

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ІМ. В.Я. ЮР'ЄВА**

**SYLLABUS
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СУЧАСНІ ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)
Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Курс 1-2, навчальний семестр – 2, 3
Навчальний рік 2019-2020
Кількість кредитів ECTS (ЄКТС) – 6

Викладачі:

Петренкова Віра Павлівна – д. с.-г. н., професор, член-кореспондент НААН

Контакти: e-mail: petrenkovavp@gmail.com

Кобизєва Любов Никифорівна – д. с.-г. н., с.н.с.,

Контакти: e-mail: l.n.kobyzeva@gmail.com

[Google Академія Кобизєва Л.Н.](#)

<https://orcid.org/0000-0003-3067-7971>

Білінськ Олена Володимирівна – к. б. н., с.н.с.,

Контакти: e-mail: bilinska@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-1963-3679>

Бібліометричні профілі та сторінки:

<http://www.yuriev.com.ua/>

Харків - 2019 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни
		очна (денна) / заочна
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Вибіркова
Модулів – 3	Спеціальність: 201 Агрономія Спеціалізація Селекція і насінництво	Рік підготовки:
Змістових модулів 9		1-2/ 1-2
Самостійна робота		Семестр
Загальна кількість годин – 180		2-3/2-3
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи аспіранта – 4.	Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)	Лекції
		30 год./ 26 год.
		Практичні
		50 год./ 10 год.
		Самостійна робота
		100 год./ 144 год.
		Вид контролю: іспит

АНОТАЦІЯ

Генетичне різноманіття рослин відіграє вирішальну роль у задоволенні багатограних, постійно зростаючих життєвих потреб людей, забезпеченні функціонування народного господарства, у підтриманні та поліпшенні оточуючого середовища. Саме різноманіття видів, сортів і форм культурних рослин, які відрізняються за напрямками використання, якістю продукції адаптивністю до біотичних та абіотичних чинників середовища, іншими господарсько-цінними ознаками, дозволяє в умовах постійних змін природно-кліматичних умов та соціальних обставин стабільно забезпечувати населення у достатньому обсязі продуктами харчування, одягом, лікарськими засобами, будівельними матеріалами, сировиною для цілого ряду галузей промисловості, задовольняти естетичні потреби, створювати сприятливі для людей штучні ландшафти, тощо. Тому проблема збору, збереження і стабільного використання генетичних ресурсів культурних рослин та їх диких співродичів є виключно важливою на сучасному етапі розвитку як України, так і в цілому світового співтовариства, оскільки вона безпосередньо пов'язана у першу чергу з забезпеченням національної та глобальної продовольчої безпеки.

Сільськогосподарські культури схильні до ураження збудниками ряду хвороб та пошкодження шкідниками, епіфітотії чи епізоотії яких здатні знижувати не тільки врожайність зерна, але і його якість. Грибкові та бактеріальні хвороби порушують нормальний ритм розвитку рослин, негативно впливають на наливу зерна, знижуючи його крупність і виповненість, що відображається на рівні врожайності та технологічних властивостях. Сильне пошкодження шкідниками призводить до зниження густоти стеблостою, його невіривняності, щуплості та низькій якості зерна, що насамкінець знижує потенціал продуктивності та цінність врожаю. Система захисту рослин від ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками включає комплекс заходів, як агротехнічних, так і агрохімічних; рослинники в своєму розпорядженні мають широкий вибір пестицидів. Але самі ядохімікати, як і їх застосування, є дуже вартісними, тому створення сортів, захищених генетичним бар'єром стійкості до патогенів, позбавляє необхідності застосування пестицидів або ж істотно його обмежує. Це дає не тільки бажаний економічний, але і екологічний ефект. До того ж, у системах органічного землеробства застосування пестицидів виключається, тому для вирощування екологічної продукції створення стійких сортів є необхідною умовою. Таким чином, в системі заходів, спрямованих на підвищення врожайності зерна, велике значення приділяється створенню

нових сортів на основі ефективних методів селекції та правильного добору вихідного матеріалу. Передумовою успіху в селекції на стійкість до ураження збудниками хвороб є існування і доступність донора стійкості, знання генетики та біології патогенна.

Лекційний курс «Біотехнологія у рослинництві», який є складовою частиною навчально-методичного комплексу «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» охоплює у лаконічній формі практично усі найбільш значимі напрями сучасної біотехнології рослин. Наводяться історичні відомості, інформація щодо стану біотехнологічних досліджень у світі та в Україні, висвітлюються основні поняття, розкривається сутність процесів, які лежать в основі морфогенезу у культурі рослинних клітин, тканин та органів, а також різних типів генно-інженерних та молекулярно-генетичних технологій. На практичних заняттях надається можливість ознайомитися з організацією і матеріально-технічним забезпеченням біотехнологічних лабораторій, де проводяться дослідження з експериментальної гаплоїдії у ячменю та з валідації молекулярно-генетичних маркерів. Викладені матеріали дають уявлення про досягнення, проблеми та перспективи застосування методів сучасної біотехнології для вирішення важливих завдань селекції та насінництва сільськогосподарських культур.

1 Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» полягає у підвищенні якості підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності «Агрономія», спеціалізації «Селекція і насінництво», у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає формування селекційно-орієнтованих концептуальних знань та їх реалізацію в технології селекції при створенні сучасних сортів і гібридів сільськогосподарських рослин.

2 Завдання навчальної дисципліни

Завданням дисципліни є формування у аспірантів системних знань:

- з наукових основ формування та ведення колекцій генетичних ресурсів рослин, організації та функціонування банків генетичних ресурсів рослин, інтродукції зразків генофонду рослин, збереження колекцій, інформаційного комп'ютерного забезпечення, ефективного пошуку і добору колекційних зразків з необхідними для селекціонера господарсько-біологічними характеристиками;

- із взаємодії механізмів стійкості рослин і патогенності збудників хвороб, типів стійкості рослин проти різних груп шкідливих організмів, їх анатоμο-морфологічні, фізіолого-біохімічні, молекулярно-генетичні механізми, імунологічні основи створення стійких проти шкідливих організмів сортів і гібридів с.-г. культур;

- біотехнологічних методів створення вихідного матеріалу, включно з одержанням генетично модифікованих організмів, а також типів молекулярних маркерів і принципів маркер-асоційованої селекції.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» здобувач ступеня доктора філософії повинен:

знати:

- концептуальні, теоретичні і методологічні основи діяльності з генетичних ресурсів рослин, міжнародні аспекти цієї діяльності; основи інтродукції та залучення зразків генофонду, основи документування, ведення інформаційної системи з генетичних ресурсів рослин, основи збереження генофонду рослин *ex-situ*, *in situ*, *on-farm*; основи вивчення зразків генофонду рослин з розкриттям потенціалу цінних ознак та їх використання у селекції та різних галузях господарства;

- світовий досвід збереження і використання генетичних ресурсів, основні світові генбанки рослин;

- систему генетичних ресурсів рослин України;

- основні форми збереження генетичних ресурсів рослин;
 - основні генетичні центри походження та формоутворення культурних рослин, їх локалізацію;
 - наукові основи інтродукції рослин;
 - види та принципи формування колекцій генетичних ресурсів рослин;
 - шляхи добору та використання донорів ознак для селекційних цілей;
 - насіннезнавчі основи, технологію збереження насіння у сховищах та його регенерації;
 - структуру та функції баз даних інформаційної системи з генетичних ресурсів рослин;
 - концептуальні, теоретичні і методологічні основи фітопатологічних, ентомологічних, мікологічних досліджень; особливості фітосанітарного моніторингу посівів польових культур, закономірностей формування фіто- та ентомокомплексів у агроєкоценозах, динаміки розвитку шкідливих організмів;
 - теоретичні основи селекції рослин на стійкість до хвороб та шкідників для практичного їх використання при створенні сучасних конкурентоспроможних сортів і гібридів польових культур;
 - особливості диференціації вихідного матеріалу за стійкістю до шкідливих організмів, залежно від генетичного контролю та механізмів стійкості;
 - методи кількісної оцінки селекційної цінності вихідного матеріалу польових культур за стійкістю до хвороб і шкідників, характер та закономірності їх успадкування;
 - напрями сучасної біотехнології рослин;
 - основні методи біотехнології рослин і можливості їх застосування для підвищення ефективності створення та оцінки вихідного матеріалу в селекції;
 - чинники, які регулюють морфогенез у культурі *in vitro* рослинних клітин, тканин та органів;
 - принципи, які лежать в основі маркер-асоційованої селекції, розрізняти типи молекулярних маркерів і підходи до їх валідації;
 - вимоги до рослинного матеріалу, який підлягає молекулярно-генетичному аналізу.
- уміти:**
- формувати та вести базові, серцевинні, ознакові, генетичні та спеціальні колекції;
 - проводити інтродукцію та залучення зразків генофонду рослин вітчизняного й закордонного походження, підготувати і закласти на тривале зберігання насіння зразків генофонду з урахуванням специфіки культур;
 - оперувати отриманими базами даних для здійснення добору вихідного матеріалу за визначеними напрямками селекції окремо та в їх поєднанні;
 - організувати і провести оцінку зразків генофонду за комплексом господарських і біологічних ознак стосовно різних груп культур з добром відповідних методик;
 - виділити та зареєструвати джерела та донори цінних ознак з використанням сучасних пакетів аналітично-статистичних програм;
 - планувати експерименти, організувати підтримання зразків генофонду у польовій колекції;
 - визначати стійкість рослин польових культур до ураження збудниками хвороб, пошкодження шкідниками та проти негативного впливу факторів навколишнього середовища;
 - інтерпретувати закономірності взаємодії в системі «сорт-патоген» для обґрунтування залежності ступеня стійкості сільськогосподарських культур від впливу умов довкілля;
 - оперувати отриманими базами даних для обґрунтування селекційної програми створення сортів і гібридів польових культур, стійких до шкідливих організмів, для

здійснення добору вихідного матеріалу за визначеними напрямками окремо і в їх поєднаннях;

– здійснювати оцінку донорських властивостей і селекційної цінності вихідного матеріалу за стійкістю до шкідливих організмів з використанням сучасних пакетів аналітично-статистичних програм;

– використовувати сукупність методів оцінки стійкості до шкідливих організмів, визначення взаємовідносин між рослиною-господарем-патогеном у відповідних екологічних умовах середовища для підбору сорту щодо вирощування у певному регіоні районування;

– аналізувати результати біотехнологічних досліджень з літературних джерел і визначати можливість поєднання методів традиційної селекції та біотехнології;

– формулювати завдання щодо застосування молекулярно-генетичних маркерів у конкретному селекційно-генетичному дослідженні;

– критично сприймати та аналізувати результати досліджень для обґрунтування положень дисертаційної роботи.

3 Програма навчальної дисципліни

3.1 Структура навчальної дисципліни

Назва змістового модуля і теми	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		лекц.	практ.	сам. р.
Модуль 1 Генетичні ресурси рослин				
<i>Змістовий модуль 1.1 Значення різноманіття рослинного світу. Законодавча база у сфері генетичних ресурсів рослин.</i>				
<i>Тема 1. Вступ. Предмет дисципліни, її завдання та значення. Зв'язок з іншими дисциплінами. Значення різноманіття рослинного світу у забезпеченні продовольчої безпеки та стабільного розвитку сільського господарства.</i>	5	1	-	4
<i>Тема 2. Законодавство України та світових міжнародних організацій про біорізноманіття планети та його збереження. Конвенція ООН з біорізноманіття, Глобальний план дій з генетичних ресурсів рослин, Міжнародна угода з генетичних ресурсів рослин для виробництва продовольства та ведення сільського господарства, Концепція України про охорону біорізноманіття, Закони України «Про рослинний світ» та «Про охорону прав на сорти рослин», інші міжнародні угоди та законодавчі документи України. Номенклатура у сфері генетичних ресурсів рослин, ДСТУ 7066.2009.</i>	9	1	2	6
<i>Змістовий модуль 1.2 Міжнародна система генетичних ресурсів рослин</i>				
<i>Тема 3. Шляхи і способи збереження та використання генетичних ресурсів рослин. Генбанки країн світу, Міжнародні центри сільськогосподарських досліджень, інші установи з генетичних ресурсів рослин. Збереження <i>in situ</i>, <i>ex situ</i>, <i>on farm</i>. Міжнародна організація «Bioversity International», її функції. Європейська кооперативна програма з генетичних ресурсів рослин, участь України у її діяльності.</i>	10	2	2	6
<i>Тема 4. Національний генбанк рослин України. Система генетичних ресурсів рослин України. Науково-технічна програма «Генофонд рослин», Національний центр генетичних ресурсів України, його структура, функції.</i>	9	1	4	4
<i>Змістовий модуль 1.3 Формування та ведення колекцій генетичних ресурсів рослин</i>				
<i>Тема 5. Формування та ведення колекцій генетичних ресурсів рослин. Категорії генофонду рослин та їх особливості. Типи та</i>	12	2	4	6

