, яку виділяють продукти буде конденсуватися на внутрішніх стінках упаковки. Стінки упаковки м'якнуть і картон розривається.

Ці потенційні проблеми перетворюються на реальну загрозу, якщо теплі продукти помістити в холодильний транспортний контейнер. Розповсюдженою помилкою є складування блоків з продуктами у транспортний контейнер без можливості циркуляції повітря між внутрішнім середовищем упаковки і холодним середовищем всередині контейнеру. Навіть, якщо циркуляція можлива,

продуктивності холодильного обладнання автотранспорту зазвичай недостатньо, щоб швидко охолодити продукти.

За умови, що температура повітря відповідає вимогам і продукти попередньо були охолоджені до необхідної для транспортування температури, сучасні холодильні транспортні контейнери здатні підтримувати температуру на достатньому рівні. З іншого боку, відсутність контролю вологості в сучасних рефрижераторах робить процес втрати ваги та в'янення практично не контрольованим під час транспортування.

Транспортні холодильні установки, створені безпосередньо для перевезення заморожених продуктів, підтримують занадто низький рівень вологості для збереження свіжих фруктів та овочів у належному стані. Температура пари повітря на виході із винарника зазвичай занадто низька, від цього продукти, що знаходяться нагорі замерзають.

Міжнародна угода про «Міжнародне перевезення продуктів, що швидко псуються, та про спеціальні транспортні засоби, призначені для таких перевезень», яку ще називають угодою СПС (АТР-agreement), законодавчо закріплена в ЄС. Цілі цієї угоди – сприяти міжнародному перевезенню продуктів, що швидко псуються; підвищити стандарти якості продуктів та покращити конкуренцію між перевізниками; а також покращити здоров'я населення завдяки захисту продуктів, що швидко псуються, від псування. Для досягнення цих цілей СПС встановлює технічні стандарти для теплової ефективності транспортних засобів і контейнерів і встановлює методи, якими устаткування можуть бути перевірені і затверджені.

Угода поширюється на ізоляційне, холодильне та нагрівальне автомобільне та залізничне обладнання, що використовуються для міжнародних перевезень певних продуктів харчування та для такого перевезення по морю, якщо морський маршрут не перевищує 150 кілометрів. Обладнання, що використовується, має пройти індивідуальну перевірку або типову випробування щодо відповідності технічним умовам на сертифікованій випробувальній станції.

Вимірювання вологості у приміщенні для зберігання продуктів або зовні здійснюється або за допомогою електронних засобів вимірювання, або за принципом сухого і мокрого ртутних термометрів. Вимірювання вологості статичними сухим і мокрим ртутними термометрами відбувається занадто повільно, але якщо використовувати вихровий гігрометр або психрометр – це досить надійний, дешевий і швидкий метод вимірювання вологості. Є різні типи та конструкції гігрометрів, вибір має визначатися відповідно до співвідношення між ціною та стійкістю до використання у польових умовах.

Температуру повітря, зазвичай, можна точно визначити за допомогою якісного ртутного термометра – наприклад, такого типу, як використовують у гігрометрах, або статичний термометр зі шкалою максимуму-мінімуму.

Термометр зі шкалою максимуму-мінімуму також дуже корисний у визначенні граничних температур повітря приміщення і є якісним індикатором поганого функціонування холодильної установки. Вимірювання температури продуктів надзвичайно важливе на етапах зберігання, дозрівання та розповсюдження і потребує установки термометра з армованого скла або аналогу термометра термопар, з'єднаної з електронним вимірювальним пристроєм. Майже всі

необхідні вимірювання можна здійснити за допомогою електронного датчика, саме цьому пристрою надають перевагу, коштує він відносно недорого.

2.6. Зберігання рослинних харчових продуктів у регульованому газовому середовищі

Овочеву продукцію найкраще зберігати у спеціалізованих сховищах (капusto-, коренеплодо- та цибулесховищах), де забезпечено всі умови для підтримання належного режиму.

Фрукти та ягоди краще зберігати у сховищах-холодильниках з «регульованим газовим середовищем (РГС)», або правильніше «регульована атмосфера (РА)».

У східних країнах фрукти обкурювали ладаном в храмах, щоб поліпшити їх якість.

На практиці для зберігання необхідно формувати партії овочів та плодів за якістю, цільовим призначенням, терміном зберігання. Для цього використовують багато способів, які підбирають диференційовано.

