



## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### “Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва”

(назва)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	201 «Агрономія»	
Освітня програма	Агрономія	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7,0	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	(назва)	
Форма контролю	Іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	
Рік підготовки	3, 4	
Семестр	6, 7	
Лекційні заняття	56 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	56 год.	
Самостійна робота	98	
Всього	210 год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	4 год.	-

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва - спеціальна дисципліна, що вивчає технології післязбиральної обробки зернових, зернобобових, круп'яних, олійних, цукрового буряку, лубоволокнистих, хмелю, тютюну, махорки, плодоовочевих, короткочасного і тривалого зберігання, основ переробки, і є заключною після вивчення технології вирощування зернових, зернобобових, круп'яних, технічних, овочевих, плодоягідних культур.

Дисципліна базується на фундаментальних дисциплінах: хімії, фізіології, фізики; має тісний зв'язок з дисциплінами: сільськогосподарські машини, рослинництво, овочівництво, плідівництво і є базовою для вивчення економічних та технічних дисциплін студентами всіх факультетів з спеціальності "Агрономія".

**Мета дисципліни:** формування спеціалістів зі знанням повного процесу виробництва продукції рослинництва, яке не завершується збиранням, а потребує продовження - технології післязбиральної обробки, зберігання і переробки. За умови сезонного виробництва лише якісне збереження і переробка продукції забезпечують цілорічне харчування людині, тваринництву - корми, галузям переробної промисловості - сировину.

По вивченні цієї навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- технологію післязбиральної обробки зернової, технічної, плодоовочевої продукції;
- основні принципи зберігання продукції рослинництва - свіжої та переробленої;
- методики визначення якості: зернових різного цільового призначення, олійних, зернобобових, круп'яних;
- біологічні (фізіологічні) особливості кожної рослинницької продукції як об'єкта зберігання;
- особливості продукції рослинництва як об'єктів переробки;
- основи технологій переробки рослинницької продукції;
- особливості готової (переробленої) продукції як об'єктів зберігання.

**уміти:**

- рекомендувати технологію післязбиральної обробки зернової маси, яка надходить після збирання;
- складати план робіт, визначати потреби в автотранспорті, машинах первинної, вторинної та спеціальної обробки, тарі;
- визначати потребу в сховищах, складати план закладання зерна різного цільового призначення в сховища;
- здійснювати контроль за післязбиральною обробкою та зерновою продукцією у процесі тривалого зберігання;
- підготувати партію зерна різного цільового призначення до реалізації;
- визначати терміни і способи збирання, післязбиральної обробки врожаю;

- контролювати якість сировини технічних культур (цукробуракової, олійної, лубоволокнистої);
- визначати терміни збирання, складати графіки реалізації, закладання на зберігання чи переробки плодовоовочевої продукції;
- здійснювати контроль у процесі тривалого зберігання овочів, плодів, ягід;
- здійснювати контроль якості готової продукції, підготовку окремих партій до реалізації.

### **Набуття компетентностей:**

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

#### **Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

Здатність вирощувати, розмножувати, сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з післязбиральної обробки, зберігання та переробки продукції рослинництва; Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач у тому числі для їх зберігання і переробки; Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень під час післязбиральної обробки, зберігання та переробки продукції рослинництва. Навчальним планом підготовки бакалаврів з спеціальності "Агрономія" на вивчення дисципліни "Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва" відведено 210 год, в тому числі 112 год аудиторних занять.

Підсумкового формою контролю є іспит. З даної дисципліни розроблено та атестовано ЕНК **Сторінка курсу в eLearn:**  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2742>

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни**

#### **3.1. Програма навчальної дисципліни**

##### **Змістовий модуль 1. ЗАВДАННЯ ГАЛУЗІ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА.**

**Лекційне заняття 1. Значення галузі зберігання і переробки продукції рослинництва.** Характеристика галузей зберігання і переробки продукції рослинництва. Історія розвитку галузі, курсу і науки. Наукові основи принципів зберігання продукції рослинництва.

**Лекційне заняття 2. Зернова маса, як об'єкт післязбиральної обробки та зберігання.** Хімічний склад основного компонента зернової маси. Характеристика інших компонентів зернової маси.

**Лекційне заняття 3. Фізичні та фізіологічні властивості зернових мас. Самозігрівання зернових мас.** Фізичні властивості зернових мас. Фізіологічні процеси, які відбуваються у зернових масах під час зберігання. Самозігрівання зернових мас.

##### **Змістовий модуль 2. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ЗЕРНА (НАСІННЯ).**

**Лекційне заняття 1. Післязбиральна обробка зернових мас.** Технологія підготовки зернових мас до тривалого зберігання. Очищення зерна. Характеристика поточних технологічних ліній очищення зерна. Особливості технології очищення зерна окремих культур.

**Лекційне заняття 2. Активне вентилування зернових мас. Сушіння зерна, режими та способи сушіння.** Основи активного вентилування зернових мас. Типи установок для активного вентилування. Технологія і режими активного вентилування. Технологічні особливості сушіння зерна. Технологія теплового сушіння. Особливості сушіння зерна різних культур

**Лекційне заняття 3. Загальні принципи зберігання рослинної сировини.** Зберігання зерна і насіння в сухому стані. Зберігання зернових мас в охолодженому стані. Зберігання зернових мас без доступу повітря. Хімічне консервування зернових мас. Способи зберігання зернових мас. Основні типи зерносховищ. Особливості зберігання зерна окремих культур.

**Лекційне заняття 4. Основи переробки зерна на борошно та хлібопекарного виробництва.** Виробництво борошна. Зерно - сировина для борошномельної промисловості. Вихід і сорти борошна. Підготовка зерна до помелу. Види помелів. Виробництво пшеничного та житнього борошна. Зберігання борошна. Історія розвитку хлібопекарської галузі. Хлібопекарські властивості борошна. Технологія приготування хліба. Зберігання хліба. Показники якості хліба.

**Лекційне заняття 5. Основи переробки зерна круп'яних та насіння олійних культур.** Технологія виробництва крупи. Показники якості круп'яного зерна.

Виробництво крупи на крупорушках сільськогосподарського типу. Вимоги до

якості крупи. Зберігання крупи. Харчова і технічна цінність сировини олійних культур. Технологія виробництва олії. Показники якості олії.

### **Змістовий модуль 3. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПЛОДОООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ.**

**Лекційне заняття 1. Післязбиральна обробка та зберігання врожаю овочів:** коренеплідних, капустяних, цибулевих, плодових, зеленних. Хімічний склад овочевої продукції і значення окремих речовин для її зберігання і переробки. Загальні морфологічні і фізіологічні особливості об'єктів зберігання. Загальні процеси, які відбуваються у масі овочевої продукції під час зберігання. Характеристика режимів зберігання. Способи зберігання овочевої продукції. Технологічні особливості простих сховищ - буртів і траншей. Характеристика комплексів для зберігання продукції. Характеристика стаціонарних сховищ. Характеристика сховищ холодильників. Сховища-холодильники з регульованим чи модифікованим газовим середовищем.

**Лекційне заняття 2. Післязбиральна обробка та зберігання бульб картоплі.** Вплив факторів вирощування на якість та лежкість бульб. Збирання і післязбиральна обробка бульб картоплі. Характеристика картоплі як об'єкта зберігання. Диференційований режим зберігання бульб. Способи зберігання бульб картоплі різного цільового призначення.

**Лекційне заняття 3. Особливості післязбиральної обробки та зберігання плодово-ягідної продукції.** Хімічний склад плодово-ягідної продукції і значення окремих речовин для її зберігання і переробки. Загальні морфологічні і фізіологічні особливості об'єктів зберігання. Загальні процеси, які відбуваються у масі плодово-ягідної продукції під час зберігання. Характеристика режимів зберігання. Способи зберігання плодово-ягідної продукції. Характеристика комплексів для зберігання продукції. Характеристика стаціонарних сховищ. Характеристика сховищ холодильників. Сховища-холодильники з регульованим чи модифікованим газовим середовищем.

**Лекційне заняття 4. Основи переробки плодовоовочевої продукції.** Класифікація способів консервування. Основні технічні вимоги при консервуванні. Підготовка сировини до консервування. Мікробіологічні способи консервування. Фізичні способи консервування. Консервування цукром. Хімічне консервування.

