

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

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

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
декан агробіологічного факультету

\_\_\_\_\_ **О.Л. Тонха**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри генетики, селекції  
і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського  
Протокол №8 від « 01» червня 2021 р.

В.о. завідувача кафедри  
\_\_\_\_\_ **О.С. Макарчук**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
СПЕЦІАЛЬНА ГЕНЕТИКА С.-Г. КУЛЬТУР**

спеціальність 201 Агрономія  
освітня програма Селекція і генетика  
факультет агробіологічний

Розробники: доцент, кандидат біологічних наук,  
старший науковий співробітник Башкірова Н.В.

Київ – 2021 р.

## 1.Опис навчальної дисципліни Спеціальна генетика с.-г. культур

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>201 Агрономія</i>	
Освітня програма	<i>Селекція і генетика</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>180</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>6</i>	
Кількість змістових модулів	<i>3</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	так	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	<i>2</i>	
Семестр	<i>3</i>	
Лекційні заняття	<i>20 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>40 год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>110 год.</i>	<i>год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>6 год.</i>	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Мета:** дати студентам глибокі знання зі спеціальної генетики сільськогосподарських культур, яка є теоретичною основою спеціальної селекції та насінництва, для застосування знань з генетичних механізмів контролю ознак при складанні селекційних схем з метою прискорення одержання нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

**Завдання:** застосовувати знання з генетичних механізмів контролю ознак при складанні селекційних схем та програм для скорочення часу роботи при створенні нових сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- методи генетичного аналізу для вивчення закономірностей успадкування, спадковості, мінливості на рівні індивідів (особин) і в

структурі генетики популяцій у різних видів сільськогосподарських культур;

- специфіку мутагенезу, поліплоїдії, інбридингу і гетерозису у різних видів сільськогосподарських культур;

- систематику, каріологію, основні генетичні механізми контролю селекційно- цінних ознак сільськогосподарських культур.

***вміти:***

- визначати каріотиби рослин сільськогосподарських культур;

- встановлювати генетичні механізми контролю ознак за наслідками гібридологічного аналізу;

- використовувати знання спеціальної генетики сільськогосподарських культур в складанні селекційних програм і їх реалізації.

Набуття компетентностей:

***загальні компетентності (ЗК):*** здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність проведення досліджень на відповідному рівні; вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми; прагнення до збереження навколишнього середовища.

***фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

- знання принципів та закономірностей успадкування ознак у рослин;

- здатність опановувати новітні досягнення в селекції і спеціальній генетиці найважливіших польових культур;

- розуміння сортових ознак і характеристик сортів певної культури, які рекомендовані для вирощування і перспективні у області;

- здатність розрізняти особливості ідентифікації сортів окремих культур за генами, що контролюють найбільш корисні ознаки і властивості;

- здатність створювати та вирощувати нові сорти та гібриди сільськогосподарських культур,

- здатність прогнозувати можливі варіанти розщеплень за фенотипом при проведенні схрещувань,

- розуміння наслідків інбредної депресії та використання явища гетерозису,

- можливість формувати на основі знання генетичних механізмів контролю ознак оптимальні генотипи вихідних батьківських форм для успішної селекції.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла	інд	с.р.		л	п	л	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістовий модуль 1. Генетика зернових культур														
Тема 1. Предмет і завдання дисципліни.	1	17	2				11							
Тема 2. Генетичні механізми контролю ознак пшениць	2	17	2	4			11							
Тема 3. Генетичні механізми контролю ознак жита	3	17	2	4			11							
Тема 4. Генетичні механізми контролю ознак ячменів	4	17	2	4			11							
Разом за змістовим модулем 1		64	8	12			44							
Змістовий модуль 2. Генетика кормових та технічних культур														
Тема 5. Генетичні механізми контролю ознак кукурудзи	5	17	4	4			11							
Тема 6. Генетичні механізми контролю ознак картоплі	6	17	2	4			11							
Тема 7. Генетичні механізми контролю ознак льону	7	17	2	4			11							
Разом за змістовим модулем 2		53	8	12			33							
Змістовий модуль 3. Генетика зернобобових та олійних культур														
Тема 8. Генетичні механізми контролю ознак гороху	8	17	2	4			11							

