

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ
ДПТНЗ «СВЕСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ АГРАРНИЙ ЛІЦЕЙ»

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

(ПРОФЕСІЯ 6111 «ПЛОДООВОЧІВНИК»)

Суми – 2018

УДК 635.076+634.7]:631.56(075)
З-41

Рекомендовано до друку навчально-методичною Радою при Навчально-методичному центрі професійно-технічної освіти у Сумській області (протокол № 4 від 24.09.2018)

Укладачі:

Лавренченко О.В.,	майстер виробничого навчання ДПТНЗ «Свеський професійний аграрний ліцей»
Сікірницька Т.М.,	методист Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській області (за загальною редакцією)
Шаповалова О.В.,	викладач професійно-теоретичної підготовки ДПТНЗ «Свеський професійний аграрний ліцей»

Технічний редактор:

Кіхтенко І.В.,	методист Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській області
----------------	--

Рецензенти:

Маландій Є.В.,	викладач професійно-теоретичної підготовки ДНЗ «Сумське вище професійне училище будівництва та автотранспорту»
Радченко М.В.,	доцент кафедри рослинництва факультету агротехнології та природокористування Сумського національного аграрного університету

Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції : навчальний посібник / за заг. редакцією Т.М. Сікірницької. – Суми : НМЦ ПТО у Сумській області, 2018. – 67 с.

У навчальному посібнику висвітлено питання зберігання і переробки плодової, ягідної та овочевої продукції. Наведено характеристики основних видів овочевої, плодоягідної продукції за фізичними і фізіологічними властивостями. Подано основи технології післязбиральної обробки, зберігання і переробки овочевої та плодоягідної продукції.

Для використання працівниками та учнями закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

ЗМІСТ

Вступ	5
I Основні завдання зберігання та переробки плодів, ягід і овочів	6
II Процеси, що відбуваються в плодах, ягодах і овочах при зберіганні	7
2.1 Характеристика режимів зберігання	7
2.2 Біохімічні, фізіологічні і фізичні зміни, що відбуваються в плодах в період їх дозрівання	8
2.3 Загальні процеси, що відбуваються в масі плодоовочевої продукції під час зберігання	14
2.4 Процеси, що відбуваються в насипу продукції при зберіганні	20
2.5 Контрольні запитання	21
III Зберігання свіжих плодів, ягід і овочів	22
3.1 Зберігання продукції під накриттям, у холодильниках , ангарах	22
3.2 Класифікація сховищ	23
3.3 Загальні вимоги до сховищ	24
3.4 Зберігання моркви	24
3.5 Зберігання столових буряків	27
3.6 Зберігання капусти	28
3.7 Зберігання плодових овочів	30
3.8 Зберігання зелених овочів та пучкової продукції	32
3.9 Зберігання ягід	34
3.10 Зберігання плодів зерняткових	34
3.11 Лабораторно-практична практична робота №1	37
Тема. Ознайомлення із чинними стандартами на свіжі плоди , ягоди і овочі	
3.12 Контрольні запитання	41
IV Первинна переробка плодів, ягід і овочів	41
4.1 Способи переробки плодів, ягід і овочів	41

4.2	Консервування цукром	42
4.3	Виготовлення варіння	42
4.4	Виготовлення джемів, повидла, мармеладу, желе	44
4.5	Визначення придатності плодово-ягідної продукції для виготовлення желейних продуктів переробки	46
4.6	Соління, квашення	48
4.7	Соління огірків	49
4.8	Квашення капусти	50
4.9	Тара і підготовка її до консервування	52
4.10	Сушіння овочів, плодів, ягід	56
4.11	Лабораторно- практична робота № 2 Тема. Підготовка плодів, ягід, овочів до сушіння	57
4.12	Контрольні запитання	60
V	Організація пункту первинної переробки	60
5.1	Обладнання сушарок	60
5.2	Лабораторно-практична робота № 3 Тема. Ознайомлення з обладнанням, тарою, засобами механізації пункту переробки плодово-ягідної продукції	63
5.3	Контрольні запитання	66
	Список використаних джерел	67

Вступ

Робочим навчальним планом закладу професійної (професійно-технічної) освіти передбачено вивчення предмета «Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції». У процесі вивчення дисципліни слід усвідомити поняття фізичних властивостей і фізіологічних процесів, що відбуваються в плодоягідній продукції під час зберігання, необхідно ознайомитися з режимами та способами їх зберігання, правилами післязбиральної обробки і транспортування, що забезпечують товарну якість продукції. Запропонований навчальний посібник має на меті полегшити учням засвоєння теоретичного матеріалу, виконання лабораторно-практичних робіт для вивчення курсу «Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції». Більшість теоретичного матеріалу подано у вигляді схем, таблиць, малюнків, що сприяє швидкому засвоєнню. У кінці кожної теми наводяться питання для самоконтролю. Вони мають суто логічний характер, що активізує розумову діяльність учнів. За наведеним змістом висвітлюються питання щодо якості продукції рослинництва, компонентів її хімічного складу і ролі у збереженості. Розглядаються режими і способи зберігання капусти, цибулі, плодових, зелених та коренеплідних овочів, плодоягідної продукції, картоплі, цукрових буряків, зелених овочів та пучкової продукції. Навчальний посібник допоможе комплексно розглянути значний обсяг навчального матеріалу з предмету «Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції».

I. Основні завдання зберігання і переробки плодів, ягід і овочів

Мета курсу

Курс «Технологія зберігання та переробка сільськогосподарської продукції» відноситься до дисциплін не лише технологічних, але й техніко-економічних. Його основна мета – допомогти майбутнім фахівцям агропромислового комплексу раціонально використовувати продукцію рослинництва, правильно організувати її зберігання та переробку, вибираючи при цьому найбільш економічно доцільні режими і способи.

Завдання курсу

Найважливішим завданням курсу є підвищення якості сільськогосподарських продуктів при зберіганні та переробці. Підвищення якості продукції – обов'язкова умова розвитку економіки. При вирішенні цієї задачі враховують два аспекти: соціальний та економічний.

Соціальний аспект полягає в тому, що з сировини високої якості можна отримати при переробці більше повноцінних продуктів харчування в широкому асортименті, ніж із низькоякісної сировини. Таким чином, якість збирає кількість.

Економічний же аспект виражається в тому, що продукція високої якості реалізується за більш високими цінами, а її виробники отримують додаткові прибутки та матеріальні стимули для подальшого підвищення якості.

Друге, не менш важливе, завдання курсу – це боротьба з втратами сільськогосподарських продуктів. Скорочення втрат продукції при зберіганні дозволяє збільшити обсяги її переробки і використання без розширення виробництва. Втрати продуктів при зберіганні – наслідок їх фізичних та фізіологічних властивостей. Слід зазначити, що якість зберігання продукції багато в чому визначає і величину втрат. Тривалому зберіганню підлягає тільки здорова продукція високої якості, що відповідає вимогам стандартів. При зберіганні хворої і пошкодженої продукції відбувається її псування. Основні завдання курсу тісно взаємопов'язані між собою і повинні вирішуватися одночасно. Підвищення економічної ефективності переробної галузі АПК можливо лише за умови підвищення якості продукції рослинництва як сировини для переробки і тільки за умови скорочення втрат продукції при зберіганні та використанні.



II. Процеси, що відбуваються в плодах, ягодах і овочах при зберіганні

2.1 Характеристика режимів зберігання

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



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

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

Створення режиму зберігання – досить копітка справа. Основні його фактори – температура, відносна вологість та газовий склад повітря. Комбінуючи їх, вибирають оптимальний варіант умов зберігання конкретного виду продукції, користуючись двома режимами: охолодження та охолодження у зміненому газовому середовищі при підтриманні належної вологості повітря.



Відомо, що при зниженні температури послаблюється інтенсивність життєдіяльності будь-якого живого організму (мікроорганізмів, комах та інших живих компонентів маси продукції), а при підвищенні, навпаки, посилюється. Температуру при зберіганні продукції можна знижувати штучно або використовувати природні умови холодних зон. Та оскільки за будь-яких коливань температури змінюються умови зберігання, а з

ними і стан продукції, в усіх зонах України під час зберігання продукції треба поєднувати природний холод із штучним. Температуру й відносну вологість повітря щодоби (на початку зберігання двічі на добу) контролюють за допомогою термометрів і психрометрів. Їх розміщують унизу на висоті 0,2 м від підлоги, всередині штабелю чи насипу, недалеко від дверей чи

охолоджувальних батарей, по всій висоті насипу (не менше одного вимірювання на 1 м висоти).

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

2.2. Біохімічні, фізіологічні і фізичні зміни, що відбуваються в плодах у період їх дозрівання

Кліматичні умови України сприятливі для вирощування багатьох плодово-ягідних та овочевих культур. Однак урожай деяких культур швидко псується, тому його використовують у день збирання, а плоди інших культур надходять на зберігання. Стійкість до транспортування та механічних пошкоджень залежить також від будови плодів та їх шкірних покривів. Уся продукція плодівництва та овочівництва, крім горіхоплідних та деяких видів гарбузових, має тонку шкірку, що не протидіє ударам, від яких травмуються ніжні високообводнені тканини. Великі плоди при падінні травмуються більше, однак під час зберігання насипом витримують більші навантаження, ніж середні та особливо дрібні.

Покривні тканини плодів, овочів, картоплі, як і покривні тканини інших рослинних органів, складаються з клітин та міжклітинників. Через низький



уміст білків та колоїдів у плодах мало зв'язаної води, яка через клітинну оболонку легко випаровується при низькому тиску водяної пари навколишнього (сухого) повітря. Дрібні плоди, що мають значну поверхню випаровування, завжди швидко в'януть при низькій вологості повітря. Межа в'янення, нижче якої плоди втрачають здатність відновлювати тургор, така: бульб картоплі – 5%, моркви, буряків 6-7%, листових овочів 3-4%. Тому для нормальної життєдіяльності, щоб підтримати тургор, більшість плодів зберігають в умовах високої

відносної вологості повітря або коли вологість дорівнює чи перевищує вміст води в об'єкті, що зберігається.

Якщо відносна вологість навколишнього середовища висока, то невеликі втрати води при в'яненні можуть відновлюватись. При різкому зниженні температури навколишнього середовища утворюється конденсаційна волога на плодах, а отже, виникають сприятливі умови для розвитку мікрофлори, що викликає захворювання плодів (табл. 1). У будь-якій продукції рослинництва під час зберігання відбувається процес дисиміляції – розкладання запасних

речовин та вивільнення енергії, що використовується на підтримання діяльності і продовження онтогенезу. Останній залежно від виду плодів має певну спрямованість: для репродуктивних органів – це дозрівання насіння, тобто закінчення онтогенезу; для органів вегетативного походження (бульб) та дворічників (коренеплоди, цибулини, що є проміжною ланкою тривалого періоду онтогенезу) – дисиміляція (дихання), тобто диференціація бруньок та продовження онтогенезу.

Таблиця 1. Інтенсивність виділення води овочами за різних температур зберігання (за М.М. Івакіним)

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

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

У великих плодах процес дисиміляції лише в зовнішніх шарах відбувається за участю кисню, тобто здійснюється аеробне дихання, а дихання решти тканин внутрішніх частин плодів – анаеробне. Тому дихальний коефіцієнт (відношення виділеного вуглекислого газу до поглинутого кисню) для плодоовочевих культур більший за одиницю. Кількість теплоти, що виділяється під час дихання, залежить від виду плодів чи овочів, їх фізіологічного стану і зовнішніх умов середовища. Так, інтенсивність дихання бульб ранньої картоплі в основний період зберігання більша, ніж пізньої, а гострих сортів цибулі – менша, ніж напівгострих та солодких. Інтенсивність дихання залежить переважно від фізіологічного стану овочів. Після механізованого збирання, коли плоди травмовані, інтенсивність їх дихання зазвичай досить висока. Для бульб та коренеплодів її можна порівнювати з інтенсивністю дихання плодів у процесі заживлення ран (табл. 2). Щодо інших плодів треба цілеспрямовано знижувати інтенсивність дихання, штучно створивши середовище з низькою температурою та з меншим доступом кисню.

Таблиця 2. Вплив умов середовища на товщину шару загоювання ран на бульбі картоплі, мк (за С. Ф. Поліщуком)

Лікувальний період, діб	Відносна вологість повітря, %					
	45-50		75-80		85-95	
	Температура зберігання С°					
	8-20	14-16	18-20	14-16	18-20	14-16
4	83	152	179	161	246	172
12	223	297	234	267	341	317
16	341	341	328	341	396	340
30	340	340	330	338	397	345

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

Період спокою у плодів може бути довгим – з низькою і коротким – із високою інтенсивністю дихання. Поняття спокою притаманне для бульб, коренеплодів, цибулин, головок капусти та інших, тобто для рослин з дворічним циклом розвитку. У період спокою в них відбувається диференціація бруньок. Для кожного виду овочів лише за певних температурних умов відбувається проходження диференціації – закладання генеративної бруньки, з якої розвиватиметься квітконос. Тому залежно від цільового призначення закладеної на зберігання овочевої продукції або створюють відповідні умови для проходження диференціації бруньок (для овочів насінного призначення, з яких у наступний вегетаційний період вирощуватимуть насіння), або, навпаки, запобігають їй – восени в коренеплодів продовольчого призначення зрізують верхівкову бруньку.

У фруктів, ягід, плодових овочів, що містять насіння, природного періоду спокою немає. Через високу інтенсивність їх дихання насіння всередині плода



(яблук, помідорів, ягід та ін.) швидко досягає і строк зберігання закінчується. Ураховуючи це, для продовження періоду дозрівання насіння штучно створюють несприятливі для інтенсивного дихання умови (холод, зміна газового складу повітря) і досягають пізнішого настання фізіологічної (повної) стиглості, що збігається з набуттям плодом найкращих товарних та харчових якостей (плодові овочі, яблука, айва, груші, цитрусові та ін.). Ці плоди

не мають здатності заліковувати пошкодження, тому в день збору їх закладають у холодильники, що є однією з умов тривалого зберігання.

Підвищення інтенсивності дихання плодоовочевої продукції через деякий час після зберігання (навіть у холодильниках) зумовлене різними причинами. Так, для бульб, коренеплодів, цибулевих, капустяних настає такий період, коли починається їх проростання, і в цей час інтенсивність дихання збільшується в десятки разів. У деяких плодових (яблук, груш, слив та ін.) вона зростає наприкінці дозрівання насіння, і цей період називається клімактеричним. Він збігається з періодом дозрівання насіння. Потім м'якоть плода уже не потрібна для досягання насіння, оскільки між ними втрачається функціональний зв'язок, і тканина плода швидко перезріває, втрачаючи свої товарні та споживчі якості. Багато плодів (цитрусові, дині та ін.) не мають виражених ознак клімактеричного періоду, однак після досягнення насінням стиглості лежкість їх знижується.

При проходженні періодів будь-якого фізіологічного стану на інтенсивність дихання впливають температура (чим вона вища, тим більша інтенсивність дихання), вологість і доступ кисню. Зокрема, вологість по-різному впливає на збереженість плодів. В одних (цибулеві) із підвищенням відносної вологості повітря посилюється інтенсивність дихання, в інших,

навпаки, із зниженням відносної вологості повітря порушується стан тургору, що призводить до посилення інтенсивності дихання.

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



Загальним правилом при зберіганні всіх плодів є зниження інтенсивності дихання з обмеженням доступу до них кисню. Інтенсивність дихання впливає на інші фізіологічні зміни плодів під час зберігання, зокрема на тривалість періоду спокою і настання проростання у дворічників та на швидкість дозрівання плодів генеративного походження.

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

Тривалість періоду спокою пов'язана також із наявністю природних інгібіторів у плодах, кількість яких максимальна на початку і майже відсутня наприкінці їх зберігання. Проростання прискорюється також етиленом, що утворюється у плодах при анаеробному диханні, яке завжди відбувається у внутрішніх тканинах.

Усі фактори, що посилюють інтенсивність дихання (температура, наявність кисню, коливання температур та ін.), спричинюють появу енергії, яка не вся йде на



підтримання життєдіяльності організму. Надлишок її викликає синтез усіх фракцій РНК та появу фракції високомолекулярної РНК, з утворенням яких змінюється фізіологічний стан меристеми і вона починає ділитися, приводячи до іншого фізіологічного стану весь організм – закінчення періоду спокою та початку проростання.

Для гальмування періоду проростання використовують різні інгібітори (найчастіше гідрел – кислоту 2-хлоретил-фосфонову кислоту), що одночасно підвищують стійкість овочів проти хвороб.

Загальною особливістю овочів, фруктів, ягід, призначених для зберігання, є набуття ними стану зрілості. У більшості плодів та овочів розрізняють знімальну, технічну (технологічну) та споживчу стиглість. Ягоди і більшість

кісточкових не дозрівають у процесі зберігання, тому в них знімальна, технічна і споживча (фізіологічна) стиглість настають одночасно.

Для плодів зерняткових та помідорів характерні всі три ступені стиглості. Їх збирають залежно від цільового використання та строків стиглості. Ранні сорти, наприклад ранньостиглі яблука, збирають раніше за настання технічної



(технологічної) стиглості з тим, щоб при транспортуванні до місць переробки залишався час для настання технічної стиглості, але так, щоб не настало перезрівання. Помідори можна збирати з різним ступенем стиглості залежно від цільового призначення. Їх знімальна стиглість може бути одночасно технологічною, споживчою та фізіологічною при збиранні у

фазі червоної стиглості (вона ж є фізіологічною і технологічною, якщо помідори використовують для виготовлення томатопродуктів).

Знімальна стиглість пізніх зерняткових сортів не завжди збігається із споживчою (фізіологічною) й технологічною (для переробки придатні плоди майже споживчої стиглості). Це треба враховувати при зберіганні, що дає змогу розтягнути строки споживання свіжої плодоовочевої продукції у міжсезоння. Знімальну стиглість продукції кожного сорту визначають за певними властивостями. Передчасно зібрані плоди не набувають таких властивостей і споживчих якостей при подальшому дозріванні, а при запізненні із збиранням зерняткових пізніх строків дозрівання тривалість цього періоду скорочується, а лежкість погіршується. Найкращі споживчі якості мають плоди, зібрані в оптимальні строки. Вони характерні для кожного сорту. Визначають ці строки за забарвленням м'якоті й шкірки, консистенцією, крохмальною пробою, станом насіння, а також за сумою ефективних температур у вегетаційний період.

Строк збирання врожаю за крохмальною пробою (вмістом крохмалю у плодах) визначають за допомогою п'ятибальної шкали. Так, яблука зимових сортів можна закладати на тривале зберігання при оцінці 3-4 бали.

У процесі дозрівання плодів змінюються їх хімічний склад, консистенція і зовнішній вигляд.



Ягоди й більшість кісточкових збирають при досягненні ними повної (фізіологічної) зрілості, коли хімічний склад їх оптимальний і характеризується, залежно від сорту, певним співвідношенням сухих речовин і води. Серед сухих речовин на початку дозрівання переважають сахароза, а наприкінці – моносахариди, збільшуються цукрово-кислотний коефіцієнт, уміст воскоподібних та поліфенольних (каротиноїдів, флавонолів, антоціанів) речовин, знижується вміст

хлорофілу, протопектину, дубильних речовин та органічних кислот. Кількість органічних кислот зменшується і, крім того, вони змінюються якісно, наприклад у яблуках янтарна кислота перетворюється на яблучну. Частина цих кислот використовується на дихання, решта – піддається декарбоксилюванню, у результаті чого утворюється ацетальдегід, що спричинює побуріння тканин та зміну смаку плода. У плодах і ягодах також зростає вміст етилену, який, виділяючись, прискорює процес дозрівання. На цій здатності ґрунтується, наприклад, дозрівання помідорів. Коли треба подовжити строк зберігання вентильованням, видаляють утворюваний етилен.

При дозріванні плодів хлорофіл перетворюється на каротин та інші барвники, що збагачують плоди на вітаміни. Уміст аскорбінової кислоти в більшості ягід (крім смородини), в кісточкових та зерняткових збільшується під час дозрівання, а в овочах (цибулі, капусті) й картоплі, навпаки, знижується. Змінюється також склад азотистих речовин. У більшості плодів та ягід кількість білків зростає до початку настання фізіологічної зрілості. Азотисті речовини беруть участь у багатьох реакціях вуглеводного та жирового обміну. При перезріванні плодів білкові речовини розпадаються до кетокислот та аміаку. Кетокислоти при подальших окисно-відновних перетвореннях розщеплюються до одноатомних спиртів і разом з іншими продуктами неповного окислення надають плодам специфічного запаху й смаку.