Продукцію зазвичай розміщують у тарі (дерев'яних ящиках, піддонах різної ємності, контейнерах тощо). У великомістких контейнерах транспортують та зберігають картоплю, коренеплоди, гарбузові, плоди зерняткових, у маломістких – транспортують і короткочасно зберігають яблука, груші, помідори, баклажани, перець та ін.

Великий потенціал подовження строку придатності фруктів, овочів і квітів за рахунок їх зберігання в регульованому газовому середовищі давно визнаний виробниками с/г продукції, особливо виробниками яблук, груш, ківі, капусти, авокадо, канталупів, кольорової капусти, цибулі, інжиру, вишні, слив, полуниці, солодкої столової кукурудзи і помідорів. Регульоване середовище створюється за допомогою нескладних установок, що заповнюють інертними газами звичайні охолоджувані складські приміщення, де попередньо охолоджена с/г продукція зберігається до завершення сезону збирання даної продукції, коли ціни на неї підвищуються.

Один з відвіданих виробників не без підстав пишався своїм складом для зберігання яблук в регульованому газовому середовищі. Вперше ця технологія була застосована у штаті Вашингтон, США для тривалого зберігання яблук. Вона уможливила торгівлю яблуками цілорічно замість 6-8 місяців на рік. Сьогодні ця технологія використовується для зберігання багатьох видів с/г продукції в наземних складських приміщеннях та 40-футових контейнерах-рефрижераторах.

Ціни на с/г продукцію досягають мінімуму, коли урожай тільки зібрано, і продукція має бути негайно відправлена на ринок через відсутність охолоджуваних потужностей для її зберігання. Наявність охолоджуваних потужностей для зберігання с/г продукції в регульованому газовому середовищі дозволяє виробникам не продавати продукцію одразу після збирання врожаю, а зберігати її, доки ціни на продукцію не подвояться чи потрояться. Строк окупності таких потужностей зазвичай становить менше п'яти років. Українські виробники можуть закупити їх через агента у Бельгії.

Від інтенсивності дихання залежить швидкість дозрівання плодів і диференціація бруньок у дворічників (бульб, коренеплодів, цибулин) під час їх

зберігання. Тому зниженням інтенсивності дихання продукції подовжують тривалість її зберігання.

Однак деякі плоди не можуть зберігатися при температурі в холодильній камері 0 – 1 °С і вимагають вищих температур. Поєднання зберігання у холодильниках із зниженням вмісту кисню позитивно впливає на лежкість плодів, їх можна зберігати довше, ніж у звичайних холодильниках. Ця технологія складніша, більш затратна і застосовується для зберігання дуже високоякісних сортів плодів яблуні, груші, винограду.

Для створення герметичної газоізоляції в камерах із застосуванням регульованого газового середовища (РГС) використовують різні конструкції та матеріали. Зокрема, поширений спосіб застосування суцільного металевого покриття стін, стелі, підлоги. Для цього зварюють оцинковані листи завтовшки 1 – 1,5 мм, які для запобігання корозії покривають бітумом. Цей спосіб герметизації надійний, але дорогий. Нині рекомендовані інші способи та матеріали: панелі на основі поліуретанового утеплювача, облицьованого гофрованим алюмінієм та зовні покритого листом поліефірного склопластику з нанесеним на нього шаром синтетичного желатину. У Франції використовують панелі з пористого пластику (пінополістиролу), який зовні обклеєний гофрованим алюмінієм і покритий протикорозійним лаком. Стики панелей герметизують газонепроникною мастикою. Крім того, постійно стежать за герметичністю дверей.

Камеру перед використанням перевіряють на надійність герметизації, створюючи певний тиск, який повинен підтримуватись на одному рівні 20 – 30 хв. Іншим способом перевірки герметизації є створення в камері високої концентрації вуглекислого газу (5 %), після чого перевіряють інтенсивність зниження концентрації його за добу — не більше 0,15 %. Найпростішим способом перевірки герметичності є змочування мильним розчином ділянок стикування, на яких у разі пропускання газової суміші утворюються кульки піни. Якщо в камерах в якості холодоагенту використовується фреон, то місця виходу газу (після його подавання в камеру під невеликим тиском) виявляють спеціальним індикатором — галоїдною лампою.

Інколи створюється перепад тиску повітря всередині й зовні камери, що може викликати порушення її герметичності. Для запобігання цьому встановлюють водяний клапан — вмонтовану в стінку трубку, один кінець якої виходить у камеру, а другий — назовні (загнутий її кінець занурюють у воду).