Тема 9. Генетичні механізми контролю ознак сої	9	17	2	4			11						
Тема 10. Генетичні механізми контролю ознак соняшнику	10	17	2	4			11						
Разом за змістовим модулем 3		51	6	12			33						
Усього годин		170	20	40			110						

#### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак пшениці	6
2	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак жита	4
3	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак ячменю	4
4	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак кукурудзи	6
5	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак картоплі	4
6	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак льону	4
7	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак гороху	4
8	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак сої	4
9	Вивчення генетичних механізмів контролю ознак соняшнику	4

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

**7.Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.**

**Модуль 1.  
ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ Варіант № 1**

<b>Питання 1. Виберіть з перерахованих гени короткостебловості пшениці</b>	
1.	rht1
2.	rht2
3.	rht3
4.	Rht 3
5.	H1

<b>Питання 2. Для одержання в F1 рослин пшениці з генотипом Vgbg необхідно схрестити рослини з:</b>	
1.	чорними та білими колосковими лусками
2.	чорним та білим зерном
3.	червоним та білим зерном
4.	червоними та білими колосковими лусками

<b>Питання 3. Розташуйте у відповідності до ознаки гени, які контролюють колір зернівки пшениці:</b>	
А.Білий	1. R1
	2. R2
В.Червоний	3. R3
	4. R4
	5. r3
	6. r1
	7. r2

<b>Питання 4. Розставте у відповідності до фенотипів генотипи рослин пшениці :</b>	
А. Хворі на гібридний некроз	1. Ne1Ne1 ne2ne2
	2. ne1ne1 Ne2Ne2
В. Здорові рослини	3. Ne1Ne1 Ne2Ne2
	4. Ne1 ne1 Ne2 ne2

<b>Питання 5. Гени Rg 1 та Rg 2 зумовлюють ..... колір колоскових лусок у пшениці</b>	
1.	білий
2.	жовтий
3.	червоний
4.	чорний
5.	рудий

<b>Питання 6. Скільки існує генів короткостебловості у пшениці?</b>	
1.	один
2.	три
3.	чотири

4.	шість
5.	більше десяти

<b>Питання 7. Якщо в генотипі рослин пшениці є ген Ne1, для одержання життєздатних нащадків їх заборонено схрещувати з рослинами, в генотипі яких присутній ген:</b>	
1.	Ch1
2.	ne2
3.	Ne1
4.	Ne2
5.	ne1

<b>Питання 8. Ген стійкості проти збудника стеблової іржі пшениці (Sr 7) зумовлює стійкість проти:</b>	
1.	однієї раси збудника
2.	всіх рас збудника
3.	групи рас збудника

<b>Питання 9. При схрещуванні сортів пшениці з сортом..... у гібридів можна підвищити вміст білку на 2-3%</b>	
<i>У бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом</i>	

<b>Питання 10. Розташуйте у відповідності кількість хромосом в соматичних клітинах видів рослин</b>	
А. м'якої пшениці	1. 20
	2. 24
В. жита	3. 28
	4. 42
С. твердої пшениці	5. 14

<b>Питання 11. Розташуйте у відповідності до ознаки гени, що контролюють їх у пшениці</b>	
А. Стійкість проти збудника бурої іржі	1. Sr 7
	2. sr 1
В.Стійкість проти збудника стеблової іржі	3. Lr5
	4. lr5
	5. Sr 5

<b>Питання 12. Виповненість соломини пшениці забезпечує стійкість до:</b>	
1.	гесенської мухи
2.	попелиці
3.	зернової нематоди
4.	хлібного клопику
5.	хлібного пильщика

<b>Питання 13. Виберіть два гени, які зумовлюють короткостеблність жита і найчастіше використовуються селекціонерами Європи та України :</b>	
1.	d2
2.	D2
3.	ct2
4.	mn
5.	Hl

<b>Питання 14. Розставте у відповідності до типу розвитку гени жита, які його зумовлюють:</b>	
А. Ярий тип розвитку	1. ae
	2. Ae
	3. Ae1
В. Озимий тип розвитку	4. Ae2
	5. ae2
	6. ae1

<b>Питання 15. Який ген зумовлює чорне або буре забарвлення колоса рослин жита?</b>	
<i>У бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом</i>	