Найчастіше (але не завжди) настання споживчої стиглості визначають за забарвленням плодів та їх консистенцією. Якщо вони зібрані у знімальній стиглості, то нормально дозрівають, набуваючи характерних для сорту зовнішнього вигляду та смаку. Зібрані зарано плоди кісточкових (черешні, вишні, сливи) не набувають фізіологічної стиглості під час зберігання і залишаються погано забарвленими, мають велику кислотність, містять мало цукрів, бідний хімічний склад. Те саме спостерігається із зарано зібраними яблуками: вони зберігаються дуже довго, але так і не набувають характерних для сорту смакових і товарних якостей. Наприклад, яблука сорту Кальвін сніговий, зібрані у стадії зеленої м'якоті, залишаються з такою самою м'якоттю до травня, мають водянистий смак, тобто мало містять цукрів і кислот.

Зміна консистенції плодів пов'язана із якісними та кількісними змінами пектинових речовин. Відомо, що під час їх дозрівання знижується міцність тканин. Зміна міцності шкірки пов'язана із зменшенням міцності клітковини,



вмісту протопектину, який є в клітинних стінках на початку зберігання, та перетворенням його на більш розчинні сполуки – пектин і пектинову кислоту, що надають плодам кращого смаку, але знижують їх твердість. Наприкінці зберігання на поверхні деяких плодів утворюється більше воскових речовин.

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

транспортування та зберігання. Впливають на неї такі біологічні фактори, як анатомічна будова плодів, здатність виділяти бактерицидні речовини, утворювати перидерму, при пораненні – інтенсивність дихання тощо. Зокрема,



від анатомічної будови залежить механічна стійкість плодів і уражуваність мікрофлорою, першою перешкодою для якої є зовнішні шари шкірки. Тому стиглість останніх, товщина, міцність, наявність у них воскового шару значною мірою визначають здатність плодів до зберігання. Лише деякі мікроорганізми можуть проникати крізь непошкоджені шкірні покрови, зокрема сапрофіти (плісєневі). Однак і ними найчастіше пошкоджуються плоди, що сформувалися за несприятливих умов

вироснування. Усі мікроорганізми мають добре розвинену ферментну систему, що дає змогу їм розкласти будь-яку речовину, яка входить до складу плодовоовочевої продукції.

Активність ферментів мікроорганізмів набагато вища за активність ферментів плодів. За допомогою ферментів вони руйнують кутикулу, клітинні стінки, міжклітинну мембрану, сягаючи більш податливої тканини – паренхіми та підключаючи інші ферменти, які розкладають менш прості вуглеводи, білки, жири. Крім того, мікрофлора виділяє токсини, дія яких на організм є різноманітною, наприклад, значно прискорюють виникнення хвороб внаслідок порушення цілісності шкірки плода. Якщо в бульбах картоплі при невеликих пошкодженнях утворюється ранева перидерма, то більшість овочів (плодових овочів) і фруктів та ягід такої властивості не має.

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

2.3. Загальні процеси, що відбуваються у масі плодовоовочевої продукції під час зберігання

Післязбиральна обробка картоплі й плодовоовочевої продукції спрямована на одержання однорідних фракцій за здатністю до зберігання. Сортунням, калібруванням удається забезпечити приблизну однорідність тієї чи іншої фракції плодів. При визначенні режиму зберігання враховують, що відкалібровані за розмірами плоди не завжди однакові за ступенем зрілості, пошкодженості, за хімічним складом. Зважають також на те, що умови вирощування, збирання та післязбиральної обробки неоднакові.



Різноманітність умов вирощування, збирання, післязбиральної обробки кожного виду продукції враховується стандартами на плоди та овочі. Визначені стандартами певні допуски свідчать, з одного боку, про те, що неможливо отримати більш однорідну продукцію, а з другого – що певний допуск за тим чи іншим показником не вплине на використання плодів певного цільового призначення. Партії плодів та овочів слід розглядати не як однорідну масу, а як таку, що складається із плодів здорових, травмованих, уражених хворобами, крупніших і дрібніших, більше або менше фізіологічно розвинених та різних компонентів (домішок, мікрофлори, повітря), шпарин. Особливо багато мікроорганізмів на бульбах, коренеплодах і плодах, які під час збирання падали на землю. Активність мікрофлори залежить як від стану об'єкта зберігання (стійкість проти хвороб, травмованість та ін.), так і від зовнішніх факторів (температура, вологість).

Для розуміння загальних процесів, що відбуваються в масі кожної партії будь-якого виду плодоовочевої продукції, треба знати деякі її особливості. Зокрема, її стійкість проти механічного травмування, сипкість, здатність до самосортування, теплофізичні властивості, вимоги до вологості повітря. Для регулювання газового режиму й температури у сховищі важливо знати шпаруватість у насипі й тарі. Відомо, що через високий уміст води у клітинах плодоовочевої продукції вона під час падіння травмується. Внаслідок цього у плодах утворюються закриті пошкодження, що виявляються пізніше у вигляді потемнілих плям на м'якоті картоплі чи на світлих плодах яблук і груш. Кількість травм нормується відповідними стандартами. Пошкодження з порушенням тканин плодів і ягід не допускаються, а коренеплодів, бульб, головок капусти обмежується їх глибиною (кількістю листків на капусті та глибиною на бульбикоренеплодах), оскільки пошкодження викликають активну діяльність патогенної мікрофлори, яка часто призводить до повної втрати якості окремими плодами чи всією партією продукції, що зберігається. Висота падіння плодів на плоди не повинна перевищувати 40 см, а на тверде покриття – 30 см.

Сипкість плодів і овочів виражена менше, ніж зернових мас, але характерна для округлих плодів. Її треба враховувати при формуванні насипів у сховищах та буртів. Природний кут їх нахилу при цьому має становити 40-45°. Якщо він більший, плоди будуть скочуватись. Кут нахилу стрічкових конвеєрів становить 18-24°, планчастих – 30-32°.



У насипі (бурті, траншеї або засіці) нерівномірно відсортованої продукції відбувається самосортування: дрібніші плоди скочуються по боках, більші за розміром зосереджуються в центрі, що зумовлює нерівномірну шпаруватість. Низька шпаруватість дрібної продукції, що часто буває недозрілою, зумовлює вищу інтенсивність дихання плодів, самозігрівання в місцях їх

скупчення. Це пов'язано також із тим, що по боках засіки, бурту або траншеї вентилявання менш інтенсивне, і теплота, що виділяється при дисиміляції, нагромаджується якраз у таких місцях. Тому для того, щоб насип був однорідним, крім калібрування продукції стрілу завантажувального конвеєра весь час пересувають. Кращі наслідки дає калібрування плодів і зберігання різних фракцій (великої, середньої або дрібної) окремо.

Короткочасно можна зберігати і невідсортовані картоплю, моркву, буряки так званий ворох, у якому крім основної продукції, різної за якістю та розмірами, містяться земля, частинки бадилля, бур'янів. Від умісту у воросі тих чи інших компонентів залежить здатність його до зберігання. Наприклад, шпаруватість вороху при вмісті рослинних решток збільшується, а при наявності великої кількості землі залежно від розмірів земляних грудок буває більшою або меншою. Кількість повітря і кисню також має значення для зберігання партій плодів чи овочів особливо з високою інтенсивністю дихання для підтримання нормальної життєдіяльності рослинних об'єктів. За високої температури і великої травмованості плодів від нестачі кисню у продукції починається задуха. Однак при пізньо-осінньому закладанні картоплі (буряків) на зберігання та низькій температурі навколишнього середовища інтенсивність дихання продукції низька і навіть у воросі з великою кількістю землі до весни



задуха не спостерігається, тобто тієї кількості кисню, що є в повітрі шпарин, цілком достатньо.

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

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

Невелика втрата тургору (3-5%) допускається при збиранні, тоді травмованість бульб та коренеплодів знижується. Проте зниження тургору

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

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

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

Коефіцієнт теплопровідності моркви, картоплі, буряків та капусти становить 0,34-0,52 Дж/(моль К). Через високу теплоємність плодовоовочевої продукції та велику шпаруватість насипу (теплопровідність повітря низька) під час зберігання виникає самозігрівання. Причиною його може бути велика інтенсивність дихання плодів, особливо недозрілих або травмованих, висока вихідна температура в масі, активний розвиток мікрофлори.

При визначенні температурно-вологісного режиму зберігання і заходів щодо його підтримання враховують фізіологічний стан об'єктів зберігання, стан і якість інших компонентів партії продукції та загальні властивості (вологість, шпаруватість), температуру закладання. Самозігріванню обов'язково треба запобігати. Разом із тим при великій теплопровідності плодовоовочевої продукції, особливо дрібної, та різкому зниженні температури навколишнього середовища можливе її підмерзання. Воно пов'язане з наявністю великої кількості води в



плодах і можливе вже при невеликих мінусових температурах, а картоплі – навіть при 0°C. Це пояснюється тим, що картопля майже не містить запасних розчинних речовин у розчиненому стані. У моркві, буряках, капусті клітинний сік багатий на цукри, що перешкоджає підмерзанню і спостерігається при температурі, нижчій – коренеплодів при мінус 1-2°C, а капусти, цибулі – навіть при мінус 3°C.



Насип картоплі, коренеплодів чи капусти в буртах, засіках охолоджується тим швидше, чим більша швидкість руху холодного повітря. Якщо плоди й овочі зберігаються у тарі невеликої місткості або у сховищі, де продукції залишилось мало і її тепловиділення не забезпечує власної теплоємності, то у великі морози вони швидко охолоджуються і можуть підмерзнути. Щоб запобігти цьому, додатково утеплюють не тільки бурти чи траншеї, а й

типові сховища, оскільки останні спроектовані на можливу мінімальну температуру за умови, що повністю заповнені продукцією. Незначне зниження температури (на 1-2°C) проти мінімальної на капусту, столові буряки, цибулю, яблука негативно не впливає при вмілій дефростації (повільному отепленні). Але якщо температура знижувалась неодноразово, то якість продукції (забарвлення м'якоті, смак) знижується незворотно. Наприклад, трохи підмерзла картопля набуває солодкуватого смаку, а добре підмерзла зовсім втрачає будь-які товарні якості, оскільки кристали льоду в клітині порушують її цілісність і після розмерзання з клітин витікає клітинний сік. Такі бульби треба негайно використати на кормові цілі, не допускаючи дефростації. Збільшення вмісту цукрів у переохолодженій плодоовочевій продукції пояснюється діяльністю ферментів, що розкладають, наприклад, крохмаль чи складні цукри до простих цукрів, унаслідок чого підвищується концентрація клітинного соку. Цим пояснюється, наприклад, явище, коли заморожені плоди горобини, брусники через деякий час після дефростації стають набагато солодшими. Таке повільне переохолодження може бути незворотним (для плодових, коренеплодів) або зворотним (для картоплі) за умови зберігання при понижених плюсових температурах (не нижче 0°C).

Різке зниження температури протягом однієї-двох діб не викликає біохімічних змін продукції, що призводило б до зміни її хімічного складу. У ній відбувається лише замерзання клітинного соку, що зумовлює морфологічні зміни в структурі тканин – розрив клітин. При подальшій дефростації відбуваються зміни ферментативного походження, оскільки посилюється доступ до тканин кисню та інтенсифікується дія всіх ферментів. Унаслідок цього дубильні речовини окислюються до флобафенів (після розморожування тканини яблук буріють), протопектин міжклітинників розкладається до пектину і плоди стають м'якими.



Картопля та деякі види плодоовочевої продукції під час зберігання можуть пошкоджуватись шкідниками та нематодами. Зараження нематодами можливе як при вирощуванні, так і при зберіганні, оскільки відбувається через ґрунт, інвентар, насінний

матеріал (маточники чи бульби). Пошкоджені місця на забруднених плодах виявити важко, тому коренеплоди, цибулини, бульби миють. Пошкоджена нематодою тканина розпушується, згодом темніє і відмирає. При виявленні пошкоджень нематодами партію овочів використовують на корм або після обробки на технічні цілі. За сприятливих умов нематоди поширюються швидко і боротись з ними важко. До комплексу профілактичних заходів належать правильна агротехніка (дотримання сівозміни, обробка насінного матеріалу та ін.), відповідна підготовка сховищ, транспортних засобів, інвентарю, тари тощо. При дотриманні режимів зберігання можна значно зменшити шкоду від будь-якого ентомологічного фактора, у тому числі й нематод. Для деяких видів овочів (цибулі, часнику) прогрівання, що входить у технологію їх післязбиральної обробки, при вчасному і правильному його проведенні гарантує нормальне збереження закладеної партії.

Зараженість кліщами та іншими комахами визначають, як правило, перед визначенням пошкодженості нематодами. Кліщі поселяються на картоплі, цибулі, коренеплодах, особливо тоді, коли вони ослаблені. Заражаючи плоди в полі, основної шкоди кліщі завдають під час зберігання продукції. Профілактика включає комплекс агротехнічних заходів (сівозміна, оздоровлення садивного матеріалу) та заходів, що застосовуються у сховищах (дезинсекція, прибирання решток, правильна підготовка тари). Для цибулі найкращим засобом боротьби є прогрівання при температурі 40-45°C. Пошкодженість кліщами та нематодами визначають на чистих від бруду плодах. Кліщі виявляють за допомогою збільшувальної лупи. Цибулю оглядають після зняття сухих лусок і поступово відділяють кожну соковиту луску, особливо у місцях прикріплення їх біля денця. Овочі, внесені із сховища до теплої кімнати, перевіряють через 1,5-2 години. Денце перевірених на наявність кліщів цибулин, а також нижню частину лусок (0,5 см) подрібнюють



на шматочки 1-3 мм, заливають їх водою шаром 4-6 мм і залишають на 1,5-2 години при кімнатній температурі (20-25°C) температурі. Потім за допомогою збільшувальної лупи оглядають підготовлену подрібнену тканину овочів.

При наявності шкідників на полі є небезпека потрапляння їх разом із плодами у сховище. Капустяна совка, як правило, поселяється в качані головки, дротяники – всередині бульб та коренеплодів. Вони пошкоджують тканину, забруднюють продукцію та погіршують її якість, сприяючи її загниванню.

Плоди мигдалю, аличі, терну, яблук та груш пошкоджуються мигдальним і яблуневим насіннеїдами. Крім того, у сховища можуть потрапляти плоди груші, яблуні і сливи, пошкоджені плодожеркою (гусениці в плодах). Товарні якості плодів вишні знижують личинки вишневої мухи, які містяться в кісточках. Личинки морквяної та цибулевої мухи пронизують ходами коренеплоди, що

стають непридатними – вважаються технічним браком. Щоб запобігти появі бракованої продукції, треба своєчасно проводити заходи боротьби з шкідниками в саду, у полі, на городі.

На якість та лежкість продукції значно впливають погодно-кліматичні умови та агротехнічні фактори. Лежкість плодів залежить насамперед від сорту. Найкращу лежкість мають пізні сорти картоплі, овочів та фруктів. Тому залежно від строку використання треба вирощувати і закладати на зберігання певний сорт продукції. Значно погіршують лежкість несприятливі фактори вирощування. Для вирощування кожного сорту картоплі, овочів, плодів та ягід потрібні певні тепловий, водний і поживний режими. Лише за оптимальних умов вирощування одержують лежку продукцію, що добре зберігається.

2.4. Процеси, що відбуваються в насипу продукції при зберіганні

Особливістю післязбиральної обробки картоплі та плодоовочевої продукції є формування однорідних партій за здатністю до зберігання. Після калібрування, сортування та очищення від домішок партії продукції закладають на короткочасне чи тривале зберігання. На тривале зберігання закладають плодови овочі, плоди насіннячкових, кісточкових, яким створюють умови, що продовжують період настання достигання. Бульбам і коренеплодам, що не мають жодних механічних пошкоджень, також створюють режим, який би сприяв тривалому зберіганню. Для партій продукції, зібраної комбайнами (картопля, коренеплоди), потрібен деякий час із сприятливими умовами (підвищена температура, добрий доступ кисню, висока вологість) для перебігу лікувальних процесів або прояву можливих хвороб. Як правило, у цей період спостерігається інтенсивне дихання продукції. Тому партії продукції для запобігання процесу самозігрівання закладають невисоким шаром.



Для всіх плодівих тривалість зберігання обмежується настанням фізіологічної стиглості, під час якої дозріває насіння. Ця стиглість збігається із споживчою, коли плоди набувають характерних для сорту смаку, запаху, забарвлення. Водночас інтенсивно змінюється консистенція плодів: вони стають розсипчастими, розм'якшеними, що пов'язано з перетворенням пектинових та інших речовин. В плодах дворічників (цибулинах, головках, коренеплодах) при низьких температурах можна затримати настання проростання чи достигання на досить тривалий час, наприклад для пізніх сортів капусти до 12 місяців. Як правило, при порушенні режиму зберігання виявляється низка хвороб, спричинених грибами або бактеріями. Відомо, що поріг розвитку грибів становить 70%, а бактерій – 95% відносної вологості повітря. Тобто цей фактор (висока вологість) завжди присутній при зберіганні плодоовочевої продукції. Тому для запобігання розвитку хвороб у першу чергу

на зберігання закладають здорову продукцію, а в другу – іншу, дотримуючись оптимальних для кожного виду, навіть сорту продукції, температурного режиму.

У масі продукції під час зберігання можуть виникати ще багато різних процесів, а саме:

самозігрівання бульб, коренеплодів, головок, причинами якого може бути нерівномірність якості або закладання хворої продукції, порушення температурного режиму;

пітніння, що виникає при різкому перепаді температур. Якщо майже всі овочі (за винятком цибулинних) зберігають при відносній вологості повітря 85% і більше, то зниження температури на 3-4 градуси призводить до появи точки роси, внаслідок чого продукція стає мокрою, утворюються краплинна волога, що викликає бурхливий розвиток мікрофлори;

проростання, коли нагромадилася така сума температур при зберіганні, що призвела до розвитку як основної, так і додаткових бруньок. Проросла продукція непридатна для подальшого зберігання і її треба якнайшвидше реалізувати;

в'янення, коли відносна вологість повітря нижча за оптимальну для об'єктів зберігання, що спостерігається при вентиляванні сухим повітрям;

підмерзання, яке виникає для бульб при температурі мінус 0,5°C, а для інших плодів при температурі мінус 1-4°C залежно від концентрації розчинних. Причиною є порушення температурного режиму зберігання;

пошкодження шкідниками та нематодами; бульби та цибулини можуть заражатися нематодами як на полі, так і в сховищі. Тому партії продукції перед закладанням треба ретельно перевіряти. При цьому її одночасно перевіряють на зараженість кліщами. При виявленні шкідників продукцією найкраще зразу ж реалізувати. Для цибулі найкращим засобом боротьби є прогрівання при температурі 40-45°C;

пошкодження хворобами як фітопатологічного (грибами чи бактеріями), так і фізіологічного походження.



2.5. Контрольні запитання

1. Яким плодам притаманний період спокою?
2. Що є біологічною основою лежкості плодів насіннячкових і плодових овочів?
3. Які процеси відбуваються в період спокою цибулин?
4. Які процеси відбуваються в період спокою коренеплодів?

5. Які процеси відбуваються в період спокою головок капусти?
6. Яка динаміка основних запасних речовин плодів та овочів?
7. Як запобігти появі краплинно-рідкої вологи?
8. Які властивості має насип бульб і коренеплодів?
9. Яка плодоовочева продукція підмерзає найшвидше?
10. Що відносять до ентомологічного фактора зберігання овочів?

III. Зберігання свіжих плодів, ягід і овочів

3.1. Зберігання продукції під накриттям, у холодильниках, ангарах

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

На практиці треба зберігати партії овочів та плодів різної якості, цільового призначення, терміну зберігання. Для цього використовують багато способів, що підбирають диференційовано.



Продукцію зазвичай розміщують у тарі (дерев'яних ящиках, піддонах різної ємності, контейнерах тощо). У великомістких контейнерах і ящикових піддонах транспортують та зберігають картоплю, коренеплоди, гарбузові, плоди зерняткових. У маломістких транспортують і короткочасно зберігають плоди яблуні, груші, помідори, баклажани, перець та ін. У контейнерах уміщується 300-600 кг продукції, в ящикових піддонах і напівконтейнерах 200-300 кг. Усі ці види тари є багатооборотними, тобто після використання їх можна складати і зберігати в міжсезоння.

