

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми

Л. О. Рябовол

« _____ » _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕНЕТИКА СИСТЕМ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН

_____ *(назва навчальної дисципліни)*

Освітній рівень: магістр
(назва освітнього рівня)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальність : 201 Агрономія
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма другого «магістерського» рівня вищої освіти

Факультет: Агрономії
(назва факультету, на якому вивчається дисципліна)

Умань – 2020р.

Робоча програма з дисципліни «Генетика систем розмноження рослин» для здобувачів вищої освіти зі спеціальності 201 «Агрономія», освітньо-професійна програма другого «магістерського» рівня вищої освіти. Умань: Уманський НУС, 2020. 16 с.

28.08. 2020.

Розробник – доктор с.-г. наук, професор

Рябовол Л.О.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології

Протокол від « 28 » серпня 2020 р. № 1

Завідувач кафедри,
доктор сільськогосподарських наук
« 28 » 08 2020 р.

Л. О. Рябовол

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії

Протокол від « » _____ 2020 р. № ____

Голова комісії

Ю. І. Накльока

© Уманський НУС, 2020 р.

© Рябовол Л.О., 2020 р.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма	Заочна форма
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Нормативна	
Модулів – 1 Змістовних модулів – 8 Загальна кількість годин – 90	Спеціальність – 201 «Агрономія»	Рік підготовки	
		II	–
		Семестри	
		I	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи – 8	Освітній рівень магістр	Лекції	
		10	–
		Лабораторні заняття	
		12	–
		Практичні заняття	
		–	–
		Самостійна робота	
		68	–
		Індивідуальні завдання	
		–	–
Вид контролю – залік			

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

Для денної форми навчання – 22 : 68

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Генетика систем розмноження рослин» є складовою навчально-методичного комплексу зі спеціальності «Агрономія» і відіграє важливу роль у формуванні агронома з насінництва за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр.

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні фахові задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорії та методів генетики систем розмноження рослин і характеризується комплексністю та відповідністю зональних умов; здобути глибокі теоретичні знання та набутти практичних навичок з генетики систем розмноження рослин.

Програмні компетентності:

- знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з генетикою систем розмноження рослин сільськогосподарських та інших рослин;
- навички оцінювання, інтерпретації й синтезу теоретичної інформації та практичних, виробничих і дослідних генетичних даних у галузях сільськогосподарського виробництва;

Програмні результати навчання:

- вміння аналізувати закономірності успадкування ознак та механізми впливу на генетичні системи розмноження чинників середовища, що дозволить контролювати конкретні практичні ситуації та формувати запрограмовані біологічні агрофітоценози сільськогосподарських культур;
- демонструвати теоретичні та практичні знання з генетики систем розмноження рослин;
- уміння формувати власне бачення проблеми та перспектив розвитку генетики систем розмноження рослин у процесі селекційної роботи створення нового вихідного матеріалу, сортів і гібридів сільськогосподарських культур та аналізу екологічних агросистем.

Вивчення генетики систем розмноження рослин потребує від студентів певних знань з біології, генетики, ботаніки, біотехнології, хімії, фізики, біохімії, мікробіології, фізіології рослин тощо.

В свою чергу ця навчальна дисципліна є основою для вивчення таких дисциплін, як спеціальна генетика, селекція, насінництво, генетична інженерія, біотехнологія, екологія тощо.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Генетика систем розмноження рослин

ЗМ 1. Вступ. Методи, задачі та проблеми генетики систем розмноження рослин

Генетика систем розмноження рослин — особливості та основні етапи індивідуального розвитку організмів. Роль генетики систем розмноження рослин, як фундаментальної основи, у вирішенні завдань та розвитку біотехнології, селекції, насінництва тощо.

Генетика систем розмноження рослин — дисципліни про генетику розмноження рослинних організмів у онтогенетичному та філогенетичному їх розвитку та методи управління ними. Об'єкти і методи дослідження; задачі та проблеми розвитку. Роль вітчизняних учених у розвитку генетики систем контрольованого розмноження рослин.

Генетика систем розмноження рослин як навчальна дисципліна, зміст і завдання, зв'язок з іншими дисциплінами. Види навчальної діяльності студентів та види навчальних занять. Види індивідуальних завдань за окремими модулями. Форма підсумкових контрольних заходів.

