

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до практичних занять з дисципліни  
**СУЧАСНІ ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА**

для здобувачів ступеня доктора філософії  
третього освітньо-наукового рівня  
для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» для здобувачів ступеня доктора філософії третього освітньо-наукового рівня для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія / Укл.: Л.Н. Кобизєва, В.П. Петренкова, О.В. Білинська. Харків: ІР ім. В.Я Юр'єва НААН, 2020. 16 с.

Укладачі: КОБИЗЄВА Любов Никифорівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник.

ПЕТРЕНКОВА Віра Павлівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН.

БІЛИНСЬКА Олена Володимирівна, кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії генетики, біотехнології та якості.

Затверджено на засіданні вченої ради Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН від 20 лютого 2017 року, протокол № 2

## Передмова

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.

Навчальна дисципліна «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва» є вибірковою для аспірантів, які навчаються за спеціальністю 201 «Агрономія». При підготовці до практичних занять необхідно самостійно опрацювати теоретичний матеріал, що складає основу тематики практичної роботи. За допомогою конспекту лекцій, навчальних посібників, фахової літератури розглянути основні теоретичні положення даної теми.

## МОДУЛЬ 3 «ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ РОСЛИН»

### Практичне заняття № 1

**Тема:** Вивчення нормативних актів України та світу з питань збереження біорізноманіття та генетичних ресурсів рослин.

**Мета:** Ознайомитися з законодавством України та світових міжнародних організацій про біорізноманіття планети та його збереження.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Якими міжнародними документами регламентується діяльність країн у сфері генетичних ресурсів рослин?
2. Міжнародні центри сільськогосподарських досліджень.
3. Які наслідки щодо сприяння збереженню біорізноманіття мало прийняття Конвенції ООН з біорізноманіття, Глобального плану дій з

генетичних ресурсів рослин, Міжнародної угоди з генетичних ресурсів рослин для виробництва продовольства та ведення сільського господарства ?

4. Як вплинуло на збереження біорізноманіття прийняття Концепції України про охорону біорізноманіття, Законів України «Про рослинний світ» та «Про охорону прав на сорти рослин».

5. Номенклатура у сфері генетичних ресурсів рослин, ДСТУ 7066.2009.

6. Науково-технічна програма України «Генетичні ресурси рослин», її мета, основні завдання.

## Практичне заняття № 2

**Тема:** Структура Системи генетичних ресурсів України.

**Мета:** Ознайомитися з шляхами і способи збереження та використання генетичних ресурсів рослин. Національний генбанк рослин України. Система генетичних ресурсів рослин України. Науково–технічна програма «Генофонд рослин», Національний центр генетичних ресурсів України, його структура, функції.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Система генетичних ресурсів рослин України.
2. Для чого необхідне збереження генетичних ресурсів рослин ?
3. Зв'язок з іншими біологічним та сільськогосподарськими науками.
4. Методи, основні розділи генетичних ресурсів рослин.
5. З якою метою створено Національний центр генетичних ресурсів України, його структура, функції.

## Практичне заняття № 3

**Тема:** Локалізація генетичного різноманіття основних с.-г. культур. Залучення та інтродукція зразків генофонду.

**Мета:** Ознайомитися з Генбанками країн світу, Міжнародними центрами сільськогосподарських досліджень, іншими установами з генетичних ресурсів рослин. Збереження *in situ*, *ex situ*, *on farm*. Міжнародна організація «Bioversity International», її функції. Європейська кооперативна програма з генетичних ресурсів рослин, участь України у її діяльності. Значення залучення та інтродукції зразків для збереження біорізноманіття.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Основні форми збереження генетичних ресурсів рослин.
2. Теоретичні і практичні основи інтродукції.

3. Форми інтродукції: натуралізація, акліматизація, доместикація.
4. Вчення М.І. Вавилова про вихідний матеріал, центри походження культурних рослин.
5. Значення експедиційного збору рослинного матеріалу, міжнародного обміну генетичними ресурсами рослин.

#### **Практичне заняття № 4**

**Тема:** Інформаційне забезпечення системи генетичних ресурсів України.

**Мета:** Ознайомитися з інформаційним забезпеченням Національного банку генетичних ресурсів рослин України.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Методологічні основи формування, ведення і використання колекцій генетичних ресурсів рослин.
2. Паспортизація зразків генофонду рослин. Інвентаризація колекцій.
3. Класифікатори-довідники, їх використання для створення ознакових баз даних сільськогосподарських рослин.

#### **Практичне заняття № 5**

**Тема:** Формування та ведення базових, ознакових, генетичних колекцій.

**Мета:** Ознайомитися з правилами формування та ведення колекцій генетичних ресурсів рослин, категоріями генофонду рослин та їх особливостями. Типи та види колекцій. Методика формування базових, серцевинних, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Основні види колекцій та принципи їх формування.
2. Реєстрація колекцій та цінних зразків генофонду рослин.
3. Особливості методики формування базових, серцевинних, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій.
4. Значення диких видів рослин, місцевих сортів народної селекції та селекційних сортів наукових установ для створення колекцій генофонду культури.

#### **Практичне заняття № 6**

**Тема:** Формування та ведення паспортних, ознакових та інших баз даних зразків генофонду рослин.

**Мета:** Ознайомитися з Національним каталогом, класифікаторами довідників, їх використання для створення ознакових баз даних і формування колекцій генофонду с.-г. культур. Уніфікація ведення паспортних баз даних.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Які завдання можна виконати та які знання одержати з Національного каталогу та класифікаторів довідників ?

2. Як використовують класифікатори довідників для створення ознакових баз даних і формування колекцій генофонду с.-г. культур ?

3. Уніфікація ведення паспортних баз даних. Створення європейського каталогу зразків генофонду рослин EURISCO та інших міжнародних каталогів.

### **Практичне заняття № 7**

**Тема:** Методи збереження та відтворення колекційних зразків.

**Мета:** Ознайомитися зі способами збереження колекційних зразків та вимогами до якості насіння, яке закладається в Національне сховище. Короткострокове, середньо- та довготривале збереження..

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Технологія збереження насіння та його регенерація.

2. Регенерація насіння генофонду, основні вимоги до пересіву зразків.

3. Умови довготривалого зберігання насіння.

### **Практичне заняття № 8**

**Тема:** Схеми передачі ознаки (рецесивної та домінантної) від донора до реципієнта у самозапильних і перехреснозапильних видів, видів, що репродукуються вегетативно.

**Мета:** Ознайомитися з поняттями 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. Об'єми зразків насіння для само- та перехреснозапильних культур.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Специфіка зберігання культур, які розмножуються вегетативно.
2. Поняття джерела та донора ознак.
3. Джерела та донори яких ознак виявлено серед місцевих та диких зразків рослин ?
4. Які об'єми зразків насіння необхідні для збереження само- та перехреснозапильних культур.

### Рекомендована література

#### Базова

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](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.

#### Додаткова

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.

### **Інформаційні ресурси**

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, Філіппіни.
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 (ІРС – International Potato Center), Ліма, Перу.
9. Міжнародний центр по кукурудзі і пшениці (СІММУТ – 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.



## МОДУЛЬ 2 «ІМУНІТЕТ РОСЛИН І СЕЛЕКЦІЯ НА СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ»

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.

### Практичне заняття № 1

**Тема:** Загальні принципи і підходи до оцінки вихідного та селекційного матеріалу у світовій селекційній практиці.

**Мета:** Ознайомитися з видами інфекційних фонів. Польові та лабораторні інфекційні фони. Інвазійні, штучні, провокаційні, природні інфекційні фони. Значення штучних інфекційних фонів у виявленні стійкості рослин сільськогосподарських культур до збудників хвороб. Значення штучних інфекційних фонів у виявленні стійкості рослин сільськогосподарських культур до шкідників

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

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 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.

## **Практичне заняття № 2**

**Тема:** Методи оцінки вихідного та селекційного матеріалу зернових на стійкість до шкідливих організмів.

**Мета:** Ознайомитися із методами створення штучних інфекційних фонів твердої сажки пшениці, жита, кам'яної сажки ячменю; карликової сажки пшениці та сажки вівса, летючої сажки пшениці, жита, ячменю; пухирчастої та летючої сажки кукурудзи; методами створення провокаційного фону стеблового кукурудзяного метелика; штучних інфекційних фонів іржастих хвороб зернових культур на різних етапах органогенезу рослин; борошнистої роси, септоріозу на зернових колосових культурах; снігової плісені та кореневих гнилей на озимих житі та пшениці; кореневих гнилей та плямистостей гелмінтоспоріозної етіології на ярих зернових культурах (пшениці та ячмені); інвазійних і провокаційних фонів внутрішньостеблових шкідників ярих пшениці та ячменю і оцінки їх стійкості.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Методи створення провокаційних фонів в селекції на імунітет.
2. Методи створення штучних інфекційних фонів у селекції рослин на стійкість до хвороб.
3. Методи накопичення та збереження інокулюму для створення штучних інфекційних фонів.

### Практичне заняття № 3

**Тема:** Методи оцінки і добору вихідного та селекційного матеріалу технічних культур на стійкість до шкідливих організмів.

**Мета:** Ознайомитися з методами оцінки і добору буряків на стійкість до коренеїди і кагатної гнилі; соняшника на стійкість до білої і сірої гнилей, фомопсису; несправжньої борошністої роси і квіткового паразита вовчка; шкідників (соняшnikової вогнівки) за панцирністю насіння.; картоплі на стійкість до фітофторозу, раку, вірусних хвороб; капусти на стійкість до кили, судинного бактеріозу і фузаріозу.

Розглянути завдання та запитання, які наводяться нижче.

1. Вертикальна і горизонтальна стійкість рослин до хвороб, переваги і недоліки.
2. Багатолінійні сорти.
3. Система імунологічних бар'єрів у рослин до шкідників і форми прояву стійкості рослин до шкідників.
4. Методи виявлення стійких форм рослин до шкідників.
5. Антибіоз як фактор стійкості рослин до шкідників.
6. Антиксеноз як фактор стійкості рослин до шкідників.
7. Методи створення штучних інвазійних фонів в селекції на імунітет.
8. Біотехнології і генна інженерія в селекції на імунітет.

#### Рекомендована література

1. Вавилов Н.И. Иммунитет 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. Иммунитет 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 листової 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., Слепях 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., Семенкова 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. Петренкової. Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012. 320 с.

## Модуль 3. «БІОТЕХНОЛОГІЯ В РОСЛИННИЦТВІ»

### ПЕРЕДМОВА

Рівень знань і методичних розробок у біотехнології рослин, досягнутий наприкінці 20-го століття та початку нинішнього, перетворив цю багатопрофільну галузь біології на дієву силу з удосконалення рослинного організму у напрямі підвищення продуктивності, стійкості до біо- та абіотичних чинників, поліпшення показників якості рослинної сировини тощо.

Методи біотехнології широко застосовуються для отримання безвірусного садивного матеріалу та його масового розмноження у садівництві, овочівництві, квітникарстві.

Для найбільш важливих для людства сільськогосподарських культур – пшениці, рису, кукурудзи, ячменю – доведено доцільність і перспективність застосування методів експериментальної гаплоїдії для прискорення селекційного процесу та підвищення його ефективності. Істотно вищий рівень результативності при створення віддалених гібридів було досягнуто за застосування методу ембріокультури. Розроблено і застосовано у селекційній практиці методи клітинної селекції *in vitro* для створення та оцінювання генотипів рослин на стійкість до несприятливих чинників довкілля.

Подальшого розвитку набули і стрімко розвиваються ДНК-технології. Створено і впроваджено на великих площах (близько 200 млн. га) генетично модифіковані сорти кукурудзи, сої, бавовнику, ріпаку та інших культур.

Поряд з розвитком і удосконаленням методів генетичної інженерії, спостерігається значний прогрес у розробленні та впровадженні у практичну селекцію підходів, які ґрунтуються на вивченні молекулярно-генетичного поліморфізму ДНК, запропоновано надійні та ефективні ДНК-маркери для вирішення багатьох проблемних питань селекції і насінництва сільськогосподарських культур. Побудовано сучасні хромосомні карти, створено інформаційні бази секвенованих геномів модельних і економічно важливих видів рослин, що дозволяє проводити інформаційний пошук і створювати ефективні маркерні системи. MAS – маркер асоційована (маркер-опосередкована, маркер-допоміжна селекція) вже є прийомом, який реально застосовується у провідних біотехнологічних і селекційних компаніях та наукових установах для добору цінних рекомбінантів, трансформантів, генотипів-носіїв пірамідованих генних комплексів тощо.

Необхідною умовою ефективного використання методів сучасної біотехнології в селекції є співпраця біотехнологів і селекціонерами, яка

вимагає від останніх знань основних понять, принципів, можливостей і обмежень клітинних і ДНК-технологій.

Лекційний курс «Біотехнологія у рослинництві», який є складовою частиною навчально-методичного комплексу «Сучасні теоретичні основи селекції та насінництва», є вибіркоvim для аспірантів, які навчаються за спеціальністю 201 Агрономія, і висвітлює у лаконічній формі практично усі найбільш значимі напрями сучасної біотехнології рослин. 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.

Практичні заняття проводяться після прослуховування аспірантами курсу лекцій та самостійної роботи з рекомендованою літературою. Теоретичні положення, відомості щодо становлення і розвитку біотехнології, викладені у лекційному курсі, разом з практичними заняттями дають уявлення про досягнення, проблеми та перспективи застосування методів сучасної біотехнології для вирішення важливих завдань селекції та насінництва сільськогосподарських культур.

### Практичне заняття № 1

**Тема:** Структура біотехнологічної лабораторії, організаційні вимоги, матеріально-технічне забезпечення робіт з культурою *in vitro* рослинних клітин, тканин та органів.

**Мета:** Ознайомлення із принципами організації робіт у галузі культури *in vitro* на прикладі лабораторії генетики, біотехнології та якості Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

**Регламент проведення практичного заняття.** Історія створення лабораторії, основні напрями досліджень та досягнення. Огляд лабораторних приміщень для підготовки посуду та інструментів, обладнання для стерилізації (сушильні шафи, автоклав), приготування живильних середовищ (різні типи терезів, рН-метр, дистильатор), попередньої обробки рослинного матеріалу для маніпуляцій *in vitro*. Відвідування кімнати для проведення цитологічного аналізу та операційної, де здійснюються маніпуляції з отримання асептичних культур. Порядок підготовки операційної кімнати; обладнання та пристрої для забезпечення принципів асептики. Ознайомлення з роботою ламінарного боксу. Відвідування світлової кімнати.

### Питання для опрацювання та контролю

1. Що означає термін «*in vitro*»?
2. Чому важливо дотримуватися принципів асептики при проведенні робіт у галузі біотехнології?
3. Навести перелік організаційних вимог до біотехнологічних лабораторій та їх матеріально-технічного забезпечення.
4. Що таке експлант?
5. Як здійснюється стерилізація рослинного матеріалу, приміщень, лабораторного посуду?
6. Яким чином забезпечується асептика при проведенні робіт у ламінарному боксі?
7. Які основні класи сполук містить живильне середовище для культивування *in vitro* рослинних клітин, тканин та органів?
8. Як проводиться стерилізація живильних середовищ?
9. Які біотехнологічні методи можуть істотно прискорити створення вихідного селекційного матеріалу?
10. Які біотехнологічні методи застосовують для збільшення генетичного різноманіття вихідного селекційного матеріалу?

### Література

- 1 Основи сільськогосподарської біотехнології / Муромцев Г.С. и др. М.: 1990. 383 с.
- 2 Бутенко Р. Г. Сельскохозяйственная биотехнология. Р. Г.Бутенко. М.: Сельхозиздат, 1994. 334 с.
- 3 Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. К.: 1990. 280 с.
- 4 Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., 2003. 248 с.
- 5 Игнатова С. А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: задачи, возможности, разработки систем *in vitro*. Одесса: Астропринт, 2011. 224 С.
- 6 Біотехнологія рослин / Сатарова Т.М. та ін. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.
- 7 Білинська О. В. Експериментальна гаплоїдія: теоретичні основи, практичні результати і перспективи використання у генетичних дослідженнях і селекції польових сільськогосподарських культур. Основи управління продукційним процесом польових культур [Монографія]; за ред. В.В. Кириченка. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. С. 113–135.

- 8 Сільськогосподарська біотехнологія: теоретичні розробки і впровадження в селекцію рослин: зб. наук. праць за заг. редакцією д-ра біол. наук. В. І. Файта; СГІ–НЦНС. Одеса: Астропринт, 2016. 226 с.
- 9 Руденко В.П., Сербін А. Г., Білинська О.В. Українсько-російський словник генетичних та біотехнологічних термінів. Х.: Видавництво Національного фармацевтичного університету, 2003. 22 с.
- 10 Murphy D. Plant breeding and biotechnology. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 423 с.
- 11 Бутенко Р. Г. Сельскохозяйственная биотехнология. Р. Г.Бутенко. М.: Сельхозиздат, 1994. 334 с.

## **Практичне заняття № 2**

**Тема:** Лабораторія ПЛР-аналізу: структура, обладнання та організація досліджень з валідації молекулярно-генетичних маркерів та паспортизації селекційного матеріалу.

**Мета:** Ознайомлення із принципами організації науково-дослідних робіт у лабораторії з проведення ПЛР-аналізу та з вивчення поліморфізму запасних білків.

**Регламент проведення практичного заняття.** Історична довідка щодо досліджень з вивчення поліморфізму запасних білків, ізоферментів та ДНК у IP ім.. В.Я. Юр'єва. Відвідування приміщень для підготовки рослинного матеріалу, виділення ДНК, проведення ПЛР, електрофоретичного розділення та візуалізації продуктів ампліфікації. Ознайомлення з комп'ютерними програмами аналізу зображень продуктів ампліфікації. Аналіз електрофореграм, одержаних у ході експериментів з валідації ДНК-маркерів і дослідження поліморфізму ізоферментів і запасних білків.

### **Питання для опрацювання та контролю**

1. Поняття маркерної ознаки. На чому базується принцип застосування маркерів у генетичних дослідженнях і селекції?
2. Що таке молекулярні маркери?
3. Що таке електрофорез?
4. Які особливості застосування білкових та ізоферментних маркерів для вирішення задач практичної селекції?
5. Що таке домінантні та кодомінантні маркери?



6. Що таке валідація маркерів і який рослинний матеріал, необхідний для її проведення?
6. На чому ґрунтуються методи виділення ДНК?
7. Які ви знаєте типи молекулярних маркерів?
8. Що таке ПЛР? Охарактеризуйте принцип і етапи проведення ПРЛ-аналізу.
9. Що таке праймер? Що таке маркер молекулярної маси?
10. Що таке ампліфікатор?
11. На чому ґрунтується маркер-асоційована селекція?
12. Принцип паспортизації сортів сільськогосподарських культур за використання ДНК-маркерів.

### Література

- Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., 2003. 248 с.
- 1 Глазко В. И., Глазко Г.В. Введение в ДНК-технологии и биоинформатику. К.: Нора Друк, 2001. 588 с.
  - 2 Волкова Н.Е. Молекулярно-генетичні дослідження ядерного геному кукурудзи. Одеса: Астропринт, 2015. 120 с.
  - 3 Сільськогосподарська біотехнологія: теоретичні розробки і впровадження в селекцію рослин: зб. наук. праць за заг. редакцією д-ра біол. наук. В. І. Файта; СГІ–НЦНС. Одеса: Астропринт, 2016. 226 с.
  - 4 Молекулярні маркери у розвитку теорії і практики селекції ячменю: науково-методичний посібник / авт.: Ю. М. Сиволап, М. С. Бальвінська, О. О. Захарова, Р. М. Календар, О. Р. Стратула. Одеса: Астропринт, 2014. 88 с.
  - 5 Сиволап Ю. М., Кожухова Н.Э., Календарь Р.Н. Вариабельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений: [монография]. Одесса: Астропринт, 2011. 336 с.
  - 6 Сатарова Т.М. Молекулярно-генетичні та біохімічні методи контролю за сортовими якостями насіння кукурудзи Насінництво кукурудзи: навчальний посібник. Київ: Аграрна наука, 2019. С. 150-175.
  - 7 Murphy D. Plant breeding and biotechnology. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 423 с.