### **Змістовий модуль 4. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СИРОВИНИ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР І ВИРОБНИЦТВО КОРМІВ.**

**Лекційне заняття 1. Основи післязбиральної обробки, зберігання та переробки технічної сировини:** цукрових буряків, льону, тютюну, хмелю, махорки, ефіроолійних. Хімічний склад цукрових буряків. Процеси, які відбуваються в цукрових буряках при зберіганні. Способи зберігання цукрових буряків. Технологія виробництва цукру. Прогресивні технології первинної обробки та зберігання льону-довгунця. Технології збирання та первинної обробки стебел льону-довгунця. Способи зберігання трести. Основи технології переробки

трести у волокна. Технологія збирання та післязбиральної обробки хмелю. Збирання хмелю. Активне вентилявання шишок хмелю. Сушіння шишок хмелю. Кондиціонування шишок. Сульфитація хмелю. Щільне пресування та зберігання хмелю. Консервування несущених шишок хмелю. Основи технології збирання та первинної обробки тютюну та махорки. Збирання та післязбиральна обробка тютюну.

Зберігання та сортування тютюну. Ферментація тютюну. Особливості технології збирання, післязбиральної обробки та зберігання махорки.

**Лекційне заняття 2. Основи технології виробництва і зберігання комбікормів та кормів рослинного походження.** Вплив факторів вирощування та виробництва кормів на якість та збереженість сировини. Комбікорми. Виробництво і зберігання штучно зневоднених кормів. Трав'яне борошно. Трав'яна січка. Заготівля монокормів. Основи технології консервування трав'янистих соковитих кормів.

### 3.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	в тому числі					усього	в тому числі					
		л	п	лаб	інд	сп		л	лаб	п	інд	сп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. ЗАВДАННЯ ГАЛУЗІ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА</b>													
Тема 1 Значення гепи зберігання і переробки продукті рослинництва	15	4	-	4	-	7							
Тема 2 Зернова маса, як об'єкт післязбиральної обробки та зберігання	15	4	-	4	-	7							
Тема 3 Фізичні та фізіологічні властивості зернових мас Самозігрівання зернових мас	15	4	-	4	-	7							
Разом за змістовим модулем 1	45	12	-	12	-	21							
<b>Змістовий модуль 2. ПІСЛЯЗБИРАЛЬ ОБРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ЗЕРНА І НАСІННЯ</b>													
Тема 1. Післязбиральна обробка зернових мас	15	4	-	4	-	7							
Тема 2. Активне вентилування зернових мас. Сушіння зерна, режими та способи сушіння	15	4	-	4	-	7							
Тема 3. Загальні принципи зберігання рослинної сировини	15	4	-	4	-	7							
Тема 4. Основи переробки зерна на борошно та хлібопекарного	15	4	-	4	-	7							
Тема 5. Основи переробки зерна креп Яких та насіння олійних культур.	13	4	-	2	-	7							
Разом за змістовим модулем 2	73	20	-	18	-	35							

Змістовий модуль 3. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Післязбиральна обробка та і зберігання врожаю овочів	17	4	-	6	-	7						
Тема 2. Післязбиральна обробка та зберігання бульб картоплі	15	4	-	4	-	7						
Тема 3. Особливості післязбиральної обробки та зберігання плодово-ягідної продукції	15	4	-	4	-	7						
Тема 4. Основи переробки плодовоовочевої продукції	17	4	-	6	-	7						
Разом за змістовим модулем 3	64	16	-	20	-	28						
Змістовий модуль 4. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СИРОВИНИ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР І ВИРОБНИЦТВО КОРМІВ.												
Тема 1 Основи післязбиральної обробки, зберігання та переробки технічної сировини	15	4	-	4	-	7						
Тема 2. Основи технологи виробництва і зберігання комбікормів та кормів рослинного походження	13	4	-	2	-	7						
Разом за змістовим модулем 4	28	8	-	6	-	14						
Усього годин	210	56	-	56	-	98						

#### 4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибір точкових проб, складання об'єднаної та середньодобової проби	2
2	Органолептична (сенсорна) оцінка зерна	2
3	Визначення зараженості з ерша комірними шкідниками та пошкодження клопом-черепашкою	2
4	Визначення напри зерна на літрової пурці	2
5	Визначення вологості зерна	2
6	Визначення вмісту домішок у зерні та насінні	2
7	Визначення типів та підтипів зернових культур	2
8	Визначення кількості та якості сирої клейковини в зерні пшениці	2
9	Визначення автоліпичної активності зерна та борошна за числом падання на приладі Хагберга-Пертена	2
10	Технологічні розрахунки з очищення зерна і насіння	2
11	Технологічні розрахунки з сушіння зерна і насіння	2
12	Активне вентилявання зернових мас	2
13	Розмішених запасів зерна і насіння) на зберігання	2
14	Кількісно - якісний облік зерна при післязбиральній обробні та зберіганні	2
15	Розрахунки за зерно залежно від його якості	2
16	Оцінка якості зерна круп'яних культур	4
17	Визначення якості борошна	2
18	Оцінка якості борошна методом лабораторної пробної випічки	6
19	Ви значення якості бульб картоплі	2
20	Зберігання картоплі та овочів у тимчасових (польових) сховищах	2
21	Організація зберігання плодів та овочів	2
22	Виготовлення квашеної капусти	4
23	Оцінка якості цукрових буряків технічного призначення	2
24	Оцінка якості льоно-сировини	2
	Разом:	56

## 5. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота зі стандартами. вивчення нормування показників якості. Мікроорганізми та шкідники хлібних запасів. їх роль при зберіганні зерна і насіння. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	9
2	Дихання зернових мас. Підготовка до лабораторних занять по практикуму. Ознайомлення з нормуванням засміченості зернових мас. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	9
3	Технологічні властивості спеціальних ліній післязбиральної обробки. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	10
4	Характеристика сховищ для зберігання зернових мас різних культур. Особливості сушіння зерна бобових та технічних культур. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	10
5	Залежність якості борошна від впливу ентомологічних та фітопатологічних факторів на зерно. Підготовка до лабораторних занять по практикуму ОСНОВНІ показники якості олії та насіння олійних культур. Підготовка до лабораторних занять по практикуму	10
6	Вплив факторів впрошування на якість та лежкість бульб. Особливості зберігання коренеплодів моркви, буряків та інших коренеплідних. Підготовка до лабораторних занять по практикуму	10
7	Новітні та екологічні схеми переробки плодоовочевої продукції. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	10
8	Особливості зберігання різних видів плодово-ягідної продукції. Підготовка до лабораторних занять по практикуму	10
9	Основи післязбиральної обробки, зберігання та переробки сировини мало поширених технічних культур. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	10
10	Основи післязбиральної обробки та зберігання кормів. Підготовка до іспиту.	10
	Разом:	98

## 6. Індивідуальні завдання (варіанти)

### ЗАВДАННЯ 1.

Розрахувати місткість зерносховища для зберігання 5000 т ячменю та 2000 т продовольчої пшениці. Допустима висота завантаження ячменю кормового - 4 м, пшениці - 3 м; натура відповідно 650 та 760 г/л. Робоча ширина сховища - 20 м, довжина - 50 м. Визначити довжину сховища, необхідну для завантаження зерна пшениці та ячменю.

## **ЗАВДАННЯ 2.**

Визначити, скільки засіків можна зробити у сховищі, що має корисну довжину 40 м, загальну ширину 10 м, ширину проходу 2 м, відстань від стін 0,5. Довжина засіків - 3 і 6 м.

Визначити об'єм зерна вівса, жита в одному засіку, якщо натура його відповідно 480 і 700 г/л, а висота завантаження - 2 м.

## **ЗАВДАННЯ 3.**

Розрахувати продуктивність зерноочисної машини ОВС-25 при роботі з зерном пшениці з чистотою 86 % і вологістю 20 %, якщо планова продуктивність 25 т/год.

## **ЗАВДАННЯ 4.**

Провести оцінку якості роботи зерноочисної машини, якщо зерновий матеріал до очищення мав такий склад: зерно основної культури Зм - 83,5 %, великі домішки А1 - 12,9 %, насіння інших культурних рослин Б2 - 1,8 %, насіння бур'янів Б3 - 0,9 %, мінеральна домішка - 0,9 %.