<b>Питання 16. Виберіть два типи, що визначають цитоплазматичну чоловічу стерильність жита:</b>	
1.	P – тип
2.	R – тип
3.	M- тип
4.	T – тип
5.	C – тип

<b>Питання 17. Розташуйте у відповідності до фенотипу генотипи рослин жита :</b>	
А. ярий тип розвитку	1. AeAeAe1Ae1Ae2Ae2
	2. VrnVrn Vrn2Vrn2
В.озимий тип розвитку	3. aeae ae1ae1Ae2Ae2
	4. RtRt CvCv
	5. aeae ae1ae1 ae2ae2

<b>Питання 18. Який тип короткостеблності використовують селекціонери, що працюють з житом в Україні?</b>	
1.	короткостеблність, що контролюється 1 доміантним геном
2.	карликовість, що контролюється 1 рецесивним геном
3.	карликовість широкої плейотропної дії
4.	розгалужено – стеблову карликовість
5.	короткостеблність рецесивну з контролем 2 генами

<b>Питання 19. Чи вражує збудник борошнистої роси пшениці рослини жита?</b>	
1.	так
2.	ні

<b>Питання 20. Розставте у відповідності до ознак гени жита, які їх визначають</b>	
А.Самостерильні при самозапилені	1. S1Sf Z1Zf
	2. S1S2 Z1Z2
В. Самофертильні при самозапилені	3. S1S2 Z3Z4
	4. S3S2 Z5Z6
	5. S2Sf ZfZf

<b>Питання 21. Якщо рослина ячменю має генотип shsh це означає, що у неї:</b>	
1.	короткостеблність
2.	короткий колос
3.	ярий тип розвитку
4.	озимий тип розвитку
5.	жовтий колос

<b>Питання 22. Виберіть генотип, рослини ячменю з яким будуть мати блакитний колір алейронового шару</b>	
1.	B1B1 B13B13 B14B14
2.	b1b1 b11b11 b14b14
3.	B1B1 B12B12 b15b15
4.	D1D1 D2D2
5.	B1B1 B12B12 B13B13 B14B1 4B15B15

<b>Питання 23. Розставте у відповідності до фенотипів генотипи рослин ячменю</b>	
А. Ламкий колосовий стрижень	1. Bt1Bt1 bt2bt2
	2. Bt1Bt1 Bt2Bt2
В. Неламкий колосовий стрижень	3. bt1bt1 bt2bt2
	4. Bt1bt1 Bt2bt2

<b>Питання 24. При наявності в генотипі ячменю гена bl 4 забарвлення алейронового шару має колір</b>	
1.	рожевий
2.	білий
3.	блакитний
4.	брунатний
5.	зелений

<b>Питання 25. Чи будуть високорослими рослини ячменю з генотипом H1H1H2H2?</b>	
1.	так
2.	ні

<b>Питання 26. Розставте у відповідності до ознак гени ячменю, які їх визначають</b>	
А.Ярий тип розвитку	1. sh

	2. Sh
В. Озимий тип розвитку	3. Sh2
	4. Sh3
	5. sh2
	6. sh3

**Питання 27.** При схрещуванні рослин ячменю з дворядним колосом та шестирядним колосом в F2 одержимо рослини з .....колосом  
У бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом

**Питання 28.** Виберіть генотип, який зумовлює утворення дворядного колосу у рослин ячменю:

1.	vvii
2.	vvII
3.	dtDt
4.	DtDt

5.	VVii
----	------

**Питання 29.** Якщо в генотипі рослини ячменю є ген Bt1, з рослинами якого генотипу їх не бажано схрещувати ?

1.	Bt1Bt1bt2bt2
2.	bt1bt1bt2bt2
3.	Bt1Bt1Bt2Bt2
4.	H1H1h2h2
5.	H1H1H2H2

**Питання 30.** Яку кількість хромосом мають гамети ячменю?

1.	14
2.	16
3.	7
4.	21
5.	28

## КОНТРОЛЬНА ДО МОДУЛЮ 2

**Питання 1.** Виберіть гени, які відповідають за антоціанове забарвлення алейронового шару зернівки кукурудзи:

1.	A1
2.	A2
3.	A3
4.	C1
5.	C2
6.	C3
7.	R1

**Питання 2.** Розташуйте у відповідності до типу стерильності гени відновлення фертильності у кукурудзи

А. молдавський тип ЦЧС	1. Rf1
	2. Rf2
В. техаський тип ЦЧС	3. Rf3
	4. Rf4
	5. Rf5