ЗМ 2. Молекулярні та цитологічні основи систем розмноження рослин

Клітинна будова рослинних організмів та система їх розмноження. Генетичний апарат клітини. Хромосоми – основні носії спадкової інформації. Типи хромосом. Ідентифікація хромосом. Каріотиби. Морфологічна будова хромосом. Молекулярна будова хромосом. Подвоєння хромосом. Видова специфічність каріотипу. Мітоз, мейоз, спорогенез, гаметогенез, подвійне запліднення у рослин. Поведінка гомологічних хромосом, носіїв альтернативних ознак, в процесі мітозу, мейозу і запліднення у рослин. Апоміксис та його форми у рослин. Селективне запліднення, абортивність певних типів гамет, неоднакова життєздатність зиготи різних генотипів.

ДНК – матеріальний носій спадкової інформації. Трансформація. Трансдукція. РНК – носій спадкової інформації. Типи РНК. Еволюція пізнання генетичної організації ДНК, РНК і функції гена як носія спадкової інформації і детермінації ознак та властивостей організму. Видова специфічність ДНК. Правила Чаргоффа. Синтез ДНК і РНК. Основні риси генетичного коду. Основні поняття: транскрипція, трансляція, промотор, ген-регулятор, оперон, термінатор, структурні гени. Етапи синтезу білка. Проблеми генної інженерії. Штучний синтез генів. Виділення природних генів: реструкція ДНК, клонування фрагментів, використання генних векторів. Трансгенез у вищих рослин. Мобільні генетичні елементи.

ЗМ 3. Генетичний аналіз за гібридизації організмів

Закономірності успадкування ознак при класичному Менделізмі та взаємодії неалельних генів. Закон чистоти гамет. Дигібридне і полігібридне схрещування.

Явище зчепленого успадкування, кросинговер. Порівняння характеру розщеплення при незалежному і зчепленому успадкуванні. Величина перехресту і лінійне розташування генів у хромосомі. Інтерференція. Визначення груп зчеплення і локалізація генів. Генетичні карти хромосом. Мейотичний кросинговер. Явище соматичного (мітотичного) кросинговеру. Генетика статі у рослин.

Закономірності цитоплазматичного успадкування: передача ознак по материнській лінії; соматичне розщеплення. Цитоплазматична чоловіча стерильність. Практичне використання нехромосомної спадковості в селекції. Плазмиди, профаги, паразити, симбіонти та інші цитоплазматичні фактори, що впливають на вегетативне потомство.

ЗМ 4. Мінливості в системі розмноження рослин. Мутагенез

Класифікація мінливості. Модифікаційна мінливість. Норма реакції – як обумовлені межі генотипом модифікаційної мінливості. Довготривалі модифікації. Онтогенетична мінливість. Форми спадкової мінливості. Комбінативна мінливість. Мутаційна мінливість. Основні положення мутаційної мінливості і теорії. Принципи класифікації мутацій. Спонтанний і індукований мутагенез. Сомаклональна мінливість. Класифікація мутацій за характером змін генотипу. Цитоплазматичні мутації. Гібридогенний мутагенез. Індукований мутагенез (фізичний та хімічний). Мутагени середовища природного і антропогенного походження і їх вплив на системи розмноження рослин.

ЗМ 5. Поліплоїдія в системі розмноження рослин

Поняття про систему розмноження поліплоїдів. Морфологічні особливості поліплоїдів. Класифікація поліплоїдів. Роль поліплоїдів в еволюції та селекції. Механізм зміни кількості хромосом при розмноженні. Автополіплоїдія, алополіплоїдія, гетероплоїдія, гаплоїдія. Синтез нових поліплоїдних та ресинтез існуючих видів.

ЗМ 6. Інбридинг та гетерозис

Інбридинг і аутбридинг. Перехресне запилення і самозапилення у рослин. Інбридинг у перехреснозапильних рослин. Генетична сутність інбридингу. Поняття про сибси, напівсибси; коефіцієнт інбридингу; інбридну депресію. Інбредні лінії та їх використання в селекції.

Поняття про гетерозис. Класифікація гетерозису. Теорії природи гетерозису. Цінність гетерозису. Гетерозисний індекс та індекс падіння гетерозису в поколіннях. Способи визначення загальної та специфічної

комбінаційної здатності в спрощених системах схрещувань: вільне запилення, топкрос, полікрос, ієрархічні схрещування. Генетичні методи гетерозисного насінництва. Способи закріплення гетерозисного ефекту шляхом створення генетично нерозщеплюючих систем та біотехнологічних методів.

ЗМ 7. Генетичні системи контрольованого розмноження рослин

Системи самонесумісності у вищих рослин. Генетична природа самонесумісності. Гаметофітна та спорофітна несумісності. Гетероморфна самонесумісність. Гомоморфна самонесумісність. Генетична система контрольованого розмноження сільськогосподарських культур.

ЗМ 8. Генетичні процеси в популяціях

Генетичні системи розмноження популяцій. Класифікація популяцій. Динаміка популяцій та її генетичні фактори. Закон Харді-Вайнберга. Вплив спонтанних мутацій на склад популяцій. Поняття про генетичний тягар. Значення різних форм добору для формування структури популяцій. Адаптивність цінність генотипів і коефіцієнт добору. Ефективність добору в популяціях в залежності від коефіцієнту успадкування. Вплив дрейфу генів та міграцій на структуру популяцій. Генетичний гомеостаз і поліморфізм популяцій.

3. Структура навчальної дисципліни

Номер і назва модуля	Номер і назва змістовного модуля	Кількість годин				
		Денна форма				
		Всього	у тому числі			
л	п		лаб	інд	сам. р.	
1. Генетика систем розмноження рослин	1. Вступ. Методи, задачі та роблеми генетики систем розмноження рослин	5	1			4
	2. Молекулярні та цитологічні основи систем розмноження рослин	15	1		4	10
	3. Генетичний аналіз за гібридизації організмів	14	2		2	10
	4. Мінливості в системі розмноження рослин. Мутагенез.	9	1			8
	5. Поліплоїдія в системі розмноження рослин	10	1		1	8
	6. Інбридинг та гетерозис	12	1		1	10
	7. Генетичні системи контрольованого розмноження рослин	13	1		2	10
	8. Генетичні процеси в популяціях	12	2		2	8
	Всього за модулем 1	90	10		12	68
Разом по дисципліні		90	10		12	68

4. Теми лекційних занять

№ за/п	Зміст занять	Обсяг годин
1.	Вступ. Методи, задачі та проблеми генетики систем розмноження рослин	1
2.	Молекулярні та цитологічні основи систем розмноження рослин	1
3.	Генетичний аналіз при гібридизації організмів	2
4.	Мінливості в системі розмноження рослин. Мутагенез	1
5.	Інбридинг та гетерозис	1
6.	Поліплоїдія в системі розмноження рослин	1
7.	Генетичні системи контрольованого розмноження рослин	1
8.	Генетичні процеси в популяціях	2
	Всього	10

5. Теми лабораторних занять

№ за/п	Зміст занять	Обсяг годин
1.	Цитологічні основи систем розмноження рослин Цитологічний аналіз спадковості. Виготовлення цитологічних препаратів рослин. Аналіз каріотипів. Аналіз мітозу. Аналіз мейозу. Аналіз спорогенезу і гаметогенезу у рослин. Виготовлення цитологічних препаратів пиляків і насінневих зачатків рослин. Розв'язування генетичних задач.	2
2.	Молекулярні основи систем розмноження рослин Аналіз молекулярних механізмів спадковості. Аналіз транскрипції і трансляції генетичної інформації. Репарація. Розв'язування генетичних задач.	2
3.	Генетичний аналіз при гібридизації організмів Гібридологічний аналіз успадкування ознак рослинами при моногібридному і полігібридному схрещуваннях. Аналіз гібридів F_1 і F_2 та інших. Успадкування ознак при взаємодії неалельних генів: епістазі, полімерії, комплементарії. Взаємодія генів та зчеплене успадкування ознак. Успадкування ознак зчеплених із статтю. Розв'язування генетичних задач.	2
4.	Інбридинг та гетерозис Аналіз інбридингу і гетерозису. Визначення рівня прояву гетерозису в гібридів першого покоління. Генетичний аналіз розчеплення гібридів. Розв'язування генетичних задач.	1
5.	Поліплоїдія в системі розмноження рослин Аналіз отримання поліплоїдних рослин і віддалених гібридів. Підрахунок хромосом у поліплоїдних організмів. Розв'язування генетичних задач.	1
6.	Генетичні системи контрольованого розмноження рослин Аналіз самонесумісності при розмноженні перехресно запиляних культур. Розв'язування генетичних задач.	2
7.	Генетичні процеси в популяціях Визначення частоти генів і структури популяції, що формується на основі однієї, двох і більше пар генів. Аналіз динаміки популяцій. Визначення генотипової і фенотипової структури популяції серед послідовних поколінь під час дії мутаційного процесу і добору. Розв'язування генетичних задач.	2
	Всього	12

6. Теми самостійної роботи

№ п/п	Орієнтовний перелік тем самостійної роботи	Обсяг годин
Модуль 1		
1.	Генетичний апарат клітини	2
2.	Цитологічні і генетичні основи статевого і безстатевого розмноження рослин.	4
3.	Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот.	4
4.	Гени їх структура та механізм дії.	4
5.	Закономірності спадковості та успадкування в системі розмноження рослин	2
6.	Генетична система несумісності	2
7.	Типи та походження цитоплазматичної чоловічої стерильності	2
	Спадковість і середовище. Мінливість організмів у генетичній системі розмноження рослин.	2
8.	Індукований мутагенез. Вплив людини на індукцію мутаційних процесів у рослинництві	4
9.	Інбридинг, його генетична сутність	2
10.	Генетична сутність гетерозису.	2
11.	Гаплоїдія та поліплоїдія рослин	4
12.	Віддалена гібридизація, як механізм створення нових видів рослин	2
13.	Селекція сортів, як гомогенних популяцій та гібридів – як гетерозиготного матеріалу.	4
14.	Генетика рослинної популяції	6
15.	Генетичні системи контрольованого розмноження кукурудзи	2
16.	Генетичні системи контрольованого розмноження жита	2
17.	Генетичні системи контрольованого розмноження соняшнику	6
18.	Генетичні системи контрольованого розмноження буряків	4
19.	Аналіз соматичного кросинговеру	4
20.	Розмноження та індивідуальний розвиток організмів	4
	Всього	68

*Р – реферати, ОЗ – описові завдання

7. Методи навчання

Вивчення дисципліни здійснюється шляхом проведення лекційних та лабораторних занять, самостійного опрацювання матеріалу, виконання індивідуальних завдань і використання наочних матеріалів.

8. Методи контролю

Опитування – 3 бали.

Самостійна робота, у тому числі підготовка до лабораторних занять (розв'язування задач) – 3 бал.

Індивідуальна робота (реферат, виконання описового завдання та їх захист) – 20 бали.

Модульний контроль – 4 бали;

Залік (підсумковий тест) – 30 балів.

9. Розподіл балів за модулями і підсумковим контролем

	Модуль 1										Сума балів
Кількість балів за модуль	100										100
Змістові модулі	ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	МК 7	ЗМ 8	МК		
Кількість балів за змістовими модулями та модульний контроль	4	20	16	8	12	10	10	10	10	100	
в т.ч. за видами робіт											
лабораторні та практичні заняття		18	14	4	10	8	8	8	10	80	
виконання СРС	4	2	2	4	2	2	2	2		20	

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту, практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C	задовільно	
64–73	D		
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Рябовол Я.С., Рябовол Л.О. Генетичний аналіз розщеплення гібридів // Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Генетика систем розмноження рослин», «Генетика кількісних ознак», «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів зі спеціальностей 8.09010108 «Насінництво та насіннезнавство», 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур», 6.090101 «Агрономія», 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство», 6.090105 «Захист рослин», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2015. 20 с.
2. Рябовол Я.С., Рябовол Л.О., Любченко А.І. Поліплоїдія в селекції рослин // Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Генетика систем розмноження рослин», «Культура дигаметоцитів *in vitro*», «Генетика кількісних ознак», «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів зі спеціальностей 8.09010108 «Насінництво та насіннезнавство», 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур», 6.090101 «Агрономія», 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство», 6.090105 «Захист рослин», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2015. 28 с.
3. Рябовол Я.С., Рябовол Л.О. Генетичні процеси в популяціях // Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Генетика систем розмноження рослин», «Генетика кількісних ознак», «Генетика» для лабораторно-практичних занять студентів зі спеціальностей 8.09010108 «Насінництво та насіннезнавство», 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур», 6.090101 «Агрономія», 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство», 6.090105 «Захист рослин», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2015. 21 с.
4. Рябовол Я.С., Рябовол Л.О., Любченко А.І. Генетичні системи статевого розмноження у рослин // Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Генетика систем розмноження рослин», «Генетика кількісних ознак», «Генетика» для лабораторно-практичних

- занять студентів зі спеціальностей 8.09010108 «Насінництво та насіннезнавство», 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур», 6.090101 «Агрономія», 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство», 6.090105 «Захист рослин», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2015. 16 с.
5. Рябовол Л.О., Новак Ж.М. Визначення структури панміктичних популяцій. Теоретичні основи для проведення практичних занять з дисциплін «Генетика», «Генетика кількісних ознак» для студентів напрямку 0901 «Агрономія», спеціальностей 6.090101 «Агрономія» та 8.09010105 „Селекція і генетика сільськогосподарських культур” вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2016. 22 с.
 6. Опалко А. І., Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Генетика рослин Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Генетика» зі спеціальності 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2017. 84 с.
 7. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Молекулярні основи спадковості // Методичні вказівки для проведення лабораторних занять з дисциплін «Генетика», «Генетика систем розмноження рослин» зі спеціальності 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2018. 28 с.
 8. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Генетика систем розмноження рослин // Методичні вказівки для індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Генетика систем розмноження рослин» зі спеціальності 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2019. 20 с.
 9. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Генетика рослин. / Методичні вказівки для індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Генетика» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 202 „Захист і карантин рослин”, 203 „Садівництво та виноградарство” вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2019. 20 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Абрамова З.В., Карлинский О.А. Руководство к практическим занятиям по генетике. Москва: Колос, 1980. 245 с.
2. Макрушин М.М., Созінов О.О., Макрушина Є.М., Созінов А.О. Генетика сільськогосподарських рослин. Київ: Урожай, 1996. 320 с.
3. Гершензон С.М. Основы современной генетики. Київ: Наук. думка. 1983. 563с.
4. Гуляев Г.В. Генетика. Москва: Колос, 1984. 351 с.
5. Литвиненко О.І., Атраментова Л.О. Генетика: Збірник задач. Київ: Вища шк., 1974. 95с.
6. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Генетика. Біла Церква, 1998. 280с.
7. Лобашов М.Е. Генетика. Ленинград: «Печатный двор», 1969. 752 с.
8. Орлюк А.П., Базалій В.В. Генетичний аналіз. Навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2013. 218 с.

Допоміжна

9. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы / Избранные сочинения, 1966. Москва: Колос. 548 с.
10. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть . Київ: Логос, 2001. Т. 2, 3. 1120 с.
11. Коваль В.С. Что такое модель сорта? Омськ.: Из-во ФГОУ ВПО Ом ГАУ, 2005. 277 с.
12. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. Москва: Агропромиздат, 1988. 304с.
13. Набока В.С. Завдання для самостійної роботи з генетики студентам агрономічних спеціальностей. Київ: УСГА, 1989. 122с.

14. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Генетично модифіковані рослини. Київ, 2005. 203 с.
15. Чекалин Н.М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. Полтава.: Вид-во «Інтерграфіка», 2003. 186 с.
16. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. 368 с.
17. Riabovol I., Riabovol L., Diordiieva I., et all. Evaluation of resistance to diseases of soft winter wheat samples created by hybridization of ecologically and geographicly remote forms. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018, 8(3). P. 33–37.
18. Diordiieva I., Riabovol L., Riabovol I., et all. The characteristics of wheat collection samples created by *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. hybridization. *Agronomy Research*. 2018. V. 16, № 5. P. 2005–2015. DOI: 10.15159/AR.18.181.
19. Диордиева И. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., и др. Использование спельты (*Triticum spelta* L.) в селекции на качество зерна тритикале (*Triticosecale* Witmack). *Сельскохозяйственная биология*, 2019. Т. 54. № 1. С. 31–37. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.1.31eng.
20. Діордієва І. П., Рибалка О. І., Парій Ф. М., Парій М. Ф., Парій Я. Ф. **Рябовол Я. С.**, Заболотна І. Р., Єщенко О. В., Любич В. В. Патент на корисну модель № 101705 від 25.09.2015 р. (Україна). Спосіб створення і відбору повністю та/або частково пшенично-житніх хромосомно заміщених форм тритикале; Заявл. 06.04.2015; Опубл. 25.09.2015, Бюл. № 18. 4 с.
21. Діордієва І. П., Рибалка О. І., Парій Ф. М., Парій М. Ф., Парій Я. Ф. **Рябовол Я. С.**, Заболотна І. Р., Єщенко О. В., Любич В. В. Патент на корисну модель № 101706 від 25.09.2015 р. (Україна). Спосіб відбору повністю та/або частково пшенично-житніх хромосомно заміщених форм тритикале; Заявл. 06.04.2015; Опубл. 25.09.2015, Бюл. № 18. 4 с.
22. Парій Ф. М., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., Парій М. Ф., Парій Я. Ф. Патент на корисну модель № 103730 від 25.12. 2015 р. (Україна). Спосіб контролю стерильності жита озимого за геном *L/l* «безлігульність»; Заявл. 06.07.2015; Опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24. 4 с.
23. Парій Ф. М., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., Парій М. Ф., Парій Я. Ф. Патент на корисну модель № 103729 від 25.12. 2015 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *L/l* «безлігульність»; Заявл. 06.07.2015; Опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24. 4 с.
24. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., Парій М. Ф., Парій Я. Ф. Патент на корисну модель № 110527 від 10.10.2016 р. (Україна). Спосіб відбору високопродуктивних форм жита; Заявл. 18.04.2016; Опубл. 10.10.2016, Бюл. № 19. 4 с.
25. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 117608 від 26.06.2017 р. (Україна). Спосіб контролю стерильності жита озимого за геном *Sp/sp* еректоїдної орієнтації листкової пластинки; Заявл. 20.02.2017; Опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12. 4 с.
26. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 117602 від 26.06.2017 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *Sp/sp* еректоїдної орієнтації листкової пластинки; Заявл. 20.02.2017; Опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12. 4 с.
27. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 120739 від 10.11.2017 р. (Україна). Спосіб контролю стерильності рослин жита озимого за геном *P/p* розлогої форми куща; Заявл. 19.06.2017; Опубл. 26.06.2017, Бюл. № 21. 4 с.
28. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 120738 від 10.11.2017 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *P/p* розлогої форми куща; Заявл. 19.06.2017; Опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21. 4 с.
29. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 126908 від 10.07.2018 р. (Україна). Спосіб індукування розвитку меристем та розмноження рослин жита озимого; Заявл. 05.02.2018; Опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13. 6 с.
30. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 127222 від 25.07.2018 р.

- (Україна). Спосіб контролю стерильності рослин жита озимого за геном *Epr1/epr1* «безвосковий наліт колосу»; Заявл. 05.02.2018; Опубл. 25.07.2018, Бюл. № 14. 4 с.
31. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Патент на корисну модель № 127223 від 25.07.2018 р. (Україна). Спосіб контролю гібридності рослин жита озимого за геном *Epr1/epr1* «безвосковий наліт колосу»; Заявл. 05.02.2018; Опубл. 25.07.2018, Бюл. № 14. 4 с.
 32. Пшениця спельта. Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич, М. Ф. Парій, С. П. Полторецький, І. О. Полянецька, Л. О. Рябовол, Я. С. Рябовол, О. Г. Сухому; за ред. Г. М. Господаренка. Київ: СІК ГРУП УКРАЇНА, 2016. 312 с.
 33. Рябовол Я. С., Парій Ф. М., Рябовол Л. О. Генетичні основи створення батьківських компонентів гібридів жита озимого: монографія. Умань: Візаві, 2017. 188 с.
 34. Диордиева І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., Полторецька С. П., Коцюба С. П. Селекційне вдосконалення тритикале за використання пшениці спельта: монографія; за ред. Л. О. Рябовол. Умань: Візаві, 2019. 214 с.

ЗМІНИ І ДОПОВНЕННЯ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

1. Зміна кількості лекційних і лабораторних годин.
2. Зміна кількості годин на самостійну роботу.
3. Доповнено лекцією, що викладається на англійській мові.
4. Оновлення рекомендованої літератури.