Способів створення газового середовища є багато. Вони поділяються на *активні та пасивні*. До останніх відносять створення газового середовища самими плодами внаслідок дихання, якщо вони поміщені в закриті камери чи будь-які інші місткості. При цьому необхідний режим створюється протягом 0,5 – 1 міс, залежно від температури зберігання та інтенсивності дихання плодів. Цим способом користуються тоді, коли строк зберігання треба подовжити ненадовго, застосовуючи, залежно від виду плодів, невеликі упаковки (на 2 – 3 кг) або ящики чи контейнери, вміщені в герметичні мішки з плівки. При такому зберіганні продукції створюють модифіковане газове середовище, в якому зберігають лише сорти яблук, груш та помідорів, які витримують концентрацію вуглекислого газу понад 3 %, наприклад, Пепін шафранний, Ренет шампанський, Ренет Симиренка. При цьому важливо правильно підібрати товщину плівки, з якої роблять пакети на 3

– 5 кг плодів. Зазвичай вона становить 30 – 50 мкм. При більшій товщині плівка не пропускає будь-які гази. Тому при застосуванні товстих плівок для виготовлення великих чохлів, якими накривають кілька тонн яблук у контейнерах, їх попередньо перфорують — роблять у них отвори, через які відбувається інтенсивніший газообмін. Найкращий газовий режим для зберігання встановлюється тоді, коли в поліетиленовій упаковці мало плодів або тільки один плід. Модифікацією останнього способу зберігання є нанесення воску на окремі плоди, що забезпечує створення газового середовища. Це сприяє тривалому зберіганню плодів.

При зберіганні плодів у ящиках середовище модифікують, вистилаючи середину ящика плівкою (з перекриттям) та нещільно накривши нею зверху плоди. За цієї технології зберігаються тургор плодів та газовий склад: внизу ящика міститься 1 – 3 % вуглекислого газу, а у верхній частині — менше, тому ураження продукції грибними хворобами обмежене.

Під товстою плівкою (понад 100 мкм) може нагромаджуватись значна кількість вуглекислого газу, що може призвести до фізіологічних розладів у плодах. Тому в синтетичну плівку вставляють вікно з силіконової плівки, проникність крізь яку вуглекислого газу набагато вища, ніж для азоту та кисню. В упаковках із силіконовими вставками вуглекислий газ, що нагромаджується, швидше дифундує назовні, а кисень, навпаки, — всередину місткостей. Промисловість серійно випускає великогабаритні контейнери місткістю 600 – 800 кг з силіконовими вставками. Виготовляються вони з плівки завтовшки 150 – 200 мкм. Всередину них ставиться піддон з ящиками, а горловину затягують гумовим джгутом. Недолік такого способу зберігання — можливість пошкодження дерев'яною тарою стінок контейнера і порушення внаслідок цього його герметичності. Зручнішим є контейнер з жорсткою основою. При його використанні не потрібна додаткова тара місткістю 150 – 200 кг яблук або помідорів.

Для відведення теплоти і вуглекислого газу з контейнерів розроблено пристрій – теплогазообмінник, який також стабілізує режим зберігання та знижує матеріальні витрати.

Недоліком герметичних поліетиленових упаковок є накопичення в них надмірної вологи, особливо коли вони заповнені неохолодженими плодами. Перед реалізацією продукції упаковки, вийняті з холодильних камер, треба відразу відкрити, щоб на плодах не утворився конденсат.

Недоліком модифікованого газового середовища з використанням невеликих місткостей є великі затрати праці. Тому для зберігання продукції стали створювати штучне середовище у великих герметичних камерах. Найпростішим є газове середовище, за якого гальмується інтенсивність дихання плодів після завантаження камери, внаслідок якого концентрація вуглекислого газу в камері підвищується. При високій інтенсивності дихання (позитивні низькі температури) надлишок вуглекислого газу відкачують за допомогою апаратів очищення, робота яких ґрунтується на здатності карбонату калію, активованого вугілля та етиламіну поглинати вуглекислий газ. Ці установки називають скруберами. Принцип їх дії полягає в очищенні повітря, засмоктуваного вентилятором з камери. Очищене повітря знову повертається в камеру.

Для швидкого створення газового середовища з підвищеною концентрацією вуглекислого газу застосовують кристалізовану вуглекислоту (сухий лід) з розрахунку 0,1 кг на 1 т продукції.

У процесі дихання плоди використовують кисень, тому під час зберігання деяких їх сортів до газового складу періодично додають кисень до потрібного рівня.

