

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. Зеленського М.О.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного факультету

_____ **О.Л. Тонха**

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри селекції і генетики

Протокол № від «_» _____ 2020 р.

В.о. завідувача кафедри

_____ **О.С. Макаруч**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Селекція та насінництво гетерозисних гібридів

напрямок підготовки 201 «Агрономія»

факультет агробіологічний

Розробник: доцент, кандидат с.-г. наук, Макаруч О.С.

Київ – 2020 р.

2. Опис навчальної дисципліни

Селекція та насінництво гетерозисних гібридів

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	20 «Аграрна наука та продовольство»	
Напрямок підготовки	201 Агрономія	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціалізація	«Агрономія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	87	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	4
Семестр	8	
Лекційні заняття	14 год.	12
Практичні, семінарські заняття	28 год.	10
Лабораторно –практичні заняття	год.	
Самостійна робота	45 год.	
Індивідуальні завдання	год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3	

2. Мета і завдання дисципліни

Дисципліна висвітлює сучасні концепції гетерозису та закономірності його прояву, типи гібридів та технологію селекційного процесу їх створення. Відображаються види вихідного матеріалу та методи створення інбредних ліній, специфіка оцінки їх комбінаційної здатності, добору комбінацій гібридів різної генетичної структури та синтетичних сортів. Дисципліна передбачає освоєння методів промислового виробництва гібридного насіння польових культур на фертильній та стерильній основі.

Основною метою вивчення дисципліни є формування в студентів знань та умінь з наукових основ селекції та насінництва гетерозисних гібридів польових культур.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- суть гетерозису та фактори, що його обумовлюють, типи гетерозису та способи його вимірювання;
- основні завдання селекції польових культур на гетерозис, загальну схему селекції гетерозисних гібридів, основні етапи селекційної роботи, їх суть;
- практичне використання ефекту міжлінійного гетерозису в селекції кукурудзи, соняшника, цукрового буряка, сорго;
- виробництво гібридного насіння на основі генної чоловічої стерильності і ЦЧС, самостерильності;
- особливості насінництва гетерозисних гібридів польових культур;
- використання міжсортowego гетерозису в селекції польових культур; основні етапи селекційної роботи, їх суть, методи селекції.

Після вивчення дисципліни слухач повинен уміти:

- розробляти моделі гібридів польових культур та складати схеми селекції гетерозисних гібридів різних типів;
- розробляти моделі синтетичних сортів польових культур;
- визначати обсяги робіт у селекційних розсадниках, їх площі;
- розміщувати селекційні посіви в полях селекційно-насінницьких сівозмін;
- визначати комбінаційну здатність інбредних ліній, селекційних номерів, сортів;
- здійснювати закладання полікросних полів;
- здійснювати обґрунтований підбір гібридів та сортів-синтетиків для господарств певних ґрунтово-кліматичних зон України;
- оцінювати селекційний матеріал за основними господарськими ознаками;
- закладати ділянки гібридизації при виробництві гібридного насіння гетерозисних гібридів різних типів;
- розраховувати потребу в насінні та насінницьких площах для господарств району, області;
- проводити польову та комірну апробацію, польові обстеження сортових посівів, здійснювати ґрунтконтроль;
- забезпечувати внутрішньогосподарський насіннєвий контроль на всіх етапах виробництва гібридного насіння ;
- оформляти відповідні документи на гібридне та сортове насіння.

Для вивчення дисципліни необхідні знання з ботаніки, генетики, загальної і спеціальної селекції, насінництва польових культур, сортознавства, рослинництва, землеробства, фітопатології та ентомології тощо.