Ящики і лотки використовують для транспортування та зберігання продукції, що легко травмується, – плоди зерняткових і кісточкових, кавуни, дині. У них продукція зберігається до реалізації, тоді як великомістка тара використовується переважно до її сортування.

Тару виробляють також із плівки, сітки, пластмаси, картону і використовують для транспортування і доставки продукції до місць призначення. Для затарювання і транспортування продукції, що швидко псується, використовують корзинки місткістю 1-3 кг. Крім дерев'яних, випускають контейнери з міцного полістиролу, стійкого проти несприятливих умов та ударів, з поліетилену низького тиску.

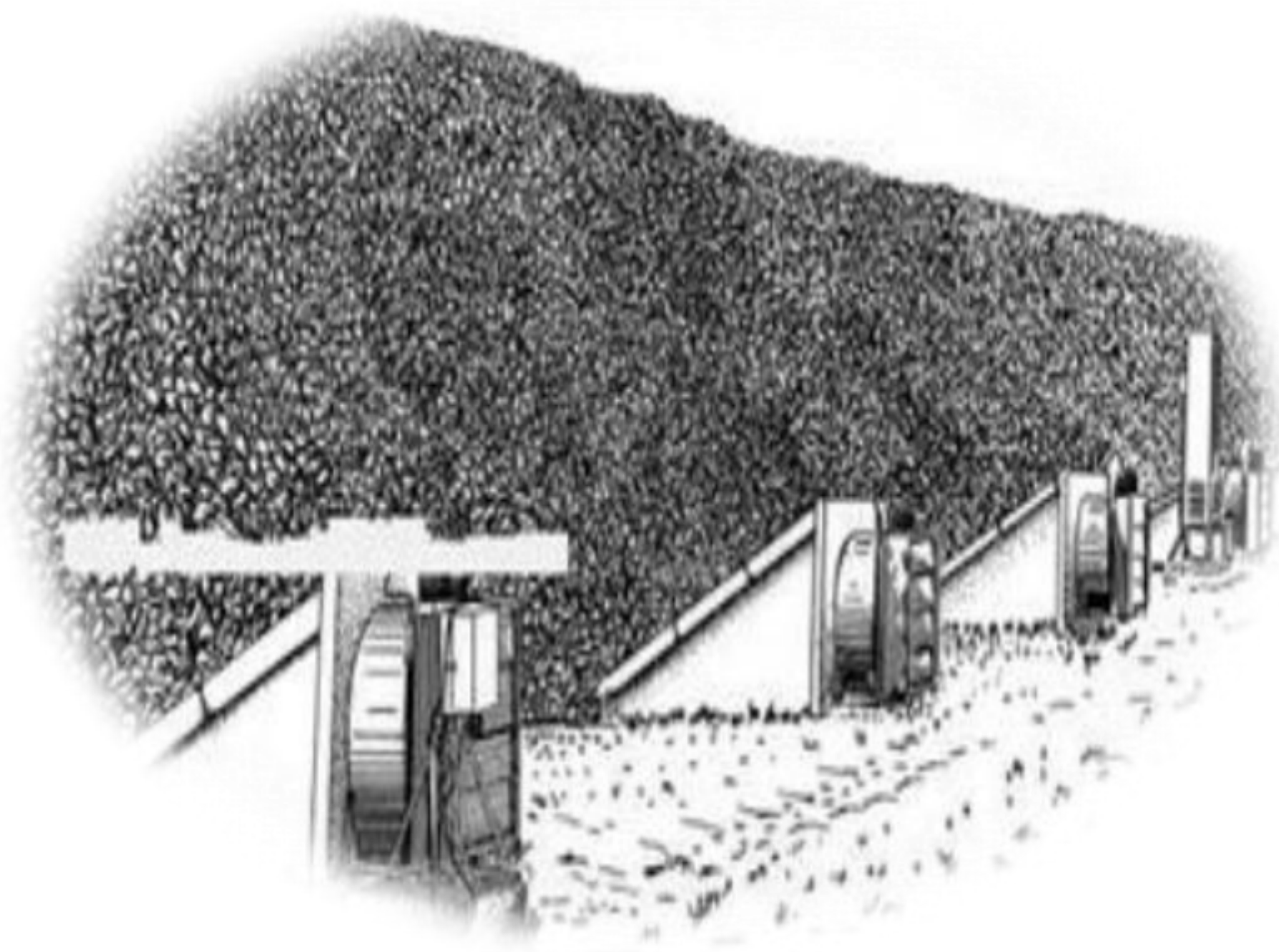
Ящики роблять із пресованої соломи, коробки – із гофрованого картону. Як тару використовують також крафт-паперові мішки. Планується значну частину тари виготовляти із термопласту.

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

Висота складання затареної продукції залежить від типу сховищ: при регулюванні температурного режиму висота складання тари з продукцією може сягати 6 м, причому між тарою і стелею має залишатись проміжок 0,5-0,6 м. Якщо сховище обладнане примусовою вентиляцією, тару з продукцією складають на висоту 2-2,5 м.

При припливно-витяжній вентиляції у сховищі без регулювання температурного режиму висота складання тари становить 1,2-1,5 м (диференційовано для різних видів продукції).

У разі зберігання продукції насипом у буртах, траншеях, сховищах (у засіках чи навалом без засік) висота насипу залежить як від виду, так і від



способу регулювання режиму зберігання. Якщо температурно-вологісний режим регулюють за допомогою установок активного вентилявання або холодильних, висота насипу може становити 5-6 м, за примусової вентиляції до 2 м, природної 1-1,2 м. Як правило, в одній камері розміщують один вид продукції приблизно однієї якості, навіть одного сорту, якщо режими зберігання двох сортів між собою різняться.

3.2. Класифікація сховищ



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 ступенем механізації без механізації, частково механізовані (завантаження), повністю механізовані; за місткістю дуже великі (до 20 тис.т), середні (1-4 тис.т), невеликі (до 500 т).

Місткість сховищ для зберігання продукції залежить від: географічного положення (чим холодніша зона, тим більша місткість сховища);

господарської потреби (спеціалізовані господарства будують типові великі сховища для забезпечення цілорічного зберігання продукції з можливістю її сортування та реалізації у будь-яку пору року).

Усі інші господарства, що 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) цільового призначення продукції, технічного (залежно від сезону переробки), насінного (зберігання 7-9 місяців), продовольчого (зберігання до нового врожаю); 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; у 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.

3.3. Загальні вимоги до сховищ

Кожне сховище має забезпечувати необхідні гідро- й теплоізоляцію. Температура повітря в ньому повинна бути на 2-3°C 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 вентилявання чи вентильовання 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.

3.4. Зберігання моркви

Коренеплоди моркви мають товстий шар добре розвиненої деревини й кори, що містить багато поживних речовин, але мало клітковини, чим

пояснюється велика травмованість покривних тканин. Тканини моркви досить повітропроникні, тому вона швидко в'яне. Під час зберігання міцність її покривних тканин знижується, що треба враховувати при її подальших перевантаженнях. Здатність утворювати раневу перидерму в моркви виражена лише в зоні головки, але надто слабо. Підмерзлі коренеплоди швидко ослизнюються і стають непридатними для зберігання. Заживання пошкоджень на коренеплодах моркви відбувається при температурі вище 12°C та доброму доступі кисню, однак при високому вмісті землі у воросі, що надходить від комбайнів, цей процес неможливий.



Травмованість моркви підвищується при висоті падіння понад 40 см. Стан спокою коренеплодів моркви неглибокий, тому за високої вологості та підвищення температури вони починають проростати. Диференціація бруньок при температурі 0-8°C триває 30-70 днів. Режим зберігання моркви такий: наявність темноти, температура $\pm 1^\circ\text{C}$, відносна вологість повітря близько 90%, уміст вуглекислоти 3-5%, а кисню 9-10%. Тепло та вологовиділення коренеплодами моркви більші, ніж картоплі, тому висота насипу і тара також мають бути трохи меншими, ніж для картоплі. Моркву зберігають у тарі (контейнерах, ящиках, поліетиленових відкритих мішках), насипом, без перешаровування та з перешаровуванням.

При активному вентиляванні моркви питома подача повітря восени становить 60-70, а взимку 30-40 м³/т за годину, відносна вологість 80-90%. Засіки для моркви мають розміри 3х6 або 3х12 м. Моркву краще зберігати з перешаровуванням. Для зниження випаровування неперешаровану моркву поверх соломи чи рогожі накривають синтетичною плівкою.



При зберіганні моркви у відкритих поліетиленових мішках використовують плівку завтовшки 100-150 мкм. Мішки ставлять на стелажі чи на підлогу. Якщо у сховищі відбувається різкий перепад температури, то утворюється конденсована волога і по стінках мішка стікає вода, що збирається на його дні. Щоб уникнути цього, у дні мішка роблять невеликі отвори. Для перешаровування моркви використовують торф чи пісок вологістю 60-70%, у сховищі влаштовують штабелі моркви (ширина внизу 1 м, висота 1 м, ширина зверху 0,8 м, довжина 2-3 м). На 1 т моркви для перешаровування використовують 0,5 м³ охолодженого матеріалу.

На дно висипають пісок, потім кладуть шар коренеплодів, знову 2-3 см піску і т.д. Штабелі розміщують довгою стороною перпендикулярно до

головного проходу сховища, за 20 см від стіни. Між штабелями залишають відстань 0,4-0,5 м. При зберіганні моркви без перешаровування висота насипу залежить від способу охолодження продукції. Для підвищення ступеня механізації робіт при закладанні та розвантаженні моркви використовують ящики місткістю 15-20 кг або контейнери на 100-150 кг. Перешаровану в ящиках моркву зручно зберігати в траншеях, розміри яких залежать від кліматичних умов. Їх викопують канавокопачами завширшки 60-100 см та глибиною 70-80 см (на півдні глибина 35-50 см, на півночі 100-110 см).

Моркву, затаровану в ящики, ставлять у траншею так, щоб до поверхні землі залишалось 5-10 см, і закривають шаром землі 20 см. Лише при настанні температури 2-3°C траншеї додатково накривають соломою. Для перешарованої моркви товщина вкриття трохи більша, ніж для неперешарованої. Вкриття має бути рівним, щільним, пологим, щоб не застоювалася вода. Траншеї для закладання продукції готують завчасно. Якщо стіни траншей сухі, їх зволожують. Як правило, траншеї роблять недовгими або з перегородками через кожні 6 м. За звичайних умов зберігання при вчасному закладанні на 2-3-й день температура може підвищитись до 8-10°C; якщо надалі вона починає знижуватись, зберігання протікає нормально, а якщо підвищується і далі, то проводять контрольне відкривання траншей.

Моркву зберігають також у буртах затарованою в ящики, що вкладають за формою двосхилого бурту 3-4 ряди у висоту та 6 рядів у ширину. При



вкладанні нижнього шару ящиків між ними роблять 1-3 вентиляційних канали завширшки 20-30 см, кінці яких виводять за торцеве вкриття, після чого ставлять вентиляційну трубу. На верхній шар ящиків встановлюють витяжні труби або снопи (пучки) хмизу чи соломи або роблять поздовжній канал із двох збитих під кутом 90° дощок, що кладуть на борт. Товщина вкриття залежить від кліматичної зони та місткості бурту чи траншеї: чим більша місткість і південніша зона, тим менша товщина вкриття. Режим зберігання контролюють, систематично перевіряючи температуру. Однак виявити псування продукції за зміною температури вдається не завжди. Так, температура не підвищується, якщо продукція перейшла на анаеробний процес дихання, за якого виділяється мало теплоти, або коли бурти чи траншеї знизу залиті талою водою.

Останнім часом почали застосовувати й інші способи зберігання, наприклад зберігання митої моркви в контейнерах у холодильниках, а також зберігання при підтриманні режиму періодичним зрошенням. Моркву, завантажену в засіку заввишки 3м, за допомогою душової установки в перші два тижні 2-3 рази на добу зрошують протягом 15 хвилин зверху водою, температура якої 1°C, а далі - через 2-3 дні, витрачаючи води 0,1 м³/т та підтримуючи в продукції температуру 1°C. Моркву можна зберігати також у поліетиленових контейнерах із силіконовими вставками в холодильниках,

глинуванням (коренеплоди занурюють у місткість із сметаноподібною глиною-бовтанкою, потім їх виймають і складають у ящики і дають обсохнути; утворена шкірка глини на моркві захищає її від випаровування вологи), у торф'яній бовтанці (в дерев'яну опалубку, довжина якої 3-5, ширина й висота 1 м, насипають рідку масу, приготовлену з верхового торфу, що має велику водоутримувальну здатність, потім кладуть коренеплоди, знову насипають рідку торф'яну масу і т.д.; дерев'яна опалубка розміщена на дренажній решітці з шлаку чи щебеню завтовшки 10-15 см, тому надлишкова вода зразу видаляється, і через 1-2 години одержують щільний торф'яний штабель).

3.5. Зберігання столових буряків

Для вирощування врожаю буряків із тривалим періодом зберігання треба застосовувати спеціальну технологію на ґрунтах із легким підґрунтям із нейтральною чи слабколужною реакцією та з вегетаційним періодом 120-130 днів при добрій освітленості. Найкраще збирати буряки після настання технічної стиглості в оптимальні строки протягом 1-2 тижнів. При надлишку



тепла у вегетаційний період та нестачі вологи утворюються коренеплоди грубою тканиною. Максимальна забезпеченість водою рослин необхідна в липні-серпні, однак при надлишку її в цей час лежкість коренеплодів погіршується. Починаючи з третього тижня від початку збирання спостерігається розтріскування плодів, під час зберігання вони рано проростають. Після механізованого збирання на зберігання закладають здорові нетравмовані, особливо у хвостовій частині, коренеплоди. Більш оптимальним є збирання буряків із використанням підкопувачів та очищення вручну з видаленням (для продовольчого призначення) чи збереженням (для насінників) верхівкової бруньки і дрібних грудочок землі на хвості.



Коренеплоди буряків складаються з 8-12 шарів кори й деревини, що чергуються. Потовщені білі кільця деревини свідчать про нестачу вологи у вегетаційний період. Неглибокі травми у верхній частині коренеплодів можуть заростати раневою перидермою, завдяки камбіальній активності. Спеціальних умов для заліковування ран на коренеплодах буряків не створюють, однак належний доступ кисню повинен бути забезпечений. Підвищену лежкість мають коренеплоди, в яких співвідношення між сахарозою і моноцукрами перевищує одиницю.

Найкраще зберігаються коренеплоди великих та середніх розмірів. Температура замерзання клітинного соку мінус 1-1,2°C, тому оптимальною є температура зберігання 0°C. При більш високій температурі буряки швидко в'януть, хворіють або проростають. Оптимальна відносна вологість повітря 90%, хоч коренеплоди переносять наявність конденсованої вологи. Способи зберігання столових буряків такі самі, як і моркви, однак розміри засік та бортів можна збільшити. Співвідношення площі поверхні насипу, що контактує з навколишнім середовищем, до об'єму продукції, яка зберігається, для буряків становить 3 см, для моркви 6,7-7,5 см. Отже, під час зберігання у сховищах з природною вентиляцією шар буряків не повинен перевищувати 85 см, а моркви 25 см, тому моркву за природної вентиляції краще зберігати у тарі. Засіки для зберігання продовольчих буряків мають ширину 3 м, для насінників 1,5-2 м при висоті 1,2 м у сховищах з природною вентиляцією (при активному вентиляванні висота насипу становить до 3 м). Для зберігання буряків використовують великі контейнери на 300-400 кг. При закладанні буряків у бурти пізно восени додаткової вентиляції не влаштовують. Оскільки бурти навесні добре прогріваються, буряки краще зберігати в траншеях, ширина та глибина яких по 0,7 м. Якщо буряки перешаровані землею, у них тривалий час зберігається стабільна температура. Зберігають столові буряки також на постійних бортмайданчиках, що використовують також для зберігання картоплі. Але товщина вкриття їх трохи менша, ніж картоплі, і залежить від зони зберігання.

3.6. Зберігання капусти

Інтенсивність дихання капусти під час зберігання навіть у прохолодну погоду з температурою близько 8°C така, що кожної доби температура підвищується на 1°C при виділенні кожною тонною головок 800-1000 г води, внаслідок чого утворюється конденсаційна волога і відбувається розвиток мікрофлори. Ураховуючи ці особливості зберігання капусти, головки її добре



готують до зберігання: відбирають за розмірами та щільністю, вибраковують пошкоджені. Перед закладанням головки обробляють вручну або на лініях, які випускають у двох модифікаціях: УДК-30 для обробки й подавання капусти в контейнери і транспортні засоби та ГДК-30.01 для подавання головок у сховище. На цих лініях головки звільняють від зайвих листків і обрізають качани. Режим зберігання капусти передбачає: відсутність освітлення, низьку без коливань температуру (0-1°C), відносну вологість повітря близько 95%, добру вентиляцію, певний газовий склад (не менше 6-7% кисню й не більше 2-3% вуглекислого газу). При зберіганні в іншому газовому середовищі фізіологічне розкладання головок капусти настає раніше, ніж від псування мікрофлорою.

Тому зберігати капусту в поліетиленовій упаковці не можна. У траншеях, викопаних у ґрунті важкого гранулометричного складу, де вміст вуглекислого газу досягає 5%, виникає задуха капусти. Відношення площі поверхні насипу, що контактує з навколишнім середовищем, до об'єму продукції, що зберігається, становить 4,5-6%. Тому капусту зберігають переважно в буртах, а не в траншеях, крім північних регіонів, де бурти влаштовують із заглибленням 10-20 см. В інших регіонах роблять наземні бурти, і чим південніше вони розміщені, тим менші їх розміри. На дно бортів кладуть спочатку підстилку з ялинового гілля, соломи чи очерету, а потім 6-7 рядів головок капусти, що складають так, щоб на самому верху був тільки один ряд головок. У північних регіонах бурти роблять ширші. Траншеї для капусти глибиною не більше 0,5 і шириною 1 м влаштовують з охолоджуваними боками та з канавкою для вентиляції. Витяжні труби встановлюють через кожні 2-3 м. Накривають капусту при настанні температури 0-1°C.



У сховищах з активним вентиляванням питому подачу повітря підтримують на рівні 150-200 м³/т за годину. Коли установиться постійна температура (0-1°C), вентиляцію проводять щодня не менше 6 разів на добу тривалістю по 30 хвилин. Як правило, насип має висоту до 3 м, ширина засік 3-4 м. Стабільні умови для зберігання капусти створюються у спеціалізованих капустосховищах-холодильниках, де вона зберігається протягом 11-12 місяців. Місткість сховищ від 1000 до 6000 т. Капусту зберігають у великих буртах місткістю до 200 т з активною вентиляцією (ширина бурту 6,5 м, висота 3 м, довжина 15 м). Продуктивність вентилятора забезпечує питому подачу повітря 80-100 м³/т за годину. Для зберігання використовують постійні бортмайданчики, де закладають 250 т капусти: 8 бортів завширшки 3,4 м і завдовжки 27,9 м. Укриття роблять із постійних утеплювальних щитів, вентилявання проводять двома вентиляторами.

Капусту кольрабі зберігають так само, як коренеплоди, у буртах чи траншеях (краще перешарованими).

Цвітну капусту літніх (липневих) строків садіння закладають на зберігання тоді, коли вона утворить розвинену розетку листків і головку розміром 2-4 см. Для цього її викопують, не пошкоджуючи великих коренів, видаляють пожовтіле листя і розміщують у парниках рядами в неглибокій борозенці у вологому піску (щільно одна до одної), присипаючи корені. Парники накривають дерев'яними щитами, зверху соломною і торфом. При температурі 4-6°C цвітна капуста готова до реалізації через 1,5-2 місяці, а при температурі

1-2°C через 3-4 місяці. При більш високих температурах головки утворюються швидше, однак бувають пухкими й низької якості. З кінця лютого всю продовольчу капусту з буртів і траншей слід перевантажити в холодильник, попередньо відсортувавши головки. Режим зберігання насінників капусти відрізняється лише температурою: вона має бути в межах 1-2°C, що забезпечує диференціацію верхівкової бруньки, а в полі формування насінного куща. На насіння беруть цілі головки середнього розміру, без пошкоджень, із двома-трьома прилеглими зеленими листками. Способів зберігання насінників капусти багато, важливо лише дотримувати належного режиму. Інколи насінники вкладають під стелажі теплиць. У сховищах з активним вентиляванням штабелі розміщують перпендикулярно до головного проходу з відстанню між штабелями 0,5 м. У холодильниках насінники зберігають затареними в контейнери коренями до середини, щоб вони не пересихали. Висота, ширина й довжина штабеля становлять, відповідно, 5, 4-5 і 10-12 контейнерів. При використанні буртів та траншей для зберігання насінників капусти їх починають формувати після установлення постійної температури не вище 4-5°C, до цього зберігаючи капусту в невеликих наземних буртах, трохи прикритих соломною. Ширина траншей до 1 м, глибина 0,5-0,7 м, довжина 10-12 м. У буртах встановлюють припливно-витяжну вентиляцію, яка залишається відкритою до настання температури навколишнього повітря мінус 5°C. При перешаровуванні головок вентиляція не потрібна.

