

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра агроінженерії

02-07-01М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт
з освітньої компоненти
«Основи агрономії»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННМІ
Протокол № 2 від 31 жовтня 2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з освітньої компоненти «Основи агрономії» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» за спеціальністю 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Ювчик Н. О., Змієвська О. Г. – Рівне : НУВГП, 2023. – 53 с.

Укладач:

Ювчик Н. О. – старший викладач кафедри агроінженерії.

Відповідальний за випуск: Налобіна О. О., д.т.н., професор, в.о. завідувача кафедри агроінженерії.

Керівник групи забезпечення спеціальності
208 «Агроінженерія»

Налобіна О. О.

Методичні вказівки схвалено на засіданні кафедри агроінженерії
Протокол № 3 від 13 жовтня 2023 року.

© Н. О. Ювчик,
О. Г. Змієвська, 2023
© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

<i>Вступ</i>	4
<i>Практична робота № 1. Морфологічні ознаки ґрунтів</i>	5
<i>Практична робота № 2. Визначення вологості ґрунту та запасів води в ньому</i>	8
<i>Практична робота № 3. Меліорація земель</i>	14
<i>Практична робота № 4. Визначення норми висіву і посівної придатності насіння</i>	21
<i>Практична робота № 5. Складання сівозмін та ротаційних таблиць</i>	27
<i>Практична робота № 6 Завдання та агробіологічне значення механічного обробітку ґрунту</i>	37
<i>Практична робота № 7. Бур'яни та заходи боротьби з ними. Розрахунок доз внесення гербіцидів</i>	41
<i>Практична робота № 8 Розрахунок норм добрив за діючою речовиною</i>	47
<i>Список рекомендованої літератури</i>	53

Вступ

Освітня компонента «Основи агрономії» відноситься до професійного блоку дисциплін фахової підготовки здобувача вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія».

Агрономія в наш час стала складною комплексною наукою. В її склад входять: землеробство (вивчає різні способи впливу на ґрунт і сільськогосподарські рослини для отримання високих і сталих врожаїв), рослинництво (наука про вирощування культурних рослин), ґрунтознавство (наука про походження і розвиток ґрунтів), агрохімія (вивчає питання пов'язані з живленням рослин і застосуванням добрив), селекція і насінництво (наука про виведення нових і покращення існуючих сортів рослин) та інші.

Мета дисципліни – формування у здобувачів системи уявлень про фах, сільське господарство, ґрунт та його родючість, живлення рослин, закономірності розвитку агрономічних знань, екологічні проблеми в аграрному секторі України.

Завданням даної дисципліни передбачено вивчення будови, різноманітності, поширення рослин, їх життєвих функцій у взаємозв'язку з факторами навколишнього середовища, вивчення питання походження, складу та властивостей ґрунту, раціонального його використання і шляхи поліпшення. Також передбачено дати здобувачам необхідні теоретичні знання і практичні навички боротьби із шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур та бур'янами, з питань правильного використання мінеральних і органічних добрив для одержання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур відповідної якості, організації агрохімічного обслуговування сільського господарства, вивчення морфологічних ознак, закономірностей формування господарсько цінних органів рослин у процесі органогенезу, біологічних особливостей, прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, основ насіннезнавства, програмування врожаїв, зберігання, стандартизація продукції рослинництва, а також набуття професійних умінь та навичок із розробки агротехнічних прийомів вирощування високих і стійких урожаїв з мінімальними затратами праці та засобів виробництва на одиницю продукції.

Вивчення освітньої компоненти «Основи агрономії» складається з лекційних, практичних занять та самостійної роботи над курсом.

Практична робота № 1

Тема: Морфологічні ознаки ґрунтів

Мета: ознайомитися з морфологічними ознаками ґрунтового профілю. Навчитися пов'язувати морфологічні відміни ґрунту з його хімічними і біологічними властивостями. Ознайомитися з фізичними і фізико-механічними властивостями ґрунту.

Завдання

1. Вивчити морфологічні ознаки ґрунтів.
2. Скласти схеми ґрунтових профілів основних типів ґрунтів України, описати їх і навести їх агровиробничу характеристику.
3. Вивчити гранулометричний склад ґрунту.

Теоретичні відомості

Дослідження ґрунтів виконують за морфологічними ознаками, які відображають генетичний статус ґрунтів та їх родючість.

Морфологія ґрунту – це його зовнішній вигляд, тобто сукупність ознак, доступних візуальному (зоровому) і органолептичному (на дотик) сприйняттю.

Головні морфологічні ознаки:

- будова ґрунтового профілю;
- потужність ґрунту та окремих горизонтів;
- забарвлення (колір);
- структура;
- гранулометричний склад;
- новоутворення, включення тощо.

Будова ґрунтового профілю – це його зовнішній вигляд, обумовлений певною зміною генетичних горизонтів у вертикальному напрямі.

Генетичний горизонт – це однорідні шари ґрунту, які відокремились у процесі ґрунтоутворення. Вони розташовані паралельно до поверхні ґрунту; відрізняються один від одного та від материнської породи забарвленням, структурою, складенням та іншими морфологічними ознаками.

Детальний опис морфологічних ознак кожного горизонту ведуть у такому порядку: вказують назву і символ, верхню та нижню межу (в см), потужність, забарвлення, структуру, гранулометричний склад, щільність, гранулоутворення, включення і характер переходу в наступний горизонт. Закінчують опис профілю визначенням типу ґрунту.

Приклад опису ґрунтового розрізу:

H_{ел} (0...33) – гумусовий помітно елювіальний, темно-сірий, сивуватий від кремнезистої присипки, середньо суглинковий, безкарбонатний, грубогрудкуватий, брилуватий в орному шарі і горіхувато-зернистий в підорному, слабо пластинчастий, ущільнений, поступово за забарвленням, але чітко за структурою переходить в горизонт *HI*.

HI (33...60) – гумусово-ілювіальний, темно-бурий з білявими плямами борошністого кремнезему, важко суглинковий, горіхуватий, щільний в сухому стані, одинична кротовина, поступово за щільністю і структурою, але ясно за забарвленням, переходить у горизонт *I*.

I (60...98) – ілювіальний, чорнувато-бурий, горіхувато-призматичний, легко розпадається на призми з блискучими глянцева-тими гранями, важкосуглинковий, дуже щільний, велика кротовина, поступово за структурою та забарвленням переходить в *I_p*.

I_p (98...125) – перехідна до материнської породи частина ілювіального горизонту, плямисто-червонувато-бура, середньосуглинкова, стовпчасто-призматична, нерівномірно щільна (менше, ніж попередній горизонт), перехід поступовий.

P_к (125 і глибше) – материнська порода – лес карбонатний, середньо-суглинковий, рясні дрібні карбонатні прожилки, тонкопористий.

Такий опис створює цілісне уявлення про вертикальний профіль ґрунту, що дає можливість віднести його до того або іншого типу (в наведеному прикладі – темно-сірий опідзолений ґрунт) і зробити приблизний висновок про походження та агрономічні властивості.

Послідовність виконання роботи

Важливими морфологічними ознаками ґрунтового профілю є його генетичні горизонти, їх товщина, глибина залягання, колір, вміст гумусу, структура ґрунту в окремих горизонтах, механічний склад ґрунту.

Морфологічні ознаки ґрунтів вивчають у полі на ґрунтових розрізах; в аудиторії – на зразках ґрунту і монолітах.

1. Уважно розглянути розріз ґрунтового профілю або моноліт.
2. Визначити потужність кожного горизонту, глибину його залягання, проводячи замірювання лінійкою згори профілю до границь нового горизонту.

3. Враховуючи вологість ґрунту, що впливає на його забарвлення, визначити його колір (колір ґрунту змінюється від білого до червоного і чорного). Визначити процент гумусу.

4. Визначити складення ґрунту. Воно може бути розсипчастим, пухким, щільним, дуже щільним.

5. Визначити структуру ґрунту, яка може бути зернистою (у чорноземів), грудочкувата (підзолисті і сірі лісові ґрунти), горіхувата (нижчі шари чорноземів), стовбчаста (нижчі шари солонців).

6. Визначити новоутворення і включення, які можуть бути сполуками вапна, закису заліза, шматками граніту та інші.

7. Грудку вологого ґрунту розкочати між долонями в шнурок. Згинаючи шнурок у кільце, визначити механічний склад ґрунту.

Після виконання роботи заповнити таблицю 1.1.

Таблиця 1.1.

Морфологічні ознаки ґрунтів

Тип ґрунту	Назва горизонту	Товщина горизонту	Колір	Новоутворення	Включення	Механічний склад	Структура	Складення	Агрономічна цінність ґрунту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Знати:

- будову ґрунтового профілю, генетичні горизонту ґрунту;
- основні ознаки, за якими розрізняють ґрунтові горизонти;
- характеристику кожної морфологічної ознаки ґрунту;
- як визначити забарвлення ґрунту;
- як визначити гранулометричний склад ґрунту;
- складові частини структури ґрунту
- класифікацію ґрунту за гранулометричним складом;
- вплив на технологічні властивості ґрунту, від чого вони залежать та їх вплив на агрономічну оцінку.

Вміти:

- пов'язати морфологічні особливості ґрунту з його агрономічною цінністю;
- визначити потужність ґрунтових горизонтів;
- умовно позначити горизонти ґрунту;
- визначити вологість ґрунту у польових умовах;
- визначити забарвлення ґрунту у польових умовах;
- визначити щільність ґрунту у польових умовах;
- визначити гранулометричний склад ґрунту у польових умовах;
- визначити структурно-агрегатний склад ґрунту;
- виконати ґрунтовий розріз та описати морфологічні ознаки кожного його ґрунтового горизонту.

Практична робота № 2

Тема: Визначення вологості ґрунту та запасів води в ньому

Мета роботи: навчитися визначати вологість ґрунту та запаси води в ньому.

Завдання

1. Вивчити поняття: вологість ґрунту, максимальна гігроскопічність ґрунту, вологість стійкого в'янення рослин, вологоємність ґрунту, водопроникність ґрунту.
2. Розрахувати запаси вологи в ґрунті.

Теоретичні відомості

Вода є складовою частиною ґрунту і має для нього величезне значення.

Роль води у ґрунті:

- розчиняє поживні речовини; - забезпечує рослини поживними речовини;
- забезпечує життєві процеси вищих рослин і мікроорганізмів;
- бере участь у всіх процесах, що відбуваються у ґрунті.

Найбільшу кількість вологи, яку ґрунт може увібрати з повітря, насиченого водяною парою, називають **максимальною гігроскопічністю**.

Однак рослини можуть зів'язати і не відновити тургор раніше зниження вологості до мертвого запасу.

Вологість стійкого в'янення рослин – це така вологість ґрунту, за якої з'являються перші ознаки в'янення рослин і не зникають

протягом 12-годинного перебування цих рослин в атмосфері, насиченій водяною парою. Ця величина постійна для даного типу ґрунту і залежить від гранулометричного складу та вмісту органічної речовини. Чим вищий вміст глинистої фракції ґрунту, тим більший вміст недоступної вологи в ньому.

Вологість стійкого в'янення або коефіцієнт в'янення приблизно в 1,34 рази більші максимальної гігроскопічності (з коливанням від 1,2 до 2,0).

Вільну, доступну рослинам вологу (вище коефіцієнта в'янення), називають **продуктивною**.

Вологоємність ґрунту – це здатність поглинати і утримувати певну кількість води.

Повна вологоємність – це максимальна кількість води, яку може вмістити ґрунт при повному заповненні всіх пор. У природних умовах це характерно для заболочених ґрунтів або відбувається під час танення снігу чи тривалого інтенсивного дощу.

Повна вологоємність ґрунту чисельно дорівнює його водомісткості, тобто кількості води в ґрунті, що заповнює всі його пори. Повна вологоємність дорівнює загальній пористості ґрунту в об'ємних процентах.

Показник повної вологоємності необхідний для визначення оптимальної вологості ґрунту, при якій ґрунт досягає фізичної стиглості. Це стан, при якому ґрунт добре розпушується і обробляється, зменшується опір роботі ґрунтообробних знарядь. Ґрунт набуває фізичної стиглості при польовій вологості 60...65 % повної вологоємності з коливаннями від 50 до 80 % залежно від гранулометричного складу і вмісту гумусу.

Водопроникність – це властивість ґрунту вбирати і пропускати через себе воду. Вона сприяє нормальному повітряному режиму ґрунту та його біологічній активності.

Водопроникність умовно можна розділити на **дві фази: вбирання і фільтрація води.** У першій фазі пори ґрунту заповнюються водою під впливом її маси, тиску і меніскових сил. Вони виникають на межі змочування. У другій фазі рух води в ґрунті відбувається по вже заповнених порах під дією гравітаційних сил.

Водопроникність ґрунту враховують при розробці агротехнічних заходів боротьби з водною ерозією, зрошенні, будівництві іригаційних та гідротехнічних споруд тощо.

Вологість ґрунту характеризує вміст вологи в ньому. Її виражають у відсотках від маси абсолютно сухого ґрунту або його об'єму. Вологість ґрунту постійно змінюється, це показник динамічний. Її визначають кілька разів за період, встановлений для спостережень. ***Терміни визначення вологості ґрунту пов'язують з фазами розвитку рослин або термінами виконання окремих агротехнічних заходів.***

Вологість визначають в орному та підорному шарах ґрунту або на всій глибині проникнення кореневої системи рослин (залежно від мети досліджень).

Існує багато методів визначення вологості ґрунту, як прямих, так і опосередкованих (ваговий, спиртовий, центрифугуванням, електрометричний, тензометричний, нейтронний, колометричний). Найбільш поширений і точний з них – ваговий метод.

Порядок виконання роботи

Зразки ґрунту для визначення вологості відбирають до метрової глибини через кожні 20 см за допомогою бура. Мінімальна повторність відбору ґрунтових зразків на невеликих за розміром (100–200 м²) дослідних ділянках – трикратна. В межах ділянки проби відбирають через однакові проміжки по діагоналі облікової площі.

Бур заглиблюють у ґрунт натисканням на ручку й обертанням його навколо осі за годинниковою стрілкою. Відібраний зразок ґрунту з робочої частини бура за допомогою ножа або шпателя переносять на підстилку, ретельно перемішують, заповнюють ним бюкс на 2/3 його об'єму і щільно закривають кришкою, а номер записують у відомість (табл. 2.1).

У лабораторії бюкси відкривають, зважують, дані зважування записують у спеціальну відомість (табл. 2.1), і ставлять у сушильну шафу. Сушать зразки ґрунту при температурі 105°C протягом 6–10 годин до постійної маси. Щоб упевнитися, що ґрунт повністю висух, зразки після вказаного терміну висушування зважують і ставлять в сушильну шафу ще на 2–3 години і знову зважують. Якщо маса бюксів не зміни-

лась, то ґрунт вважається абсолютно сухим. Якщо маса зменшилась, перевірку повторюють. Упевнившись, що ґрунт втратив всю воду, зважують бюкси з ґрунтом після висушування і приступають до розрахунків вологості ґрунту згідно відомості, показаній в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Визначення вологості ґрунту

Шар ґрунту, см	Маса бюкса, г			Маса води, що випарувалася, г	Маса сухого ґрунту, г	Вологість ґрунту, %		
	із вологим ґрунтом (а)	із сухим ґрунтом (б)	порожнього (в)			по повторно-стях	сумарна	середня
0-20	71,98	66,99	21,66					
	80,24	75,06	27,29					
	79,92	75,59	21,61					
20-40	74,25	69,93	21,93					
	90,90	86,06	31,54					
	80,56	76,23	21,65					
40-60	82,23	77,70	21,39					
	88,10	83,79	26,41					
	63,77	62,32	26,47					
60-80	69,64	65,91	21,83					
	81,68	76,46	21,74					
	76,36	74,94	21,74					
80-100	76,46	73,39	22,68					
	90,76	85,98	22,20					
	64,14	62,72	22,21					
0-100	X	X	X	X	X	X	X	

1. Масу води, що випарувалась під час сушіння ґрунтової проби (Мв., г), визначають за формулою

$$Мв., г = а - б,$$

де а – маса бюкса з вологим ґрунтом; б – маса бюкса з сухим ґрун-
том, г.

2. Масу сухого ґрунту в пробі (Мг., г), визначають за форму-
лою

$$M_{г.}, г = б - в,$$

де в – маса порожнього бюкса, г.

3. Вологість ґрунту (В, %) обчислюють за формулою

$$B(\%) = \frac{M_{в.}}{M_{г.}} \cdot 100,$$

де 100 – постійне число для перерахунку.

Розрахунок з точністю до сотих ведуть для кожної повторності окремо, а щоб обчислити середнє значення по кожному шарі, сумують три повторності і їх суму ділять на три. А щоб визначити середню вологість метрової товщі ґрунту, плюують середні значення кожного із п'яти окремих шарів, і їх суму ділять на 5.

Отримані середні показники вологості переносять у таблицю 2.2 і розраховують запаси ґрунтової вологи.

Таблиця 2.2

Визначення ґрунтової вологи в ґрунті

Шар ґрунту, см	Вологість ґрунту, %	Щільність ґрунту, г/см ²	Вологість стійкого в'янення, %	Вміст доступної вологи, %	Запаси ґрунтової вологи					
					Загальні		Недо-ступні		Доступні	
					т/га	мм	т/га	мм	т/га	мм
Н	В	d	Всв	Вд	Зз	Зз	Зн	Зн	Зд	Зд
0-20		1,24	10,6							
20-40		1,27	10,6							
40-60		1,24	12,5							
60-80		1,23	12,4							
80-100		1,24	12,5							
0-100										

4. Вміст доступної вологи (Вд, %) визначають за формулою

$$Вд = В - Всв,$$

де Всв – вологість стійкого в'янення, %. Для метрового шару в цілому вона розраховується шляхом ділення на 5 суми всіх показників Всв для окремих шарів.

5. Запаси ґрунтової вологи загальні (Зз), недоступні (Зн) і доступні (Зд) в т/га в різних шарах розраховують за такими формулами

$$Зз = В \cdot d \cdot Н;$$

$$Зн = Всв \cdot d \cdot Н;$$

$$Зд = Зз - Зн,$$

де d – щільність ґрунту. г/см³; Н – товщина шару ґрунту, з якого відбирався зразок, см. Для всіх шарів вона рівна 20.

6. Запаси загальної (Зз), недоступної (Зн) і доступної вологи (Зд) у ґрунті в міліметрах розраховується шляхом ділення запасів вологи в т/га на 10, оскільки маса шару води висотою 1 мм на площі 1 га становить 10 тонн.

Після проведення розрахунків формується підсумкова таблиця 2.3.

Таблиця 2.3.

Зведені дані про запаси вологи у ґрунті

Шар ґрунту, см	Вологість ґрунту, %			Загальні запаси вологи, мм			Доступні запаси вологи, мм		
	Варіант								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0-20									
0-100									

Наведені в таблиці 2.33 дані аналізують, оцінюють запаси вологи в ґрунті по варіантах, пояснюють різницю між ними та роблять висновок, порівнюючи отримані дані про запаси доступної вологи з оціночною шкалою (табл. 2.4).

Таблиця 2.4.

Оцінка запасів доступної вологи в ґрунті, мм

Запаси вологи в ґрунті	Шар ґрунту, см	
	0-20	0-100
Дуже добрі	>40	<180
Добрі	31-40	141-180
Задовільні	21-30	101-140
Незадовільні	11-20	61-100
Дуже низькі	<10	<60

Після виконання практичної роботи здобувачі повинні:

Знати:

- значення води у ґрунті;
- види вологи у ґрунті;
- водні властивості ґрунту;
- методи визначення водних властивостей ґрунту.

Вміти:

- розрахувати запаси вологи в ґрунті;

Практична робота № 3**Тема: Меліорація земель**

Мета: формування знань про базові теоретичні і практичні положення змісту ґрунтово-меліоративних категорій.

Завдання

1. Вивчити: види меліорації; способи зрошення сільськогосподарських культур; поливні і зрошувальні норми; способи осушення перезвожених земель; заходи покращення родючості ґрунтів, які зазнають ерозії; протиерозійні заходи і засоби.

Теоретичні відомості

3.1. Меліорація земель – це комплекс заходів докорінного поліпшення сільськогосподарських угідь та підвищення родючості ґрунтів, створення сприятливих умов для вирощування сільськогосподарських культур.

За впливом на ґрунт і рослини є такі **види меліорації:**

1. Гідротехнічні. Підвищення родючості ґрунтів досягають регулюванням їх водного режиму. Це зрошення, обводнення та осушення перезволожених ґрунтів. Виконання гідромеліорацій потребує великих капіталовкладень, тому необхідним є техніко-економічне обґрунтування виконання таких робіт. Найбільша ефективність гідротехнічних меліорацій досягається при їх комплексному застосуванні: зрошення поєднують з дренажуванням ґрунтів, а осушення – з періодичним зрошенням.

2. Хімічні. Застосовують для підвищення родючості кислих та солонцевих ґрунтів внесенням кальцієвмісних сполук, фосфоритного борошна та ін.

3. Лісомеліоративні. Підвищення родючості земель забезпечують захисними лісонасадженнями. Це закріплення рухомих пісків, заліснення крутих схилів і яруг, створення полезахисних лісосмуг та водорегулюючих лісових насаджень.

4. Агротехнічні. Підвищення родючості ґрунтів досягають правильним вибором глибини і напрямку оранки, ґрунтопоглибленням; поліпшення природних кормових угідь. Цей вид меліорацій виконують наявними у господарствах машинами і знаряддями, він не потребує значних додаткових капіталовкладень.

5. Культуротехнічні. Очищення земель від чагарників, пеньків купин та каміння.

6. Протиерозійні. Це система заходів захисту ґрунтів, яка базується на впровадженні ґрунтозахисного протиерозійного землеробства з використанням лісотехнічних та гідротехнічних меліорацій.

3.2. Зрошення та зрошувальна система.

Зрошення – це штучне подавання води у ґрунт для покращення його водного режиму. Його застосовують тоді, коли природного зволоження ґрунту атмосферними опадами недостатньо для отримання високих і стійких урожаїв сільськогосподарських культур.

Через зміни кліматичних умов потреба у зрошуванні зростає. Загальна площа зрошуваних земель в Україні досягає 2 млн. га. Найбільш великі з них в Одеській області.

Зрошення – це захід агротехнічний, тобто призначений для покращення умов вирощування сільськогосподарських культур.

Зрошувальна система складається з таких елементів:

- джерело зрошення (річка, озеро, ставок, штучне водоймище, підземні, стічні води);
- головна насосна станція, яка забирає воду з джерела та подає її у магістральний канал;
- комплекс каналів (магістральний, розподільні і зрошувальні);
- поливна мережа (вивідні і поливні борозни, смуги, чеки);
- гідрометричне обладнання для обліку зрошувальної води;
- скидні канали для відчуження зайвої зрошувальної води;
- дренажна мережа для відведення підґрунтових вод;
- захисні лісосмуги.

Застосовують такі способи зрошення:

Наземний. Здійснюють його так:

- полив по борознах, нарізаних у міжряддях просапних культур;
- полив напуском по смугах (культури суцільного способу сівби);
- полив затопленням по чеках (виросування рису).

Дощування. Це подача води у вигляді штучного дощу з допомогою спеціальних дощувальних машин: «Фрегат», «Кубань», «Дніпро», «Волжанка» та інші. Це найбільш поширений в Україні спосіб поливу. Він повністю механізований, вписується в сучасну технологію сільськогосподарського виробництва.

Підґрунтове зрошення. Воду подають у зону коріння рослин по спеціальних трубах, прокладених у підорному шарі на глибині 40...50 см на відстані 70...120 см одна від одної. Труби мають отвори для надходження води в ґрунт. **Переваги цього способу:**

- механізація і високий коефіцієнт корисного використання зрошуваної території;
- збереження структури верхнього шару ґрунту;
- зниження поливних норм;
- продуктивне використання води;
- полив з одночасним внесенням безпосередньо в кореневу систему поживних речовин.

Краплинне зрошення. Це постійна подача води краплями в зону коріння рослин за допомогою системи трубопроводів, обладнаних крапельницями. Зараз цей спосіб зрошення широко використову-

ють у закритому ґрунті, а також під час вирощування високоцінних плодкових культур за інтенсивними технологіями.

Лиманний спосіб зрошення. Ґрунт зволожується під час паводку талими водами. Таке зрошення застосовують у посушливих степових районах, де відсутні постійні водоймища.

Поливні і зрошувальні норми води.

Різні сільськогосподарські культури потребують різної кількості води для високих врожаїв. Норми витрати води встановлюють відповідно до особливостей кожної сільськогосподарської культури так, щоб створити оптимальний водний режим у кореневмісному шарі ґрунту.

Поливна норма – це кількість води, яку дають під сільськогосподарські культури за один полив. Вона залежить від призначення поливу, зрошувальної культури, ґрунтово-кліматичних умов. Поливна норма складає в середньому 300...500 м³.

Зрошувальна норма – кількість води, яку подають на поле за весь вегетаційний період. Це сума всіх поливних норм. Для умов України вона складає 2...6 тис. м³/га.

Заходи підвищення родючості зрошуваних земель

Основна причина зниження родючості зрошуваних земель – низька культура зрошуваного землеробства. А саме:

- недосконалості зрошувальних систем;
- неправильне зрошення;
- несвоєчасний післяполивний обробіток;
- недостатнє внесення добрив.

Негативні явища неправильного зрошення:

- підвищення рівня ґрунтових вод;
- вторинне засолення;
- осолонцювання;
- заболочування;
- погіршення властивостей ґрунту;
- іригаційна ерозія та ін.

У технологіях вирощування культур на зрошуваних землях необхідно застосовувати **заходи для запобігання негативних наслідків зрошення і заходи для підвищення родючості зрошуваних земель.**

Це такі заходи:

1. Використання для зрошення води, яка має сприятливий хімічний склад відповідно ДСТУ.
2. Застосування сівозмін з багаторічними травами 3...4-річного користування, проміжних посівів.
3. Полив мінімально допустимими нормами (300 мм³/га).
4. Внесення меліорантів, які містять кальцій (фосфогіпс) у дозах 5...6 т/га.
5. Внесення підвищених доз органічних (до 20 т/га) та мінеральних (300 кг. д.р. /га) добрив.
6. Застосування глибокої оранки (30...35 см) один раз за ротацію сівозміни, а також плантажної та ярусної оранки, особливо на каштанових солонцюватих ґрунтах.
7. На ґрунтах, де розвивається вторинне засолення, необхідно запроваджувати промивання методом дощування (нормою 2000 м³/га) з одночасним дренажем, а також внесення гною та фосфогіпсу.

3.3. Осушення перезволожених земель

Застосовують на Поліссі, частково у північному лісостепу. Площа осушених земель в Україні більше ніж 3,1 млн. га. Ще близько 4 млн. га займають болота і заболочені землі.

Осушення здійснюють двома способами:

- за допомогою відкритих осушувальних каналів (каналів);
- за допомогою дренажу (системи закритих осушувальних каналів).

Найбільш досконалим способом осушення є **закритий дренаж** (гончарний, кам'яний, кротовий, пластмасовий, дощатий).

Осушувальні системи поділяють на системи односторонньої та двосторонньої дії. **Системи односторонньої дії** забезпечують тільки відведення води у водозбірники. Ефективнішими є системи **двосторонньої дії – осушувально-зрошувальні**. У таких системах під час осушування нагромаджують воду, яку потім використовують для зрошування у посушливі періоди.

3.4. Ерозія ґрунту та заходи захисту сільськогосподарських угідь

Ерозія – це основний і найбільш значний процес зниження продуктивності земельних угідь і деградації ландшафтів.

Ерозія ґрунтів – це руйнування ґрунтового покриву, що супроводжується перенесенням і відкладанням дрібнозему під впливом потоків води – (водна ерозія) і вітру (вітрова).

Фактори, які спричиняють виникнення і розвиток ерозійних процесів:

- природні (клімат, рельєф місцевості, властивості ґрунту та ґрунтоутворюючої породи, рослинність);
- антропогенні (господарська діяльність людини).

Протиерозійні заходи і засоби

Для ефективного захисту ґрунтів від ерозії при інтенсивному землеробстві необхідно запроваджувати і дотримуватися системи організаційно-господарських, меліоративних та агротехнічних заходів.

Комплексу організаційно-господарських заходів включає:

- протиерозійну організацію території;
- спеціалізацію господарств із відповідною структурою посівних площ.

Протиерозійна організація території – це розміщення сільськогосподарських угідь з урахуванням рельєфу місцевості.

1. На рівнинах і пологих схилах з крутизною до 3° можна розміщувати різні польові сівозміни і застосовувати інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур.

2. Схили крутизною від 3° до 7° можна використовувати тільки в ґрунтозахисних польових сівозмінах (зернові культури, трави) із застосуванням протиерозійного обробітку ґрунту.

3. На схилах крутизною від 3° до 7° не рекомендоване розміщення просапних культур, можливе їх вирощування смугами у поєднанні з культурами суцільної сівби без застосування інтенсивних технологій вирощування.

4. Схили понад 7° не можна розорювати. Такі землі доцільно використовувати як сіножаті, пасовища, інші природні угіддя (ліси) або розміщувати на них багаторічні насадження (сади, ягідники тощо) за умови виконання додаткових протиерозійних заходів (терасування, залуження міжрядь, відкосів).

Структуру посівних площ у польових та інших типах ґрунтозахисних сівозмін потрібно розраховувати так, щоб забезпечити як виробництво потрібної продукції, так і максимальний захист ґрунту

від ерозії. Насичуючи сівозміни необхідними культурами, потрібно враховувати їх можливості для забезпечення захисту ґрунту від ерозії.

Для ґрунтозахисних сівозмін ефективним є **смугове розміщення** сільськогосподарських рослин, тобто чергування культур із різними ґрунтозахисними властивостями, та **використання куліс на парових полях і буферних смуг на посівах просяних культур**.

Меліоративні заходи захисту ґрунту від ерозії:

- гідротехнічні роботи;
- ґрунтозахисні лісонасадження.

Протиерозійне значення мають також **меліоративні заходи**:

- зрошення;
- вапнування кислих ґрунтів;
- гіпсування солонцевих ґрунтів.

Організаційно-господарські та меліоративні заходи мають **загальне ґрунтозахисне значення**.

Для підвищення протиерозійної стійкості ґрунту залежно від технологій вирощування с.-г. культур застосовують **агротехнічні протиерозійні заходи**:

- агрохімічні;
- агрофізичні;
- затримання снігу та регулювання сніготанення;
- протиерозійний обробіток ґрунту.

Після виконання практичної роботи студенти повинні:

Знати:

- види меліорації;
- способи зрошення сільськогосподарських культур;
- поливні і зрошувальні норми;
- заходи підвищення родючості зрошуваних земель;
- способи осушення перезвожених земель;
- способи поліпшення природних кормових угідь;
- види ерозії ґрунту;
- протиерозійні заходи захисту сільськогосподарських угідь.

Вміти:

- визначати терміни і норми поливу сільськогосподарських культур;
- визначати вид ерозії сільськогосподарських угідь;
- розробляти протиерозійні заходи захисту сільськогосподарських угідь.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Тема: Визначення норми висіву і посівної придатності насіння.

Мета: навчитися визначати за даними аналізу посівну придатність і розраховувати норми висіву різних культур залежно від способу і густоти посіву. Ознайомитися з основною документацією на насіння.

Завдання:

1. Визначити посівну придатність насіння.
2. Визначити норму висіву.
5. Дати загальну оцінку якості заданої партії насіння відповідно з вимогами державного стандарту.
6. Вказати заходи, необхідні для доведення аналізованої партії насіння до кондиційного стану.

Теоретичні відомості

Визначення посівної придатності насіння

Посівна придатність насіння – це вміст (у відсотках) чистих і одночасно схожих насінин у досліджуваному зразку. Цей параметр показує схожість насіння основної культури.

Посівну придатність, P_{Π} , %, визначають за формулою:

$$P_{\Pi} = \frac{C_{\text{н}} \cdot C_{\text{н}}}{100}$$

де $C_{\text{н}}$ – чистота насіння, %;

$C_{\text{н}}$ – схожість насіння, %.

На основі посівної придатності уточнюють прийняті норми висіву.

Норму висіву фактичну, $H_{\text{ф}}$, кг/га, розраховують, вводячи відповідні поправки, залежно від дійсної посівної придатності кожної культури, сорту, партії насіння

$$H_{\text{ф}} = \frac{H_{\text{вн}} \cdot 100}{P_{\Pi\text{ф}}}$$

де $H_{\text{вн}}$ – прийнята норма висіву при 100 % посівній придатності насіння, кг/га;

$P_{\Pi\text{ф}}$ – фактична посівна придатність даної партії насіння, %.

Оцінювання якості насіння перед посівом

Державними стандартами (надалі ДСТУ) насіння за посівною якістю (чистотою, схожістю і наявністю насіння інших культурних рослин і бур'янів) поділяють на три класи (таблиця 4.1).

Найвищі показники чистоти і схожості встановлені для насіння першого класу, найнижчі – для насіння третього класу.

Клас насіння встановлюють за нижньою оцінкою з усіх показників. Якщо насіння за чистотою і схожістю відповідає показникам, встановленим для першого класу, а за кількістю домішок насіння інших рослин або бур'янів відповідає другому або третьому класу, то всю партію відносять до другого або третього класу. Насіння, яке відповідає вимогам ДСТУ, називають *кондиційним* і воно придатне для посіву.

Якщо насіння не відповідає вимогам ДСТУ хоча б за одним із нормованих показників, то його відносять до категорії *некондиційного*, тобто непридатного для посіву. Таке насіння відповідними заходами (очищенням, сортуванням, підсушуванням, повітряно-тепловим обігрівом і т. ін.) має бути доведено до кондиційного стану або обмінює на кондиційне.

Посівний матеріал оцінюють за показником вологості. Насіння з вологістю 10...14 % добре зберігається в нормальних умовах і не втрачає схожості.

Некондиційне насіння після очищення повторно досліджують. Сівбу сільськогосподарських культур виконують насінням першого і другого класів.

Норми висіву польових культур у різних районах неоднакові і залежать від:

- ґрунтово-кліматичних умов;
- мети вирощування;
- способу посіву;
- посівних якостей насіння.

Норми висіву встановлюють за кількістю насіння, висіяного на одиницю площі при 100 % посівній придатності

Таблиця 4.1

Посівна якість насіння зернових і зернобобових культур

Культура		Клас	Насіння основ- ної	Відходи основ- ної культури і домішки,	Насіння		Схожість не менше, %
					інших рослин шт./кг	бур'янів, шт./кг	
Пшениця м'яка	озима яра	I	99,0	1,0	10	5	95,0
		II	98,5	1,5	40	20	92,0
		III	97,0	3,0	200	70	90,0
Пшениця тверда	озима яра	I	99,0	1,0	10	5	90,0
		II	98,0	2,0	40	20	87,0
		III	97,0	3,0	200	100	85,0
Жито	озиме яре	I	99,0	1,0	10	5	95,0
		II	98,0	2,0	80	40	92,0
		III	97,0	3,0	200	100	90,0
Ячмінь і овес		I	99,0	1,0	10	5	95,0
		II	98,5	1,5	80	20	92,0
		III	97,0	3,0	300	100	90,0
Кукурудза (зер- но)		I	99,0	1,0	0	0	95,0
		II	98,0	2,0	2	0	90,0
		III	97,0	3,0	5	0	85,0
Рис		I	99,0	1,0	10	5	95,0
		II	98,5	1,5	70	40	92,0
		III	97,0	3,0	300	100	90,0
Гречка		I	99,0	1,0	10	5	95,0
		II	98,0	1,5	40	20	92,0
		III	97,0	3,0	150	100	90,0
Горох		I	99,0	1,0	5	0	95,0
		II	98,0	2,0	10	2	92,0
		III	96,0	4,0	50	5	90,0
Квасоля звичай- на		I	99,0	0,5	0	0	95,0
		II	98,5	1,5	50	2	92,0
		III	98,0	2,0	30	5	90,0

Соя	I	99,0	2,0	5	2	95,0
	II	97,0	3,0	15	5	85,0
	III	95,0	5,0	25	15	80,0

Норму висіву насіння у посівних одиницях визначають, виходячи з рекомендованої норми висіву в мільйонах штук на 1 га (таблиця 4.2).

Норму висіву корегують на основі встановлених аналізом посівних якостей, маси 1000 насінин і посівної придатності. Вагову норму висіву, B_H , кг/га, розраховують за формулою:

$$H_B = \frac{H_p \cdot M_{1000} \cdot 100}{P_{II}}$$

де H_p – рекомендована норма висіву, густина посіву на га, млн.шт/га.

Таблиця 4.2

Норми висіву насіння основних зернових культур

Культура	Схожих рослин	
	млн. штук на 1 га	кг на 1 га
Пшениця озима	4,0...5,0	150...200
Жито озиме	4,5...5,5	180...270
Ячмінь озимий	4,0...5,5	150...180
Пшениця яра	3,5...7,5	150...180
Ячмінь ярий	4,0...7,0	180...230
Овес	4,0...5,0	140...180
Тритикале	5,0...6,0	180...230
Кукурудза на зерно	50...80 тис.	30...50
Кукурудза на силос	60...90 тис.	40...100
Гречка	3,0...5,0	80...100
Рис	4,5...7,0	120...200

Порядок виконання роботи

1. За даними аналізу насінневої лабораторії визначити посівну придатність насіння ППН, %

Приклад. За даними якісного посвідчення:

Культура – жито, чистота – 99 %, схожість – 95 %.

Посівна придатність

$$P_{\text{пн}} = 94\%$$

2. Визначити норму висіву вказаної сільськогосподарської культури (культур), H_B , кг/га,

Приклад 1. Розрахувати норму висіву жита.

Густота посіву на гектар (рекомендована норма висіву) – 5 млн. шт./га; маса 1000 насінин – 32 г; посівна (господарська) придатність – 96 %.

Підставивши дані у формулу, отримаємо

$$H_B =$$

Приклад 2. Розрахувати норму садіння картоплі.

Садіння картоплі виконують широкорядним способом: міжряддя 60 см; відстань між бульбами в рядку 30 см. Середня маса бульб 60 г.

Площа живлення однієї рослини

$$60 \text{ см} \cdot 30 \text{ см} = 180 \text{ см}^2 = 1,8 \text{ м}^2$$

Кількість бульб на один гектар (рекомендована норма садіння)

$$10000 \text{ м}^2 \cdot 1,8 \text{ м}^2 = 55000 \text{ бульб}$$

Кількість посадкового матеріалу на 1 га

$$55000 \text{ бульб} \cdot 60 \text{ г} = 33 \text{ ц}$$

Завдання 1. Розрахувати норму висіву гречки I класу. Спосіб сівби – широкорядний (60 см), густота посіву (рекомендована норма висіву) на 1 м² – 140 шт.

Завдання 2. Розрахувати норму висіву пшениці I класу. Спосіб сівби – вузькорядний, густота посіву (рекомендована норма висіву) 4,5 млн. шт. насінин на 1 га, маса 1000 насінин – 40 г.

Результати розрахунків внести у таблицю 4.3

Таблиця 4.3

Результати розрахунків норм висіву
сільськогосподарських культур

Культура	Маса 100 зерен, г	Густота посіву, млн. шт	Норми висіву, кг/га	Спосіб сівби	Глибина заготання, см	Календарний термін сівби, (залежно від зони)
Озима пшениця						
Ячмінь						
Льон						
Картопля						
Гречка						

Після виконання практичної роботи студенти повинні:

Знати:

- від чого залежить посівна придатність насіння;
- від чого залежить норма висіву насіння;
- різницю між схожістю та енергією проростання насіння;
- яка рекомендована вологість насіння сільськогосподарських культур;
- заходи, необхідні для доведення аналізованої партії насіння до кондиційного стану.

Вміти:

- визначити посівну придатність насіння;
- визначити норму висіву насіння (залежно від культури);
- дати загальну оцінку якості заданої партії насіння.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Тема: Складання сівозмін та ротаційних таблиць

Мета: ознайомитись із схемами сівозмін за картотекою і навчитися визначати їх тип і вид. Поглибити теоретичні знання зі складання сівозмін і ротаційних таблиць.

Завдання

1. Вивчити класифікацію сівозмін.
2. Вивчити поділ попередників головних польових культур.
3. Скласти сівозміни (схеми чергування культур) і ротаційні таблиці для господарств полісся, лісостепу або степу за структурою посівних площ (за вказівкою викладача).

Теоретичні відомості

Поняття про сівозміну, класифікація

Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі (за роками) і на території (по полях).

Чергування культур і парів у часі – це щорічна або періодична зміна одних сільськогосподарських рослин іншими на даному полі. Чергування на території – кожна культура і (або) пар проходять через усі поля сівозміни. Якщо культуру вирощують на одному полі 2...3 роки підряд, то її називають *повторною*, якщо більше 10 років, її називають *беззмінною або монокультурою*.

Основною класифікацією сівозмін є поділ та типи і види.

За виробничим призначенням визначають три типи сівозмін:

- польові;
- кормові;
- овочеві;
- спеціальні.

Вид сівозміни характеризується співвідношенням культур і пару та способом підвищення родючості ґрунту.

Залежно від співвідношення посівних площ культур і чистого пару виділяють такі види сівозмін:

1. **Зерно-парові** – посіви зернових культур займають основну площу. Один раз за ротацію їх переривають чистим паром.
2. **Зерно-паро-просапні** – посіви зернових займають понад половину площ. Переривають чистим паром і просапними культурами.

3. *Зерно-трав'яні* – посіви зернових культур займають більшу частину площ. На решті площ вирощують багаторічні та однорічні трави.

4. *Зерно-просапні* – посіви зернових займають половину або більше половини площі. Чергують з просапними культурами.

5. *Зерно-траво-просапні* або *плодозмінні* – посіви зернових займають не більше половини площі. На решті площ вирощують просапні і багаторічні культури, переважно бобові, а також трави.

6. *Просапні* – половину або більшу частину площ займають просапні культури.

7. *Траво-просапні* – просапні культури чергують з культурами суцільної сівби і багаторічними травами.

8. *Сидеральні* – на одному або двох полях вирощують культури на зелене добриво.

9. *Травопільні* – відводять більше половини площі сівозміни під багаторічні та однорічні трави.

Завдання 1. Визначити структуру посівних площ і тип сівозміни.

Відповідно до складеної у господарстві схеми чергування культур визначити їх площу та структуру посівних площ.

Приклад. Господарство області спеціалізується на виробництві продукції тваринництва та зерна, в якому впроваджена сівозміна з таким чергуванням культур: 1,2 поля - багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 - льон, 5 - картопля, 6 - кукурудза на силос, 7 – озима пшениця, 8 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Ця сівозміна має таку **структуру посівних площ**: зернові культури - 37,5 %, просапні культури - 25 %, багаторічні трави - 25 %, технічні культури - 12,5 %.

Згідно зі структурою посівних площ визначають тип і вид сівозміни. Оскільки в сівозміні зернові займають 37,5 % площ і чергуються з просапними і травами, то вид сівозміни - зернопросапно-трав'яний; тип - польовий (табл. 5.1).

Класифікація сівозмін

Ознаки сівозмін	Вид сівозмін
Польові сівозміни	
Зернових від 50 до 75 %, які чергуються з паром	Зерно-паро-просапні
Зернових 60-70%, а 40-30% зайнято парами і просапними культурами	Зерно-паро-просапні
Зернові 55-70%, чергуються з травами	Зерно-трав'яна
Зернові 50-60%, чергуються з просапними культурами і травами	Зерно-просапно-трав'яна (плодозмінна)
Просапні культури займають понад 50%	Просапна
Багаторічні трави до 50%, решта – просапні культури	Трав'яно-просапна
Кормові сівозміни	
Культури, що вирощують на соковиті і зелені корми	Прифермська
Багаторічні трави	Сінокісно-пасовищна

Перелічені види сівозмін набули поширення у господарствах країни. На меліорованих землях сівозміни проектуєть з урахуванням змін, що зумовлені осушенням і зрошенням. Зокрема, для осушених торфових ґрунтів сівозміни максимально насичують багаторічними травами, частка яких має становити близько 50 % площі сівозміни. На осушених мінеральних ґрунтах треба вводити у сівозміни злаково-бобові багаторічні трави і не менше як дворічного використання. Обов'язковою культурою сівозміни на зрошуваних землях є багаторічні трави, насамперед, люцерна, у них мають бути проміжні і покисні культури, під які відводиться до 20 % сівозмінної площі.

Основні принципи побудови сівозмін

1. Для провідних культур сівозміни потрібно відводити кращі попередники. Наприклад, для озимих – чистий або зайнятий пар в умовах недостатнього або нестійкого зволоження.

2. При побудові сівозмін враховують біологічні особливості культур, їх період вегетації, строки сівби і збирання урожаю.

3. Повторні посіви потрібно застосовувати лише для тих культур, які їх витримують. Повторні посіви зернових культур по зерновим допустимі, за умови розміщення даної культури по чистому або зайнятому пару.

4. При побудові сівозмін необхідно враховувати забур'янення ґрунту, спосіб сівби, що визначає можливість механізованої боротьби з бур'янами.

5. Необхідно також враховувати вплив культури на родючість ґрунту, особливості накопичення поживних речовин і витрачання вологи.

Агротехнічна оцінка попередників культур сівозміні

У сільськогосподарській практиці, згідно з біологічними особливостями та агротехнікою вирощування, всі культури з метою їх оцінки як попередників, об'єднують у шість груп:

1. Чисті і зайняті пари.
2. Просапні культури.
3. Зернобобові культури.
4. Технічні не просапні культури.
5. Зернові культури.
6. Овочеві культури

Найважливіша **вимога озимих зернових** полягає в ранніх строках збирання попередника. Найбільшу продуктивність озиме жито і пшениця в умовах Полісся дають за розміщення їх по конюшині, по пласту та обороту пласта. У степовій зоні високі врожаї озимої пшениці одержують при посіві її після багаторічних трав, кукурудзи на силос, ранніх овочевих культур.

Кукурудза, картопля меншою мірою реагують на попередник, їх можна вирощувати на одному полі протягом кількох років піряд.

Найчастіше кукурудзу розміщують після зернових, овочевих, картоплі, а в поукісних посівах – після культур, що збирають на зелений корм. Конюшину, люцерну розміщують після просапних культур і висівають під покрив зернових культур .

Завдання 2. Провести оцінку попередників основних культур сівозміни.

Для оцінки попередників у сівозміні треба поділити культури сівозміни на п'ять груп:

1. Багаторічні трави.
2. Зернобобові непросапні культури.
3. Просапні культури.
4. Технічні культури непросапні.
5. Зернові непросапні культури.

Згідно з планом сівозміни, що розглядається, культури об'єднують в такі групи:

1. Два поля - багаторічні трави.
2. Два поля - просапні культури.
3. Одне поле - технічна непросапна культура.
4. Три поля - зернові непросапні культури.

У сівозміні немає культур 2-ї групи, які належать до зернобобових не просапних.

Оцінимо кращі попередники сівозміни, які забезпечують підвищення родючості ґрунтів та урожайність сільськогосподарських культур, за прикладом.

Приклад. У сівозміні, що розглядається, є два поля багаторічних трав (бобові трави і їх сумішки із злаковими). Це дає змогу поліпшити структуру суглинкових ґрунтів, фільтраційну здатність, збагатити ґрунт органічною речовиною й азотом. Окрім того, вирощування багаторічних трав зменшує засмічення поля бур'янами, а також поширення хвороб і шкідників інших культур.

Після оцінки кращих попередників сівозміни визначають шляхи її удосконалення, прагнучи прискореного підвищення родючості ґрунтів, поліпшення їх фізико-механічних і техногенних властивостей.

Таблиця 5.2

Класифікація попередників сільськогосподарських культур

Наступні культури	Попередники											
	Озима пшениця	Озиме жито	Озимий ячмінь	Овес	Просо	Гречка	Кукурудза на зерно	Кукурудза на силос	Горох	Люпин на зерно	Люпин на з/к	Соя
Озима пшениця	УД	Н	УД	УД	УД	УД	Н	Д	Х	УД	Х	УД
Озиме жито	Н	Н	УД	УД	УД	УД	Н	Д	Х	УД	Х	УД
Озимий ячмінь	Д	Д	Н	УД	УД	УД	Н	Д	Х	УД	Х	УД
Ярий ячмінь	Д	Д	Н	УД	Д	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Овес	Д	Д	УД	Н	Д	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Просо	Х	Х	Х	Д	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н
Гречка	Х	Х	Х	Д	Д	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Кукурудза	Х	Х	Х	Х	Д	Х	УД	УД	Х	Х	Х	Х
Горох	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Н	Н
Люпин	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Н	Н
Соя	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Н	Н
Цукрові буряки	Х	Х	Х	Д	Д	Д	УД	УД	Х	Д	УД	Х
Кормові буряки	Х	Х	Х	Д	Д	Д	УД	УД	Х	Д	УД	Х
Картопля	Х	Х	Х	Д	Д	Д	Д	Д	Х	УД	Х	Х
Льон	Д	УД	УД	Х	Д	Д	Х	Х	Д	Х	Н	Д
Озимий ріпак	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Н	Х	Х	Х	Х	Х
Соняшник	Х	Х	Х	Х	Д	Х	УД	Х	Х	Х	Х	Х
Баштанні	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Люцерна	Д	Д	Д	Х	Д	Д	УД	УД	Н	Н	Н	Н
Однорічні трави	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД	УД	УД

Класифікація попередників сільськогосподарських культур

Наступні культури	Попередники										
	Ярий ячмінь	Цукрові буряки	Кормові буряки	Картопля рання	Картопля пізня	Льон	Озимий ріпак	Соняшник	Баштанні	Багат. бобові трави	Однор. трави на сіно
Озима пшениця	УД	Н	Н	Х	УД	Х	Д	Н	УД	УД	Х
Озиме жито	УД	Н	Н	Х	УД	Х	Д	Н	УД	УД	Х
Озимий ячмінь	Н	Н	Н	Х	УД	Х	Д	Н	УД	УД	Х
Ярий ячмінь	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	Х	Х	Х
Овес	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	Х	Х	Х
Просо	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	Х	Х	Х
Гречка	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Х	Х	Х
Кукурудза	Х	УД	УД	Х	Х	Х	Х	УД	Х	Х	Х
Горох	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Н	УД
Люпин	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Н	УД
Соя	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Н	УД
Цукрові буряки	Х	Н	Н	Д	Д	УД	Н	Н	Х	УД	Д
Кормові буряки	Х	Н	Н	Д	Д	УД	Н	Н	Х	УД	Х
Картопля	Х	Х	Х	Н	Н	Х	Х	Н	Х	Х	Х
Льон	УД	Д	Д	Х	Х	Н	Д	Н	Д	Х	Х
Озимий ріпак	Д	Н	Н	Х	УД	Х	Н	Н	Д	Х	Х
Соняшник	Х	УД	УД	Х	Х	Х	Д	Н	Х	Н	Х
Баштанні	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Х	Х

Люцерна	Х	Н	Д	Д	Д	Д	Д	УД	Д	Н	УД
Однорічні трави	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	УД

Умовні позначення: **Х** – хороший; **Д** – допустимий; **УД** – умовно допустимий; **Н** – недопустимий

Приклад. Згідно зі структурою посівних площ сівозміни, беручи до уваги дані табл. 3, підбираємо культури, які збільшували б надходження органічної речовини у ґрунт і не призводили б до зниження ефективності сівозміни (вихід кормо-протеїнових од ниць). У сівозміні в групі просапних культур вирощують карто лю. Заміна картоплі кукурудзою дасть змогу збільшити надходження у ґрунт органічної речовини на 12 т/га та азоту - 13 кг/га.

Таблиця 5.3

Нагромадження рослинних решток (коренів і поживних) сільськогосподарськими культурами в орному шарі ґрунту

Культури	Маса рослинних решток, ц/га	РР/ГП	Вміст азоту в рослинних рештках, кг/га
Полісся, Лісостеп			
Конюшина	71,6	1,3	161,5
Багаторічні трави (сумішки)	50-80	1,3 - 1,5	140-165
Озима пшениця	47,0	0,8 -1,2	50,0
Озиме жито	45,0	0,9	50,0
Кукурудза	28,0	0,5	40,0
Картопля	16,0	0,55	27,0
Льон	18,0	1,0	28,8
Люпин на силос	34,0	0,7	71,0
Горох	18,8	0,55	29,0
Степ (темно-каштанові, зрошувані ґрунти)			
Озима пшениця	60,0	0,5	58,0
Кукурудза на зерно	76,4	0,4	64,0
Люцерна	89,2	-	150,0
Горох	30,8	-	58,6

Примітка: РР – рослинні рештки; ГП – господарська продукція

(основна, побічна).

Завдання 3

1. Користуючись основними принципами побудови сівозмін та таблицею класифікації попередників сільськогосподарських культур, скласти польові та кормові сівозміни для Лісостепу України (форма запису у табл.5.2).

2. Скласти ротаційні таблиці до даних сівозмін (форма запису ротаційної таблиці наведена у табл. 5.3).

3. Визначити структуру посівних площ, тип та вид даних сівозмін.

2. Можливі варіанти схем сівозмін, назва типу сівозміни

1-й			2-й		
№ поля	Площа, га	Чергування культур	№ поля	Площа, га	Чергування культур
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

3. Ротаційна таблиця

№ поля	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.	200_р.
	Культури	Культури	Культури	Культури	Культури	Культури	Культури	Культури	Культури	Культури
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Після виконання практичної роботи студенти повинні:

Знати:

- поняття сівозміни;
- поділ сівозмін за виробничим призначенням (типи сівозмін);
- види сівозмін;
- ознаки польових сівозмін;
- ознаки спеціальних сівозмін;
- ознаки кормових сівозмін;
- види польових сівозмін;
- види кормових сівозмін;
- порядок складання сівозмін.

Вміти:

- визначити тип сівозміни;
- визначити вид сівозміни
- складати схеми чергування культур у сівозмінах;
- складати ротаційні таблиці.

Практична робота № 6

Тема: Завдання та агробіологічне значення механічного обробітку ґрунту

Мета: вивчити методику оцінювання якості основного та поверхневого обробітку ґрунту.

Завдання:

1. Вивчити завдання та способи механічного обробітку ґрунту.
2. Вивчити прийоми основного обробітку ґрунту.
3. Вивчити прийоми поверхневого обробітку ґрунту.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання

Якісний та своєчасний механічний обробіток ґрунту в поєднанні з внесенням добрив – це одна з важливих умов отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур.

Правильно підібраний обробіток ґрунту має також важливе значення в системі заходів підвищення родючості ґрунтів усіх природно-кліматичних зон України.

Головне завдання основного та поверхневого обробітку ґрунту – це створення сприятливих умов для сівби насіння на оптимальну глибину, росту та розвитку культурних рослин, захисту ґрунту від водної і вітрової ерозії, знищення бур'янів, збудників хвороб та шкідників культурних рослин.

Способи обробітку ґрунту залежать від ґрунтово-кліматичної зони, різновиду ґрунтів, біологічних особливостей вирощуваних рослин та ін. Для основного та поверхневого обробітку ґрунту є велика кількість різноманітних знарядь, однак процес їх дії на ґрунт зводиться до якісного виконання таких технологічних операцій: перевертання, розпушування, перемішування, ущільнення, вирівнювання поверхні, підрізання бур'янів, створення мікрорельєфу (гребенів, грядок, борозен та ін.).

На даний час найбільш поширеними прийомами обробітку ґрунту є оранка, луцення, культивація, боронування, коткування, шлейфування, фрезерування.

Основний обробіток ґрунту – це оранка плугами на глибину 20...35 см з перевертанням скиби на кут не менше 135° після вирощування попередньої культури. У районах з вітровою ерозією ґрунт розпушують без перевертання скиби на глибину 25...40 см.

Поверхневий обробіток виконують на глибину не більше 12...14 см. Цей обробіток застосовують перед сівбою і садінням сільськогосподарських культур, у процесі догляду за ними, після збирання врожаю. Він включає: боронування, культивуацію, коткування, лущення, підгортання, створення грядок, борозен, дискування, вирівнювання, шлейфування, обробіток комбінованими агрегатами.

Культура землеробства, рівень родючості і врожайність сільськогосподарських культур залежать від способу та від якості обробітку ґрунту. Для створення необхідних умов під час вирощування сільськогосподарських культур розроблені агротехнічні вимоги щодо всіх технологічних операцій обробітку ґрунту.

Оцінювання якості виконання обробітку ґрунту – це агрономічний і технологічний контроль відповідності встановленим показникам якості.

Порядок виконання роботи

1. Оцінювання якості оранки. Велике значення для оцінювання якості роботи орного агрегату мають такі показники: глибина оранки та її рівномірність, гребенястість поверхні, глибистість, ступінь загортання рослинних решток і добрив, відсутність огріхів і злитність оранки.

Глибину оранки визначають лінійкою-стрижнем або борозноміром у відкритій борозні (20...25 раз по діагоналі). Допустиме відхилення від заданої глибини не повинно перевищувати ± 2 см. Середню глибину зменшують на 20 % – на тільки що зораному полі, на 10 % після ущільнення зораного поля. Допустиме відхилення рівномірності глибини оранки 15...20 %.

Гребенястість поверхні оранки визначають за допомогою профілеміра або двометрової планки з інтервалами 10 см. Глибину борозен або висоту гребенів записують у журнал. Заміри гребенястості виконують 10...12 разів у кількох місцях загінки. Велика гребенястість недопустима (висота гребенів і глибина впадин не повинна перевищувати 7...8 см).

Глибистість поверхні характеризується співвідношенням площі, зайнятої глибами, крупнішими 10 см, до зораної поверхні. Облік виконують за допомогою квадратної рамки (1 м \times 1 м) у п'яти-шести місцях по діагоналі поля. Площа великих глиб допускається до 15...20 %.

Ступінь загортання рослинних решток визначають кількістю бур'янів, рослинних і кореневих решток на одному метрі квадратному зораного поля. Рослинні рештки повинні бути повністю заорані.

Огірхи і злитність оранки визначають візуально. Наявність огріхів не допускається.

2. Оцінювання якості поверхневого обробітку ґрунту. Контроль якості поверхневого обробітку ґрунту – це визначення глибини і рівномірності обробітку, повноти підрізання бур'янів, ступеня вирівняності поверхні розпушеного поля (коефіцієнт вирівняності поля), гребенястості, виявлення огріхів, співвідношення агротехнічно повноцінних структурних агрегатів ґрунту (0,5...10 мм), якості обробітку поворотних смуг і меж поля. Допустиме відхилення глибини лушення дисковими знаряддями допускається в межах ± 2 см. Визначають лінійкою-стрижнем на 10...15 контрольних ділянках. Ступінь підрізання бур'янів визначають накладанням квадратної рамки (1 м \times 1 м) у трьох-п'яти місцях по діагоналі поля. Агротехнічними вимогами передбачається повне підрізання бур'янів.

Висота гребенів розпушеного ґрунту не повинна перевищувати 3...4 см, а нижній шар ґрунту не повинен виноситися на поверхню.

Вирівняність поверхні ґрунту характеризується коефіцієнтом відносної вирівняності ґрунту. Визначають гнучким шнуром на десятиметровій ділянці. Виконують це так. Шнур кладуть на поверхню поля так, що він копіює мікрорельєф поверхні ґрунту по прямій лінії. Потім його натягують і визначають його фактичну довжину на цій ділянці. Відношення різниці між фактичною довжиною шнура і довжиною ділянки до його фактичної довжини визначає величину коефіцієнта відносної вирівняності поверхні ґрунту.

$$K = \frac{A_1 - A}{A_1}$$

де A_1 – фактична довжина шнура, м;

A – довжина ділянки.

Відсутність огріхів, якість обробітку поворотних смуг і границь поля визначають візуально, проходячи поля по діагоналі. Огірхи не допускаються.

Контролюючи якість боронування і коткування, визначають глибину розпушування поверхні (під час боронування), ступінь

ущільнення верхнього шару ґрунту (під час коткування), вирівняність поверхні, відсутність огріхів, каменів, борозен та ін.

Зміст звіту

1. У звіті коротко описати завдання механічного обробітку ґрунту, способи основного і поверхневого обробітку, методику агротехнічної оцінки якості обробітку ґрунту.

Після виконання практичної роботи студенти повинні:

Знати:

- роль і завдання механічного обробітку ґрунту;
- поняття основного обробітку ґрунту;
- поняття поверхневого обробітку ґрунту;
- технологічні операції (процеси) при виконанні обробітку ґрунту;
- позитивні та негативні наслідки технологічних операцій обробітку ґрунту;
- прийоми основного обробітку ґрунту, їх переваги та
- показники агротехнічної оцінки якості виконання основного обробітку ґрунту;
- які ґрунтообробні знаряддя застосовують для основного обробітку ґрунту;
- прийоми поверхневого обробітку ґрунту;
- показники агротехнічної оцінки якості виконання поверхневого обробітку ґрунту;
- які ґрунтообробні знаряддя застосовують для поверхневого обробітку ґрунту;
- методику визначення основних показників якості оранки, культивації, боронування і лущення.

Вміти:

- визначити якість основного обробітку ґрунту у польових умовах;
- визначити якість поверхневого обробітку ґрунту у польових умовах.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

Тема: Бур'яни та заходи боротьби з ними. Розрахунок доз внесення гербіцидів.

Мета: навчитися розрізняти гербіциди

Завдання:

1. Ознайомитися з запобіжними та винищувальними заходами боротьби з бур'янами.
2. Вивчити класифікацію гербіцидів.
- 3.. Розрахувати дози внесення гербіцидів (для вказаної викладачем культури).

Теоретичні відомості

Запобіжні та винищувальні заходи боротьби з бур'янами

Система заходів боротьби з бур'янами повинна охоплювати всі аспекти прояву їх шкідливості та біологічних властивостей. Це забезпечує **система інтегрованих заходів боротьби**, яка поєднує запобіжні та винищувальні заходи.

Здійснення протибур'янового карантину. Кожна країна має державні органи внутрішнього та зовнішнього карантину, завдання яких – не допустити завезення з інших країн насіння бур'янів, яких немає в даній країні (зовнішній карантин), та запобігання поширенню особливо шкідливих малопоширених бур'янів з одних районів у інші (внутрішній карантин).

Заходи контролю поширення карантинних бур'янів:

- заборона висівання насінневого матеріалу, засміченого насінням карантинних бур'янів;
- заборона перевезень зерна без попереднього контролю та очищення;
- знищення осередків карантинних бур'янів та зерновідходів, які містять їх насіння.

Запобіжні (профілактичні) заходи поширення бур'янів:

- очищення посівного матеріалу від насіння бур'янів;
- обкошування доріг, лісосмуг, меж каналів і канав, пустирів до цвітіння бур'янів;
- перемелювання зернових відходів, запарювання та хімічна обробка кормів перед згодовуванням худобі;
- правильне приготування та зберігання гною і компостів.

Запобіжні агротехнічні заходи боротьби з бур'янами:

- впровадження сівозмін;
- дотримання оптимальних термінів сівби, відповідного способу сівби та норм висівання насіння, при яких культурні рослини здатні пригнічувати проростаючі бур'яни;
- підбір стійких до певних бур'янів культур та сортів;
- своєчасне та якісне збирання врожаю з герметизацією сепаруючих органів збиральних машин, що запобігає розсіюванню насіння бур'янів по полю;
- очищення поливної води від насіння бур'янів при зрошенні за допомогою фільтрів.

Винищувальні заходи боротьби з бур'янами:

- механічні (агротехнічні);
- біологічні;
- хімічні заходи.

Механічні заходи здійснюють в системі обробітку ґрунту. Вони спрямовані на ліквідацію злісних багаторічних видів бур'янів: кореневищних та коренепаросткових.

Механічні (агротехнічні) заходи такі:

Паровий та напівпаровий обробіток поля з пошаровим очищенням ґрунту від насіння бур'янів та вегетативних органів розмноження.

«Метод виснаження» – багаторазове підрізання кореневищ бур'янів (2...3 лушення, кожного разу збільшуючи глибину, потім глибока оранка). **«Метод удушення»**, при якому ґрунт обробляють дисковими знаряддями на глибину залягання основної маси кореневищ (10...12 см). При появі масових сходів виконують глибоку оранку плугами з передплужниками. При оранці на велику глибину проростки, позбавлені світла і кисню, задихаються і гинуть.

Оранка «на перегар» – в посушливих степових районах полицева оранка на глибину розміщення кореневищ, які вивертають на поверхню, де вони потім висихають під дією сонця.

Вся система основного, допосівного та післяпосівного обробітку ґрунту спрямована на знищення бур'янів. За необхідності вона може поєднуватись із застосуванням гербіцидів.

Біологічні заходи боротьби з бур'янами – використання тварин, комах, бактерій, грибів, вірусів та інших біологічних об'єктів (ентомофагів).

Для боротьби з вовчком застосовують вовчкову мушку – фітомізу, яка відкладає яйця в стебла і квітки вовчка, а також грибок фузаріум вовчковий, який пошкоджує вовчок ще в стадії вовчкових наростів.

Амброзію можна знищувати за допомогою амброзієвої совки та амброзієвого листоїда. Їх спеціально розводять і випускають на поля, засмічені амброзією.

Наприклад, при вирощуванні цукрової тростини в її міжрядях випасають гусей. В Китаї та Японії для знищення бур'янів у посівах рису випускають відповідні породи риб.

Проти повитиць застосовують грибок альтернарію. Вивчають також застосування іржі та гриба склеротинія, які пошкоджують осот рожевий. Тривають пошуки застосування вірусів у землеробстві.

У США виробляють і застосовують мікогербіциди, які містять патогенні гриби. Мікогербіциди активні лише на молодих бур'янах.

Біологічний вплив культурних рослин на навколишнє середовище теж можна розглядати як біологічний метод боротьби з бур'янами. Наприклад, на ділянках, що заросли пирієм, можна висіяти гарбузи, тінь від листя яких знищує пирій.

Хімічний метод боротьби з бур'янами – це застосування хімічних речовин, які знищують бур'яни. Ці хімічні речовини називають **гербіцидами**.

Класифікація гербіцидів

За характером дії на рослини гербіциди поділяють на дві групи:

- **вибіркової дії (селективні)**, які при застосуванні в певних нормах і у відповідні терміни знищують тільки бур'яни, не пошкоджуючи або мало пошкоджуючи культурні рослини). Їх поділяють на три типи – протизлакові, протидводольні і препарати широкого спектру дії, які знищують і злакові, і дводольні бур'яни;

- **суцільної (загальної)** – знищують всі рослини. Їх застосовують для повного знищення рослинності.

За характером пошкодження рослин гербіциди поділяють на **контактні та системні**. Контактні гербіциди викликають пошкодження листків і стебел. Системні проникають в органи рослин і, по-

трапляючи в точки росту, порушують нормальний перебіг біохімічних і фізіологічних процесів.

За способом застосування гербіциди поділяють на **наземні** та **грунтові**. Наземні гербіциди застосовують для обробітки рослин та ґрунту без загортання в ґрунт, ґрунтові гербіциди заробляють в ґрунт.

За токсичністю гербіциди поділяють на чотири класи:

- надзвичайно небезпечні (летальна доза ЛД 50...150 мг/кг живої маси);

- високонебезпечні (ЛД 50 – 15...150 мг/кг);

- помірно небезпечні (ЛД 50 – 151...5000 мг/кг);

- малонебезпечні (ЛД 50 – більше 5000 мг/кг).

Залежно від виду препаратів, розрізняють такі **способи застосування гербіцидів**:

- обприскування;

розсівання гранул або суміші гербіцидів з мінеральними добривами;

- внесення з поливною водою при зрошенні (гербігація).

Залежно від умов виконують таке внесення гербіцидів:

- завчасне (влітку або восени);

- передпосівне (до сівби або садіння культурних рослин);

- стрічкове внесення в рядки одночасно з сівбою сільськогосподарських культур;

- післясходове (по вегетуючих культурних рослинах – бур'янах).

Доза гербіциду залежить від ступеня забур'яненості, фаз розвитку рослин і бур'янів, ґрунтового-кліматичних умов та іншого.

При використанні хімічних речовин – гербіцидів – для захисту рослин спостерігається негативний вплив на зовнішнє середовище (забруднюється атмосфера, ґрунт, вода). Залишки хімічних речовин нагромаджуються в харчових продуктах і кормах для тварин.

Забруднення біосфери при застосуванні гербіцидів виникає через те, що лише незначна їх частина проникає безпосередньо в рослини, які необхідно знищити. Більша частина цих препаратів потрапляє на культурні рослини та в ґрунт, чим збільшує забруднення навколишнього середовища.

Більшість гербіцидів при внесенні в ґрунт або по вегетуючих рослинах проходять детоксикацію та інактивацію, тобто відбувається

процес перетворення токсичних сполук у нетоксичні шляхом розкладу.

Застосовуючи гербіциди, необхідно правильно їх використовувати, щоб запобігти накопиченню їх у навколишньому середовищі, тобто суворо дотримуватися норм, строків внесення, завдяки чому можна уникнути негативних наслідків або звести їх до мінімуму. Потрібно також дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з гербіцидами, так само як і при застосуванні інших отрутохімікатів.

Найефективнішим у системі захисту культурних рослин від бур'янів є комплексне застосування агротехнічних, хімічних та біологічних екологічно обумовлених заходів. *Агротехнічні та біологічні заходи в цій системі повинні бути основними, а хімічні – доповнюючими.* Однак деколи хімічний захист є основним для знищення бур'янів, але його завжди треба застосовувати на фоні відповідних агротехнічних, біологічних і запобіжних заходів.

Розрахунок доз внесення гербіцидів залежно від виробничої ситуації

У рекомендаціях із застосування гербіцидів вказують мінімальні і максимально допустимі дози гербіцидів в **кілограмах діючої речовини** на 1 га.

Кількість препарату на 2 га поля визначають за формулою:

$$N_{\text{ПР}} = \frac{D_{\text{д}}}{B_{\text{д}}}$$

де $N_{\text{ПР}}$ – витрата препарату, кг/га;

$D_{\text{д}}$ – доза діючої речовини, кг/га;

$B_{\text{д}}$ – вміст діючої речовини в препараті в %.

При розрахунку дози рідкого препарату враховують його питому масу $m_{\text{num}}(\text{г/см}^3)$.

$$N_{\text{ПР}} = \frac{D_{\text{д}}}{B_{\text{д}} \cdot m_{\text{num}}} \cdot 100.$$

Норма розчину робочої рідини для контактних гербіцидів – 400...600 л/га; для системних – 200...400 л/га.

Концентрацію робочої рідини, %, визначають за формулою:

$$K_{PP} = \frac{N_{IP} \cdot 100}{P_P}$$

де P_P – норма витрати розчину рідини, л/га.

Витрату рідини, g_1 , л/хв, через один розпилювач обприскувача визначають так:

$$g_1 = \frac{V_T \cdot P_P \cdot Q_{OB}}{n_{роз} \cdot 60 \cdot 10}$$

де V_T – швидкість руху трактора, км/год;

Q_{OB} – ширина захвату обприскувача, м;

$n_{роз}$ – число розпилювачів, шт.

Порядок ознайомлення з основними гербіцидами за колекцією

1. На листок білого паперу покласти 0,5 г гербіциду.
2. Розглянути його зовнішній вигляд, звертаючи увагу на колір, консистенцію, запах.
3. З листка паперу гербіцид висипати в пробірку з водою і спостерігати за його розчинністю.

Техніка безпеки: будьте обережні працюючи з гербіцидами. Не пробуйте гербіциди на смак, не вдихайте! Гербіциди не розсипати.

4. Після виконання роботи заповнити таблицю 7.1 - Гербіциди.

Гербіциди	Колір	Форма	% діючої речовини	Розчинення у воді	Проти яких бур'янів рекомєндовано	Під які культури застосовують	Доза внесення	Спосіб внесення	Машини для внесення
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Після виконання практичної роботи студенти повинні:

Знати:

- запобіжні та винищувальні заходи боротьби з бур'янами;
- класифікацію гербіцидів;
- найбільш поширені гербіциди, які застосовують проти бур'янів у посівах основних сільськогосподарських культур;
- способи внесення гербіцидів, дози;
- назви основних гербіцидів, процентний вміст діючої речовини;
- правила техніки безпеки під час роботи з гербіцидами.

Вміти:

- визначати гербіциди за зовнішнім виглядом;
- розраховувати дози гербіцидів залежно від виробничої ситуації.

Практична робота № 8

Тема: Розрахунок норм добрив за діючою речовиною

Мета: освоїти методику розрахунку норм внесення мінеральних добрив у сівозміні.

Завдання

1. Навчитися розраховувати норми добрив за діючою речовиною.
2. Розробити систему удобрення у сівозміні.

Теоретичні відомості

Розрахунок норм внесення мінеральних добрив

Для раціонального використання добрив і збільшення врожайності важливе значення має *встановлення оптимальних доз добрив для кожної культури в сівозміні.*

Вміст поживних речовин у добривах одного й того ж виду, а тим більше в різних видах (азотних, фосфорних, калійних), коливається в значному діапазоні. Наприклад, суперфосфат вищого сорту вміщує 19,5 % фосфорної кислоти, першого сорту – 19,0 %, другого – 15,7 %, а третього – 14,3 %. Тому дози добрив, рекомендовані для кожної культури і типу ґрунту, прийнято виражати в кілограмах діючої речовини (кг. д. р.):

- азотних – азоту (N);
- фосфорних – фосфорного ангідриду (P₂O₅);
- калійних – оксиду калію (K₂O).

Існує багато методів визначення доз мінеральних добрив.

Найбільш поширені з них такі:

- за даними польового дослідження (експериментальний);

- балансово-розрахунковий за виносом поживних речовин урожаєм;
- за нормативами витрат добрив на одиницю врожаю;
- за окупністю добрив та ресурсним потенціалом ґрунтів.

Найбільш надійний спосіб визначення доз удобрення – використання даних польового дослідження, тобто експериментальний метод. Для цього в нашій країні організована географічна сітка дослідів із вивчення доз внесення добрив у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Визначені на основі даних польових дослідів дози мінеральних добрив під окремі сільськогосподарські культури для різних ґрунтово-кліматичних умов наведено у відповідних зональних і обласних рекомендаціях.

Рекомендовані дози мінеральних добрив під культури є середніми для кожного типу ґрунту в межах того чи іншого регіону. Для конкретного поля їх необхідно корегувати відповідно до агрохімічних та агротехнічних показників цього поля. Насамперед вводять поправки на вміст рухомих форм поживних речовин у ґрунті, попередника і удобрення його органічними та мінеральними добривами.

Норму внесення конкретного добрива у фізичній масі, D_H , кг/га, визначають з урахуванням вмісту у ньому елементу живлення за формулою

$$D_H = \frac{100 \cdot d_{\text{еж}}}{b_{\text{еж}}} \quad (8.1)$$

де $d_{\text{еж}}$ – доза елемента живлення, кг/га д.р.;

$b_{\text{еж}}$ – вміст елемента живлення в добриві, %.

Загальну кількість добрив, яку планують для внесення, вносять в один або декілька термінів із застосуванням різних способів внесення.

Загальну кількість (дозу азотного, фосфорного, калійного) мінеральних добрив, D_D , кг/га, для отримання запланованого врожаю визначають за формулою:

$$D_D = U_{\text{п}} \cdot N_D \cdot K_{\text{п}} \quad (8.2)$$

де $U_{\text{п}}$ – запланована урожайність, ц/га;

N_D – нормативні витрати добрив на отримання 1 ц урожаю;

K_{II} – поправочний коефіцієнт на вміст поживних речовин у ґрунті, (коли середній вміст фосфору і калію $K_{II} = 1,3$; підвищений фосфор $K_{II} = 1,0$ і калій $K_{II} = 0,7$; коли дуже високий вміст $K_{II} = 0,5$; на вміст азоту $K_{II} = 1$).

Фосфорні і калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні – у три терміни: 1/3 загальної норми – під час першого весняного підживлення, 2/3 – на початку фази виходу в трубку для колосових культур.

Порядок виконання роботи

Рекомендації щодо внесення і виносу добрив подають у кілограмах діючої речовини (ДР).

Дозу внесення добрива, $D_{д}$, кг на 1 га, визначають залежно від процентного вмісту в ньому ДР, користуючись формулою:

$$D_{д} = \frac{D_{р}}{D_{др}} \cdot 100\%$$

де $D_{р}$ – рекомендована доза ДР добрива на 1 га, кг;

$D_{др}$ – вміст діючої речовини у даному добриві (в процентах).

Приклад. Необхідно внести 90 кг азоту у вигляді аміачної селітри, яка містить 34 % ДР азоту.

Розрахунком визначимо необхідну кількість добрив

$$90 \cdot 100 / 34 = 265 \text{ кг}$$

Отже, потрібно внести 265 кг аміачної селітри на один гектар поля

Розміщуючи добрива у сівозміні враховують:

1. Відношення сільськогосподарських рослин до реакції ґрунтового середовища і встановлюють черговість полів під час вапнування.

2. Характер використання поживних речовин рослинами: загальна кількість, винесена врожаєм; період найбільшої потреби; засвоєна здатність коренів культурних рослин.

3. За картографами встановлюють дози добрив, а за особливостями рослин – терміни і способи внесення для найбільш ефективного засвоєння.

Завдання виконують за такою схемою (таблиця П 8.1):

У графі 1 проставити номери полів сівозміни в порядку їх чергування.

У графу 2 внести дані з характеристики ґрунтів полів сівозміни (механічний склад ґрунту, рН сольової витяжки, гідролітична кислотність, вміст доступних форм поживних речовин).

У графу 3 внести культури (попередники), які передували культурам сівозміни.

У графі 4 вказати культури сівозміни, рекомендовані для вирощування.

У графу 5 вписати площу кожного поля сівозміни в га.

У графі 6 проставити запланований врожай кожної культури сівозміни в ц/га.

У графах 7...9 проставити коефіцієнти забезпеченості ґрунту поживними речовинами. Для цього скористатися даними таблиці П 8.2.

Наприклад: З картограми визначимо, що забезпеченість P_2O_5 на полі під озиму пшеницю середня. З таблиці П 8.2 знаходимо, що за умови середньої забезпеченості для зернових коефіцієнт для фосфору дорівнює 1, який проставляють у графу 8 напроти культури озима пшениця. Аналогічно визначають коефіцієнт для азоту і калію як основних елементів живлення.

У графі 10 проставляють вид добрив, які планують вносити.

Користуючись рекомендаціями зональних лабораторій для внесення добрив і «Довідником», проставляють кількість добрив, рекомендованих під конкретну культуру в розглядуваній зоні.

У графі 11 проставляють номер основного удобрення, перерахувавши на поправочний коефіцієнт. Для цього показники граф 7, 8, 9 (залежно від виду добрива) перемножити на норму основного удобрення. Це і буде норма основного удобрення у сівозміні з урахуванням забезпеченості ґрунту поживними речовинами.

У графі 14 проставляють центнери, добрив перерахувавши дані граф 11...13.

У графі 15 проставляють загальну кількість добрив за групами добрив з урахуванням площі, яку займає кожна сільськогосподарська культура сівозміни.

У графі 16 вказують спосіб внесення добрив і марки машин, якими вносять добрива.

Таблиця 8.1

Результати виконання роботи

№ поля	Культура попередника	Культура сівозміни	Площа, га	Запланований урожай	Поправочний коефіцієнт на забезпеченість поживними речовинами до рекомендованих доз основного удобрення			Добрива, які планують внести						
								Вид добрива	Терміни внесення			Доза добрива, ц/га	Всього добрива	Спосіб внесення (машинами)
									основне	припосівне	підживлення			
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					

Задача: на дерново-підзолистих ґрунтах під картоплю вносять $N_{120}P_{90}K_{120}$ діючої речовини. Яку кількість аміачної селітри, подвійного суперфосфату і калійної солі необхідно внести на 1 га поля?

Таблиця 8.2

Орієнтовні поправочні коефіцієнти до середніх доз добрив залежно від родючості ґрунту для різних груп культур ((відомості місцевої зональної агрохімлабораторії)

Клас ґрунту – забезпеченість (за картографією)	Зернові, зернобобові трави	Просапні	Овочеві
Дуже низький	1,5...2,0	х	х
Низький	1,3...1,5	1,5...2,0	х
Середній	1,0	1,3...1,5	1,5...2,0
Високий	0,5...0,3	0,7...0,5	1,0

Після виконання практичної роботи студенти повинні:

Знати:

- як розрахувати норми внесення добрив за діючою речовиною;
- період найбільшої потреби сільськогосподарських рослин в елементах живлення;
- терміни і способи внесення добрив для найбільш ефективного засвоювання культурними рослинами.

Вміти:

- розрахувати норми внесення мінеральних добрив.

Список рекомендованої літератури

1. Агрономія / за ред. М. М. Городнього. К. : Вища школа, 1995. 525 с.
2. Вознюк С. Т., Шаталов О. С., Вознюк Н. М. Лабораторно-практичні заняття з ґрунтознавства : навч. посіб. Рівне : РДТУ, 2000. 174 с.
3. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В. Землеробство. К. : Урожай, 1996. 384 с.
4. Практикум із землеробства : навч. посіб. / Кравченко М. С., Царенко О. М., Міщенко Ю. Г. та ін. К. : Мета, 2003. 320 с.
5. Лабораторно-практичні заняття по землеробству : навч. посіб. / Кротінов О. П., Максимчук І. П., Манько Ю. П., Руденко І. С. К. : УСГА, 1993. 280 с.
6. Лихочвор В. В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К. : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
7. Практикум із землеробства : навч. посіб. / Кравченко М. С., Царенко О. М., Міщенко Ю. Г. та ін. ; за ред. Кравченка М. С. і Гомошівського З. М. К. : Мета, 2003. 320 с.
8. Рослиництво: лабораторно-практичні заняття. Ч.П. Технічні та кормові культури : навч. посіб. / за ред. Г. К. Фурсової. Харків : ТО Ексклюзив, 2008. 356 с.
9. Основи агрономії : навч. посіб. / О. В. Солошенко, Б. С. Носко, Н. Ю. Гаврилович, А. А. Богачов, В. І. Солошенко ; за ред. О. В. Солошенко. Харків : Торнадо, 2003. 368 с.
10. Практикум з основ агрономії : навч. посіб. / О. В. Солошенко, Н. Ю. Гаврилович, Л. С. Осипова, В. І. Солошенко, С. І. Кочетова, А. М. Фесенко, В. В. Безпалько; за ред. О. В. Солошенко. Харків : Торнадо, 2009. 254 с.
11. Хомик Н. І., Довбуш А. Д., Олексюк В. П. Основи агрономії. Курс лекцій. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2015. 300 с.
12. Основи агрономії : навчальний посібник до практичних занять та самостійної роботи / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, Н. А. Антончак. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2021. 320 с.