

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технологій в рослинництві та захисту рослин

Системи сучасних інтенсивних технологій

(змістові модулі 1 і 2)

Методичні вказівки до проведення практичних, самостійних робіт і виконання індивідуальних завдань студентами за кредитно-трансферною системою навчання

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	201 Агрономія
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Другий (магістерський)
ФАКУЛЬТЕТ	Агробіотехнологічний

Біла Церква
2020 р.

Укладачі: **Городецький О.С., Грабовський М.Б.**, доценти кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин

Системи сучасних інтенсивних технологій (змістові модулі 1 і 2): методичні вказівки до проведення практичних, самостійних робіт і виконання індивідуальних завдань студентами за кредитно-трансферною системою навчання /О.С. Городецький, М.Б. Грабовський. – Біла Церква, 2020. – 69 с.

Методичні вказівки призначені для допомоги студентам другого (магістерського) рівня вищої освіти у вивченні дисципліни «Системи сучасних інтенсивних технологій» за кредитно-трансферною системою організації навчального процесу. Основним завданням вивчення даної навчальної дисципліни полягає в підвищенні рівня конкурентоспроможності українського фахівця, його мобільності на європейському ринку освіти та праці.

У методичних вказівках наведено методику виконання практичних, самостійних робіт і індивідуальних завдань студентами з питань ролі поживних речовин, фізіологічних основ формування врожаю с.-г. культур, морфологічної структури високопродуктивного посіву, земельних і кліматичних ресурсів та їх раціонального використання, а також впливу глобального потепління на агротехнології.

Проведення тестового контролю знань та виконання студентами індивідуальних розрахункових завдань сприятиме кращому засвоєнню матеріалу з курсу «Системи сучасних інтенсивних технологій», а також об'єктивній оцінці знань студентів.

Рецензенти:

Примак І.Д., завідувач кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, доктор с.-г. наук, професор;

Коваленко Р.В., кандидат с.-г. наук, директор ФГ «Расавське» Кагарлицького району Київської області, кандидат с.-г. наук.

ЗМІСТ

	ВСТУП	4
1	ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2	МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СВІТОВІ СУЧАСНІ ІНТЕНСИВНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ»	7
3	СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
4	МЕТОДИ НАВЧАННЯ	10
5	ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	10
Змістовий модуль III	ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ ТА УМОВИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ	12
Тема 1.	Агрокліматичне районування сільськогосподарських культур	12
Тема 2.	Характеристика технологій з різним рівнем інтенсифікації виробництва	13
Тема 3.	Сорт (гібрид) основа технології в рослинництві	21
Змістовий модуль IV	ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ	26
Тема 4.	Забезпечення інтенсивних технологій	26
Тема 5.	Технології вирощування основних польових культур	27
6	ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ	28
7	Тестові завдання з дисципліни «Світові сучасні інтенсивні агротехнології» (змістові модулі 3 і 4)	30
	ДОДАТКИ	51
	РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	65

ВСТУП

У сучасних умовах основним засобом зростання і розвитку сільськогосподарського виробництва у довгостроковій перспективі стають досягнення науково-технічного прогресу та інновації. Надзвичайної актуальності набуває пошук нових технологій, здатних забезпечити підвищення ефективності функціонування аграрної галузі в умовах дефіциту природних ресурсів. На сьогодні постійне впровадження новітніх розробок є реальною запорукою сталого розвитку сільського господарства. У зв'язку з цим на особливу увагу заслуговує питання виявлення позитивних та негативних наслідків впровадження передових інтенсивних технологій, як запорука ефективного виявлення та усунення загроз технологічної безпеки аграрної галузі.

Україна – одна з найбільших аграрних країн світу і саме аграрний сектор економіки може бути одним з найпотужніших чинників зростання нашої національної економіки.

«Системи сучасних інтенсивних технологій» (ССІТ) як навчальна та наукова дисципліна дає науковцям та практикам розуміння розробки комплексного підходу до технології вирощування польових культур та сприяє вдосконаленню тих чи інших її елементів.

Важливою умовою ефективного ведення сільськогосподарського виробництва є формування у фахівців розуміння того, що кожна сучасна інтенсивна технологія – це цілісна, чітко визначена і науково обґрунтована система, що включає комплекс незамінних, взаємопов'язаних елементів, кожен з яких виконує специфічну функцію, а всі разом функцію системи яка внаслідок своєї діяльності забезпечує виробництво наміченого обсягу рослинницької продукції відповідної якості.

Засвоєння теоретичних знань та практичних навичок розробки сучасних технологічних елементів вирощування польових культур на підставі знань біологічних особливостей культури, ознайомлення з найбільш поширеними технологіями в землеробській галузі сприятиме ефективному

веденню рільництва, збереженню навколишнього середовища та отримання високої економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Свідченням засвоєння курсу ССІТ є:

- усвідомлення ролі поживних речовин та фізіологічних основ формування врожаю с.-г. культур;
- знання морфологічної структури високопродуктивного посіву;
- розуміння важливості раціонального використання земельних і кліматичних ресурсів;
- врахування впливу глобального потепління на агротехнології.
- розуміння історичного процесу становлення та розвитку інтенсивних технологій;
- знання відмінних особливостей основних світових технологій вирощування сільськогосподарських культур та закономірності поширення цих технологій;
- розуміння нових світових та європейських тенденцій у формуванні агротехнологій;
- уміння пояснити принципи організації основних виробничих процесів та елементів сучасних технологій за вирощування сільськогосподарських культур;
- уміння розробляти та реалізовувати основні елементи сучасних технологій вирощування польових культур;
- здатність оцінити потенційні можливості сучасних сортів та гібридів стосовно ґрунтово-кліматичних ресурсів конкретного регіону;
- уміння контролювати процес формування продуктивності культурних рослин в польових умовах та науково обґрунтовувати доцільність проведення тих чи інших технологічних заходів або їх систем;
- уміння проводити комплексний аналіз стану технологій з урахуванням організаційної і економічної ефективності і на основі таких знань забезпечити високу економічну ефективність впроваджуваних технологій.

Об'єктами дисципліни є вивчення впливу агротехнологій на стан культурних фітоценозів, урожайність культур, якість продукції екологічну безпеку та економічну ефективність вирощування с.-г. культур.

Предметом дисципліни є сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур та окремі їх складові на прикладі розвинених країн світу та передових господарств України.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2020-2021 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Системи сучасних інтенсивних технологій» для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 56 годин (лекції – 28, практичні заняття – 28), самостійна робота студентів – 94 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів відповідних ECTS – 5	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство» Спеціальність – 201 «Агрономія»	Рік підготовки	
Модулів – 4		1-й	1-й
Змістових модулів – 4		Семестр	
Загальна кількість годин 150		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 СРС – 3	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні, семінарські заняття	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		40 год.	68 год.
		Індивідуальні завдання:	
		54 год.	70 год.
		Вид контролю: іспит	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 37 %
для заочної форми навчання – 8 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМИ СУЧАСНИХ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

Метою вивчення дисципліни «Системи сучасних інтенсивних технологій» є набуття навичок самостійного вирішення питань застосування новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур, а також формування у майбутніх фахівців конкретного розуміння того, що кожна сучасна інтенсивна технологія – це цілісна, чітко визначена та науково обґрунтована система з комплексом незамінних, взаємопов'язаних елементів, що виконують специфічну функцію, а всі разом – функцію системи, сутність якої полягає у виробництві наміченого обсягу та якості рослинницької продукції.

Завданням дисципліни є засвоєння теоретичних знань та практичних навичок розробки сучасних технологічних елементів вирощування польових культур на підставі глибоких знань їх біологічних особливостей, індивідуального росту та розвитку рослинного організму та ознайомлення з найсучаснішими технологіями світового землеробства.

У результаті вивчення курсу «Системи сучасних інтенсивних технологій» студент повинен **знати**:

- 1) еволюційний процес становлення та розвитку технологій;
- 2) відмінні особливості основних світових технологій вирощування сільськогосподарських культур та їх поширення;
- 3) новітні світові тенденції формування агротехнологій;
- 4) принципи організації основних виробничих процесів та елементів сучасних технологій вирощування с.-г. культур;
- 5) наукові та виробничі досягнення в галузі вирощування польових культу, а також їх сучасне технічне забезпечення.

На підставі отриманих знань студент повинен **уміти**:

- 1) розробляти та втілювати у виробництво основні елементи сучасних технологій;

2) оцінювати потенційні можливості сучасних сортів і гібридів, ґрунтові та кліматичні ресурси конкретного регіону;

3) контролювати розвиток культурних рослин в агрофітоценозах та регулювати елементи їх продуктивності в польових умовах;

4) науково обґрунтовувати доцільність проведення технологічних заходів або їх систем;

5) проводити комплексний аналіз стану та розвитку об'єктів сільськогосподарського виробництва та всієї галузі рослинництва, з урахуванням організаційної та економічної ефективності;

Крім того в сферу вивчення даної дисципліни входить оцінка якості ґрунтів при застосуванні різних технологічних схем вирощування та їх впливу на навколишнє середовище, життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, тварин та людей.

Важливим моментом під час вивчення дисципліни «Системи сучасних інтенсивних технологій» є розрахунки економічних показників ефективності вирощування с.-г. продукції з метою зниження її собівартості, підвищення прибутку та рівня рентабельності.

«Системи сучасних інтенсивних технологій», як навчальна дисципліна тісно пов'язана з наступними дисциплінами: ботаніка, ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, метеорологія, фізіологія рослин, ентомологія, фітопатологія, агрофармакологія, інтегрований захист рослин, екологія, рослинництво, стандартизація та управління якістю продукції, селекція та насінництво с.-г. культур, економіка, технологія переробки та зберігання с.-г. продукції та ін.

Кінцевим результатом вивчення дисципліни є використання отриманих знань у створенні сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лекції	практичні	с.р.	інд.
<i>Змістовий модуль 1. – ПОЛЬОВІ КУЛЬТУРИ ЯК ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ</i>					
Тема 1.1 Поживні речовини як фактор вегетації.	12	2	2	8	-
Тема 1.2 Фізіологічні основи формування врожаїв польових культур на різних етапах органогенезу.	4	2	2		-
Тема 1.3 Морфологічна структура високопродуктивного посіву.	16	2	4	10	-
Разом за модулем 1	32	6	8	18	
<i>Змістовий модуль 2. – АБІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРОТЕХНОЛОГІЙ</i>					
Тема 2.1 Земельні ресурси, їх раціональне використання.	4	2	2	-	-
Тема 2.2 Кліматичні ресурси, їх раціональне використання.	4	2	2	-	-
Тема 2.3 Вплив глобального потепління на агротехнології.	4	2	2	-	-
Разом за модулем 2	12	6	6	-	-
<i>Змістовий модуль 3. – ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ ТА УМОВИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ</i>					
Тема 3.1 Історія становлення технологій у рослинництві	4	2	-	2	-
Тема 3.2 Поняття про технології та їх класифікація	6	2	2	2	-
Тема 3.3 Види технологій	10	-	2	8	-
Разом за модулем 3	20	4	4	12	-
<i>Змістовий модуль 4. – ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ</i>					
Тема 4.1 Забезпечення інтенсивних технологій	28	4	4	6	14
Теми 4.2-4.5 Інтенсивні технології вирощування основних польових культур	58	8	6	4	40
Разом за модулем 4	86	12	10	10	54
Усього годин	150	28	28	40	54

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, малюнки і табличний матеріал, дискусійні обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань. На заняттях студенти, використовуючи теоретичний матеріал, приймають рішення щодо застосування того чи іншого елемента технології з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, наявного ресурсозабезпечення, характеру використання та переробки продукції та проводять відповідні математичні розрахунки.

Також використовується виконання індивідуальних та групових завдань, проведення ділових та рольових ігор.

5. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовими модулями включають тестові питання.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу шляхом складання контрольних тестових завдань;
- із практичних занять – перевірка виконаних завдань та складання тестових завдань;
- за індивідуальну роботу – перевірка та захист розрахункових завдань.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Після вивчення двох перших модулів у першому семестрі здійснюється перший підсумковий контроль навчальної діяльності студентів у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, самостійної роботи та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової

присутності студентів. Результати навчання (сума набраних впродовж семестру балів) оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

Підсумковий контроль знань студентів відбувається на іспиті у формі тестування на комп'ютерах.

Усі форми контролю включено до 100 бальної шкали оцінки.

Розподіл балів, що присвоюється студентам за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Модуль-ний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загаль-ний бал
Максимально можлива кількість балів	14	14	20	22	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90-100 (A)	відмінно
82-89 (B)	добре
75-81 (C)	
65-74 (D)	задовільно
60-64 (E)	
35-59 (FX)	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34 (F)	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Змістовий модуль I – ПОЛЬОВІ КУЛЬТУРИ ЯК ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ

Тема 1. Поживні речовини як фактор вегетації рослин.

Мета заняття полягає у вивченні найважливіших поживних речовин, що знаходяться у ґрунті, і як вони впливають на ріст і розвиток основних польових культур по зонах України з метою одержання максимальної продуктивності та якості вирощеної продукції.