Насінники капусти зберігають у траншеях з постійним укриттям, ширина яких до 3 м, висота по коньку 2,5 м, а довжина до 40 м. Покрівля двопохила (зроблена з балок), яку влаштовують залежно від зони вкриття з ізолюючих матеріалів (соломи, ялинового гілля) та землі. Витяжні труби у коньку прокладають через кожні 2-3 м. З боків у стінах траншеї є люки для завантаження продукції, у торцях-двері й сходинки. Головки капусти розміщують уздовж стін. Крім того, насінники капусти зберігають на постійних буртмай-данчиках з активним вентиляванням. При збиранні капусти в дощову погоду перед укладанням її у великі бурти головкам дають обсохнути

3.7. Зберігання плодів овочів



Біологічною основою лежкості плодів овочів, до яких належать помідори, солодкий перець, баклажани, огірки, кавуни та ін., є використання післязбирального дозрівання. Найбільша тривалість цього періоду у плодів, що нагромаджують багато запасних речовин (переважно пізні сорти). Обмежуючи інтенсивність дихання низькими температурами та вмістом кисню в середовищі, вдається зберегти плодів овочів та використовувати їх у їжу свіжими через 0,5-3 місяці після закінчення основного сезону

споживання. Для зберігання треба відбирати середніх розмірів плоди і тримати їх у темряві за температури, яка не викликає фізіологічних змін. При тимчасовому зберіганні температура має становити 10-20°C, відносна вологість повітря 70-80%. Помідори у своєму хімічному складі містять переважно воду (93-94%), а в їхній сухій речовині містяться здебільшого цукри (3-4%), органічні кислоти (0,5%), пектинові та мінеральні речовини, вітаміни. У зв'язку з великим умістом води в помідорах відносна вологість повітря під час їх зберігання повинна бути не менше 90%. Умови вирощування помідорів для тривалого зберігання повинні бути достатніми для нагромадження значної кількості поживних речовин, оскільки при невеликому їх вмісті наприкінці зберігання плоди стають несмачними, витрачаючи на дихання органічні кислоти.

Помідори червоної стиглості зберігають при температурі 1-2°C у холодильнику протягом 1 місяця, а рожевої та бланжової при вищій температурі.

Для більшості сортів бланжової стиглості оптимальна температура зберігання становить 4-6°C, молочної 8-10°C. Однак плоди одних сортів не витримують температури нижче 1°C, а інших 5-6°C. Тому нині розробляються технології зберігання різних сортів помідорів. Для тривалого зберігання плоди збирають уручну. Після збирання їх охолоджують водою або повітрям за допомогою вентилявання з невеликою питомою подачею. У процесі дихання плодів виділяється етилен, що прискорює їх дозрівання, тому його періодично видаляють. Тара для зберігання помідорів – невеликі ящики місткістю 8-10 кг, які ставлять у штабель заввишки 8-10 ярусів. Сорти помідорів, що не витримують температури нижче 8-10°C, зберігають у регульованому газовому середовищі, в якому: вуглекислого газу 2%, кисню – до 8, азоту – до 90%.

Деякі сорти зберігають у середовищі з концентрацією вуглекислого газу 5%, кисню 2-4% при температурі 4-5°C, протягом 2 місяців, а перед реалізацією зберігають 10 днів при температурі 18 С. Для помідорів бланжової стиглості – температура 3-5°C, уміст кисню – близько 2%.

При цьому плоди довго залишаються недозрілими. За тиждень до реалізації температуру підвищують до 10°C, і більше, після чого вони швидко дозрівають. Отже, в умовах регульованого газового середовища та охолодження помідори можна зберігати протягом 3 місяців.



Якщо треба прискорити дозрівання помідорів, використовують етилен, який подають із балона в камеру, завантажену недозрілими плодами однакової стиглості. Залежно від ступеня стиглості помідорів витрата етилену становить 10-20л/т. Плоди молочної стиглості дозрівають через 4-5, а зелені — через 6-8 діб.

Баклажани при температурі 2-4°C та відносній вологості повітря 90% можна

зберігати 2-3 тижні. У модифікованому середовищі їх не тримають. Дія на баклажани високих температур навіть протягом короткого часу збільшує в них кількість соланіну та знижує вміст антоціанів. На світлі в них погіршується пігментація і утворюється соланін. Зниження температури до 0°C викликає фізіологічні розлади у плодах утворюються бурі плями і починаються процеси гниття.

Солодкий перець при температурі 10-11°C, відносній вологості повітря 87-93% та вільному доступі кисню зберігається протягом 1-1,5 місяці. Кабачки,



огірки, зеленці патисонів для переробки збирають у технічній стиглості, тому для зниження втрат їх можна зберігати при температурі 4-5°C та відносній вологості повітря 90-95%. У таких умовах сировина зберігається 2-3 дні. Корнішони й пікулі слід переробити в день збирання. Для підтримання високої відносної вологості повітря ящики з корнішонами та пікулями загортають у плівку

або зберігають при період зрошенні.

Дині, кавуни та гарбузи для споживання збирають у дозрілому (кавуни, гарбузи) та майже дозрілому (дині) стані, залишаючи 2-3 см плодоніжки. Дині після збирання спочатку пров'ялюють 10-12 днів, перевернувши до світла боком, на якому вони лежали у період вегетації. Потім їх поштучно вкладають на стелажі або в тару, перешаровуючи торфом (піском) в 1-2 шари або підвішують у сітках із рогожі. При температурі 2-3°C та відносній вологості повітря близько 80% дині зберігаються 3-4 місяці.

Дозрілі без пошкоджень кавуни зберігають на підстилці з соломи чи полови в один шар, а в буртах або траншеях у 2-5 шарів, перешаровуючи соломкою. Найкраще їх зберігати при температурі 3-5°C та відносній вологості повітря до 80%. Гарбузи лежких сортів при температурі 6-8°C та відносній вологості повітря близько 70% зберігаються до року, а в умовах більш високих температур кілька місяців, але втрата маси значно більша.

3.8. Зберігання зеленних овочів і пучкової продукції



До цієї продукції належать зелений горошок та квасоля, салат, щавель, петрушка, селера, кріп, зелень цибулі й часник, качани кукурудзи, черешки ревеню та пагони спаржі. Зерно горошку і квасолі може зберігатись 2-3 години, а в бобах – до 10 годин. До місць консервування зерно бобових перевозять у цистернах із холодною водою. Насіння в бобах у холодильнику при температурі 0-1°C може зберігатися 3-4 доби.

Салат (головки або листки) містить до 95% води. Його вкладають у ящики, накривають поліетиленовою плівкою і зберігають у холодильниках при температурі, близькій до 0°C, та відносній вологості повітря 95%. У всіх листкових овочів лежкість не виражена, оскільки вони мають велику поверхню випаровування, високу вологість, слабку водоутримуючу здатність клітинних колоїдів. Майже всі ці овочі зберігають при температурі 0-2°C та відносній вологості повітря 97-98% протягом кількох годин, а заморожені зв'язаними в пучки по 5-10 кг



1 місяць. Якщо зниження температури досягають вентиляванням, то пучки кладуть у відкриті поліетиленові пакети.

Листки щавлю швидко втрачають вологу і в'януть. Тому їх зберігають у поліетиленових пакетах по 5-10 кг або у ящиках, зволожуючи водою. У холодильниках у пакетах щавель зберігають до 20 діб, в ящиках – до 7 діб, у сховищах з активним вентиляванням – до 3 діб. При цьому втрати маси становлять відповідно 0,5%, 1,5 та 5-7%.

Помите листя петрушки, селери й кропу, зв'язане в пучки та упаковане в пакети, можна зберігати при температурі 0-1°C. Крім того, ці овочі зберігають у середовищі вуглекислого газу та кисню, вміст яких – по 10%. Пакети з продукцією надувають газовою сумішшю та заклеюють, тоді листки добре зберігають свою форму.



Тривалість зберігання зеленої цибулі, часнику, качанів цукрової кукурудзи, черешків ревеню та етіолованих пагонів спаржі при температурі 0-1°C в умовах високої вологості неоднакова.

Зелену цибулю і часник укладають в ящики або в невеликі пакети. При температурі 5-7°C вони зберігаються до 8 діб, а при 0-1°C до 1 місяця, втрачаючи масу до 1%.



Овочевий горох і качани цукрової кукурудзи в пакетах зберігаються в холодильниках до двох тижнів; ревінь у ящиках масою 15-20 кг при температурі 0-1°C – 20 діб. Помиті пагони спаржі, зв'язані в пучки чи вкладені розсипом у ящики,

обгортають вологою мішковиною і при температурі 0-1°C зберігають до 1 місяця. Відносна вологість повітря становить 90-95%.

3.9. Зберігання ягід

Найкраще серед ягід (брусниці, агрусу, чорниці, обліпихи, журавлини, смородини) зберігається журавлина завдяки високому вмісту лимонної (2-3%) та бензойної (0,02%) кислот, що є консервантами. Брусницю й чорницю можна



тривалий час зберігати в свіжому стані при температурі 0-1°C та відносній вологості повітря не менше 90%. Журавлину зберігають також у замороженому стані в бочках із водою. Агрус має добрий смак завдяки високому вмісту цукрів і кислот та значну С-вітамінну цінність. Для зберігання придатні його сорти з великими ягодами, зібраними в технічній стиглості. Завдяки товстій шкірці добре транспортуються і непогано зберігаються в дрібній поліетиленовій (відкритій) упаковці та невеликих корзинках при температурі 0-2°C протягом 1-2 місяці



Найціннішими серед ягід є смородина як С-вітамінною, так і за Р-вітамінною активністю. Ягоди містять до 8% цукру, до 2,3% кислот, більше 1,5% пектинових речовин, велику кількість вітаміну С, антоціани, катехіни, лейкоантоціани, багато ефірних олій, які відіграють позитивну роль при зберіганні. В атмосфері нормального середовища при температурі мінус 2°C мінус 1°C смородину можна зберігати до 1 місяця. Смородина пізніх сортів, зібрана у технічній стиглості вручну в суху погоду зберігається до 3 місяців.

3.10. Зберігання плодів зерняткових

Добре зберігаються яблука, вирощені в умовах рівномірної за теплом і вологістю погоди на ґрунтах суглинкового гранулометричного складу,



забезпечених у достатній кількості макро- та мікроелементами. Нестача тепла, світла, надлишок вологи протягом літа, високі денні та нічні температури в останні 3-4 тижні перед збиранням призводять до зниження лежкості, смакових якостей, підвищення рівня захворюваності плодів. Плоди, вирощені при надлишковому азотному живленні, плоди з молодих, а також старих дерев закладають на

короткочасне зберігання. Плоди, вирощені на бідних ґрунтах, плоди з дерев на карликових підщепах мають нижчу лежкість, ніж плоди, вирощені на забезпечених NPK ґрунтах, на деревах, сформованих на сильнорослих підщепах.

Тара для яблук краща з суцільної дощечки, або з невеликими відстанями (1-2 см) між ними, бо не допускає травм при транспортуванні та зберіганні. У холодильних камерах зберігають плоди за сортами. Відносна вологість у період зберігання повинна становити 85-90%. Температура +2-4°C є найкращою для сортів Пармен зимовий золотий, Апорт Алма-атинський, Антонівка звичайна, Переможець, Богатир, Ренет шампанський та інші. Температура +1-2°C є сприятливою для сортів Ренет Семиренка, Бабушкіне, Пепін шафранний, Пепін лондонський, Голден делішес, Уельсі, Бойкен, Розмарин білий, Кандиль синап, Сарий синап, Делішес та інші. Для сортів Старкінг, Мекінтош найкращими є температура від 0 до мінус 2°C. Тривала лежкість яблук потребує стабільної



температури. Коливанням є зміна температури вже на 0,5-1°C. Якщо відстань до холодильника значна, то перед транспортуванням яблука в день збирання охолоджують повітрям з температурою +3-4°C. Ящики в холодильнику ставлять штабелями заввишки до 3 м, залишаючи відстань між ними та стелею не менш 0,3 м для вентиляції. Через кожні 3-5 м роблять проходи завширшки 0,6-0,7 м для огляду продукції. При використанні засобів механізації пакети ящиків, розміщених на

піддонах чи в контейнерах, встановлюють в 4-5 ярусів. У невеликих камерах ящики чи контейнери розміщують суцільним штабелем, залишаючи через кожні 3-4 ящики вентиляційні проміжки 10-15 см, а у великих камерах роблять центральний прохід завширшки 1,5 м. Штабелі розміщують на відстані 0,5-0,6 м від стін, повітропроводів та батарей охолодження. Щільність розміщення у камерах плодів у ящиках становить 250-350, у контейнерах – 350-400 кг/м³. Для забезпечення рівномірної температури по всій висоті камери та всередині штабелів проводять циркуляцію повітря в перший місяць зберігання щодоби по 2-3 рази, в основний період – періодично, в кінці зберігання, коли кількість етилену, що виділяється, збільшується знову частіше. Яблука з високими товарними якостями вищого та першого сорту, особливо ті, що вирощені в південних областях Лісостепу та не переносять низьких температур (нижче +3-4°C) зберігають в регульованому газовому середовищі. Для більшості сортів співвідношення CO₂:O₂ становлять 5:3. Деякі сорти, наприклад Розмарин білий, Кандиль синап добре зберігаються, коли вміст CO₂ не перевищує 1%. Швидке виведення в режим у поєднанні з температурою +3-+4°C та відносною вологістю 85-90%, забезпечує тривале зберігання плодів. Груші зимових сортів зберігають так само, як і яблука. Застосувавши відповідні температури та газове середовище можна зберегти груші 8 місяців. Такі сорти груш, як Улюблена

Клапна, Лісова красуня, Бере Боск, Жозефіна Мехельнська, Кюре та деякі інші зберігають при температурі мінус 1-2°C та відносній вологості 90-95%. Перед реалізацією 10-15 днів груші витримують при температурі плюс 14-15°C, якщо термін їх реалізації понад 15 днів. Регульоване газове середовище для більшості сортів груші має такий склад: CO₂ – 2-3%, O₂ – 2-3%, решта – азот. Плоди кісточкових, зібрані в знімальній стиглості, та ягоди зберігають при температурі 0-2°C та відносній вологості 90-95%. Тривалість зберігання залежить від сорту. Сливи угорки, сорти персиків Ніхітський, Кримчак у цих умовах зберігаються 1-2 місяці. Тара для кісточкових – місткістю 10-12 кг, вислана папером, для ягід – корзинки та сита. Регульоване газове середовище для слив, персиків та абрикос має такий склад: CO₂ – 3-4%, O₂ – 3%, решта азот; для вишень, черешень O₂ – 10%, CO₂ – 7-8%, решта – азот; смородини – CO₂ – 10%, решта – азот. В таких умовах продукцію можна зберігати до 2 місяців. Близько 10 днів можна зберегти ягоди суниці: при температурі 0-1°C в середовищі O₂ 3-5%, CO₂ 5-7%, решта – азот. Тара – корзинки, дрібні поліетиленові пакети.

3.11. Лабораторно-практична робота № 1

Тема. Ознайомлення з чинними стандартами на свіжі плоди, ягоди й овочі.

Мета. Ознайомити з чинними стандартами на свіжі плоди, ягоди, овочі.

Обладнання. Інструкція до лабораторної роботи, схеми, таблиці, словники.

Теоретичні відомості

Зовнішній вигляд – комплексний показник свіжих плодів, що включає одиничні показники: свіжість, цілісність, забарвлення, форму, стан поверхні, зрілість.

Свіжість – один із найбільш важливих показників якості, що залежить від щільності тканин шкірки і м'якоті, міри зрілості плодів. Виключення – горіхи, в яких цей показник не нормується стандартами. Свіжі плоди мають бути такими, що не пов'янули. Розмір свіжих плодів визначають по їх найбільшому поперечному діаметру, а фундука – по масі. Розмір не нормується для деяких видів плодів (сливи, аличі і яблук дрібноплodних сортів, абрикос і вишень 2-го товарних сортів, а також для більшості ягід (виключення суниця 1-го товарного сорту).



Запах і смак – найбільш істотні органолептичні показники, їх характеризують як властиві даному ботанічному сорту, без наявності сторонніх запаху і присмаку.

Відхилення, що допускаються, встановлені стандартами для кожного виду плодів за наступними показниками: свіжість, цілісність, форма, стан поверхні і розмір. Під тими, що допускаються розуміють відхилення фактичного значення показника якості плодів від номінального в межах, що регламентуються стандартами. Загальними відхиленнями, що допускаються, для більшості свіжих плодів є пошкодження сільськогосподарськими шкідниками і механічні. Останні класифікують на малозначних (потертості, подряпини), значних (натиски, градобійни, проколи, тріщини і ін.), критичних (розчавлювання). Вони погіршують зовнішній вигляд свіжих плодів, знижують їх стійкість до фітопатогенних мікроорганізмів, викликають збільшення втрат при зберіганні. Більшість свіжих плодів підрозділяють на товарні сорти. По стандартах свіжі абрикоси, вишню, черешню, сливу і аличу великоплідну залежно від якості ділять на 1-й і 2-й товарні сорти, а свіжі персики – на три товарні сорти: вищий (лише високоцінні помологичеські сорти першої помологичеської групи), 1-й і 2-й. Свіжий кизил і аличу дрібнопліду на товарні сорти не підрозділяють. Загальні вимоги до якості кісточкових плодів – зовнішній вигляд (типова для помологичеського сорту форма, забарвлення), розмір по найбільшому поперечному діаметру, міра зрілості і відхилення, що допускаються (наявність плодів з пошкодженнями, що зажили, бурими плямами від натисків, без плодоніжки, що перезріли). Кісточкові плоди, що



загнили і зелені, не допускаються. Кісточкові плоди найчастіше ушкоджуються такими мікробіологічними захворюваннями, як сіра плодова гнилизна і клястероспоріоз, а також сливовими плодохорками, довгоноси́ком. За якістю згідний стандартам агрус і смородину на товарні сорти не підрозділяють. Вимоги до зовнішнього вигляду агрусу і смородини однакові: ягоди повинні бути свіжими, чистими, сухими, однорідними по мірі зрілості, одного помологичеського сорту, без пошкоджень шкідниками і хворобами. У стандартних партіях агрусу допускаються дефекти – наявність певної кількості ягід інших помологичеських сортів і трохи пошкоджених борошнистою росою, регламентуються без урахування місцезнаходження. Кількість перезрілих і механічно пошкоджених ягід, що допускається, нормується окремо для місць заготівки і для місць призначення. Для чорної смородини відхилення, що допускаються, встановлені стандартом з врахуванням способу збору ягід (без кистей або в кистях), місця заготівки або призначення за наступними показниками: ягоди, що не досягли нормального забарвлення, але не зеленню, роздавлені і такі, що відокремилися від кистей (для партій з ягодами в кистях). Стандартні ягоди суниці мають бути свіжими, зрілими, чистими, одного помологичеського сорту, без ознак хвороб, сторонніх смаку і запаху. За стандартом ягоди культурних сортів суниці підрозділяють на 1-й і 2-й товарні сорти. Вони відрізняються за розміром ягід

1-го сорту – не менше 2,0 см по найбільшому поперечному діаметру, 2-го сорту – не встановлюється – і по кількості (у %) дефектів, що допускаються, таких, як ягоди інших помологічних сортів, недорозвинені, перезрілі, пом'яті, пошкоджені птицями та шкідниками. У партіях ягід 1-го сорту дефектів, що допускаються, може бути не більше 10% в місцях відвантаження і 12% в місцях призначення; у партіях ягід 2-го сорту – відповідно 15 і 20%. При реалізації ягоди суниці, що загнили і зелені, не допускаються, вони мають бути відсортовані. За стандартом ягоди малини залежно від якості ділять на 1-й і 2-й товарні сорти. Вимоги до зовнішнього вигляду ягід обох сортів однакові: вони мають бути свіжими, цілими, здоровими, одного помологічного сорту, знімної зрілості, без сторонніх смаку і запаху. Перелік відхилень, що допускаються, від якості приводиться окремо для партій в місцях заготовок і в місцях призначення (допускається певний відсоток роздавлених ягід). Сума відхилень, що допускаються, в партіях ягід 1-го сорту не повинна перевищувати 10%, 2-го сорту – 20%. У партії не допускаються ягоди зелені, такі, що загнили, з цвіллю, отрутохімікатами на поверхні. При експертизі якості горіхоплідних дуже важливе визначення такого фізико-хімічного показника, як вологість ядра горіхів, що не повинна перевищувати встановленого стандартом значення (для різних видів горіхів – від 6 до 15%). По стандартах фундук залежно від якості підрозділяють на вищий, 1-й і 2-й сорти. Горіхи вищого сорту мають бути цілими, нормально розвиненими, без горіхоплідника, однорідними формою, розміру і кольору шкаралупи; середня маса, не менше 2,1 г, вихід ядра – не менше 47%. Середня маса ядра горіха 1-го сорту – 1,4 г, 2-го сорту – не нормується. Вихід ядра: 1-й сорт – не менше 44%; 2-й сорт – не менше 40%. Для горіхів ліщини нормується маса 100 шт.: 1-й сорт – не менше 100 г, 2-й – 60 г. Вихід ядра ліщини 1-го сорту повинен складати не менше 45%, 2-го – 35%. У 2-м-кодї сортї допускають відхилення формою, зрілості; ядра можуть бути зморщеними, згірклими, запліснявілими, пошкоджені шкідниками, з домішкою сміття (від 0,3 до 3%). Для всіх сортів горіхів нормується вологість ядра (% , не більш): ліщина – 15, фундука – 14. Якість



очищених від шкаралупи ядер горіхів фундука, використовуваних для переробки, оцінюють за окремим стандартом, згідно з яким ядра ділять за якістю на вищий і 1-й сорти. Допустима вологість ядер фундука – 6%. Волоські горіхи підрозділяють по якості на вищий, 1-й і 2-й товарні сорти. При оцінці якості враховують зовнішній вигляд, забарвлення і якість шкаралупи, смак і запах ядра, а також його колір і якість на зламі. Розмір горіха по найбільшому поперечному діаметру (мм, не менше): вищий

сорт – 28,0, 1-й – 25,0, 2-й – 20,0; поверхня горіха: вищий і 1-й сорт – гладка, 2-й – шорстка. Вихід ядра має бути (% маси, не менше): вищий сорт – 50, 1-й – 45, 2-й – 35. Нормується вологість ядра: незалежно від сорту вона не повинна

перевищувати 10%. Допускаються в основному для 1-го і 2-го сортів в обмежених розмірах стороння домішка, шкаралупа, плоди з присохлою шкаралупою, пошкоджені шкідниками, згірклі і недорозвинені.

