

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА ТА САДІВНИЦТВА
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА КАЛИТКИ В.В.**

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
Зав. кафедри РтаС

доц. _



Максим КОЛЕСНИКОВ
„ 31” серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**“ ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН
ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ”**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 201 – Агрономія за ОПІ Агрономія
(на основі ОКР «Бакалавр»)
факультет агротехнологій та екології

2022-2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізіологія рослин та формування врожаю» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 201 – «Агрономія» за ОПП Агрономія (на основі ОКР «Бакалавр»). – Запоріжжя, ТДАТУ, - 2022. - 12 с.

Розробник: зав. каф., к.с.-г.н., доцент **Максим КОЛЕСНИКОВ**

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «РтаС»

Протокол від “31” серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри РтаС

Доц.  _ Максим КОЛЕСНИКОВ

Схвалено методичною комісією факультету АТЕ зі спеціальності 201 –

«Агрономія» ступеня вищої освіти «Магістр»

Протокол від “31” серпня 2022 року № 1

Голова, доц.  _ Любов ЗДОРОВЦЕВА

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання			
Кількість кредитів 4	Галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»	Обов'язкова			
Загальна кількість годин - 150	спеціальність 201 – агрономія	Курс	Семестр		
Змістових модулів – 2		1-й	1-й		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 2		Вид занять	Кількість годин		
		Лекції	10 год.		
		Лабораторні заняття	-		
		Практичні заняття	20 год.		
		Семінарські заняття			
		Самостійна робота	120 год.		
		Форма контролю:		екзамен	
		Ступінь вищої освіти:		«Магістр»	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізіологія рослин та формування врожаю є обов'язковою у професійній підготовці здобувачів вищої освіти ОКР Магістр. *Об'єктом* вивчення дисципліни є особливості фізіологічних процесів та методи їх регуляції для формування врожайності сільськогосподарських культур. *Предметом* вивчення є: особливості фенології рослин, показники фотосинтетичної діяльності посівів, дихання, водний обмін, мінеральне живлення та структура посівів.

Метою вивчення дисципліни є одержання здобувачами знань про особливості фізіологічних процесів організмів сільськогосподарських культур в онтогенезі та їх залежності від зовнішніх факторів, продукційного процесу, тобто процесу формування врожаю та вплив факторів на цей процес. Дана дисципліна тісно зв'язана з технології вирощування, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції..

Завдання дисципліни — надати здобувачам теоретичних знань щодо:

- фізіологічних показників продуктивності рослинного організму;
- методів регулювання фізіологічними процесами в онтогенезі з метою підвищення урожайності та покращання якості продукції;
- шляхів підвищення ефективності використання кліматичних та ґрунтових ресурсів зеленими рослинами в агрофітоценозі;
- фізіологічних основ селекції рослин та фізіолого-біохімічні тестери прогнозування біологічних властивостей посівного матеріалу;
- оптимальних значень основних фітотричних показників окремої рослини та посіву загалом (агрофітоценозу) в конкретні етапи органогенезу або фази росту і розвитку основних сільськогосподарських культур;
- умов ефективного використання факторів росту і розвитку рослин (світла, тепла, води, повітря, мінеральних сполук) та засоби управління продукційним процесом формування врожаю, враховуючи конкретні ресурси господарства;

практичних вмінь з управління продукційним процесом агроценозів, а саме:

- оцінювати фізіологічний стан посівів і створювати всі умови для успішного їх росту, розвитку та формування максимально можливого врожаю;
- визначати основні фітотричні показники окремої рослини і посіву загалом, а також градієнт лімітуючих факторів їх росту і розвитку;
- розробляти заходи і визначати засоби оптимізації умов використання рослинами факторів їх життя та ресурсів господарства;
- контролювати продукційний процес посіву, прогнозувати хід та управляти формуванням врожаю за допомогою біохімічних та біометричних показників посіву.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними **компетентностями**:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності.

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК 2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові компетентності.

ФК 6. Здатність презентувати результати професійної та наукової діяльності фахівцям і нефахівцям.

ФК 7. Здатність самостійно організовувати та проводити наукові дослідження з використанням загальноприйнятих методів і стандартів ґрунтових і рослинних зразків.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації.

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно.

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем.

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати.

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекція № 1 ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОДУКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ [1, 2]

- 1.1. Фактори, що лімітують підвищення врожайності с/г культур
- 1.2. Інтенсивність фотосинтезу та його вплив на формування врожайності
- 1.3. Інтенсивність дихання та його вплив на формування врожайності
- 1.4. Просторова структура посіву та її вплив на урожайність
- 1.5. Роль транспорту і розподіл асимілятів
- 1.6. Коефіцієнт господарської ефективності та шляхи його покращення

Лекція № 2 ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ [1, 2, 6]

- 2.1. Народно-господарське значення культури.
- 2.2. Фізіологія розвитку та органогенез пшениці.
- 2.3. Фотосинтетична діяльність і фотосинтетична продуктивність пшениці.
- 2.4. Продукційний процес зернових культур при підвищеній концентрації CO₂ в повітрі.
- 2.5. Дихання та продукційний процес.
- 2.6. Особливості азотного живлення пшениці.
- 2.7. Урожай і якість зерна пшениці.

Лекція № 3 ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ [1, 2]
ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ

- 3.1. Морфологічні особливості, ріст і розвиток рослин кукурудзи.
- 3.2. Водний обмін кукурудзи.
- 3.3. Формування і функціонування фотосинтетичного апарату кукурудзи.
- 3.4. Дихання і його роль в продукційного процесу.
- 3.5. Мінеральне живлення кукурудзи.
- 3.6. Ценотичне взаємодія рослин кукурудзи в посівах.
- 3.7. Формування врожаю кукурудзи та його якість.
- 3.8. Фізіологічні адаптації кукурудзи до несприятливих умов.
- 3.9. Генетико-селекційні та біотехнологічні аспекти збільшення виробництва кукурудзи.

Лекція № 4 ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР [1, 2]

- 4.1. Морфологічні особливості зернобобових
- 4.2. Онтогенез, ріст і розвиток зернобобових культур
- 4.3. Водний режим зернобобових
- 4.4. Фотосинтез у зернобобових культур
- 4.5. Дихання та його роль в продукційному процесі у зернобобових
- 4.6. Азотфіксація та азотне живлення рослин родини Fabaceae
- 4.7. Мінеральне живлення зернобобових культур
- 4.8. Особливості формування врожаю насіння зернобобових
- 4.9. Потенційна продуктивність та шляхи її збільшення у зернобобових культур

Лекція № 5 ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКА [1, 2, 4]

- 5.1. Особливості росту та розвитку рослин соняшника
- 5.2. Водний режим соняшнику
- 5.3. Фотосинтетична діяльність посівів соняшнику
- 5.4. Особливості дихання тканин та органів соняшнику
- 5.5. Мінеральне живлення
- 5.6. Біосинтез олії в насінниках соняшнику
- 5.7. Вимоги до формування оптимального фенотипу рослин і продукційний процес в агроценозах.
- 5.8. Селекційні та біотехнічні основи підвищення продуктивності та якості врожаю соняшника.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 1							
1	Лекція 1	Фізіологічні основи продукційного процесу	2				
	Практична робота 1	Методи розрахунку ФП та ЧПФ посівів.			2		3
	Самостійна робота 1	Підготовка до практичної роботи 1				12	2
2	Практична робота 2	Розрахунок показників вологозабезпеченості рослин			2		3
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичної роботи 2				12	2
3	Лекція 2	Фізіологічні особливості пшениці	2				
	Практична робота 3	Сучасні класифікації фенологічних фаз розвитку зернових культур			2		3
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичної роботи 3				12	2
4	Практична робота 4	Методи визначення та підвищення посухостійкості с/г культур			2		3
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичної роботи 4				12	2
5	Лекція 3	Фізіологічні особливості формування врожайності кукурудзи	2				

	Практична робота 5	Методи оптимізації водного режиму в посівах злакових культур			2		3
	Самостійна робота 5	Підготовка до практичної роботи 5				12	2
		ПМК 1					10
Всього за змістовий модуль 1			6		10	60	35
Змістовий модуль 2.							
6	Практична робота 6	Визначення екологічних факторів, що лімітують формування врожайності культур.			2		3
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичної роботи 6				12	2
7	Лекція 4	Фізіологічні особливості зернобобових культур	2				
	Практична робота 7	Дослідження факторів, що сприяють підвищенню білковості насіння зернобобових культур			2		3
	Самостійна робота 7	Підготовка до практичної роботи 7				12	2
8	Практична робота 8	Виявлення впливу елементів живлення на продукційний процес технічних культур			2		3
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичної роботи 8				12	2
9	Лекція 5	Фізіологічні особливості соняшника	2				
	Практична робота 9	Дослідження факторів, що сприяють підвищенню олійності насіння соняшника			2		3
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичної роботи 9				12	2
10	Практична робота 10	Виявлення особливостей водного обміну в олійних культурах			2		3
	Самостійна робота 10	Підготовка до практичної роботи 10				12	2
		ПМК 2					10
Всього за змістовий модуль 2			4		10	60	35
Іспит							30
Всього з навчальної дисципліни			10		20	120	100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Які механізми впливу активності акцептора на ІФ донорних листя?
2. Назвіть можливі причини зниження ІФ донорних листя сої після прохолодної ночі.
3. Про що свідчать наявність міжсорткових відмінностей за ІФ листя в генеративній фазі і відсутність таких у фазі вегетативного розвитку?
4. Чому спостерігається негативна кореляція між ІФ та швидкістю реутилізації азоту з листя в генеративній фазі, особливо у зернобобових культур?
5. Яка роль кореневої системи в міжсорткових відмінностях по ІФ в генеративній фазі?
6. Чому спроби зниження коефіцієнтів дихання на ріст і на підтримку можуть виявитися безперспективними?
7. Як можна пояснити наявність відмінностей між С3 і С4-видами за величиною ОСР в несприятливих і відсутність в оптимальних умовах?
8. Яка тенденція зміни питомої центогічної продуктивності посівів в процесі селекційного поліпшення зернових?
9. Чи можуть параметри флоемного транспорту асимілятів обмежувати врожайність?
10. Опишіть можливий характер зв'язку між аттрауючою силою акцептора і вмістом в ньому фітогормонів.
11. Назвіть джерела підвищення Кгосп.
12. Обґрунтуйте характер зв'язку між величиною врожаю і його якістю.
13. Назвіть фізіологічні показники, що корелюють з урожайністю і стійкістю до дії стресорів.
14. Перерахуйте основні показники фотосинтетичної діяльності посівів пшениці.
15. Назвіть індекс листової поверхні (ІЛП) і фотосинтетичний потенціал (ФП) забезпечених посівів пшениці в степовій зоні України.
16. Чому карликові і напівкарликові сорти пшениці знижують врожайність в посушливі роки сильніше, ніж звичайні сорти?
17. Від яких параметрів рослини залежить чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) пшениці?
18. Назвіть агротехнічні прийоми, що сприяють збільшенню ККД ФАР посівів пшениці. Які ККД ФАР у різних агрокліматичних зонах України?
19. Яка роль дихання в продукційного процесу пшениці?
20. Які фотосинтез і дихання нелістових органів пшениці?
21. Який внесок реутилізації у накопичення сухої речовини зерном пшениці?
22. Розкажіть про вплив основних елементів мінерального живлення на врожайність і якість зерна пшениці.
23. Які структурно-анатомічні і фізіолого-біохімічні особливості відрізняють посухостійкі сорти пшениці?
24. Назвіть причини вилягання посівів пшениці.

25. Яка фізіологічна природа процесу стійкості (загартовування) пшениці до негативних температур?
26. Які умови, сприяють «витіканню» зерна пшениці?
27. Які етапи органогенезу пшениці є критичними для формування врожаю?
28. Яке систематичне положення кукурудзи?
29. Які особливості кореневої системи кукурудзи необхідно враховувати при розробці та проведенні агротехнічних заходів?
30. Який фактор в польових умовах зазвичай визначає швидкість ростових процесів кукурудзи?
31. До якої групи рослин за способом асиміляції CO₂ відноситься кукурудза?
32. Чим досягається висока ефективність використання води кукурудзою?
33. У чому полягає структурна адаптація листя кукурудзи до затінення?
34. Яка роль ростових процесів у регулюванні фотосинтезу?
35. Від яких факторів залежить частка дихання на підтримання в загальних дихальних витратах кукурудзи?
36. Як змінюється потреба кукурудзи у воді протягом онтогенезу?
37. Які фізіологічні показники можуть бути використані для встановлення необхідності поливу кукурудзи?
38. Як змінюється потреба кукурудзи в елементах мінерального живлення протягом вегетації?
39. Назвіть основні принципи оптимізації фотосинтетичної діяльності посіву кукурудзи.
40. Які показники стійкості кукурудзи до загущення?
41. Чим характеризуються послідовні етапи формування зерна кукурудзи?
42. За рахунок чого відбувається формування білкового комплексу зерна кукурудзи?
43. Від якого метеорологічного фактора найбільшою мірою залежить врожайність кукурудзи?
44. Які фізіологічні особливості гетерозисних гібридів кукурудзи?
45. Перерахуйте основні сучасні напрями селекції кукурудзи.
46. Назвіть перспективні напрямки генетичної інженерії кукурудзи.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2

1. В чому особливості формування головного і бічних пагонів, яка їх зв'язок з тривалістю цвітіння, плодоутворення і вегетаційного періоду у біотипів і сортів зернобобових культур з недетермінантним, напівдетермінантним і детермінантними типами зростання?
2. Назвіть фази і періоди росту та розвитку у зернобобових культур.
3. Які особливості розподілу та надходження ассимилятов в плоди у різних видів зернобобових культур?
4. Яка динаміка формування асиміляційної поверхні, наростання біомаси, а також зміни фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу за періодами розвитку протягом вегетації?

5. Як зміни елементів фотосинтетичної діяльності за періодами вегетації впливають на формування врожаю?
6. Які особливості дихання у зернобобових культур у зв'язку з азотфіксацією і роль дихання в продукційного процесу?
7. Як особливості видів та умови вирощування зернобобових впливають на донорно-акцепторні зв'язки і ставлення дихання росту і фотосинтезу?
8. Як впливає водний стрес в різні періоди росту і розвитку рослин на дихання, фотосинтез, азотфіксацію і врожайність?
9. Які умови необхідні ефективного симбіозу та підвищення рівня азотфіксації?
10. Назвіть джерела надходження азоту для розвитку плодів у різних зернобобових культур.
11. У чому особливість цвітіння і плодоутворення у зернобобових культур?
12. Які фактори впливають на число і динаміку квіток і плодів на рослині?
13. Яку роль у формуванні генеративних органів, опаданні квіток і зав'язі грає гормональна система?
14. Як врожайність насіння та збір білка з урожаєм біомаси та насіння пов'язані з фотосинтетичною діяльністю посіву (ценоза) в окремі періоди розвитку рослин?
15. Які можливості поліпшення якості продукції у зв'язку з особливостями хімічного складу зернобобових культур?
16. Назвіть шляхи реалізації потенційних можливостей зернобобових культур.
36. Які зміни росту і співвідношень органів відбуваються в онтогенезі рослин соняшнику?
37. Як змінюється протягом доби водний баланс рослин соняшнику?
38. Які фізіологічні та морфологічні особливості рослин соняшнику обумовлюють їх високу посухостійкість?
39. Як умови азотного і фосфорного живлення рослин соняшнику впливають на інтенсивність маслообразовання і олійність насіння?
40. Як впливає калій і кальцій на стійкість соняшнику до абіотичних і біотичних стресів?
41. Які особливості соняшнику зумовлюють високий потенціал інтенсивності фотосинтезу і що лімітує його реалізацію?
42. Які процеси обумовлюють співвідношення жирних кислот у олії насіння соняшнику?
43. Які процеси визначають інтенсивність оліеутворення в насінні соняшнику?
44. Як змінюється дихання насіння соняшнику в періоди його ембріонального росту, наливу, дозрівання, спокою і проростання.
45. Які фенотипічні особливості рослин соняшнику забезпечують максимальну врожайність польового посіву?
46. Як розвиваються протягом вегетації конкурентні взаємини між рослинами в оптимальному по густоті посіві соняшника?
47. Якими фізіологічними і морфологічними особливостями відрізняється

- високоолійного соняшник від низькоолійне?
48. Який критичний період за вологозабезпеченням для максимального оліеутворення в насінні?
49. Основні напрямки та досягнення селекції в створенні сучасних сортів і гібридів, їх головні характеристики?

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Частная физиология полевых культур / под ред. Е.И. Кошкина. – М.: КолосС, 2005. – 344 с.
2. Макрушин М.Н., Петерсон Н.В., Цибулько В.С. Физиология сільськогосподарських рослин з основами біохімії. – К.: Урожай, 1995. – 352 с.
3. Батыгин Н.Ф. Онтогенез высших растений.-К.Высшая школа, 1986-с.301.
4. Практикум по физиологии растений / Под. ред. проф. Н.Н. Третьякова. -М.: Агропромиздат, 1990. - 270 с.

Допоміжна

5. Лебедев С. И. Физиология растений. - 3-е изд. - М.:Агропромиздат, 1988. -544 с.
6. Мусієнко М.М. Физиология растений. -К.: Фітосоціоцентр, 2001. -392 с.
7. Метлицкий Л.В. и др. Биохимия иммунитета, покоя и старения растений. – М.: Наука, 1984. – 264 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://nip.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Методичний кабінет кафедри РтаС.
4. Сайт кафедри ПОВБХ <http://www.tsatu.edu.ua/hb/course/fiziolohija-polovyh-kultur/>
5. Internet.