**Питання 3.** Розставте у відповідності до типу дії генотипи кукурудзи

А. Закріплювач стерильності М-типу	1. S rf3rf3
	2. N rf3rf3
В. Відновлювач фертильності М-типу	3. N Rf3Rf3
	4. S Rf3Rf3

**Питання 4.** Розташуйте у відповідності до біохімічних ознак гени кукурудзи, що контролюють їх:

А. підвищений вміст незамінних амінокислот.	1. o2
	2. fl2
В. підвищений вміст цукрів	3. O2
	4. su1
	5. sh2

**Питання 5.** Розставте у відповідності до ознак кукурудзи гени, що їх контролюють:

А. відсутність лігули на листках	1. lg1
	2. lg2
В. чоловіча стерильність	3. Lg3
	4. Ms21
	5. ms 1

**Питання 6.** Виберіть всі гени, які відповідають за підвищений вміст цукру в зерні кукурудзи :

1.	sh2
2.	su1
3.	Sh1
4.	Sh2
5.	Su1

**Питання 7.** Чи зумовлює ген D8 короткостеблість рослин кукурудзи?

1.	так
2.	ні

**Питання 8.** Первинним генетичним центром походження рослин кукурудзи є...

1.	Мексика
2.	Європа
3.	Америка
4.	Північна Америка
5.	Африка

**Питання 9.** Чи будуть стерильними рослини кукурудзи з генотипом Ms21Ms21?

1.	так
2.	ні

**Питання 10.** Розташуйте у відповідності кількість хромосом в соматичних клітинах рослин



А. картоплі	1. 20
	2. 24
В. кукурудзи	3. 18
	4. 48
С. льону	5. 15

**Питання 11. Чи пов'язана стійкість рослин льону проти збудника борошнистої роси з накопиченням в рослинах синильної кислоти?**

1.	так
2.	ні

**Питання 12. Рожеве забарвлення пелюсток квіток льону будуть мати генотипи:**

1.	B1B1B2B2CCdd
2.	B1b1B2b2Ccdd
3.	bbccdd
4.	aabbccdd

**Питання 13. Розставте у відповідності види льону:**

А. культурні	1. <i>Linum usitatissimum</i>
	2. <i>L. bienne</i>
В. дикі	3. <i>L. humile</i>
	4. <i>L. crepis</i>
	5. <i>L. galia</i>

**Питання 14. Між вмістом волокна в стеблах рослин льону та його якістю існує .....кореляція.**  
*У бланку відповідей впишіть вірну*

**Питання 15. При наявності в генотипі рослин льону основних генів забарвлення квітки та гена f колір квітки буде:**

1.	білим
2.	бузковим
3.	жовтим
4.	рожевим

**Питання 16. Для селекційних цілей при створенні високопродуктивних сортів льону треба добирати рослини з .....кольором пелюсток квітки.**  
*У бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом*

**Питання 17. Рослини льону з генотипом v1v1v2v2CC будуть мати пелюстки**

1.	вузькі, білі
2.	вузькі, блакитні
3.	широкі, білі
4.	широкі, блакитні

**Питання 18. Вкажіть всі гени, які зумовлюють блакитний колір пелюсток квіток рослин льону:**

1.	A
2.	B1
3.	B2

4.	C
5.	D
6.	E

**Питання 19. Темно-блакитне забарвлення пелюсток квіток льону будуть мати генотипи:**

1.	AAB1B1B2B2CCdd
2.	AAB1b1B2b2CcDdEE
3.	bbccdd
4.	aabbccdd
5.	AAB1B1B2B2CcDdEE

**Питання 20. Розставте у відповідності до фенотипів генотипи рослин картоплі:**

А. Вся бульба червоного кольору	1. R4D4
	2. R2r2E4
В. Вся бульба синього кольору	3. R4E4
	4. r4E4
	5. P4E4