Для створення регульованого газового середовища (РГС) сконструйовано газогенератор УРГС-2Б, який працює на суміші повітря та горючих газів, наприклад пропану, після спалювання якої утворюється суміш, що складається переважно з азоту (92 %) та вуглекислого газу (5 %), решта — кисень (3 %) та пара води. Для камери місткістю 100 т таку суміш можна одержати за 10 – 12 год. Одного генератора достатньо для того, щоб створити у сховищі на 1000 т плодів і 1,3 тис. т овочів належне газове середовище.

У камерах невеликої місткості РГС створюють, подаючи готову суміш газів: вуглекислого, кисню та азоту. Ці гази постачаються промисловістю у сталевих балонах у стисненому стані. Для їх використання у порожньому балоні роблять потрібну суміш газів, яку періодично подають у камеру, де зберігаються плоди.

Останнім часом почали застосовувати *стиснений технічний азот*, який при подачі в камеру витісняє з неї повітря до необхідного вмісту кисню. Потім у процесі зберігання продукції за допомогою скрубера відкачують надлишок вуглекислого газу. Однак при використанні рідкого азоту треба враховувати те, що при перетворенні у газоподібний стан він створює холод. Тому його подають по трубопроводу безпосередньо в камери до розпилювачів, які розміщені перед повітряними холодильними установками. Вентилятор постійно перемішує азот з повітрям камери, в результаті чого продукція охолоджується й насичується азотом. Надлишок вуглекислого газу відкачують скрубером або він поглинається активованим вугіллям.

Спосіб охолодження плодів рідким азотом використовують при транспортуванні плодів на великі відстані. У вагон чи авторефрижератор ставлять резервуар з рідким азотом і вприскують його через невеликі отвори в мідній трубці у верхню частину місткості. Так можна підтримувати постійну температуру у межах 1 – 1,5 °С без значних коливань.

Під час зберігання продукції в РГС у першу-другу добу формування певного режиму проби суміші газу з камери відбирають щогодини. При встановленні постійного режиму газового складу суміші його перевіряють двічі на добу. Для контролю за збереженістю продукції, взяття проб, огляду повітроохолоджувачів та догляду за психрометрами один працівник входить у камеру, надівши спеціальний дихальний апарат та взявши з собою переговорне обладнання і рятівний шнур, а другий спостерігає камеру зовні через оглядове вікно. Він має запасний дихальний апарат, балон стисненого повітря (АВС-2) або кисню (КИП-8), розрахованих на 30 хв. роботи.

Перед розвантаженням камери газове штучне середовище витісняють атмосферним повітрям за допомогою скидних трубопроводів збірно-скидних колекторів (решта установки вимкнена).

2.7. Необхідні умови підготовчого етапу зберігання рослинних харчових продуктів

1. Очищення. Необхідно 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, внаслідок чого продукти підпарюються. До того ж, 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, можливо, 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. До того ж, перезрілі продукти можуть виробляти етиленовий газ, що стимулює передчасне дозрівання і розпад інших продуктів.

4. Усунення залишкового тепла. Не залежно 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 у якості корму 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 мало витратні, а негабаритні конструкції можуть використовуватися для висушування малої кількості продуктів.

7. Хімічні компанії винаходять все нові й нові хімікати, щоб боротися зі шкідниками та хворобами, що атакують плодоовочеві культури та продукти.

Хімікати, які використовують на етапах після збору врожаю поділяють на:

- Фунгіциди – щоб запобігти або відстрочити гниття продуктів.
- Хімічні речовини, що прискорюють дозрівання або затримують розпад.
- Інгібітори росту, що перешкоджають дозріванню і зростанню.
- Хімічні речовини, що підвищують твердість фруктів, покращують колір або стимулюють раннє дозрівання.
- Інгібітори, що блокують конкретні біохімічні процеси.
- Хімічні речовини для видалення етилену (зазвичай, 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 упереджує зараження комахами паразитами. Також 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 фруктів, таких 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. Однак такий спосіб обробки використовують не часто 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 вдаль селекції. Плодоовочеві культури мають широкий спектр тривалості зберігання. Це дозволяє селекціонерам та виробникам обирати більш оптимальні види для вирощування.

НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ

1. Закон України “Про ветеринарну медицину”. Постанова Верховної Ради України 5.12.96/№ 567/96-ВР зі змінами від 15.11.2001, № 2775-ІІІ та від 16.11.2006, № 361-V.

2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 19, ст. 98) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 67-VIII від 28.12.2014, ВВР, 2015, № 4, ст.19 № 867-VIII від 08.12.2015, ВВР, 2016, № 4, ст.40} – <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/>.

3. Закон України “Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров’я та благополуччя тварин”. ВР № 2042-VIII від 18.05.2017 р., чинний від 04.04.2018 р.

4. Закон України “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції”. № 1393-XIV/14.01.2000 р.

5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Постанова ВР України № 4005-XII від 24.02.1994 р., із змінами від 28.12. 2007 р. №107- VI ВР.

6. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб». Постанова ВР України № 1645-III від 06.04.2000 р., із змінами від 13.03. 2007 р. №723-V ВР.

7. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». Постанова ВР України № 877-V від 05.04.2007 р.

8. Регламент ЄС №1381/2019 Європейського Парламенту і Ради від 20.06.2019 Відносно прозорості і стійкості оцінки ризику у харчовому ланцюзі. <https://belgiss.by/application-of-regulation-2019-1381-eu-on-food-safety>.

9. Регламент ЄС № 625/2017 Європейського Парламенту і Ради від 15.05.2017 Про офіційний контроль і іншу офіційну діяльність, які здійснюються з метою набуття впевненості у тому, що виконується законодавство про харчові продукти і корми, правила щодо здоров’я та добробуту тварин, здоров’я рослин. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_026-17#Text.

10. Регламент ЄС №2073/2005 Європейського Парламенту і Ради від 2005. Про мікробіологічні критерії вживані для харчових продуктів. <https://regulation.gov.ua/documents/id100464/tasks>.

11. Мікробіологічні критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 19.07.2012 року №548; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 3 серпня 2012 року за № 1321/21633. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text>.

12. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1020/2019 від 20.06.2019 р. Про ринковий нагляд та відповідність продуктів, а також про внесення змін до Директиви 2004/42/ЄС та Регламенту (ЄС) № 765/2008 і Регламенту (ЄС) № 305/2011 https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_012-19#Text.

13. Порядок відбору зразків та їх перевезення (пересилання) до уповноважених лабораторій для цілей державного контролю та Форми акта відбору зразків. Наказ Мінагрополітики та продовольства України від 11.10.2018 № 490; зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 26.12. 2018 р. за № 1464/32916.

14. Порядок визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів ринку (потужностей) вимогам законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, які здійснюються Державною службою з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, та критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження. Постанова Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2018 р. № 896.

15. ДСанПіН 2.2.4.-171–2010 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ МОЗ України № 400 від 12.05. 2010 р., зареєстровано в Мінюсті України від 01.07.2010 р. за № 452/17747.

16. Зміни до додатку 2 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ МОЗ України №341 від 18.02.2022 р.; зареєстровано в Мінюсті України 07.03.2022 р. за № 304/37640.

17. Державні гігієнічні нормативи «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs¹³⁷ і Sr⁹⁰ в продуктах харчування та питній воді», затверджені Головним державним санітарним лікарем України 25.06.1997 р.

18. ДСанПіН 2.2.4.-171–2010 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Затв. Наказом МОЗ України № 400 від 12.05. 2010 р., за реєстр. Мінюсті України 01.07.2010 р. за № 452/17747.

19. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000–2001 Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті.

20. Правила продажу продовольчих товарів. Наказ МЗЕЗ від 28.12.1994 р. №237. Зареєстр. В Мінюсті України 17.01.1995р. за № 9/545.

21. Положення про державну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи на ринку. Наказ Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства агрополітики України № 16 від 15. 04.2002 р.

22. Регламент Європейського Парламенту і Ради № 852/2004 від 29 квітня 2004 р. Про гігієну харчових продуктів. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_002-04#Text

23. Регламент ЄС № 854/2004 від 29 квітня 2004 р. Щодо затвердження визначених правил для організації офіційного контролю продуктів тваринного походження, що призначені для споживання людиною. https://zakononline.com.ua/documents/show/253508__693797.

24. Регламент ЄС № 178/2002 від 28 січня 2002 р. Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючих принципи з питань нешкідливості харчових продуктів. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_005-02#Text

25. Методичні положення та норми часу працівників державних установ ветеринарної медицини, (лабораторно-діагностичні дослідження)/ П.І. Вербіцький, В.В. Вітвіцький, І.Ю. Бісюк та ін., затверджені Міністерством аграрної політики України 28.12. 2006 р.

26. ДСТУ 4518:2008 Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила.