Хід роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями.

2. Заповнити таблицю.

№	Овочі, плоди,ягоди	Зовнішній вигляд Зберігання	Розмір свіжих плодів, ягід, овочів	Відхилення від стандарту (дефект)
1	 яблука			
2	 груші			
3	 персики			
4	 абрикоси			
5	 вишні			
6	 суниці			
7	 малина			
8	 смородина			

9	 столовий буряк			
10	 морква			
11	 капуста			
12	 горіхоплідні			

3. Дайте визначення (користуйтеся словником, інтернетом):

Стандартизація _____

Дефект _____

Якість(плодів) _____

Висновок _____

3.12. Контрольні запитання

1. Які фактори вирощування формують лежкість урожаю моркви?
2. Які фактори вирощування формують лежкість урожаю столових буряків?
3. Дайте характеристику моркви і столовим бурякам як об'єктам зберігання.
4. Які є способи зберігання столових коренеплодів?
5. Які фактори вирощування формують лежкість головок капусти?
6. Дайте характеристику головок капусти, як об'єкта зберігання.
7. Що є визначальним при зберіганні плодових овочів?
8. Які є способи зберігання томатів?
9. Як зберігають перець і баклажани?
10. Дайте характеристику зелених овочів, як об'єкта зберігання.
11. Які фактори вирощування формують лежкість насіннячкових?
12. Як впливає строк збирання на лежкість яблук і груш?
13. Які процеси відбуваються в плодах насіннячкових при зберіганні?
14. Назвіть причини захворювання плодів при зберіганні.



IV. Первинна переробка плодів, ягід і овочів

4.1. Способи переробки плодів, ягід, овочів

Залежно від способів дії на сировину і процесів, що відбуваються в ній їх можливо розділити на наступні групи:

біохімічні – квашення, соління, мочіння і виробництво вин;

хімічні – консервування речовинами антисептичної дії (сірчистою і собіновою кислотами, пропіонатами та ін.) та маринування;

фізичні – термостерилізації (при виробництві консервів), сушка, заморожування, променева стерилізація та ін.;

механічні – наприклад, виробництво крохмалю з картоплі, соків із плодів і ягід.

Квашення. Продукти приготовлені шляхом накопичення в них молочної кислоти та інших побічних продуктів бродіння. Квашення є типовим прикладом ацидоценоанабіозу. Так готують капусту, огірки, томати і яблука. А менших об'ємах таким шляхом консервують кавуни, коренеплоди (моркву, буряк), і ягоди.

Хімічне консервування. Існує багато хімічних речовин антисептичної дії, тобто як знищують мікроорганізми і тим самим сприяють надійному

консервуванню. Найбільш поширені хімічні консерванти в нашій країні – сірчисту, бензойну і собінову кислоти і їх солі.

Серед антисептичних сполук є природні компоненти харчових продуктів, оцтову кислоту використовують при маринуванні. Продукти, приготовлені таким чином, розрізняють в залежності від концентрації оцтової кислоти: слабокислі пастеризовані містять 0,4-0,6% оцтової кислоти, кислі пастеризовані містять 0,61-0,95%, гострі не пастеризовані – більше 0,9% частіше всього 1,2-1,8%. оцтової кислоти: Цукру в готових овочевих маринадах 1,0-3,5-4%, а в плодово-ягідних – 10% в слабо кислих і до 15% у кислих.

Сульфітація оснований на антисептичній дії сірчистої кислоти, яка пригнічує розвиток усіх груп мікроорганізмів, які викликають псування консервів. Сірчиста кислота – сильний відновник, вона захищає від окислення аскорбінову кислоту і каротин. Використовують як газоподібному так і розчиненому у воді стані. Кількість у готових продуктах на повинна перевищувати 100 мг/кг. Сульфітація є тимчасовий технологічний прийом, тому що залишкова його кількість шкідлива для людини. У перспективі використання цього антисептика повинно бути замінено такими консервантами, як вуглекислий газ та азот.

Бензойна кислота сильний антисептик, особливо у відношенні до дріжджів і плісневим грибам, у меншій мірі до бактерій. Погано розчиняється воді при 16-18°C дає тільки 0,2% розчини, що утруднює використання її для консервування. Використовують добре розчинну її сіль – бензоат натрію. Максимальний вміст бензойної кислоти і її солей не повинно перевищувати в соках, пюре 1000 мг/кг, мармеладі і повидлі – 700 мг/кг. відмічено, що бензоат натрію обумовлює присутність у консервах специфічного присмаку.

Собінова кислота – порівняно новий антисептик. Погано розчинний у холодній воді до 0,16%. У продукти не вносить сторонніх присмаків і запахів. В організмі людини вона повністю окислюється до CO₂ і води. У невисоких дозах не шкідлива. Консервуюча дія проявляється в концентрації 0,05-0,1%.

4.2. Консервування цукром

Консервування цукром ґрунтується на створенні високого осмотичного тиску в консервованому середовищі 35-55 МПа (при концентрації цукру 68-70%). У такому середовищі життєдіяльність мікроорганізмів неможлива: з їх клітин швидко видаляється волога, і вони гинуть. Консервовані цукром плодоягідні консерви бувають як сирі, так і варені (варення, джеми, повидло, пастила та ін.

4.3. Виготовлення варення

Варення готують майже з усіх плодів кісточкових, зерняткових та ягідних культур. У готовому варенні плоди мають зберігатися цілими певної форми,

насичені цукровим сиропом, із відповідними ароматом і смаком. Сироп у варенні повинен бути прозорим.



Для виготовлення варення беруть дозрілі плоди (перезрілі розварюються, варення з недозрілих плодів неароматне, містить грубі частинки). Процес приготування варення здійснюється так, щоб дифузія, забезпечуючи високу концентрацію цукру в плодах, не призводила до їх зморщування чи до розривання тканин. Потрібно, щоб сировина була однорідною за розмірами, ступенем зрілості, кольором плодів та вмістом кислот.

Абрикоси перед варінням наколюють або, якщо плоди мають розмір більше 35 мм, розрізають на половинки і видаляють кісточки; ананаси ріжуть на шматочки 10-12 мм. Виноград відокремлюють від гребенів і сортують за розмірами ягід; плоди зерняткових очищають від плодоніжок, чашечок та насінного гнізда, нарізають шматочками завтовшки 15-25 мм і завдовжки не більше 30мм. Кісточкові звільняють від плодоніжок, дрібні сливи й аличу варять цілими, а великі або розділяють на половинки і викидають кісточки, або надрізають з одного боку до кісточки. Дрібноплідні персики розрізають на половинки, а крупноплідні на 4-8 шматочків. Плоди брусниці, буяхів, журавлини, чорниці очищають від плодоніжок (журавлину, брусницю бланшують). Дині очищають від шкірочки, насіння та м'якоті, ріжуть на шматочки до 50мм, бланшують не більше 10 хвилин у киплячій воді або 5-7 хвилин у 5-10% цукровому сиропі при температурі 90-100°C. Волоські горіхи кип'ятять 3-5 хвилин у 5% розчині каустичної соди, потім миють і витримують 2 доби у холодній воді, міняючи її через кожні 6 год доти, поки вона перестане забарвлюватись. Після цього горіхи обробляють протягом 24 годин в 7-10% розчині вапна (вони набувають темно-фіолетового забарвлення і твердості), промивають холодною водою доти, поки вода перестане забарвлюватись, наколюють, бланшують 20-25 хвилин в 1-6% киплячому розчині алюмокалієвих галунів (на 100 кг плодів 800 г галунів), витримують у холодній воді, бланшують 20-30 хвилин у 5% цукровому сиропі або гарячій воді. Плоди ягідних культур переробляють у день збирання. Цитрусові можна довше зберігати, але в невеликій тарі.

Концентрація цукрового сиропу: для варення з винограду, дині, пелюсток троянд, інжиру – до 40%, для абрикос, персиків, черешні, манго 40-55%; гуаяви, лимонів, манго 70-80%; айви, груш, яблук, слив-ренклодів 40-55%; винограду, черешні, ткемалі, мандаринів 50-55%; брусниці, буяхів, дині, суниць, полуниць, журавлини, чорниці, смородини 70-75%.

Перед варінням плоди заливають гарячим цукровим сиропом і витримують 3-4 години для поступової дифузії цукру в плоди. Виноград, вишні, смородину варять зразу, поступово доводячи до кипіння, оскільки при високій температурі сік закипає всередині плода, що утруднює проникнення в нього сиропу. Тому

фрукти варять при слабкому кипінні, чергуючи охолодження й нагрівання. При охолодженні знижується пружність водяної пари у тканинах плодів, утворюється вакуум, що поліпшує проникнення в них сиропу. Варення варять у двостінних котлах невеликої місткості (до 12 кг), щоб уникнути деформації плодів.

Варіння буває одно- чи багаторазовим. Плоди, що не розварюються і добре просочуються сиропом (малина, журавлина, суниця, ожина), варять за один раз протягом не більше 40 хвилин, попередньо витримавши їх 8-10 годин у цукрі. Інші плоди варять багаторазово, доводять до слабкого кипіння і варять кілька



хвилин, потім виливають у мілку тару і залишають на 15-20 годин. Інколи уварюють лише сироп без плодів, а останній раз – з плодами. Для вишень, черешень, смородини достатньо дворазового варіння. Виноград, абрикос, персики (половинками), сливи, дині варять тричі. Плоди зерняткових, сливи, абрикоси, агрус – чотири; мандарини – п'ять разів. Тривалість варіння не повинна перевищувати 30 хвилин. Закінчення варіння

визначають за допомогою рефрактометра: для непастеризованого варення 70% в охолодженій краплі сиропу, для пастеризованого (крапля не розпливається) – 68%.

Найдосконалішим є виготовлення варення у вакуум-апаратах. Спочатку створюється вакуум у порожньому котлі, потім подається сироп, який доводиться до кипіння. Через люк у верхній частині завантажують попередньо витримані в гарячому сиропі плоди. Дрібні плоди надходять одночасно з сиропом. Після завантаження подається пара, створюється вакуум. Готовий продукт фасують, закупорюють, стерилізують при 100°C. Уміст сухих речовин у ньому становить 60-70%.

Причини зацукрювання варення: при охолодженні розчинність цукрів знижується і сироп стає перенасиченим; механічні переміщення; тривале варіння. Кислотність варення повинна становити 0,5%.

Якщо вміст кислот недостатній, додають лимонну кислоту. При великій кількості кислот сахароза повністю інвертується, відбувається глюкозне зацукрювання з утворенням довгастих кристалів. Щоб запобігти цьому, треба зменшити тривалість варіння.

4.4. Виготовлення джемів, повидла, мармеладу, желе

Готовий продукт має вигляд желеподібної маси, в якій містяться шматочки проварених у сиропі плодів. Виготовляють із додаванням чи без додавання желеутворюючих соків або пектинових концентратів.

Технологічна схема складається з підготовки сировини та сиропу, варіння, регулювання вмісту інвертного цукру, фасування, закупорювання, стерилізації продукції.



Важливим при варінні джему та повидла є визначення желеутворюючої здатності плодів. Кількість пектину в сировині визначають як хімічним способом, так і за пробою згустку. Із сировини віджимають 5-10 мл соку, додають 15-30 мл 6% етилового (метилового) спирту чи ацетону, інтенсивно збовтують та аналізують згусток (осад). Якщо осад має вигляд суцільної компактної маси, то пектину в сировині понад 1% і його додатково додавати не треба, а якщо осад має вигляд розрізнених пластівців, то вміст пектину недостатній.

Джем. Найкращою для виготовлення джему є сировина, яка містить близько 1% кислот та 1% пектинових речовин. Якщо цих речовин у сировині недостатньо, то додають лимонну кислоту, пектиновий порошок чи плоди. Перезріла чи недозріла сировина для виготовлення джему непридатна. Сировину готують так само, як і для варення. Джем варять у вакуум-апаратах або двостінних котлах один раз до вмісту сухих речовин 73% (за показами рефрактометра для джему без стерилізації). Сировину або засипають цукром, або заливають 70% розчином і за 5-10 хвилин до готовності (при потребі) додають желеутворюючі продукти. Деякі плоди перед варінням джему проварюють до розм'якшення (айву), а інші варять 5-10 хвилин.

У джемі інвертного цукру має бути не більше 40%. Якщо треба підвищити його вміст у плодів із невисокою кислотністю, додають лимонну чи виннокам'яну кислоту (кількість визначають дослідно) або наприкінці варіння крохмальну патоку (до 15%). Фасують у скляні банки місткістю до 1 л, закупорюючи лакованими кришками, в лаковані жерстяні банки місткістю 5-10 літрів, у дерев'яні бочки з поліетиленовими вкладками місткістю не більше 50 літрів або в тару з термопластичних полімерних матеріалів місткістю від 0,03 до 25 літрів.



Повидло. Виготовляють уварюванням плодоягідного пюре або соку з цукром до желеподібної консистенції. Використовують один чи два види продукції. Основної сировини, за якою дають назву повидлу, має бути не менше 60%. Складові рецептури готують так, як і для джему. Пюре роблять з плодів технічної стиглості. Після миття та інспектування їх пропарюють, бланшують, протирають.

Якщо пюре сульфітоване, його попередньо десульфітують до вмісту сірчистого ангідриду не більше 0,025%.

Пектиновий розчин (при потребі) готують за добу до варіння повидла: порошок замочують у холодній воді, для чого беруть 5 частин пектину і 95 частин води. Цей розчин додають наприкінці уварювання.

Повидло варять у двостінних котлах при перемішуванні чи у вакуум-апаратах з мішалками. Уварювання здійснюють різними способами: упарюванням пюре до вмісту сухих речовин 16% з наступним уварюванням з цукром до готовності; уварюванням пюре з половиною цукру до вмісту сухих речовин 45%, а потім уварювання з рештою цукру до готовності; одночасне уварювання пюре та цукру відповідно до рецептури. Готове повидло повинно містити не менше 67% сухих речовин за показами рефрактометра. Як правило, для одержання густого повидла на 1 частину цукру беруть 1,8 частини пюре. Таке повидло фасують і транспортують в ящиках. Вміст інвертного цукру в ньому становить не менше 25%.

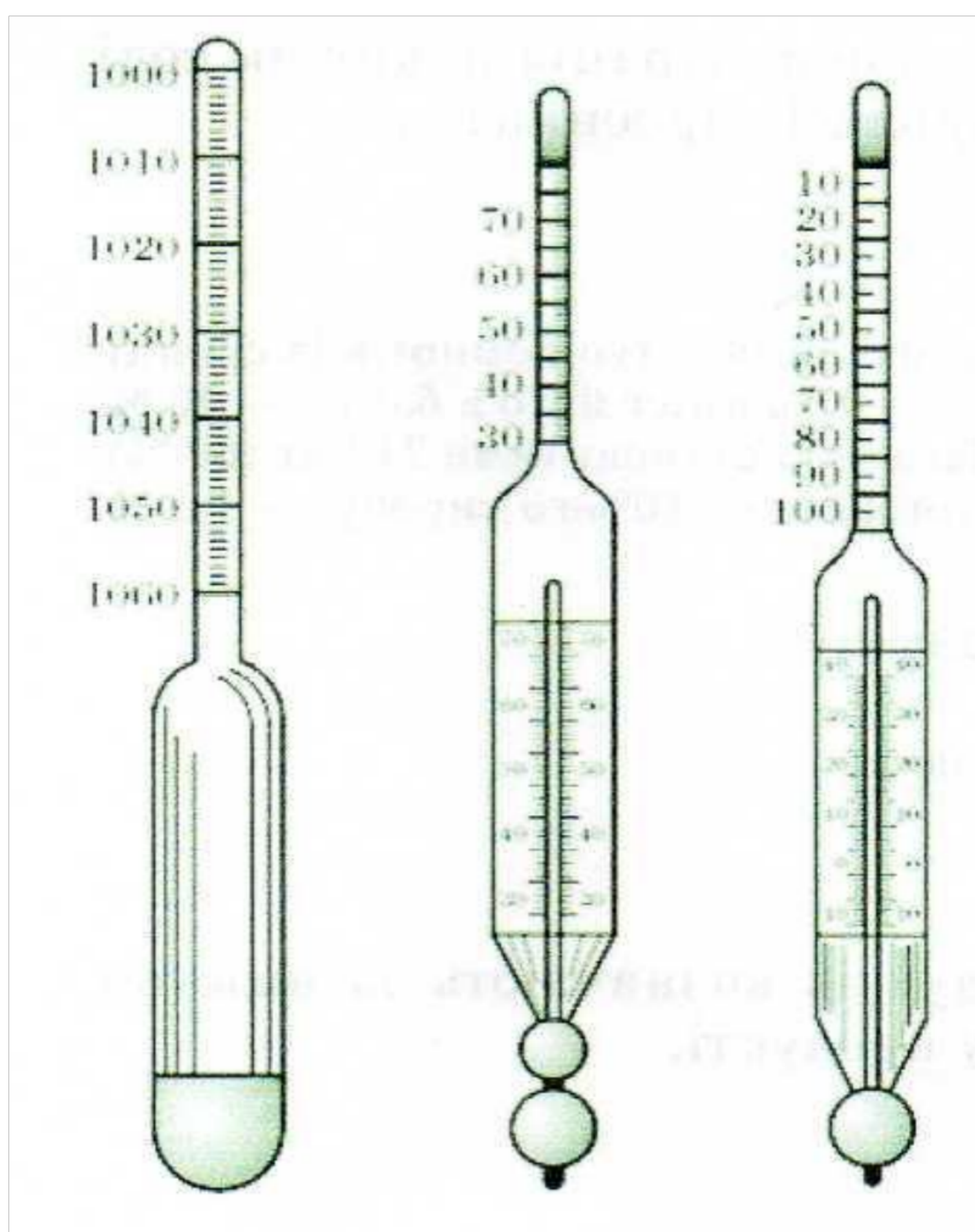


Мармелад. Для виготовлення мармеладу беруть однакові кількості цукру й пюре.