**Питання 21. Розставте у відповідності до фенотипів генотипи рослин картоплі**

А. синьо-фіолетові квітки	1. PPFSS
	2. PpFfSs
В. білі квітки	3. ppFFSS
С. синьо-фіолетова зірочка квітки	4. pppfss
	5. Pp.fFSS

**Питання 22. Розташуйте у відповідності до фенотипів генотипи картоплі**

А. Придатні для переробки на чипси	1. M4C2c2
	2. M4C1c3
	3. M4C3c
В. Не придатні для переробки на чипси	4. m4C3c
	5. M4C4

**Питання 23. Чи будуть рослини картоплі з генотипом A4V4 по відношенню до рослин з генотипом A2a2V2b2 мати більш високий вміст крохмалю в бульбах?**

1.	так
2.	ні

**Питання 24. Для розвитку забарвлення квіток і бульб картоплі необхідна наявність генів:**

1.	домінантних та рецесивних
2.	рецесивних
3.	основи та генів прояву
4.	адитивних

**Питання 25. Рослини картоплі з генотипом r4 E4 будуть мати бульби.....кольору.**  
*У бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом*

## 8. 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).

## 9. Форми контролю

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

**10. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## 11. Методичне забезпечення

Спеціальна генетика сільськогосподарських культур. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять зі студентами ОКР Магістр спеціальностей 8.09010105 – Селекція і генетика сільськогосподарських культур та 8.09010101 – Агрономія / Н.В. Башкірова, В.Л. Жемойда. –К. –2014. –32 с.

2. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур (овочеві, плодові, зернобобові, кормові). Методичні вказівки до проведення лабораторних занять зі студентами ОКР Магістр зі спеціальності 201–Агрономія, спеціалізації Селекція і генетика сільськогосподарських культур / Н.В. Башкірова, В.Л. Жемойда. –К. –2016. –39 с.

### **13.Рекомендована література**

#### **Основна**

1. М.М.Чекалін, В.С.Тищенко, М.В.Баташова. Селекція і генетика окремих культур. – ООО Фора, – 2008. – 287 с.
2. Генетика, селекція і насінництво гречки. О.С.Алексеева, Л.К.Тараненко, М.М.Малина.- К. Вища школа.- 2004.-212 с.
3. Тараненко Л.К., О.Л. Яцишен. «Принципи, методи і досягнення селекції гречки (*Fagopyrum esculentum* М.).-Вінниця, 2014.-218с.
4. Спеціальна селекція і насінництво польових культур /За ред. акад. Кириченка В.В.// Навчальний посібник.–Харків.–2010 (сторінки, що стосуються генетики ознак культур)
5. Спеціальна селекція польових культур/ За ред. М.Я. Молоцького// Навчальний посібник. – Біла Церква.–2010.–368 с. (сторінки, що стосуються генетики ознак культур)
6. М.В.Роїк. Буряки. – К. – 2001. – С.1-55.
7. І.Д.Ситнік. Озимий та ярий ріпак. – К. – Знання України. –2005. –83 с.
8. Картопля. За ред. Кононученка В.В. Молоцького М.Я., Київ. –2002. – т.1. – С. 3 - 198.

#### **Допоміжна**

1. Генетика культурных растений: Зерновые культуры. Под ред. В. Д. Кобылянского, Т. С. Фадеевой. – Л.: Агропромиздат. – 1986. –264 с.
2. Генетика культурных растений: Кукуруза, рис, просо, овес. Под ред. В. Ф. Дорофеева, Т. С. Фадеевой, В. И. Буренина. – Л. Агропромиздат. – 1990. – 284 с.
3. Генетика культурных растений: Зернобобовые, овощные, бахчевые. Под ред. Т. С. Фадеевой, В. И. Буренина. – Л. Агропромиздат . – 1990. – 278 с.
4. Генетика культурных растений. Лен, картофель и др. Под ред. В. Н. Драгавцева –Л. – Агропромиздат. – 1998. – 269 с.
1. Частная селекция полевых культур. Под ред. Пыльнева В.В./ М.»КолосС». Учебники для вузов. – 2005. – 549 с.
5. Культура гречихи. Е.С.Алексеева. –Каменец –Подольский. – 2005. –200 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. [www.biosciens.ws](http://www.biosciens.ws)
2. [www.biology.org.ua](http://www.biology.org.ua)
3. [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru)
4. [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov).