

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету

_____ О.Л. Тонха
“ _____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри генетики,
селекції і насінництва

ім. проф. М.О. Зеленського
протокол № _____ від «__» _____ 2020 р.
в.о. завідувача
кафедри _____ Макарчук О.С.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Генетика імунітету рослин проти збудників хвороб та шкідників

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 201 "Агрономія"

факультет агробіологічний

Розробник: професор, доктор с.-г. наук, ст. наук. співробітник Ковалишина Г.М.

1. Опис навчальної дисципліни

"Генетика імунітету рослин проти збудників хвороб та шкідників"

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство	
Напрямок підготовки	201 Агрономія	
Спеціальність	201 Агрономія	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова (вибіркова)	
Загальна кількість годин	170	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	_____ (назва)	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	_____
Семестр	1	_____
Лекційні заняття	30 год.	_____ год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	_____ год.
Лабораторні заняття		_____ год.
Самостійна робота	110 год.	_____ год.
Індивідуальні завдання	_____ год.	_____ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Введення в практику стійких проти хвороб сортів є найбільш ефективним методом захисту рослин. Однак, певна кількість сортів із значним ступенем стійкості були створені без розуміння механізмів цієї стійкості. Одним із засобів досягнення розуміння механізмів стійкості рослин є накопичення фундаментальних знань про захисні механізми рослин – господаря і тих тактичних прийомів, які використовує патоген для подолання цих бар'єрів, а також застосування цих знань для практичного захисту від хвороб. Тому, використання в селекції на імунітет найновіших досягнень науки, що стосується взаємовідносин рослини і патогену як на біохімічному рівні, так і на рівні взаємовідносин рослини-господаря з патогеном в умовах середовища, є першочерговим завданням, яке дозволить вирішити проблему зі створення комплексно імунних сортів проти шкідливих організмів.

Мета – набуття студентами знань з теоретичних основ імунітету рослин проти хвороб та шкідників та навиків з практичного їх застосування.

Завдання – освоєння наукових основ імунітету та вивчення методів селекції с.-г. рослин на стійкість проти хвороб та шкідників.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- 1) теоретичні основи імунітету та стійкості рослин. Типи стійкості. Фізіологічні та біохімічні аспекти імунітету;
- 2) генетику стійкості рослин проти хвороб;
- 3) методи оцінки стійкості селекційного матеріалу до фітопатогенів та шкідників;
- 4) методи створення вихідного матеріалу, стійкого до фітопатогенів та шкідників;

вміти:

- 1) застосовувати на практиці набуті знання з теоретичних основ імунітету рослин;
- 2) володіти методиками визначення генетики ознаки стійкості до фітопатогенів;
- 3) володіти методиками обліку з ураження рослин збудниками хвороб та пошкодження їх шкідниками;
- 4) володіти методами створення вихідного матеріалу, стійкого проти хвороб та шкідників.

загальні компетентності (ЗК): здатність спілкуватись з нефахівцями своєї галузі (з експертами з інших галузей); володіння методами оцінки стану агрофітоценозів та прийомами корегування технології виробництва с.-г. культур з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): розробляти та реалізовувати проекти еколого-безпечних прийомів та технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва; проводити спостереження, обліки та оцінку вихідного селекційного матеріалу, аналізувати та виділяти стійкі до фітопатогенів форми рослин різних с.-г. культур.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Імунітет рослин щодо шкідливих організмів та генетичні основи стійкості проти хвороб.

Тема лекційного заняття 1. *Вступна.* Стан вивчення проблеми імунітету. Теорії імунітету. Імунітет і стійкість. Типи імунітету. Пасивна та активна стійкість. Фактори пасивної стійкості. Несправжня стійкість. Надчутливість.

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. *Взаємодія рослин із шкідливими організмами.* Паразит – рослина-господар – оточуюче середовище – єдина система в безперервному процесі розвитку і взаємодії. Стійкість пов'язана з різними етапами органогенезу. Фактори, що впливають на появу нових форм патогенів та видів шкідників. Втрата сортами стійкості. Типи стійкості: расоспецифічна, нерасоспецифічна, вертикальна, горизонтальна, довготривала, перехідна. Концепції вертикальної та горизонтальної стійкості. Теорія поєднання еволюції господаря і патогену. Толерантність.

Тема лекційного заняття 3. *Генетичні основи стійкості с.-г. культур до фітопатогенів.* Теорія Флора "ген-на-ген". Взаємодія двох алелей в локусі стійкості і двох алелей в локусі вірулентності. Взаємодія генів стійкості: адитивна взаємодія, епістаз, комплементарність, взаємодія з генами модифікаторами. Залежність експресії генів стійкості від умов середовища. Генетика патогенності збудників хвороб. Вірулентність, агресивність. Емпірична диференціація рас. Генетичний аналіз вірулентності.

Тема лекційного заняття 4. *Імунітет рослин до шкідників.* Еволюція фітофагів. Взаємовідносини рослин з комахами – антофілія і фітофагія. Харчова спеціалізація фітофагів. Механізми імунітету рослин до шкідників: антиксеноз, антибіоз, толерантність. Атрактантна і репелентна дії. Вплив анатомо-морфологічних властивостей рослин на заселення та розвиток фітофагів. Фенологічна стійкість рослин до шкідників. Пасивні і активні фактори антибіозу. Генетика стійкості до шкідників. Поліморфізм популяцій шкідників.

Тема лекційного заняття 5. *Вихідний матеріал на стійкість проти збудників хвороб і шкідників.* Джерела та донори стійкості проти хвороб. Основні вимоги для донорів стійкості. Банк генів стійкості проти патогенів. Аналіз родоводів. Імунологічне вивчення донорів стійкості в лабораторних умовах і в полі. Гібридологічний аналіз: схема схрещувань, аналіз першого покоління гібридів, аналіз другого покоління гібридів, статистична обробка даних гібридологічного аналізу. Створення донорів і оцінка донорських властивостей.

Змістовий модуль 2. Методи створення та оцінка вихідного матеріалу на стійкість проти збудників хвороб та шкідників.

Тема лекційного заняття 1. *Методи створення вихідного матеріалу, стійкого проти збудників хвороб та шкідників.* Форми добору при селекції на стійкість. Внутрішньовидова гібридизація. Віддалена гібридизація.

Експериментальний мутагенез. Методи біотехнології. Формування сорту. Селекція на горизонтальну і вертикальну стійкість.

Тема лекційного заняття 2. *Оцінка селекційного матеріалу на стійкість проти хвороб та шкідників.* Методи оцінки стійкості. Оцінка рослин на інфекційних фонах. Види фонів. Фактори, що впливають на результати оцінок. Методи створення інфекційних і інвазійних фонів. Організація проведення оцінок на інфекційному фоні. Лабораторні методи вивчення стійкості рослин.

Тема лекційного заняття 3. *Сорт – основа ефективного захисту рослин від хвороб та шкідників.* Генетична однорідність – головний фактор втрати сортами стійкості. Методи створення генетичного різноманіття: конвергентні сорти, мультилінійні сорти, мозаїка сортів. Організація селекції на стійкість проти хвороб та шкідників. Поєднання господарсько-цінних ознак і властивостей зі стійкістю проти збудників хвороб та шкідників.

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. Імунітет рослин щодо шкідливих організмів та генетичні основи стійкості до хвороб.												
Тема 1. Вступна. Стан вивчення проблеми імунітету.	10	2	2			6						
Тема 2. Взаємодія рослин із шкідливими організмами.	22	4	4			14						
Тема 3. Генетичні основи стійкості с.-г. культур до фітопатогенів.	28	4	4			20						
Тема 4. Імунітет рослин до шкідників.	32	6	6			20						
Тема 5. Вихідний матеріал на стійкість проти хвороб і шкідників.	32	6	6			20						
Разом за змістовим модулем 1	124	22	22			80						
Змістовий модуль 2. Методи створення та оцінка вихідного матеріалу на стійкість проти збудників хвороб та шкідників.												
Тема 1. Методи створення вихідного матеріалу, стійкого проти збудників хвороб та шкідників	16	3	3			10						
Тема 2. Оцінка селекційного матеріалу на стійкість проти хвороб та шкідників.	16	3	3			10						
Тема 3. Сорт – основа ефективного захисту	14	2	2			10						

рослин від хвороб та шкідників.												
Разом за змістовим модулем 2	46	8	8			30						
Усього годин	170	30	30			110						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Словник найбільш вживаних термінів з імунітету рослин	2
2	Методика вивчення расового складу збудників хвороб. Сорти диференціатори.	4
3	Банк генів стійкості. Каталог стійкості до грибних хвороб.	4
4	Ідентифікація генів стійкості до грибних хвороб. Гібридологічний аналіз.	4
5	Методи створення стійких сортів проти хвороб.	4
6	Методи обліку шкідників і хвороб.	4
7	Методи оцінювання стійкості сортів проти шкідників і хвороб.	4
8	Організація селекції на стійкість проти хвороб та шкідників. Методика і техніка селекційного процесу.	4

6. Методи навчання: лекції, практичні заняття

7. Форми контролю

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

8. 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.

Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

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

9. Методичне забезпечення

1. Э.Э. Гешеле. Основы фитопатологической оценки и селекции растений. М.: Колос, 1978. 208 с.
2. Идентификация генов устойчивости пшеницы к грибным заболеваниям. Методические указания. ВИР. И.Г. Одинцова, Л.А. Смирнова, Л.А. Михайлова и др. Л., 1989. 35 с.
3. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур. В.П. Петренкова, Т.Ю. Маркова, І.М. Черняєва та ін. Харків, 2011. 52 с.
4. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб С.О.Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Стригун, Г.М. Ковалишина, А.В. Андрющенко. К.: Колобід, 2010. 392 с.

5. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб у посівах кукурудзи. В.П. Петренкова, І.Ю. Боровська, В.В. Баранова, І.М. Ниска, С.В. Чугаєв, А.В. Бубнікович. Харків, 2014. 63 с.
6. Генетика імунітету рослин проти збудників хвороб та шкідників. Методичні рекомендації. Г.М. Ковалишина, В.Л. Жемойда. 2017. 24 с.

10. Рекомендована література

Базова

1. Плотникова Л.Я. Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. М.: Колос, 2007. 359 с.
2. Вавилов Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. М.: Наука, 1986. 520 с.
3. Ван-дер-Планк Я. Устойчивость растений к болезням. М.: Колос, 1972.
4. Шапиро И.Д., Вилкова Н.А., Слепян Э.И. Иммунитет растений к вредителям и болезням.— Л.: Агропромиздат. Ленингр. Отд.-ние, 1986. 192 с.
5. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник, за ред. В.В. Кириченка, В.П. Петренкової. НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х.: Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2012. 320 с.

Допоміжна

1. Воронкова А.А. Генетико-иммунологические основы селекции пшеницы на устойчивость к ржавчине. М.: Колос, 1980. 190 с.
2. Рассел Г.Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням. М.: Колос, 1982.
3. Деверолл Б.ДЖ. Защитные механизмы растений. М.: Колос, 1979. 128 с.
4. Рубин Б.А., Арциховская Е.В. Биохимия и физиология иммунитета растений. М.: Изд. Академии наук СССР, 1960. 350 с.
5. McIntosh R.A. Wheat Rusts. An Atlas of Resistance Genes. – CSIRO Australia, 1995-2019.

11. Інформаційні ресурси

1. Періодичні наукові видання:
 - ж. Селекція і насінництво;
 - ж. Захист і карантин рослин;
 - ж. Генетичні ресурси рослин;
 - ж. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів.
2. Інтернет-ресурси:
 - <http://www.degruyter.com/view/j/plass> (The Journal of Plant Breeding and Acclimatization Institute – National Research Institute);
 - <http://journals.cambridge.org/action> (Journal Citation Reports);
 - <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds-pgr/en> (Seeds and Plant Genetic Resources);
 - http://www.leksika.com.ua/15951124/ure/imunitet_roslin (Українська Радянська Енциклопедія);
 - <http://www.nature.com/subjects/plant-immunity>;
 - <http://www.springer.com/life+sciences/plant+sciences> (Methods and Protocols. Series: Methods in Molecular Biology).