Масу уварюють до 68% вмісту сухих речовин, а потім підсушують до вологості 29-33%. Вологість фасованого мармеладу 23-24%.

Желе. З освітлених плодоягідних соків виготовляють желе: на 1 частину соку беруть 0,9 частини цукру й уварюють до вмісту сухих речовин 65-70%. Фасують гарячим.

4.5. Визначення придатності плодово-ягідної продукції для виготовлення желейних продуктів переробки



Для виготовлення гарного повидла, мармеладу та деяких інших продуктів переробки потрібна сировина з відповідними желейними властивостями. Такі властивості дають пектинові речовини заодночасного вмісту в продукті певної кількості органічних кислот та цукрів. Усі пектинові речовини розчиняються у воді (водорозчинний пектин повністю розчиняється у холодній воді, протопектин – у киплячій). У рослинних тканинах пектинові речовини розпадаються під дією пектолітичних ферментів. Наприклад, протопектини перезрілих соковитих плодів переходять у водорозчинний пектин аж до утворення галактуронової кислоти, що

призводить до руйнування серединної пластинки клітини тканин. Остання розпадається, м'якуш стає пухким, погіршується смак плодів.

Желейні властивості мають плоди із умістом пектинових речовин не менш як 1% і такою самою кислотністю за високої концентрації цукрів. Здатність ягід чи фруктів утворювати желе визначають так: у хімічну склянку з термостійкого скла відважують 100 г плодів з кислотністю не менш як 1%, додають 100 г цукру і кип'ятять протягом 15 хвилин на електроплитці. Одержану масу розливають у 4 порцелянові чашки і через 15-20 хвилин перевіряють щільність гелю. Її оцінюють як добру, якщо при розрізуванні ножом утворюється рівний, гладенький зріз, і як недостатню, коли на ножі залишається гель.

Режим стерилізації включає тривалість доведення до певної температури, тривалість витримки та час на охолодження продукції. Враховується також і величина протитиску. Якщо, наприклад, слабокислий маринад у банках місткістю 3 літри пастеризують за режимом 20 хвилин нагрівання, 20 хвилин витримка при температурі 90°C та 20 хвилин охолодження, то протитиск становитиме 1,5-1,7атм. Визначити потребу в матеріалах, тарі, додатковій сировині (всіх складових рецептури) для переробки 10 т помідорів, 1 – слив. При виготовленні компотів треба вміти приготувати сироп певної концентрації.

Методика визначення густини розчинів ареометрами. У практиці консервування часто визначають густину розчину – відношення маси тіла до його об'єму (г/см^3). Інколи визначають відносну густину розчину як відношення густини речовини до густини дистильованої води. Оскільки числові значення відносної густини і відносної питомої маси (відношення маси тіла до об'єму) за однакової температури однакові, то можна користуватись таблицею відносних питомих мас. Відносна густина є величиною сталою для певної хімічно однорідної речовини і розчинів за даної температури. Тому за відотною густиною можна визначити концентрацію речовини в розчині.

Для швидкого визначення густини користуються ареометрами. Ареометр має вигляд скляної запаяної трубки з розширенням донизу, заповненої свинцевим дробом і з шкалою у верхній вузькій частині. Визначення густини рідин ареометрами ґрунтується на законі Архімеда. У деяких ареометрах шкала градуйована за питомою масою, і за допомогою відповідної таблиці для певного розчину можна встановити концентрацію розчиненої речовини. Відносна густина більшості розчинів з підвищенням концентрації розчиненої речовини збільшується, але для деяких речовин лише до певної межі. Наприклад, оцтова кислота має максимальну відносну густину при концентрації 77-79%, а далі із збільшенням концентрації відбувається зменшення відносної густини (100%-й розчин має таку саму густину, як і 41%-й). Густина розчину залежить і від його температури. Її вимірюють при температурі, зазначеній у таблицях, або беруть відповідну поправку. З підвищенням температури густина зменшується, і навпаки.

У деяких ареометрах шкала градуйована в одиницях густини чи концентрації певної речовини (спиртоміри, цукрометри). Точність вимірювання 0,1-0,2%. При концентрації цукру в розчині понад 30% чутливість приладу

зменшується, тому концентрований розчин розводять водою, а результат беруть із поправкою на розведення.

Досліджувані розчини заливають у циліндри місткістю до 0,5 л і заввишки не менш як на $\frac{2}{3}$ висоти потовщеної частини ареометра. Поперемінно занурюючи ареометри в циліндр, підбирають відповідний інтервал густини. Вимірювання проводять через 10-15 хв. після занурення, щоб урівноважилась температура рідини й ареометра. Температура розчину має відповідати тій, за якої градувався ареометр. Відлік роблять за нижнім краєм меніска, а для непрозорих рідин – за верхнім.

Для виготовлення високоякісних компотів потрібно знати характеристику сировини за вмістом кислот і цукрів. Найпоширеніші в ягодах і фруктах цукри – глюкоза, фруктоза та сахароза. Кількість їх змінюється залежно від сорту плодів та ягід, агротехніки вирощування, метеорологічних та інших умов.

Дані про вміст кислот і цукрів у плодах використовують для розрахунку цукрово-кислотного коефіцієнта в готовому компоті.

4.6. Соління, квашення

Способи консервування (соління, квашення капусти, мочіння плодів) ґрунтуються на утворенні консерванту молочної кислоти природним шляхом. Для успішного проходження процесу нагромадження кислоти створюються оптимальні умови для розвитку молочнокислих бактерій роду бактеріум кукуміс ферментаті, бактеріум брассіка ферментаті: наявність цукрів (4-5%) та в невеликій кількості азотистих, мінеральних та інших речовин, що необхідні для нормального розвитку бактерій; наявність осмотичного тиску для виходу з клітини поживних речовин разом з клітинним соком (створюється 1,5-4% розчином кухонної солі); створення анаеробних умов, температура вище 15°C.



У результаті складного процесу молочнокислого бродіння утворюється багато проміжних продуктів. Кінцевим його продуктом є молочна кислота. З її нагромадженням призупиняється розвиток багатьох мікроорганізмів, а також самих молочнокислих бактерій. При збродженні пентоз утворюються оцтова й лимонна кислоти, бутиловий спирт та інші сполуки, що забезпечують специфічний аромат та смак готової продукції. Одночасно з молочнокислим бродінням у солоній чи квашеній продукції відбувається спиртове бродіння з утворенням спирту та вуглекислого газу. На поверхні квашеного продукту при наявності кисню можуть відбуватися й інші процеси з утворенням пропіонової кислоти та інших речовин, що погіршують якість продукції. При розвитку плісневих грибів продукція набуває неприємного запаху. Крім того, плісені розкладають молочну кислоту. Найкраще процес

молочнокислого бродіння відбувається при температурі 20-23°C, а при вищій температурі інтенсивно розвиваються маслянокислі бактерії та кишкова паличка. Молочнокисле бродіння може повільно відбуватися навіть при 4-6°C, тоді як інші бактерії вже гинуть.

4.7. Соління огірків

Для соління придатні огірки, вирощені у відкритому ґрунті, зі щільною м'якоттю, негрубою шкіркою, малою насінною камерою, правильної форми, високим умістом цукру, темно-зеленим забарвленням. Перед солінням плоди калібрують: пікулі та корнішони використовують переважно для консервування, а на соління зеленці двох розмірів: 11-12 та 14 см завдовжки. Пошкоджені механічно та уражені хворобами вибраковують. Переробку огірків здійснюють



у день збирання, бо навіть нетривале їх зберігання пов'язане із втратами цукру.

Як зазначалося, для життєдіяльності всіх видів бактерій і грибів вирішальне значення має активна реакція середовища. Для молочнокислих бактерій оптимальною є рН = 3,6-3,9. Застосування 1% закваски підвищує якість продукції. Для соління найкраще використовувати воду з твердістю 20-25 мг-екв/л. Якщо вода м'яка, до неї додають кристалічний кальцію хлорид.

Для соління використовують бочки місткістю 150-200 л. На 100-літрову бочку треба 53 г огірків, 1,5 кг кропу, 150 г часнику, 50 г червоного перцю, по 250 г селери, петрушки, хрону. Підготовка пряностей полягає в їх інспектуванні, митті, подрібненні (кріп, листя естрагону та хрону ріжуть на шматочки не більше 8 см, часник очищають і подрібнюють або залишають зубки цілими).

Завчасно (за добу) готують 5-8 концентрації розсіл залежно від розміру плодів. Сіль розчиняють, фільтрують і перевіряють концентрацію розчину ареометром. Огірки насипають у бочки шарами, розміщуючи внизу, посередині



та зверху бочки шар спецій. Розсіл наливають через шпунтовий отвір і залишають не закупореними доти, поки не почнеться бродіння і не нагромадиться 0,3-0,4% молочної кислоти. Як правило, це триває 1-3 доби. Для отримання 1 т солоних огірків потрібно 1042 кг свіжих, 30 кг кропу, 5 кг листя хрону, 4 кг часнику, 1,5 кг перцю гіркого, до 17 кг листків смородини, естрагону, селери та інших пряних рослин.

При дуже високій температурі (25°C) процес бродіння відбувається інтенсивно, консистенція тканин розм'якшується, у плодах утворюються порожнини, розсіл мутніє. Через 1-3 дні після початку бродіння бочки доливають розсолом, закупорюють і відправляють на зберігання при температурі 0-1°C. Огірки добре зберігати в льодовнях, під водою у ставках завглибшки не менше 2 м. Через 2 міс. зберігання огірки готові до реалізації. Готові солоні огірки повинні мати добру хрусткість, містити солі 2%, молочної кислоти не більше 1,2% (для 1-го сорту).

4.8. Квашення капусти

Одним із способів переробки, при застосуванні якого готова продукція має добрий смак і зберігає високу С-вітамінну активність, є квашення. Квасять переважно капусту середніх і пізніх сортів, які мають високий вміст цукру (4-5%), білі, не грубі листки (пошкоджені хворобами та підморожені головки непридатні).



До моменту використання капусту бажано зберігати при температурі $\pm 1^\circ\text{C}$, оскільки при більш високих температурах вона швидко втрачає цукри.

Заквашують капусту у дерев'яних дошниках, бочках, контейнерах, скляних бутлях та бетонних чанах, покритих парафіном. Чим більша місткість тари, тим вища економічність. Дошник – це розширена до низу бетонована яма у підлозі сховища місткістю 18-25 т, глибина й діаметр якої 3 м.

Верхня частина його просмолена. Цегляні та бетонні чани – це місткості прямокутної форми, заглиблені у підлогу на 0,5 м. Після ремонту та висушування перед використанням дошники й чани парафінують, для чого паяльною лампою прогрівають стіну й наносять щіткою розплавлений парафін. У сучасних умовах для будь-якої тари використовують поліетиленові вкладки.



Технологія квашення складається з процесів підготовки складових рецептури: капусти, моркви та ін. Капусту зачищають до щільно прилеглих білих листків і шаткують шаткувальною машиною на частинки завширшки 5 мм або січуть на шматочки розміром 12x2 мм.

Моркву добавляють у капусту з розрахунку 3-5%. Її попередньо миють, очищають і ріжуть на шматочки у вигляді кілець або стовпчиків. Яблука (до 8%) в капусту можна класти різними або цілими, журавлину, брусницю, лавровий лист миють. Сіль (1,5-1,7%)

просівають крізь сита і магнітні вловлювачі. Кмин (0,5 кг/т капусти) змішують із сіллю.

Дошки заповнюють порційно: капусту та інші складові рецептури перемішують, щільно вкладають і трамбують гвинтовими пресами чи трамбовками. Нашинкованою капустою дошку заповнюють вище країв на 0,5 м, наросуючи борти із поліетиленового мішка. Накладають гніт (15% від маси капусти) або створюють вакуум, добиваючись видалення максимальної кількості кисню. Контейнери із вкладками також герметизують за допомогою вакууму. Потім у цих самих контейнерах квашена капуста надходить безпосередньо до місць реалізації. Кваситься капуста, як правило, 7-20 днів залежно від температури. Дуже швидке сквашування при високій температурі (30°C) призводить до перекидання капусти, а при температурі близько 10°C вона кваситься близько 1 міс і також втрачає якість. Контроль за процесом бродіння полягає в регулярному видаленні піни та перевірці концентрації молочної кислоти. Після досягнення концентрації 0,7% капусту розфасовують у дрібну тару і зберігають при температурі 1-2°C.

Для виготовлення капусти Провансаль заквашують цілі головки. Їх закладають у дошки й перекладають шаткованою капустою або заливають 4% розчином солі. Маринад, цукор, гірчицю, рослинну олію, мариновані плоди та ягоди додають відповідно до рецептури.

Втрати при зачищенні головок становлять близько 8%, але їх треба визначати контрольними зважуваннями. Втрати при бродінні сягають 12%. Для одержання 1т квашеної капусти витрачають 1089 кг шаткованої свіжої капусти, 30 кг моркви та 17 кг солі. Кінець бродіння визначають за зникненням газів, освітленням розсолу та появою нормального (за кислотністю) смаку. Якість квашення перевіряють лабораторним методом: солі 1,5-2%, молочної кислоти 0,7-1,3% для капусти 1-го сорту.

Індустріальна технологія квашення білоголової капусти забезпечує керування технологічним процесом та високий ступінь його інтенсифікації. Так, усього за три доби одержують продукцію високої якості. За сезон на одній лінії можна приготувати 14 тис. т квашеної капусти. Цю лінію використовують також для соління огірків або помідорів. До складу лінії входять такі універсальні ділянки: приготування тари для наповнення сировиною; підготовка й дозування закваски; пакування, підготовка сировини до ферментації і готової продукції для зберігання; камери ферментації та зберігання; лінія підготовки моркви, де здійснюються всі операції з підготовки коренеплодів до квашення.



Технологія приготування квашеної капусти починається з наповнення контейнера капустою, установки його в контейнероперекидач, який вивантажує головки на стрічковий конвеєр для зачищення,

після чого головки потрапляють у дозатор, а звідси в шаткувальну машину. Потім по похилому конвеєру капуста подається на реверсивний конвеєр та в контейнер для наповнення компонентами. Паралельно працює лінія підготовки моркви. Її миють, очищають, доочищають, подають у дозатор, а потім в овочерізку, яка розміщена над конвеєром подавання шаткованої капусти. Із овочерізки подрібнена морква потрапляє на шатковану капусту і разом із нею переміщується на реверсивний конвеєр, з якого надходить в один із контейнерів. Сіль рівномірно скидається по площині контейнера за допомогою дозатора й розпилювача солі разом з іншими компонентами.

У вигляді тонкої аерозольної суміші одночасно подається закваска з чистих культур молочнокислих бактерій. Для виготовлення закваски вода подається в кип'ятильник, а з нього далі в приймальний бак, де охолоджується до 35°C та переливається у змішувальний бак з мішалкою. Потім вносять концентровану закваску з чистих культур молочнокислих бактерій лактобактеріум плантарум і далі готову закваску перекачують по трубопроводу до форсунки.

Для виготовлення і зберігання капусти застосовують контейнер КМ-450, підставку для нього, поліетиленову вкладку, фільтр, внутрішній підпресувальний пристрій, затискний пристрій для вкладки. Надставка потрібна для повного наповнення контейнера. Використовується одна надставка для всіх контейнерів, яка звільняється після наповнення чергового контейнера, яке триває 4 хв. Після вакуумування контейнер переміщують у камеру ферментації, де формують штабелі в 3-4 яруси. Температуру повітря в камері (26-28°C) підтримують автоматично. За три доби в капусті нагромаджується 0,7% молочної кислоти, і контейнери переміщують у холодильник з температурою від 1 до мінус 3°C. У разі потреби капусту фасують у пакети місткістю 0,5-5 кг.

4.9. Тара і підготовка її до консервування

Дерев'яна і картонна тара. Для виготовлення бочок місткістю 50-10 л найкращими є осикові, липові, букові та чинарові дошки. У бочки фасують



повидло, варення, пюре, джеми, томатну пасту, сульфітовані плоди та ягоди, солоні й квашені овочі. Бочки мають шпунтовий отвір. Вони повинні бути відремонтованими, замоченими, продезінфікованими. Бочки замочують у воді на 10-20 діб, змінюючи воду 5-6 разів. Потім їх ошпарюють окропом чи парою і обробляють лугом, кальцинованою або каустичною содою. Для герметичності при фасуванні в сухотарну бочку вкладають поліетиленовий мішок з плівки завтовшки 0,2 мм. Фанерні барабани виготовляють з тришарової березової, осикової

або соснової фанери, в які при фасуванні вкладають поліетиленові мішки.

Дерев'яні ящики роблять тесовими (для транспортування продукції) та фанерними (для фасування мармеладу, повидла, цукатів, сушених овочів, плодів, халви та ін.).

Ящики виготовляють суцільними для транспортування консервів на великі відстані та решітчастими для перевезення порожньої тари. Консерви й сушену продукцію пакують у картонну тару з гофрованого або щільного картону. Для замороженої продукції використовують коробки з водостійкого картону, просякненого парафіном, інколи паперові мішки, виготовлені з багатошарового паперу крафт-мішки.



Металева тара виготовляється переважно з білої, хромованої чи алюмінованої жерсті, а також алюмінієвих та алюмінієво-магнієвих сплавів. Використовують її для фасування соків, томатопродуктів, джему, меду та ін.



Для консервування використовують також тару з холоднокатаної жерсті завтовшки 0,18-0,36 мм, на поверхню якої наносять шар олова гарячим чи електролітичним способом завтовшки 0,6-0,8 мкм з обох боків. Однак така жерсть має високі корозійні властивості, що вимагає якісного лакованого покриття.

Металеві банки бувають збірними та цільноштампованими. Збірні банки мають корпус, дно і кришку. Корпус герметизується паяним чи позовжнім швом, а дно і кришка з'єднуються з корпусом поперечним швом. Для герметизації застосовують спеціальні пасти. Цільноштамповані банки виготовляють без позовжнього та нижнього закаточних швів.

Розміри банок регламентуються стандартом та позначаються номерами. На банках не повинно бути зморщок та тріщин, а внутрішнє лакове покриття банок та кришок має бути стійким при стерилізації в модельних розчинах: дистильованій воді, 2%-му розчині винної та 3%-му розчині оцтової кислот, 3% розчині кухонної солі.

Полімерна тара використовується для фасування джему, повидла, томатопродуктів гарячого розливання. Бочки з пропілену міцні, витримують



багаторічне укладання. З плівкових матеріалів виготовляють пакети для пакування фруктів та овочів, заморожених і сушених плодів та овочів. Вони бувають одно- і багатошарові. У такій тарі можна стерилізувати консерви. Для зручності транспортування пакети вкладають у картонні коробки. Тверду полімерну тару роблять з термостійкої плівки з поліхлорвінілхлориду

або полістиролу.

Для фасування соків і напоїв застосовують комбіновані матеріали на основі щільного паперу чи картону. З цією метою комбінують фольгований картон з нанесенням з обох боків термопластичного матеріалу, наприклад поліетилену. Продукцію в таку тару фасують в асептичних умовах або з добавкою консервуючих речовин – сорбінової кислоти чи її солей. Із полімерних матеріалів методом лиття виготовляють багато видів ящикової тари, стійкої проти агресивних середовищ.

Скляна тара (банки, пляшки) випускається місткістю від 0,2 до 10 л. Банки мають бути прозорими. Способи закупорювання їх різні, але найпоширеніший спосіб СКО (скляна, консервна, обтискна) Цей спосіб закупорювання надійний, однак продуктивність закатувальних машин низька.



Підготовка тари до консервування складається з її інспектування, за якого вибраковують банки з будь-якими дефектами напливами, деформовані, з тріщинами. Потім тару перевертають догори дном, щоб видалити рештки скла. Тару нову і повторного використання не слід змішувати. Якщо тара зберігалася в холодному приміщенні, перед миттям її обігрівують, витримуючи при температурі 15-20°C.

Тару миють в окремому приміщенні, ізольованому від виробничого цеху, але яке знаходиться поряд з відділенням для фасування продукції.

