



Міністерство освіти та науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра генетики, селекції та насінництва

ГЕНЕТИКА СИСТЕМ РОЗМНОЖЕННЯ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності
201 «Агрономія» за освітньо-професійною програмою «Насінництво та
насіннєзнавство»

Затверджено
рішенням навчально-методичної
комісії факультету
агрономії та захисту рослин
Протокол № 4 від 28_03_2025 р.

Харків – 2025

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра генетики, селекції та насінництва

ГЕНЕТИКА СИСТЕМ РОЗМНОЖЕННЯ

Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності
201 «Агрономія» за освітньо-професійною програмою «Насінництво та
насіннєзнавство»

Затверджено рішенням
навчально-методичної комісії
факультету агрономії та захисту
рослин.
Протокол № 4 від 28 03 2025 р.

Харків
2025

УДК 631.528:631.53(072)
Г 33

Схвалено на засіданні кафедри генетики, селекції та насінництва
Протокол № 7 від 17 лютого 2025р.

Рецензенти:

В.В. Безпалько, канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва ДБТУ;
Криворученко Р. В. канд. с.-г. наук, доцент кафедри генетики, селекції та насінництва ДБТУ.

Г 33

Генетика систем розмноження: методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 201 «Агрономія» / укладачі: Р. В. Рожков, О. В. Гудим; ДБТУ. – Харків: [б. в.], 2025. – 34 с.

Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни «Генетика систем розмноження» містять опис, програму та структуру викладання навчальної дисципліни для денної і заочної форми навчання здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія». Наведено структуру навчальних тем дисципліни для теоретичного та практичного вивчення курсу і засвоєння навчального матеріалу з рекомендованими літературними джерелами. Методичні вказівки містять екзаменаційні запитання, завдання на вирішення конкретних задач для проведення підсумкового контролю знань здобувача, наведені методи оцінювання, список рекомендованої літератури. Методичні вказівки можуть мати інформативний характер і бути корисними для здобувачів інших спеціальностей, наукових та науково-педагогічних працівників.

УДК 631.528:631.53(072)
Г 33

Відповідальний за випуск: Рожков Р.В., доцент

© Р.В. Рожков, О.В. Гудим, 2025
© ДБТУ, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. Структура програми навчального курсу «Генетика систем розмноження».....	9
2. Програма навчальної дисципліни	10
3. Структура навчальної дисципліни.....	12
4. Теми лабораторних занять.....	13
5. Теми для самостійної роботи.....	13
6. Методи контролю.....	16
7. Програмні питання до вивчення дисципліни «Генетика систем розмноження».....	19
8. Завдання для самоперевірки.....	22
9. Рекомендована література.....	32

ВСТУП

Програму навчальної дисципліни «Генетика систем розмноження» складено відповідно до програми підготовки фахівців освітнього рівня «магістр» зі спеціальності 201 «Агрономія».

Навчальна дисципліна «Генетика систем розмноження» є обов'язковою для ОПП «Насінництво та насіннєзнавство» і викладається в першому навчальному семестрі ОР «магістр». Програмою дисципліни передбачено проведення лекцій та практичних занять.

Освітній рівень – **другий (магістерський)**

Спеціальність – **201 «Агрономія»**

Лекції – **14 год.**

Практичні заняття – **16 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

Всього – **3 кредита ECTS/90 год.**

Форма контролю – **екзамен.**

Метою дисципліни "Генетика систем розмноження" є надання здобувачам ґрунтовних знань щодо генетичного контролю за способами розмноження та реалізацією онтогенетичного розвитку у культурних рослин з подальшим використанням здобутих знань для вирішення конкретних практичних ситуацій у насінництві.

Завдання вивчення дисципліни є формування у студентів теоретичних і практичних знань про закономірності розмноження та успадкування ознак рослин і механізмів впливу на генетичні системи факторів середовища, що дозволить контролювати конкретні практичні ситуації і таким чином формувати запрограмований біологічний матеріал сільськогосподарських культур.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є поглиблене вивчення генетичних особливостей розмноження сільськогосподарських культур для їх використання в насінництві.

Компетентності, якими повинен володіти здобувач даного курсу:

Інтегральна компетентність

ІК.01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК.03 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК.02 Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК.05 Здатність розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.

СК.08 Здатність до розробки та викладання навчальних дисциплін у закладах вищої та фахової передвищої освіти.

Програмні результати навчання

ПРН.01 Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.

ПРН.02 Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

ПРН.04 Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

ПРН.11 Здійснювати бізнесове проектування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні знати:

- генетичні аспекти збереження та передачі спадкової інформації з покоління в покоління в процесі розмноження рослин;
- молекулярні та цитологічні основи систем розмноження рослин;
- форми фено- і генотипічної мінливості та їх зв'язок із генетичною системою розмноження рослин;
- особливості генетичної системи контрольованого розмноження рослин;
- генетичні системи розмноження рослин в популяціях.

Внаслідок вивчення курсу здобувачі повинні вміти:

- практично реалізувати знання, набуті з генетичних систем розмноження рослин;
- керуючись закономірностями генетичних систем розмноження рослин забезпечувати на практиці такі технологічні режими, які б дозволяли максимально реалізувати потенціальні можливості генотипу та високу економічну ефективність виробництва;
- проводити (аналізувати) цитологічний аналіз хромосом, мікро- і макроспорогенез, гаметогенез, апоміксис, етапи органогенезу, генетичний аналіз у поколіннях, поліплоїдію, гетерозис, ЦЧС, порушення розвитку процесу розмноження, різноманітні форми самонесумісності та закономірності гібридів при віддаленій гібридизації.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Генетика систем розмноження» має тісні зв'язки з такими науковими напрямками як ботаніка, цитологія рослин, загальна генетика, селекція і насінництво польових культур, рослинництво, еволюційне вчення, екологія.

Дисципліна «Генетика систем розмноження» спрямована на формування у студентів теоретичних і практичних знань про закономірності розмноження та успадкування ознак рослин і механізмів впливу на генетичні

системи факторів середовища, що дозволить контролювати конкретні практичні ситуації і таким чином формувати запрограмований біологічний матеріал сільськогосподарських культур.

В процесі освоєння дисципліни «Генетика систем розмноження» передбачається оволодіння студентами теоретичними основами генетики систем розмноження рослин у онтогенетичному та філогенетичному їх розвитку та методи управління ними. Генетика систем розмноження є частиною загальної генетики та має прямий зв'язок з вченням про еволюцію живих організмів.

«Генетика систем розмноження» є невід'ємною складовою циклу професійної підготовки фахівців за ОПП «Насінництво та насіннєзнавство». Предметом вивчення навчальної дисципліни є поглиблене вивчення генетичних особливостей розмноження сільськогосподарських культур для їх використання в насінництві.

1. Структура програми навчального курсу «Генетика систем розмноження»

Найменування показників	Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство» Спеціальність 201 «Агрономія»	Обов’язкова	
Модулів – 4	Освітньо-професійна програма «Насінництво та насіннєзнавство»	Рік підготовки:	
Змістових модулів –3		2-й	
Самостійна робота – 60		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –2 самостійної робота здобувачів – 4	ОС: «Магістр»	14 год.	6 год.
		Практичні	
		-	-
		Лабораторні	
		16	8
		Самостійна робота	
		60 год.	76 год.
		Вид контролю: поточний, модульний контроль, екзамен.	

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Генетичні закономірності розмноження у рослин

Тема 1. Генетика систем розмноження, як навчальна дисципліна. Розмноження, як основна функція живої речовини

Мета, предмет і задачі дисципліни “Генетика систем розмноження”, зв’язок генетики систем розмноження з іншими науковими дисциплінами; методи досліджень; поняття про розмноження та його основні типи (безстатеве і статеве) у рослин.

Тема 2. Цитологічні основи розмноження у квіткових рослин

Зміна поколінь у рослин; мікроспорогенез і розвиток чоловічого гаметофіту; мегаспорогенез і розвиток чоловічого гаметофіту; подвійне запліднення; клітина, як основа розмноження, клітинний цикл і інтерфаза; прямий (амітоз) і непрямий поділ (мітоз, мейоз) клітини; генетичний зміст мітозу та мейозу та особливості протікання їх фаз.

Тема 3. Аномальні явища при статевому розмноженні як джерело мінливості організмів

Порушення, що виникають під час розвитку пилку та зародкового мішка; зміна статі у рослин; порушення процесів запліднення; порушення ембріогенезу (апоміксис, поліембріонія, гаплоїдія); порушення під час формування зародку та ендосперму.

Тема 4. Генетика онтогенетичного розвитку

Онтогенез, як одна з головних загадок біології та його основні стадії у розвитку рослин (ембріональний, ювенільний, генеративний та синильний періоди); періодизація онтогенезу та органогенезу культурних рослин на прикладі пшениці; реалізація генетичної інформації в процесі онтогенезу; гіпотеза Жакоба-Мано, щодо регуляції активності генів в процесі онтогенезу.

Змістовий модуль 2. Практичне використання особливостей розмноження деяких сільськогосподарських культур

Тема 5. Інбридинг та гетерозис, їх використання в селекції рослин

Інбридинг, інбредна депресія, інбредний мінімум та отримання самозапильних ліній, генетична суть гетерозису, комбінаційна здатність (загальна та специфічна), транс- цисгетерозис; типи гетерозису (репродуктивний, соматичний, адаптивний); теорії гетерозису (домінування, наддомінування, моногенний гетерозис, адиментальних факторів, гібридного білка, цитологічна, біофізичний, тощо); практичне значення гетерозису, типи гетерозисних гібридів; шляхи закріплення гетерозису; проблема створення гетерозисної пшениці; цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) та її використання при створенні гібридів; типи ЦЧС, шляхи створення відновників і закріплювачів ЦЧС.

Тема 6. Генетичні системи несумісності, що контролюють статевий процес у рослин

Поняття і суть несумісності видів; самонесумісність видів та її типи (гетероморфна і гомоморфна несумісність); використання самонесумісності в селекційних і насінницьких дослідженнях; механізми самонесумісності у різних видів культурних рослин (тютюн, жито, гречка, тощо)

Тема 7. Віддалена гібридизація рослин та шляхи подолання несхрещуваності видів

Віддалена гібридизація (міжвидова та міжродова); її значення. Конгруентні та інконгруентні схрещування; несхрещуваність видів, причини (прогамна, сингамна, ембріональна, постембріональна несумісність) та методи подолання несхрещуваності (попереднє щеплення, метод посередника, запилення сумішню пилку, реципрокні схрещування, укорочування стовпчика, запилення на різних стадіях розвитку стовпчика і маточки, обробка маточки материнської форми стимулятором росту, попередня поліплоїдія); способи подолання несхожості гібридного насіння та безплідності віддалених гібридів.

3. Структура навчальної дисципліни «Генетика систем розмноження»

Назва розділів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
			лекції	лабораторні	практичні				лекції	лабораторні	практичні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Генетичні закономірності розмноження у рослин												
Тема 1. Генетика систем розмноження, як навчальна дисципліна. Розмноження, як основна функція живої речовини	6	2	2	–	–	4	12	2	2	–	–	10
Тема 2. Цитологічні основи розмноження у квіткових рослин	18	6	2	4	–	12	14	4	2	2	–	10
Тема 3. Аномальні явища при статевому розмноженні як джерело мінливості організмів	12	4	2	2	–	8	12	–	–	–	–	12
Тема 4. Генетика онтогенетичного розвитку	12	4	2	2	–	8	12	2	–	2	–	10
Разом за розділом 1	48	16	8	8	–	32	50	8	4	4	–	42
Змістовий модуль 2. Практичне використання особливостей розмноження деяких сільськогосподарських культур												
Тема 5. Інбридинг та гетерозис, їх використання в селекції рослин	18	6	2	4	–	12	14	4	2	2	–	10
Тема 6. Генетичні системи несумісності, що контролюють	12	4	2	2	–	8	12	2	–	2	–	10

статевий процес у рослин												
Тема 7. Віддалена гібридизація рослин та шляхи подолання несхрещуваності видів	12	4	2	2	–	8	14	–	–	–	–	14
<i>Разом за розділом 2</i>	42	14	6	8	–	28	40	6	2	4	–	34
Всього годин	90	30	14	16	–	60	90	14	6	8	–	76

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Прямий та непрямий поділ клітини	2	2
2	Поділ клітини шляхом мейозу	2	–
3	Аномалії розвитку рослин в ембріогенезі	2	–
4	Періодизація онто- та органогенезу у рослин	2	2
5	Класифікація гетерозису та гібридів. Теорії гетерозису	2	2
6	Використання Цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦМС) в селекції та насінництві	2	–
7	Механізми самонесумісності у різних видів культурних рослин	2	2
8	Методи подолання несхрещуваності видів	2	–
	Разом	16	8

5. Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма

		навчання	навчання
Змістовий модуль 1. Генетичні закономірності розмноження у рослин			
1	Вегетативне розмноження рослин та його значення для підтримання генофонду плодових культур.	7	10
2	Типи запилення і запліднення у рослин. Пристосування рослин до різних способів запилення. Роль факторів навколишнього середовища у запиленні і заплідненні рослин.	8	10
3	Фактори зовнішнього середовища, що призводять до порушень у розмноженні рослин та аномального розвитку зародку. Мутації та їх механізм дії на органи розмноження рослин.	8	12
4	Періодизація онтогенезу у різних видів культурних рослин.	8	10
Змістовий модуль 2. Практичне використання особливостей розмноження деяких сільськогосподарських культур			
5	Практичне використання гетерозису в селекції окремих сільськогосподарських культур: кукурудзи, соняшнику, жита, ріпаку, цукрового буряка, тощо.	7	10
6	Типи ЦЧС у культурних рослин, та їх вплив на органи розмноження та мікроспорогенез	7	10
7	Роль гетероплоїдії в селекції та насінництві с.-г. рослин	7	7
8	Періодична зміна інбридингу та кросбридингу у рослин. Селективне запліднення у рослин.	8	7
	Разом	60	76

Самостійна робота здобувачів під час лекцій

1. Конспектування лекцій і відпрацювання конспекту лекцій у позаурочний час шляхом порівняння записів з відповідним розділом підручника, який здобувач вивчав. Після цього внести доповнення до конспекту лекцій, уточнити деякі положення і продумати (розповісти собі) весь текст лекції.

2. Проведення лекційної атестації здобувачів шляхом:

- видати завдання (короткі за формою, але змістовні) за темою лекції, відповідь у кінці лекції;
- на початку лекції видати кожному здобувачу картку для відповіді з попередньої лекції, відповіді через 5-10 хвилин здаються лектору;
- видача завдань для випереджального вивчення відповідного теоретичного матеріалу.

Самостійна робота є доповненням до основного матеріалу курсу, яка є обов'язковою для вивчення і буде оцінюватись як додаткові знання здобувача при атестаціях, передбачених програмою курсу.

Методи навчання

При вивченні курсу «Генетика систем розмноження» використовуються такі методи навчання:

1. Група методів за джерелом інформації і сприйняття навчальної інформації – словесні (лекція, бесіда, розповідь), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні (вивчення методів постановки польового експерименту на дослідному полі).

2. Група методів за логікою передачі і сприйняття навчального матеріалу: індуктивні, дедуктивні, аналітичні і синтетичні.

3. Група методів за ступенем самостійного мислення при засвоєнні знань -репродуктивні, продуктивні, а саме: дослідницькі, пошукові, частково-пошукові;

4. Група методів за ступенем управління навчальним процесом: навчання під керівництвом викладача, самостійна робота з підручниками і

науковою літературою, текстами лекцій, лабораторно-практичних і семінарських занять, робота з комп'ютером, виконання тестових завдань, тощо.

6. Методи контролю

Форма підсумкового контролю успішності навчання здобувачів – **екзамен**.

Контроль знань, успішності, практичних навичок та умінь студентів – невід'ємна складова навчального процесу і форма зворотного зв'язку у процесі вивчення навчального курсу «Генетика систем розмноження». У навчальному процесі можна використовувати такі види контролю як:

- 1. Поточний;*
- 2. Періодичний (проміжний);*
- 3. Підсумковий (семестровий).*

Поточний контроль знань – це контроль рівня успішності та вмінь у процесі навчання, який проводиться на лекціях і лабораторно–практичних заняттях. Його види та форма можуть різнитися і бути в наступних модифікаціях:

Експрес опитування – це опитування на засвоєння навчального матеріалу попередньої лекції; опитування під час лекції на розуміння її мети; контроль за засвоєнням лекційного матеріалу; програмований контроль знань (картки, вирішення проблемних і ситуаційних завдань, тестування); модульний контроль; співбесіда.

Поточний (проміжний) контроль – контроль після вивчення конкретного розділу або ж теми змістових модулів. Він включає такі види контролю: контрольні роботи; тестові опитування; колоквіуми; контроль за умінням вирішувати професійно–орієнтовані завдання; контроль за формуванням практичних умінь і навичок.

Підсумковий контроль – це вид контроль, який проводять в кінці вивчення курсу дисципліни. Це семестровий контроль: комплексні тестові контрольні завдання, семестровий іспит.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота							Всього балів	
Розділ 1				Розділ 2			За підсумками розділів	Екзамен
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	60	40
8	8	10	10	8	8	8		
Загальна рейтингова оцінка							0-100	

T 1, T 2, T 3, T 4, T 5, T 6, T 7 – теми розділів.

Після закінчення вивчення курсу підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі екзамену і здобувач може набрати протягом семестру в точках контролю до 60 балів включно.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
66-73	D	задовільно	
60-65	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка «*відмінно*» - 90-100 балів - виставляється студенту, який при відповіді на запитання показав всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, правильно та повністю виконав поставлене завдання, уміє грамотно інтерпретувати одержані результати; продемонструвати знання основної і додаткової літератури, передбачені на рівні творчого використання.

Оцінка *«добре»* - 74-89 балів виставляється студенту, якщо при відповіді на запитання він виявив повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, правильно виконав поставлене завдання, показав володіння практичними вміннями та навичками, але припустився окремих несуттєвих помилок, які не мають принципового значення.

Оцінка *«задовільно»* - 60-73 балів. - виставляється, якщо при відповіді на запитання студент виявив повні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, у цілому справився з поставленим завданням, але при цьому окремими вміннями та навичками володів невпевнено, припустився незначних помилок в арифметичних розрахунках, демонстрував здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.

Оцінка *«незадовільно»* - 35-59 балів - виставляється, якщо при відповіді на запитання студент виявив серйозні прогалини в знаннях основного матеріалу, зробив принципові помилки, не зміг розв'язати задачу і провести розрахунки тощо. При визначенні загальної оцінки враховуються, результати поточного, контролю з лабораторних, практичних, семінарських занять, колоквиумів, які відбулися в період, за який проводиться модульний контроль, а також результати захисту індивідуальних завдань та звітів з лабораторних (практичних) робіт, передбачених навчальною програмою з конкретної дисципліни, та самостійної аудиторної й позааудиторної роботи студентів з даної дисципліни.

7. Програмні питання до вивчення дисципліни «Генетика систем розмноження»

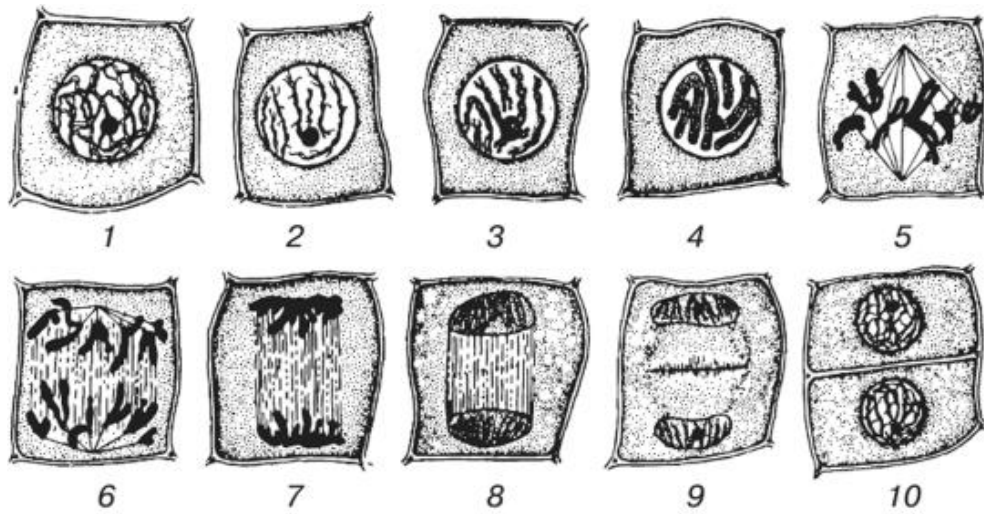
- 1 Предмет, мета та завдання дисципліни. Зв'язок з іншими науками.
- 2 Розмноження, як основна властивість живих організмів. Типи розмноження рослин. Генетичні особливості.
- 3 Успадкування ознак при безстатевому розмноженні. Вегетативне розмноження. Клонування.
- 4 Статеве розмноження та його вплив на генетичну структуру потомства.
- 5 Клітинний цикл, інтерфаза, способи поділу клітини.
- 6 Мітоз, як основа вегетативного розмноження рослин. Біологічна роль і генетичний зміст мітозу.
- 7 Фази мітотичного поділу клітини.
- 8 Прямий поділ клітини або амітоз.
- 9 Мейоз та його біологічне значення та генетичний зміст.
- 10 Фази мейозу.
- 11 Цитогенетичні основи розмноження рослин. Зміна поколінь у рослин.
- 12 Мікро- та макрогаметогенез, генетичні особливості.
- 13 Мікроспорогенез та розвиток чоловічого гаметофіту.
- 14 Мегаспорогенез та розвиток жіночого гаметофіту.
- 15 Подвійне запліднення у рослин.
- 16 Використання ксенійності в селекційних дослідженнях і насінництві.
- 17 Порушення процесів запліднення у рослин. Причини аномалії та її особливості.
- 18 Апоміксис, як спосіб безстатевого розмноження рослин. Типи апоміксису у рослин: редукований і нередукований партеногенез, апогаметія, апоспорія та поліембріонія.

- 19 Порушення розвитку пилку у рослин, як аномалія при статевому розмноженні. Причини, відхилення та перспективи використання в селекції.
- 20 Порушення розвитку зародкового мішка та їх вплив на онтогенез рослин.
- 21 Механізм генетичного контролю статі у рослин.
- 22 Поліембріонія. Справжня і несправжня. Практичне використання поліембріонії в селекційних дослідженнях.
- 23 Генетичний контроль ядерної чоловічої стерильності.
- 24 Порушення процесів запліднення у рослин, причини, особливості та вплив на розвиток рослин.
- 25 Типи гаплоїдних рослин: макроклинні, андрогенні, андроклинні. Значення гаплоїдії в селекційних дослідженнях культурних рослин.
- 26 Зміна статі у рослин. Можливості управління статтю рослин для практичних цілей.
- 27 Порушення у формуванні зародка та його причини. Поліплоїдизація як одна з причин порушення розвитку зародка.
- 28 Причини порушення розвитку ендосперму.
- 29 Генетика онтогенезу. Онтогенез, як одна з центральних проблем в біології. Поняття онтогенезу.
- 30 Періодизація онтогенетичного розвитку культурних рослин.
- 31 Орگانогенез культурних рослин в процесі онтогенезу. Практичне значення обліку фаз орғаногенезу для с.-г. виробництва.
- 32 Диференційна дія гена. Основні положення гіпотези Жакоба-Мано.
- 33 Підходи до ідентифікації сортів, ліній та гібридів. Використання молекулярних маркерів для ідентифікації.
- 34 Інбридинг, одержання самозапильних ліній та поняття комбінаційної здатності у рослин.
- 35 Генетична суть гетерозису.
- 36 Теорії гетерозису.

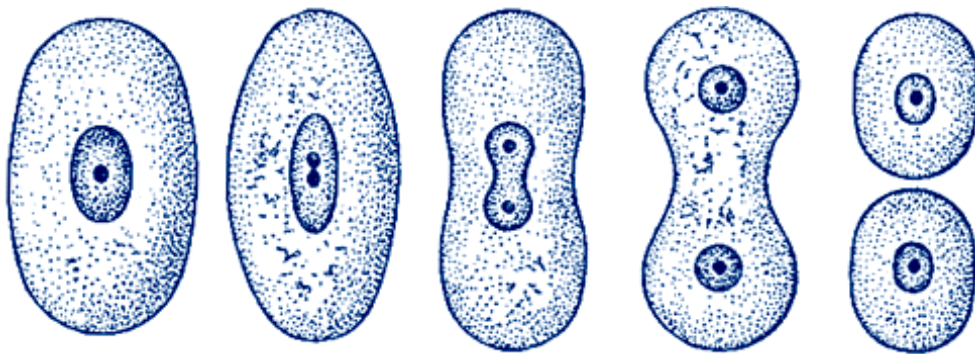
- 37 Класифікація гетерозису і гібридів.
- 38 Проблеми, шляхи і перспективи створення гібридної пшениці.
- 39 Цитоплазматична спадковість, її роль у генетичному контролі систем розмноження.
- 40 ЦЧС у рослин. Її суть та основні типи на прикладі кукурудзи.
- 41 Створення стерильних аналогів та відновлювачів фертильності при селекції за ЦЧС.
- 42 Несумісність у рослин. Типи самонесумісності та її використання в насінництві та селекції.
- 43 Гетероморфна самонесумісність гречки та її генетичний контроль.
- 44 Гомоморфна самонесумісність у культурних рослин, та її генетичний контроль.
- 45 Віддалена гібридизація у рослин. Міжвидова і міжродова гібридизація рослин. Конгруентні та інконгруентні схрещування.
- 46 Труднощі при віддаленій гібридизації. Порушення при віддаленій гібридизації рослин.
- 47 Способи подолання несхрещуваності у рослин при віддаленій гібридизації.
- 48 Безплідність віддалених гібридів, причини та методи подолання.
- 49 Міжвидова передача ознак.
- 50 Синтез та ресинтез видів. Досягнення селекції рослин при віддаленій гібридизації.

