

Національний університет біоресурсів і природокористування України

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного факультету

_____ **О.Л. Тонха**

“ _____ ” _____ 2020р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри генетики, селекції і насінництва ім. професора М.О. Зеленського

Протокол № від « _ » _____ 2020 р.

в.о. завідувача кафедри

_____ **О.С. Макарчук**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Генетичні ресурси рослин

напрямок підготовки 090101 «Агрономія»

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація дослідницька, виробнича

(назва спеціалізації)

факультет агробіологічний

Розробники: старший викладач, кандидат с.-г. наук, Зінченко О.А.,
доцент, кандидат с.-г. наук, Макарчук О.С.

Київ – 2020р.

1. Опис навчальної дисципліни

Генетичні ресурси рослин

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Магістр	
Напрямок підготовки	6.090101 Агрономія (шифр і назва)	
Спеціальність	8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»	
Спеціалізація	дослідницька, виробнича	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	200	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2020-2021	2020-2021
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	_____ год.	
Лабораторно –практичні заняття	60 год.	8 год.
Самостійна робота	110 год.	
Індивідуальні завдання	_____ год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Основною метою дисципліни „Генетичні ресурси рослин” є формування у студентів знань та умінь з наукових основ створення колекцій генетичних ресурсів рослин, формування генетичних банків, інтродукції зразків генофонду рослин, збереження колекцій, інформаційного комп’ютерного забезпечення та ефективного пошуку і добору колекційних зразків з необхідними для селекціонера господарсько-біологічними характеристиками.

Генетичне різноманіття видів, сортів і форм рослин, які відрізняються за напрямком використання, якістю продукції, адаптивністю, іншими господарсько-цінними ознаками є одним із головних факторів забезпечення продовольчої безпеки і безперервного розвитку сільськогосподарського виробництва. Необхідність збору і збереження зразків генофонду рослин для нинішнього та майбутніх поколінь обумовлена також тим, що внаслідок бурхливого розвитку науково-технічного прогресу, екологічних проблем зникає багато диких видів, згубується сортове різноманіття культурних рослин. В той самий час, завдяки використанню нових технологій, розвитку генетики, генної інженерії та біотехнології значно зростає цінність і роль зародкової плазми. Дикі види, стародавні місцеві сорти, а також селекційні сорти, створені світовою наукою протягом останніх ста років, в своїх генетичних системах несуть багато цінних генів, їх спадкова основа завжди буде джерелом вихідного матеріалу для створення нових поколінь сортів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати: світовий досвід збереження 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; принципи формування колекцій генетичних ресурсів, види колекцій; можливість та схеми використання донорів ознак для селекційних цілей; насіннезнавчі основи, технологію збереження насіння в насіннесховищах та його регенерації; структуру та функції баз даних інформаційної системи „Генофонд рослин.”

уміти: користуватись навчальною, методичною та науковою літературою з дисципліни; користуватись комп’ютерними базами даних інформаційної системи „Генофонд рослин”; аналізувати банк даних базових, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій; використовувати класифікатор - довідник; вести пошук і добір вихідного матеріалу з необхідними параметрами з баз даних ознакових колекцій; застосовувати отримані знання та вміння для проведення селекційної роботи, в своїй праці за фахом.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): прагнення до збереження довкілля, здатність самостійно організувати та проводити наукові дослідження з використанням рослинних зразків.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): вміти надавати професійні знання, власні обґрунтування та висновки до фахівців і широкого загалу; вміти розробляти плани аналізу генетичних ресурсів рослин світу, планувати дослідження

генетичних і селекційних колекцій рослин і їх використання в екологічній та адаптивній селекції.

3. Програма навчальної дисципліни

Найменування теми. Короткий зміст теми.

Тема 1. Лекція 1-2. Вступна. Предмет дисципліни, її завдання та значення. Зв'язок з іншими дисциплінами. Роль сортових ресурсів та система насінницької роботи в Україні. Значення біорізноманіття рослинного світу у забезпеченні стабільного розвитку землеробства.