Технологічний процес починається з подавання банок конвеєром на стіл завантаження, а потім у гнізда носіїв (тримачів). Тримачі основного конвеєра з банками переміщуються в першу водяну (відмочувальну) ванну. Перебуваючи на петлі переходу з першої ванни до другої, вода з банок виливається в першу ванну, а потім банка занурюється у мийний розчин другої ванни. Далі тримачі з банками рухаються вгору по похилій і двічі шприцюються мийним розчином. На верхній ділянці тримача тара знову шприцюється з трьох позицій: всередину та з двох боків зовні водою з температурою 40-45°C, а потім двічі всередину та зовні чистою водою з температурою 50-55°C. Під час руху до виштовхувачів вода стікає з банок, а потім виштовхувачі ставлять їх на конвеєр.

Процес миття відбувається в результаті комплексної дії різних фізико-хімічних факторів: змочування, набрякання, пептизації частинок, що забруднюють тару, температури, активності та гідродинамічної дії мийних рідин на поверхню банок. Відмивально-шприцювальні машини оснащені фільтрами для мийної рідини та насосами. На першій стадії шприцювання відбувається більш активним потоком води, ніж на другій, – просто змивання.

Основні мийні засоби – їдкий натр, тринатрійфосфат та рідке скло (на 1,5 тис. банок витрачають близько 1 кг їдкого натру, 0,5 кг тринатрійфосфату або до 100 г рідкого скла).

Вимоги до якості миття. Для видалення різних плям із скляної тари використовують мийні засоби. Так, для зняття нежирних плям банки миють 6,5% розчином їдкого натру, 3% тринатрійфосфату, 0,5% їдкого скла, а для зняття жирних плям відповідно 30%, 15% та 2% розчинами. Мийна суміш має



7 номерів. Якщо миття не забезпечує бактеріальної чистоти, то проводять дезинфекцію вимитої тари розчинами хлорного вапна або хлораміну, нагрітих до 50°C. Витримка 1-2 хвилини. Апарат для дезинфекції складається з ванни, конвеєра й витяжного зонта. Після дезинфекції банки шприцюють чистою водою. Вимиту тару обробляють паром тоді, коли у процесі миття не забезпечується належна її чистота.

Після ошпарювання температура банки має бути не нижче 80°, а різниця температур склотари і продукції – не більше 30°C. Після миття й ошпарювання проводять візуальне інспектування тари, під час якого виявляють погано помиту тару, банки з щербинками та іншими дефектами, непомітними на брудній тарі. Крім інспектування вибірково контролюють якість санітарної обробки тари. Безпосередньо перед наповненням відбирають 10 банок: 5 – для визначення фізичної чистоти, 3 – для встановлення бактеріальної забрудненості, 2 – для перевірки залишків мийних та дезинфікуючих засобів.

Підготовка кришок. Металеві кришки з гумовими кільцями розбраковують, укладають урозкид у металеві сітки зовнішнім боком догори, промивають теплою водою і кип'ятять у воді 2-3 хвилини. Кришки, призначені для закупорювання консервів, що фасуються гарячим розливанням, миють у гарячій воді або обробляють паром при 100°C протягом 1-2 хвилини. Кришки з комбінованими прокладками та прокладками з полімерних матеріалів обробляють 15-20 хвилин сухою паром.

Металеву тару перед наповненням вибірково перевіряють на герметичність, шприцюють гарячою водою з температурою 70-80°C, прошпарюють паром під тиском 0,1-0,15 МПа.

Фасування рідких мас здійснюється на автоматичних та напівавтоматичних машинах, а густих – вручну. Для наповнення циліндричних консервних банок рідкими харчовими продуктами застосовують наповнювальні та дозувально-наповнювальні автомати. Вони бувають трьох типів: ДН1 для заповнення вільного об'єму банок продуктами в'язкістю до 0,4 Па (соки, напої, заливка); ДН2 для об'ємного дозування та наповнення банок продуктами в'язкістю до 4 Па (пюре, соки з м'якоттю та ін.); ДН3 для об'ємного дозування і наповнення банок продуктами в'язкістю 3-8 Па (паста, повидло, джем)

4.10. Сушіння овочів, плодів і ягід

До фізичних способів консервування належить сушіння овочів, фруктів та картоплі. Після видалення з плодів вільної вологи в них залишається зв'язана



волога, при якій розвиток мікрофлори неможливий, а ферменти інактивовані, тобто продукт законсервований. Перевагами сушіння є те, що сушену продукцію неважко зберігати вона займає менший об'єм. Крім того, багато сушеної плодоягідної продукції отримують, використовуючи природне тепло. Сушені картопля, овочі повинні мати вологість 12%, фрукти, ягоди 20-25%.

Плоди містять багато вільної вологи, що легко випаровується, особливо з міжклітинників. Великі плоди ріжуть (чим менший розмір шматочків, тим більша швидкість сушіння). Процес сушіння складається з окремих фізичних процесів, зокрема термодифузії, у результаті якої тепло від менш нагрітих частинок передається до більш нагрітих завдяки високій теплопровідності нарізаних шматочків. Вони містять дуже багато води, що й зумовлює швидку теплопередачу, тобто випаровування вологи здійснюється внаслідок того, що нагріта всередині тканин волога розширюється і підвищується тиск. Гаряче повітря теплоносія вологоємне і відбирає вологу, яка випаровується. Процес набуває постійності, чого й добиваються не допускаючи пересушування, за якого на поверхні шкірочки утворюються тріщини, що призводить до зміни якості продукції (змінюється хімічний склад, виявляються темнозабарвлені продукти, погіршується смак і аромат, руйнуються вітаміни). Тверда шкірочка на поверхні плодів знижує швидкість випаровування вологи. Щоб запобігти цим явищам, необхідно суворо додержувати режиму сушіння.

Процес сушіння має певні етапи. На початку і в кінці він повинен проходити при нижчій температурі. Залежно від виду й соковитості сировини найприйнятнішою є температура +50-65°C на початку і в кінці сушіння і +70-85°C у середині його. Таку температуру можна одержати лише в печі чи духовці. При сушінні надворі сировину 3-4 години тримають спочатку в затінку



на вітрі, і лише після цього переносять на сонце. Закінчивши сушіння, сировину ще 2-3 години тримають у затінку. Під час сушіння сировину слід часто перевертати, щоб із неї вільно випаровувалася волога.

Яблука. Для сушіння відбирають тверді, зрілі, кисло-солодкі яблука із світлим м'якушем. Найкраще для цього підходять яблука сортів: Антонівка, Апорт, Боровинка, Титовка, Ранети всіх видів, Сніжний Кальвіль. Яблука миють, ріжуть скибочками або

кружальцями, видаляючи при цьому пошкоджені й підгнилі місця, а потім на 3-5 хвилин кидають у трохи підсолену гарячу воду, інакше сушня стане бурою, втративши свій привабливий світлий колір. Іноді замість солі у воду кладуть лимонну кислоту (1,5 г на 1 л окропу). При сушінні на сонці яблука нанизують на міцну нитку, а при сушінні в печі чи духовці їх кладуть на дека, застелені чистим папером. Вихід продукції з 1 кг свіжих яблук – 100 г сушні.

Абрикоси й персики. Спілі абрикоси й персики миють і виймають кісточки, дрібні плоди можна сушити і з кісточками. При сушінні на сонці половинки плодів нанизують на міцну нитку і кладуть на диктові чи дерев'яні ґратчасті підноси або плетінки з лози. При сушінні в печі або духовці плоди кладуть на дека, встелені білим папером. Сушать, періодично перевертаючи плоди, в помірно нагрітій печі або духовці (при температурі не вищій за +65°C). Для кращого перерозподілу вологи



роблять перерви на кілька годин. Вихід сушених абрикосів і персиків без кісточок з 1 кг сировини 200 г, сушених абрикосів із кісточками 300 г.

Вишні й черешні. Сушать вишні й черешні всіх сортів і кольорів. Спілі ягоди миють, дають стекти воді й висипають на дека, встелені папером. Сушать у печі або духовці при температурі +70-75°C. Іноді ягоди досушують і на сонці. У черешень корінці відривають під час миття, а у вишень після підсушування. Напіввисушені черешні без кісточок можна вживати замість родзинок (ізіому). Вихід готового продукту з 1 кг сировини 250 г, а без кісточок 180-200 г.

Малина. Сушити треба не зовсім спілі ягоди, інакше вони розкиснуть. Сушать малину в печі або духовці при температурі +60-65°C. Вихід готового продукту з 1 кг ягід 250 г. Полуниці, суниці, ожину, чорниці сушать так само, як і малину.

Виноград. Найкраще сушити ягоди білих і рожевих сортів винограду з міцною шкіркою і великим вмістом цукру. Виноград миють, дають стекти воді й разом з гребінчастими підставками ставлять сушити в нагріту духовку при температурі, не вищій за +75°C. Сушити треба швидко. Підсушений виноград виймають із духовки, знімають із підставок і досушують у тій-таки духовці або на сонці. Вихід сушеного винограду з 1 кг сировини – 200 г.

Диня. Для сушіння придатні солодкі сорти динь з міцним м'якушем. Спочатку диню розрізають навпіл і очищають від насіння та шкірки, а потім ріжуть скибками завтовшки 2-4 см. Сушити диню можна в печі, духовці й на сонці при температурі не вищій за +75°C.

4.11. Лабораторно–практична робота № 2

Тема. Підготовка плодів, ягід, овочів до сушіння.

Мета. Ознайомитись з технологією підготовки плодів, ягід, овочів до сушіння.

Інструменти та пристосування: електрична сушарка, кухонна дошка, ніж, посуд для продуктів, посуд для приготування підкисленого розчину, ложка, рушничок.

Продукти: свіжі яблука, вода, лимонна кислота.

Теоретичні відомості.

У сировині, призначеній для сушіння, не повинно бути підморожених, зіпсованих хворобами або шкідниками плодів. У ній має бути високий вміст сухих речовин. Так, для сушіння картоплі відбирають великі бульби, без глибоких вічок, із умістом сухих речовин не менше 20-25%, а моносахаридів не більше 0,25%. Виноград має бути високоцукристим, із тугою м'якоттю, невеликою кількістю насіння, тонкою, але міцною шкіркою. Плоди для сушіння беруть з набором хімічних речовин, які становлять харчову та біологічну цінність, тому ступінь зрілості кожного виду продукції підбирають якнайкращий. Для різання беруть плоди з добрим станом тургору. Продукція, що не подрібнюватиметься, може бути трохи підв'яленою (до 5%). Кісточкові сушать у стадії їстівної стиглості, банани та манго недозрілими, інжир у споживчій стиглості з ніжною консистенцією.

Підготовка сировини до сушіння полягає у митті, сортуванні, калібруванні, видаленні неїстівних частин. Бланшують її до або після різання, однак після різання спостерігаються втрати сухих речовин. Внаслідок бланшування у клітині відбуваються коагуляція білків, гідроліз геміцелюлоз та протопектину, що прискорює сушіння, оскільки волога крізь шар коагульованих білків дифундує швидше. Цибулю, часник, зелень не бланшують, щоб запобігти втратам ефірних масел. Абрикоси, персики, яблука, груші, виноград замість бланшування обробляють сірчистим ангідридом, який одночасно інактивує ферменти, завдяки чому плоди під час сушіння не темніють. Картоплю, моркву, буряки, капусту бланшують майже до готовності, тобто для сушіння беруть трохи недоварену продукцію, яка потребує мінімальної кулінарної обробки. Цибулини обпалюють у печах і миють. Великі плоди ріжуть: яблука на шматочки, кільця, груші на пластинки; картоплю, моркву кубиками; буряки подрібнюють на відповідних машинах. Якщо продукція не бланшована, то її бланшують після різання: об'єм продукції збільшується, шкірка набуває тріщинуватості у формі сітки, що прискорює процес сушіння. Для гальмування побуріння продукції використовують 0,1% розчин аскорбінової або лимонної кислоти. Відомі різні способи сушіння овочів та плодів: сонячно-повітряне, штучне в сушарках, сублімацією, інфрачервоним випромінюванням.

Хід роботи

1. Перед початком роботи правильно одягніть фартух і косинку, руки вимийте з милом.
2. Отримайте необхідний посуд, інвентар, інструмент.

3. Організуйте своє робоче місце, а саме:
сировину слід викласти в підготовлений посуд;
вимийте стіл та інструмент.
4. Уважно слухайте викладача та не розпочинайте роботу без його дозволу.
5. Повторіть правила безпеки праці під час роботи з кухонним інвентарем та посудом.

Під час нарізання будь-яких продуктів пальці лівої руки мають міцно їх тримати і знаходитися на певній відстані від леза ножа.

Овочі, фрукти та інші продукти нарізайте на кухонних дошках.

Нарізати продукти треба так, щоб лезо ножа було перпендикулярним до поверхні дошки.

Міцно утримуйте продукти під час нарізання. Не обробляйте занадто малих частин.

Не відволікайтесь під час роботи й не відвертайте увагу інших.

Утримуйте робоче місце в чистоті.

Дбайливо ставтеся до інструментів, пристосувань.

Використовуйте інструмент тільки за призначенням.

Інструменти загального користування беріть із дозволу викладача й відразу після користування повертайте їх.

Послідовність виконання роботи

1. Помийте та витріть насухо яблука . Видаліть серцевину та пошкоджені ділянки.

2. Наріжте яблука скибками або кружечками товщиною 0,5-0,7 см.

3. Щоб запобігти потемнінню шматочків, їх одразу ж покладіть на 3 хвилини в підкислену воду (2 г лимонної кислоти на 1 л води).

Дайте відповідь на запитання:

1. Сушіння – це _____

2. Які способи сушіння існують?

3. Яке пристосування, побутову техніку використовують?

4. Заповни таблицю:

№ з/п	Продукт для сушіння	Підготовка до сушіння	Після сушіння	Час сушіння, год.
1	Яблука		м'які	5-7
2	Груші		м'які	8-30
3	Абрикоси		м'які	13-28
4	Вишня		засушені	8-26

5	Виноград		м'який	8-38
6	Журавлина		м'яка	6-26

Висновок

4.12. Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте способи переробки плодів, ягід, овочів
2. Технологія виготовлення джемів, повидла, мармеладу желе
3. Як відбувається квашення капусти?
4. Як відбувається соління огрків ?
5. Яка існує тара для консервування?
6. Яка технологія сушіння овочів?
7. Яка технологія сушіння плодів, ягід?

V. Організація пункту первинної переробки

5.1. Обладнання сушарок



Штучне сушіння картоплі, овочів та плодоягідних культур проводиться гарячим теплоносієм (повітрям, інфрачервоним випромінюванням) або при пониженому тиску, у вакуумі в розпилювальних сушарках (сушена продукція має крупнопористу структуру, що полегшує її відновлення при одержанні сухого овочевого пюре, яке використовується як компонент для дитячого чи дієтичного харчування). Сушіння може

бути контактним (зневоднення на валкових сушарках) та сублімаційним (заморожування у вакуумі з подальшим видаленням льоду).

Сушильні камери, у яких використовується гаряче повітря чи підігріта пара, бувають шафного, тунельного, каналного, стрічкового типів. Шафні сушарки обладнані примусовою вентиляцією, за якої повітря подається із швидкістю 0,4-0,6м/с. Продукцію вміщують на ситах, натягнутих на дерев'яні рами. Повітря подається знизу, проходить крізь сита і виходить у витяжну трубу. На нижніх ситах температура завжди нижча, тому їх періодично міняють місцями.

Тунельні сушарки зроблені з цегли у вигляді каналу, в який надходить теплоносії (повітря з топковими газами) і по якому переміщуються візки з установленими на них ситами з різаною продукцією. Тривалість сушіння 12-24 годин. Найпоширеніші *стрічкові сушарки*, всередині металевому корпусу яких є



4-5 сітчастих конвеєрних стрічок з корозійностійкої сталі. Чотири стрічки завантажують тільки з торцевого боку, а п'яту з різних боків. Під кожною стрічкою встановлено калорифер, індивідуальний привод та варіатор швидкостей. Найшвидше волога видаляється на тих стрічках, на яких сировина свіжа, тому швидкість руху їх найбільша. Перша стрічка рухається від місця

навантаження, друга у зворотний бік і на неї перевантажується сировина з першої стрічки і т.д. Сировина розпушуються ворушилками. Машина ПКС-20 має чотири стрічки загальною поверхнею 20х2 метри і продуктивністю 1 т за добу. Парові п'ятистрічкові сушарки СПЛ-4Г мають різну продуктивність і площу сітчастих стрічок. Цикл сушіння 200 хвилин, продуктивність за добу при сушінні яблук – 400кг, абрикос без кісточок – 200кг.

У сушарки СПГ-4Г-90 калорифери розміщені під кожною стрічкою, обладнані регульовальними вентилями подачі пари та конденсатовідвідниками, що дає змогу змінювати температуру сушіння продукції на кожній стрічці. Вологе повітря в сушарках СПГ-4Г-90, СПК-4Г-45 та КСА-80 (чотиристрічкова) видаляється вентиляторами, тоді як в інших типах сушарок припливно-витяжною вентиляцією. Стрічки сушарок мають індивідуальні приводи і варіатори швидкостей. У п'ятистрічкових сушарках при потребі нижню стрічку використовують для охолодження сушеної продукції.

Для сушіння абрикосів, винограду, яблук і груш застосовують конвеєрні стрічкові сушарки СКО-90, ЗКО-90М, що працюють за принципом конвективного сушіння, мають примусову циркуляцію повітря (атмосферне повітря змішується з топковими газами), періодично завантажуються й розвантажуються.

Останнім часом для сушіння продукції почали використовувати теплоту інфрачервоного випромінювання, джерелом якого є лампи КГ220 В – 100 Вт або трубчасті випромінювачі. Порізані на шматочки або цілі дрібні плоди, розміщені у будь-якій місткості, опромінюють лампами або випромінювачами, що розміщені на відстані 35-50 см від плодів. Продуктивність установок до 1т за зміну, тому раціональне їх використання можливе в умовах невеликих фермерських господарств. Якість продукції, висушеної інфрачервоним випромінюванням, краща, ніж висушеної у сушарках інших типів.

Потужність освітлення близько 6 кВт на 1 м² поверхні. Промислова установка продуктивністю 760 кг за зміну має таку характеристику: потужність 92 кг/год; площа листів – 6,6 м²; довжина – 7 м; ширина – 1 м; кількість ламп

потужністю 1000 Вт – 39 шт., тривалість сушіння із завантаженням і розвантаженням – 1 година.