8. Завдання для самоперевірки

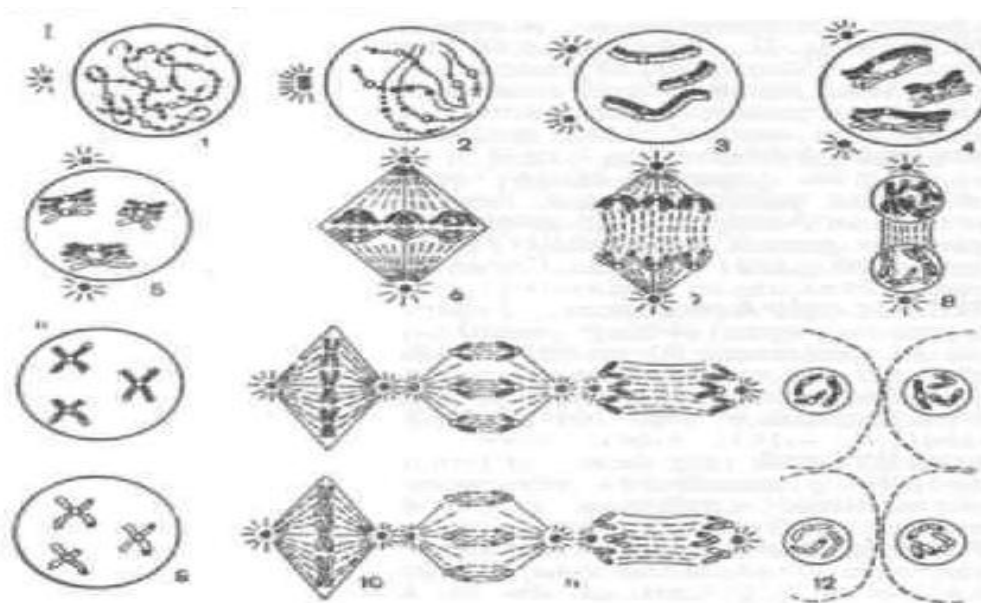
Завдання 1. Розгляньте різні типи поділу клітин (мітоз, амітоз та мейоз)
та зробіть позначки, що відповідають певним фазам і етапам поділу:



А – мітоз.



Б – амітоз.

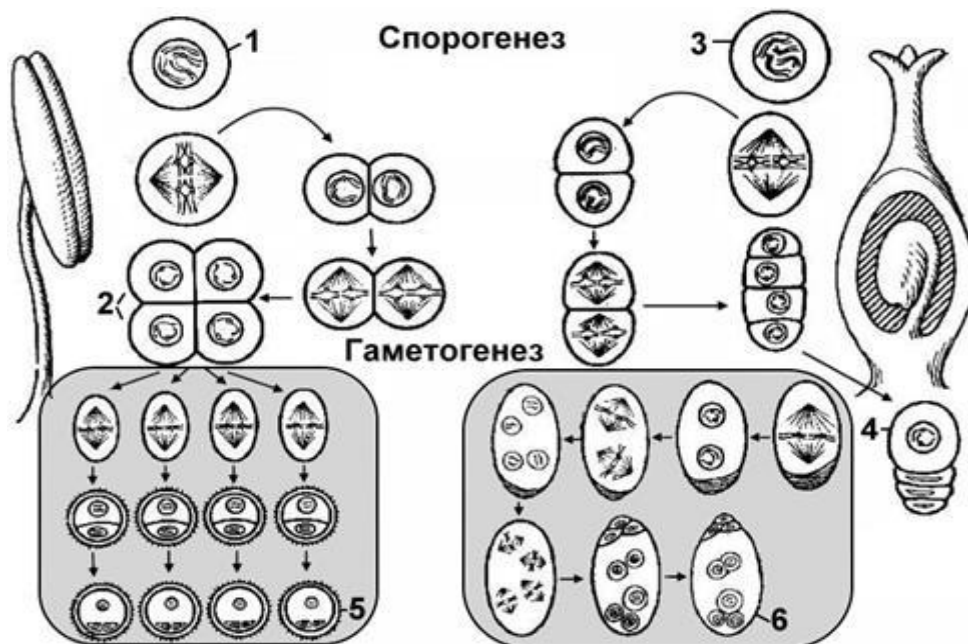


В – мейоз.

Завдання 2. Розгляньте і розберіть схему зміни ядерних фаз (диплоїдної і гаплоїдної) у квіткових рослин.

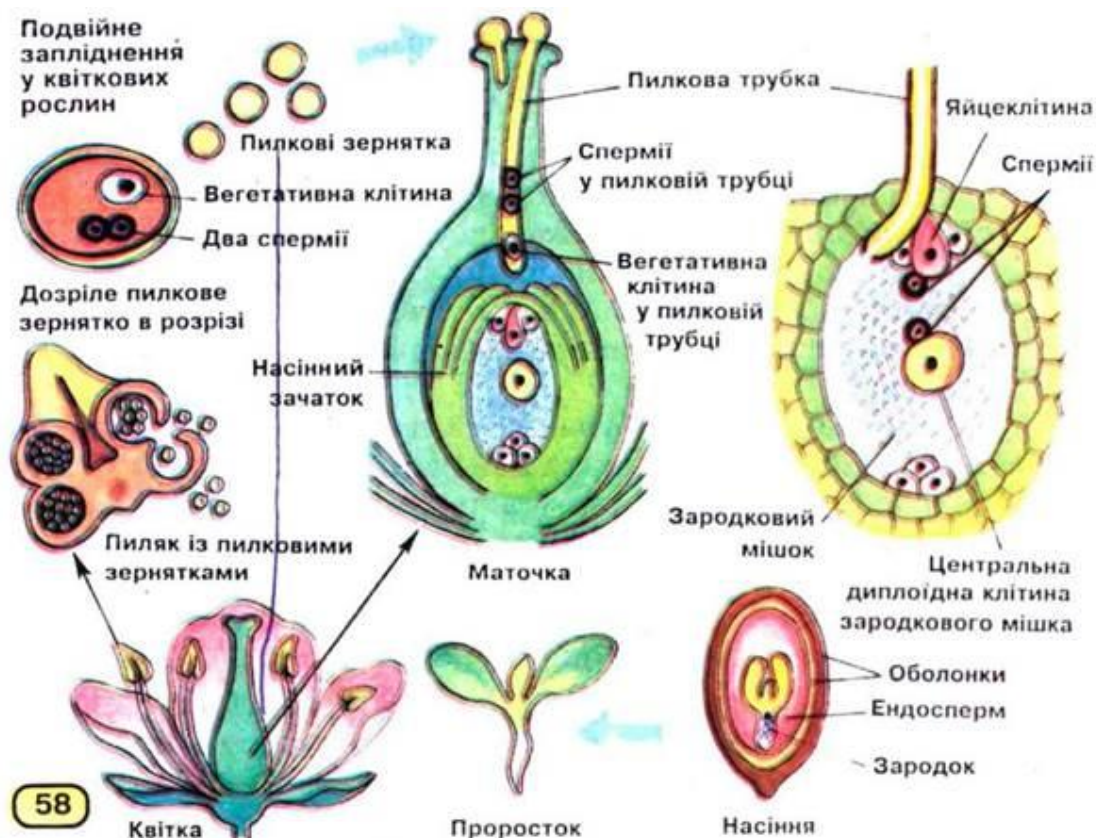


Завдання 3. Розгляньте споро- і гаметогенез у квіткових рослин та надайте пояснення фрагментам рисунку позначеним цифрами.

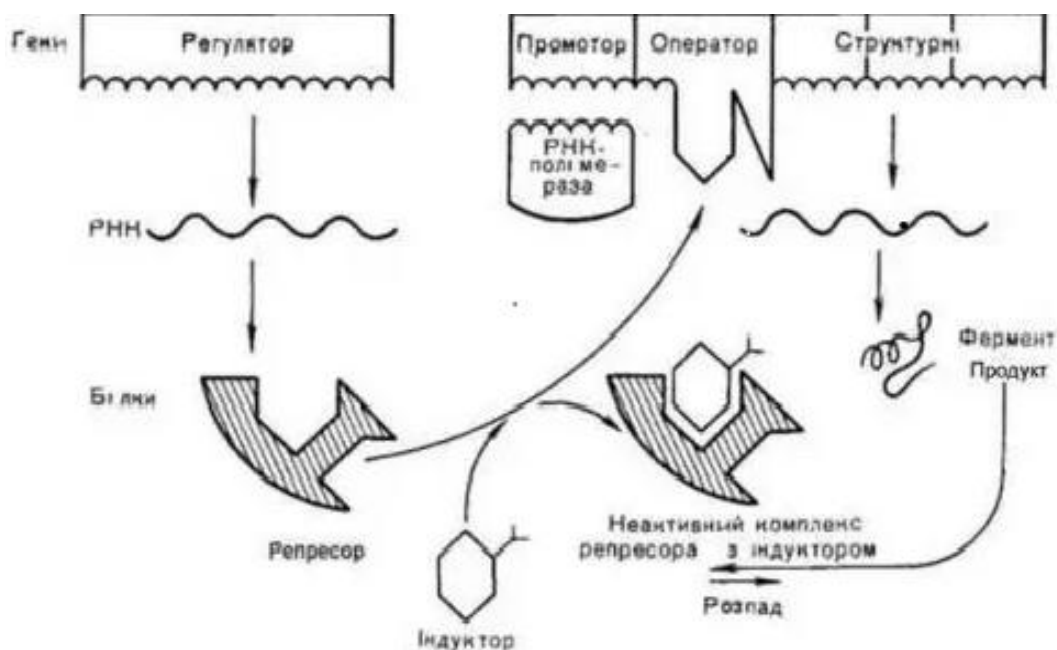


1 _____, 2 _____, 3 _____, 4 _____, 5 _____, 6 _____

Завдання 4. Використовуючи малюнок розберіть особливості подвійного запліднення покритонасінних рослин.



Завдання 5. Розберіть схему Жакоба і Мано, щодо механізму регуляції структурних генів у прокаріотичної клітини за типом індукції. Надайте визначення основних складових елементів моделі Жакоба і Мано, заповнивши відповідну таблицю.



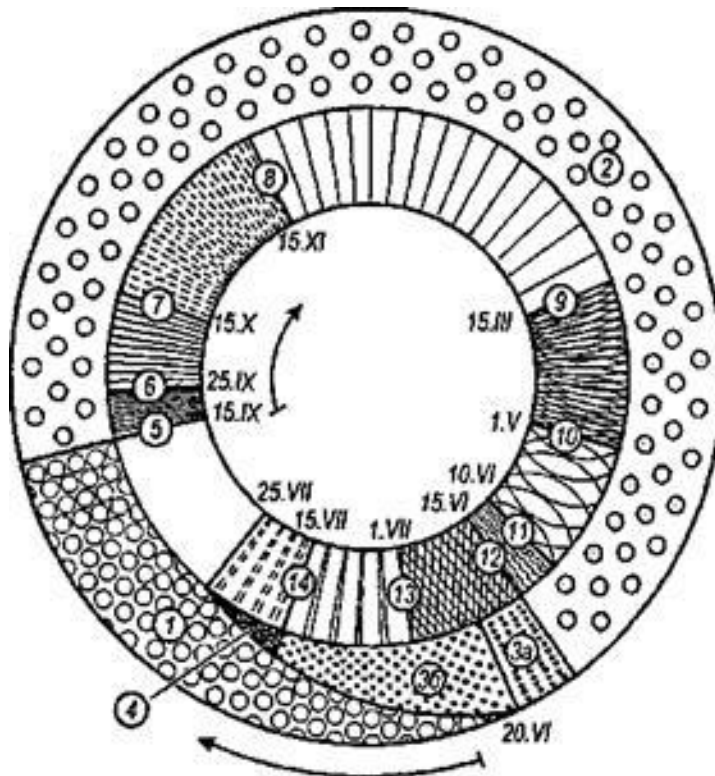
Складові елементи моделі Жакоба і Мано	Будова і призначення
<i>Структурні гени</i>	
<i>Ген-регулятор</i>	
<i>Білок-репресор</i>	
<i>Оператор</i>	
<i>Промотор</i>	
<i>Оперон</i>	

Завдання 6. Заповніть таблицю “Аномальні явища при статевому розмноженні рослин” вказавши можливі причини, що призвели до порушення та особливості прояву.

Тип порушення	Причини порушення статевого розмноження	Характеристика порушення
Порушення розвитку пилку		
Порушення розвитку зародкового мішка		
Порушення процесів запліднення		
Зміна статі у квіткових рослин		
Порушення ембріогенезу		
Порушення у формуванні зародків		
Порушення у формуванні ендосперму		

Завдання 7. Надайте визначення виділеним курсивом термінам: *апоміксис*, *редукований партеногенез*, *апогаметія*, *апоспорія*, *поліембріонія*, *макроклінні гаплоїди*, *андрогенні гаплоїди*, *андроклінні гаплоїди*, які пов'язані з аномаліями розвитку рослин під час статевого розмноження та мають значення для селекційних досліджень, як потенційні джерела розширення генетичного різноманіття.

Завдання 8. Розберіть схему онтогенезу і вегетаційного періоду пшениці озимої *Triticum aestivum* (за М.М. Макрушиним, 1985), порівняйте їх тривалість і поясніть за рахунок чого вони розрізняються.



Онтогенез (тривалість 400 днів): 1 – ембріональний період; 2 – ювенільний період; 3 – генеративний період; 3а – фаза статевої зрілості; 3б – фаза розмноження; 4 – сенільний період.

Веgetаційний період (тривалість 315 днів): 5 – сівба; 6 – сходи; 7 – кушення; 8 – кінець осінньої вегетації; 9 – початок весняної вегетації; 10 – вихід в трубку; 11 – колосіння; 12 – цвітіння; 13 – молочна стиглість; 14 – воскова стиглість.

Завдання 9. Розгляньте і розберіть періодизацію онто- та органогенезу рослин, на прикладі злаків.

Період онтогенезу	Фаза онтогенезу	Тривалість	Тип живлення	Етап органогенезу (на злаках)
Ембріональний		від запліднення до фізіологічної стиглості насіння, включно з періодом спокою	за рахунок пластичних речовин материнської рослини	I – запліднення та утворення зиготи (зиготогенез) II – формування насіння (ембріогенез, ендоспермогенез, утворення покривів насіння, нагромадження запасних речовин, досягання)
Ювенільний (початок проростання насіння – початок спорогенезу)	гетеротрофна ембріональна	від першого поділу клітин зародка до надходження в нього речовин з ендосперму	за рахунок утилізації речовин зародка	III – виділення на конусі наростання метамерів листостеблової частини пагона
	гетеротрофна ендоспермальна	від початку надходження речовин у зародок з ендосперму до утворення продуктів фотосинтезу	за рахунок утилізації речовин ендосперму	
	автотрофна	від початку утворення продуктів фотосинтезу до початку спорогенезу	за рахунок фотосинтетичної активності	IV – виділення на конусі наростання члеників колосового стрижня V – диференціація зачатків колосків у пазухах приквіток на колосовому стрижні VI – диференціація зачатків квіток у колосках
Генеративний (початок спорогенезу – досягання насіння нового покоління)	статевої стиглості	від початку спорогенезу до запліднення	за рахунок фотосинтетичної активності	VII – формування пиляків (мікроспорогенез) та маточки (мегаспорогенез) VIII – формування статевих клітин (мікро- та мегагаметогенез), що супроводжується ростом члеників колосового стрижня, покривних органів квіток або колосків
	розмноження	запліднення, початок формування насіння нового покоління	за рахунок фотосинтезу і реутилізації запасних речовин вегетативних органів материнської рослини	
Синильний		завершення наливання та досягання насіння нового покоління, відмирання материнської рослини	за рахунок реутилізації запасних речовин вегетативних органів материнської рослини	

Завдання 10. Розгляньте таблицю з різними типами гібридів в залежності від компонентів схрещування та розберіть що вони собою уявляють за походженням.

Типи гібридів залежно від компонентів схрещування.

№ з/п	Типи гібридів	Компонентний склад
1	Міжлінійні:	
1.1	простий міжлінійний	$A \times B$
1.2	трилінійні	$(A \times B) \times C$
1.3	подвійний міжлінійний (чотирилінійний)	$(A \times B) \times (C \times D)$
1.4	багатолінійні (п'ятилінійні, шестилінійні, семилінійні, тощо)	$[(A \times B) \times C] \times (D \times E)$ $[(A \times B) \times C] \times [(D \times E) \times F]$ $[(A \times B) \times (C \times D)] \times [(E \times F) \times G]$
2	Сортолінійні:	
2.1	сорт х лінія	сорт х A
2.2	сорт х простий гібрид	сорт х $(A \times B)$
2.3	сорт х трилінійний гібрид	сорт х $[(A \times B) \times C]$
2.4	сорт х подвійний міжлінійний гібрид	сорт х $[(A \times B) \times (C \times D)]$
3	Міжсортіві:	сорт х сорт
4	Синтетики (гібридні популяції)	суміш багатьох перехреснозапильних ліній між собою

Завдання 11. Розберіть схеми одночасного створення стерильних аналогів та аналогів-відновлювачів фертильності на прикладі кукурудзи.

Метод одночасного створення самозапильних ліній кукурудзи та їх стерильних аналогів

Схема створення стерильного аналога фертильної лінії А:

1-й рік – джерело ЦЧС(Цит^Srfrf G₁G₁) x Цитⁿrfrf G₂G₂

2-й рік – F₁ Цит^Srfrf (1/2 G₁ + 1/2 G₂) x Цитⁿrfrf G₂G₂

3-й рік – BC₁ Цит^Srfrf (1/4 G₁ + 3/4 G₂) x Цитⁿrfrf G₂G₂

4-й рік – BC₂ Цит^Srfrf (1/8 G₁ + 7/8 G₂) x Цитⁿrfrf G₂G₂

5-й рік – BC₃ Цит^Srfrf (1/16 G₁ + 15/16 G₂) x Цитⁿrfrf G₂G₂

На 6-7 рік одержані стерильні форми розмножують на ізолюваних ділянках, висіваючи по чергово з рядками фертильної лінії А.

Схема створення аналога-відновлювача фертильності лінії на основі ЦЧС:

1-й рік – Відновник фертильності – В (Цит^SRfRfG₃G₃) x батьківська форма гібрида – С (ЦитⁿrfrfG₄G₄)

2-й рік – F₁ Цит^SRfrf (1/2 G₃+1/2 G₄) x С (ЦитⁿrfrfG₄G₄)

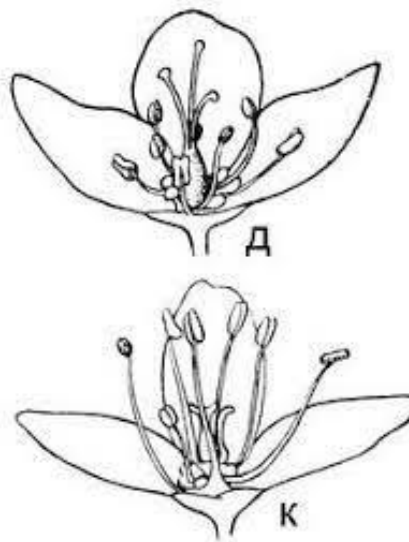
3-й рік – BC₁ Цит^SRfrf (1/4 G₃+ 3/4 G₄) x С (ЦитⁿrfrfG₄G₄)

4-й рік – BC₂ Цит^SRfrf (1/8 G₃+ 7/8 G₄) x С (ЦитⁿrfrfG₄G₄)

5-й рік – BC₃ Цит^SRfrf (1/16 G₃+ 15/16 G₄) x С (ЦитⁿrfrfG₄G₄)

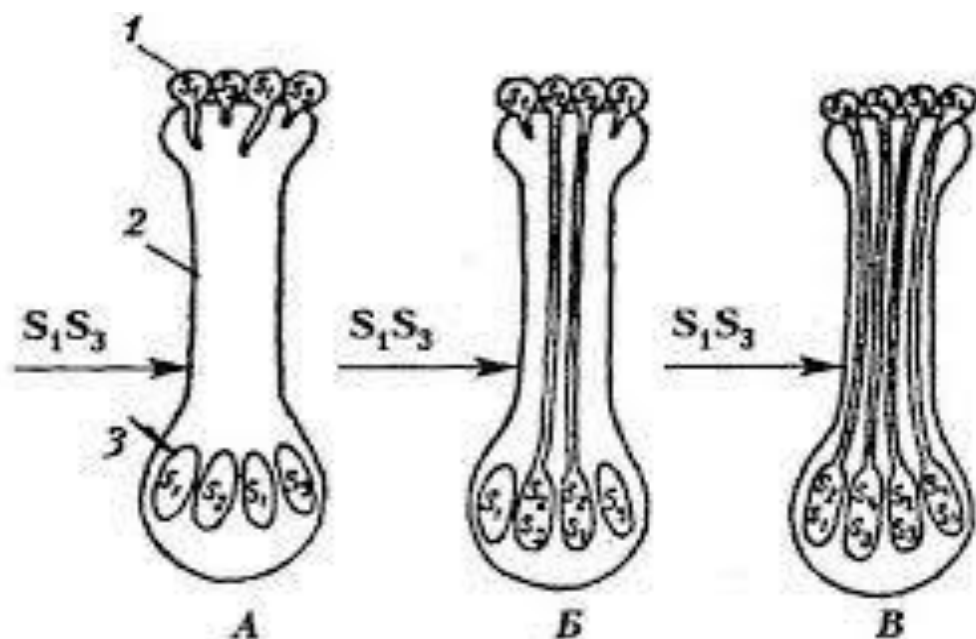
6-й – 7й рік BC₄ Цит^SRfrf G₄G₄ – дворазове самозапилення = Цит^SRfRf G₄G₄

Завдання 12. Розгляньте і порівняйте відмінності в будові квіток гречки, пов'язані з гетероморфною самонесумісністю.



Диморфні квітки гречки: Д – довгостовпчасті (форми pin – ss);
К – короткостовпчасті (форми thrum – Ss).

Завдання 13. Розгляньте рисунок з ілюстрацією гаметофітної самонесумісності у тютюну (*Nicotiana sanderae*) і поясніть її механізм.



Завдання 14. Надайте характеристики типам несумісності видів, що призводять до ускладнень при міжвидовій гібридизації.

Прогамна несумісність –

Сингамна несумісність –

Ембріональна несумісність –

Постембріональна несумісність –

Завдання 15. Заповніть таблицю надавши опис методів подолання несхрещуваності видів та підвищення фертильності при віддаленій гібридизації.

Метод подолання несхрещуваності та підвищення життєздатності гібридних потомств	Загальна характеристика методів
<i>Попереднє щеплення</i>	
<i>Метод посередника</i>	
<i>Запилення сумішшю пилку</i>	

<i>Реципрокні схрещування</i>	
<i>Укорочування стовпчика</i>	
<i>Запилення на різних стадіях розвитку стовпчика і приймочки</i>	
<i>Обробка маточки материнської форми стимуляторами росту</i>	
<i>Подвоєння кількості хромосом в однієї, або обох батьківських форм</i>	
<i>Подолання несхожості гібридного насіння</i>	
<i>Подолання безплідності віддалених гібридів</i>	

9. Рекомендована література

Основна

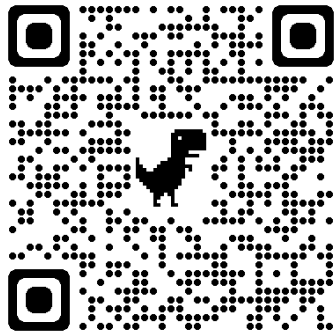
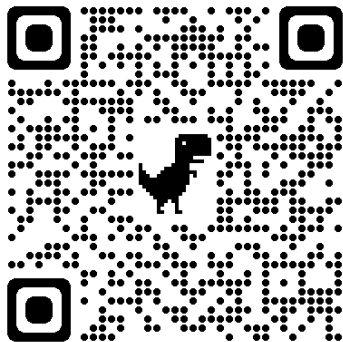
1. Генетика с основами селекции. / С. І. Стрельчук, С. В. Демідов, Г. Д. Бердишев, Д. М. Голда – К.: Фітосоціоцентр, 2000, – 292 с.
2. Ніколайчук В.І., Вакерич М.М. Генетика: підручник для студентів ВНЗ. – Ужгород: Гражда, 2013. – 506 с.
3. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / С. П. Васильківський, Л. А. Вільчинська, М. В. Лозінський, І. М. Сидорова, Т. М. Хоменко, С. С. Шох. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. - 224 с.
4. Чекалін М. М. селекція і генетика окремих культур / М. М. Чекалін, В. М. Тищенко, М. Є. Баташова: навч. Посібник. – Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. – 368с.
5. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур: підручник. Церква – ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.

Додаткова

1. Вавілов М.І. Генетика і селекція / М.І. Вавілов // Вибрані твори. – К., 1973. – 491с.
3. Генетичні основи селекції рослин і тварин: навч. посібник / Л.І. Воробйова, О.В. Тагліна – Х.: Колорит, 2006. – 224 с.
4. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник. Київ : Вища освіта, 2006. 463 с.
7. Сучасні проблеми молекулярної біології. Підручник для студентів ВНМЗ України III-IVрівнів акредитації. / С. І. Дубінін, В. О. Пілюгін, А. В. Ваценко, Н. А. Улановська-Циба, Н. О. Передерій. – Полтава, 2016. – 395 с.

Додаткові електронні ресурси

Періодичні видання

№	Назва ресурсу та їх URL адреса	QR-код
1	Журнал «Цитологія і генетика» URL: https://cytgen.com/ru/CytoGen/index.htm	
2	Journal «Cell Biology» URL: https://rupress.org/jcb	
3	Journal «Nature» URL: https://www.nature.com/	

Навчальне видання

ГЕНЕТИКА СИСТЕМ РОЗМНОЖЕННЯ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

Укладачі:
РОЖКОВ Роман Вікторович
ГУДИМ Олена Володимирівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. __.
Наклад __ пр.
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44