3. Програма та структура навчальної дисципліни:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Ефект гетерозису в селекції рослин.												
Тема 1. Використання ефекту гетерозису в селекції рослин.	11	2	2			7		2	2			
Тема 2. Використання інбридингу в селекції культурних рослин.	12	2	2			8		2	2			
Разом за змістовим модулем 1	23	4	4			15						
Змістовий модуль 2. Організація насінництва гібридів в сучасних умовах												
Організаційні засади ведення насінництва	14	1	8			5		2	2			
Основні положення отримання гібридного насіння	13	2	6			5		2	2			
Разом за змістовим модулем 2	27	4	14			10						
Змістовий модуль 3. Селекція і насінництво гібридів окремих культур												
Тема 1. Селекція і насінництво гетерозисних гібридів кукурудзи.	11	2	4			5		2	2			
Тема 2. Селекція і насінництво гетерозисних гібридів соняшнику.	9	2	2			5		2	2			
Тема 3. Селекція і насінництво гетерозисних гібридів цукрового буряка.	9	2	2			5		2				
Тема 4. Селекція і насінництво гетерозисних гібридів жита.	8	1	2			5						
Разом за змістовим модулем 2	37	7	10			20						

Курсовий проект		-	-	-		-		-	-	-		-
Всього годин	87	14	28			45		12	10			

6. Теми практичних занять

1.	Схема селекційного процесу гетерозисних гібридів	2 год.
2.	Техніка гібридизації. Типи схрещувань у селекції гібридів.	2 год.
3.	Система насінництва гетерозисних гібридів	2 год.
4.	Методи, схеми та заходи по виробництву насіння високих генерацій	2 год.
5.	Розрахунок обсягів робіт, площ селекційних та насінневих розсадників, потреби в насінні кукурудзи	2 год.
6.	Розрахунок обсягів робіт, площ селекційних та насінневих розсадників, потреби в насінні цукрових буряків	2 год.
7.	Сортові ознаки та характеристика сортів-синтетиків та гібридів жита	2 год.
8.	Сортові ознаки та характеристика гібридів кукурудзи.	2 год.
9.	Сортові ознаки та характеристика гібридів соняшника	2 год.
10.	Сортові ознаки та особливості інспектування ріпаку	1 год.
11.	Методика інспектування насінневих посівів кукурудзи і сорго	2 год.
12.	Особливості інспектування насінневих посівів соняшника	1 год.
13.	Особливості інспектування насінневих посівів жита, гречки, ріпаку.	2 год.
14.	Особливості інспектування насінневих посівів цукрових буряків	2 год.
15.	Документування насінневого матеріалу	2 год.
ВСЬОГО		28 ГОД.

8. Методи навчання

Вивчення дисципліни передбачає комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання і мотивації їх навчання, що сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця з урахуванням індивідуальних особливостей учасників навчального процесу й спілкування.

З метою формування професійних компетенцій широко впроваджуються інноваційні методи навчання, що забезпечують комплексне оновлення традиційного педагогічного процесу, а саме, комп'ютерна підтримка навчального процесу, впровадження інтерактивних методів навчання (опрацювання дискусійних питань, тощо).

9. Форми контролю

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю. Використовуються методи усного і письмового контролю, які мають сприяти підвищенню мотивації майбутніх фахівців. Контроль знань та вмінь студентів з дисципліни «Спеціальна генетика» відбувається під час тестування.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100			0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{нр}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} \cdot K^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм} \cdot K^{(n)}_{зм})}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де $R^{(1)}_{зм}, \dots, R^{(n)}_{зм}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{зм}, \dots, K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{зм} + \dots + K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{зм} = \dots = K^{(n)}_{зм}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$0,7 \cdot (R_{3M}^{(1)} + \dots + R_{3M}^{(n)})$$

$$R_{HP} = \frac{\dots}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до R_{HP} і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від R_{HP} . Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

12. Рекомендована література

Базова

1. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Молоцького.- Біла Церква, 2010.- 378с.
2. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник; підготували: Н.І. Рябчун, М.І. Єльніков, А.Ф. Звягін та ін.; за ред. В.В. Кириченка.- Х.: ІР ім. В.Я.Юрєва НААН України, 2010.-462с.
3. Гаврилюк М.М. «Основи сучасного насінництва». Київ,-2004.-256 с.
4. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. // Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є.- Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008.- 368с.
5. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений.- М.: Колос, 1984. – 344 с.
6. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции растений. – М.: Колос, 1972. – 399 с.

Допоміжна

- Кириченко В.В., Литун П.П. Гетерозис в селекции и практике селекции гибридного подсолнечника. – Харьков, 2003. – 186 с.
- Коновалов Ю.Б. Частная селекция полевых культур. Москва, 2007. 405
- Генетические основы селекции гетерозисных популяций. – Минск: наука и техника, 1971. – 180 с.
- Шевцов И.А. Использование инбридинга у растений. – К.: Наукова думка, 1983. -270 с.
- Филатов Г.В. Гетерозис: физиолого-генетическая природа. – М.: Во «Агропромиздат», 1988. – 97 с.
- Тараненко Л.К., О.Л. Яцишен. «Принципи, методи і досягнення селекції гречки(*Fagopyrum esculentum* М.).-Вінниця, 2014.-218с.
- Дупляк О.Т., Жемойда В.Л. Методичний посібник для самостійної роботи студентів магістрів та заочної форми навчання зі спеціальностей напряму «Агрономія» К., 2005 – 33 с.
- Алексєєва О.С., Тараненко Л.К., Малина М.М. Генетика, селекція і насінництво гречки. – К.: Вища школа, 2004. – 213 с.
- Генетика і селекція кормових культур // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.:Логос, 2001. –Т. 3.- С. 230- 274.
- Генетика і селекція кукурудзи // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2.- С. 571-631.
- Генетика і селекція технічних культур // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. –Т. 3.- С. 11- 54.Роїк М. Буряки. – К.: ХХІ вік, ТРУД-КІЇВ, 2001. - 319 с.
- Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1992. – 207 с.
- Досягнення та перспективи селекції соргових культур в інституті зернового господарства УААН // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.:Логос, 2001. –Т. 3.- С. 136- 143.

- Кириченко В.В. Селекція і семеноводство підсолнечника (*Helianthus annuus* L.). – Харьков, 2005.- 385 с.
- Насінництво й насіннєзнавство польових культур. – Харків, 2007.- 214 с.

13. Інформаційні ресурси

- www.agromage.com.genetics.php.
- www.agromage.com. seed_technology.php.
- 1.Всеросійський інститут рослинництва ім. М.І. Вавилова, Ленінград, Росія;
- 2. Сільськогосподарська дослідницька служба (ARS) міністерства сільського господарства США, Белтсвіл, США;
- 3. Міжнародний інститут рису (IRRI – International Rice Research Institute), Лос Банос, Філіппіни;
- 4. Міжнародний інститут с.г. культур для напівзасушливих тропіків(ICRISAT-International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Хайдерабад, Індія;
- 5.Міжнародний центр по кукурудзі і пшениці (CIMMYT – International Maize and Wheat Improvement Center), Ель Батан, Сьюдад Мехіко, Мексика;
- 6.Голандсько-німецький генний банк по картоплі, Брауншвейг, Німеччина;
- 7.Міжнародний центр по картоплі (IPC- Internaional Potato Center), Ліма, Перу;
- 8.Міжнародний інститут сільського господарства тропіків (ІТА – International Center of Tropical Agriculture), Ібадан, Нігерія;
- 9.Північний генний банк, Лунд, Швеція;
- 10 Азіатський центр по вивченню та розробці овочевих культур(AVRDC – Asian Vegetable Research and Development Center), Тайвань;
- 11. Егейський регіональний сільськогосподарський інститут (ARARI), Ізмир, Турція;
- 12. International Center for Agricultural Research in Dry Areas – ICARDA, Syria.

Тести для визначення рівня засвоєння знань студентами

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР Бакалавр напряму підготовки/ спеціальність Агрономія	Кафедра Селекції і генетики 2020-2021 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 з дисципліни «Селекція і насінництво гетерозисних гібридів»	Затверджую Зав. кафедри (підпис) Макарчук О.С. 15 травня 2020 р.
Екзаменаційні запитання			
1. Історія використання явища гетерозису			
2. Походження та класифікація кукурудзи (<i>Zea mays</i> L.)			
3. Тестові завдання різних типів			

Варіант №1

Питання 1. Назвіть основних вітчизняних оригінаторів гібридів соняшнику:

1	Інститут зернового господарства НААН
2	Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН, Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
3	Інститут олійних культур НААН
4	Інститут землеробства НААН
5	Фірми Нові Сад, Райз, КВС

Питання 2. Що використовується в якості вихідного матеріалу для створення інбредних ліній кукурудзи:

1	Екзотична плазма
2	Синтетичні популяції
3	Різні типи гібридів
4	Мультилінійні сорти

Питання 3. Назвіть основні непрямі показники, що тісно корелюють з скоростиглістю в кукурудзи:

1	Кількість листків на головному стеблі
2	Число діб від сходів до цвітіння початків
3	Вологість зерна
4	Довжина стебла
5	Розміри 2-го листка

Питання 4. До якого з типів відноситься переважна частина ранньостиглих гібридів кукурудзи: Дайте пояснення, чому?

1	Кремнистого типу
2	Зубоподібного типу
3	Кремнисто-зубоподібного типу
4	Стерильного типу
5	Фертильного типу

Питання 5. Назвіть основні напрями науково-дослідної роботи з селекції та генетики цукрового буряка:

1	Удосконалення багатоплідної форми із залученням інших форм буряків
2	Створення роздільноплідних цукрових буряків
3	Отримання та використання поліплоїдів і на їх основі - триплоїдних гібридів

4	Створення лінійних сортів культури
---	------------------------------------

Питання 6. З якою метою і коли проводяться польові обстеження?

Впишіть правильну відповідь у бланку відповідей

Питання 7. Основними методами визначення специфічної комбінаційної здатності є:

Впишіть правильну відповідь

Питання 8. Що є основною метою інбридингу?

1	Розкладення певної популяції на гомозиготні лінії
2	Самозапилення рослин
3	Гібридизація різних видів рослин
4	Гетерозис

Питання 9. Назвіть основні типи чоловічої стерильності у рослин

1	Генна, модифікаційна
2	Хромосомна, цитоплазматична
3	Популяційна
4	Мутагенна
5	Трансгресивна

Питання 10. Сорти-синтетики одержують в результаті:

1	Реципрокних схрещувань
2	Об'єднання декількох гомозиготних ліній
3	Комбінації ліній, клонів, гібридів з високою ЗКЗ
4	Діалельних схрещувань
5	Простих парних схрещувань

Макарчук О.С. _____

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР Бакалавр напряму підготовки/ спеціальність Агрономія	Кафедра Селекції і генетики 2020-2021 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2 з дисципліни «Селекція і насінництво гетерозисних гібридів»	Затверджую Зав. кафедри (підпис) Макарчук О.С. 15 травня 2020р.
Екзаменаційні запитання			
1. Схема створення стерильного аналога самозапиленої лінії			
2. Особливості інспектування сортових посівів кукурудзи			
3. Тестові завдання різних типів			

Варіант №2

Питання 1. Назвіть основних вітчизняних оригінальних гібридів соняшнику:

1	Інститут зернового господарства НААН
2	Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН, Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насінництва та сортовивчення
3	Інститут олійних культур НААН
4	Інститут землеробства НААН
5	Фірми Нові Сад, Райз, КВС

Питання 2. Що використовується в якості вихідного матеріалу для створення інбредних ліній кукурудзи:

1	Екзотична плазма
2	Синтетичні популяції
3	Різні типи гібридів
4	Мультилінійні сорти

Питання 3. Назвіть основні непрямі показники, що тісно корелюють з швидкістю в кукурудзи:

1	Кількість листків на головному стеблі
2	Число діб від сходів до цвітіння початків
3	Вологість зерна
4	Довжина стебла
5	Розміри 2-го листка

Питання 4. До якого з типів відноситься переважна частина ранньостиглих гібридів кукурудзи: Дайте пояснення, чому?

1	Кременистого типу
2	Зубоподібного типу
3	Кременисто-зубоподібного типу
4	Стерильного типу
5	Фертильного типу

Питання 5. Назвіть основні напрями науково-дослідної роботи з селекції та генетики цукрового буряка:

1	Удосконалення багатоплідної форми із залученням інших форм буряків
2	Створення роздільноплідних цукрових буряків
3	Отримання та використання поліплоїдів і на їх основі - триплоїдних гібридів
4	Створення лінійних сортів культури

Питання 6. З якою метою і коли проводяться польові обстеження?

Впишіть правильну відповідь у бланку відповідей

Питання 7. Основними методами визначення специфічної комбінаційної здатності є:

Впишіть правильну відповідь

Питання 8. Що є основною метою інбридингу?

1	Розкладення певної популяції на гомозиготні лінії
2	Самозапилення рослин
3	Гібридизація різних видів рослин
4	Гетерозис

Питання 9. Назвіть основні типи чоловічої стерильності у рослин

1	Генна, модифікаційна
2	Хромосомна, цитоплазматична
3	Популяційна
4	Мутагенна
5	Трансгресивна

Питання 10. Сорти-синтетики одержують в результаті:

1	Реципрокних схрещувань
2	Об'єднання декількох гомозиготних ліній
3	Комбінації ліній, клонів, гібридів з високою ЗКЗ
4	Діалельних схрещувань
5	Простих парних схрещувань

Макарчук О.С.

Запитання відкритого типу на основі яких формуються екзаменаційні білети:

1. Система генетичних ресурсів рослин України.
2. Характеристика колекцій зразків генофонду культур.
3. Поняття «біологічне різноманіття».
4. Класифікація виду *Zea mays* L.
5. Національний генбанк рослин України, як джерело вихідного матеріалу для селекції.
6. Історія використання явища гетерозису
7. Типи та концепції гетерозису
8. Інбридінг та його використання в селекції на гетерозис
9. Типи гібридів
10. Методи одержання інбредних ліній
11. Рекурентний та реципрокний рекурентний добір інбредних ліній
12. Поняття комбінаційної здатності та методи її визначення
13. Схема створення стерильного аналога самозапиленої лінії
14. Цитоплазматична чоловіча стерильність (поняття, використання)
15. Схема створення аналога відновлення фертильності ліній на фертильній основі
16. Інцухт та його використання в селекції
17. Історія використання явища гетерозису
18. Інбридінг та його використання в селекції на гетерозис
19. Методи одержання інбредних ліній
20. Поняття комбінаційної здатності, методи її визначення
21. Використання інбридингу в селекції гібридів F1
22. Схема створення стерильного аналога самозапиленої лінії
23. Походження та класифікація кукурудзи (*Zea mays* L.)
24. Вихідний матеріал в селекції кукурудзи
25. Схема селекційного процесу створення гібридів кукурудзи
26. Поняття «раса» та гетерозисна модель в селекції кукурудзи
27. Походження та систематика роду *Secale* L.
28. Селекція синтетичних сортів озимого жита (етапи, схема)
29. Завдання селекції гібридного жита (оцінка гетерозису, комбінаційної здатності)
30. Типи короткостебельності жита, схема передачі домінантної короткостебельності
31. Походження та система цукрових буряків (*Beta vulgaris saccharifera*)
32. Походження та класифікація соняшника
33. Особливості селекції гібридного соняшника
34. Походження та класифікація ріпаку.
35. Організаційні засади насінництва.
36. Виробництво насіння високих генерацій зернових культур.

37. Сортова сертифікація насіння.
38. Терміни та визначення понять в насінництві.
39. Схема виробництва гібридного насіння кукурудзи.
40. Польові обстеження та апробація посівів.
41. Система насінництва гібридів кукурудзи
42. Насінництво гібридів кукурудзи на основі ЦЧС
43. Насінництво гібридів кукурудзи на фертильній основі
44. Особливості проведення інспектування сортових посівів кукурудзи
45. Особливості інспектування сортових посівів кукурудзи
46. Особливості інспектування сортових посівів цукрового буряка
47. Особливості інспектування сортових посівів соняшника
48. Особливості створення гетерозисних гібридів ріпаку