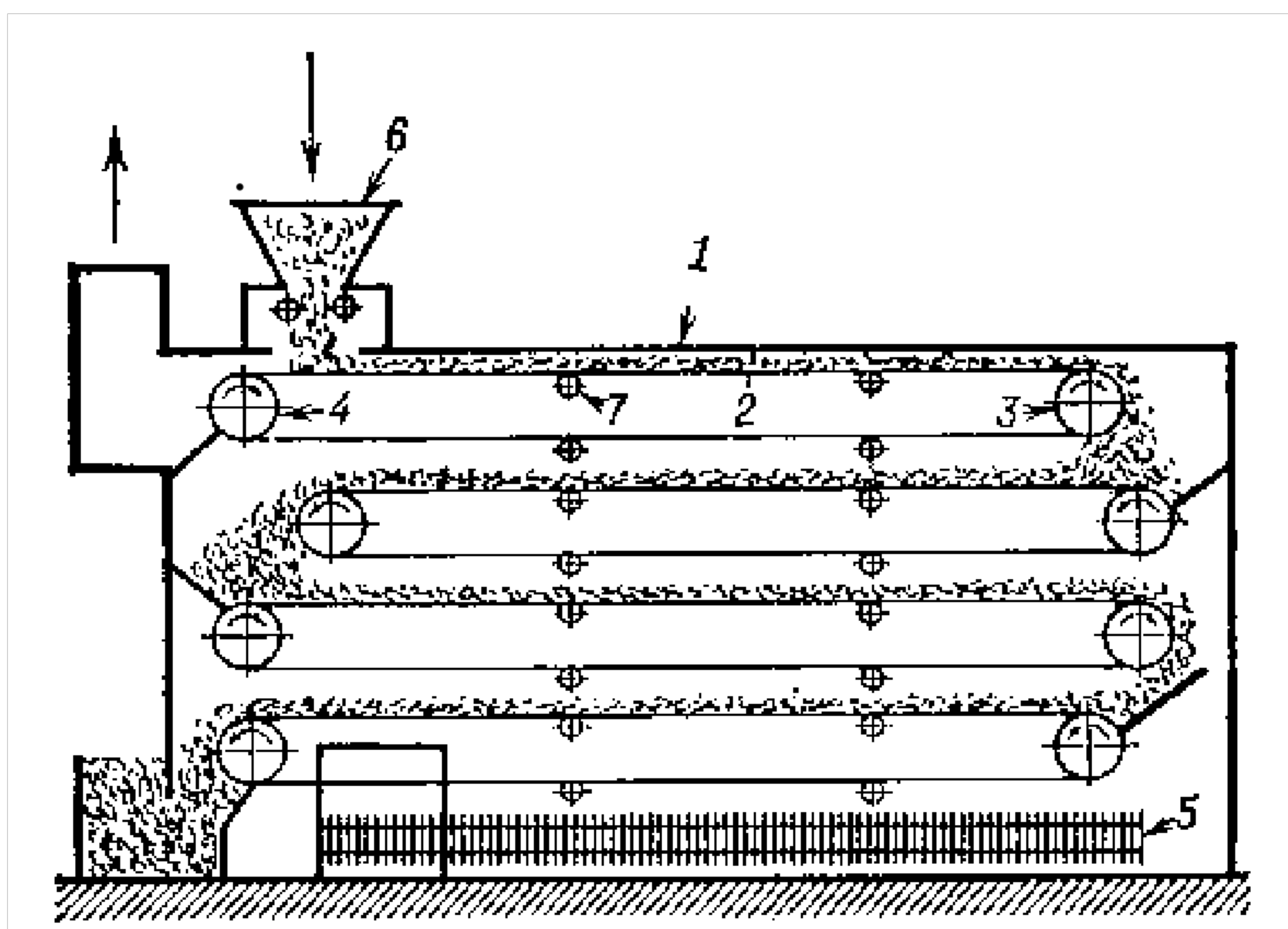


Рис. Стрічкова сушарка: 1 – камера сушки; 2 – нескінченна стрічка;
3 – провідні барабани; 4 – ведені барабани; 5 – калорифер; 6 – живильник;
7 – опорні ролики

Сублімаційне, або молекулярне, сушіння полягає у видаленні із плодів вологи, яка переходить у кристалічний стан після заморожування продукції під вакуумом, а потім набуває газоподібного стану. Пориста структура висушених сублімаційним сушінням продуктів пояснюється тим, що завдяки швидкому заморожуванню в плодах утворюються дуже дрібні кристали льоду, які не порушують цілісності колоїдної структури клітини.

Розрізняють три стадії сублімаційного сушіння:

- 1) заморожування продукту в камері при мінус 15°C та різкому зниженні тиску;
- 2) власне період сублімації, перехід льоду у газоподібний стан;
- 3) видалення пари за допомогою теплоти.

Процес сублімації, залежно від виду продукту, триває 15-30 годин.



Сушарка. У самому низу агрегату розташований корпус, де і знаходиться джерело сухого теплого повітря. Після включення приладу в розетку, відбувається запуск вентилятора і подається повітря по всій висоті піддонів. Залежно від продуктів, вручну виставляється необхідна температура. Далі відбувається зневоднення продуктів за рахунок примусової циркуляції теплого сухого повітря. Такий спосіб висушування дає можливість зберегти аромат і смак овочів і фруктів і не допускає розвитку бактерій і мікроорганізмів при їх подальшому зберіганні.

5.2. Лабораторно-практична робота № 3

Тема. Ознайомлення з обладнанням, тарою, засобами механізації пункту переробки плодово-ягідної та овочевої продукції.

Мета. Ознайомитися з пунктом по переробці плодів і ягід, овочевої продукції.

Матеріали і устаткування: типові проекти цехів і підприємств по переробці плодів і ягід, схеми технологічних ліній.

Теоретичні відомості

Споживання свіжих плодів та овочів має сезонний характер. Підприємства консервної промисловості розміщені переважно в зонах вирощування продукції. Найпоширенішими є квасильно-засолювальні пункти, сокові лінії та заводи первинного виноробства, що не потребують використання складної апаратури. Частина консервних заводів має кілька видів технологічних ліній, що дає змогу одержувати багато видів консервованої продукції. Нині консервні заводи та цехи будують поряд із сховищами продукції, що дає змогу виробляти ту консервовану продукцію, обсяг виробництва якої значно перевищує потреби в ній населення країни, тому вона може бути важливою статтею експорту.

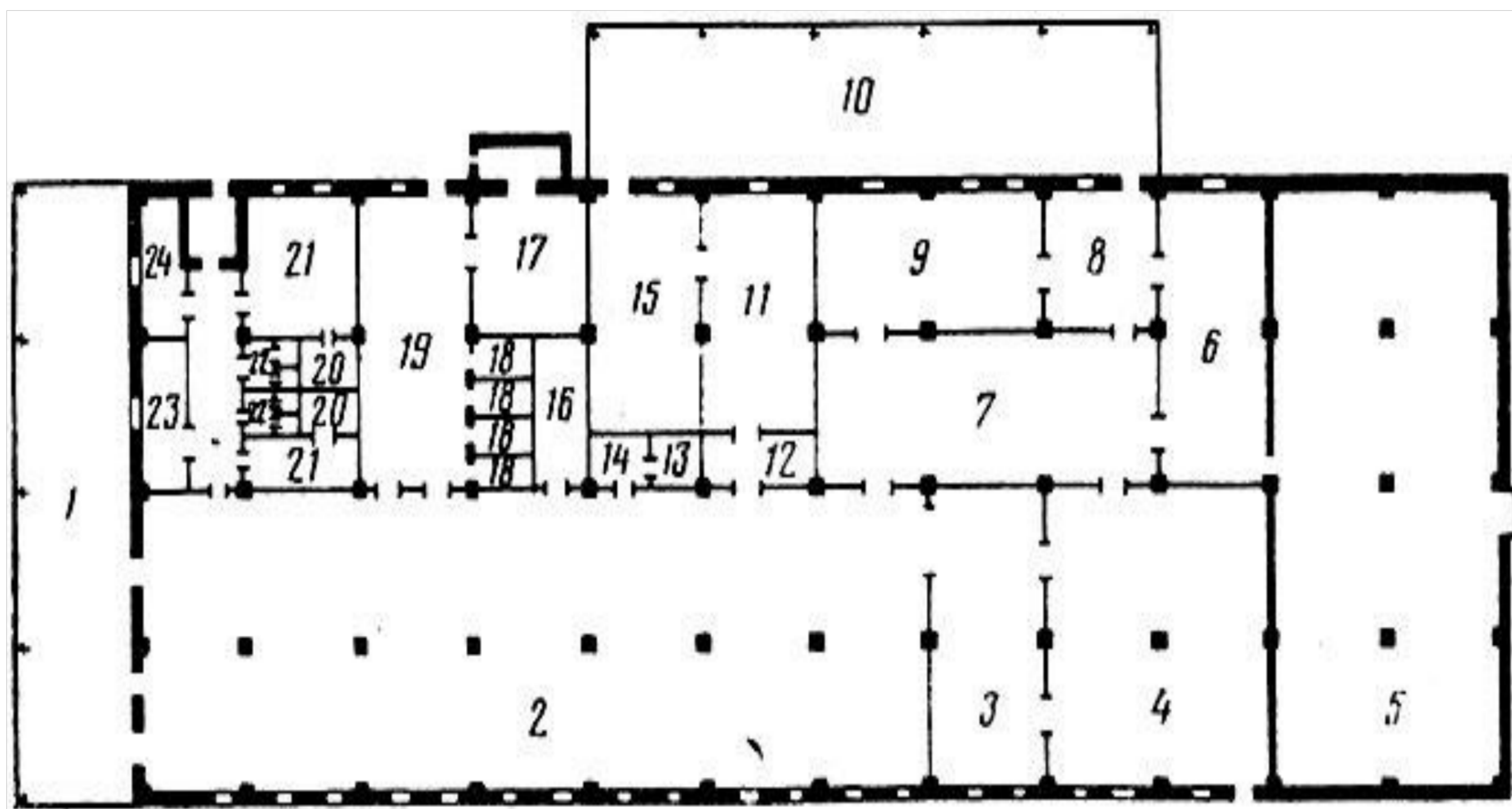
Прикладом економічно обґрунтованого комплексу з вирощування й переробки продукції є цукровобурякове виробництво (воно функціонує вже понад 150 років). Вартість транспортування коренеплодів висока, і практикою доведено, що найефективніше вирощувати сировину в зоні до 30 км від заводу. При виборі майданчика під будівництво підприємства з переробки плодовоовочевої продукції враховують наявність електромережі, під'їзних шляхів, рівень ґрунтових вод (не вище 2 м, щоб можна було розміщувати заглиблені споруди-підвали, дошки, заглиблені сховища), відстань від жилої зони (розміщують із навітряного боку не ближче 100 м) та від тваринницьких приміщень (не ближче 500 м), зважаючи також на наявність переробних підприємств (нові розміщують поряд, якщо є достатнє водяне, паросилове та каналізаційне господарства).

Найкраще джерело води – артезіанські колодязі. При будівництві споруд для каналізаційних та відпрацьованих вод треба враховувати необхідність запобігання забрудненню ними річок. Відпрацьовані води можна використовувати для зрошення. Найчастіше пункти й цехи будують за такими проектами: проект № 814-31 квасильно-засолювального пункту продуктивністю 500 т квашеної і 250 т засоленої продукції із сховищем продуктивністю 500 т; проект № 814-17 цеху з виробництва плодово-ягідних натуральних соків продуктивністю 50 і 100 тис. декалітрів за рік; проект № 814-30 плодосушарки продуктивністю 100т за сезон; проект № 814-20 комплексного пункту з переробки плодів і ягід продуктивністю 500 т за сезон.

Квасильний пункт повинен мати таке обладнання: автоваги, пристосування для розвантаження капусти з автомобілів (конвеєр, перекидні платформи), лінії

для сортування та очищення капусти, мийні, шинкувальні та різальні машини, засоби механізації для транспортування приправ, порожніх бочок та бочок із розфасованою продукцією, обладнання для миття дерев'яних бочок, для розвантаження квашеної продукції з дошників й розфасовування її в тару. Біля заводу має бути майданчик для короткочасного зберігання свіжої капусти в буртах, навіс для приймання й тимчасового зберігання сировини, складські приміщення для зберігання солі, прянощів та інших матеріалів, відділення підготовки бочок та підготовки сировини, цех бродіння капусти тощо. За типовим проектом № 814-76 будують завод для виготовлення овочевих консервів продуктивністю 1 млрд умовних банок за рік з квашенням та солінням на 300 т, який займає територію 1,32 га. Проект підходить для зони з мінімальною температурою повітря до мінус 30°C, тобто для Полісся й Лісостепу. Завод розрахований на випуск певного асортименту продукції: томата-пюре – 200 млн. умовних банок; помідорів натуральних та залитих томатною масою – 300; огірків консервованих – 100; помідорів маринованих – 300; салатів – 100 млн. умовних банок; соління – 100 т; квашення – 200 т за рік.

Завод складається з виробничого корпусу, тарного комплексу, прохідної з автовагами вантажопідйомністю 10 т і трансформаторної підстанції. У виробничому корпусі приміщення консервного та квасильно-засолювального виробництва, а також підсобно-допоміжні та побутові приміщення зблоковані. Для нормальної роботи заводу необхідний великий набір різного обладнання. Наприклад, для виробництва плодово-ягідних натуральних соків з яблук та інших зерняткових плодів потрібне таке обладнання: приймальний бункер і мийна машина для фруктів і овочів А9-КМ-2 продуктивністю 4 т/год, а також мийна уніфікована машина з нагнітанням повітря Т1-КУМ-1 продуктивністю 3 т/год; конвеєр для інспектування продукції КТО з роликовим полотном продуктивністю 1-3 т/год; елеватор «гусяча шия» ЕГШ-1 продуктивністю 2,5 т/год; дискова дробарка ДДС-5 продуктивністю 5 т/год; стікач РЗ-ВСП-10 продуктивністю 10 т/год, гідравлічний пакпрес РОК-200 продуктивністю 3,3 т/год та пакпрес 2П-41 продуктивністю 1,5 т/год; пересувний стрічковий конвеєр ЦТ-76 (для видалення мезги) продуктивністю 5-23 т/год; чотири збирачі-вимірники МЗС-414 місткістю 1,9 м³ та МЗС-422 місткістю 0,7 м³; два відцентрових насоси 36МЦ-6-12 продуктивністю 6000 л/год; пастеризаційно-охолоджувальна установка ОПУ-3М продуктивністю 3000 л/год; два сепаратори Г9-КОВ для очищення соків продуктивністю 10000 л/год; фільтр-прес В9-ВФС/423-56 продуктивністю 3000 л/год; деаератор-пастеризатор ДПУ для підігрівання соку продуктивністю 1500 л/год; наповнювач соку АНС (для трилітрових банок продуктивністю 30 шт./хв); закатувальна машина КЗК-110 продуктивністю 80 банок за хвилину; два електротельфери ТЕ 1-511 вантажопідйомністю 1 т; два вертикальних автоклави-стерилізатори Б6-КАВ-2 на три корзини; етикетувальна машина Б4-КЕМ продуктивністю 90-120 банок/хв; банкомийна машина СП-70 (для 2-3-літрових банок) продуктивністю 1200 шт./год; салфеткомийна та салфеткосушильна машини.



Мал. План комплексного пункту по переробці плодів і ягід

- 1, 10 – навіси;
- 2 – консервний цех;
- 3 – фабрикатное відділення;
- 4 – склад готової продукції;
- 5 – сховище напівфабрикатів;
- 6 – відділення обробки пюре і соку консервантами;
- 7 – відділення ферментації;
- 8 – відділення миття бочок;
- 9 – відділення миття склотари;
- 11 – відділення приготування сиропу і заливки;
- 12 – відділення миття інвентарю;
- 13 – щитова;
- 14 – кімната чергового слюсаря;
- 15 – склад допоміжних

Хід роботи



запитання.

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями до лабораторно-практичної роботи.

2. Перегляд відеофільму (інтернет-ресурс) www.foodtech.com.ru «Переробка овочів та фруктів».

3. Намалювати схему пункту переробки плодово-ягідної та овочевої продукції та підписати сладові частини.

4. Зробити висновок, дати відповіді на

Запитання

1. Яка продуктивність підприємств і цехів по переробці?
2. Скільки видів продукції можуть виробляти підприємства, цехи?
3. Які основні машини входять в технологічну лінію для виробництва соків і повидла?

5.2. Контрольні запитання

1. Як обробляють сировину для виготовлення варіння?
2. Назвіть вимоги до сировини, призначеної для виготовлення джему.
3. Від чого залежить тривалість варіння варення?
4. Яка мікрофлора є переважаючою при квашенні капусти?
5. Назвіть рецептуру солених огірків.
6. Опишіть технологію одержання солених томатів.
7. Для яких видів консервів використовують дерев'яну та картонну тару?
8. Охарактеризуйте дерев'яні бочки для соління.
9. Перечістіть процеси міття скляної тари.
10. Як правильно підготувати до консервування металеві кришки?

Список використаних джерел

1. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. Зберігання та переробка продукції рослинництва: навч. посіб. – Київ : Вища школа, 2001. – 303 с.
2. Сучасна енциклопедія садового і огорожника. – Донецьк, 2005. – 560 с.
3. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції : підручник : РМОіНУ О.І. Черевко, О.В. Богомолів, Н.В. Верешко, О.М. Сафонова [та ін.] ; під ред. О.І. Шаповаленка, О.М. Сафонові ; ХДУХТ. – Харків : Еспада, 2008. – 544 с.
4. Плодівництво, овочівництво і виноградарство / Г.О. Каблучко, Б.К. Гапоненко, В.І. Негода, Ф.Л. Попович, М.М. Коваль. – 2 вид., доп. І перероб., за ред. Г.О. Каблучка. – Київ : Урожай, 1983. – 264 с.
5. Скалецька Л.Ф. Технологія збирання і переробки продукції рослинництва : навч. посіб. – Київ : Вища школа, 1994. – 207 с.
6. Інтернет-джерела: www.foodtech.com.ru

ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ (ПРОФЕСІЯ 6111 «ПЛОДООВОЧІВНИК»)

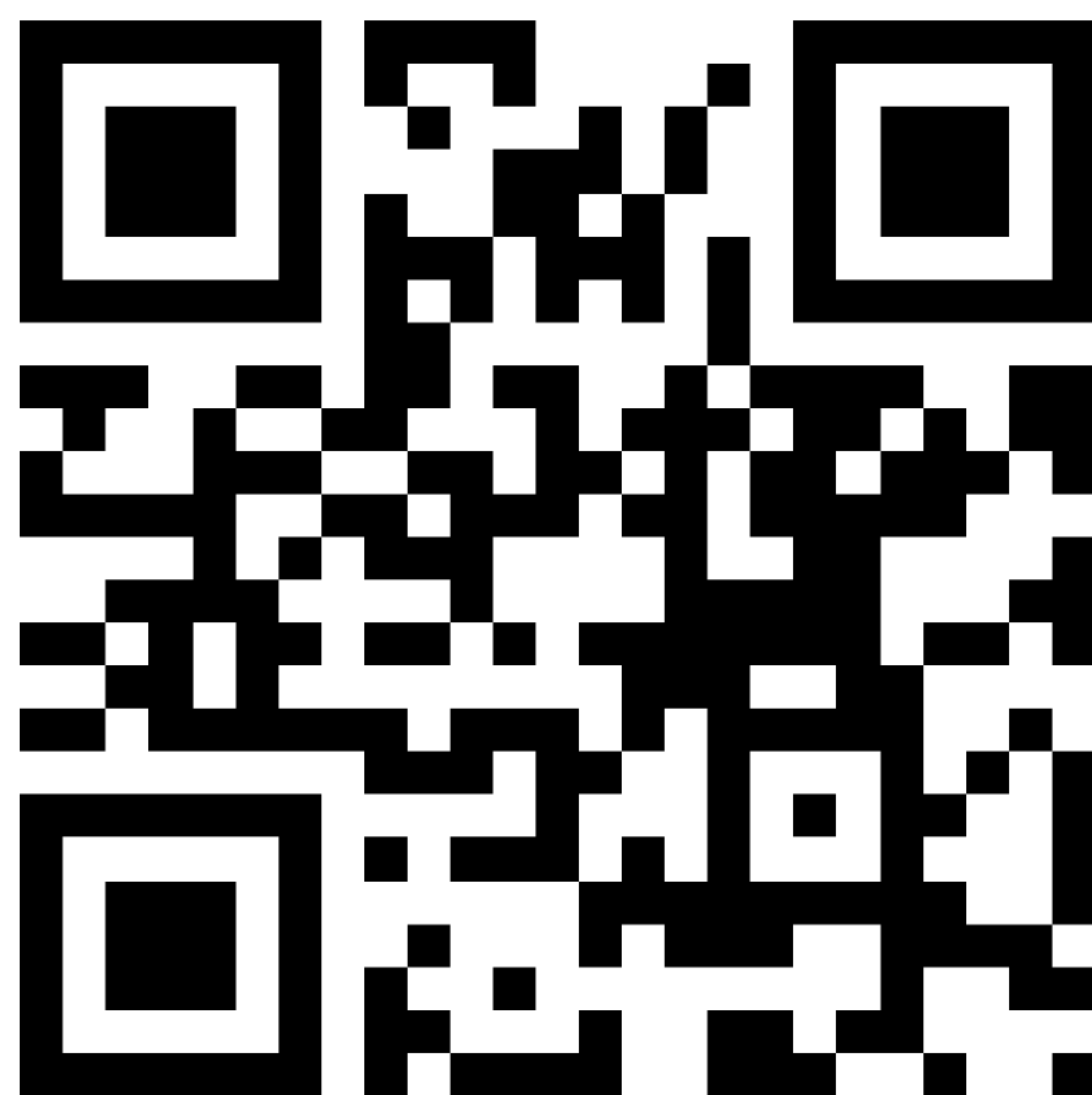
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Підписано до друку 27.09.2018

Оригінал-макет виготовлено в Регіональному інформаційному центрі
Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській
області, вул. Прокоф'єва, 38-а, м. Суми, 40016,

Тел. (0542) 36 61 46,

E-mail: sumy_nmc_pto@ukr.net



Видруковано в Регіональному інформаційному центрі Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській області