

## *Самостійна робота №1*

### **Змістовий модуль 1. Загальні принципи зберігання і консервування продукції рослинництва. Режими і способи зберігання зернової маси**

**Тема 1** Показники якості зерна. Вплив якості зерна на якість продукції переробки. Оцінка якості зерна при прийманні.

#### *Питання для самостійної роботи:*

1. Показники якості зерна. Вплив якості зерна на якість продукції переробки
2. Оцінка якості зерна при прийманні.

**Мета:** вивчити показники якості зерна, вплив якості на якість продукції переробки та знати методику оцінки якості зерна при прийманні.

#### *Література:*

1. Богомолів О.В., Верешко Н.В., Сафонова О.С., Черевко О.І., Шаповаленко О.І. – Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції. – Харків. – Еспада. – 2008.
2. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.

#### *Методичні рекомендації:*

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Богомоліва О.І, який розкриває показники якості зерна: геометрична характеристика зерна, маса 1000 зерен, вирівняність, склтовидність, твердозерність та ін (стор.125). Також на прикладі пшениці розкрито основні сорти та типи, на які вона поділяється. Як основна сировина для виробництва борошна розкриваються властивості сировини, які впливають на отримання якісного продукту: смітні домішки, вологість, скло-видність, масова частка білка на суху речовину тощо (стор. 126 – 130)

У підручнику Ситнікової Н.О. слід звернути увагу на сторінки 7 – 10, де вказуються вимоги держстандартів до якості зерна і насіння

По другому питанню на сторінці 78 підручника Богомоліва О.В. зазначаються правила приймання зерна.

#### *Питання для самоконтролю:*

1. Які показники якості зерна вам відомі?
2. Як впливає якість зерна на якість продуктів переробки?
3. Як відбувається оцінка якості зерна при прийманні?

## *Самостійна робота №2*

### **Змістовий модуль 1. Загальні принципи зберігання і консервування продукції рослинництва. Режими і способи зберігання зернової маси**

**Тема 2** Особливості післязбиральної доробки зерна і насіння різних культур.  
Контроль за якістю зерна у процесі сушіння.

#### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Особливості технології очищення зерна окремих культур.
2. Активне вентилявання зернових мас
3. Способи і режими сушіння зерна.
4. Технологія теплового сушіння.
5. Особливості післязбиральної обробки зерна і насіння різних культур.

**Мета:** ознайомитись з особливостями технології очищення зерна окремих культур; вивчити особливості активного вентилявання зернових мас.

#### ***Література:***

1. Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### ***Методичні рекомендації:***

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Г.І. Подпряткова (стор. 69 – 75). Необхідно чітко розуміти, що особливості очищення зерна тієї чи іншої культури залежить як від його фізичних особливостей, так і від складності видалення з нього окремих домішок. Зверніть увагу на особливості очищення злакових культур. Наприклад, партії проса обробляють хлорпикрином для запобігання псуванню травмованих зерен. Підсушування зерен у нерухомому шарі зменшує травмування зернобобових, гречки, особливо квасолі і сої, зерно яких дуже травмується під час обробки. Також зверніть увагу на особливості очищення гороху, кукурудзи, рису та сорго. Які особливості очищення насіння олійних культур: наприклад, великий вміст олії в насінні соняшнику є причиною його низької швидкості падіння, тому швидкість струменя повітря як при очищенні, так і при сушінні насіння соняшнику має бути меншою, ніж при сушінні зерна пшениці.

По другому питанню слід звернути увагу на характеристику активного вентилявання зернових мас у підручнику Г.І. Подпряткова (стор. 75 – 86). Зверніть увагу на те, в чому особливість активного вентилявання поряд з пасивним напри-

клад; з якою метою застосовується активне вентилявання, які установки використовують (стаціонарні, підлогові переносні, бункери і силоси, трубні пересувні тощо); а також які технологія і режими активного вентилявання. Студенти чітко повинні розуміти, що технологічна ефективність активного вентилявання зернових мас атмосферним повітрям виражається у швидкості зміни температури зерна. При тривалому вентиляванні зерно поступово набуває температури навколишнього середовища.

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Г.І. Подпрятова (стор. 86 – 89). Зверніть увагу на закономірності сушіння зерна: під час сушіння зерно нагрівається швидше, ніж випаровується волога; сушіння можливе лише тоді, коли тиск пари всередині зернівки вищий, ніж у навколишньому середовищі; швидкість процесу сушіння залежить від вологості повітря тощо. Зверніть увагу як здійснюється контроль за якістю зерна у процесі сушіння

У підручнику Ситнікова Н.О. зверніть увагу на стор.36, де зображена схема 1. Класифікація методів сушіння (теплові, спеціальні, механічні та як вони підрозділяються), і далі по тексту описуються ці методи (стор. 37 – 39). А на сторінках 39 – 43 вказано основні параметри режимів сушіння як для насіннєвого зерна, так і для дефектного зерна.

По третьому питанню слід звернути увагу на характеристику технології теплового сушіння. Конвективним способом сушать зерно й насіння всіх культур. При конвективному сушінні зерно, залежно від типу зерносушарки, перебуває в нерухомому (камерні зерносушарки), малорухомому (шахтні) та падаючому (рециркуляційні) стани. Необхідно розглянути всі перераховані вище методи, які добре розкриті у підручнику Г.І. Подпрятова (стор. 89 – 99).

Опрацьовуючи матеріал по четвертому питанні зверніть увагу на особливості сушіння зерна таких культур як гречка, жито, овес, просо, рис, а також насіння льону, гірчиці, багаторічних трав. Характеристику післязбиральної обробки даних культур ви можете знайти на сторінках книги Г.І. Подпрятова (стор. 99 – 106). Зверніть увагу, які сушарки використовують для тієї чи іншої культури, і з'ясуйте, коли зерно вважається сухим, та чи всі культури підходять під одне поняття.

***Питання для самоконтролю:***

1. Що лежить в основі очищення зерна?
2. Від чого залежить технологія очищення тієї чи іншої культури?
3. Які технології застосовують для зерен, що швидко травмуються під час обробки? Наведіть приклади.
4. Яке обладнання застосовують в процесі очищення зерна?
5. В чому особливість очищення насіння олійних культур?
6. В чому полягає процес сушіння зерна?
7. Як класифікуються методи сушіння?
8. В чому полягає технологія теплового сушіння?
9. Охарактеризуйте види сушарок?
10. В чому полягає післязбиральна обробка гречки, вівса?
11. В чому полягає післязбиральна обробка насіння льону, гірчиці?

## *Самостійна робота №3*

### **Змістовий модуль 1. Загальні принципи зберігання і консервування продукції рослинництва. Режими і способи зберігання зернової маси**

**Тема 3** Підготовка зерносховищ до приймання зерна нового врожаю. Правила розміщення насіння та продовольчо-фуражного зерна в зерносховищах.

#### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Підготовка зерносховищ до приймання зерна нового врожаю
2. Правила розміщення насіння та продовольчо-фуражного зерна в зерносховищах

**Мета:** вивчити основи підготовки зерносховищ до приймання зерна нового врожаю та правила розміщення в них насіння та продовольчо-фуражного зерна.

#### ***Література:***

1. Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### ***Методичні рекомендації:***

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Г.І Подпратова (стор. 137 - 140), який розкриває значення гарної підготовки зерносховищ до приймання зерна нового врожаю, основні етапи по підготовці (карантинні заходи, запобіжні заходи, винищувальні заходи), а також ставляться чіткі вимоги, які зерносховища мають бути (сухими, з цілими вікнами, навколо сховищ водостічні канали тощо).

При підготовці студентів до другого питання необхідно чітко розуміти, що розміщення насіння та продовольчо-фуражного зерна в зерносховищах вимагає чіткого виконання роботи, з дотриманням усіх правил техніки безпеки та охорони праці. Для кожного виду зерна є інструкція, за якою здійснюється розміщення. І не слід забувати про вимоги, які ставляться до зерносховищ, особливо що стосується їхнього сухого стану. Необхідно розуміти, що для певного виду зерна і ставляться відповідні вимоги.

***Питання для самоконтролю:***

1. Яке значення підготовки зерносховищ до приймання зерна нового врожаю?
2. Які заходи застосовують по підготовка зерносховищ до приймання зерна нового врожаю?
3. Що таке термічна дезінсекція?
4. Що треба враховувати під час розміщення насіння та продовольчо-фуражного зерна в зерносховищах?

## *Самостійна робота №4*

**Змістовий модуль 2. Основи переробки продукції рослинництва. Загальні властивості плодів, овочів і картоплі як об'єктів зберігання та переробки**

**Тема 4** Відходи борошномельного виробництва і їх використання.

**Питання для самостійної роботи:**

1. Види відходів борошномельного виробництва.
2. Сфера використання відходів борошномельного виробництва.

**Мета:** знати основні види відходів борошномельного виробництва та їх використання.

**Література:**

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

**Методичні рекомендації:**

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Подпряттова Г. І., стор. 155. Там добре описано для чого необхідно максимальне відокремлення від ендосперму оболонок і зародків зерна при виробництві борошна. Вказано, що на борошномельних заводах виробляють зародкові пластівці, вихід яких становить 0,25 - 0,30 % від маси перероблюваного зерна. Хімічний склад їх такий: вологість 11 - 15 %; білка 28,6 - 41; вільних ліпідів 8 - 10,4 та інше.

Добре охарактеризовано технологічний процес виробництва зародкових пластівців, вказано з яких основних операцій складається процес, таких, як: відбору зародкових пластівців; очищення від залізомагнітних домішок; збагачення в повітряному аспіраторі для відокремлення часточок оболонок і борошна; сушіння; охолодження; розфасовування й упакування в паперові мішки з поліетиленовими вкладишами.

Зверніть увагу, що зародкові пластівці - це природний концентрат вітамінів, білків і вуглеводів і їх використовують у виробництві хлібобулочних виробів. Додавання в тісто 5 % їх (замість борошна першого сорту) сприяє збільшенню в хлібі вмісту білка на 8 - 12 % та інших складових. Використовують зародкові пластівці також у виробництві кондитерських виробів, у медицині, фармацевтичній та парфумерній промисловості.

Також зверніть увагу, що у підготовчому та розмельному відділеннях борошномельних заводів одержують відходи, які називаються *висівками* і містять плодові й насінні оболонки, а також алейроновий шар зерна. У висівках міститься: білків — 18 %; ліпідів — 4,3; крохмалю — 30; харчових волокон (клітковини) — 45 %. Крім того, в них міститься більше половини вітамінів зерна.

Технологічний процес виробництва дієтичних висівок складається з виділення, обробки на спеціальних машинах для зменшення залишків ендосперму і борошна, очищення, термічної обробки, охолодження, розфасовування та упакування.

Дієтичні висівки використовують для лікування хвороб травної системи, а також порушення жирового обміну, викликаного використанням у харчуванні продуктів, бідних на харчові волокна. Перспективним є використання дієтичних висівок у хлібопеченні.

Для зниження мікробіологічного забруднення та вологості пшеничних висівок здійснюють їх термічну обробку протягом 10 хв при температурі 110 - 130 °С. Після сушіння й охолодження їх вологість має бути не більше 7 %.

Висівки використовують для виготовлення комбікорму і на фуражні цілі. Зародки, залежно від їх якості, є сировиною для виробництва олії, вітамінів, кормів.

### ***Питання для самоконтролю:***

1. Які види відходів борошномельного виробництва ви знаєте?
2. Що є зародкові пластівці?
3. Яка їх харчова цінність?
4. Яка сфера використання зародкових пластівців?
5. Що таке висівки?
6. В чому полягає їх цінність?
7. Де застосовують висівки?



## Самостійна робота №5

**Змістовий модуль 2. Основи переробки продукції рослинництва. Загальні властивості плодів, овочів і картоплі як об'єктів зберігання та переробки**

**Тема 5** Крупи із скороченим часом варіння. Вимоги до якості круп. Зберігання круп.

### *Питання для самостійної роботи:*

1. Що називається крупою?
2. Які Ви знаєте види круп?
3. Які Ви знаєте сорти круп?
4. Які вимоги до якості круп ?
5. Які вимоги до зберігання круп?

**Мета:** вивчити крупи із скороченим часом варіння, вимоги до якості круп, вимоги до зберігання круп.

### *Література:*

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

### *Методичні рекомендації:*

При підготовці до цієї теми необхідно опрацювати стор. 16-175 Подпряттова Г.І. Якість круп оцінюють за органолептичними (колір, запах, смак і хрусткість), фізико-хімічними показниками (вологість, вміст домішок, зараженість шкідниками, кількість доброякісного ядра) і кулінарними достоїнствами.

*Колір, запах, смак і хрусткість* визначають органолептичними методами (в тому числі смак і хрусткість у розмеленій крупі).

*Вологість* нормується для кожного виду крупи (наприклад, для вівсяної — не більше 12,5 %, гречаної — 14 %, рису — 15,5 %, пшона — 14 %, перлової і ячної — 15 %) і визначається сушінням наважки продукту. Вміст домішок не повинен перевищувати 3 мг на 1 кг крупи; визначається так само, як і для борошна. Зараженість шкідниками не допускається і контролюється просіюванням середньої проби масою 1 кг на ситах. Кількість доброякісного ядра визначають в усіх крупах, за винятком манної, горохової, кукурудзяної та пластівців. Цей показник є основним при визначенні товарного сорту (наприклад, в ядриці

першого сорту вміст доброякісного ядра не менш 99,2 %, другого — не менш 98,4 %).

Кулінарні якості крупів оцінюють за якістю приготовлених з них каш – смак, колір, структура (органолептично); тривалість варіння визначають як час доведення каші до кулінарної готовності та виражають у хвилинах» коефіцієнт разварюваності обчислюють як відношення об'єму каші  $D^\circ$  об'єму крупи до варіння (у пшона — від 4 до 5,2; гречки — від 3,2 до-\*' рису — від 4,3 до 5,2).

В умовах, коли температура повітря дорівнює +15 – 18 °С, а відносна вологість досягає 60 – 70 %, тривалість зберігання круп становить: вівсяної – 5 – 6; пшона – 7 – 8; гречаної ядриці – 9 – 10; ячної – 12 – 13; перлової – 18 – 19; манної – 8 – 10 місяців.

Зміни, які відбуваються в крупах при зберіганні, зумовлені режимом їхнього зберігання, а також хімічним складом круп, що залежить від сировини і технологічних режимів її виробництва.

#### ***Питання для самоконтролю:***

1. Які крупи відносять до круп із скороченим часом варіння?
2. Які вимоги ставляться до якості круп?
3. Які показники визначають органолептичними методами?
4. Яка вологість нормується для різних видів круп?
5. Як оцінюють кулінарні властивості круп?
6. Які температурні режими повинні бути для зберігання круп?

## *Самостійна робота №6*

**Змістовий модуль 2. Основи переробки продукції рослинництва. Загальні властивості плодів, овочів і картоплі як об'єктів зберігання та переробки**

**Тема 6 Харчова і технічна цінність різних олій. Відходи олійного виробництва (макуха, шрот).**

### *Питання для самостійної роботи:*

1. Види олійних культур.
2. Вимоги до якості сировини.
3. Фактори, які впливають на інтенсивність дихання олійних культур.
4. Зберігання насіння олійних культур.

**Мета:** вивчити види олійних культур, вимоги до якості сировини фактори, які впливають на інтенсивність дихання олійних культур, технологію зберігання насіння олійних культур.

### *Література:*

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

### *Методичні рекомендації:*

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Ситнікова Н.О., який розкриває види сировини для виробництва олії, такі як бавовник, льон, соя, рицина (стор. 138).

У другому питанні необхідно розуміти, що насіння олійних культур є джерелом отримання різних видів олій (соняшникова, ріпакова, соєва тощо). Тому насіння, яке закладається на зберігання повинно бути якісне. І ще, чи не найважливіше, зберегти цю якість у процесі зберігання. На сторінках 177 – 178 дається характеристика харчову і технічну цінність сировини.

Розглядаючи третє питання треба визначити фактори, які впливають на інтенсивність дихання олійних культур: вологість, температура, газове середовище, та в'яснити яким чином впливають, та чи можна їх якось врегулювати.

По четвертому питанні на стор. 139 вказано особливості зберігання насіння олійних культур (критична вологість, специфіка насіння різних олійних культур за складом і вмістом в них ліпідів, особливості післязбирального дозрівання тощо.)

***Питання для самоконтролю:***

1. Які ви знаєте види олійних культур?
2. Які вимоги ставляться до сировини?
3. Які фактори впливають на інтенсивність дихання олійних культур?
4. Які особливості зберігання насіння олійних культур у порівнянні, наприклад, зі злаковими культурами?

## Самостійна робота №7

**Змістовий модуль 2. Основи переробки продукції рослинництва. Загальні властивості плодів, овочів і картоплі як об'єктів зберігання та переробки**

**Тема 7** Основи виробництва біопалива

**Питання для самостійної роботи:**

1. Значення біопалива.
2. Основи виробництва біопалива.
3. Вимоги до якості.

**Мета:** вивчити основи виробництва біопалива, його значення для оточуючого середовища

**Література:**

1. Технологія виробництва біопалива. Все про біопаливо. - <https://bio.ukr.bio/ua/articles/2344/>

**Методичні рекомендації:**

Під час опрацювання даної теми слід звернути увагу на основні види біопалива такі, як деревне вугілля, тріска, дрова, торрефікація деревини, біогаз, біоетанол, біодизель.

**Деревне вугілля** Деревне вугілля, це нелетка частина продуктів термічного розпаду деревини. Під цією назвою для різних цілей пропонуються продукти, що розрізняються по складу і властивостям.

Особливість деревного вугілля, невластива ніякому іншому паливу, це відсутність в продуктах горіння чадного газу. Сучасне вуглевипалювальне обладнання виключає забруднення навколишнього середовища. Спочатку використовувалися апарати з внутрішнім введенням теплоносія і ловленням рідких та газоподібних продуктів. До кінця 20 століття попит на рідкі продукти термічного розкладання впав до нуля. З'явилися апарати, в яких всі парогازی без конденсації спалюються, а тепло використовується на технологію. Кращі з них дозволяють вести процес виключно на власному теплі більшу частину року, крім найсуворіших місяців зими. Сучасні технології дозволяють отримувати вугілля з різним ступенем прокалки - більш багатий летючими речовинами для побуту та більш прожарений для промисловості. Міцність вугілля залежить не тільки від технології виготовлення, але і від породи. З твердолистяних порід деревини вугілля виходить більш міцний, ніж з інших. Існують особливі види вугілля. З дуже щільного «кам'яного» дуба виготов-

ляють т.з. «Білого» вугілля, особливо цінується в східній Азії. Порівняно недавно освоєно виробництво вугілля з екструдерних тирсових брикетів. В Азії та Південній Європі його вважають за краще звичайному вугіллю.

### **Тріска**

В основі технології отримання тріски лежить подрібнення деревини на спеціальній техніці. Розрізняють паливну та технологічну тріску. Технологічна тріска використовується на ЦБК. Вона виробляється з окорної стовбурної деревини хвойних і листяних порід, а також з окорених обаполів, рейок, кускових відходів деревини на ножових рубильних машинах дискового типу. Паливна щепка може вироблятися з необкорованих стовбурів, з низькоякісної тонкомірної деревини від рубок догляду за лісом, вершин і сучків різних деревних порід на рубильних машинах дискового і барабанного типів.

### **Дрова**

Технологія виробництва дров пов'язана з лісозаготівлею. Низькоякісну деревину, яка не може бути використана в якості ділової (фанкряж, пиловник, баланси) перетворюють в дрова шляхом розпилювання і расколки.

### **Торрефікація деревини**

"Торрефікація деревини" - низькотемпературний піроліз, поліпшуючий властивості деревини. Температура процесу 200 - 300 °С, тиск - атмосферний, швидкість нагріву <math>50 \text{ }^\circ \text{C} / \text{хв.}</math>, Відсутність кисню, час перебування - 6 - 30 хв., Розмір часток <math>4 \text{ см}</math>, теплотворна здатність -19 - 22 MJ / kg. При температурі 230 ... 300 °С геміцелюлоза розщеплюється і утворюється торрефіційована деревина у вигляді гідрофобної, гомогенного порошку і леткі речовини.

### **Біогаз**

Біогаз утворюється за допомогою бактерій в процесі розкладання органічного матеріалу при анаеробних (без доступу повітря) умовах і являє собою суміш метану та інших газів в наступних пропорціях:

Технологія виробництва біогазу полягає в наступному. Біомаса (відходи або зелена маса) періодично подаються за допомогою насосної станції або завантажувача в реактор. Реактор являє собою підігрівається і утеплений резервуар, обладнаний міксерами. Будматеріалом для промислового резервуара найчастіше служить залізобетон або сталь з покриттям. У малих установках іноді використовуються композиційні матеріали. У реакторі живуть корисні бактерії, що харчуються біома-

сою. Продуктом життєдіяльності бактерій є біогаз. Для підтримки життя бактерій потрібна подача корму, підігрів до 35-38 ° С і періодичне перемішування. Утворюється біогаз скупчується в сховищі (газгольдері), потім проходить систему очищення і подається до споживачів (котел або електрогенератор). Реактор працює без доступу повітря, герметичний і безпечний.

Для зброджування деяких видів сировини в чистому вигляді потрібна особлива двостадійна технологія. Наприклад, пташиний послід, спиртова барда не переробляються в біогаз в звичайному реакторі. Для переробки такої сировини необхідний додатково реактор гідролізу.

### **Біоетанол**

Біоетанол - це звичайний етанол, що отримується в процесі переробки рослинної сировини для використання в якості біопалива. Його виробництво схоже з виробництвом харчового спирту.

Сучасна промислова технологія отримання спирту етилового з харчової сировини включає наступні стадії:

- Підготовка і подрібнення крохмалистою сировини - зерна (жита, пшениці і т.п.); ферментація. На переважній більшості спиртових виробництв світу ферментативне розщеплення крохмалю до спирту за допомогою дріжджів залишено. Для цих цілей застосовуються рекомбінантні препарати альфа-амілази, отримані біоінженерним шляхом - глюкамілаза, амилосубтиліна; брагоректифікації. Здійснюється на розгінних колонах (наприклад, «Комсомолець»). Відходами бродильного виробництва є барда і сивушні масла. Барда використовується для виробництва кормів. Реальною альтернативою етанолу в наші дні стає біобутанол, так як він має більш високим енергетичним потенціалом, менш леткий і може використовуватися в автомобілях без будь-яких змін в конструкції їх двигунів.

### **Біодизель**

В основі технології отримання біодизельного палива лежить реакція переетерифікації будь-якого рослинного масла, або тваринного жиру, в присутності каталізатора в метилові ефіри жирних кислот. В якості сировини використовують олії ріпаку та інших культур. Собівартість біодизельного палива свідомо вище, ніж аналогічних нафтопродуктів, але в регіонах з теплим кліматом, що забезпечує успішне вирощування олійних культур, і не мають свого мінеральної сировини, таке виробництво може існувати і займати обмежений сектор ринку.

Є технології, що дозволяють отримати рідке паливо (т.зв. біо-ойл) з деревини шляхом піролізу. Проте багато фірм, що представляють цю технологію, як дизельного палива пропонують строкату суміш води, кислот, важких і легких смол та інших продуктів піролізу. При цьому вводиться поняття «швидкісний піроліз».

***Питання для самоконтролю:***

1. Яке значення біопалива для сьогодення?
2. Розкрийте сутність застосування біопалива?
3. Які види біопалива вам відомі?
2. Яке значення має деревне вугілля, тріска, дрова?
3. Що означає торрифікація деревини?
4. Які особливості виробництва біогазу, біодизелю, біоетнолу?



## Самостійна робота №8

### Змістовий модуль 2. Основи переробки продукції рослинництва. Загальні властивості плодів, овочів і картоплі як об'єктів зберігання та переробки

#### Тема 8 Морфологічні і фізіологічні особливості об'єктів зберігання.

##### Питання для самостійної роботи:

1. Хімічний склад плодовоовочевої продукції і його вплив на умови зберігання.
2. Класифікація овочів за групами.
2. Фізіологічні та біологічні процеси в сировині.

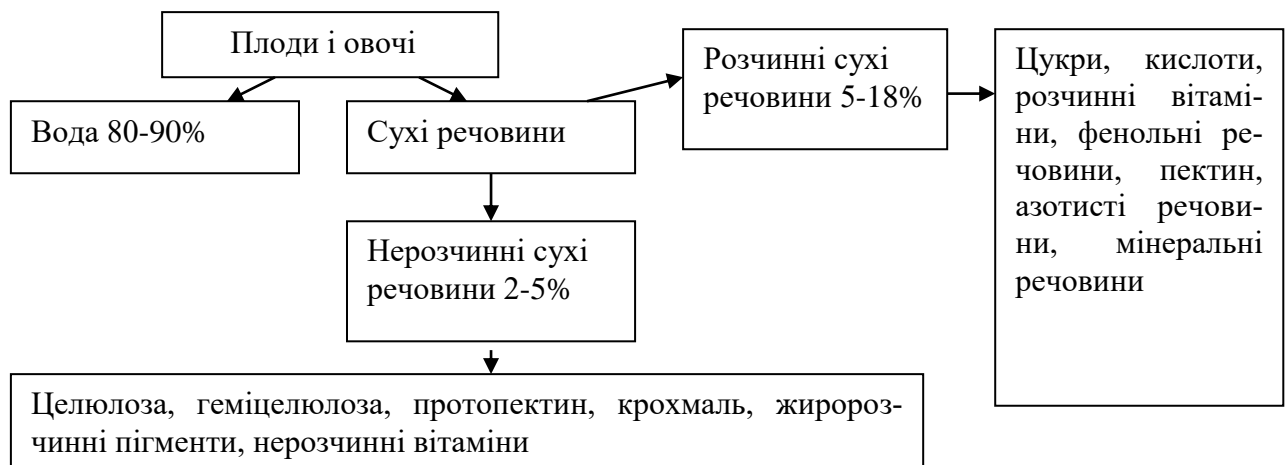
**Мета:** вивчити морфологічні і фізіологічні особливості об'єктів зберігання, хімічний склад плодовоовочевої продукції і його вплив на умови зберігання, фізичні властивості властивості, фізіологічні та біологічні процеси в сировині

##### Література:

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

##### Методичні рекомендації:

При підготовці студентів до першого питання слід приділити значну увагу хімічному складу плодовоовочевої сировини. Хімічний склад надзвичайно складний, але слід зупинитися на основних складових, які впливають на зберігаємість продукції.



При підготовці до другого питання слід звернути увагу на класифікацію за ботанічними признаками – вони відображають загальні генетичні властивості характерні для споріднених видів рослин:

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

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

Наступне удосконалення класифікації пов'язана з об'єднанням ботанічних і господарських якостей, так утворилася товарознавча класифікація. Її теж необхідно чітко усвідомити.

При підготовці до третього питання слід запам'ятати, що лежкість дворічних овочів і картоплі визначається глибиною і тривалістю періоду спокою. Стан спокою слід роздивлятися як пристосовану реакцію рослинних органів для переконання несприятливих сезонних умов.

*Період спокою і проростання.* В процесі зберігання бульб, цибулин, головок капусти, коренеплодів іде підготовка бруньок до розвитку у наступному вегетаційному періоді. Відбувається повільна диференціація меристеми конусів наростання, характерна в період спокою органів, що зберігаються. *Спокій* – це певний період в життєвому циклі рослинної продукції, під час якого дуже зменшена інтенсивність багатьох фізіологічних процесів і відсутній видимий ріст.

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

#### ***Питання до самоконтролю:***

1. Які основні хімічні складові плодів і овочів ви знаєте?
2. Які фактори впливають на зміну хімічного складу плодів і овочів?
3. Які властивості води в плодах і овочах?
4. Як характеризується лежкість овочевої сировини?

5. Що називається періодом спокою?
6. Охарактеризуйте процес проростання?
7. Охарактеризуйте процес післязбирального дозрівання?
8. Що це таке, точка замерзання?
9. Як вплине на плоди і овочі підвищення температури і вологості під час зберігання?
10. Як вплине на плоди і овочі пониження температури і вологості під час зберігання?
11. Що це таке явище стану переохолодження?
12. Коли виникає таке явище, як відпотівання?

## *Самостійна робота №9*

**Змістовий модуль 2. Основи переробки продукції рослинництва. Загальні властивості плодів, овочів і картоплі як об'єктів зберігання та переробки**

**Тема 9** Вплив шкідників та хвороб плодових культур на зберігання. Підготовка плодової продукції до зберігання. Норми природних витрат плодів.

### *Питання для самостійної роботи:*

1. Вплив шкідників та хвороб плодових культур на зберігання.
2. Підготовка плодової продукції до зберігання.
3. Норми природних витрат плодів.

**Мета:** вивчити вплив шкідників та хвороб плодових культур на зберігання, процеси підготовки плодової продукції до зберігання, норми природних витрат плодів.

### *Література:*

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

### *Методичні рекомендації:*

При підготовці студентів до першого питання слід чітко розуміти, що добре зберігаються тільки цілком здорові плоди.

*Пошкоджені шкідниками* – швидко псується, знижують стійкість при зберіганні й тих здорових плодів, які розташовані поряд з ними. Тому для успішного зберігання продукту слід перед закладкою відібрати всі екземпляри, пошкоджені шкідниками. Плоди можуть пошкоджуватися шкідниками як під час вирощування, так і під час зберігання.

Товарні якості плодів суттєво знижуються при ураженні їх в процесі вирощування шкідниками.

Під час зберігання пошкоджені шкідниками плоди більш інтенсивно дихають, що призводить до втрат у масі і якості продукції. Тому для одержання врожаїв з високими товарними якостями необхідно своєчасно проводити заходи по боротьбі з шкідниками. Перед закладанням продукції на зберігання сховище спеціально готують.

Головною причиною псування плодів є життєдіяльність різних мікроорганізмів або мікробів, які потрапляють на продукцію ззовні.

Необхідно запам'ятати, що існує три групи мікроорганізмів – бактерії, плісені і дріжджі.

Бактерії – найбільш мілкі, одноклітинні організми, шароподібні (кокки) або паличковидні, довгі (бацили). Їх розміри не перевищують 5 мкм (1 мкм = 0,001 мм); є бактерії, розмір котрих становить десяту частину мікрона (мкм).

Дріжджі за структурою відрізняються від бактерій: форма їх клітин овальна або довга; вони більше бактерій – розміри їх доходять до 10 мкм.

Плісені складаються з тонких довгих ниток, які перехрещуються утворюючи так званий міцелій (грибницю).

Всі овочі і плоди являють собою дуже добрий субстрат для розвитку мікроорганізмів, так як містять багато води, в якій розчинені різні поживні речовини. Хвороби, які уражають плоди під час зберігання, бувають *грибного, бактеріального та функціонального* походження.

При підготовці до третього питання треба чітко усвідомлювати, що природні втрати при зберіганні регламентуються офіційними нормами.

Згадані норми є граничними і застосовуються лише в тому разі, коли при перевірці продукції виявляється недостача, яку списують з матеріально відповідальних осіб за фактичними даними, але не вище встановлених норм. Списувати природні втрати можна лише після інвентаризації на основі відповідного розрахунку, складеного і затвердженого в установленому порядку

Попереднє списування природних втрат не допускається.

***Питання до самоконтролю:***

1. Які заходи проводять для закладання на зберігання якісної продукції?
2. Як борються з гризунами?
3. Які шкідники ушкоджують плодіву продукцію?
4. Які ви знаєте три групи мікроорганізмів? Охарактеризуйте їх.
5. Які існують хвороби за походженням?
6. Які хвороби плодів ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
7. Як визначають норми природних втрат плодів?

## *Самостійна робота №10*

### **Змістовий модуль 3. Режими і способи зберігання врожаю плодів і овочів Особливості післязбиральної доробки і зберігання плодоовочевої продукції .Основи переробки овочів, плодів та винограду**

**Тема 10** Позитивна дія вуглекислого газу.

#### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Значення створення РГС і МГС у процесі зберігання.
2. Позитивна дія вуглекислого газу.

**Мета:** вивчити значення та позитивну дію вуглекислого газу під час зберігання плодо-овочевої сировини

#### ***Література:***

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### ***Методичні рекомендації:***

При підготовці студентів до першого творення 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.

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

Найдоцільніше використовувати певне газове середовище для зберігання цінних сортів яблук і груш, які не витримують зниження температури нижче 4 - 5 °С, але які треба зберігати тривалий час. Якщо треба загальмувати дозрівання плодів, створюють умови з пониженою температурою і нестачею кисню в повіт

рі. За такого режиму зберігають також ягоди смородини, черешні, вишні, плоди сливи. Склад газового середовища контролюють переносним газоаналізатором ВТ-2 або стаціонарною автоматизованою установкою, яка обслуговує одночасно шість камер.

Доступ кисню до плодів обмежують різними способами: герметизують приміщення за допомогою плівки з різною проникністю для газів, створюють належне газове середовище в герметичних камерах спалюванням зрідженого газу або впусканням газів з балонів. Склад газового середовища впливає на рівень окисно-відновних процесів. Для зберігання плодів сприятливою є підвищена концентрація вуглекислого газу в повітрі. Фізіологічним розладам у плодах запобігають за певного співвідношення кисню і вуглекислого газу, оскільки чутливість різних плодів до концентрації вуглекислого газу й кисню неоднакова. Деякі з них, наприклад, найкраще зберігаються при повній відсутності вуглекислоти й мінімальному вмісті кисню - в азотному середовищі.

***Питання до самоконтролю:***

1. Яке значення створення РГС і МГС у процесі зберігання?
2. Яка позитивна дія вуглекислого газу при зберіганні?
3. Чи впливає склад газового середовища на рівень окисно-відновних процесів?
4. Який вплив вуглекислого газу по відношенню до фізіологічних розладів?
5. Як контролюють склад газового середовища?

## *Самостійна робота №11*

### **Змістовий модуль 3. Режими і способи зберігання врожаю плодів і овочів Особливості післязбиральної доробки і зберігання плодоовочевої продукції . Основи переробки овочів, плодів та винограду**

**Тема 11** Типові стаціонарні сховища та комплекси для різних видів продукції, їх основні планувальні і будівельно-конструктивні особливості

#### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Типові сховища різні за конструкцією.
2. Розміщення і будівельно-конструктивні особливості сховищ.

**Мета:** ознайомитись з типовими стаціонарними сховищами та комплексами для різних видів продукції, їх основними планувальними і будівельно-конструктивними особливостями.

#### ***Література:***

1. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
2. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### ***Методичні рекомендації:***

При підготовці студентів до даної теми слід звернути увагу, що у сучасних типових проектах сховищ враховують основні особливості технології приймання та зберігання продукції, а також природно-кліматичні умови, у тому числі максимальні мінусові температури: -20, -30 та -40 °С. У регіонах з температурою повітря до мінус 20 °С використовують наземні сховища, а з температурою мінус 30 °С (північні та східні області України) будують напівзаглиблені сховища з обвалуванням частини стін землею. Влаштовують переважно плодосховища наземні, оскільки в них передбачається передреалізаційне сортування плодів. Наземними є також цибулесховища, де треба підтримувати низьку відносну вологість повітря.

Місткість сховищ неоднакова. З урахуванням інфекційного навантаження вона вважається оптимальною: для зберігання картоплі — 1500 т (рис. 1), капусти — 750, коренеплодів — 300, цибулі — 200, яблук — 400 т. Великі сховища є більш економічними.

Сховища бувають різними за конструкцією: в одних вхідні (в'їзні) двері, тамбури, підсобні приміщення влаштовані з торцевих, в інших — з бокових стін.



У підсобних приміщеннях проводять передреалізаційну підготовку продукції. Тамбури й підсобні приміщення використовують також при рециркуляційному вентиляванні в морозні дні. В'їзні двері без тамбурів обов'язково роблять подвійними й додатково утеплюють у морозні зими.

Покрівля сховищ не має горища, тому вона добре теплоізолювана. При різниці температур зовні і всередині сховища під стелею застосовують інтенсивне вентилявання (при потребі підігрітим повітрям), щоб запобігати конденсації вологи та потраплянню її на продукцію. У камерах великої місткості одні вхідні двері щільні, а інші — решітчасті, якими користуються за відсутності активної вентиляції протягом усього осіннього періоду, не зачиняючи щільних дверей. Посередині сховища чи камери є коридор 1,8 — 3 м завширшки для механізованого навантаження й розвантаження продукції, проїзду автомобілів та проведення деяких робіт.

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

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

### ***Питання для самоконтролю:***

1. Що ви розумієте під стаціонарними сховищами?
2. Які за конструкцією бувають стаціонарні сховища?
3. Чому одні сховища роблять наземні, а інші - напівзаглиблені?
2. Якою повинна бути покрівля сховищ?
3. Які сховища є найефективнішими відносно розміщення?
4. Які будівельно-конструктивні особливості сховищ?

## *Самостійна робота №12*

### **Змістовий модуль 4. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка бульб картоплі. Зберігання та переробка коренеплодів цукрових буряків**

#### *Тема 12 Зберігання коренеплодів інших овочевих культур*

##### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Хімічний склад овочевої продукції
2. Роль дихання в умовах зберігання.
3. Дозрівання та старіння
4. Період спокою, засоби попередження проростання.

**Мета:** вивчити хімічний склад овочевої продукції, роль дихання в умовах зберігання; процеси дозрівання та старіння, період спокою; засоби попередження проростання.

##### ***Література:***

1. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

##### ***Методичні рекомендації:***

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Г.І. Подпряттова, який розкриває особливості хімічного складу овочевої продукції. На прикладі картоплі дуже гарно розкрито її склад (білкові речовини, вуглеводи, пектинові речовини, крохмаль, глікозиди, вітаміни, поліфенольні речовини, органічні кислоти тощо). Зверніть увагу на характеристику складових, яку роль відіграє кожен компонент та які функції виконує (стор. 187 – 191).

По другому, третьому і питаннях зверніть увагу на стор. 193 – 205, де гарно розкрито що таке процес дихання овочевої продукції під час зберігання та що називається дихальним коефіцієнтом, а також зазначені процеси, що відбуваються у овочевій продукції під час зберігання (проростання, старіння, післязбиральне дозрівання, здатність загоювати механічні пошкодження (для бульб картоплі)). Слід чітко розуміти, які причини проростання овочів, чи є способи боротьби з цим процесом. Що таке в'янення овочів при зберіганні.

Під час підготовки до четвертого питання необхідно загострити увагу на сторінках 257 – 259. Треба з'ясувати, що період спокою (на прикладі картоплі), відноситься до фізіологічних властивостей овочів, тобто процесів, які відбуваються при

зберіганні внаслідок процесів, які відбуваються в самій сировині, і що цей процес можна лише трохи призупинити, але завадити взагалі не можливо.

***Питання для самоконтролю:***

1. Що таке хімічний склад овочевої продукції?
2. Які речовини зумовлюють колір та аромат овочевої сировини?
3. Які речовини важливо враховувати при визначенні режиму стерилізації? Чому?
4. Яких речовин у складі овочів найбільше?
5. Яка роль дихання в умовах зберігання?
6. Які ви знаєте фізіологічні процеси, що відбуваються у овочевій продукції?
7. Що називається періодом спокою?

## Самостійна робота №13

### Змістовий модуль 3. Режими і способи зберігання врожаю плодів і овочів Особливості післязбиральної доробки і зберігання плодоовочевої продукції .Основи переробки овочів, плодів та винограду

#### *Тема 13* Зберігання листкових овочів і пучкової продукції

#### *Питання для самостійної роботи:*

1. Особливості листкових овочів.
2. Оптимальні умови зберігання.

**Мета:** вивчити особливості листкових овочів і пучкової продукції як об'єктів зберігання, також оптимальні умови зберігання

#### *Література:*

1. Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### *Методичні рекомендації:*

При підготовці студентів до першого питання слід чітко усвідомлювати, що до цієї продукції належать зелений горошок та квасоля, салат, щавель, петрушка, селера, кріп, зелень цибулі й часнику, качани кукурудзи, черешки ревеню та пагони спаржи. Зерно горошку і квасолі може зберігатися 2-3 год, а в бобах – до 10 год. До місць консервування зерно бобових перевозять у цистернах з холодною водою. Насіння в бобах в холодильнику при 0-1 °С може зберігатися 3-4 доби.

Салат (головки або листки) містять до 95 % води. Його вкладають у ящики, накривають поліетиленовою плівкою і зберігають у холодильниках при температурі, близькій до 0°С, та відносній вологості повітря 95 %.

В усіх листкових овочів лежкість не виражена, оскільки вони мають велику поверхню випарювання, високу вологість, слабку водоутримуючу здатність клітинних колоїдів. Майже всі ці овочі зберігають при 0-2 °С 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 в ящиках, зволожуючи водою. В холодильниках у пакетах щавель зберігають до 20 діб, в ящиках – до 7, 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 °С. Крім того, ці овочі зберігають у середовищі вуглекислого газу та кисню, вміст яких – 10 %. Пакети з продукцією надуваються 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 °С в умовах високої вологості не однакова. Зелені цибулю і часник укладають в ящики або в невеликі пакети. При температурі 5-7 °С вони зберігаються до 8 діб, а при 0-1 °С 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 °С – до 20 діб. Помиті пагони спаржі, зв'язані в пучки чи вкладені розсипом у ящики, обгортають вологою мішковою і при температурі 0-1 °С зберігають до 1 міс. Відносна вологість повітря становить 90-95 %.

### ***Питання для самоконтролю:***

1. Які овочі відносять до листкових та пучкової продукції?
2. В чому біологічна особливість листкових овочів і пучкової продукції як об'єктів зберігання?
3. Які оптимальні умови для зберігання листкових овочів і пучкової продукції?
4. Який оптимальний режим для зберігання листя салату, щавелю?
5. Який оптимальний режим для зберігання зеленої цибулі, кропу, петрушки, часнику?
6. Який оптимальний режим для зберігання качанів цукрової кукурудзи, черешків ревеню, пагонів спаржі?

## *Самостійна робота №14*

### **Змістовий модуль 3. Режими і способи зберігання врожаю плодів і овочів Особливості післязбиральної доробки і зберігання плодоовочевої продукції .Основи переробки овочів, плодів та винограду**

*Тема 14* Збирання і товарна доробка плодів саду

*Питання для самостійної роботи:*

1. Хімічний склад плодів, ягід і винограду.
2. Збирання і товарна обробка плодів і ягід.
3. Властивості плодів, ягід і винограду як об'єктів зберігання.

*Мета:* вивчити хімічний склад плодів, ягід і винограду, збирання і товарну обробку плодів і ягід, властивості плодів, ягід і винограду як об'єктів зберігання.

*Література:*

1. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. - 2002
2. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008

*Методичні рекомендації:*

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Г І. Подпряттова (стор. 187 – 191), який розкриває особливості хімічного складу плодоовочевої продукції. Дуже гарно охарактеризовано її склад: білкові речовини, вуглеводи, пектинові речовини, крохмаль, глікозиди, вітаміни, поліфенольні речовини, органічні кислоти тощо. Зверніть увагу на описані в книзі речовини, а також на їх значення, тому що кожна із них відіграє неповторну роль в клітині сировини, та зверніть увагу, яких все ж таки речовин найбільше у плодах.

По другому питанню слід звернути увагу на характеристику збирання і товарної обробки плодів і ягід, що вказано на стор. 293 – 296. Необхідно усвідомити, що тривалість зберігання плодів визначається переважно ступенем стиглості їх під час збирання і тому найкраще збирати плоди у знімальній стиглості, яка настає при досягненні нормальних розміру та маси. Збирання плодів плодоягідних культур - процес трудомісткий, тому заздалегідь готують тару, пакувальний матеріал, засоби механізації, пристосування та ін. Існує два способи збирання: механізований та ручний.

При вивченні третього питання слід звернути увагу на стор. 296 – 302 посібника Подпрятова Г.І., де вказано особливості плодючої продукції і винограду як об'єктів зберігання (великий вміст води та цукрів, що зумовлюють швидкий розвиток мікроорганізмів при пошкодженнях та швидкій травмованості плодів). Біологічною основою лежкості плодів є використання стану післязбирального дозрівання. Найдовше зберігаються плоди пізніх сортів. Зверніть увагу у посібнику вказано особливості зберігання щодо окремих видів плодів (наприклад, яблука треба зберігати в холодильних камерах, а для слив, персиків та абрикос застосовують газове середовище певного складу: вуглекислого газу – 3 – 4%, кисню – 3%, решта – азот).

***Питання для самоконтролю:***

1. Який хімічний склад плодів, ягід і винограду?
2. Яких речовин у плодах найбільше?
3. Що включає збирання і товарна обробка плодів і ягід?
4. Які визнаєте способи збирання ?
5. Які властивості плодів, ягід і винограду як об'єктів зберігання?
6. Що є біологічною основою лежкості плодів?

## Самостійна робота №15

### Змістовий модуль 3. Режими і способи зберігання врожаю плодів і овочів Особливості післязбиральної доробки і зберігання плодоовочевої продукції .Основи переробки овочів, плодів та винограду

#### *Тема 15* Переробка винограду

#### *Питання для самостійної роботи:*

1. Консервування як метод зберігання продукції.
2. Переробка винограду.
3. Процеси по підготовці тари, фасуванні продукції, закупорювання, стерилізації і пастеризації продукції.

**Мета:** вивчити яка суть консервування як методу зберігання продукції, види консервування, процеси по підготовці тари, фасуванні продукції, закупорювання, стерилізації і пастеризації продукції.

#### *Література:*

1. Овсієнко М.В., Шило Т.П., викладачі Маловисторопського державного аграрного технікуму ім.. П.С. Рибалка. – Технологія заготівлі і зберігання сільськогосподарської продукції з основами переробки. – НМЦ. – 2003.
2. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
3. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### *Методичні рекомендації:*

При підготовці студентів до першого питання на стор. 88 – 89 посібника Ситнікової Н.О. розкрито поняття консервування як метод зберігання продукції для безпосереднього вжитку, також які є методи консервування.

У посібнику Овсієнко М.В. зрозумілим текстом описано суть консервування. Під час вивчення першого та другого питань необхідно звернути увагу на стор. 52 – 55, де саме вказано які є методи консервування та короткий їх опис. Студенти мають чітко розуміти, що консервування саме по собі необхідне для людства: - це процес збереження сільськогосподарської сировини, який дозволяє харчуватися взимку плодами та овочами, які б без обробки довго не могли зберігатись (огірки, томати, перець, сливи, абрикоси, вишні тощо), також скорочується час домогосподарки на приготування їжі, жодні польоти в космос не могли б здійсню-



ватись без консервації, як не обійшлися б морфлот і армія і т.д. Необхідно визначити, що існує декілька методів консервування: фізичний, хімічний, мікробіологічний (біохімічний). Щоб отримати гарний консервований продукт, йому слід пройти безліч операцій, починаючи від поступання сировини на підприємство і закінчуючи виходом готової продукції, а саме, такі операції, як приймання сировини на заводі, інспектування, сортування, калібрування, миття, очищення, нарізання, варіння чи обжарювання, фасування, закупорювання, стерилізація чи пастеризація і т.д.

У книзі Подпрятова на стор. 310 – 311 вказано класифікацію методів консервування.

По другому питанню слід звернути увагу на стор. 56 – 59 посібника

Овсієнко М.В. Слід чітко розуміти, що у консервному виробництві тара необхідна для фасування продукції, транспортування готових консервів, доставки сировини на переробні підприємства, короткочасного або тривалого зберігання овочів, ягід і плодів. Зверніть увагу на загальні вимоги, які ставляться до будь-якої тари, а також на переваги та недоліки кожного виду тари (металевої, скляної, полімерної, картонної, дерев'яної). Також необхідно знати, які операції проводять під час підготовки тари до фасування, під час фасування та закупорювання; від чого залежить тривалість режиму стерилізації (обробка готових консервів при температурі 100°C).

***Питання для самоконтролю:***

1. Що таке консервування як метод зберігання продукції?
2. Які ви знаєте види консервування?
3. Які процеси проводять по підготовці тари?
4. Що таке фасування продукції, закупорювання?
5. Що називається стерилізацією і пастеризацією продукції? Що називається формулою стерилізації?

## Самостійна робота №16

### Змістовий модуль 4. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка бульб картоплі. Зберігання та переробка коренеплодів цукрових буряків

**Тема 16** Вимоги до картоплі. Технології виробництва крохмалю, чіпсів

#### **Питання для самостійної роботи:**

1. Вимоги до сировини для виробництва крохмалю
2. Технологічна схема отримання крохмалю
3. Технологія виготовлення чіпсів. Показники якості готової продукції.

**Мета:** вивчити вимоги до сировини для виробництва крохмалю, технологічну схему отримання крохмалю, технологію виготовлення чіпсів, а також показники якості готової продукції.

#### **Література:**

1. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### **Методичні рекомендації:**

При підготовці студентів до першого та другого питань слід звернути увагу на посібник Подпряттова Г.І. (стор. 395 – 398), який розкриває технологічну схему отримання крохмалю, а також характеристику сировини, та вимоги, які до неї ставляться. Картопля має великі крохмальні зерна, тому є доброю сировиною крохмале-патокової промисловості. Треба розуміти, що бульби для виробництва крохмалю повинні мати відповідний стан тургору (в'ялі чи підв'ялені не придатні), серед них не повинно бути позеленілих, може міститись невелика кількість травмованих та загнилих. У посібнику необхідно розглянути технологічний процес виготовлення крохмалю, за такими основними технологічними операціями: миття, подрібнення, відокремлення сокових вод від мезги та крохмалю із сокових вод (крохмального молока), рафінування, сушіння й фасування крохмалю.

При вивченні третього питання слід звернути увагу на характеристику технології виготовлення чіпсів (стор. 394 – 395). Студентам необхідно знати, що чіпси одержують шляхом обжарювання та одночасного висушування в олії нарізаної тоненькими кружками картоплі. Для переробки беруть бульби, які містять не більше 0,4% цукрів, тому що при більшому його вмісті в процесі обжарювання картоплі між цурками та амінокислотами відбувається реакція мелаїдиноутворення і утворюються темнозабарвлені продукти. А при недостатньому вмісті цукру в

картоплі (0,1%) її треба довше жарити. Зверніть увагу, які повинні бути показники якості готової продукції: консистенція повинна бути хрустка, злотисто-жовтого забарвлення. Чіпси містять 4% білка, 35 – 40% жиру, 50% крохмалю, до 2% солі. до 5% води.

***Питання для самоконтролю:***

1. Які вимоги ставляться до сировини для виробництва крохмалю?
2. З яких основних етапів складається виробництво крохмалю?
3. Яка технологія виготовлення чіпсів?
4. Які показники якості чіпсів?

## *Самостійна робота №17*

### **Змістовий модуль 4. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка бульб картоплі. Зберігання та переробка коренеплодів цукрових буряків**

**Тема 17** Особливості хімічного складу коренеплодів та змін його під час зберігання. Способи зберігання цукрових буряків у свіжому вигляді

#### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Особливості хімічного складу коренеплодів та їх зміни під час зберігання.
2. Способи зберігання буряків у свіжому вигляді

**Мета:** вивчити особливості хімічного складу коренеплодів та їх зміни під час зберігання, а також способи зберігання буряків у свіжому вигляді

#### ***Література:***

1. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. - 2002

#### ***Методичні рекомендації:***

При підготовці студентів до першого питання слід звернути увагу на підручник Г.І. Подпряттова (стор. 412 - 416), який розкриває особливості хімічного складу коренеплодів (вміст, води, сухих речовин, азотистих речовин, безазотистих речовин, і найголовніше – цукрів, а також нецукрів ) та їх зміни під час зберігання ( втрати цукру буряків на дихання при підвищенні температури зберігання, зміни азотистих речовин у заморожених, а потім відталих буряках). Необхідно чітко з'ясувати, що в різних частинах коренеплоду міститься неоднакова кількість цукру. Це пояснюється неоднаковими фізіологічними функціями, які виконують різні групи клітин кореня. Максимальна кількість цукру міститься в середній частині коренеплоду (18 – 19%). Менше цукру в головці (14 – 15%) і хвостіку буряка (15%).

При підготовці студентів до другого питання слід звернути увагу на характеристику способів зберігання цукрових буряків у свіжому вигляді (стор. 416 – 421). Необхідно звернути увагу на те, що цукрові буряки зберігають у польових умовах в окремих буртах, які мають назву кагати. Треба звернути увагу як готується кагатне поле, а також на те, що під час закладання в кагати здорові і не підв'ялені коренеплоди

***Питання для самоконтролю:***

1. Який середній вміст сахарози у сучасних сортах цукрових буряків?
2. В яких частинах коренеплоду цукрового буряку найбільше цукру?
3. Чому у цукровому виробництві частина азотистих речовин вважається шкідливою?
4. Як впливає інтенсивність дихання цукрових буряків на зміну їх хімічного складу?
5. Що називається кагатами?
6. Як готують кагатне поле?
7. Назвіть особливості зберігання цукрових буряків у кагатах?

## *Самостійна робота №18*

### **Змістовий модуль 4. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка бульб картоплі. Зберігання та переробка коренеплодів цукрових буряків**

**Тема 18** Післязбиральна обробка хмелю. Показники якості хмелю

#### ***Питання для самостійної роботи:***

1. Післязбиральна обробка хмелю
2. Показники якості хмелю

**Мета:** вивчити післязбиральну обробку хмелю, показники якості хмелю

#### ***Література:***

1. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### ***Методичні рекомендації:***

По першому питанню у посібнику Подпряттова Г.І. на стор. 435 – 440 описано післязбиральну обробку хмелю. Свіжозібрані шишки навіть при короткотерміновому зберіганні самозігріваються, внаслідок чого в них окислюються найбільш цінні речовини. Під час підготовки до питання студенти мають чітко розуміти, що для того, щоб запобігти псуванню шишок, їх негайно після збирання піддають спеціальній обробці. Студенти мають звернути увагу на такі операції післязбиральної обробки, як активне вентилявання до сушіння, саме сушіння, кондиціонування за вологістю, сульфитація, пресування, пакування. Необхідно розглянути кожен етап післязбиральної обробки та запам'ятати основні особливості.

По другому питанню слід звернути увагу на те, що перед пресуванням і пакуванням обов'язково контролюють вологість сировини, яка має бути не більше 13%. Зберігають у сухих, затемнених, добре вентиляваних приміщеннях. Найбільш сприятливою для цього є температура 0 – 3°C. За оптимальних умов шишки хмелю у мішках можуть зберігатися не більше року.

#### ***Питання для самоконтролю:***

1. Які технологічні операції включає післязбиральна обробка хмелю?
2. В чому полягає процес вентилявання хмелю?
3. З якою метою проводять сульфитацію хмелю?
4. Які визнаєте показники якості хмелю?

## Самостійна робота №19

### Змістовий модуль 4. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка бульб картоплі. Зберігання та переробка коренеплодів цукрових буряків

*Тема 19* Збирання, післязбиральна доробка і зберігання тютюну та махорки

#### *Питання для самостійної роботи:*

1. Консервування як метод зберігання продукції.
2. Переробка винограду.
3. Процеси по підготовці тари, фасуванні продукції, закупорювання, стерилізації і пастеризації продукції.

*Мета:* вивчити яка суть консервування як методу зберігання продукції, види консервування, процеси по підготовці тари, фасуванні продукції, закупорювання, стерилізації і пастеризації продукції.

#### *Література:*

1. Овсієнко М.В., Шило Т.П., викладачі Маловисторопського державного аграрного технікуму ім. П.С. Рибалка. – Технологія заготівлі і зберігання сільськогосподарської продукції з основами переробки. – НМЦ. – 2003.
2. Ситнікова Н.О., Фоміна К.Ф. та ін. – Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – К. – Аграрна освіта. – 2008.
3. Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька. – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К. – 2002.

#### *Методичні рекомендації:*

Серед видового складу тютюну промислове значення має жовтий тютюн. Розрізняють ароматичні і скелетні сорти **тютюну**. Перші мають особливу духмяність диму і служать для здобрування тютюнової маси скелетних тютюнів. Спілий тютюновий лист містить 80 — 85 % води і 15 — 20 % сухих речовин, до складу яких входять вуглеводні (6 — 7 %), білки (6 — 9 %), нікотин, ефірні олії та інші сполуки. Міцність тютюну підвищується із збільшенням вмісту у ньому нікотину. У тютюні вищих сортів оптимальним є вміст нікотину 1,2 — 1,5 %. Якщо його більше, погіршуються смакові якості тютюнових виробів, а якщо менше — стає недостатньою міцність тютюну.

Збирають (ламають) листя тютюну у міру настання їх технічної спілості, за якої листя містить найбільшу кількість сухих речовин. Технічну спілість тютюнових листків визначають за їх зовнішніми ознаками: листя крихке (ламке)

і більш щільне на дотик; листкова пластинка липка внаслідок виділення смоли- стих речовин; поверхня листка хвиляста, краї і верхівка трохи відхиляються донизу; черешок крихкий і при відламуванні листка чути хрускіт.

У міру дозрівання листків різних ярусів їх збирають (ламають). Проводять не менше ніж в 5 — 6 ломок. Найкращу якість має листя середніх і верхніх ярусів, у них міститься більше сухих речовин

Післязбиральна обробка тютюну і догляд за сировиною включають: в'я- лення і сушіння, зберігання висушеного тютюну, відволожування, сортування й пакування.

Нанизаний на шнури за допомогою тютюнопрошивної машини ТПМ- 69МІ тютюн спочатку в'ялять, а потім сушать. Під час *в'ялення* частково зни- жується вологість листків (на 25 — 30 %) і втрачається до 16 % сухих речовин від початкового їх вмісту. На початку в'ялення в тютюновому листі про- довжуються процеси обміну речовин (дихання та ін.), внаслідок яких змінюють- ся його хімічний склад і фізичні властивості. Складні органічні сполуки перет- ворюються на більш прості. Так, крохмаль листка перетворюється на різні фор- ми більш простих вуглеводнів, значно зменшується вміст білкових речовин, які надають тютюну неприємного смаку й запаху, знижується і вміст нікотину. Майже повністю розкладається хлорофіл. Швидше відбувається в'ялення при температурі 25 — 35 °С і відносній вологості 75 — 85 %.

Кращим способом в'ялення листків є *нанизування* його на шнури, які під- вішують у кілька ярусів на переносні рами з дерев'яних брусів. Рами встанов- люють у закритому приміщенні, а в теплу погоду для прискорення процесу виносять на 3 — 4 год на сонце для обігрівання і провітрювання листків. В'я- лення в закритих приміщеннях залежно від погоди триває 2 — 4 доби.

Існують і інші способи в'ялення тютюну. Так, нанизане на шнури листя складають рядами на підлогу сараю і прикривають мішковиною. Стежать за тим, щоб температура у внутрішній частині маси листя не була вищою за 30 — 35 °С. При підвищенні температури листя перекладають на інше місце для провітрювання й охолодження.

У холодну погоду листя грубих тютюнів пізнього збирання в'ялять у *купах* (*гарманах*). До нанизування на шнури його розкладають на підлозі черешками донизу шаром близько 20 см і накривають мішковиною або рогожею. Через 2 —



3 доби, коли поверхня листків почне жовтіти, їх нанизують на шнури для сушіння.

Про закінчення в'ялення свідчать такі зовнішні ознаки листків: вони трохи жовтіють і стають в'ялими, середня жилка при складанні листка не ламається.

Після закінчення в'ялення тютюн слід швидко висушити на сонці або у спеціальних сушарках. Іноді сонячне сушіння застосовують в так званих каруцах.

Можна досушувати в сушарках також тютюн, попередньо пров'ялений у сараях. При цьому температуру агента сушіння швидко підвищують до 55 — 60 °С і сушать листя 20 — 26 год.

Тютюн зберігають у в'язках по 4 — 5 шнурів, які називають *гаванками*. Їх підвішують до жердин або рейок у верхній частині сараю. Оптимальними для зберігання тютюну є температура повітря 15 — 20 °С, відносна вологість 60 — 70 %.

Можна також зберігати тютюн у *бунтах*, щільно складаючи гаванки на дерев'яний або солом'яний настил, піднятий над підлогою на 20 — 25 см. Висота бунта — не більше 1,5 — 1,7 м. У бунтах більш стабільна вологість тютюну, тому він менше перезволожується і пересихає, однак треба контролювати температуру, щоб не винукло самозігрівання.

Тютюн *сортують* для надання йому товарного вигляду. Перед цим його трохи *зволожують* (відволожують) до стану, за якого не буде втрат внаслідок подрібнення сухих листків. Досягають цього, відкриваючи двері і вікна на ніч, а якщо тютюн знаходиться на рамах, то їх виносять за межі складу. Вологість листків має становити не більше 16 — 18 %.

Досить поширений спосіб обробки тютюну *в стос*. Листки знімають із шнурів, кожен листок розправляють, визначають його товарний сорт і складають за сортами в пачки (стоси). При складанні стежать за тим, щоб черешки і середні жилки листків збігалися. У пачку вкладають 18 — 25 листків одного розміру, однорідних за кольором, ломкою та іншими ознаками.

*Пакують* тютюн у спеціальні дерев'яні ящики (форми) без дна і кришки, з розсувними стінками в ширину. Розміри форм такі: внутрішня довжина 80 см, висота 53 і ширина від 20 до 75 см.

Завершується післязбиральна обробка тютюнової сировини *ферментацією*, в результаті якої значно поліпшується її якість. Листки набувають рівномірного забарвлення, знижується їх здатність поглинати водяну пару, підвищується ароматичність, поліпшуються горючість і смак сировини, стійкість проти плісесні, придатність для довготермінового зберігання.

Ферментацію тютюну проводять *сезонним* або *позасезонним (штучним) способом*. При першому способі процес ферментації повністю залежить від погодних умов (вологості, температури повітря) і краще відбувається навесні. Позасезонну ферментацію тютюнової сировини проводять на спеціалізованих заводах, обладнаних камерами й апаратурою, що дають змогу створювати оптимальні для ферментації умови.

Партію тютюну, завантажену в камеру, нагрівають до 50 °С і одночасно підсушують при пониженій вологості повітря (50 — 60 %). Далі ферментація тютюну нормальної якості відбувається при відносній вологості повітря 60 — 65 %. Тютюн з пониженою вологістю і перезрілий ферментують при відносній вологості повітря 70 — 75 %. Загальна тривалість ферментації при 50 °С становить 12 — 14 діб.

Нині застосовують *безперервний процес ферментації тютюну* на спеціальних установках як в пухкому шарі, так і звичайних тюках та кіпах. Ознакою закінчення ферментації є поява запаху сві-жоспеченого хліба. Листки із зелених стають жовто-коричневими.

**Махорку** вирощують не тільки для виробництва тютюнових виробів, а й у виробництві хімічних препаратів. У її листі міститься 3 — 4 % нікотину та 6 — 8 % лимонної кислоти. З 1 т махорки можна мати 40 кг нікотину, 40 — 50 кг лимонної, 4 — 6 кг яблучної та 1 — 2 кг фумарової кислот.

Махорку збирають цілими рослинами. Технічна сплість їх, залежно від умов вирощування, настає неодноразово. Тому їх збирають вибірково, у міру дозрівання окремих груп рослин. За 2 — 3 дні до збирання проводять останнє пасинкування рослин і пластування стебел на корені. Цей захід сприяє накопиченню в листках нікотину та лимонної кислоти, а також прискорює пров'ялювання рослин після збирання. Зрубують (зрізують) рослини біля самої землі.

Наступна обробка махорки передбачає в'ялення, сушіння, досушування в паках і сортування.

**В'ялять** махорку у сараях, де її складають у купи («шари») завширшки в дві рослини листям усередину до 70 см у висоту довільної довжини. Краще відбувається в'ялення при температурі в купах 30 — 35 °С. Підвищення температури всередині куп більше 40 °С і несвоєчасне їх розбирання можуть призвести до псування сировини, потемніння листків і «запарювання» махорки. За оптимальних умов пров'ялювання закінчується за 20 — 24 год. При більш тривалому в'яленні у рослинах зменшується кількість нікотину й погіршуються палильні властивості махорки.

**Сушать** махорку у спеціальних сушильних сараях або під навісами, підвищуючи гірляндами на глицях, парними пучками та ін. *Глиці* — це загострені дерев'яні пруть (лозини) завдовжки 125 см і завтовшки 2,0 — 2,5 см. На одну глицю нанизують 10 — 15 великих або 20 — 25 дрібних рослин. Нанизані глиці або пов'язані у пучки рослини махорки вішають на жердини.

Завершують сушіння при середній вологості сировини 40 % (вологість листя близько 30 %, стебел — 45 %). Зовнішні ознаки закінчення сушіння такі: черешки листків при згинанні зморщуються, але не ламаються; листки легко кришаться, темнішають; колір черешка і бадилля із зеленого стає сіро-зеленим.

Висушену махорку вкладають у кіпи завширшки і заввишки 2 — 3 м. При підвищенні температури в кіпах до 40 °С сировину треба охолодити, перекладаючи рослини. У кіпах махорку витримують 8 — 10 днів, а потім сортують. Розсортовану махорку зв'язують її ж стеблами у пучки масою 2 — 8 кг листям в один бік і відправляють на реалізацію.

**Ферментацію** махорки проводять переважно сезонним способом. Для цього її кладуть у штабелі (бунти) на складах, де вона зберігається в природних умовах (температура повітря 15 — 20 °С, відносна вологість 75 — 80 %). Штабелі мають ширину 2 — 3 м, висоту 1,5 — 3 м, залежно від товарного сорту та вологості. При вологості 35 % в теплу погоду процес ферментації відбувається інтенсивно. Через 2 — 3 дні, коли температура в штабелі підвищиться до 45 — 50 °С, сировину перекладають. За сприятливих умов погоди і нормальної якості сировини ферментація махорки закінчується за 15 — 25 днів.

***Питання для самоконтролю:***

1. Що називається махоркою?
2. Охарактеризуйте тютюн?
3. В чому полягає післязбиральна обробка тютюну?
4. Що називається процесом ферментації ?
5. Що таке повидло ?
6. Які вимоги до готової продукції ?
7. Що таке процес зацукрування ?