Тема 2. Лекція 3-4. Законодавство України та світових міжнародних організацій про біорізноманіття планети та його збереження. Конвенція ООН з біорізноманіття, Концепція України про охорону біорізноманіття, Закон України про охорону рослинного світу.

Тема 3. Лекція 5-6. Способи збереження генетичних ресурсів. Міжнародні генетичні центри. Збереження *in situ*, *ex situ*, *on farm*. Міжнародний інституту генетичних ресурсів рослин, його функції. Генцентри країн світу.

Тема 4. Лекція 7-8. Система генетичних ресурсів рослин України. Науково – технічна програма „Генетичні ресурси рослин”, Національний центр генетичних ресурсів України, його структура, функції.

Тема 5. Лекція 9-11. Формування та ведення колекцій. Значення диких видів рослин, місцевих сортів. Типи колекцій, формування базових, серцевинних, ознакових, генетичних, спеціальних колекцій.

Тема 6. Лекція 12-13. Збереження колекційних зразків. Вимоги до якості насіння, яке закладається в Національне сховище. Об'єми зразків насіння для само- та перехресно-запилених культур. Короткострокове, середньо- та довго тривале збереження.

Тема 7. Лекція 14. Принципи використання зразків колекцій. Поняття джерела та донора ознаки. Генетичні донори цінних ознак серед диких видів рослин. Використання донорів ознак в селекції.

Тема 8. Лекція 15. Інформаційне забезпечення системи генетичних ресурсів України. Національний каталог, класифікатори довідники, їх використання для

створення ознакових баз даних с.-г. культур. Уніфікація ведення паспортних баз даних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Генетичні ресурси та їх збереження												
Тема 1. Вступна. Предмет дисципліни, її завдання та значення.		4		2								
Тема 2. Законодавство України та світових міжнародних організацій про біорізноманіття		4		4								
Тема 3. Способи збереження генетичних ресурсів.		4		6								
Разом за змістовим модулем 1.		12		12								
Змістовий модуль 2. Формування та використання колекцій генетичних ресурсів												
Тема 1. Система генетичних ресурсів рослин України.		4		2								
Тема 2. Формування та ведення колекцій.		6		6								
Тема 3. Збереження колекційних зразків.		4		4								
Тема 4. Принципи використання зразків колекцій.		2		4								
Тема 5. Інформаційне забезпечення системи генетичних ресурсів України.		2		2								
Разом за змістовим модулем		18		18								
Курсовий проект (робота) з (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин		30		30								

5. Теми семінарських занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		ГОДИН
1	не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

Організація селекційно-генетичної роботи в Україні та досягнення вітчизняних вчених	2
Вивчення нормативних актів України та світу з питань збереження біорізноманіття	2
Розробка наукових основ і формування банку генетичних ресурсів польових культур України	4
Структура системи генетичних ресурсів України	2
Методи збереження та відтворення колекційних зразків	2
Локалізація основних с.г. культур.	4
Схеми передачі ознаки (рецесивної та домінантної) від донора до реципієнта у самозапильних видів	2
Схеми передачі ознаки (рецесивної та домінантної) від донора до реципієнта у перехреснозапильних видів	2
Схеми передачі ознаки (рецесивної та домінантної) від донора до реципієнта у видів, що розмножуються вегетативно	2
Формування і ведення ознакових баз даних	4
Основи збереження колекцій	2
Інформаційне забезпечення системи генетичних ресурсів України	2

9. Методи навчання

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

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

10. Форми контролю

Написання тестів, усне опитування, проведення дискусій, заслуховування доповідей, аналіз самостійної роботи.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

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

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

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

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

n – кількість змістових модулів;

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

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

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

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

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

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

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

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

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

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		
64-73	D	задовільно	
60-63	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

13. Методичне забезпечення РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Вітчизняний та світовий досвід зберігання генресурсів рослин/ Насінництво й насіннезнавство зернових культур// За ред. М.О.Кіндрука. – Київ: Аграрна наука, 2003.-С.169-176.

2. Драгавцев В.А. Использование мировых генетических ресурсов растений в стабилизации растениеводства / Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва. - Харків, 1999.- с. 276.

3. Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений / Мат-лы междунар. симпозиума. – Харьков, 1996.

4. Рябчун В.К., Богуславський Р.Л. Проблеми та перспективи збереження генофонду рослин в Україні. – Харків, 2002.

5. Національна доповідь України про збереження біологічного різноманіття/ Давидюк В.П. та ін.- К.- Хімджест, 2003 – 112с.

6. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник; підготували: Н.І. Рябчун, М.І. Єльніков, А.Ф. Звягін та ін.; за ред.. В.В. Кириченка.- Х.: ІР ім.. В.Я.Юрева НААН України, 2010.-462с.

7. Керівництво з проведення випробування на контрольних ділянках OECD.

8. Схеми сортової сертифікації OECD, 2012.

9. Правове регулювання охорони сортів рослин / Під ред. В.В. Волкодава. –К.: Алефа, 2003. – 268 с

ДОДАТКОВА

а. Вавилов Н.И. Избранные труды. Том.V. Центры происхождения культурных растений // Проблемы происхождения, географии, селекции растений, растениеводства и агрономии. – М.: Наука, 1965

б. Вавилов Н. И. Географические закономерности в распределении генов культурных растений // Проблемы происхождения, географии, селекции растений, растениеводства и агрономии. – М.: Наука, 1965

с. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Ленинград, 1971.

4. Генетичні ресурси рослин / Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва. – Харків, 1999. – с.260-316.

5. Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Літун П.П. та ін. Банк даних „Генетичні ресурси кукурудзи та його використання в селекції. - Харків, 2001.

6. Генетика і селекція кормових культур // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. –Т. 3.- С. 230- 274.

7. Генетика і селекція кукурудзи // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2.- С. 571-631.

8. Генетика і селекція технічних культур // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. –Т. 3.- С. 11- 54. Роїк М. Буряки. – К.: XXI вік, ТРУД-КІЇВ, 2001. - 319 с.

9. Генетические основы селекции гетерозисных популяций. – Минск: Наука и техника, 1971. – 180 с.

10. ДСТУ 2240 – 93 Насіння сільськогосподарських культур (Сортові та посівні якості).

11. ДСТУ 4138 – 2002 Насіння сільськогосподарських культур (Методи визначення якості).

12. Порядок проведення ґрунтового і лабораторного сортового контролю, наказ Міністерства аграрної політики України від 23.12.08 № 866, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 22.01.09 за № 53/16069.

15. Інформаційні ресурси

- 1. Всеросійський інститут рослинництва ім. М.І. Вавилова, Ленінград, Росія;
- 2. Сільськогосподарська дослідницька служба (ARS) міністерства сільського господарства США, Белтсвіл, США;
- 3. Міжнародний інститут рису (IRRI – International Rice Research Institute), Лос Банос, Філіпіни;
- 4. Міжнародний інститут с.г. культур для напівзасушливих тропіків (ICRISAT- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Хайдерабад, Індія;

- 5. Міжнародний центр по кукурудзі і пшениці (CIMMYT – International Maize and Wheat Improvement Center), Ель Батан, Сьюдад Мехіко, Мексика;
- 6. Голандсько-німецький генний банк по картоплі, Брауншвейг, Німеччина;
- 7. Міжнародний центр по картоплі (IPC- International Potato Center), Ліма, Перу;
- 8. Міжнародний інститут сільськогосподарства тропіків (ІТА – International Center of Tropical Agriculture), Ібадан, Нігерія;
- 9. Північний генний банк, Лунд, Швеція;
- 10. Азіатський центр по вивченню та розробці овочевих культур (AVRDC – Asian Vegetable Research and Development Center), Тайвань;
- 11. Егейський регіональний сільськогосподарський інститут (ARARI), Ізмир, Турція;
- 12. International Center for Agricultural Research in Dry Areas – ICARDA, Syria.