Назва змістового модуля і теми	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		лекц.	практ.	сам. р.
види колекцій. Методика формування базових, серцевинних, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій.				
Тема 6. Пошук та залучення до колекцій нових зразків вітчизняного та зарубіжного походження. Інформаційне забезпечення Національного банку генетичних ресурсів рослин України. Національний каталог, класифікатори довідники, їх використання для створення ознакових баз даних і формування колекцій генофонду с.-г. культур. Уніфікація ведення паспортних баз даних.	10	2	4	4
Змістовий модуль 1.4 Збереження, принципи та шляхи використання колекційних зразків				
Тема 7. Способи збереження. Вимоги до якості насіння, яке закладається в Національне сховище. Об'єми зразків насіння для само- та перехреснозапильних культур. Короткострокове, середньо- та довготривале збереження.	10	2	4	4
Тема 8. Принципи та шляхи використання зразків колекцій. Поняття джерела та донора ознаки. Генетичні джерела та донори цінних ознак серед місцевих зразків і диких видів рослин. Використання донорів і джерел цінних ознак у селекції, його шляхи та правові засади.	11	1	4	6
Усього за модулем 1	76	12	24	40
Модуль 2 Імунітет рослин і селекція на стійкість до хвороб і шкідників				
Змістовий модуль 2.1 Загальні положення імунітету рослин до шкідливих організмів				
Тема 1. Історія становлення та розвиток фітоімунології.	1	1	-	-
Тема 2. Типи стійкості рослин до фітопатогенних організмів і можливості використання їх в селекції.	7	2	2	3
Тема 3. Спеціалізація фітопатогенних організмів і її роль у взаємовідносинах рослина – живитель – патоген	5	1	1	3
Тема 4. Фізіологічні раси патогенів, принцип їх ідентифікації, проблеми і шляхи вирішення. Патогенність. Вірулентність і агресивність	5	1	1	3
Тема 5. Фактори, що визначають агресивність рас в популяціях патогенів. Причини втрати сортами стійкості до хвороб.	6	1	2	3
Змістовий модуль 2.2 Генетика імунітету рослин щодо хвороб і шкідників				
Тема 6. Генетика взаємовідносин рослини-живителя і патогена. Теорія спорідненої еволюції рослин-живителів і їх патогенів і її роль в селекції на імунітет.	14	2	4	8
Тема 7. Генетичне регулювання стійкості рослин до хвороб.	13	1	6	6
Змістовий модуль 2.3 Імунологічні основи створення сортів рослин стійких до шкідливих організмів				
Тема 8. Вертикальна і горизонтальна стійкість. Переваги і недоліки кожної з них. Зміна вірулентності патогенів на сортах з різним типом регулювання стійкості. Стійкість рослин до шкідників. Історія розвитку, внесок вітчизняних вчених у цю галузь фітоімунології. Типи стійкості рослин до шкідників і можливості використання їх в селекції.	12	2	4	6
Тема 9. Науково-методичні основи селекції рослин на імунітет. Гібридизація в селекції на імунітет. Беккроси: переваги, недоліки. Програми створення сортів, що довго зберігають стійкість до хвороб.	11	1	2	8
Усього за модулем 2	74	12	22	40
Модуль 3 «Біотехнологія в рослинництві»				
Змістовий модуль 3.1 Методи культури in vitro рослинних клітин, тканин і органів та їх застосування для створення вихідного матеріалу в селекції				

Назва змістового модуля і теми	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		лекц.	практ.	сам. р.
Тема 1. Історія становлення біотехнології як галузі біології, предмет досліджень і структура сучасної біотехнології. Процеси, які лежать в основі морфогенезу у культурі <i>in vitro</i> рослинних клітин, тканин та органів і дозволяють отримувати вихідний матеріал для селекції.	6	2	-	4
Тема 2. Основні результати та перспективи застосування біотехнологічних методів для створення та оцінки вихідного матеріалу в селекції сільськогосподарських культур. Розмноження цінних генотипів та їх зберігання у генетичних банках.	6	1	1	4
Тема 3. Методи експериментальної гаплоїдії та їх використання для прискорення селекційного процесу і підвищення ефективності генетичних досліджень.	6	1	1	4
Змістовий модуль 3.2 ДНК-технології у сучасній селекції сільськогосподарських культур				
Тема 4. Методи створення генетично модифікованих організмів, їх використання в селекції та різних галузях господарської діяльності в Україні та світі, наукові, екологічні та етичні наслідки розповсюдження ГМО.	6	1	1	4
Тема 5. Молекулярно-генетичні маркери і можливості їх застосування у генетичних дослідженнях та для підвищення ефективності селекційного процесу, типи молекулярних маркерів, принципи маркер-асоційованої селекції.	6	1	1	4
Усього за модулем 3	30	6	4	20
Усього годин	180	30	50	100

3.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1 Генетичні ресурси рослин		
Змістовий модуль 1.1 Значення різноманіття рослинного світу. Законодавча база у сфері генетичних ресурсів рослин.		
1	1. Вивчення нормативних актів України та світу з питань збереження біорізноманіття та генетичних ресурсів рослин	2
Змістовий модуль 1.2 Міжнародна система генетичних ресурсів рослин		
2	2. Структура Системи генетичних ресурсів України	2
3	3. Локалізація генетичного різноманіття основних с.-г. культур. Залучення та інтродукція зразків генофонду.	2
4	4. Інформаційне забезпечення системи генетичних ресурсів України	2
Змістовий модуль 1.3 Формування та ведення колекцій генетичних ресурсів рослин		
5	5. Формування та ведення базових, ознакових, генетичних колекцій	4
6	6. Формування та ведення паспортних, ознакових та інших баз даних зразків генофонду рослин	4
Змістовий модуль 1.4 Збереження, принципи та шляхи використання колекційних зразків		
7	7. Методи збереження та відтворення колекційних зразків	4
8	8. Схеми передачі ознаки (рецесивної та домінантної) від донора до реципієнта у самозапилюючих і перехреснозапилюючих видів, видів, що репродукуються вегетативно	4
Усього за модулем 1		24
Модуль 2 Імунітет рослин і селекція на стійкість до хвороб і шкідників		
Змістовий модуль 2.1 Загальні положення імунітету рослин до шкідливих організмів		
9	1. Види інфекційних фонів. Польові та лабораторні інфекційні фони. Інвазійні, штучні, провокаційні, природні інфекційні фони.	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
10	2. Значення штучних інфекційних фонів у виявленні стійкості рослин сільськогосподарських культур до збудників хвороб.	2
11	3. Значення штучних інфекційних фонів у виявленні стійкості рослин сільськогосподарських культур до шкідників.	2
Змістовий модуль 2.2 Генетика імунітету рослин щодо хвороб і шкідників		
12	4. Методи створення штучних інфекційних фонів твердої сажки пшениці, жита, кам'яної сажки ячменю і оцінки їх стійкості.	1
13	5. Методи створення штучних інфекційних фонів карликової сажки пшениці та сажки вівса, летючої сажки пшениці, жита, ячменю і оцінки їх стійкості.	1
14	6. Методи створення штучних інфекційних фонів пухирчастої та летючої сажки кукурудзи і оцінки їх стійкості. Методи створення провокаційного фону стеблового кукурудзяного метелика і оцінки стійкості.	1
15	7. Методи створення штучних інфекційних фонів іржастих хвороб зернових культур на різних етапах органогенезу рослин і оцінки їх стійкості.	1
16	8. Методи створення інфекційних фонів борошнистої роси, септоріозу на зернових колосових культурах і оцінки їх стійкості.	1
17	9. Методи створення інфекційних фонів снігової плісені та кореневих гнилей на озимих житі та пшениці і оцінки їх стійкості.	1
18	10. Методи створення інфекційних фонів кореневих гнилей та плямистостей гельмінтоспориозної етіології на ярих зернових культурах (пшениці та ячмені) і оцінки їх стійкості. Методи створення інвазійних і провокаційних фонів внутрішньостеблових шкідників ярих пшениці та ячменю і оцінки їх стійкості.	4
Змістовий модуль 2.3 Імунологічні основи створення сортів рослин стійких до шкідливих організмів		
19	11. Методи оцінки і добору буряків на стійкість до коренеїда і кагатної гнилі.	1
20	12. Методи оцінки і добору соняшника на стійкість до білої і сірої гнилей, фомопсису.	1
21	13. Методи оцінки і добору соняшника на стійкість несправжньої борошнистої роси і квіткового паразита вовчка.	1
22	14. Методи добору стійких форм соняшнику до шкідників (соняшникової вогнівки) за панцирністю насіння.	1
23	15. Методи оцінки картоплі на стійкість до фітофторозу, раку, вірусних хвороб. Методи оцінки капусти на стійкість до кили, судинного бактеріозу і фузаріозу.	2
Усього за модулем 2		22
Модуль 3 «Біотехнологія в рослинництві»		
Змістовий модуль 3.1 Методи культури in vitro рослинних клітин, тканин і органів та їх застосування для створення вихідного матеріалу в селекції		
24	1. Структура біотехнологічної лабораторії, організаційні вимоги, матеріально-технічне забезпечення робіт з культурою in vitro рослинних клітин, тканин та органів.	2
Змістовий модуль 3.2 ДНК-технології у сучасній селекції сільськогосподарських культур		
25	2. Лабораторія ПЛР-аналізу: структура, обладнання та організація досліджень з валідації молекулярно-генетичних маркерів та паспортизації селекційного матеріалу.	2
Усього за модулем 3		4
Усього годин		50