## **7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами**

1. Хімічний склад зерна хлібних злаків, вплив хімічного складу на якість.
2. Класифікація зерна і насіння за хімічним складом. Залежність зберігання і переробки зерна від хімічного складу.
3. Технологічні властивості морозобійного, пророслого зерна та зерна, пошкодженого клопом-черепашкою.
4. Шляхи підвищення якості зернових мас.
5. Характеристика зернової маси як об'єкта зберігання.
6. Класифікація властивостей зернової маси. Фізичні властивості та їх значення в практиці зберігання зерна.
7. Сипкість, самосортування та сорбційні властивості зернової маси, їх практичне значення при зберіганні зерна.
8. Післязбиральне дозрівання зерна і його значення під час зберігання і переробки. Умови, що впливають на хід процесів післязбирального дозрівання.
9. Дихання зерна під час зберігання, фактори, що впливають на його інтенсивність.
10. Вплив продуктів газообміну на зерно, що зберігається. Втрати сухої речовини зерна в результаті дихання.
11. Проростання і старіння зерна під час зберігання і заходи, що попереджують ці явища.
12. Видовий склад та характеристика мікрофлори зернової маси.
13. Характеристика режимів та способів зберігання зернових мас, що застосовуються в Україні
14. Умови, що сприяють розвитку мікроорганізмів у зерновій масі. Збитки, що спричиняються мікроорганізмами.
15. Збитки що спричиняють зерновій масі комірні шкідники. Шляхи зараження

зерна і зерносховищ цими шкідниками.

16. Захист зернових мас від шкідників хлібних запасів.

17. Явище і суть процесу самозігрівання зернових мас, а також умови, що сприяють його виникненню. Види зігрівання.

18. Вплив самозігрівання на якість насіннєвого і продовольчого зерна. Види і фази його розвитку. Заходи по боротьбі із самозігріванням зерна.

19. Ознайомитись з методами визначення зараженості зерна шкідниками хлібних запасів.

20. Вивчити, як нормується існуючими стандартами на зерно показник зараженості зерна комірними шкідниками.

21. Ознайомитись із методикою визначення зараженості зерна основних культур комірними шкідниками (зараженість зерна комірним довгоносом та кліщем в явній формі, зараженість зерна шкідниками в прихованій формі (пшениці - довгоносом, бобових - брухусом). Вивчити ознаки пошкодженості зерна пшениці шкідливою черепашкою

22. Вивчити поняття про натуру зерна та фактори, що впливають на натуру. Ознайомитись з методом визначення натури.

23. Ознайомитись із методиками розрахунку знижок які застосовується для зерна пшениці суховійного та сильно ушкодженого клопом-черепашкою з різко зниженою натурою.

24. Ознайомитись з методами визначення вологості.

25. Вивчити, що розуміють під термінами критична та рівноважна вологість зерна. Вивчити поділ зерна за станом вологості.

26. Ознайомитися із методикою визначення вологості кукурудзи в качанах.

27. Ознайомитись з методиками передбаченими державними стандартами визначення засміченості зерна різних культур.

28. Ознайомитися із стандартом на зерно пшениці жита, гороху, кукурудзи, проса, рису та поділом їх на типи і підтипи.

29. Вивчити порядок визначення склоподібності зерна пшениці на діафаноскопі.

30. Вивчити поняття про клейковину зерна пшениці та її якість.

31. Вивчіть методику визначення кількості та якості клейковини.

32. Ознайомитись із термінами м'якої та твердої, "сильної" та "цінної" пшениці.

33. Вивчити нормування числа падіння стандартами на зерно пшениці та жита.

34. Теоретичні основи зберігання зерна в сухому стані.

35. Загальна характеристика принципів і способів сушіння зернових мас.

36. Сушіння насіннєвого і продовольчого зерна найголовніших сільськогосподарських культур. Режим та контроль за сушінням.

37. Режим сушіння зерна і насіння. Вибір режиму сушіння залежно від культури, якості і призначення.

38. Характеристика основних типів зерносушарок, що використовують у сільському господарстві.

39. Теоретичні основи зерносушіння.

40. Технологічний процес та режими сушіння насіннєвого матеріалу на шахтних сушарках.

41. Технологічний процес та режими сушіння насінневого матеріалу на барабанних сушарках.
42. Активне вентилявання зернових мас. Основи застосування та типи установок.
43. Умови і режими активного вентилявання зернових мас з метою охолодження.
44. Умови і режими активного вентилявання зернових мас з метою підсушування і сушіння.
45. Вивчити порядок здавання-приймання зерна.
46. Користуючись ДСТУ навчитись визначати клас зерна.
47. Визначити вартість 1 тони зерна у залежності від результатів аналізу.
48. Вивчити методикку визначення інтенсивності дихання зерна.
49. Вивчити поняття про активне вентилявання і функції активного вентилявання.
50. Вивчити принцип методу активного вентилявання та устрій для його проведення.
51. Вивчити порядок розрахунків розміру робочої ділянки для вентилявання зерна підлогово-переносною установкою.
52. Вивчити порядок визначення доцільності вентилявання зернової маси користуючись планшетками і номограмами.
53. Ознайомитись із методикою визначення тривалості охолодження та сушіння зернової маси.
54. Переробка зерна в крупу. Схеми технологічного процесу під час одержання основних видів круп,
55. Вимоги, що ставляться круп'яною промисловістю до якості зерна.
56. Показники якості круп різних культур.
57. Харчова цінність хліба. Способи виробництва і асортимент печеного хліба.
58. Технологічний процес виготовлення пшеничного і житнього хліба. Процеси, що протікають у тісті під час бродіння і випікання.
59. Зберігання насіння олійних культур.
60. Способи переробки насіння олійних культур. Залежність якості олії від якості вихідної сировини.
61. Технологічна схема одержання рослинної олії на олійних заводах різних типів.
62. Вивчити нормування стандартами показника вмісту ядра у зерні круп'яних культур.
63. Ознайомитись із методикою визначення плівчастості зерна та виходу і якості пшона.
64. Ознайомитись із методикою розрахування помельної суміші.
65. Вивчити нормування стандартами якості борошна з різних культур, помелів та виходів.
66. Ознайомитись із методиками визначення кольору, запаху, смаку, хрусту, зараженості борошна комірними шкідниками та крупності помелу.
67. Хімічний склад картоплі, овочів і плодів. Вплив хімічного складу на якість.
68. Біохімічні процеси що проходять у плодах і овочах у періоди дозрівання.

Значення ступеня стиглості плодів і овочів під час зберігання.

69. Період спокою в картоплі і овочах. Фізіолого-хімічні зміни, що відбуваються в овочах у період спокою.

70. Дихання плодів, овочів і картоплі. Види дихання. Дихальний коефіцієнт. Практичне значення дихання.

71. Обмін речовин у соковитій продукції під час зберігання, практичне значення дихання, фактори, що впливають на інтенсивність дихання.

72. Основні фактори, що впливають на схоронність картоплі, овочів і плодів.

73. Підготовка партії картоплі, овочів і плодів до зберігання. Значення цього заходу.

74. Значення і методи регулювання температури, відносної вологості повітря і складу газового середовища під час зберігання картоплі, овочів і плодів.

75. Характеристика хімічних речовин і фізичних методів, що затримують проростання картоплі і овочів, а також попереджують розвиток мікробіологічних процесів.

76. Основні способи розміщення та зберігання картоплі, овочів і плодів.

77. Консервування овочів, плодів і картоплі активним вентиляванням, технології, режими та обладнання.

78. Поняття про режими та способи зберігання соковитої продукції.

79. Особливості умов зберігання картоплі по періодах (лікувальний, основний, весняний). Способи регулювання режимів по періодах зберігання.

80. Зберігання картоплі в траншеях і буртах з активним і природним вентиляванням. Техніка буртування і закладання бульб у траншеї.

81. Технологія зберігання картоплі в стаціонарних сховищах (способи розміщення, висота насипання, режими тощо).

82. Характеристика картоплі як об'єкта зберігання, оптимальні умови зберігання картоплі.

83. Особливість капусти як об'єкта зберігання.

84. Режими і техніка зберігання капусти продовольчого і насінневого призначення в буртах, траншеях і в стаціонарних сховищах.

85. Умови і технологія зберігання столових коренеплодів.

86. Способи і режими зберігання коренеплодів. Значення перешарування ґрунтом і упакування в полімерні матеріали.

87. Умови і техніка зберігання цибулі-ріпки, цибулі-матки, цибулі-сіянки. Значення прогрівання і просушування перед зберіганням.

88. Цибуля як об'єкт зберігання. Зберігання цибулі теплим і холодним способами.

89. Плоди і овочі як об'єкти зберігання.

90. Зелені овочі як об'єкти зберігання.

91. Зберігання цукрового буряка в кагатах із застосуванням активного вентилявання.

92. Зберігання плодів зерняткових, цитрусових культур. Способи і оптимальні умови зберігання.

93. Режими і способи зберігання плодів кісточкових культур і ягід.

94. Класифікація методів переробки овочів.

95. Вимоги до якості плодів і овочів, що використовуються для переробки. Підготовка сировини до консервування.
96. Загальна характеристика методів переробки фруктів і ягід.
97. Консервування плодів і овочів у герметично закупореній тарі із застосуванням стерилізації.
98. Основні технологічні операції під час виробництва томато-продуктів, а також соків з плодів і ягід.
99. Маринування плодів і овочів. Особливості технології виробництва різних видів маринадів.
100. Наукове обґрунтування, суть методу і техніка консервування плодів і ягід за допомогою цукру та заморожування.
101. Сушіння плодів, овочів і картоплі, обґрунтування цього методу консервування. Способи сушіння. Показники якості готової продукції.
102. Квашення і соління плодів та овочів (бажані і небажані види бродіння, умови і техніка).
103. Вимоги до якості капусти, що призначена для квашення. Технологічна схема квашення напусти. Способи зберігання квашених продуктів.
104. Техніка соління огірків. Вимоги, що ставляться до огірків, призначених для соління. Способи зберігання солоних огірків.
105. Вимоги до якості сировини, призначеної для виробництва хрусткої картоплі (чіпсів), крохмалю та спирту. Технологічні операції під час переробки картоплі на крохмаль.
106. Хімічне консервування плодів, овочів і ягід. Способи сульфатації. Десульфатація.
107. Опишіть технологію виробництва 2-3 видів консервованої плодоовочевої продукції.
108. Вивчити основні вимоги до буртового майданчика.
109. Ознайомитись із методикою визначення місткості і необхідної кількості сховищ (буртів, траншей) для зберігання продукції, а також розрахунку об'єму земляних робіт (м<sup>3</sup>) при копанні траншей та заглиблень під бурти і накритті продукції.
110. Ознайомитись із методикою визначення природних втрат продукції.

**ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**

дисципліни «Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва»

<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ</b>			
ОС Бакалавр  спеціальність <i>Агрономія 201</i>	Кафедра технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика 2020-2021 н. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № з дисципліни «Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва»	Затверджую Завідувач кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика  ..... (підпис) Подпрятков Г.І.  2021 р

*Екзаменаційні запитання*

1. Характеристика галузей зберігання і переробки продукції рослинництва.

2. Способи охолодження зернових мас атмосферним повітрям.

*Тестові завдання*

<p>1. Які процеси, що проходять в борошні є позитивними?</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Побіління</td></tr> <tr><td>2</td><td>Окислення і розклад жиру</td></tr> <tr><td>3</td><td>Активізація діяльності мікрофлори</td></tr> <tr><td>4</td><td>Поява побічних запахів</td></tr> <tr><td>5</td><td>Прогіркання</td></tr> </table> <p>2. Найпоширенішим способом гідротермічної обробки (ГТО) є.....?</p> <p>3. Вкажіть особливості отримання крупи з проса:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Вміст ядра в просі не менше 74%</td></tr> <tr><td>2</td><td>Вміст ядра в просі 70%</td></tr> <tr><td>3</td><td>Вміст смітної домішки не допускається</td></tr> <tr><td>4</td><td>Вміст смітної домішки не більше 2%</td></tr> <tr><td>5</td><td>Вологість зерна не більше 13%</td></tr> <tr><td>6</td><td>Вологість зерна 15%</td></tr> </table> <p>4. Показник «кількість повітря, витраченого на вентилявання 1 т зерна протягом 1 години» називають:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>нормою подачі повітря</td></tr> <tr><td>2</td><td>витратою повітря для вентилявання</td></tr> </table> <p>3 питоною подачею повітря</p> <p>4 нормою активного вентилявання</p> <p>5. Вкажіть, які установки для активного вентилявання виносять до стаціонарних, а які до переносних</p> <table border="1"> <tr> <td>А Стаціонарні</td> <td>1 Бункерні</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 Аерожолоби</td> </tr> <tr> <td>Б Переносні</td> <td>3 Підлогові переносні</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4 Трубні пересувні</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5 Телескопічні</td> </tr> </table>	1	Побіління	2	Окислення і розклад жиру	3	Активізація діяльності мікрофлори	4	Поява побічних запахів	5	Прогіркання	1	Вміст ядра в просі не менше 74%	2	Вміст ядра в просі 70%	3	Вміст смітної домішки не допускається	4	Вміст смітної домішки не більше 2%	5	Вологість зерна не більше 13%	6	Вологість зерна 15%	1	нормою подачі повітря	2	витратою повітря для вентилявання	А Стаціонарні	1 Бункерні		2 Аерожолоби	Б Переносні	3 Підлогові переносні		4 Трубні пересувні		5 Телескопічні	<p>6. Вкажіть параметри оптимального режиму зберігання коренеплодів моркви продовольчого призначення:</p> <table border="1"> <tr> <td>А Відносна вологість повітря</td> <td>Б Температура, *С</td> </tr> <tr> <td>1 60-70</td> <td>1.0.+1</td> </tr> <tr> <td>2. 70-75</td> <td>2. +2...+3</td> </tr> <tr> <td>3. 75-80</td> <td>3. -2...0</td> </tr> <tr> <td>4 80-90</td> <td>4.+5...+6</td> </tr> </table> <p>7. Здатність зерна і зернової маси переміщуватися по поверхні, розміщеній під певним кутом до горизонту називається:</p> <p>8. Процес дихання зерна можна оцінити за:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Кількісними втратами маси сухої речовини</td></tr> <tr><td>2</td><td>Кількістю виділеної теплоти</td></tr> <tr><td>3</td><td>Кількістю використаного кисню</td></tr> <tr><td>4</td><td>Кількістю виділеного вуглекислого газу</td></tr> <tr><td>5</td><td>Дихального коефіцієнта</td></tr> </table> <p>9. Вологість зерна, починаючи з якої різко посилюються фізіолого-біохімічні і мікробіологічні процеси та змінюються умови його зберігання, називається</p> <p>10. Найбільші витрати повітря при активному вентиляванні, коли його застоюють:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>з профілактичною метою</td></tr> <tr><td>2</td><td>для охолодження зерна</td></tr> <tr><td>3</td><td>для заморожування зерна</td></tr> <tr><td>4</td><td>для сушіння зерна</td></tr> <tr><td>5</td><td>для ліквідації процесу самозігрівання</td></tr> </table>	А Відносна вологість повітря	Б Температура, *С	1 60-70	1.0.+1	2. 70-75	2. +2...+3	3. 75-80	3. -2...0	4 80-90	4.+5...+6	1	Кількісними втратами маси сухої речовини	2	Кількістю виділеної теплоти	3	Кількістю використаного кисню	4	Кількістю виділеного вуглекислого газу	5	Дихального коефіцієнта	1	з профілактичною метою	2	для охолодження зерна	3	для заморожування зерна	4	для сушіння зерна	5	для ліквідації процесу самозігрівання
1	Побіління																																																																		
2	Окислення і розклад жиру																																																																		
3	Активізація діяльності мікрофлори																																																																		
4	Поява побічних запахів																																																																		
5	Прогіркання																																																																		
1	Вміст ядра в просі не менше 74%																																																																		
2	Вміст ядра в просі 70%																																																																		
3	Вміст смітної домішки не допускається																																																																		
4	Вміст смітної домішки не більше 2%																																																																		
5	Вологість зерна не більше 13%																																																																		
6	Вологість зерна 15%																																																																		
1	нормою подачі повітря																																																																		
2	витратою повітря для вентилявання																																																																		
А Стаціонарні	1 Бункерні																																																																		
	2 Аерожолоби																																																																		
Б Переносні	3 Підлогові переносні																																																																		
	4 Трубні пересувні																																																																		
	5 Телескопічні																																																																		
А Відносна вологість повітря	Б Температура, *С																																																																		
1 60-70	1.0.+1																																																																		
2. 70-75	2. +2...+3																																																																		
3. 75-80	3. -2...0																																																																		
4 80-90	4.+5...+6																																																																		
1	Кількісними втратами маси сухої речовини																																																																		
2	Кількістю виділеної теплоти																																																																		
3	Кількістю використаного кисню																																																																		
4	Кількістю виділеного вуглекислого газу																																																																		
5	Дихального коефіцієнта																																																																		
1	з профілактичною метою																																																																		
2	для охолодження зерна																																																																		
3	для заморожування зерна																																																																		
4	для сушіння зерна																																																																		
5	для ліквідації процесу самозігрівання																																																																		

## 8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни: “Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва”:

1. в аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
  - словесні (лекція);
  - наочні (ілюстрація, демонстрація);
  - практичні (лабораторні роботи);
2. в аспекті логічності та мислення:
  - пояснювально-ілюстративні (презентація);
  - репродуктивні (короткі тестові контрольні);
3. в аспекті керування навчанням:
  - навчальна робота під керівництвом викладача;
  - самостійна робота під керівництвом викладача;
4. в аспекті діяльності в колективі:
  - методи стимулювання (додаткові бали за реферати, участі в олімпіадах, конференціях);
5. в аспекті самостійної діяльності:
  - навчальний модуль: структурно-логічні схеми;
  - вибіркові тести.

## 9. Форми контролю

Форми контролю студентів, які використовуються при вивченні дисципліни: “Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва”: поточний, рубіжний і підсумковий контроль.

Поточний контроль знань є органічною частиною всього педагогічного процесу і слугує засобом виявлення ступеня сприйняття (засвоєння) навчального матеріалу. Управління навчальним процесом можливе тільки на підставі даних поточного контролю. Завдання поточного контролю зводяться до того, щоб:

- 1) виявити обсяг, глибину і якість сприйняття (засвоєння) матеріалу, що вивчається;
- 2) визначити недоліки у знаннях і намітити шляхи їх усунення;
- 3) виявити ступінь відповідальності студентів і ставлення їх до роботи, встановивши причини, які перешкоджають їх роботі;
- 4) виявити рівень опанування навиків самостійної роботи і намітити шляхи і засоби їх розвитку;
- 5) стимулювати інтерес студентів до предмета і їх активність у пізнанні.

Головне завдання поточного контролю - допомогти студентам організувати свою роботу, навчитись самостійно, відповідально і систематично вивчати усі навчальні предмети.

Рубіжний (тематичний, модульний, блоковий) контроль знань є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів.

Рубіжний контроль може проводитись усно й письмово, у вигляді

контрольної роботи, індивідуально або у групі.

Підсумковий контроль студентів проводиться з метою оцінки їх знань і навиків з дисципліни. Основна мета - встановлення дійсного змісту знань студентів за обсягом, якістю і глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності.

Основними формами контролю знань студентів є контроль на лекції, на лабораторних заняттях, у позааудиторний час, на консультаціях і заліках.

Контроль на лекції ми проводимо як вибірково (усне опитування студентів) або з застосуванням тестів (за раніше викладеним матеріалом).

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх.

Поточний контроль на лабораторних заняттях проводиться з метою виявлення готовності студентів до занять у таких формах:

1. Вибіркове усне опитування перед початком занять.
2. Фронтальне стандартизоване опитування за карточками, тестами протягом 5- 10 хв.
3. Фронтальна перевірка виконання домашніх завдань.
4. Виклик до дошки окремих студентів для самостійного розв'язування задач, письмові відповіді на окремі запитання, дані на лабораторному занятті.
5. Оцінка активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, доповнень попередніх відповідей і т. ін.
6. Письмова (до 45 хв.) контрольна робота.

Контроль у позааудиторний час.

1. Перевірка перебігу виконання домашніх завдань і контрольних робіт. Оцінюються якість і акуратність виконання, точність і оригінальність рішень, перегляд спеціальної літератури, наявність елементів дослідження, виконання завдання у встановленому обсязі відповідно до заданих строків.

2. Перевірка конспектів лекцій і рекомендованої літератури.
3. Перевірка і оцінка рефератів по частині лекційного курсу, який самостійно пророблюється.
4. Індивідуальна співбесіда зі студентом на консультаціях.

Консультації. Мета консультацій - допомогти студентам розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи.

Іспит. При вивченні дисципліни застосовується іспит з виставленням оцінок за п'ятибальною шкалою.

Лабораторні роботи приймаються по виконанні кожного завдання. При цьому студент подає записи, розрахунки.

Стандартизований контроль знань (іспит).

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371).

Шкала оцінювання знань

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результатами складання екзамену
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

При вивченні студент може отримати таку кількість балів за модулями:

Таблиця 2

Назва тем. їх зміст	Кількість балів
<b>Модуль 1.</b>	
<i><b>Лекційні заняття</b></i>	
Значення галузі зберігання і переробки продукції рослинництва.	10
Зернова маса, як об'єкт післязбиральної обробки та зберігання.	10
Фізичні та фізіологічні властивості зернових мас. Самозігрівання зернових мас.	20
<i><b>Ліо оратори і роботи</b></i>	
Відбір точкових проб, складання об'єднаної та середньодобової проби	10
Органолептична (сенсорна) оцінка зерна	10
Визначення зараженості зерна комірними шкідниками та пошкодження клопом-черепашкою	10
Визначення натури зерна на ліпровій пурці.	10
Визначення вологості зерна.	10
Визначення вмісту домішок у зерні (насінні)	10
<b>Всього за перший модуль</b>	<b>100</b>
<b>Модуль 2.</b>	
<i><b>Лекційні заняття</b></i>	
Післязбиральна обробка зернових мас.	8
Активне вентилявання зернових мас. Сушіння зерна, режими та способи сушіння.	8
Загальні принципи зберігання рослинної сировини.	8
Основи переробки зерна на борошно та хлібопекарного виробництва.	8
Основи переробки зерна круп'яних та насіння олійних культур.	8
<i><b>Лабораторні роботи</b></i>	
Визначення типів та підліпів зернових культур	10
Визначення кількості та якості сирої клейковини в зерні пшениці	10
Визначення автоліптичної активності зерна та борошна за числом падання на приладі Хагберга-Пертена	10
Технологічні розрахунки з очищення зерна і насіння	10
Технологічні розрахунки з сушіння зерна і насіння	10
Активне вентилявання зернових мас.	10
<b>Всього за другий модуль</b>	<b>100</b>

Модуль 3.	
<i>Лекційні заняття</i>	
Післязбиральна обробка та зберігання врожаю овочів.	10
Післязбиральна обробка та зберігання бульб картоплі.	10
Особливості після збиральної обробки та зберігання плодово-ягідної продукції	10
Основи переробки плодоовочевої продукції.	10
<i>Лабораторні роботи</i>	
Розміщення запасів зерна (насіння) на зберігання	10
Кількісно - якісний облік зерна при післязбиральній обробці та зберіганні	10
Розрахунки за зерно залежно від його якості	10
Оцінка якості зерна круп'яних культур	10
Визначення якості борошна	10
Оцінка якості борошна методом лабораторної пробної випічки.	10
<b>Всього за третій модуль</b>	<b>100</b>

Модуль 4.	
<i>Лекційні заняття</i>	
Основи післязбиральної обробки, зберігання та переробки технічної сировини.	20
Основи технології виробництва і зберігання комбікормів та кормів рослинного походження.	20
<i>Лабораторні роботи</i>	
Визначення якості бульб картоплі	10
Зберігання картоплі та овочів у тимчасових (польових) сховищах	10
Організація зберігання плодів та овочів	10
Виготовлення квашеної капусти	10
Оцінка якості цукрових буряків технічного призначення	10
Оцінка якості льоно-сировини	10
<b>Всього за четвертий модуль</b>	<b>100</b>

## 11. Методичне забезпечення

- Для читання лекцій і при проведенні лабораторних занять використовуються таблиці, малюнки, схеми - більше 200 шт.
- Лабораторії обладнані: 1) стендами з натуральними зразками; 2) схемами технологій післязбиральної обробки, зберігання, переробки зерна, картоплі, плодоовочевих та технічних - всього 20 стендів; 3) Малюнки, з окремих виробничих процесів.
- Обладнання для переробки: млин напівпромислового типу, невеликі млини типу МУЛ, обладнання для отримання соку, зразки типів тари, хлібопекарна піч, холодильні камери, сховище для зберігання соковитої продукції.
- Для кожного потоку організуються виїзні заняття: в межах м. Києва - млин, елеватор, плодоовочева база та поза межами Києва: хлібоприймальне підприємство, цукрозавод, комбікормовий завод та ін.
- Натуральні зразки зерна різних культур та різних за якістю

(органолептичними показниками, за вологістю, смітною домішкою, технологічними властивостями).

6. Прилади для визначення якості:

а) зерна - ПООК-1, ПОЗ (для визначення зараженості) ТрансГігро, ВЗПК, Колос, Електроніка, Фармпро, Аква-15 (для визначення вологості) набори сит всіх номерів (для визначення елементів смітної, зернової домішок), діафаноскопи (для визначення склоподібності), тістомісилка, ІДК-1 (для визначення кількості та якості сирової клейковини), літрова пурка (для визначення натури), набір термометрів, шупів, апарат БІС-1 (для контролю за якістю зерна);

б) картоплі (сушильні шафи, Ваги Парова, поляриметри та ін.);

в) льону: СМТ-200 М (промисловий зразок для оцінки якості трести льону, прилади для визначення якості соломи (ДЛ-1, ДКВ-60, ЛМ-1, квадрати, вологоміри, прилад для визначення придатності;

г) цукрових буряків (рефрактометри, поляриметри);

д) хмелю (прилад для визначення вмісту альфа-кислоти).

7. Постійні натуральні зразки:

а) пошкодженого зерна шкідниками та хворобами;

б) елементів шкідливої та інших видів домішок;

в) зразків сортів борошна, крупи, комбікормів, типового складу зерна пшениці, проса та ін. культур.

г) продукції процесу переробки цукрових буряків, зерна, картоплі.

8. Альбоми сховищ, видів льонотканин, проектів сховищ.

9. Натуральні зразки соковитої свіжої продукції, що зберігаються в сховищі чи холодильнику.

10. Натуральні зразки консервованої продукції: овочевої та плодово-ягідної.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: навч. посіб. / Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М. - Полтава.: ТЕРРА, 2003 - 420 с.

2. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції: підручник. / за ред. О.І. Шаповаленка, О.М. Сафонової [Богомолів О.В., Верешко Н.В., Сафонова О.С. та ін.]. - Харків.: Еспада, 2008. - 544 с.

3. Камінський В.Д. переробка та зберігання сільськогосподарської продукції: навч. посіб. / В.Д. Камінський, М.Б. Бабич. - Одеса: Аспект, 2000. - 460 с.

4. Осокіна Н.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник. / Н.М. Осокіна, Г.С. Гайдай. - Умань.: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2005. - 614 с.

5. Подпрятов Г.І. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: лабораторний практикум (навчальний посібник). / Г.І. Подпрятов, Л.Ф. Скалецька, А.В. Бобер. - К.: Центр інформаційних технологій, 2009. - 296 с.

6. Подпратов Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва: навч. посіб. / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков. - К.: Центр інформаційних технологій, 2010. - 495 с.

7. Подпратов Г.І. Переробка продукції рослинництва: Навчальний посібник / Г.І. Подпратов, А.В. Бобер. - К.: ЦП «Компринт», 2017. - 524 с.

8. Подпратов Г.І. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва. Навчальний посібник / Г.І. Подпратов, А.В. Бобер. - К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2019. - 492 с.

9. Скалецька Л.Ф. Переробка продукції рослинництва: лабораторний практикум (навчальний посібник). / Л.Ф. Скалецька, А.В. Бобер, В.І. Рожко, Л.М. Хомічак. - К.: Центр інформаційних технологій, 2013. - 360 с.

### **Допоміжна**

1. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: підручник / К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. - 538 с.

2. Колтунов В.А. Якість плодовоовочевої продукції та технологія її зберігання. Ч. 1. Якість і збереженість картоплі та овочів: монографія / В.А. Колтунов. - К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. - 568 с.

3. Подпратов Г.І. Технологія виробництва борошна, крупи та олії: навч. посіб. / Г.І. Подпратов, Скалецька Л.Ф. - К.: Видавництво НАУ, 2000 - 202 с.

4. Подпратов Г.І. Технологія обробки, переробки зерна та виготовлення хлібопекарської продукції / Г.І. Подпратов - К.: Видавництво НАУ, 2000 - 125 с.

5. Подпратов Г.І. Основи стандартизації, управління якістю та сертифікація продукції рослинництва / [Подпратов Г.І., Войцехівський В.І., Мацейко Л.М., Рожко В.І.]. - Луцьк: Терен, 2011. - 752 с.

6. Подпратов Г.І. Стандартизація та контроль якості продукції рослинництва: практикум / [Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І., Мацейко Л.М.]. - Луцьк: Терен, 2012. - 448 с.

7. Скалецька Л.Ф. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч. посіб. / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпратов. - К.: Центр інформаційних технологій, 2010. - 288 с.

8. Скалецька Л.Ф. Товарознавство продукції рослинництва: навч. посіб. / - Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпратов, В.І. Войцехівський. - К.: Арістей, 2005. - 496 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

AgroUA <http://agroua.net>

ZernoUA.info <http://www.zernoua.info>

Технологія хранения и переработки зерна  
<http://www.twirpx.com/files/food/grain>

Современная техника и оборудование активного вентилирования зерна  
<http://fermer.zol.ru>

Производство элеваторного и экструзионного оборудования  
<http://www.bronto.ck.ua>

Одесский завод продовольственного машиностроения : Одесский завод Продмаш <http://www.prod mash-odessa.com/main.html>

Зернохранилища. Силоса. <http://www.tpk-lord.com>  
Зерносушилки, зернохранилища, Sukup, Delux, Brock, Sweet :: Деметра :: О  
компанії <http://www.demetra-ua.com>  
Оборудование для элеваторов. Завод "Комсомолец"  
<http://komsomol.com.ua/ru/catalog>

## 14. АНОТАЦІЇ ЛЕКЦІЙ

### **Лекція 1. Значення галузі зберігання і переробки продукції рослинництва.**

Комплекс організаційних заходів щодо зберігання і переробки сільськогосподарської продукції ще донедавна забезпечувала єдина державна система заготівель. Зокрема, товарне зерно зосереджувалось виключно на державних хлібоприймальних пунктах, які постачали його великим підприємствам з виробництва борошна, крупів, пива, олії, комбікормів. Останнім часом розширюється матеріально-технічна база з переробки зерна, насіння олійних культур, виробництва комбікормів, підприємств - безпосередніх виробників сільськогосподарської продукції. У цьому зв'язку постало питання про заготівлю продукції сільського господарств не в повному обсязі товарного виробництва, а в межах задоволення потреб державної торгівлі, галузей народного господарства, системи охорони здоров'я, утримання армії. Водночас вирішується питання встановлення таких закупівельних цін, які б забезпечили нормальне відтворення сільськогосподарського виробництва.

### **Лекція 2. Зернова маса, як об'єкт післязбиральної обробки та зберігання.**

Термін "зернова маса" слід розуміти як технічний, прийнятий для зерна та насіння будь-якої родини або роду, що використовується людиною на різноманітні цілі.

Вивчення властивостей зернових мас різних культур показало, що в принципі кожна зернова маса складається з одних і тих самих компонентів і характеризується однотипними властивостями.

Зернова маса - це сукупність взаємозв'язаних компонентів - зерна основної культури, домішок, мікроорганізмів, комах та повітря міжзернових проміжків. В іншому розумінні зернова маса - це штучно створена людиною екологічна система, в якій тісно взаємодіють живі організми й неживе зовнішнє середовище. Найбільший вміст у зерновій масі зерна основної культури - від 60 до 95%.

У зерновій масі крім зерна основної культури є домішки насіння інших культурних рослин і бур'янів, органічні та мінеральні домішки, зерна, пошкоджені шкідниками хлібних запасів тощо. Кількість цих домішок та їх якісний склад залежать від рівня агротехніки, способів і організації збирання врожаю. Наявність домішок не тільки знижує цінність зерна, а й посилює неоднорідність зернової маси, збільшує її об'єм. Це вимагає додаткових витрат, зокрема на затарювання й перевезення зернових мас. Крім того, наявність домішок у свіжозібраних зернових масах різко впливає на їх збереженість. Це зумовлено тим, що насіння бур'янів, як правило, має підвищену вологість, що, в

свою чергу, підвищує вологість зерна. При цьому посилюються процеси дихання насіння, створюється сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів.

Складна і різноманітна конфігурація зерен і домішок призводить до того, що вони, розміщуючись у місткостях, утворюють порожнини, заповнені повітрям. Воно істотно впливає на всі компоненти зернової маси, змінюється само і може істотно відрізнятись від повітря навколишнього середовища.

### **Лекція 3. Фізичні та фізіологічні властивості зернових мас**

Зернові маси мають певні фізичні властивості - сипкість, самосортування, шпаруватість, здатність до сорбції та десорбції різних парів і газів (сорбційна ємність), тепло-, температуро- і термовологопровідність, теплоємність. Знання і врахування фізичних властивостей зернових мас набувають особливого значення у зв'язку з механізацією й автоматизацією процесів обробки зерна в потоці, впровадженням нових способів сушіння, застосуванням пневматичного транспорту та зберіганням значних партій зерна у великих сховищах (силосах сучасних елеваторів, металевих бункерах, складах).

Сипкість - це здатність зерна і зернової маси переміщуватися по поверхні, розміщеній під певним кутом до горизонту.

Сипкість зернових мас має велике практичне значення. Правильно використовуючи цю властивість і застосовуючи відповідні пристрої та механізми, можна повністю уникнути затрат ручної праці при переміщенні зернових мас норіями, конвеєрами і пневмотранспортними установками, самопливом, завантажуванні в різні за розмірами і формою транспортні засоби (автомашини, вагони, судна) та сховища (засіки, склади, траншеї, силоси елеваторів).

### **Лекція №4. Післязбиральна обробка зернових мас.**

Для забезпечення стійкого зберігання зерна і зменшення втрат його (як кількості, так і якості) проводять певну технологічну підготовку зернових мас до тривалого зберігання. Воно полягає в підготовці току і сховищ до приймання зерна нового врожаю, правильного визначення якості зерна, яке надходить з поля від комбайнів, організації очищення, сушіння чи охолодження, організації хімічного консервування (при потребі) та боротьбі з шкідниками і хворобами, контролі за якістю проведення технологічних процесів та зберігання.

Матеріально-технічна база, яка необхідна для доброякісного проведення післязбиральної обробки зернової маси, складається з току, сховищу, автоваг, комплексу машин для очищення, сушіння та активного вентилявання, ремонтної майстерні, службових приміщень, протипожежних засобів тощо.

До початку надходження на зерноочисний пункт зернових мас проводять зачищення складів, ремонт техніки, профілактичні заходи боротьби з комірними шкідниками, перевіряють наявність тріщин в дошках засіків, підлозі та стінах.

Тік повинен мати як закриті, так і відкриту частини. Останню влаштувають з нахилом 5-8 градусів для забезпечення стоку дощової води. Величину її розраховують залежно від кількості зернової маси, що надійде на тік (на 1 т зерна потрібно 1-1,5 м<sup>2</sup> току). Автоваги встановлюють на підвищеному місці, використовуючи ватерпас. Протипожежні засоби розміщують у зручному для

використання місці.

До початку надходження зерна на тік призначають вагарів та завтоком, який організовує приймання, післязбиральну обробку, формування партій зерна для продажу, проведення якісного та кількісного обліку зернових мас.

Уся територія зерноочисного пункту для післязбиральної обробки повинна бути очищена від бур'янів, знаходитися на певній відстані від відкритих водоймищ, мати закриті місткості для зберігання смітних домішок. Розраховують також потребу в щитах-буртоутворювачах, брезенті, синтетичній плівці, тарі та інших матеріальних засобах. Попередньо планують розміщення партій продовольчого та насінного зерна різних за вологістю і засміченістю, а також цінного продовольчого та насінного зерна за сортами і репродукціями.

Для визначення режиму післязбиральної обробки зернової маси кожному партію її при надходженні на тік аналізують за вологістю, смітністю та наявністю зернових домішок із встановленням якості та параметрів кожного елемента. На основі цього аналізу роблять висновок про потребу в сушінні, тимчасовому консервуванні, використанні певного набору робочих органів, який би дав змогу розділити компоненти зернової маси (зерно основне, дрібне, бите, смітні домішки сирі, легкі, мінеральні, зерна культурних рослин) і т.д. Такий аналіз потрібний для того, щоб налагодити зерноочисну машину так, щоб за один пропуск отримати зерно потрібної якості, що сприяє зниженню його травмування від кількарязового пропуску через зерноочисні машини і знижує витрати праці та електроенергії при післязбиральній обробці.

### **Лекція №6. Загальні принципи зберігання рослинної сировини.**

Вивчення властивостей зернових мас і вплив на них умов навколишнього середовища показали, що інтенсивність усіх фізіологічних процесів залежить від одних і тих самих факторів, найважливішими серед яких є: вологість зернової маси і навколишнього середовища; температура зернової маси та оточуючих її об'єктів; доступ повітря до зернової маси.

На регулюванні параметрів цих факторів і ґрунтуються три режими зберігання зернових мас: 1) у сухому стані, тобто з вологістю, близькою до критичної; 2) в охолодженому стані, тобто за таких умов, коли температура їх знижена до таких меж, які значно гальмують життєві функції компонентів зернової маси; 3) без доступу повітря.

Перспективу має також хімічне консервування зернових мас обробкою їх деякими органічними кислотами, від яких гинуть усі живі компоненти зернової маси і таким чином захищають її від біологічного псування.

### **Лекція №7. Основи переробки зерна на борошно та крупу.**

Технологія і техніка переробки зерна від їх зародження та до створення сучасних борошномельних заводів пройшли довгий і складний шлях розвитку.

Борошно - цінний продукт помелу зерна, який використовують для виробництва хліба, макаронних і кондитерських виробів, а в невеликій кількості - в текстильній і хімічній промисловості.

За рахунок зернових продуктів людина використовує близько 52-62 %

загальної кількості вуглеводів. Рід зерна, з якого вироблене борошно, визначає його вид (борошно пшеничне, житнє та ін.).

Виробничий процес переробки зерна на борошно у великих державних борошномельних заводах і сільськогосподарських млинах залежить від таких факторів: якості зерна, яке надходить на переробку; ступеня досконалості технологічного процесу; стану технологічного обладнання.

Борошномельні властивості зерна виявляються в процесі переробки на борошно і визначаються загальним виходом борошна і його якістю. Виходом називають кількість борошна, виробленого із зерна в результаті помелу. Вихід виражають у процентах до маси переробленого зерна. Так, може бути 100-й вихід (практично 99,5 %-й), коли все зерно перетворене на борошно, неоднорідне за розмірами часточок, до складу яких входить ендосперм з оболонками.

Борошномельні заводи виробляють борошно різних виходів і сортів. Пшеничне: 96 % - оббивне (односортне); 85 % - другого сорту (односортне); 78 % - двосортне і трисортне; 77 % - односортне (поліпшене другого сорту); 75 % - трисортне; 72 % - першого сорту (односортне); 70 % - двосортне або односортне, Житнє: 95 % - оббивне (односортне); 87 % - шеретоване (односортне); 78 % - двосортне; 63 % - сіяне (односортне).

### **Лекція №8. Особливості післязбиральної обробки, зберігання та переробки насіння олійних культур.**

В побуті олією називають рослинні жири. Рослинні жири широко застосовують в різних галузях народного господарства. Надзвичайно висока їх харчова цінність полягає в тому, що вони легко засвоюються організмом людини і є високоенергетичним продуктом. Олію використовують безпосередньо в їжу, у хлібопеченні, кондитерському виробництві, з неї виробляють оліфу, мийні засоби, лаки і фарби. Технічні рослинні жири використовують у виробництві пластичних мас, лінолеуму, клейончастих матеріалів, виготовленні охолоджувальних рідин, технологічних мастил.

Основною сировиною для виробництва олії в Україні є насіння соняшнику, льону, озимого ріпаку, гірчиці, сої тощо. Провідну роль серед олійних культур, звичайно займає соняшник. На долю якого припадає 75 % площ зайнятих олійними культурами і 56 % всієї виробленої олії. На 2-му місці - ріпак, на 3 - льон. Помітні площі займає гірчиця і рицина. Річне виробництво соняшникової олії становить понад 1 млн т.

### **Лекція №9. Післязбиральна обробка та зберігання врожаю овочів.**

Картопля і овочі належать до соковитих продуктів харчування. Вміст води в них коливається від 60 до 96 %. 80 % наявної вологи знаходиться у вільному стані, і лише 20 % в зв'язаному.

Високий вміст води обумовлює високу активність ферментів, інтенсивність дихання, значно посилюється мікробіологічна активність. Тобто ця продукція вимагає особливих підходів до організації зберігання. Доводиться зберігати величезні об'єкти соковитої продукції. Людині на рік потрібно: 110 кг картоплі; 122 кг овочів; 31 кг баштанних культур; 106 кг плодів та ягід.

30 % продукції втрачається від вирощеної до спожитої в процесі зберігання.

Для зниження інтенсивності дихання та ферментативної діяльності всі соковиті об'єкти зберігаються при температурах близьких до 0°C, тобто за умов термоанабіозу (зокрема психроанабіозу). Крім того соковита продукція має низьку водоутримуючу здатність, тому її зберігають при підвищеній вологості повітря яка коливається від 85 до 98 % для запобігання в'яненню. В'яла продукція підвищує інтенсивність дихання, втрачає товарний вигляд, природний імунітет проти мікроорганізмів, і швидко псується.

На короткотермінове і довготермінове зберігання закладають 60 видів овочів. При всій біологічній і хімічній різноманітності соковитої продукції її властивості схожі, як об'єкта зберігання, що дозволяє застосовувати деякі загальні заходи щодо післязбиральної обробки, підготовки для зберігання та самого зберігання. Будь яка партія ніколи не буває однорідною. Вона містить об'єкти різного розміру, в масі обов'язково містяться домішки у вигляді листків, черешків, частинок стебел та ґрунту. Крім того в масі наявні пошкоджені бульби, головки цибулини, плоди. Обов'язковим компонентом маси є мікрофлора (на 1 м<sup>2</sup> поверхні містяться від 2 до 70 тис. м/о).

При закладанні на зберігання, соковиті об'єкти не вкладають щільно. Обов'язково наявна кількість шпарин заповненим повітрям, яке впливає на збереженість, і відрізняється від зовнішнього складом, вологістю, температурою. Можуть бути наявні нематоди, кліщі, шкідники у фазі личинок.

Підсумовуючи все ми можемо оцінити будь яку партію соковитої продукції, як біоценоз, в якому відбуваються фізіологічні, біологічні і мікробіологічні процеси.

### **Лекція №10. Післязбиральна обробка та зберігання бульб картоплі.**

Картопля належать до соковитих продуктів харчування.

Режими зберігання бульб картоплі:

Режими поділяються на:

1. Лікувальний;
2. Охолодження;
3. Основний;
4. Весняний.

В лікувальний період після збирання і сортування бульби зберігають при температурі +15 +18°C, відносній вологості повітря 95%, і вільному доступі O<sub>2</sub>. При наявності активного вентилявання, кагати вентиляють 5 - 6 разів на добу по 30 хвилин. За 10 дів бульби підсушуються і загоюються пошкодження.

Режим охолодження. В цей період температуру в масі картоплі слід знижувати на 1 °C на добу. У кагати вночі подають охолоджене повітря по 100 м<sup>3</sup> на 1 т продукції за годину.

В основний період температура зберігання продовольчої картоплі становить від +2 °C до +4 °C, для насінної (деякі сорти при температурі +1,5 °C +2°C, а деякі при температурі +4 °C +5 °C).

Картоплю яка призначена для переробки на чіпси зберігають при температурі +6 +7°C.

Недопустиме зниження температури до +1,5 °C, тому що відбувається

потемніння м'якуша. Навесні картоплю сортують, видаляють пошкоджені бульби. Перед реалізацією 3-4 доби прогривають теплим повітрям (10-12 °С), для ліквідації солодкого смаку. Насінневу картоплю перед закладанням на зберігання протрують полікарбацином (2-6 кг/т). Продовольчу картоплю в засіках на початку зберігання обробляють формаліном (400 мл/т).

### **Лекція № 11. Особливості післязбиральної обробки та зберігання плодово-ягідної продукції.**

Плоди належать до соковитих продуктів харчування. Високий вміст води обумовлює високу активність ферментів, інтенсивність дихання, значно посилюється мікробіологічна активність. Тобто ця продукція вимагає особливих підходів до організації зберігання. Доводиться зберігати величезні об'єкти соковитої продукції.

30 % продукції втрачається від вирощеної до спожитої в процесі зберігання. Для зниження інтенсивності дихання та ферментативної діяльності всі соковиті об'єкти зберігаються при температурах близьких до 0°C, тобто за умов термоанабіозу (зокрема психроанабіозу). При закладанні на зберігання, соковиті об'єкти не вкладають щільно. Обов'язково наявна кількість шпарин заповненим повітрям, яке впливає на збереженість, і відрізняється від зовнішнього складом, вологістю, температурою. Можуть бути наявні нематоди, кліщі, шкідники у фазі личинок.

Підсумовуючи все ми можемо оцінити будь яку партію соковитої продукції, як біоценоз, в якому відбуваються фізіологічні, біологічні і мікробіологічні процеси.

Існує 2 види зберігання соковитої продукції:

1. Зберігання в охолодженому стані
2. Зберігання в РГС або МГС.

### **Лекція № 13. Основи післязбиральної обробки, зберігання та переробки технічної сировини.**

Цукрові буряки. Особливості коренеплодів цукрових буряків як об'єктів зберігання. Вплив технології вирощування і збирання на цукристість та лежкість коренеплодів цукрових буряків. Сучасні способи зберігання цукрових буряків. Зберігання у високих кагатах з активним вентиляванням. Підтримання оптимальної вологості повітря в кагатах, застосування дезінфікуючих та біологічно активних хімічних засобів. Нові види вкриття. Догляд та спостереження у період зберігання. Особливості підготовки до зберігання та зберігання маточних коренеплодів. Нормативні та актовані втрати коренеплодів, їх облік.

Коротка технологічна схема переробки коренеплодів на цукро заводах. Нове в технології виробництва цукру. Використання відходів цукрового виробництва (меляси, вичавок, дефекату - фільтрпресової грязі) в сільському господарстві. Основи технології виробництва цукру-рафінаду.

Лубоволокнисті культури. Технологія збирання та приготування трести льону і конопель. Товарна класифікація лубоволокнистої продукції. Нове у

зберіганні та первинній обробці соломи і трести льону і конопель.

Технологія післязбиральної обробки хмелю. Активне вентилявання свіжозібраного хмелю. Режими та способи сушіння, кондиціонування, сульфитації шишок. Щільне пресування. Способи зберігання. Основи технології консервування сушеного хмелю. Виробництво гранул, екстрактів. Товарна класифікація хмелю.

Основи технології збирання і первинної обробки тютюну та махорки (пров'ялювання, сушіння, ферментація, сортування, зберігання). Нормування якості тютюну та махорки.

Ефіроолійні культури. Товарна, класифікація сировини ефіроолійних культур. Технологія виробництва ефірних олій та методи оцінювання якості сировини і продукції.

#### **Лекція № 14. Основи технології виробництва і зберігання комбікормів і кормів рослинного походження**

Основи технології виробництва і зберігання комбікормів та кормів рослинного походження

Комбікорми. Сировина, асортимент та рецептура комбікормів. Характеристика обладнання та основи технологічного процесу виробництва розсипних, гранульованих і брикетованих комбікормів різного складу та призначення в умовах господарських і міжгосподарських комбікормових підприємств. Нормування якості комбікормів. Особливості зберігання комбікормів різного складу, призначення сировини для їх виробництва. Ефективність виробництва і використання комбікормів в умовах господарств. Штучно зневоднені корми, призначення, сировина. Основи технології та режими приготування трав'яного борошна, січки, гранул, брикетів. Заготівля монокормів. Вітамінне борошно із деревної зелені, коренебульбоплодів, гички. Характеристика обладнання цехів. Особливості способів та режимів зберігання штучнозневоднених кормів.

Сіно. Технологія виготовлення розсипного, подрібненого та пресованого сіна. Досушування сіна активним вентиляванням. Сіносховища та способи зберігання сіна. Облік сіна. Нормування якості сіна.

Силос. Поняття про придатність до силосування зеленої маси різних культур. Фактори, що впливають на процеси силосування. Технологія приготування силосу. Зберігання та використання силосу. Нормування якості силосу.

Сінаж. Фізіологічні основи самоконсервування соковитих трав'янистих кормів. Сховища. Особливості технологічного процесу приготування і зберігання сінажу. Нормування якості сінажу.