Великі колекції зберігаються в національних центрах:

- Королівський ботанічний сад, Лондон, Англія;
- Інститут селекції рослин, Кембрідж, Англія;
- Національний інститут агрономічних досліджень (INRA), Версаль, Франція;
- Центральний інститут генетики і досліджень культурних рослин, Гатерслебен, Німеччина;
- Інститут селекції сільськогосподарських рослин, Вагенінген, Голандія;
- Національний інститут сільськогосподарських наук, університет Кіото, Японія.

Анотації лекцій з дисципліни «Генетичні ресурси рослин»

Тема 1. Лекція 1-2

Предмет та завдання дисципліни

Генетичне різноманіття рослин відіграє вирішальну роль у задоволенні багатогранних, 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.

З іншого боку, необхідність збору і збереження зразків генофонду рослин для нинішнього та майбутніх поколінь обумовлена також тим, що внаслідок бурхливого розвитку науково-технічного та технологічного прогресу на величезних площах сільськогосподарських угідь велике різноманіття сортів заміняється одним сортом або

декількома, які на даний час вважаються найбільш урожайними, тобто зростає генетична однорідність посівів і плантацій.

Йде також звуження видового різноманіття культурних рослин: триває вирощування лише тих, що забезпечують найбільший на даний момент прибуток. Як показав трагічний досвід людства, ця ситуація періодично ставить

під загрозу сільське господарство в цілому, отже добробут і саме існування населення, оскільки при цьому дестабілізується виробництво, зростає вразливість посівів і плантацій шкідниками та хворобами, погодними чинниками, кліматичними змінами. Стародавні, так звані "місцеві" сорти і форми рослин, створені талантом і працею багатьох поколінь селян ("народною селекцією") характеризуються високою пристосованістю до умов вирощування, стійкістю або толерантністю до хвороб та шкідників, несуть різноманітні і неперевершені показники якості продукції. Це ж вірно і для сортів, створених світовою науковою селекцією для різних регіонів світу протягом більш як сторічного періоду. Багато цінних генів несуть дикорослі види - родичі культурних рослин. Спадкова основа цінних ознак, яку вони несуть, є невичерпною скарбницею, яка завжди буде джерелом вихідного матеріалу для створення нових поколінь сортів. Отже, її необхідно зберегти.

У той самий час, завдяки використанню нових технологій, розвитку генної інженерії та біотехнології, значно зросла цінність і роль зародкової плазми як вихідного матеріалу для селекції. Багатогранність проблеми полягає у тому, що жодна країна у світі не може бути самозабезпечена рослинним різноманіттям.

Збереження генетичного різноманіття рослин, як природного, так і створеного розумом і працею людини - це святий обов'язок нашого покоління перед людством, перед майбутніми поколіннями.

Тема 2. Лекція 3-4

Законодавство України та світових міжнародних організацій про біорізноманіття планети та його збереження

Відносини у сфері охорони, використання та відтворення рослинного світу та його різноманіття регулюються в Україні її Конституцією, законами про «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про природно-заповідний фонд України», «Про рослинний світ» та міжнародними актами, до яких приєдналась Україна, зокрема Всесвітньою хартією природи Конвенцією про біологічне різноманіття, Картахенським протоколом про біобезпеку.

У 1982 р. на 37 сесії Генеральної Асамблеї ООН було прийнято Всесвітню хартію природи, яка, визнаючи постійний суверенітет держав щодо їх природних ресурсів, для збереження природи на Землі під час будь-якої діяльності, закликала усіх дотримуватися певних екологічних принципів. Серед них - необхідність поважного ставлення до природи, не порушувати її основні процеси в разі здійснення будь-якої діяльності. Генетична основа життя на Землі не повинна піддаватися небезпеці. Ставилося завдання забезпечити особливий захист унікальних районів, типових зразків усіх видів екосистем та середовищ перебування рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів. Управління екосистемами та

організмами, що використовуються людиною, має здійснюватися таким чином, щоб було можливо забезпечити і зберегти їх оптимальну та постійну продуктивність без збитків для цілісності тих екосистем чи видів, з якими вони співіснують.