3.3 Перелік питань винесених на самостійну підготовку

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1 Генетичні ресурси рослин		
Змістовий модуль 1.1 Значення різноманіття рослинного світу. Законодавча база у сфері генетичних ресурсів рослин.		
1	Історія початку збору генетичних ресурсів культурних рослин	2
2	Історико-географічне підґрунтя збагачення Національного генбанку рослин	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Законодавство та етичні принципи, що мають бути витримані при збагаченні генбанку	2
4	Державний стандарт генетичні ресурси рослин. Терміни та визначення понять	2
5	Законодавчі та міжнародні аспекти діяльності з генетичними ресурсами рослин	2
Змістовий модуль 1.2 Міжнародна система генетичних ресурсів рослин		
6	Поняття залучення та інтродукції (який матеріал, у яких обсягах і звідки залучати)	2
7	Шляхи, способи, умови, особливості залучення зразків з-за кордону	2
8	Реєстрація залученого матеріалу у базі даних інтродукції та подальша робота з інтродукованим матеріалом	2
9	Система генбанків світу, їх роль у збереженні, збагаченні та використанні генофонду рослин	2
10	Стандарти генних банків ГРР для виробництва продовольства та ведення сільського господарства	2
Змістовий модуль 1.3 Формування та ведення колекцій генетичних ресурсів рослин		
11	Категорії генофонду рослин, їх характеристика та специфіка	2
12	Діяльність ФАО та головних міжнародних центрів по збору, збереженню та використанню ГРР	2
13	Національні програми по генетичних ресурсів рослин: України, країн Європи, США, Росії	2
14	Історія створення основних світових генетичних банків	2
15	Система генетичних ресурсів рослин України	2
Змістовий модуль 1.4 Збереження, принципи та шляхи використання колекційних зразків		
16	Методи збереження генетичних ресурсів рослин: in situ, ex situ, on farm, in vitro, кріо	2
17	Збереження та використання генетичних ресурсів культурних рослин в Україні	2
18	Методи оцінки вихідного матеріалу у різних культур. Інфекційні та провокаційні фони добору	2
19	Біорізноманіття. Основні причини зникнення генетичного різноманіття у зв'язку із діяльністю людства	2
20	Сучасний стан біорізноманіття у світі	2
	Усього за модулем 1	40
Модуль 2 Імунітет рослин і селекція на стійкість до хвороб і шкідників		
Змістовий модуль 2.1 Загальні положення імунітету рослин до шкідливих організмів		
21	Основні фактори імунітету та типи стійкості: озимої пшениці до бурої іржі; ячменю до борошнистої іржі; кукурудзи до сажкових хвороб; соняшнику до вовчка; цукрового буряку до несправжньої борошнистої роси; зернобобових культур до фузаріозних гнилей; картоплі до фітофторозу; томатів до тютюнової мозаїки; озимої пшениці до хлібних клопів; ячменю до злакових мух; кукурудзи до стеблового метелика; соняшнику до вогнівки; цукрового буряку до бурякових нематод; зернобобових культур до горохової плодожерки; картоплі до колорадського жука. Основні фактори імунітету та типи стійкості рослин до кліщів.	12
Змістовий модуль 2.2 Генетика імунітету рослин щодо хвороб і шкідників		
22	Методи селекції озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику, цукрового буряку, овочевих культур на стійкість до основних хвороб.	14
Змістовий модуль 2.3 Імунологічні основи створення сортів рослин стійких до шкідливих організмів		
23	Методи селекції і оцінки стійкості озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику, цукрового буряку, зернобобових культур, картоплі, овочевих культур щодо шкідників.	14
	Усього за модулем 2	40
Модуль 3 «Біотехнологія в рослинництві»		
Змістовий модуль 3.1 Методи культури in vitro рослинних клітин, тканин і органів та їх застосування для створення вихідного матеріалу в селекції		
24	Біотехнологічні методи, які використовують для збільшення генетичного різноманіття вихідного матеріалу. Історія становлення та розвитку	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	біотехнологічних досліджень в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	
25	Роль окремих компонентів живильних середовищ у підтриманні життєздатності експлантів та стимулюванні морфогенезу <i>in vitro</i> . Принципи розробки складу живильних середовищ для певних видів рослин. Техніка приготування живильних середовищ	4
26	Особливості селекційного процесу, який ґрунтується на поєднанні традиційних і біотехнологічних методів. Принципи галоїдної селекції	4
Змістовий модуль 3.2 ДНК-технології у сучасній селекції сільськогосподарських культур		
27	Будова і функції ДНК. Методи дослідження поліморфізму ДНК	4
28	Нормативні документи, які регулюють створення та розповсюдження ГМО в Україні. Напрями досліджень та досягнення вітчизняних учених у галузі генетичної інженерії	4
	Усього за модулем 3	10
	Усього годин	100

3.3 Рекомендована література

Базова за Модулем 1

1. Harlan, J.R., DeWet J.M.J. Toward a rational classification of cultivated plants. *Taxon* 20:509–514. 1971.
2. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3704r.pdf>.
3. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. В кн.: Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, 1987. С. 289–333.
4. Вавилов Н.И. Интродукция растений в советское время и ее результаты. В кн.: Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, 1987. С. 402–417.
5. ДСТУ 7066:2009 Генетичні ресурси рослин. Терміни та визначення понять.
6. Купцов А.И. Введение в географию культурных растений. М., Наука, 1975. 295 с.
7. Купцов А.И. Элементы общей селекции растений. Новосибирск, Наука, Сиб. отд., 1971. 376 с.
8. Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf.
9. Положення про Інформаційну систему «Генофонд рослин». Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012.
10. Стандарты банков генов генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. ФАО, 2015, 180 с.

Базова за Модулем 2

1. Вавилов Н.И. Иммуниет растений к инфекционным болезням. М.: Наука, 1990. 520 с.
2. Ван дер Планк Я. Устойчивость растений к болезням. М.: Колос, 1972. 360 с.
3. Генетические основы селекции растений на иммунитет. Сб. ст. М.: Наука, 1973. 205 с.
4. Гешеле Э.Э. Методы фитопатологической оценки в селекции растений. М.: Колос, 1988. 96 с.
5. Иммуниет растений к болезням и вредителям. Научн. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1975. 148 с.
6. Лісовий М.П., Пантелєєв В.К. Науково-методичні основи створення банку генів стійкості пшениці до збудника бурої листкової іржі. Методичні рекомендації. Харків, 2000. 35 с.
7. Пайнтер Р. Устойчивость растений к насекомым. М.: ИЛ, 1953. 235 с.

8. Дорожкин Н.А. и др. Проблемы иммунитета сельскохозяйственных растений к болезням. Минск: Наука и техника, 1988. 248 с.
9. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. М.: Колос, 1979. 320 с.
10. Попкова К.В., Качалова З.П. Практикум по иммунитету растений. М.: Колос, 1984. 176 с.
11. Шапиро И.Д., Вилкова Н.А., Слепян З.И. Иммунитет растений к вредителям и болезням. Л.: Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1986. 320 с.
12. Основные методы фитопатологических исследований / под общ.ред. А.Е. Чумакова. Научн. труды ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1984. 190 с.
13. Вердеревский Д.Д. Иммунитет растений к паразитарным болезням. М.: Гос. издат. с/х лит., 1959. 370 с.
14. Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. М.: Колос, 1984. 304 с.
15. Методы исследований патологических изменений растений. Научн. труды ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1976. 240 с.
16. Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. М.: Советская наука, 1959. 250 с.
17. Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слюсаренко О.Ю. Імунітет рослин: підручник / за ред. М.П. Лісового. К.: Колобіг, 2004. 304 с.
18. Дьяков Ю.Т., Семенова И.Г., Успенская Г.Д. Общая фитопатология с основами иммунитета. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Колос, 1976. 256 с.
19. Трибель С.О., Гетьман М.В., Стригун О.О. та ін. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / за ред. С.О. Трибеля. К.: Колос, 2010. 392 с.
20. Рябчун Н.І., Єльніков М.І., Звягін А.Ф. та ін. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навч. посіб. Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2010. 462 с.
21. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб. / за ред. В.В. Кириченка та В.П. Петренкої. Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012. 320 с.

Базова за Модулем 3

1. Ницше В., Венцель Г. Гаплоиды в селекции растений / Перевод с англ. под ред. Ю.П. Лаптева. М.: Колос, 1980. 128 с.
2. Сидоров В.А. Биотехнология. Клеточная селекция К.: Наукова думка, 1990. 223 с.
3. Бутенко Р.Г. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Сельхозиздат, 1994. 334 с.
4. Глазко В.И., Глазко Г.В. Введение в ДНК-технологии и биоинформатику. К.: Нора Друк, 2001. 588 с.
5. Игнатова С.А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: задачи, возможности, разработки систем *in vitro*: [монография]. Одесса: Астропринт, 2011. 224 С.
6. Сатарова Т.Н., Черчель В.Ю., Черенков А.В. Кукуруза: биотехнологические и селекционные аспекты гаплоидии: [монография]. Днепропетровск: Новая идеология, 2013. 552 с.
7. Сиволап Ю.М., Кожухова Н.Э., Календарь Р.Н. Вариабельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений: [монография]. Одесса: Астропринт, 2011. 336 с.
8. Волкова Н.Є. Молекулярно-генетичні дослідження ядерного геному кукурудзи: [монографія]. Одесса: Астропринт, 2015. 120 с.
9. Сиволап Ю.М., Бальвінська М.С., Захарова О.О., Календар Р.М., Стратула О.Р. Молекулярні маркери у розвитку теорії і практики селекції ячменю: наук.-метод. посіб. Одеса: Астропринт, 2014. 88 с.

10. Круглова Н.Н. Морфогенез в культуре пыльников пшеницы: эмбриологический подход: [монография]. Уфа: Гилем, 2001. 203 с.
11. Thomas W.T.B., Forster B.P., Gertsson B. Doubled haploids in breeding. In: Doubled haploid production in crop plants. Dordrecht: Kluwer academic publishers, 2003. P. 337–349.
12. Devaux P., Kasha K.J. Overview of barley doubled haploid production. In: Advances in haploid production in high plants. Ed.: A. Touraev, B.P. Forster, S.J. Mohan. Springer Science+Business Media, 2009. P. 47–64.
13. Asif M. Application and use of haploids. Progress and Opportunities of doubled haploid production. New York. Dordrecht. London. Heidelberg: Springer International Publishing, 2013. P. 55–70.
14. Ricoch A., Chopra S., Fleischer S.J. Plant biotechnology. Experience and Future Prospects. Newzeland: Springer International Publishing, 2014. 291 p.

Додаткова за Модулем 1

1. Вавилов Н. И. Географические закономерности в распределении генов культурных растений. Проблемы происхождения, географии, селекции растений, растениеводства и агрономии. М.: Наука, 1965.
2. Вавилов Н.И. Избранные труды. Том V. Центры происхождения культурных растений. Проблемы происхождения, географии, селекции растений, растениеводства и агрономии. М.: Наука, 1965
3. Вітчизняний та світовий досвід зберігання генресурсів рослин. У кн.: Насінництво й насіннезнавство зернових культур. За ред. М.О. Кіндрука. Київ: Аграрна наука, 2003. С. 169–176.
4. Жуковский П.М. Мировой генофонд растений для селекции. Ленинград, 1970.
5. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Ленинград, 1971.
6. Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений. Мат. междунар. симпозиума. Харьков, 1996.
7. Рябчун В.К., Богуславський Р.Л. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні. Харків, 2002.
8. Харкевич С.С. Полезные растения флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев, Наукова думка, 1966. 301 с.

Додаткова за Модулем 3

1. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» (редакції 2007 р. і 2012 р.).
2. Авксентьєва О.О., Шулік В.В. Біотехнологія вищих рослин: культура *in vitro*: навчально-методичний посібник. Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. 92 с.
3. Білинська О.В. Становлення та розвиток біотехнологічних досліджень в Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва. Теоретичні дослідження та практичні досягнення Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН: історія та сьогодення (1908–2018 рр.) / В. В. Кириченко, В. П. Петренко, Л. Н. Кобизєва, В.К. Рябчун; за редакцією доктора с.-г. наук, професора, академіка НААН В. В. Кириченка / НААН, Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва. – Харків, 2018. С. 131–147.

Інформаційні ресурси за Модулем 1

1. Азіатський центр по вивченню та розробці овочевих культур (AVRDC – Asian Vegetable Research and Development Center), Тайвань.
2. Всеросійський інститут генетичних ресурсів рослин ім. М.І. Вавилова, Санкт-Петербург, Росія.
3. Голандсько-німецький генний банк картоплі, Брауншвейг, Німеччина.

4. Егейський регіональний сільськогосподарський інститут (ARARI), Ізмир, Турція.
5. Міжнародний інститут рису (IRRI – International Rice Research Institute), Лос Банос, Філіпіни.
6. Міжнародний інститут с.-г. культур для напівзасушливих тропіків (ICRISAT – International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Хайдерабад, Індія.
7. Міжнародний інститут сільського господарства тропіків (ІТА – International Center of Tropical Agriculture), Ібадан, Нігерія.
8. Міжнародний центр картоплі (IPC – International Potato Center), Ліма, Перу.
9. Міжнародний центр по кукурудзі і пшениці (CIMMYT – International Maize and Wheat Improvement Center), Ель Батан, Сьюдад Мехіко, Мексика.
10. Північний генний банк, Лунд, Швеція.
11. Сільськогосподарська дослідницька служба (ARS) міністерства сільського господарства США, Белтсвіл, США.
12. International Center for Agricultural Research in Dry Areas – ICARDA, Syria.

4 Методи навчання

При вивченні дисципліни «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» використовують такі методи навчання:

1) Група методів за джерелом інформації і сприйняття навчальної інформації (лекція із поясненням закономірностей, суттєвих властивостей, понять, явищ, бесіда, розповідь), дискусії при обміні поглядів на проблеми формування та збереження генетичних ресурсів рослин з метою визначення знань та особистої думки аспіранта; наочні (ілюстрація, презентація), практичні (вивчення методів постановки польового експерименту на дослідному полі).

2) Група методів за логікою передачі і сприйняття навчального матеріалу: індуктивний, дедуктивний, 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, конспектами лекцій, лабораторно-практичних і семінарських занять, робота з Інтернет-ресурсами, виконання тестових завдань, тощо.

5 Методи контролю

Контроль знань, умінь і навичок аспірантів – невід’ємна складова педагогічного процесу та форма зворотного зв’язку при вивченні дисципліни «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» використовуються такі види контролю:

- 1) поточний;
- 2) періодичний (проміжний);
- 3) підсумковий.

Поточний контроль – контроль рівня знань та вмінь у процесі навчання, який проводиться на лекціях, практичних заняттях. Його види та форми: *Експрес опитування* – опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової лекції), опитування під час лекції на предмет розуміння її суті, контроль за засвоєнням матеріалу лекцій, семінарські заняття, співбесіда. Програмований контроль знань – картки, вирішення проблемних і ситуаційних завдань, тестування, модульний контроль.

Періодичний (проміжний) контроль – це контроль після вивчення розділу, теми змістовних модулів. Він включає такі види контролю: контрольні роботи, колоквиуми, тестові опитування, контроль за формуванням практичних умінь і навичок, контроль за вмінням вирішувати професійно – орієнтовані завдання.

Підсумковий контроль – це контроль, який здійснюється в кінці вивчення курсу – іспит.

6 Порядок оцінювання знань аспірантів

Оцінка одержаних на лекціях знань (поточне тестування) за кожним із змістових модулів.

– Після кожної одногодинної лекції (за змістовими модулями) аспірантам надають по дві теми практичної роботи, розрахованої на 1 год.

– Аспіранти виконують і здають розгорнуті письмові відповіді згідно тем практичної роботи (перед початком наступної лекції).

– Знання аспірантів оцінюють за бальною системою загалом за двома темами практичної роботи (максимум 10 балів за кожним змістовим модулем).

Оцінка одержаних на лекціях знань за самостійною роботою

– Аспірантам надається перелік питань, винесених на самостійну роботу.

– Аспіранти виконують і здають один розгорнутий письмовий реферат, виконаний за самостійною роботою.

– Знання аспірантів оцінюють за бальною системою за змістовими модулями «Максимум 10 балів усього».

Оцінка одержаних на лекціях знань за «Підсумковим тестом».

– Аспіранти одержують по одному тесту.

– Аспіранти визначають вірні відповіді за їх порядковим номером.

– Екзаменаційна комісія звіряє порядкові номери відповідей аспірантів з наявними вірними порядковими номерами по кожному тесту.

– Кожну вірну відповідь оцінюють одним балом.

– Загальну оцінку знань проводять сумарно за поточним тестуванням, самостійною роботою та підсумковим тестом за рейтинговою 100-бальною шкалою, потім за національною 5-бальною шкалою та за Європейською системою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C		
66–74	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

7 Методичне забезпечення

1. Підручники, монографії, навчальні посібники, наукові видання, науково-публіцистичні роботи (статті, методичні рекомендації, матеріали конференцій).
2. Інтернет – ресурси та інший матеріал для самостійної роботи.
3. Технічні засоби.

8 Політика навчального курсу

Політика навчального курсу передбачає обов'язкове:

- самостійне виконання навчальних завдань, поточного та підсумкового контролю;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права, не допускати плагіату та самоплагіату;
- надання достовірної інформації про результати власної діяльності, використані методики та джерела інформації.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

Модуль 1

1. Для чого необхідне збереження генетичних ресурсів рослин?
2. Зв'язок з іншими біологічним та сільськогосподарськими науками.
3. Методи, основні розділи генетичних ресурсів рослин.
4. Основні форми збереження генетичних ресурсів рослин..
5. Якими міжнародними документами регламентується діяльність країн у сфері генетичних ресурсів рослин?
6. Міжнародні центри сільськогосподарських досліджень.
7. Науково-технічна програма України «Генетичні ресурси рослин», її мета, основні завдання.
8. Система генетичних ресурсів рослин України.
9. Теоретичні і практичні основи інтродукції.
10. Форми інтродукції: натуралізація, акліматизація, доместикація.
11. Вчення М.І. Вавилова про вихідний матеріал, центри походження культурних рослин.
12. Значення експедиційного збору рослинного матеріалу, міжнародного обміну генетичними ресурсами рослин.
13. Методологічні основи формування, ведення і використання колекцій генетичних ресурсів рослин.
14. Значення диких видів рослин, місцевих сортів народної селекції та селекційних сортів наукових установ для створення колекцій генофонду культури.
15. Основні види колекцій та принципи їх формування.
16. Вивчення зразків генофонду за комплексом цінних господарських ознак.
17. Реєстрація колекцій та цінних зразків генофонду рослин.
18. Технологія збереження насіння та його регенерація.
19. Регенерація насіння генофонду, основні вимоги до пересіву зразків.
20. Умови довготривалого зберігання насіння.
21. Специфіка зберігання культур, які розмножуються вегетативно.
22. Поняття джерела та донора ознак.
23. Паспортизація зразків генофонду рослин. Інвентаризація колекцій. Національний каталог.
24. Класифікатори-довідники, їх використання для створення ознакових баз даних сільськогосподарських рослин.
25. Уніфікація ведення паспортних баз даних. Створення європейського каталогу зразків генофонду рослин EURISCO та інших міжнародних каталогів.

Модуль 2

1. У чому полягають переваги вирощування стійких до шкідливих організмів сортів с.-г. культур?
2. Основні теорії фітоімунітету кінця ХІХ – початку ХХ ст.
3. Внесок М.І.Вавилова в становлення і розвиток фітоімунології.

4. Теорія спорідненої еволюції рослин-живителів і патогенів на спільній батьківщині і її роль в селекції на імунітет.
5. Категорії імунітету рослин до хвороб.
6. Хімічний склад рослин як фактор пасивного імунітету.
7. Надчутливість як фактор активного імунітету рослин.
8. Толерантність (витривалість) рослин до пошкодження фітофагами.
9. Фітоалексини як фактор активного імунітету рослин до хвороб.
10. Фізіологічні раси патогенів і методи їх ідентифікації.
11. Спеціалізація і мінливість збудників хвороб.
12. Шляхи мінливості фітопатогенних грибів.
13. Роль статевого процесу в мінливості грибів.
14. Гетерокаріоз і парасексуальний процес у грибів як фактор їх мінливості.
15. Антропогенні порушення навколишнього середовища і імунітет рослин.
16. Епіфітотії і селекція на стійкість до хвороб.
17. Експрес-методи оцінки рослин на стійкість до хвороб.
18. Методи створення провокаційних фонів в селекції на імунітет.
19. Методи створення штучних інфекційних фонів у селекції рослин на стійкість до хвороб.
20. Методи накопичення та збереження інокулюму для створення штучних інфекційних фонів.
21. Масовий і індивідуальний добір в селекції на імунітет.
22. Гібридизація в селекції на імунітет.
23. Бекроси в селекції рослин на імунітет.
24. Вертикальна і горизонтальна стійкість рослин до хвороб, переваги і недоліки.
25. Багатолінійні сорти.
26. Система імунологічних бар'єрів у рослин до шкідників і форми прояву стійкості рослин до шкідників.
27. Методи виявлення стійких форм рослин до шкідників.
28. Антибіоз як фактор стійкості рослин до шкідників.
29. Антиксеноз як фактор стійкості рослин до шкідників.
30. Методи створення штучних інвазійних фонів в селекції на імунітет.
31. Біотехнології і генна інженерія в селекції на імунітет.

Модуль 3

1. Пояснити походження і дати визначення терміну «біотехнологія». Сформулювати предмет і завдання сучасної біотехнології.
2. Назвати і коротко охарактеризувати основні напрями сучасної біотехнології рослин, виходячи з логічної структурованості цієї галузі біології.
3. Що означає термін «*in vitro*»? Чому важливо дотримуватися принципів асептики при проведенні робіт у галузі біотехнології?
4. Навести перелік організаційних вимог до біотехнологічних лабораторій, їх матеріально-технічного забезпечення. Що таке експлант? Назвіть основні етапи введення у культуру *in vitro* рослинних об'єктів.
5. Охарактеризуйте компонентний склад живильних середовищ, перелічивши основні класи сполук, необхідних для підтримання життєздатності рослинних об'єктів у штучних умовах.
6. Що таке ембріокультура? Які проблеми із створення вихідного матеріалу для селекції можна вирішити за допомогою цього методу?
7. Що таке клональне мікророзмноження? Дайте визначення терміну «тотипотентність». Що таке регенерація? Які ви знаєте типи клонального мікророзмноження?

8. Що таке гаплоїди? На існуванні яких природних особливостей рослинного організму ґрунтуються методи експериментальної гаплоїдії? Назвати основні методи отримання гаплоїдів. Охарактеризувати сучасний стан досліджень з гаплоїдії у світі та в Україні, основні досягнення і перспективи.

9. Що таке калюсні та суспензійні культури? Дайте визначення соматклональної мінливості і охарактеризуйте механізми її виникнення.

10. Що таке клітинна селекція *in vitro* і на яких принципах вона базується? Що таке селективний фактор? Поліпшення за якими ознаками дозволяє отримати клітинна селекція *in vitro*?

11. Що таке соматична гібридизація і на чому вона ґрунтується? Які задачі дозволяє вирішити цей метод?

12. Що являють собою молекулярні технології? Що таке первинна, вторинна і третинна структура ДНК? Які особливості будови і функціонування ДНК та які методи молекулярної біології мали вирішальне значення для розробки молекулярних технологій?

13. Що таке ГМО? Що таке рекомбінантні ДНК і як їх отримують?

14. Охарактеризувати поняття реципієнта, векторної системи, гена інтересу, селективного гена. Назвати методи генетичної трансформації і принципи, на яких вони базуються.

15. Для яких сільськогосподарських культур досягнуто найбільших успіхів у отриманні ГМО? Які ознаки набули сорти цих культур завдяки генно-інженерним маніпуляціям? Які ви знаєте покоління ГМО?

16. У яких країнах ГМО набули найбільшого розповсюдження? Які можливі потенційні ризики використання у виробництві і споживання ГМО? Які методичні підходи існують у молекулярній біології для зменшення цих ризиків?

17. Що таке маркерні ознаки і на чому базується принцип їх застосування у генетичних дослідженнях і селекції? Що таке молекулярні маркери? Які особливості застосування білкових та ізоферментних маркерів для вирішення задач практичної селекції?

18. Які ви знаєте типи молекулярних маркерів? Як вони пов'язані з первинною структурою ДНК? На чому ґрунтується маркер-асоційована селекція? Що таке валідація маркерів і який рослинний матеріал, необхідний для її проведення?

19. Що таке ПЛР? Охарактеризуйте принцип і етапи проведення. Що таке праймери?

20. Як розшифрувати NBTs і які природні механізми використано для їх розробки? У чому перевага NBTs у порівнянні з ГМО-технологіями?

21. Біотехнологічні дослідження в Україні: назвіть найбільш потужні наукові центри НАНУ і НААН, охарактеризуйте досягнення і перспективи.