27. ДСТУ 4260:2003 Тара і пакування спожиткові. Маркування. Загальні вимоги.

28. ДСТУ–Н 4340:2004 Настанови щодо внесення екологічних вимог до стандартів на продукцію.
28. ДСТУ–П 4383:2005 Державна система кодифікації продукції. Основні положення.
29. ДСТУ 3946–2000 Система розроблення поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова.
30. ДСТУ ISO 3696:2003 (ISO 3696:1987, IDT) Вода для застосування в лабораторіях. Вимоги та методи перевіряння.
31. ДСТУ ISO 874–2002 Фрукти та овочі свіжі. Відбирання проб.
32. ДСТУ ISO 1003–2005 Імбир цілий, кусочками або мелений. Технічні умови.
33. ДСТУ ISO 1673–2002 Цибуля ріпчаста. Настанови щодо зберігання.
34. ДСТУ ISO 1991-1–2002 Овочі. Номенклатура. Частина 1. Перший список.
35. ДСТУ ISO 1991-2–2002 Овочі. Номенклатура. Частина 2. Другий список.
36. ДСТУ ISO 6659–2002 Перець солодкий. Настанови щодо зберігання і транспортування в охолодженому стані.
37. ДСТУ ISO 6663–2002 Часник. Зберігання в холоді.
38. ДСТУ ISO 6822–2002 Картопля, коренеплоди та круглокачанна капуста. Настанови щодо зберігання в буртах із примусовим вентиляванням.
39. ДСТУ ISO 7560–2002 Огірки. Зберігання та транспортування в умовах охолодження.
40. ДСТУ ISO 7558–2005 Фрукти та овочі. Настанови щодо фасування.
41. ДСТУ ISO 7561–2001 Гриби культивовані. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженому стані.
42. ДСТУ ISO 9719–2001 Коренеплоди. Зберігання на холоді та транспортування в охолодженому стані.
43. ДСТУ ISO 13690–2003 Зернові, бобові та продукти їхнього помелу. Відбирання проб.

ЗМІСТ

Стор.

1. Санітарія та гігієна рослинних харчових продуктів та її система.....	3
1.1. Визначення понять.....	3
1.2. Предмет, завдання і значення дисципліни «Гігієна рослинних харчових продуктів».....	3
1.3. Об'єкти гігієни рослинних харчових продуктів.....	5
1.4. Методи гігієни рослинних харчових продуктів.....	5
1.5. Зв'язок дисципліни «Гігієна рослинних харчових продуктів» з іншими навчальними дисциплінами.....	6
1.6. Харчова, фізіологічна, органолептична цінність та безпечність рослинних харчових продуктів.....	6
1.7. Основні поняття з гігієни рослинних харчових продуктів.....	8
1.8. Вимоги щодо реалізації продукції рослинного походження на агропродовольчих ринках, магазинах, супермаркетах, оптових базах.....	10
1.9. Порядок проведення експертизи безпечності та якості продукції рослинного походження.....	14
1.10. Порядок та норми відбору проб продукції рослинного походження для лабораторних досліджень.....	15
2. Гігієнічні вимоги щодо зберігання рослинних харчових продуктів.....	16
2.1. Класифікація сховищ для зберігання рослинних харчових продуктів.....	16
2.2. Типи вентиляції в сховищах для зберігання рослинних харчових продуктів.....	18
2.3. Температурний режим для зберігання рослинних харчових продуктів.....	19
2.4. Типи промислових сховищ для зберігання рослинних харчових продуктів.....	22
2.5. Способи охолодження рослинних харчових продуктів при зберіганні...	25
2.6. Зберігання рослинних харчових продуктів у регульованому газовому середовищі.....	33
2.7. Необхідні умови підготовчого етапу зберігання рослинних харчових продуктів.....	37
Нормативні документи.....	39

Навчальне видання

Методичні рекомендації

**САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ЩОДО ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННИХ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ**

Богатко Надія Михайлівна
Тишківська Наталія Василівна
Богатко Альона Федорівна
Бартків Лариса Григорівна
Тимошенко Ольга Василівна
Гут Тарас Павлович
Тарнавська Марина Василівна

Комп'ютерна верстка: *Н.М. Рибченко*

Здано до складання 12.04. 2025 р. Підписано до друку 27.04. 2025 р.
Формат 60x84 ¹/₁₆ Ум. др. арк. 3,50 Тираж 100 Зам. 43
ТОВ «Білоцерківдрук»
09117, м. Біла Церква, б-р 50-річчя Перемоги, 22