Сприймавши основні положення цього документу, ЄЕК з урахуванням результатів аналізу національної практики, яка була узагальнена в опублікованій у 1988 р. доповіді "Національні стратегії охорони флори і фауни та середовища їх перебування", на своїй 43 сесії того ж року прийняла Декларацію про збереження флори, фауни та середовища їх перебування.

У цьому документі уряди держав-членів ЄЕК ще раз підтвердили принципи, викладені у доповіді Всесвітньої комісії з навколишнього середовища і розвитку "Наше спільне майбутнє", наголосивши на тому, що сталий розвиток є умовою збереження природи, генетичних ресурсів і навпаки. Вони погодилися зберігати багатства живої природи в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь шляхом підтримання найважливіших екологічних процесів та систем, що забезпечують життєдіяльність, збереження генетичного різноманіття і стале використання видів та екосистем. Важливо, що в цій Декларації, розглядаючи питання щодо природних екосистем та диких тварин і рослин, характерних для кожної держави, поряд з поняттям «національного надбання» вводиться нове «природне надбання Європи та світу».

Декларація визначила курс на розробку та здійснення європейської програми збереження видів тварин і рослин безпосередньо на території їх перебування, насамперед тих, які знаходяться під загрозою зникнення, а також тих, що мігрують, та характерних для Європи. Цікавим положенням Декларації є завдання щодо вивчення можливостей розробки переліку видів, за збереження яких країна, як держава ареалу, несе міжнародну відповідальність, незалежно від того, чи визнаються ці види такими, які перебувають під загрозою зникнення у цій країні, чи ні.

Майже одночасно, в 1988 р., ЄЕК було розроблено Регіональну стратегію охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів, що містила погоджену систему спільних дій держав, спрямованих на охорону та раціональне використання біологічних ресурсів. У квітні 1991 р. ЄЕК прийняла Європейський Червоний список тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у всесвітньому масштабі, а також Рекомендації урядам країн ЄЕК щодо його застосування.

Європейський Червоний список являє собою перелік тварин і рослин, що знаходяться під загрозою глобального вимирання. Він включає 60 видів ссавців, 28 видів птахів, 37 видів рептилій, 19 видів амфібій, 38 видів прісноводних риб, 238 видів безхребетних і майже 4,5 тис. видів судинних рослин.

Як відомо, Міжнародний союз охорони природи (МСОП) видає свій Червоний список тварин, що знаходяться під загрозою зникнення у всесвітньому масштабі. Зараз Список включає більш ніж 5 тис. таксонів. МСОП періодично видає також відповідний Список рослин.

Тема 3. Лекція № 5-6

Способи збереження генетичних ресурсів

Існує два підходи до збереження генофонду рослин :

1) *in situ* - у природних екосистемах, шляхом влаштування резерватів дикорослих форм – заповідників (система біосферних заповідників та умови ведення господарства в них), заказників, природних національних парків, а для місцевих форм культурних видів рослин - в умовах, де вони виявляють свої характерні ознаки: у селянських, присадибних господарствах із традиційним укладом;

2) *ex situ* - влаштування банків насіння, меристем та інших тканин *in vitro*, пилку, а для рослин, що розмножуються вегетативно - колекційних садів та плантацій ("польових генбанків"), ботанічних садів та дендропарків.

Вітчизняний і світовий досвід довів, що для збереження генофонду культурних рослин найбільш надійним є створення банків генетичних ресурсів рослин (генбанків). Визнано доцільним, щоб у кожному регіоні світу, бажано у кожній країні, були створені генбанки, у яких повинен зберігатися власний генофонд рослин - унікальна частина світового рослинного різноманіття, за яку ця країна несе відповідальність.

Генбанк забезпечує найбільшу доступність зразків генофонду для використання у селекційних, наукових, освітніх та інших програмах, вирішення завдань, що виникають у будь який момент. Генбанк - це база для залучення (інтродукції) нових цінних сортів і форм, розширення генетичного різноманіття культурних та дикорослих корисних рослин.

В Україні формування Національного генбанку рослин розпочато у 1992 р. Воно здійснюється згідно державної науково-технічної програми Системою генетичних ресурсів рослин України (Системою), науково-методичне керівництво якою здійснює Національний центр генетичних ресурсів рослин України (Центр). На даний час генофонд культурних рослин та диких споріднених видів, що зосереджений в 40 установах-співвиконавцях державної програми по генетичних ресурсах рослин України, налічує понад 125 тисяч зразків, які належать до 250 культурних та понад 300 дикорослих споріднених видів рослин, що вирощуються, або які доцільно вирощувати в Україні.

Тема 4. Лекція № 7-8

Система генетичних ресурсів рослин України

За ініціативою Української академії аграрних наук на базі Інституту рослинництва ім. В.Л.Юр'єва в 1993 р. був створений Національний центр генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Потужна база для ведення роботи з генетичними ресурсами рослин була створена включенням до складу НЦГРРУ у 1993 р. Устимівської дослідної станції рослинництва, яка до того часу входила до системи Всесоюзного інституту рослинництва ім. М. І. Вавилова (ВІР).

НЦГРРУ — це організаційна структура, яка здійснює науково-методичне керівництво та координацію роботи з формування та ведення Національного генбанку рослин України. НЦГРРУ функціонує на базі Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва (м. Харків).

Цю роботу ведуть 35 провідних науково-дослідних та селекційних установ, що складають Систему генетичних ресурсів рослин України і об'єднані у три підсистеми:

- польових культур, координатор Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН;

- овочевих та баштанних культур, координатор Інститут овочівництва та баштанництва НААН;
 - плодових та ягідних культур, координатор Інститут садівництва НААН.
 - Основні напрямки діяльності НЦГРРУ;
 - Обгрунтування та проведення інтродукції зразків генофонду селекційного походження, місцевих форм та диких співродичів культурних рослин з України та з інших країн;
 - Карантинна перевірка, інтродукованих закордонних зразків;
 - Реєстрація цінних зразків та колекцій генофонду рослин.
 - Комплексне вивчення світового генофонду рослин, виділення джерел та донорів господарсько-цінних ознак.
 - Формування та ведення базових, ознакових, генетичних та інших колекцій польових культур.
 - Ведення національних колекцій по культурах та їх групах.
 - Вдосконалення та ведення інформаційної системи «Генофонд рослин».
- Збереження насіння зразків генофонду рослин у Національному сховищі.
Розробка наукових основ довготривалого збереження зразків генетичного фонду.

Тема 5. Лекція 9-11

Формування та ведення колекцій. Система сортових генетичних ресурсів рослин України.

З метою оптимізації складу та обсягу Національного генбанку, цілеспрямованого залучення та ефективного збереження цінного генофонду, здійснюється формування колекцій таких видів:

- Базові - репрезентують основний генофонд культури і формуються із зразків, які охоплюють повний спектр мінливості ознак в межах культури; Денних включають культурні та дикорослі форми, що, як правило, можуть рости в умовах певної країни та регіону.
- Серцевинні - колекції, у яких генофонд культури представлений мінімальною кількістю зразків, що відбираються з базових колекцій генофонду і репрезентують генетичне різноманіття культури.
- Ознакові - колекції, у яких зразки підібрані за певним рівнем фенотипового прояву окремих ознак або їх поєднань. До цих колекцій включають зразки з високим, оптимальним або низьким виявом ознак, в залежності від напрямку використання. Неодмінними елементами ознакової колекції є еталонні зразки, які мають більш стабільний рівень вияву ознак при можливо більш високому рівні продукційного процесу.
- Генетичні включають зразки з ідентифікованими генами або генними комплексами, вияв та успадкування яких вивчені у певних умовах. До генетичних належать зокрема колекції ізогенних та анеуплоїдних ліній, алельних варіантів генів, варіантів груп зчеплення, геномних комбінацій -амфідиплоїдів, аллоплазматичних ліній.
- Спеціальні - створюються із зразків, підібраних за вивченими спеціальними ознаками, для вирішення специфічних селекційних, наукових та інших завдань. Наприклад, до спеціальних належать колекції зразків кукурудзи, підібраних за високою

загальною або специфічною комбінаційною здатністю; зразків гороху, спеціалізованих до різних штамів симбіотичних азотфіксуючих мікроорганізмів; колекція декоративного персика та ін.