Завдання:

1. Згадати найважливіші поживні речовини, що знаходяться у ґрунті.
2. Вивчити їх вплив на ріст і розвиток основних польових культур по зонах України.
3. На основі отриманих знань зробити конкретні висновки щодо впливу основних поживних речовин ґрунту на формування врожаю основних с.-г. культур.

Хід роботи. Користуючись лекційним матеріалом, навчальною, науковою літературою та інтернет ресурсом студенти, отримавши індивідуальне завдання від викладача, приймають рішення про внесення потрібних поживних речовин у ґрунт, для конкретної рослини з обов'язковим обґрунтуванням власного рішення.

Крім сонячного світла, вуглекислого газу, кисню і води, розглядають тринадцять важливих елементів живлення для росту рослин.

Вони поділяються на:

- Макроелементи – N, P, K (азот, фосфор, калій).
- Мезоелементи – Ca, Mg, S (кальцій, магній, сірка).
- Мікроелементи – Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl (залізо, марганець, бор, цинк, мідь, молібден, хлор).

Макро- і мезоеlementи необхідні рослинам в найбільшій кількості, оскільки вони є складовими органічних речовин рослин, включаючи: білки, нуклеїнові кислоти і хлорофіл, ферменти та мають важливе значення для таких фізіологічних процесів, як дихання, фотосинтез, підтримка осмотичного тиску тощо.

Головна роль мікроelementів в рослинах полягає в тому, що вони входять в склад ферментів, які є каталізаторами біохімічних процесів, підвищуючи їх активність. Нестача мікроelementів призводить до зниження врожаю, викликає ряд захворювань у рослин, знижує якісь продукції, а інколи призводить до загибелі рослин. Мікроelementи стимулюють ріст рослин і прискорюють їх розвиток, позитивно впливають на стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища, відіграють важливу роль в стійкості до деяких захворювань рослин.

Якщо в ґрунті чи атмосфері один із elementів, що бере участь в живленні рослин, знаходиться в недостатній кількості чи недостатньо засвоюється, рослина не розвивається або ж розвивається погано. Element, що повністю відсутній чи мінімально присутній, перешкоджає іншим поживним сполукам ефективно засвоюватися рослиною, або зменшує їх дію. За внесення в ґрунт відсутнього elementу чи того, що надходить в недостатній кількості, або забезпечуючи перехід його із нерозчинного стану в розчинний, відбувається відновлення ефективності дії інших elementів.

Питання для самоконтролю

1. Роль гумусу у живленні рослин.
2. Вплив рівня рН ґрунту на ріст і розвиток рослин.
3. Значення води у розвитку рослин.
4. Які elementи живлення відносяться до макроelementів?
5. Які elementи живлення відносяться до мезоеlementів?
6. Які elementи живлення відносяться до мікроelementів?
7. Значення азоту для росту і розвитку рослин.
8. Значення фосфору для росту і розвитку рослин.

9. Значення калію для росту і розвитку рослин.
10. Значення кальцію для росту і розвитку рослин.
11. Значення сірки для росту і розвитку рослин.
12. Значення магнію для росту і розвитку рослин.
13. Значення заліза для росту і розвитку рослин.
14. Значення марганцю для росту і розвитку рослин.
15. Значення бору для росту і розвитку рослин.
16. Значення цинку для росту і розвитку рослин.
17. Значення міді для росту і розвитку рослин.
18. Значення молібдену для росту і розвитку рослин.
19. Значення кобальту для росту і розвитку рослин.
20. Значення хлору для росту і розвитку рослин.

Тема 2. Фізіологічні основи формування врожаю польових культур.

Мета заняття полягає у вивченні класифікації і тривалості фаз розвитку та етапів органогенезу залежно від біотичних та абіотичних факторів з метою одержання максимальної продуктивності та якості вирощеної продукції.

Завдання:

1. Згадати фази розвитку та етапи органогенезу основних польових культур.
2. Основні класифікації фаз росту та етапів органогенезу за різними вченими.
3. Ознайомитися з міжнародною шкалою фаз росту і розвитку рослин ВВСН.

Хід роботи. Користуючись лекційним матеріалом, навчальною, науковою літературою та інтернет ресурсом студенти, отримавши індивідуальне завдання від викладача вивчають класифікацію, тривалість фаз розвитку і етапів органогенезу рослин.

Розрізняють стадії розвитку і фази вегетації (фази росту і розвитку), життєві цикли або періоди у житті рослин, етапи органогенезу (формування і розвиток органів рослин).

Стадії розвитку рослин. Це передусім якісні біохімічні зміни у насінні або точках росту бруньок. Від них залежить перехід від наростання вегетативної маси рослини до генеративного циклу вегетації. У озимих злакових культур, наприклад, перебіг стадії яровизації забезпечує вихід у трубку, у бобових і хрестоцвітих – гілкування.

Фази вегетації визначають настання чергового періоду росту і розвитку рослин, який пов'язаний з появою нових органів або морфологічних ознак у рослин, починаючи від проростання насіння і закінчуючи повним дозріванням плодів.

Розрізняють такі фази вегетації, як відростання (навесні або після скошування) або проростання (насіння), кущіння у злакових і пагоноутворення у бобових і хрестоцвітих, вихід у трубку, гілкування, колосіння або викидання волоті, бутонізація, цвітіння, наливання і дозрівання плодів тощо.

Оптимальна температура проростання насіння або відростання бруньок рослин (і бульб) у весняний період становить 3-7 °С, а для теплолюбних культур – 10-12 °С. Проростання насіння з появою на поверхні ґрунту першого листка або сім'ядоль може тривати від 5-7 до 15-20 днів і більше. У таких холодостійких культур, як овес, конюшина, горох, вика яра, ріпак, злакові трави (костриця лучна, тимофіївка лучна, грястиця збірна, райграс пасовищний та ін.), проростання або відростання починається вже за температури 3-4 °С. Теплолюбні рослини (житняк, люцерна посівна, кукурудза, сорго, суданська трава, могоар, соя) добре проростають за температури 12-14 °С, гарбуз, кормовий кавун – 14-18 °С. За появою сходів або відростання починається утворення кореневої системи і пагонів. У злакових – кущіння (утворюється кущ або кореневище – підземні або надземні повзучі стебла), у бобових, хрестоцвітих та інших

стрижнекореневих настає фаза пагоноутворення. Ці фази вегетації у ранніх ярих відбуваються навесні за температури 12-15 °С, у пізніх ярих і баштанних – за 20-24 °С. За кущінням (пагоноутворенням) настає фаза трубкування у злакових, гілкування у бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекореневих рослин.

Початком фази виходу в трубку у злакових вважається подовження нижнього міжвузля, розміщеного над вузлом кущіння. У бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекореневих початок фази гілкування означає поява першої гілки. У подальшому збільшується висота рослин, з'являються нові міжвузля і гілки. У колосових злаків фаза появи суцвіття називається колосінням, у волотевих – викиданням волоті. У бобових, розоцвітих, айстрових, жовтецевих та інших стрижнекореневих поява нерозпуклого суцвіття (бутона) називається фазою бутонізації.

Тривалість фаз колосіння, викидання волоті і бутонізації коливається в межах 7-10 днів. Далі настає фаза цвітіння (коротка за часом у злакових і розтягнута у бобових, хрестоцвітих та ін.). У гречкових, мальвових та деяких інших родин цвітіння може тривати до осені і відбуватися паралельно з наливанням і дозріванням зерна на інших частинах суцвіття.

Життєві цикли (періоди життя) кормових рослин. Розрізняють кілька етапів (періодів) життя рослин: первинний спокій – починається від дозрівання до проростання насіння; юнацький, або незайманий, – від проростання насіння до появи генеративних органів; генеративний – коли рослини цвітуть і плодоносять; період дозрівання насіння або осіннього відмирання надземної маси (у багаторічних трав). Тривалість цих періодів залежить від біологічних особливостей рослин. Так, період первинного спокою може тривати від 8-40 (сівба свіжозібраним насінням) до 200-240 днів (осіння сівба – весняні сходи), від кількох місяців до кількох років і більше (зберігання насіння, насінневий запас у ґрунті).

Багаторічні злакові і бобові трави та багаторічні силосні культури мають багаторічний цикл розвитку. У зв'язку з цим у деяких рослин природних угідь юнацький період триває 2-8 років і більше і вперше вони зацвітають і плодоносять лише після закінчення цього строку. Це так званий підріст, рослини якого, перебуваючи у затіненні і формуючись на дернині з великою кількістю органічної речовини і нестачею мінерального живлення, розвиваються повільно. Проте разом з тим ця важлива пристосувальна властивість рослин сприяє відновленню травостою завдяки особинам, які до певного періоду перебували у рецесивному стані.

Веgetативний спосіб відновлення травостою, наявність насіння у стані спокою рослин, що дозрівають до повної стиглості, рослин у юнацькому стані властиві природним фітоценозам і сприяють його стійкості, незважаючи на погодні умови різних років. Використовуючи властивість лучних угруповань швидко змінюватися залежно від зміни умов середовища, можна поліпшити продуктивність і ботанічний склад травостою, не вдаючись до докорінного поліпшення.

Етапи органогенезу. Крім фаз вегетації виділяють і морфофізіологічні етапи формування органів пагонів квіткових кормових рослин. В органогенезі (від грец. *genesis* – походження, виникнення, процес утворення), тобто у процесі утворення вегетативних і генеративних органів рослин розрізняють 12 основних етапів (докладніше див. Ф.М. Куперман. Морфофізіологія рослин. – М., 1977; Ф.М. Куперман, Е.Й. Ржанова, В.В. Мурашев и др. Биология развития культурных растений / Под ред. Ф.М. Куперман. – М., 1982).

Усі сільськогосподарські культури можна поділити на дві великі групи – озимі і ярі. Озимі форми для настання генеративних фаз потребують знижених температур. У рік висівання вони звичайно не плодоносять, розвиваючи вкорочені пагони, і лише на наступний рік утворюють плодоносні (генеративні) стебла. У рослин ярого типу стадія яровизації відбувається за звичайних температур.

Є ще рослини проміжного типу – зимуючі, напівзимі, озимо-ярі, або дворучки. Нерідко вони трапляються у межах одного виду, причому зовні такі рослини мало або практично не відрізняються. Це, наприклад, вика мохната, однорічні види конюшини (персидська, підземна), буркун, ріпак.

До озимих кормових культур належать буркун дворічний, конюшина одноукісна, еспарцет посівний (виколистий), сільфія пронизанолиста, борщівник Сосновського, тимофіївка лучна, костриця лучна, грястиця збірна, житняк та ін. У деяких озимих рослин стадія яровизації настає не тільки в разі осінньої, а й весняної сівби.

Часто озимі і дворічні рослини розрізняють досить умовно. Так, буряки кормові і цукрові, бруква і турнепс, морква, капуста кормова – це скоріше озимі форми культур, ніж дворічні.

Поділ рослин за строками дозрівання. За строками дозрівання розрізняють кормові рослини скоро-, середньо- і пізньостиглі. Так, серед багаторічних трав виділяють *скоростиглі* – розвиваються у травні і дають дозріле насіння у першій половині літа (тонконіг лучний, райграс високий, ковила, типчак та ін.); *середньостиглі* – цвітуть у першій половині червня і утворюють насіння на початку липня (костриця лучна, тимофіївка лучна, стоколос безостий, пирій безкореневищний, еспарцет посівний, конюшина лучна, рожева і біла, люцерна); *пізньостиглі* – цвітуть на початку липня і плодоносять у серпні (тонконіг болотний, пирій повзучий, мітлиця біла та ін.).

Такий розподіл певною мірою умовний, оскільки у деяких видів, наприклад у грястиці збірної, костриці лучної, деяких конюшин, люцерни та інших рослин, є скоро-, середньо- і пізньостиглі форми. Це дає змогу обмежувати кількість видів у травостоях, особливо злакових трав, значно спростити насінництво і забезпечити регулярне надходження зеленої маси.

Виходячи з вищесказаного індивідуальний розвиток рослин дуже різноманітний і залежить від багатьох факторів життя, що необхідно враховувати під час планування технологій їх вирощування.

В Україні з 2013 року почала активно використовуватись загальноприйнята у світі шкала фаз росту і розвитку рослин (фенологічних фаз) **ВВСН**. Насправді це більше необхідність ніж мода.

У світі існувала чітка система класифікації рослин – латинь. Всі агрономи користуються латиною для спілкування із закордонними колегами. А от єдиної класифікації фаз розвитку культур – не було.

Це викликало певні незручності через використання в різних країнах різних систем класифікації етапів органогенезу.

Тепер, завдяки цій шкалі агроном з України може з легкістю зрозуміти колегу з Німеччини а той американського землероба. Ця система використовує десяткову систему коду, тобто вегетація культури поділяється на 10 фаз і 10 підфаз, а на виході маємо 100 фаз розвитку, де 0 – це насіння, а 99 – дозріла рослина.

Насамперед дана шкала необхідна для комунікації агрономів. Для ефективного взаєморозуміння виробників оборотних засобів з фермерами. Наприклад: фази застосування фунгіцидів на зернових. Є чіткі таймінги, що не прив'язуються до календарних дат, повноти місяця чи інших систем обліку. Агроном йде на поле, відбирає для точності певну кількість рослин та шляхом повздовжнього розрізу визначає фазу розвитку рослини. Отже, ВВСН – міжнародна, загальноприйнята шкала, що вказує на якому етапі органогенезу знаходиться культура.

Питання для самоконтролю

1. Характеристика фаз розвитку основних с.-г. культур.
2. Етапи органогенезу основних с.-г. культур.
3. Тривалість фаз та міжфазних періодів розвитку рослин.
4. Біотичні фактори життя рослин.
5. Абіотичні фактори життя рослин.
6. Тривалість етапів органогенезу за Куперман.
7. Фази розвитку рослин за міжнародною шкалою ВВСН.

Тема 3. Морфологічна структура високопродуктивного посіву.

Мета заняття полягає у вивченні елементів структури врожаю та шляхів їх поліпшення на різних фазах росту та етапах органогенезу основних сільськогосподарських культур.

Завдання:

1. Описати елементи структури врожаю основних с.-г. культур.
2. Засвоїти на яких фазах розвитку та етапах органогенезу можна вплинути на величину врожайності основних с.-г. культур.
3. Засвоїти на яких фазах розвитку та етапах органогенезу можна вплинути на якість продукції основних с.-г. культур.

Хід роботи. Користуючись лекційним матеріалом, навчальною, науковою літературою та інтернет ресурсом студенти, отримавши індивідуальне завдання від викладача, вивчають елементи структури врожаю та визначають за допомогою яких агротехнічних заходів і на яких етапах органогенезу можна поліпшити показники продуктивності основних польових культур.

Розглянемо це на прикладі пшениці озимої.

Для формування високих урожаїв важливе значення має отримання дружних і своєчасних сходів. У більшості випадків існує пряма залежність між польовою схожістю насіння та врожайністю посівів.

Всебічне вивчення цього питання М.М. Кулешовим дало змогу зробити висновок, що «боротьба за 100% **схожість насіння** – це не лише оптимальна витрата насінневого матеріалу, а водночас і боротьба за здорові, вирівняні за розвитком і сильні рослини, що виростають з даних насінин».

В Україні щороку озимі висівають на площі 5-7 млн. га, для чого необхідно 1,0-1,5 млн. тонн зерна. Зниження польової схожості лише на 1% призводить до перевитрати 10-15 тис. тон високоякісного насіння. Крім цього, зниження польової схожості на 1% зумовлює зменшення врожайності

озимих зернових на 1,0-1,5%. Підраховувавши втрати насіння і зменшення врожайності від зниження польової схожості, отримаємо значний недобір урожаю зерна.

Проблема *перезимівлі рослин* пшениці озимої займає особливе місце у технологічних розробках. Неприятливі умови перезимівлі викликають часткове пошкодження або повну загибель рослин. Найбільше на перезимівлю впливають три типи чинників: метеорологічні умови року, морозостійкість сорту й особливості технології.

Дія низьких температур у зимовий період проявляється не лише у загибелі частини рослини чи пагонів, а й у зниженні продуктивності рослин, що перезимували. Із підвищенням потенційної врожайності сортів їх зимостійкість зменшується. Спостерігається стійка негативна кореляція між зимостійкістю та врожайністю.

Значна частина рослин може загинути під час *весняно-літньої вегетації*. За даними Я.В. Губанова, у Лісостепу України за цей період можна втратити 19-25% рослин. В окремі роки, у зв'язку з екстремальними умовами, лише від шкідників і хвороб може загинути до 60% рослин. Внаслідок дії несприятливих погодних умов можна втратити 20-50% і більше рослин. Конкурентна боротьба з бур'янами також зменшує кількість рослин пшениці озимої.

Оцінюючи вплив *густоти стояння рослин* перед збиранням, необхідно зазначити, що близькі за обсягами врожаї можна отримати за різної густоти стояння рослин. Так, за даними R. Wedwood, за нормальних погодних умов варіювання густоти стояння від 100 до 400 рослин на 1 м² мало позначилося на врожайності.

На думку М.С. Савицького, діапазон оптимальної густоти перед збиранням, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, складає від 225 до 486 рослин на 1 м².

Густота продуктивного стеблостою перед збиранням значною мірою залежить від тих самих показників, що й густота рослин. Це, насамперед,

норма висіву пшениці, польова схожість, перезимівля, виживання у весняно-літній період. Проте існують принципові відмінності в особливостях формування густоти рослин і густоти стеблостою. Якщо густота рослин внаслідок втрат у процесі вегетації постійно зменшується, то густота продуктивного стеблостою піддається регулюванню в бік збільшення. Під час фази сходів втрата рослин однозначно призводить до зменшення густоти пагонів на одиниці площі, оскільки рослини в цей час одностеблові. У фазі кушіння утворення бокових стебел компенсує втрату частини рослин. Густота стеблостою зростає, незважаючи на зменшення густоти рослин. Тобто, формування стеблостою пшениці озимої обумовлюється двома протилежними процесами. Інтенсивне кушіння рослин збільшує густоту продуктивного стеблостою.

Продуктивність рослин пшениці озимої найбільше залежить від двох елементів структури врожаю: **густоти продуктивного стеблостою та маси зерна з одного колоса**. Згідно з вимогами інтенсивної технології, на 1 м² має бути орієнтовно 600 колосів.

Необхідну густоту стебел можна отримати шляхом підвищення коефіцієнта кушіння рослин, а запрограмований врожай виростити навіть за меншої густоти колосів, але більшої маси зерна в них.

Якими б не були норма висіву пшениці та густота сходів, рослини за допомогою кушіння або шляхом редукції пагонів чи утворення стерильних колосів приводять щільність стеблостою до стабільного показника. Наприклад, у дослідженнях В.І. Бондаренко і М.М. Повзик зазначається, що за норм висіву 2,5 млн/га і 6,5 млн/га кількість продуктивних стебел була практично однаковою: відповідно 831 і 841 шт./м².

Порівнюючи максимальні значення коефіцієнта кушіння рослин пшениці озимої з тими, що існують зараз, бачимо, що процесу кушіння не надається належна увага. Більшість існуючих технологій зводять можливості рослин кушитись до мінімуму, а основою окремих із них є одностебловий тип рослини без бокових пагонів.

Пшениця озима може мати два періоди кущіння – осінній і весняний, залежно від строків сівби та інших чинників. Якщо строки сівби пізні й бокові пагони восени не утворилися, то кущіння відбувається тільки навесні впродовж 30-40 днів. Коефіцієнт кущіння в цьому випадку зменшується.

Існують два протилежних погляди на здатність пшениці озимої кущитись і значення цього явища для урожаю. Частина дослідників вважає кущіння вагомим резервом росту врожаю. Інші стверджують, що збільшення кількості пагонів веде до зменшення врожаю зерна з одиниці площі, тобто заперечують доцільність кущіння. На їхню думку, для пшениці озимої властива асинхронність у розвитку пагонів, що призводить до їх редукції на пізніших фазах росту. Ті пагони кущіння, що збереглися до збирання, менш продуктивні порівняно з головним. Крім того, вторинні стебла, які не дають зерна, непродуктивно використовують вологу, світло та поживні речовини.

Інші науковці вважають, що багатостеблові рослини мають краще розвинену надземну масу і кореневу систему, більш стійкі до несприятливих умов росту і здатні формувати вищу продуктивність порівняно зі слаборозвиненими одностебловими рослинами.

В багатьох дослідженнях у багатоколосих рослин середня маса зерна головного і бокових пагонів значно переважала масу зерна в колосах одностеблових рослин.

Так, за даними С.А. Муравйова, маса зерна головного колоса в одностеблової рослини становила 1,33 г, а в чотиристеблової зросла до 2,45 г. Бокові пагони мали масу зерна 1,78 г, але це більше, ніж маса головного стебла одностеблової рослини.

Технології з високими нормами висіву, навіть якщо й забезпечують запланований урожай, потребують більших матеріальних затрат. Зростає норма висіву, а отже, й вартість насіння. Зростає потреба у засобах захисту рослин. Виникають проблеми економічного та екологічного характеру. Тому в науковій літературі дедалі частіше ведеться мова про помилковість такого напрямку в технологіях.

Параметри, що впливають на продуктивність колоса

Продуктивність колоса визначається його довжиною, кількістю колосків, зерен і масою зерна з одного колоса.

Довжина колоса найбільше залежить від сортових ознак. В одних сортів колос щільний, колоски в колосі розміщені близько один до одного. В інших колос нещільний, рихлий, між колосками є значні проміжки. Зрозуміло, що сорти пшениці озимої з рихлим колосом матимуть більшу довжину, але це ще не означає, що сорти з меншою довжиною колоса (щільні) мають нижчу продуктивність. Так, старі високорослі сорти в більшості випадків мали довший колос, але були менш врожайними порівняно з новими низькорослими інтенсивними сортами з колосом меншої довжини, але щільним. Тому про залежність урожайності зерна від довжини колоса правомірно говорити, коли йдеться про один генотип рослин.

Урожайність зернових культур перебуває у прямій залежності від **кількості колосків у колосі**. Чим більше колосків у колосі, тим вищий урожай.

Однією з критичних фаз росту рослин вважається період, в якому встановлюється число колосків. Процес диференціації колосків у колосі пшениці відбувається на IV етапі органогенезу (Ф.М. Куперман) у період кінця кущіння – початку виходу рослин у трубку.

Розвиток колоса залежить від багатьох чинників. Насамперед це генетичні особливості сорту. Кожний сорт характеризується певною кількістю колосків: в одних сортах їх менше, в інших – більше.

Кількість колосків змінюється під впливом метеорологічних чинників. Більшість сортів пшениці розвиває максимальну кількість колосків при прохолодній погоді під час весняного кущіння. Прохолодна погода збільшує тривалість етапів органогенезу і сприяє закладанню більшої кількості елементів продуктивності, зокрема й кількості колосків. Найбільша кількість колосків (20-21 шт.) у колосі головного стебла закладалася за тривалості процесу сегментації 21-25 днів за середньодобової температури 6,0-9,5 °С.

Високі температури сприяють швидкому проходженню етапів органогенезу, тому колосків закладається менше. Вони пришвидшують ріст колоса, а також закладання і розвиток колосків. Збільшення температури повітря з 20 °С до 30 °С зменшує кількість колосків на 35 %.

На кількість колосків у колосі впливає також забезпеченість вологою. Чим більша сума опадів, тим тривалішим буде проходження етапу органогенезу.

Умови середовища, що сприяють збільшенню швидкості формування колоса, колосків і квіток, одночасно зменшують кількість цих елементів, а умови, що подовжують зазначений процес, їх збільшують.

Моделюючи високопродуктивні сорти пшениці озимої, Л.А. Корчинський і А.П. Орлюк зазначають, що для отримання 90-110 ц/га зерна потрібно мати в одному колосі 21-23 колоски.

На думку І.В. Фолтіна, екологічний максимум у середньоєвропейських сортів – 21 колосок у колосі. Ф.М. Куперман зазначає, що збільшення кількості колосків у колосі від традиційних 19 до 25 може забезпечити приріст урожаю на 27-30%. Отже, кількість колосків у колосі прямо впливає на врожайність зерна пшениці озимої. Максимальна кількість колосків закладається на **IV-V етапах** органогенезу.

За допомогою відповідних агрозаходів можна не тільки збільшити кількість колосків, а й зменшити їх редукацію. Так, як зазначає Ф.М. Куперман, тільки від правильно обраної густоти стояння рослин за допомогою відповідної норми висіву та розміщення рядків з півночі на південь кількість колосків у колосі можна збільшити на 10-15%. Встановлено зменшення кількості колосків у колосі пшениці на загущених посівах. Це зменшення пояснюється низькою інтенсивністю освітлення внаслідок взаємного затінення рослин.

Кількість колосків залежить також від строків сівби. Ранні строки сівби сприяють формуванню більшої кількості колосків.

Чи не найбільший вплив на продукційний процес мають азотні добрива, оптимальні строки та норми їх внесення. Підживлення на **III–IV етапах** органогенезу посилює формування елементів продуктивності колоса, сприяє закладанню та зберіганню колосків.

Кількість зерен у колосі залежить від кількості квіток та їх редукції. Закладання квіткових горбочків розпочинається на **V етапі** органогенезу. Цьому етапу відповідає фаза виходу в трубку, коли інтенсивно росте I і II міжвузля стебла, починає відділятися III міжвузля. Протягом двох-трьох днів визначається кількість квіткових горбочків у кожному колоску.

Закладання квіткових горбочків та їх диференціація починається з нижньої частини середньої третини колоса і поширюється вгору та вниз вздовж осі колоса, подібно до утворення колоскових горбочків. Така закономірність розвитку зберігається під час цвітіння, формування зерна, аж до його досягання.

Як показують спостереження, в колоску зазвичай утворюється 5-7 квіткових горбочків. Із кожного квіткового горбочка за сприятливих умов живлення рослин може сформуватися нормальна квітка. Кількість квіток у колоску може досягти дев'яти. У кожному колоску середньої третини колоса є чотири-п'ять квіток із нормально розвиненими тичинками і маточками.

За даними М.С. Савицького, у деяких сортів пшениці озимої за посиленого живлення рослини у певний період отримували до 11 квіток і, що важливо, до 8 зерен у колоску.

Проте в більшості випадків у пшениці кожен колосок має дві-три, чотири-п'ять квіток, що формують зерно. Решта квіток залишаються недорозвиненими і не дають зерна. Якщо в колосках замість звичайних двох-трьох квіток буде нормально розвинено чотири-п'ять і в них утвориться повноцінне насіння, це обумовить збільшення врожайності посівів до 50%.

Сповільнення темпів проходження V етапу органогенезу дає можливість закластися більшій кількості квіток у колосках.

Важливим показником структури врожаю є **маса зерна з одного колоса**. Оптимальні розміри середньої маси зерна в колосі дуже різноманітні й значно зросли у нових сортів. При вирощуванні за інтенсивною технологією маса зерна з одного колоса може зрости до 1,50 г і вище.

На останніх етапах росту та розвитку рослин більший рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, тобто формування крупних, добре розвинених зерен. Виповненість зерна найкраще характеризується таким показником, як **маса 1000 зерен**.

Як показують численні дослідження, між виповненістю зерна і рівнем урожайності в більшості випадків існує пряма залежність. Найбільший вплив на крупність зерна має фотосинтетична діяльність трьох верхніх листків. Є дані, що прапорцевий листок забезпечує близько 60% продуктів фотосинтезу для формування зернівок, а колос і передостанній листок – тільки 20%. За рахунок фізіологічної діяльності колоскових лусок пшениці формується понад 30% маси зернівки. Чим більший розмір листків, тим крупніші зерна.

Найбільшу масу 1000 зерен мають рослини, вирощені за сприятливих метеорологічних умов у період наливу та досягання зерна. За однакової кількості стебел і озерненості колоса врожай буде вищий там, де більша маса 1000 зерен. Маса 1000 зерен за урожайності 70-90 ц/га має становити 45-55 г.

Таким чином, отримання максимальної урожайності пшениці озимої залежить від багатьох параметрів, кожен із яких потрібно враховувати під час планування майбутнього врожаю (В.В Лихочвор, 2016).

Питання для самоконтролю

1. Назвати елементи структури врожаю основних с.-г. культур.
2. На яких етапах органогенезу та фазах розвитку можна впливати на формування продуктивності с.-г. культур.
3. На яких етапах органогенезу та фазах розвитку можна впливати на поліпшення якості продукції рослинництва.

4. Назвати агротехнічні заходи, що впливають на урожайність польових культур.

5. Назвати агротехнічні заходи, що впливають на якість вирощеної продукції.

Змістовий модуль II – АБІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Тема 4. Земельні ресурси та їх раціональне використання.

Мета заняття полягає у вивченні принципів розподілу земельних ресурсів України за їх цільовим призначенням та шляхів раціонального їх використання на прикладі конкретного сільськогосподарського підприємства.

Завдання:

1. Вивчити принципи поділу земель за їх цільовим призначенням.
2. Навести характеристику земель сільськогосподарського призначення.
3. Визначити шляхи раціонального використання земельних ресурсів на прикладі конкретного господарства.

Хід роботи. Користуючись лекційним матеріалом, навчальною, науковою літературою та інтернет ресурсом студенти вивчають класифікацію земельних ресурсів за їх цільовим призначенням і розробляють шляхи поліпшення їх раціонального використання.

Земельні ресурси (у старшій географічній літературі – *позем'єлля*) – частина земельного фонду, яка може бути використаною у народному господарстві.

Земельні ресурси – сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві.

Територію теж можна вважати своєрідним ресурсом. Вона слугує просторовою основою для розміщення всіх галузей господарства. Територія вже стає своєрідним дефіцитом, особливо в невеликих за площею, проте з численним населенням, країнах (Японія, Нідерланди, Данія).

Об'єктивно існуючі потреби розвитку суспільства визначають необхідність змінювати цільове призначення земель, переводити земельні ділянки зі складу однієї категорії в іншу, вилучати земельні ділянки, в тому числі і ті, які знаходяться в приватній власності, володінні, користуванні або оренді, для використання їх в державних або цілях територіальних громад. Як правило, така необхідність виникає для будівництва різних об'єктів і споруд. Віднесення земель до категорій розглядають як один із напрямів діяльності держави, в результаті якої встановлюється категорія земель, яка визначає правовий режим їх використання. Дотримання такого режиму є однією з головних обов'язків землекористувачів, а його недотримання може стати підставою для притягнення таких осіб до юридичної відповідальності і припинення їх прав на земельну ділянку. Проте зарегульованість перерозподілу земель за цільовим призначенням сприяло в Україні розвитку корупції в цій сфері та великим транзакційним витратам у діяльності фізичних і юридичних осіб.

Розглядаються **три** ієрархічні **рівні** глибини **класифікаторів**: однорозрядний, дво- і трьохрозрядний. Основними вважаються перші два, а третій розглядається як факультативний.

Так, наприклад, **однорозрядний класифікатор** має наступний вигляд:

1. Сільськогосподарські землі.
2. Ліси і інші лісовкриті площі.
3. Забудовані та інші землі в межах населених пунктів.
4. Відкриті заболочені землі.

- 5. Сухі відкриті землі з особливим рослинним покривом.
- 6. Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом.

7. Води.

Дворозрядний класифікатор, наприклад для категорії 3 «Забудовані і інші землі в межах населених пунктів», має такі значення:

- 3.1 Землі, забудовані житловими будинками.
- 3.2 Землі промисловості.
- 3.3 Землі, які використовуються для відкритих розробок, кар'єрів, шахт і відповідних споруд.
- 3.4 Землі, які використовуються в комерційних цілях.
- 3.5 Землі, які використовуються для громадського призначення.
- 3.6 Землі змішаного використання.
- 3.7 Землі, які використовуються для транспорту та зв'язку.
- 3.8 Землі, які використовуються для технічної інфраструктури.
- 3.9 Землі, які використовуються для відпочинку та інші відкриті землі.

Землі сільськогосподарського призначення – землі, надані для потреб сільського господарства або призначені для цих цілей.

Структура земельних ресурсів



Найбільші площі сільськогосподарських угідь України розташовані в Одеській, Дніпропетровській та Харківській областях; найменші – в Чернівецькій, Закарпатській та Івано-Франківській областях. Найбільше орних земель у Дніпропетровській, найменше – в Закарпатській області.

Під утилізацію промислових і побутових відходів, будівництво та для інших потреб щороку відводиться 5-6 тис. га земель, значну частину яких становлять орні землі.

Земельні ресурси та їх структура

Види земельних ресурсів	млн. га	% до загальної площі
Орні землі	34,4	57
Сади, виноградники та інші багаторічні насадження	1,1	1,9
Сіножаті, пасовища й перелоги	7	11,7
Разом сільськогосподарських угідь	42,4	70,5
Ліси, захисні лісонасадження і чагарники	10,2	16,6
Болота	0,8	1,3
Водойми	2,4	3,9
Піски і яри	0,5	0,8
Шляхи	1	1,6
Інші землі	3,3	5,3
Усього	60,4	100

Питання для самоконтролю

1. Які державні структури займаються організацією та контролем землеустрою України.
2. Які структури займаються землевпорядкуванням на місцевому рівні (територіальних громад).
3. Розподіл земельних ресурсів за цільовим призначенням.
4. Характеристика земельних ресурсів сільськогосподарського призначення.

5. Шляхи і методи поліпшення раціонального використання земельних ресурсів.

Тема 5. Кліматичні ресурси та їх раціональне використання.

Мета заняття полягає у вивченні кліматичних ресурсів України та шляхів раціонального їх використання на прикладі конкретного сільськогосподарського підприємства.

Завдання:

1. Назвати кліматичні ресурси України.
2. Охарактеризувати кліматичні ресурси зони розміщення господарства.
3. Визначити шляхи раціонального використання кліматичних ресурсів на прикладі конкретного господарства.

Хід роботи. Користуючись лекційним матеріалом, навчальною, науковою літературою та інтернет ресурсом студенти вивчають кліматичні ресурси України та зони розташування господарства і розробляють шляхи їх раціонального використання з метою підвищення продуктивності с.-г культур.

Від клімату значною мірою залежать умови проживання, господарської діяльності й відпочинку людей. Тому необхідно пізнавати особливості клімату, погоди, передбачати їх довготривалі й короткочасні зміни та оцінювати їхню роль у формуванні стану довкілля.

На кліматичні особливості України впливають її географічне положення, надходження сонячної радіації, циркуляція повітряних мас, характер поверхні – наявність гір, височин, низовин, заліснених територій, водних поверхонь.

З географічним положенням пов'язані: тривалість сонячного освітлення, величина й розподіл радіації, характер циркуляції повітряних мас.

Тривалість сонячного освітлення змінюється за сезонами, залежить від погодних умов і тривалості дня. Середня річна кількість годин сонячного освітлення в Україні зростає з північного заходу на південний схід і південь **від 1700 до 2400 год.** **Найменші** його показники – в Українському Поліссі **(1720-1800 год).** **Найбільші** – на узбережжях **Чорного та Азовського морів (2300-2400 год)**, у Кримських горах (більш як 2400 год).

З тривалістю сонячного сяйва пов'язана кількість сонячної радіації, яка надходить на поверхню (горизонтальну або перпендикулярну до сонячних променів) за одиницю часу: день, місяць, рік – і вимірюється в кілокалоріях на 1 см², або мегаджоулях на 1 м². Сонячна радіація є основним джерелом енергії природних процесів, що відбуваються в географічній оболонці, ландшафтах. Якщо хмарність і запиленість атмосфери значні, то сонячних променів відбивається й розсіюється більше, до земної поверхні їх доходить менше. До поверхні Землі надходять пряма сонячна радіація і розсіяна сонячна радіація. Та загальна кількість променевої енергії, яка досягає земної поверхні, називається сумарною сонячною радіацією.

На території України **сумарна радіація в північних районах** досягає **4190 МДж/м²**, а в **південних** – **4000-5200 МДж/м²**. Переважну частину сонячної радіації поверхня України отримує з травня до вересня, а розподіл річних багаторічних значень сумарної радіації близький до широтного.

Радіаційні чинники взаємодіють з **атмосферною циркуляцією**, завдяки якій перерозподіляються тепло й волога. На Україну надходять морські повітряні маси з Атлантики та Арктики. Найбільшу повторюваність має континентальне повітря, що формується над просторами Євразії.

Характер атмосферної циркуляції над Україною визначається частою зміною **циклонів і антициклонів**, надходженням помірних і арктичних

повітряних мас, а також повітря з тропічних широт. У середньому на рік в Україні буває 64 % днів з антициклонами і 36 % з циклонами.

Циклони надходять на територію України протягом року із заходу, північного й південного заходу, півдня. З їх приходом взимку настає потепління з відлигою, снігопадом. Надходження теплих атлантичних мас із заходу влітку супроводжується дощами. Вторгнення арктичних повітряних мас узимку зумовлюють різкі похолодання, а влітку збільшують тривалість посушливої погоди.

Однією з основних характеристик **термічного режиму** є середня місячна температура повітря, її характеризують повільні зміни влітку і взимку та різкі коливання восени й навесні. **Найнижчі середні температури** припадають на січень-лютий: мінус 7-8 °С на північному сході і в гірських районах, у степовому Криму підвищується до 0 °С, а на **Південному березі Криму до +3, +4 °С**. У березні вже спостерігається зростання температур повітря. Найвищі середньодобові його температури зафіксовано в липні: +20, +25 °С, а **середні місячні температури становлять +17, +19 °С на півночі й північному заході та +22, +30 °С на півдні України**.

Основною закономірністю в **розподілі опадів** на території України є їх зменшення з півночі й північного заходу в напрямку на південь і південний схід. **Найбільші річні суми опадів** помічено в Українських **Карпатах – 1500 мм** (полонина Плай – 1663 мм) і Кримських горах (1000-1200 мм), **найменші** – на Азово-Чорноморському узбережжі та в Присивашші (**від 450-400 до 300 мм**). На більшій частині території **кількість опадів** у середньому змінюється **від 650-600 мм на заході до 450-400 мм на півдні й південному сході**. Основна їх маса припадає на теплий період року, за винятком Південного берега Криму. Взимку опади бувають у вигляді снігу майже на всій території; висота снігового покриву сягає 10-30 см, а в горах – до 40 см.

З положенням території України щодо центрів атмосферного тиску пов'язаний характер вітрового режиму. Взимку через посилення східного

антициклону і його відрога на півдні ймовірні східні вітри, а в західних районах – західні й південні вітри.

Середня **швидкість вітру** на території України – до **4 м/с**. З місцевих вітрів проявляються: бризи на узбережжях морів і великих водосховищ, гірсько-долинні вітри влітку в Карпатах і Криму, фени в цих же горах у холодний період року.

В Україні простежується зміна пір року. **Зима** в Україні – тривала, але порівняно тепла, хоч і з морозними погодами, снігом. Взимку над Україною розвивається циклонічна діяльність, повітряні маси часто змінюються, тому погода не є стійкою. В середньому за зиму буває до десяти відлиг. Зима триває від 120-130 днів на північному сході до 75-55 днів на південному заході.

Весна починається після переходу середньодобової температури повітря через 0 °С. Весною можливі заморозки. Погодні умови нестійкі. Найраніше весна настає на південному заході України, в Закарпатті й Криму. Час настання весни в окремі роки значно відрізняється від середніх багаторічних дат. В окремі роки у квітні й травні відносна вологість повітря може знижуватися до 30 % і менше, посушлива погода сприяє суховіям і пиловим бурям. **Весняний період закінчується переходом середньої добової температури повітря через +15 °С.**

Літо на більшій частині території тепле, а на півдні України жарке. В цей період висота Сонця над горизонтом – найбільша, найдовші дні, найбільша за рік кількість сонячної радіації. Тому земна поверхня й повітря інтенсивно прогріваються.

Найраніше літо настає у степових районах, на Південному березі Криму. **Літній період у степовій зоні триває 120-130 днів**, а найкоротшим він є в Українських **Карпатах – 12 днів** до висоти 800 м. Влітку випадає до 40 % річної суми опадів. **Закінчується літній період** після переходу температури повітря за **+15 °С у бік зниження**, що відбувається в першій декаді вересня.

Осінь характеризується зростанням циклонічної діяльності, зниженням температури повітря, збільшенням кількості днів з опадами й туманами. У вересні й жовтні можливі заморозки. Восени можливе короткочасне повернення тепла з сонячною лагідною погодою – "бабине літо". Але в листопаді на більшій частині території середня добова температура повітря переходить через 0 °С, а в третій декаді цього місяця може з'являтися сніговий покрив.

Розподіл температур повітря і опадів на території України

На розподіл **температур** повітря на території України істотно впливають розподіл сум сонячної радіації, характер атмосферних циркуляційних процесів, особливості розташування рівнин, височин, гір, близькість території до Чорного і Азовського морів. **Середні річні температури** на рівнинній частині України змінюються від +6 °С на півночі до +9, +11 °С на півдні. Розподіл середніх січневих і середніх липневих температур неоднаковий. **Січневі ізотерми змінюються від -4 °С на заході до -7 °С на сході.**

На розподіл **опадів** суттєво впливає надходження різних типів повітряних мас, рельєф (височини, експозиція гірських схилів). На рівнинній частині території влітку випадає опадів більше, ніж взимку; в Закарпатті їх багато навесні; на Південному березі Криму найбільші місячні суми опадів спостерігаються взимку. В західних районах України річні суми опадів досягають 600 мм і більше, а на північному сході 550 мм. На межі лісостепової і степової зон вони змінюються від 550 до 450 мм. На півдні степової зони, узбережжі Чорного і Азовського морів їх ще менше: 400-350 мм за рік. В Українських Карпатах випадає 1000-1500 мм опадів, їх завжди більше на південно-західних схилах. У Кримських горах річні суми опадів коливаються від 600 до 1000 мм за рік. З року в рік річні суми опадів можуть істотно відрізнятися від середніх.

У теплу пору року в Україні бувають тривалі бездощові періоди (10 днів і більше). їх повторюваність зростає з північного заходу на південь і

південний схід. У південних районах бездощові періоди тривалістю 20 днів і більше бувають двічі на рік. Бездощові періоди тривалістю більше 30 днів трапляються від 3 до 8 разів за десятиліття. Найбільша їх повторюваність спостерігається навесні і восени. Бездощів'я супроводжується сухою і жаркою погодою.

Сніговий покрив захищає ґрунт, посіви озимини від холоду, є джерелом зволоження ґрунту навесні, поповнення ресурсів поверхневих вод. Утворення снігового покриву на рівнинній частині території України починається в середньому з другої декади листопада і триває протягом місяця в зоні мішаних лісів; у кінці листопада – на початку грудня в степовій зоні; в кінці грудня – на початку січня на Південному березі Криму. В окремі роки сніговий покрив може утворюватися раніше чи пізніше середніх дат. Зникнення снігового покриву починається з кінця лютого на Південному березі Криму і закінчується в середині квітня в зоні мішаних лісів. На вершинах Кримських гір і Українських Карпат сніг тримається до літа. Висота снігового покриву зменшуються від 20-30 см в зоні мішаних лісів до 10-5 см у степовій зоні. В Українських Карпатах середня висота снігового покриву становить 70-90 см, а в окремі зими досягає 1,0-1,5 м. Після відлиг і танення снігу може утворитися льодова кірка, що є небезпечним для озимини.

Основні кліматичні показники

Радіаційні процеси і явища, що відбуваються в атмосфері і на земній поверхні, є важливими кліматичними чинниками і показниками. Вони взаємопов'язані з іншими кліматичними показниками: атмосферного тиску і вітру, температурами повітря і ґрунту, річними сумами опадів та їх розподілом протягом року, характеристиками хмарності, снігового покриву, зволоження території, випаровування та ін.

Сумарна сонячна радіація впливає на стан земної поверхні і нижніх шарів атмосфери. Її надходження обумовлюється тривалістю дня, хмарністю і прозорістю атмосфери, висотою Сонця. Для території України характерним

є майже широтний розподіл показників прямої і сумарної річної радіації. Взимку сумарна радіація змінюється від 250 до 420 МДж/м². А от влітку показники цієї радіації мають значення від 1680 до 2100 МДж/м².

Значна частина сонячної радіації відбивається від земної поверхні й повертається в атмосферу. **Альbedo** має найвищі показники в зимовий період (70-80 %) за наявності снігового покриву. Влітку на більшій частині території України альbedo коливається в межах 17-20 %.

З річними змінами температур пов'язана **вологість повітря**. Мінімум відносної вологості на більшій частині території України спостерігається в травні-липні (30-35 %), а в січні сягає **80 %**. Характерно, що дні з відотною вологістю 80 % і більше (вологі дні) трапляються протягом усього року, але найбільше їх буває взимку. Загальною закономірністю є зменшення кількості вологих днів з північного заходу і півночі на південний схід і південь. Дні з відотною вологістю 30 % і менше бувають з квітня до вересня.

Циркуляцією атмосфери, сонячною радіацією, особливостями поверхні у значній мірі обумовлюється утворення і поширення **хмарності** за сезонами року. В цілому в Україні кількість хмарних днів змінюється від 100 на Азово-Чорноморському узбережжі до 160 днів на півночі.

Несприятливі погодні явища

Більше 50 % території України охоплюється посухами, які бувають один раз на 10-12 років, особливо в південно-східних і південних районах. За останні 50 років посухи в Україні траплялися через 3-4 роки.

Суховії (сухі та спекотні вітри, коли відносна вологість повітря менше 30 %, а температура повітря вища +25 °С) спостерігаються в Україні переважно при антициклональній погоді в теплий період. Значна кількість днів із суховіями (15-25 днів) припадає на Херсонську, Миколаївську і Дніпропетровську області, Степовий Крим, східні райони Луганської і Донецької областей.

На території України в середньому за рік буває 10-25 днів із **сильними вітрами** (швидкість більше 25 м/с). Сильними вітрами зумовлюються пилові

(чорні бурі), що виникають при посушливій погоді, коли швидкості вітру збільшується й переносить пилюваті й піщані частки ґрунтів, ступінь зволоження яких низький (в шарі 0-25 см ґрунту вміст вологи становить 10-25 мм).

У поширенні **гроз** на території України спостерігаються такі особливості:

1) на її рівнинній частині в середньому за рік буває 25-30 днів з грозами;

2) менше їх на Азово-Чорноморському узбережжі, при долинах великих річок і водосховищах;

3) грози спостерігаються з квітня по вересень, найбільше їх буває в червні-липні, однак в степовій зоні, Кримських горах їх максимум припадає на червень, а в зоні мішаних лісів, лісостепу, Донецькій височині, Українських Карпатах – на липень.

Випадання **граду** в Україні пов'язано з проходженням атмосферних фронтів. Найчастіше град випадає в Українських Карпатах і Кримських горах (4-6 днів у середньому за рік). На решті території середня річна кількість днів з градом становить 1-2 дні.

Влітку спостерігаються **тумани**, найгустіші вони о 4-6 годині, розсіюються між 6 і 10 годиною, поновлюються о 18-20 годині. В Українських Карпатах, Кримських горах, на Донецькій, Приазовській, Перед карпатській, Волинській, Подільській, Придніпровській височинах – протягом року фіксується від 60 до 100 днів з туманом.

У холодний період року в Україні спостерігається **ожеледиця**. З жовтня по березень буває від одного до десяти днів з ожеледицею. Найбільше (30-40 днів щорічно) це явище спостерігається на Приазовській і Донецькій, Придніпровській, Подільській височинах, Кримських горах. На більшій частині території України спостерігається від 10 до 20 днів з памороззю. Вона утворюється з листопада по березень. Стихійні метеорологічні явища є складовою несприятливих умов для господарювання.

Загальні гідрографічні особливості території України

Гідрографічну мережу території України складають річки, озера та лимани, канали, водосховища, ставки, болота. **На водні об'єкти припадає 4%** загальної площі території. Насиченість території водними об'єктами характеризується коефіцієнтами густоти річкової мережі, озерності, заболоченості. Такі коефіцієнти виражають відношення довжини річок і струмків, площі озер та площі боліт до площі басейну річки. Гідрографічні особливості території залежать від кліматичних умов (кількості опадів, випаровування), гідрогеологічних умов, рельєфу, ґрунтів, рослинного покриву, господарської діяльності людини (гідротехнічне будівництво, меліорація, водопостачання та ін.).

До найголовніших елементів гідрографічної мережі відносяться річки. Середня густота річкової мережі в Україні становить $0,34 \text{ км/км}^2$. Усі річки належать до басейнів Чорного, Азовського і Балтійського морів, однак на південні моря припадає 98 % площі водозбору. Найбільшої густоти річкова мережа досягає в Українських Карпатах – $2,0 \text{ км/км}^2$. Тут в річки впадає безліч гомінких потоків і потічків з прозорою водою. В басейні Дніпра коефіцієнти густоти річкової мережі зменшується від витоків з $1,0\text{-}1,7 \text{ км/км}^2$ до $0,20\text{-}0,18 \text{ км/км}^2$ біля гирла. А найменша густота річкової мережі спостерігається на півдні степової зони, між Дністром і Південним Бугом та Дунаєм і Дністром: $0,09\text{-}0,17 \text{ км/км}^2$.

В Україні нараховується більше 20 тисяч озер, а їх загальна площа становить $4,0 \text{ тис. км}^2$. Створено Дніпровський каскад водосховищ, 937 малих водосховищ. Водосховища і ставки займають площу 11730 км^2 , найбільше їх в лісостеповій і степовій зонах. **Близько 1,7 % території України займають болота.**

Крім надмірного зволоження території, зливових дощів на формування катастрофічних паводків в Українських Карпатах істотний вплив має нераціональне господарювання (суцільне вирубування лісів на схилах, відсутність надійного захисту берегів, регулюючих водосховищ у верхів'ях

річок та ін.). У режимі рівнів кримських річок спостерігається підвищення в квітні-травні внаслідок танення снігу і в листопаді-грудні після дощів.

У більшості річок мінеральний склад води – гідрокарбонатно-кальцієвий. З півночі на південь у них збільшується вміст хлоридів і сульфатів. У водах, що зазнають господарського впливу, містяться сполуки азоту, фосфору, кремнію. Води також забруднюються нафтопродуктами, фенолами, пестицидами та ін. В районах з великою концентрацією промислових підприємств річкові води містять важкі метали. Це означає, що необхідно зменшувати господарський вплив на річки, озера, водосховища.

До поверхневих вод належать річки й канали, озера й водосховища, ставки, джерела.

Україна має досить густу річкову мережу. На 1 км² її території припадає 0,25 км річок. **Річок із довжиною більш як 10 км тут майже 3302, понад 100 км – 123, великих річок (довжиною понад 500 км) – 14.** Україною течуть такі великі річки, як Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець, Дунай.

На території України майже 20 тис. озер. А тих, що мають площу 0,1 км² та більше, понад 7 тис.

У мальовничому куточку Українського Полісся знаходяться Шацькі озера, що на півночі Волині. За сонячної погоди голубіють озера Світязь, Пісочне, Пулемецьке, Люцимир, Піщанські та ін.

Залягання й поширення **підземних вод** пов'язане з геологічною будовою території. За запасами підземних вод на території України вирізняються декілька великих артезіанських басейнів. Найбільшим із них є Дніпровсько-Донецький. У всій товщі мезо- і кайнозойських порід наявні прісні води, водоносні горизонти з ними залягають до глибин 400 м. Водоносні горизонти у породах від палеозойських до кайнозойських виявлені в межах Волино-Подільського артезіанського басейну. На півдні України знаходиться Причорноморський артезіанський басейн з основними водоносними горизонтами в неогенових породах.

Болота – зниження, в яких у процесі відмирання водної рослинності поступово накопичуються на дні її рештки. Водяні рослини просуваються до центральної ділянки водойми, яка поступово заболочується, вони представлені лататтям білим, глечиками жовтими, рогозою, кугою, очеретом, осоками.

За умовами мінерального живлення, рельєфу, характеру рослинності болота поділяють на низинні, верхові та перехідні.

Низинні болота утворилися в річкових долинах, на озерних берегах. Вони багаті на мінеральні речовини, тут ростуть вільха, рогіз, очерет, осока, зелені мохи.

Верхові болота знаходяться на вододілах та піщаних терасах. Вони бідні на мінеральні речовини, на них ростуть сосна, багно, журавлина, пухівка та ін.

Перехідні болота помірно бідні на мінеральні речовини, в рослинному покриві помітні береза, сосна, осока, сфагнові мохи. **Низинні болота найбільше поширені в зоні мішаних лісів. Перехідні та верхові болота займають невеликі площі на заході Полісся, в Лісостепу та в Українських Карпатах.**

Водний баланс і водні ресурси України, способи їх раціонального використання і охорони.

Водні ресурси України формуються з місцевого стоку рік на своїй території, а також стоку, що надходить із суміжних територій Дунаю, Дніпра і його приток, Сіверського Дінця. Річки України живляться переважно атмосферними опадами, частка підземних вод у їхньому живленні становить 10-20 %.

Отже, Україна має значні сумарні водні ресурси. Але їх велика частина не може бути використана для господарських потреб, тому основними є місцеві водні ресурси. **За їх запасами на одного жителя Україна є однією з найменш забезпечених країн (1 тис, м³ на рік).**

Запаси водних ресурсів також змінюються з року в рік, нерівномірно розподілені по території України. Найбільші вони на заході, а найменш забезпечені місцевим стоком південні райони Донецької, Запорізької, Херсонської, Одеської областей. Це вимагає дбайливого ставлення до водних об'єктів, потребує раціонального використання водних ресурсів, охорони їх від забруднення.

Питання для самоконтролю

1. Що таке атмосферна циркуляція?
2. Що таке термічний режим?
3. Характер розподілу опадів на території України.
4. Панівні вітри та швидкість вітру.
5. Характеристика погодних явищ за порами року.
6. Характеристика снігового покриву по зонах України.
7. Несприятливі погодні явища.
8. Сумарна сонячна радіація та ФАР.
9. Відносна вологість повітря.
10. Водні ресурси і водний баланс.
11. Вплив погодних умов (температурний режим, режим зволоження, сонячна радіація, туман, хмарність, ожеледиця, посуха, зливи тощо) на формування врожаю польових культур.

Тема 6. Вплив глобального потепління на агротехнології.

Мета заняття полягає у вивченні причин виникнення глобального потепління та шляхів подолання його негативних наслідків з метою отримання сталих врожаїв сільськогосподарських культур.

Завдання:

1. Вивчити причини виникнення глобального потепління.
2. Встановити ймовірні негативні наслідки глобального потепління.

3. Визначити шляхи подолання негативних наслідків глобального потепління.

Хід роботи. Користуючись лекційним матеріалом, навчальною, науковою літературою та інтернет ресурсом студенти вивчають причини та масштаби розвитку глобального потепління в Україні та визначають шляхи подолання його негативних наслідків з метою отримання сталих врожаїв сільськогосподарських культур.

Зміна клімату та сільське господарство – це два взаємопов'язані процеси глобального масштабу. Глобальне потепління впливає на ряд показників у сільському господарстві: зміна середніх температур, зміна кількості опадів; зміна концентрації діоксиду вуглецю в атмосфері та озону; поява нових шкідників та хвороб; зміна якості продуктів харчування.

Сільське господарство також має вплив на зміну клімату, це викиди парникових газів, а також розорювання земель не сільськогосподарського призначення, наприклад вирубування лісів, та використання землі під сільськогосподарські угіддя.

Незважаючи на технологічний прогрес, наприклад, виведення нових сортів, ГМО, створення іригаційних систем, погода як і раніше є ключовим чинником у сільському господарстві, та ґрунтоутворенні. Вплив клімату на сільське господарство пов'язано зі зміною місцевих кліматичних умов, а не глобального клімату. **Середня температура поверхні Землі зросла на 0,8⁰С**, тому агрономи вважають, що будь-яка оцінка повинна бути індивідуальною для кожного регіону.

Почастішали випадки посух: **в період з 1982 по 2006 рік посухи траплялися в середньому раз в 12,5 року, а в період з 2007 по 2016 рік – раз в 2,5 роки.** Більш того, посухи стають все більш суворими і тривалими, знижуючи продуктивний потенціал Землі.

Фермери стикаються і з іншими кліматичними загрозами, включаючи більш низький рівень і нерівномірність опадів, скорочення тривалості сезонів дощів і більш широке поширення шкідників і хвороб.

В окремих регіонах України можуть зазнати відчутних змін традиційний асортимент вирощуваних сільськогосподарських культур та усталені технології сільгоспвиробництва.

Аграрний сектор виробляє велику кількість парникових газів, а також використовує великі площі земель, які і спричиняють зміну клімату.

- CO₂ – викиди пов'язані з вирубкою лісів.
- Метан – викиди кишкової ферментації великої рогатої худоби.
- Закис азоту – викиди при застосуванні добрив.

Всі ці процеси в сукупності складають 54% викидів метану, приблизно 80% викидів закису азоту, і майже всі викиди двоокису вуглецю, пов'язані із землекористуванням.

У всьому світі, виробництво продукції тваринництва займає 70% від усіх земель, що використовуються для сільського господарства, або 30% поверхні суші Землі.

Уже зараз можна помітити, що міжсезоння стають більшими: весна настає дуже повільно і тягнеться до середини червня, а осінь може тривати до грудня-січня. Рання весна призводить до напруження у проведенні польових робіт, що потребує уточнення оптимальних строків сівби ранніх ярих культур.

Збільшення температур призвело до зміщення посівних площ залежно від регіонів і клімату, так буряк цукровий та соя мігрували на **150 км з півдня на північ**, та спостерігається нестача води для зрошення у південних районах.

Через теплу погоду збільшилась кількість мишей та інших шкідників. Якщо раніше на 1 га нараховувалось не більше **5-6 мишиних колоній**, то нині в деяких регіонах їх нараховують **близько 90**. Вони можуть викликати багато проблем навесні, коли розпочнеться вегетація, а за нею й стрімкий

ріст озимини. Адже миші, проривши численні нори, можуть спровокувати штучну посуху: через ті нори волога не буде доходити до кореневої системи рослин.

В умовах глобального потепління і водного дефіциту вчені займаються великим колом питань, що стосуються сільського господарства, починаючи від системи сівозміни, родючості ґрунтів, їх обробки, насінництва, створення сортів і гібридів основних культур.

Посухи і повені будуть відбуватися частіше і стануть більш інтенсивними в природі. Тому необхідно терміново зрозуміти потенційні наслідки, які може мати зміна погоди на врожайність сільськогосподарських культур з метою адаптації до змін клімату. Мінімальне підвищення температури може підвищити врожаї в місцях з помірним кліматом, проте екстремальне потепління може призвести до зниження врожайності.

У північній зоні Полісся спостерігається скорочення площі холодостійких культур, таких як зернові та зернобобові, **льон, та люпин**, та збільшення площі під енергетичними культурами – кукурудзою, соєю і навіть соняшником.

У центральній лісостеповій зоні затяжні посухи сприяли розширенню площ пізніх ярих культур, таких як соняшник і кукурудза.

Нещодавно Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (ФАО) озвучила шокуючий для України прогноз – за її даними, наша країна незабаром може втрачати до 70 % врожаю через все більш часті посухи.

Вже зараз спостерігається збільшення кількості днів з надзвичайно високими температурами повітря, так званих "хвиль тепла". У Київській області, де північна частина – це Полісся, південна – північний Лісостеп, раніше кількість днів з температурою вище 30 °C було близько 10 в рік. За останнє десятиліття цей показник збільшився до 20-30 днів. У Херсонській області кількість таких днів становила 30-40, а зараз буває і 60-70 днів.

Заморозки влітку і відлиги взимку

Найбільш згубними для сільського господарства є шоківі зміни, які відбуваються з причини глобального потепління. Тепер стали практично регулярними заморозки в квітні і травні, коли вже щосили цвітуть плоді дерева. Ми вступили в період, коли більше будемо страждати не від глобального потепління, а від мінливості клімату (різкі перепади – спека, заморозки), які є його прямим наслідком.

Землеробство буде вимагати все більше води

При нинішніх темпах підвищення середньорічної температури буде зменшуватися ефективність опадів. Вже через 10 років Україна може зіткнутися з явищем посилення посушливості. Через 10-15 років ми можемо зіткнутися з проблемою того, що на півдні України богарне землеробство буде взагалі неможливе через недостатню кількість вологи в ґрунті.

В цілому, 70 % території України може стати зоною недостатнього вологозабезпечення в конкретний період року. На перший план у цій ситуації вийде проблема необхідності забезпечення зрошення.

Посухи будуть спостерігатися і в районах, для яких вони раніше не були характерні. Це вже спостерігалось в 2010 і 2015 роках, коли посуха у другій половині літа спостерігалася на території Івано-Франківської, Львівської, Волинської областей, чого раніше ніколи не було. Інша справа, що, на щастя, це сталося в другій половині літа, коли врожай ранніх зернових уже сформувався і втрати не були великими і торкнулися лише пізніх культур.

Навала жуків і загроза лісам

В результаті глобального потепління збільшується кількість генерацій шкідників лісу. Якщо раніше деякі види комах завдавали шкоди лісам протягом життя 1-2 генерацій, зараз роблять це протягом 3-4. Плюс вони дуже активно розповсюджуються. Прогнози такі, що найближчим часом Україна може зовсім втратити свої соснові ліси в осяжному майбутньому.

У зв'язку з цим ФАО констатує і прогнозує зростання попиту на засоби захисту рослин. Через зміни клімату ліси також частіше страждають від буреломів і пожеж.

Зникнення річок і смітна риба

Незважаючи на підвищення температури, середньорічний стік основних українських річок – Дніпра, Дністра, Сіверського Дінця, Південного Бугу – залишається незмінним, проте частота і сила повеней і маловоддя – збільшується. Також дуже серйозним питанням, є ймовірність зникнення ряду малих річок. Це велика проблема, тому що малі річки для великих річок мають таке ж велике значення, як капіляри для кровопостачання всього організму. Недбале ставлення деяких аграріїв і громад до малих річок і ставків загрожує зменшенням кількості річок в Україні.

Додатковим негативним фактором є забруднення українських водойм. У них багато фосфору і азоту. Це є однією з причин зростання популяції смітної риби в прісних водоймах, зменшення розмірів риб.

Що можна зробити?

Зміни клімату, які ми зараз спостерігаємо, багато в чому є антропогенними – лише до 30% пов'язані з природними змінами, а **на 70 % вони залежать від діяльності людини.**

Якщо говорити про ліси – вони мають унікальну властивість. Вони є поглиначами парникових газів, але старіючі, деградуючі ліси якраз навпаки продукують велику кількість парникових газів. Таке ж твердження справедливе і для ґрунтів. Якщо за ними грамотно доглядають, вони поглинають парникові гази, при неправильному обробітку вони, навпаки, виділяють парникові гази.

Для України ФАО розробила проект стратегії зі зміни клімату для сільського, лісового та рибного господарства на період до 2030 року. Одна зі складових цього документа, який йде як додаток, є програма реалізації цієї стратегії до 2023 року.

Одна з пропозицій ФАО – внести зміни в логіку державної підтримки аграріїв. Якщо аграрії використовують "ліву" агрохімію, не впроваджують ресурсозберігаючі технології, не дотримуються сівозміни, вони не можуть бути стимульовані держпідтримкою.

Є технології, які дозволяють зменшити обсяг викидів. Аграрії, які її впроваджують, можуть отримувати кредити в банку за більш низькими ставками. Технології ведення бізнесу також сьогодні враховують і великі страхові компанії. Також зроблено акцент на необхідності агрострахування та регулярного сповіщення аграріїв про зміну клімату.

Питання для самоконтролю

1. Вплив зміни клімату на сільськогосподарське виробництво.
2. Причини виникнення глобального потепління.
3. Можливі наслідки глобального потепління.
4. Розробка заходів нівелювання негативних наслідків глобального потепління.

Тестові завдання

для перевірки залишкових знань студентів після вивчення модуля 1

1. Середні коефіцієнти використання рослинами азоту з ґрунту коливаються в межах:

1. 40-60 %;
2. 20-40 %;
3. 10-20 %;
4. 80-100%.

2. Середні коефіцієнти використання рослинами фосфору з ґрунту коливаються в межах:

1. 40-60 %;
2. 20-40 %;
3. 10-20 %;
4. 80-100%.

3. Середні коефіцієнти використання рослинами калію з ґрунту коливаються в межах:

1. 40-60 %;
2. 20-40 %;
3. 10-20 %;
4. 80-100%.

4. Незалежно від вмісту гумусу або загального азоту частка мінерального азоту (найдоступнішого рослинам), становить, як правило, менш ніж:

1. 50 %;
2. 1 %;
3. 25 %;
4. 80 %.

5. Ґрунти на лесових породах важкого гранулометричного складу (також і чорноземні) містять фосфоровмісних апатитів:

1. мізерну кількість;
2. середню кількість;
3. підвищену кількість;
4. надмірну кількість.

6. Що важчий гранулометричний склад ґрунтів, то у них валовий вміст калію:

1. збільшується;
2. зменшується;
3. не змінюється.

7. Ефективність застосування мінеральних добрив (особливо калійних) в Україні від західних (більш зволжених), до східних і південно-східних (посушливіших) провінцій:

1. збільшується;
2. знижується;
3. не змінюється.

8. Кожна тонна органічної речовини ґрунту містить азоту:

1. 80 кг;
2. 50 кг;
3. 5,9 кг;
4. 1,5 кг.

9. Кожна тонна органічної речовини ґрунту містить сірки:

1. 80 кг;
2. 50 кг;
3. 5,9 кг;
4. 1,5 кг.

10. До абіотичних факторів відносять:

1. вплив живої природи, а також людини;
2. фактори неорганічної або неживої природи;
3. зумовлені діяльністю людини.

11. До біотичних факторів відносять:

1. вплив живої природи, а також людини;
2. фактори неорганічної або неживої природи;
3. зумовлені діяльністю людини.

12. До антропогенних відносять фактори:

1. вплив живої природи, а також людини;
2. фактори неорганічної або неживої природи;
3. зумовлені діяльністю людини.

13. Відносний вміст у ґрунті різних за розміром механічних частинок називається:

1. механічним складом;
2. гранулометричним складом;
3. щільністю;
4. твердістю.

14. Від піщаних ґрунтів до глинистих вміст поживних речовин і водоутримуюча здатність:

1. не змінюється;
2. збільшується;
3. знижується.

15. Від піщаних ґрунтів до глинистих їх аерація:

1. не змінюється;
2. збільшується;
3. знижується.

16. Найбільша кількість підвішеної вологи, яку може утримувати ґрунт це:

1. капілярна вологоємність ґрунту;
2. найменша вологоємність ґрунту;
3. повна вологоємність ґрунту;
4. гранична польова вологоємність ґрунту.

17. Найбільша кількість вологи у ґрунті при близькому заляганні ґрунтових вод це:

1. капілярна вологоємність ґрунту;
2. найменша вологоємність ґрунту;
3. повна вологоємність ґрунту;
4. гранична польова вологоємність ґрунту.

18. Найбільша кількість води, яку може поглинути ґрунт при повному насиченні всіх пор водою це:

1. капілярна вологоємність ґрунту;
2. найменша вологоємність ґрунту;
3. повна вологоємність ґрунту;
4. гранична польова вологоємність ґрунту.

19. Найбільша кількість води, яку може утримувати ґрунт в даних умовах це:

1. капілярна вологоємність ґрунту;
2. найменша вологоємність ґрунту;
3. повна вологоємність ґрунту;
4. гранична польова вологоємність ґрунту.

20. Яка з перерахованих фенологічних фаз росту та розвитку рослин притаманна пшениці:

1. викидання волоті;
2. вихід у трубку;
3. бутонізація;
4. линька кореня.

21. Яка з перерахованих фенологічних фаз росту та розвитку рослин притаманна кукурудзі:

1. викидання волоті;
2. вихід у трубку;
3. бутонізація;
4. линька кореня.

22. Яка з перерахованих фенологічних фаз росту та розвитку рослин притаманна ріпаку:

1. викидання волоті;
2. вихід у трубку;
3. бутонізація;
4. линька кореня.

23. Яка з перерахованих фенологічних фаз росту та розвитку рослин притаманна буряку:

1. викидання волоті;
2. вихід у трубку;
3. бутонізація;
4. линька кореня.

24. Які з перерахованих елементів живлення відносяться до мікроелементів:

1. N, P, K;
2. Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl;
3. Ca, Mg, S.

25. Які з перерахованих елементів живлення відносяться до макроелементів:

1. N, P, K;
2. Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl;
3. Ca, Mg, S.

26. Які з перерахованих елементів живлення відносяться до мезоелементів:

1. N, P, K;
2. Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl;
3. Ca, Mg, S.

27. З якого року в Україні почала активно використовуватись загальноприйнята у світі шкала фаз росту і розвитку рослин (фенологічних фаз) ВВСН:

1. з 2000;
2. з 2013;
3. з 2015;
4. з 2019.

28. Міжнародна шкала ВВСН включає:

1. 10 фаз росту і розвитку рослин;
2. 12 фаз росту і розвитку рослин;
3. 50 фаз росту і розвитку рослин;
4. 100 фаз росту і розвитку рослин.

29. Який з перерахованих елементів структури врожаю характерний для пшениці:

1. усі перераховані;
2. кількість зерен у колосі;
3. кількість стручків на рослині;
4. озерненість качана;
5. маса 1000 сім'янок.

30. Який з перерахованих елементів структури врожаю характерний для соняшника:

1. усі перераховані;
2. кількість зерен у колосі;
3. кількість стручків на рослині;
4. озерненість качана;
5. маса 1000 сім'янок.

31. Який з перерахованих елементів структури врожаю характерний для кукурудзи:

1. усі перераховані;
2. кількість зерен у колосі;
3. кількість стручків на рослині;
4. озерненість качана;
5. маса 1000 сім'янок.

32. Який з перерахованих елементів структури врожаю характерний для ріпаку:

1. усі перераховані;
2. кількість зерен у колосі;
3. кількість стручків на рослині;
4. озерненість качана;
5. маса 1000 сім'янок.

33. Оптимальна густина стояння рослин ріпаку озимого коливається в межах:

1. 60-100 росл./м²;
2. 260-400 росл./м²;
3. 600-800 росл./м²;
4. 1600-2000 росл./м².

34. Для забезпечення оптимальної густоти стояння рослин норма висіву для сортів ріпаку озимого має коливатися в межах:

1. 5,5-6,0 млн. схожих насінин/га;
2. 2,5-3,2 млн. схожих насінин/га;
3. 0,9-1,2 млн. схожих насінин/га;
4. 0,7-0,8 млн. схожих насінин/га.

35. Для забезпечення оптимальної густоти стояння рослин норма висіву для гібридів ріпаку озимого має коливатися в межах:

1. 5,5-6,0 млн. схожих насінин;
2. 2,5-3,2 млн. схожих насінин;
3. 0,9-1,2 млн. схожих насінин;
4. 0,7-0,8 млн. схожих насінин.

36. Сівба ріпаку озимого у пізні строки:

1. обмежує гілкування і формування достатньої кількості стручків;
2. забезпечує надійний захист рослин від шкочинних об'єктів;
3. забезпечує збалансоване оптимальне живлення рослин;
4. уповільнює ріст суцвіть.

37. Додаток азотних добрив під ріпак озимий на ґрунтах з вмістом 10 % глини складає:

1. 10 кг/га д.р. азоту;
2. 40 кг/га д.р. азоту;
3. 60 кг/га д.р. азоту;
4. 80 кг/га д.р. азоту.

38. Додаток азотних добрив під ріпак озимий на ґрунтах з вмістом 20 % глини складає:

1. 10 кг/га д.р. азоту;
2. 40 кг/га д.р. азоту;
3. 60 кг/га д.р. азоту;
4. 80 кг/га д.р. азоту.

39. Додаток азотних добрив під ріпак озимий на ґрунтах з вмістом понад 20 % глини складає:

1. 10 кг/га д.р. азоту;
2. 40 кг/га д.р. азоту;
3. 60 кг/га д.р. азоту;

4. 80 кг/га д.р. азоту.

40. Яка кількість азоту може вноситися для поліпшення розкладання поживних решток у ґрунті при 6 т/га соломи:

1. 70 кг д.р./га;

2. 50 кг д.р./га;

3. 30 кг д.р./га;

4. 10 кг д.р./га.

41. Яка кількість азоту може вноситися для поліпшення розкладання поживних решток у ґрунті при 8 т/га соломи:

1. 70 кг д.р./га;

2. 50 кг д.р./га;

3. 30 кг д.р./га;

4. 10 кг д.р./га.

42. Яка кількість азоту може вноситися для поліпшення розкладання поживних решток у ґрунті при 10 т/га соломи:

1. 70 кг д.р./га;

2. 50 кг д.р./га;

3. 30 кг д.р./га;

4. 10 кг д.р./га.

43. На високородючих ґрунтах з метою запобігання переростанню рослин до початку зими, розвитку бактеріозу коренів, снігової плісняви, пероноспорозу під ріпак озимий:

1. фосфорні добрива з осені не вносять;

2. калійні добрива з осені не вносять;

3. азотні добрива з осені не вносять;

4. підживлюють рослини азотними добривами.

44. На бідних ґрунтах під озимий ріпак з осені рекомендується вносити:

1. до 25 % азоту від сумарної потреби;

2. до 38 % азоту від сумарної потреби;

3. до 50 % азоту від сумарної потреби;

4. до 80 % азоту від сумарної потреби.

45. Для формування 1 т насіння ріпак озимий виносить із ґрунту азоту:

1. 30-45 кг/га;

2. 5-15 кг/га;

3. 30-150 кг/га;

4. 25-100 кг/га;

5. 18-40 кг/га;

6. 48-80 кг/га.

46. Для формування 1 т насіння ріпак озимий виносить із ґрунту фосфору:

1. 30-45 кг/га;

2. 5-15 кг/га;

3. 30-150 кг/га;

4. 25-100 кг/га;
5. 18-40 кг/га;
6. 48-80 кг/га.

47. Для формування 1 т насіння ріпак озимий виносить із ґрунту калію:

1. 30-45 кг/га;
2. 5-15 кг/га;
3. 30-150 кг/га;
4. 25-100 кг/га;
5. 18-40 кг/га;
6. 48-80 кг/га.

48. Для формування 1 т насіння ріпак озимий виносить із ґрунту кальцію:

1. 30-45 кг/га;
2. 5-15 кг/га;
3. 30-150 кг/га;
4. 25-100 кг/га;
5. 18-40 кг/га;
6. 48-80 кг/га.

49. Для формування 1 т насіння ріпак озимий виносить із ґрунту магнію:

1. 30-45 кг/га;
2. 5-15 кг/га;
3. 30-150 кг/га;
4. 25-100 кг/га;
5. 18-40 кг/га;
6. 48-80 кг/га.

50. Для формування 1 т насіння ріпак озимий виносить із ґрунту сірки:

1. 30-45 кг/га;
2. 5-15 кг/га;
3. 30-150 кг/га;
4. 25-100 кг/га;
5. 18-40 кг/га;
6. 48-80 кг/га.

51. Безпосереднє внесення гною ВРХ під ріпак спричиняє:

1. хлороз молодих листків;
2. гальмування росту рослин;
3. нерівномірність розвитку рослин і дозрівання насіння;
4. зменшення кількості насінин у стручку.

52. Кількість насінин у стручку під впливом елементів технології:

1. практично не змінюється;
2. може істотно змінюватися;
3. у будь-якому випадку збільшується.

53. Ріпак є рослиною:

1. короткого світлового дня;
2. довгого світлового дня;
3. субтропічного клімату;
4. різкоконтинентального клімату.

54. Дефіцит вологи в ґрунті у фазі стеблуння-цвітіння ріпаку призводить до:

1. нерівномірності у розвитку рослин і дозрівання насіння;
2. зменшенню кількості насінин у стручку;
3. слабкого галуження рослин, фізіологічного в'янення, опадання бутонів і квіток, скорочення фази цвітіння;
4. хлорозу молодих листків.

55. Оптимальною температурою для проростання насіння ріпаку озимого є:

1. 5-6 °С;
2. 15-18 °С;
3. 25-30 °С;
4. 1-2 °С.

56. Навесні ріпак озимий починає відростати за температури ґрунту:

1. 3-4 °С;
2. 15-18 °С;
3. 25-30 °С;
4. 1-2 °С.

57. У період цвітіння і дозрівання насіння ріпаку кращою середньодобовою температурою повітря є:

1. 10-13 °С;
2. 15-16 °С;
3. 18-20 °С;
4. 22-23 °С.

58. Загартування ріпаку краще відбувається у фазі розвиненої розетки листків:

1. за температури 15 °С протягом 5 днів і мінус 8 °С протягом наступних 10 днів;
2. за температури 10 °С протягом 20 днів і мінус 10 °С протягом наступних 25 днів;
3. за температури 5 °С протягом 10 днів і мінус 3 °С протягом наступних 5 днів.

59. За наявності снігового покриву товщиною 5-6 см ріпак озимий витримує морози до:

1. 30-35 °С;
2. 23-25 °С;
3. 18-20 °С;
4. 10-15 °С.

60. Важливо, щоб до зими на рослині ріпаку озимого було не менше:

1. 6-8 листків;
2. 8-10 листків;
3. 12-14 листків;
4. 16-18 листків.

Тестові завдання

для перевірки залишкових знань студентів після вивчення модуля 2

1. Землі, надані для потреб сільського господарства або призначені для цих цілей належать до категорії:

1. земель, забудованих житловими будинками;
2. сухих відкритих земель з особливим рослинним покривом;
3. земель сільськогосподарського призначення;
4. земель змішаного використання.

2. До категорії сільськогосподарські угіддя належать:

1. господарські шляхи і прогони;
2. перелоги і пасовища;
3. полезахисні лісові смуги;
4. землі тимчасової консервації.

3. Найбільші площі сільськогосподарських угідь України розташовані в:

1. Одеській, Дніпропетровській та Харківській областях;
2. Чернівецькій, Закарпатській та Івано-Франківській областях;
3. Вінницькій, Хмельницькій та Житомирській областях;
4. Львівській, Волинській та Чернігівській областях.

4. Найбільше орних земель у:

1. Херсонській області;
2. Харківській області;
3. Закарпатській області;
4. Дніпропетровській області.

5. Найменше орних земель у:

1. Херсонській області;
2. Харківській області;
3. Закарпатській області;
4. Дніпропетровській області.

6. Під утилізацію промислових і побутових відходів, будівництво та для інших потреб щороку відводиться:

1. 5-6 тис. га земель;
2. 8-10 тис. га земель;
3. 15-16 тис. га земель;
4. 25-28 тис. га земель.

7. У структурі земельних ресурсів України сіножаті, пасовища й перелоги займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;

3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

8. У структурі земельних ресурсів України сади, виноградники та інші багаторічні насадження займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

9. У структурі земельних ресурсів України орні землі займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

10. У структурі земельних ресурсів України болота займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

11. У структурі земельних ресурсів України ліси, захисні лісонасадження і чагарники займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

12. У структурі земельних ресурсів України водойми займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

13. У структурі земельних ресурсів України шляхи займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

14. У структурі земельних ресурсів України піски та яри займають:

1. 1,1 млн. га;
2. 7,0 млн. га;
3. 34,4 млн. га;
4. 0,8 млн. га;
5. 10,2 млн. га;
6. 0,5 млн. га;
7. 2,4 млн. га;
8. 1,0 млн. га.

15. Земельні ресурси України займають загальну площу:

1. 91,1 млн. га;
2. 77,0 млн. га;
3. 60,4 млн. га;
4. 40,8 млн. га.

16. До земель сільськогосподарського призначення також належать землі, які використовуються:

1. сільськогосподарськими науково-дослідними установами та навчальними закладами;
2. для розміщення військових частин;
3. для розміщення переробних с.-г. підприємств;
4. для розміщення закладів інфраструктури села.

17. Землі сільськогосподарського призначення не можуть передаватись у власність:

1. фермерам;
2. учителям;
3. іноземним громадянам;
4. державним службовцям.

18. Зміна цільового призначення земель, які перебувають у власності громадян, здійснюється за ініціативою:

1. державних службовців;
2. органів місцевого самоврядування;
3. Голови Держкомзему України;
4. власників земельних ділянок.

19. Згідно зі ст. 170 ЗК України технічно забруднені землі сільськогосподарського призначення підлягають:

1. вилученню із сільськогосподарського обігу та консервації;
2. вивезенню в зону відчуження;
3. передачі сільським радам;
4. передачі іноземним громадянам.

20. Середня річна кількість годин сонячного освітлення в Україні коливається в межах:

1. 3800-4200 год.;
2. 3000-3500 год.;
3. 1700-2400 год.;
4. 1000-1500 год.

21. Найменше сонячного освітлення мають райони:

1. Полісся;
2. берегів Чорного та Азовського морів;
3. Закарпаття;
4. Поділля.

22. Найбільше сонячного освітлення мають райони:

1. Полісся;
2. берегів Чорного та Азовського морів;
3. Закарпаття;
4. Поділля.

23. На території України сумарна сонячна радіація в північних районах сягає:

1. 2600-2800 МДж/м²;
2. 3000-3200 МДж/м²;
3. 4190 МДж/м²;
4. 4600-5200 МДж/м².

24. На території України сумарна сонячна радіація в південних районах сягає:

1. 2600-2800 МДж/м²;
2. 3000-3200 МДж/м²;
3. 4190 МДж/м²;
4. 4600-5200 МДж/м².

25. Циклони надходять на територію України протягом року із:

1. заходу, північного й південного заходу, півдня;
2. півночі;
3. тропіків;
4. тундри.

26. Середня швидкість вітру на території України складає:

1. до 2 м/с;
2. до 4 м/с;
3. до 6 м/с;
4. до 8 м/с.

27. Зима в Україні на північному сході триває:

1. 180-190 днів;
2. 150-160 днів;
3. 120-130 днів;
4. 75-55 днів.

28. Зима в Україні на південному заході триває:

1. 180-190 днів;
2. 150-160 днів;
3. 120-130 днів;
4. 75-55 днів.

29. Весняний період закінчується переходом середньої добової температури повітря у бік підвищення за:

1. +18 °С;
2. +15 °С;
3. +12 °С;
4. +10 °С.

30. Літній період у степовій зоні триває:

1. 12 днів;
2. 60-80 днів;
3. 120-130 днів;
4. 150-170 днів.

31. Літній період у Карпатах триває:

1. 12 днів;
2. 60-80 днів;
3. 120-130 днів;
4. 150-170 днів.

32. Закінчується літній період після переходу температури повітря у бік зниження за:

1. +18 °С;
2. +15 °С;
3. +12 °С;
4. +10 °С.

33. Середні річні температури повітря на півночі України сягають:

1. +16 °С;
2. +12-14 °С;
3. +6 °С;
4. +9, +11 °С.

34. Середні річні температури повітря на півдні України сягають:

1. +16 °С;
2. +12-14 °С;

3. +6 °С;
4. +9, +11 °С.

35. В західних районах України річні суми опадів досягають:

1. 600 мм і більше;
2. 350- 400 мм;
3. 500-510 мм;
4. 1000-1500 мм.

36. На півдні степової зони України річні суми опадів досягають:

1. 600 мм і більше;
2. 350- 400 мм;
3. 500-510 мм;
4. 1000-1500 мм.

37. В Карпатах річні суми опадів досягають:

1. 600 мм і більше;
2. 350- 400 мм;
3. 500-510 мм;
4. 1000-1500 мм.

38. Мінімум відносної вологості повітря (30-35 %) на території України спостерігається в:

1. травні-липні;
2. січні;
3. листопаді;
4. березні-квітні.

39. Максимум відносної вологості повітря (80 %) на території України спостерігається в:

1. травні-липні;
2. січні;
3. листопаді;
4. березні-квітні.

40. На водні об'єкти від загальної площі території України припадає:

1. 20 %;
2. 16 %;
3. 8 %;
4. 4%.

41. Річок в Україні із довжиною більш як 10 км нараховується:

1. майже 3302;
2. 123;
3. 14;
4. 6.

42. Річок в Україні із довжиною понад 100 км нараховується:

1. майже 3302;
2. 123;
3. 14;
4. 6.

43. Річок в Україні із довжиною понад 500 км нараховується:

1. майже 3302;
2. 123;
3. 14;
4. 6.

44. В Україні нараховується озер більше:

1. 2 тисяч;
2. 8 тисяч;
3. 110 тисяч;
4. 20 тисяч.

45. Від загальної території України болота займають близько:

1. 1,7 %;
2. 3,4 %;
3. 5,8 %;
4. 15 %.

46. Низинні болота в Україні найбільше поширені:

1. в Причорномор'ї;
2. на південному сході;
3. в зоні мішаних лісів;
4. на заході Полісся та в Карпатах.

47. Перехідні та верхові болота в Україні найбільше поширені:

1. в Причорномор'ї;
2. на південному сході;
3. в зоні мішаних лісів;
4. на заході Полісся та в Карпатах.

48. За запасами водних ресурсів Україна має на одного жителя:

1. 0,5 тис, м³ на рік;
2. 1 тис, м³ на рік;
3. 3 тис, м³ на рік;
4. 4,2 тис, м³ на рік.

49. Середня температура поверхні Землі з початку XXI століття зросла на:

1. 0,1 °С;
2. 0,5 °С;
3. 0,8 °С;
4. 1,2 °С.

50. У період з 1982 по 2006 рік посухи траплялися в середньому:

1. раз в 8 років;
2. раз в 10,5 років;
3. раз в 12,5 років;
4. раз в 2,5 роки.

51. У період з 2007 по 2016 рік посухи траплялися в середньому:

1. раз в 8 років;
2. раз в 10,5 років;
3. раз в 12,5 років;

4. раз в 2,5 роки.

52. У зв'язку зі зміною клімату буряк цукровий та соя просунулися з півдня на північ на:

1. 150 км;
2. 300 км;
3. 450 км;
4. 600 км.

53. У минулому столітті на 1 га посівів нараховувалось не більше:

1. 2-3 мишині колонії;
2. 5-6 мишиних колоній;
3. до 50 мишиних колоній;
4. близько 90 мишиних колоній.

54. Нині на 1 га посівів нараховується в деяких регіонах:

1. 2-3 мишині колонії;
2. 5-6 мишиних колоній;
3. до 50 мишиних колоній;
4. близько 90 мишиних колоній.

55. У північній зоні Полісся відбувається збільшення площ під:

1. кукурудзою, соєю та соняшником;
2. льоном та житом;
3. люпином та люцерною;
4. картоплею та гречкою.

56. За даними ФАО Україна через часті посухи незабаром може втрачати до:

1. 20 % врожаю;
2. 50 % врожаю;
3. 70 % врожаю;
4. 90 % врожаю.

57. Вкажіть відсоток території України, яка в майбутньому може стати зоною недостатнього зволоження:

1. 90 %;
2. 70 %;
3. 50 %;
4. 20 %.

58. У результаті глобального потепління збільшується кількість генерацій шкідників лісу з 1-2 до:

1. 8-10 генерацій;
2. 6-8 генерацій;
3. 5-6 генерацій;
4. 3-4 генерацій.

59. За прогнозами найближчим часом Україна може зовсім втратити свої:

1. соснові ліси;
2. запаси прісної води;
3. запаси природного газу;

4. степи.

60. Зміни клімату, які ми зараз спостерігаємо залежать від діяльності людини на:

1. 100%;
2. 70%;
3. 50 %;
4. 20 %.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. **Васильківський С.П.** Селекція і насінництво польових культур: підручник / С.П. Васильківський, В.С. Кочмарський. – ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. – 376 с.
2. **Зінченко О.І.** Рослиництво /Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. – К. : «Аграрна освіта», 2001. – 587 с.
3. **Каленська С.М.** Рослиництво /Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., Козяр О.М., Демидась Г.І.; за ред. О.Я. Шевчука. – К. : НАУУ, 2005. – 502 с.
4. **Лихочвор В.В.** Рослиництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур /Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. – Львів: НВФ. «Українські технології», 2006. – 730 с.
5. **Паламарчук В.Д.** Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене): Навчальний посібник. / Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. – Вінниця: ФОП «Рогальська І.О.», 2012. – 370 с.
6. **Городецький О.С.** Системи сучасних інтенсивних технологій: посібник до проведення практичних і самостійних робіт студентами агробіотехнологічного факультету за кредитно-трансферною системою навчання / О.С. Городецький, Р.В. Коваленко. – Київ: КНТ, 2017. – 64 с.
7. **Примак І.Д.** Буряківництво /Примак І.Д., Федоренко В.П., Козак Л.А., Городецький О.С., Лапа О.М. – Київ: Колобіг, 2009. – 461с.
8. **Сучасні технології в рослинництві та умови їх реалізації.** Центр наукового забезпечення агропромислового виробництва Вінницької області. – Вінниця, 2000. – 92 с.

Додаткова

1. Бобро М.А., Танчик С.П., Алімов Д.М.. Рослиництво, лабораторно-практичні заняття. – Київ: «Урожай», 2001. – 389 с.
2. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2002. – 800 с.
3. Роїк М.В. Буряки. – Київ: «Ріа труд», 2001. – 240 с.
4. Танчик С.П. та ін. Технології виробництва продукції рослинництва. Підручник, - К.: Видавничий Дім «Слово», 2008. – 1000 с.
5. Системи сучасних інтенсивних технологій. Джерело: <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/course/systemy-suchasnyh-intensyvnyh-tehnolohij/>
6. Лихочвор В.В. Основні складові успішного врожаю озимої пшениці /Журнал «Агроном». Джерело: <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-parametriv-struktury-vrozhayu-ozymoyi-pshenytsi/>.
7. Земельні ресурси. Джерело: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%>

8. Лобунько А.В. Поділ земель за основним цільовим призначенням як функція управління землекористуванням України. Джерело: <file:///C:/Users/User/Downloads/7216-14478-1-SM.pdf>.

9. Географія. Джерело: https://pidru4niki.com/12560607/geografiya/avstraliya_fizikogeografichniy_oglyad.

10. Зміна клімату та сільське господарство. Джерело: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BC%D1%96%>.

11. Як впливає на сільське господарство глобальне потепління. Джерело: <http://naas.gov.ua/slide/yak-vpliva-na-s-lske-gospodarstvo-globalne-potep-l-nnya/>.

12. Жан-П'єр Дюфурк Вплив зміни клімату на сільське господарство в Україні. Джерело: <http://euralis.ua/2019/03/14/vpliv-zmini-klimatu-na-silске-gospodarstvo-v-ukrayini/> © Euralis.ua.

13. Клімат змінюється: чим глобальнее потепління загрожує Україні. Джерело: <https://ua.112.ua/statji/klimat-zminiuietsia-chym-hlobalne-potep-linnia-zahrozhuie-ukraini-444106.html>.