- Робочі - створюються для виконання селекційних, наукових та інших програм і включають джерела та донори цінних ознак стосовно конкретних умов та напрямків селекції (Наукової програми). В якості складових робочої колекції можуть бути використані зразки ознакових, спеціальних, генетичних та ін. колекцій.

- Учбові - формуються у залежності від призначення у навчальному процесі і включають ботанічне різноманіття, набори зареєстрованих сортів, гібриди та їх батьківські форми, джерела цінних ознак тощо.

- Дублетні - повторюють склад певного виду колекцій: базової, серцевинної, ознакової, генетичної, спеціальної колекції та ін і розміщені в іншому географічному пункті. Дублетні колекції гарантують збереження генофонду у разі порушення або втрати відповідної основної колекції.

Тема 6. Лекція 12-13

Збереження колекційних зразків

З 125 тис. зразків, зосереджених у Національному генбанку рослин України, більша частина - понад 90 тисяч - розмножується насінням. Збереження цього генофонду можна здійснити лише за умови вирощування здорового життєздатного насіння з непорушеною спадковою основою.

Більшість видів культурних і корисних дикорослих рослин відтворюються з насіння, яке є органом, найбільш придатним для тривалого зберігання. Насіннєві колекції цих видів зберігаються у спеціальних сховищах (власне генбанках).

При збереженні сортів і форм рослин (надалі зразків) у генбанках виникають дві головні проблеми: 1) довготривале збереження необхідного рівня життєздатності насіння; 2) збереження генетичної цілісності та аутентичності зразка.

Перша проблема вирішується для насіннєвих колекцій створенням відповідного режиму температури та вологості у сховищах. А саме, зниження температури збереження з 20°C до 10°C підвищує довговічність насіння, що зберігається, у 3 рази; з 10 °C до 0 °C - у 2,4 рази, з 0 °C до - 10°C. - в 1,9 рази; з -10 °C до -20°C - в 1,5 рази. Краще за все зберігається життєздатність насіння при температурах нижче за -10 °C. Також висушування насіння до рівня, специфічного для кожного виду, забезпечує різке подовження терміну зберігання. Наприклад, для рослини, насіння якої дуже нестійке до тривалого збереження - кунжуту (*Sesamum indicum*) - показано, що зниження вологості насіння з 5% до 2% призвело до 40 - кратного подовження довговічності, що рівноцінно зниженню температури з +20 °C до -20°C .

Вирішення другої проблеми потребує запобігання дії цілого ряду чинників, як антропогенних, так і природних. Це механічні домішки чужого насіння при механічному обмолоті внаслідок недосконалості селекційних молотарок та комбайнів, і при посіві, збиранні та обробці урожаю. Це перехресне запилення, яке обумовлює серію спеціальних заходів запобігання та контролю у перехреснозапильних культур, але відбувається в певних масштабах також у ряду культур, що звичайно вважаються самозапильними. Це втрата частини генотипів з популяції, серед яких можуть бути цінні, при доборі із зразка партії насіння для посіву (так званий "ефект гирла

пляшки"), у процесі післязбирального сортування насіння, внаслідок різної життєздатності компонентів популяції, тощо. Кожен пересів збільшує кількість алелей генів, втрачених з популяції зразка, та інші генетичні зміни, а також посилює ризик втрати зразка внаслідок несприятливих умов вирощування. Досвід свідчить, що 3-кратний неконтрольований пересів окремих зразків пшениці може призвести до генетичного забруднення третини зразка.

Важливим аргументом проти частих пересівів колекційних зразків є дороговизна їх регенерації. Наприклад, у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України вартість одного зразка польових культур становить у середньому 65 грн.; щорічний обсяг пересіву цих складає 2,5 тис. зразків. Загальні щорічні витрати на регенерацію насінневих колекцій лише у цій установі становлять 162,5 тис. грн. В Устимівській дослідній станції рослинництва, яка підтримує дублетні колекції 75 культур, щорічна регенерація 4 тис. зразків обходиться у 260 тис. грн. В інших 30 установах Системи генетичних ресурсів рослин України, де регенеруються насінневі колекції 180 культур, витрати складають близько 5,3 млн. грн.

Підтримання одного колекційного зразка плодкових, ягідних культур та винограду у вегетуючому стані обходиться у 120 грн. У 8 установах Системи ГРРУ колекції збереження нараховують 18 340 зразків, отже витрати складають 2,2 млн. грн.

Тема 7. Лекція 14

Принципи ідентифікації зразків колекцій

Цінність колекцій генетичних ресурсів рослин як вихідного матеріалу для здійснення селекційних та наукових програм визначається аутентичністю зразків, що складають ці колекції, тобто відповідністю їх оригіналу за комплексом гено- і фенотипових ознак. Насінневий матеріал, на довготривале збереження якого витрачаються значні кошти, повинен належати до того сорту або форми, яка зазначена у його паспортній характеристиці.

У Національному центрі генетичних ресурсів рослин України внаслідок низького рівня фінансування ідентифікація зразків здійснюється більш дешевими та доступними методами: морфолого-біологічним (комплекс польових спостережень та оцінок морфологічних ознак) і аналізом поліморфізму ізоферментів та запасних білків насіння ряду зразків.

Морфолого-фенологічний метод має недостатню розрізнявальну здатність, особливо при роботі з серіями однотипних зразків, але він є найбільш доступним. Цим методом у різній мірі охарактеризована основна маса колекційних зразків Національного генбанку.

Різновидом цього методу є ідентифікація зразків за "образом", створеним у комп'ютері через цифрову фотографію. При цьому необхідно забезпечити генбанк цифровим фотоапаратом, кінокамерою та комп'ютером сучасного рівня, оснащеного відповідним програмним забезпеченням.

Вивчення поліморфізму ізоферментів та запасних білків проведено з відносно невеликою долею зразків, головним чином це селекційні сорти або матеріал для проведення спеціальних дослідницьких програм.

Перевірка аутентичності зразків генофонду на сучасному рівні здійснюється за допомогою ДНК-маркерів, які визначають генотипову характеристику більш точно. Цей метод потребує значних витрат, але на даний час він є надійнішим.

Тема 8. Лекція 15

Інформаційне забезпечення системи генетичних ресурсів України

Величезний обсяг різноманіття генофонду, що зберігається у Національному генбанку, а також необхідність координації діяльності установ-співвиконавців програми потребує ефективного інформаційного обслуговування, яке забезпечує оптимальне розміщення та оперативний пошук зразків у Національному сховищі та у "польових колекціях"; моніторинг стану насіння та вегетуючих колекційних зразків; добір зразків за господарсько-біологічними характеристиками на замовлення користувачів; швидкий та зручний обмін інформацією між установами Системи генетичних ресурсів рослин України та з установами за кордоном.

Ці питання ефективно вирішує комп'ютерна інформаційна система "Генофонд рослин", створена у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, Інституті рослинництва ім. В.Я.Юр'єва. Інформаційна система включає у себе бази даних: інтродукційну, паспортну, ознакову, родоводів, насінневого фонду Національного сховища та інші. Бази даних обслуговуються довідниковою підсистемою.

Уся "оболонка" інформаційної системи разом із довідниковою підсистемою та інструкцією для користувачів передана усім установам-співвиконавцям, які у цьому форматі ведуть бази даних по своїх культурах.

Між Центром і рядом установ здійснюється обмін базами даних та іншою інформацією за допомогою електронної пошти.

З метою забезпечення більш ефективного доступу до генофонду, зосередженого у зарубіжних генбанках, та обміну інформацією здійснюється приєднання баз даних до європейського каталогу з генетичних ресурсів рослин EURISCO та міжнародної бази даних WIEWS, що формуються відповідно під егідою Міжнародного інституту генетичних ресурсів рослин (IPGRI) та ФАО.