

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Відокремлений структурний підрозділ «Ладизинський фаховий коледж
Вінницького національного аграрного університету»

Циклова комісія інженерно-технічних та агрономічних дисциплін

Відділення: інженерно-агрономічне

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ «АГРОХІМІЯ»

Галузі знань: *20 Аграрні науки та продовольство*

Спеціальності: *201 Агрономія*

Освітньо-професійний ступінь: *фаховий молодший бакалавр*

Розробив: Пронько О.А.

ЗМІСТ

Вступ. Агрохімія як наука.

Розділ 1. Хімічний склад, живлення рослин і методи його регулювання

Розділ 2. Агрохімічні властивості ґрунту

Розділ 3. Хімічна меліорація ґрунтів

Розділ 4. Мінеральні добрива, їх властивості та особливості застосування

Розділ 5. Органічні добрива

Розділ 6. Система застосування добрив

Розділ 7. Агрохімія і екологія

Теми рефератів

Перелік екзаменаційних питань з дисципліни «Агрохімія»

Рекомендована література

Перелік тестових завдань

ВСТУП

Одним із найважливіших завдань сьогодення є прискорення темпів розвитку землеробства, перетворення його на високо розвинутий сектор економіки. У вирішенні цих завдань велике значення відіграє, зокрема, більш широке і кваліфіковане застосування засобів хімізації, насамперед, мінеральних та органічних добрив і хімічних меліорантів.

Добрива – найефективніший засіб підвищення родючості ґрунтів, урожайності й поліпшення якості продукції рослинництва. Науково обґрунтоване використання добрив дає можливість керувати процесами живлення рослин, змінювати якість врожаю та впливати на родючість, фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних учених доведено, що завдяки застосуванню добрив одержують у середньому 40-50 % приросту врожаю основних сільськогосподарських культур, що значно вище, ніж частка приросту врожаю від насіння, засобів захисту рослин чи від обробітку ґрунту. Залежно від ґрунтово-кліматичних та інших умов приріст врожаю від внесення добрив значно змінюється. Так, у поліській зоні він становить 60, лісостеповій – 40, у зволоженому степу – 15, у сухому – 10 і зрошуваному степу – 40 %.

Доведено, що ефективність добрив залежить від вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів. Вапнування ґрунту, зокрема, зменшує на 20-40 % вимивання з орного шару калію, на 20-30 % підвищує ефективність азотних добрив і значно поліпшує фосфорний режим ґрунту. В зв'язку з розширенням виробництва та використання добрив у сільському господарстві зростає значення агрохімії, яка є науковою основою хімізації землеробства.

Агрономічна хімія як наука сформувалась з появою наукової методики хімічних та біологічних методів досліджень та застосуванням кількісних методів вивчення перетворення речовин. Завдання агрохімії різноманітні: вона вивчає мінеральне живлення рослин; характер хімічних та біологічних процесів, які відбуваються в ґрунті та рослині; використання добрив, засобів хімічної меліорації, ріст-активуючі речовини.

Агрономічна хімія розробляє рекомендації ефективного використання добрив і хімічних меліорантів з урахуванням вмісту, розподілу та динаміки рухомих форм поживних речовин у ґрунті в конкретних ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умовах з метою підвищення урожайності сільськогосподарських культур при одночасному підвищенні родючості ґрунту та забезпеченню охорони навколишнього середовища.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів знань та умінь із відтворення родючості ґрунту, використання добрив для збільшення виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції без шкоди навколишньому середовищу за зниження її собівартості, використання комп'ютерної техніки та сучасних методів аналізу рослин, ґрунту та добрив.

Завданням навчальної дисципліни є навчитись розпізнавати органолептично та за допомогою хімічних реакцій види і форми добрив; визначати рівень забезпеченості сільськогосподарських культур поживними речовинами ґрунту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- стан та перспективи хімізації в Україні та світі;
 - значення хімізації в умовах ринкових відносин та її вплив на екологічний стан довкілля;
 - хімічний склад рослин, їх живлення та методи його регулювання;
 - агроекологічне значення добрив у збереженні родючості ґрунту, підвищення урожайності с.-г. культур і отриманні біологічно цінної продукції;
 - хімічні процеси, що відбуваються в ґрунті;
 - шляхи регулювання кислотності ґрунту і зниження надходження радіонуклідів у рослину під час застосування хімічних меліорантів;
 - основні показники якості ґрунтів України, та їх сільськогосподарське використання;
 - види і форми добрив, їх властивості, застосування, оптимальні умови зберігання та транспортування;
 - екологічні основи використання регуляторів росту рослин;
 - шляхи усунення негативної післядії добрив і підвищення їх ефективності;
 - бактеріальні препарати та ріст активуючі речовини;
 - технології та схеми внесення добрив і хімічних меліорантів, машини для їх внесення;
 - систему застосування добрив;
 - методи хімічної меліорації ґрунту;
 - екологічні проблеми внесення добрив;
 - сучасні методи досліджень ґрунту, рослин, добрив;
- вміти:**
- визначати рівень забезпеченості сільськогосподарських культур поживними речовинами із ґрунту;
 - визначати рівні забруднення ґрунту екологічно небезпечними речовинами під час внесення добрив;
 - розпізнавати види і форми добрив;
 - встановлювати норми внесення добрив для одержання прогнозованої

(планової) урожайності;

визначати необхідність проведення хімічної меліорації та норму хімічних меліорантів;

брати участь у вдосконаленні прийомів використання добрив з урахуванням ґрунтово-кліматичних, агротехнічних, агрохімічних та сортогенетичних особливостей культур;

брати участь у розробці технологій використання добрив у поєднанні з меліорантами і засобами захисту рослин;

визначати агрономічну, економічну та енергетичну ефективність використання добрив;

забезпечувати ефективні умови під час зберігання і транспортування добрив.

ТЕМА 1. АГРОХІМІЯ – НАУКОВА ОСНОВА ХІМІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

При опрацюванні матеріалу даної теми необхідно звернути увагу на народногосподарське значення використання добрив, їх економічну й агрохімічну ефективність. Необхідно розуміти значення мінеральних та органічних добрив у підвищенні урожайності та поліпшенні якості сільськогосподарської продукції в різних ґрунтово-біокліматичних поясах України.

Спеціалісти сільського господарства повинні знати історію розвитку світового землеробства, вітчизняної сільськогосподарської науки та агрономічної хімії; знати праці видатних вчених України – А.Є. Зайкевича, С.М. Богданова, В.Г. Ротмістрова, Б.М. Рожественського, О.І. Душечкіна, Е.П. Вотчала, К.К. Гедройца, О.Н. Соколовського, П.А. Власюка, І.Л. Колоші, С.С. Рубіна та ін.

Зверніть увагу на роль зарубіжних вчених (Ж.Б. Буссенго, Ю. Лібіха, О.М. Енгельгардта, Д.М. Менделєєва, П.А. Костичева, К.А. Тімірязєва і особливо Д.М. Прянишникова та його учнів), працями яких було закладено наукову основу і розвинуто фізіолого-біохімічний та агрономічний напрями сучасної агрохімії.

Також слід знати теорію врожаю та закони агрохімії, їх використання в підвищенні ефективності добрив, відтворенні родючості ґрунту та підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур.

Методи досліджень в агрохімії

Раціональне використання добрив неможливе без знань потреби рослин в елементах живлення в різні фази розвитку та вмісту в ґрунті доступних рослинам поживних речовин. Потребу рослин в добривах можна встановити за допомогою аналізу ґрунту та рослини, візуального вивчення рослини, листової діагностики, методу мічених атомів.

Агрономічна хімія користується різними методами досліджень - біологічними, мікробіологічними, хімічними, фізичними, які використовуються одночасно і взаємно доповнюють одні одних. Біологічні методи включають польові (тимчасові, стаціонарні, тривалі, виробничі), вегетаційні та лізиметричні досліді. Найбільшої уваги заслуговують польові та вегетаційні досліді, за допомогою яких проводиться вивчення теоретичних та практичних питань використання добрив. Польові досліді є основним методом вивчення дії добрив на врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції, родючість ґрунту тощо. На основі їх даних розробляють та обґрунтовують раціональні прийоми та системи використання добрив.

Тому студентам необхідно ознайомитись з основними положеннями методики польових дослідів (вірогідність і переконливість результатів, типовість досліді, точність досліді і достовірність даних досліді, складання схеми досліді, вибір площі та розміщення ділянки для

проведення досліду, методика і техніка проведення польових дослідів, повторюваність і повторення досліду, техніка спостережень і методи обліку урожаю, статистична обробка даних урожайності) для того, щоб при необхідності вміти проводити їх самостійно для вирішення питань, які виникають у виробничій практиці.

Досить часто із-за складності проведення польових дослідів з добривами в практиці використовують виробничі досліди для вивчення ефективності застосування добрив в поєднанні з комплексом інших елементів агротехніки вирощування культур. Виробничі досліди проводяться на великих площах, що значно полегшує механізацію багатьох трудомістких процесів.

Питання для самоперевірки

1. Що входить до предмету науки агрохімії? Які методи наукових досліджень використовуються для їх вивчення?

2. Зв'язок агрохімії з іншими науками. Чому агрохімію вважають науковою основою хімізації землеробства?

3. Яке значення органічних та мінеральних добрив у підвищенні врожайів та поліпшенні якості рослинницької продукції в різних ґрунтово-біокліматичних поясах України?

4. Який приріст врожаю забезпечує 1 т гною та 1 кг поживних речовин мінеральних добрив у Поліссі, Лісостепу та Степу України?

5. Який рівень забезпечення 1 га ріллі в кілограмах поживних речовин за рахунок мінеральних добрив та насиченість 1 га ріллі органічними добривами в тоннах у вашому господарстві, області, Україні та країнах зарубіжжя?

6. Визначте історичний час та прізвище вченого, який обґрунтував мінеральну теорію живлення рослин - наукову основу сучасної агрохімії?

7. Хто вперше запропонував проведення припосівного (рядкового) удобрення сільськогосподарських культур?

8. Оцініть агрохімічну характеристику ґрунтів вашого господарства та визначте основні напрями збереження та підвищення їх родючості.

9. Які ви знаєте методи досліджень в агрохімії?

20. Яка роль польового досліду для вивчення ефективності добрив та розробки обґрунтованих систем їх використання?

11. Які основні елементи методики проведення польового досліду?

12. Яка роль вегетаційного досліду для вивчення питань живлення рослин і використання добрив?

13. З якою метою проводять лабораторні дослідження?

14. Значення методу мічених атомів у вивченні питання використання поживних речовин рослинами з ґрунту та добрив.

РОЗДІЛ 1: ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН І МЕТОДИ ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Урожайність сільськогосподарських культур та якість продукції обумовлюється біохімічними процесами, хід яких визначається біологічними особливостями рослин та залежить від умов зовнішнього середовища. Поліпшити живлення рослин можна за допомогою добрив, але для їх правильного застосування необхідно глибоке знання питань кореневого та повітряного живлення, їх взаємозв'язку та впливу на величину та якість врожаю.

Звернути увагу на умови правильного живлення рослин -повітряне (некореневе, фотосинтез) та кореневе (мінеральне) живлення рослин, їх взаємозв'язок та значення у формуванні врожаю. Велику роль у розвитку науки про живлення рослин відіграли наукові праці К.А. Тімірязєва, який вважав, що землеробство стало тим, чим воно є, завдяки агрономічній хімії, фізіології рослин та науковим працям Д.А. Сабініна, в яких показано взаємозв'язок фотосинтезу з мінеральним живленням рослин.

При вивченні цього розділу підручника та додаткової літератури рекомендується виділити такі важливі питання.

Хімічний склад рослин та якість врожаю

Хімічний склад рослин досить різноманітний і ще не повністю вивчений. Рослина складається із сухої речовини та води, яка становить 75-95 % маси живої рослини. При досяганні зернових культур вміст води в зерні та соломі зменшується до 12-15 %. Зелена маса, корене- і бульбоплоди, плоди огірків, помідорів містять 75-95 % вологи. До складу сухої речовини входить 90-95 % органічних сполук та 5-10 % мінеральних. Органічні сполуки в рослинах-це білки та інші азотисті сполуки, жири або ліпоїди, вуглеводи (моносахариди, оліго- та полісахариди), ферменти, глюкозиди тощо. Вміст органічних сполук визначає якість рослинницької продукції.

У рослині виявлено 78 хімічних елементів із 108 відомих у природі. Тому для вмілого впливу на живлення рослин необхідно знати їх хімічний склад. Аналізи рослинного матеріалу дають можливість визначити потребу в добривах, простежити за динамікою поживних речовин у рослині, встановити винос елементів живлення з врожаєм, розрахувати норми добрив, оцінити якість сільськогосподарської продукції.

Знайомлячись з хімічним складом рослин, зверніть увагу на те, які з хімічних елементів є органогенними, зольними та головними елементами живлення, які з них належать до макро- і мікроелементів, яка їх роль у живленні рослин, вплив на вміст білків, жирів, вуглеводів та інших органічних сполук.

При вивченні цього матеріалу доцільно скласти таблицю з основними показниками, за якими визначають якість зерна, коренеплодів, картоплі,

овочів, плодів та інших видів рослинницької продукції.

Динаміка засвоєння поживних речовин рослинами

В різні періоди вегетації у відношенні рослин до умов живлення спостерігається періодичність, яка визначається темпами росту та нагромадження сухої речовини. Тому в живленні рослин виділяють такі періоди:

критичний - за якого різка нестача, порушення співвідношення чи надлишок елементів живлення призводить до небажаних порушень у рості та розвитку рослин; період

максимального поглинання - час, за який у рослини надходить найбільша кількість поживних речовин.

Знаючи особливості динаміки поглинання азоту, фосфору і калію основними сільськогосподарськими культурами (озимі та ярі зернові, овочеві, плодові та інші культури), можна ефективніше застосовувати добрива, вносячи їх до посіву (*основне удобрення*), при посіві (*рядкове удобрення*) та в підживлення.

Зверніть увагу на задачі, дози, строки внесення і способи заробки основного удобрення. Зрозумівши роль припосівного удобрення, виясніть, які добрива доцільніше використовувати для цієї мети. Підживлення проводять у різні строки під час вегетації рослин; потрібно знати, як впливає підживлення в ранні і пізні строки вегетації на урожайність і якість продукції сільськогосподарських культур.

Вплив умов зовнішнього середовища на надходження поживних речовин у рослину

Слід засвоїти, як впливають умови навколишнього середовища (валовий вміст, наявність та кількість доступних форм поживних речовин у ґрунті, концентрація, фізіологічна зрівноваженість, реакція, осмотичний тиск, буферність та окислювально-відновні властивості ґрунтового розчину, співвідношення макро- і мікроелементів, вологість ґрунту і повітря, аерація, тепло і світло, фізіологічна реакція солей, ґрунтові мікроорганізми, їх кількісний та видовий склад, інтенсивність проходження мікробіологічних процесів та ін.) та біологічні особливості (інтенсивність росту і розвитку, кореневі виділення і здатність до засвоєння речовин із важкорозчинних сполук) та фізіологічний стан сільськогосподарських культур на поглинання елементів живлення рослинами. Студент повинен вміти пояснити, в чому суть антагонізму та синергізму іонів, чому сприятливі умови для живлення рослин утворюються при фізіологічно зрівноваженому поживному розчині.

Звернути увагу на *позакореневе живлення рослин* – здатність рослин засвоювати деякі елементи живлення через листки.

Сучасне уявлення про надходження елементів живлення в рослину та їх засвоєння

Засвоїти, в яких формах рослини вбирають елементи живлення. Надходження елементів живлення в рослину відбувається з допомогою двох

автономних механізмів - пасивного та активного. Уявити суть пасивного та активного механізмів надходження елементів живлення та запропонованих у даний час теорій та гіпотез для пояснення механізму надходження поживних речовин до кореневої системи рослин (кореневе перехоплювання, масовий потік, дифузія) та поглинання їх рослинами (дифузійно-осмотична, ліпідна, ультра-фільтраційна, адсорбційна, теорія вільного простору, переносників, іонних насосів, симпорт та антипорт, апопласт і сімпласт, піноцетоз, електрохімічна тощо). Усі вони мають наукове обґрунтування і місце в надходженні поживних речовин у рослину.

Вибіркова здатність рослин

Активне вбирання рослинами поживних речовин носить вибірковий характер. Це пов'язано з обміном речовин у рослині, а саме: більша частина ввібраних елементів живлення уже в кореневій системі переходить у складні органічні сполуки. Дослідженнями встановлено, що корені є не тільки органами поглинання і передачі з ґрунту поживних речовин, а й органами синтезу органічних сполук за допомогою складних біохімічних і фізіологічних перетворень. Виявлено, що в корінні рослин синтезується до 14-16 амінокислот із 20, що входять до складу білка.

Завдяки цьому порушується рівновага між складом ґрунтового розчину та клітинним соком рослин. У більшості випадків концентрація солей і окремих іонів у клітинному соку рослин значно вища, ніж у ґрунтовому розчині. При цьому різні катіони і аніони засвоюються рослинами з ґрунтового розчину в неоднаковій кількості, що зумовлюється їх певним значенням у синтезі органічних сполук під час формування нових тканин і органів рослин.

Фізіологічна реакція добрив

Поглинання елементів живлення рослинами є активним процесом, який тісно пов'язаний із життєдіяльністю всієї рослини та вимагає затрат енергії. Поживні речовини надходять у рослину проти градієнту концентрації, тобто з ґрунтового розчину з меншою концентрацією переміщуються в вакуолу з розчином більшої концентрації. Необхідна для цього енергія виділяється при диханні, інтенсивність якого визначається ходом процесу фотосинтезу. При цьому елементи живлення надходять у рослину шляхом обмінної адсорбції.

Обмінним фондом іонів у рослинах є катіони водню H^+ і аніони вугільної кислоти $HC03^-$, що утворюються в процесі дихання клітин. Корені постійно дихають і виділяють $C02$, який розчиняючись у клітинному соку, утворює вугільну кислоту, що дисоціює на іони H^+ і $HC03^-$.

Ці іони насичують поверхню коренів і кореневих волосків і здатні обмінюватись на катіони й аніони ґрунтового розчину.

Катіони ґрунту K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} відразу вступають в обмінну реакцію і витісняють із поверхні коренів катіони H^+ . Аніони NO_3^- , Cl^- , $H_2P0_4^-$, $S0_4^{2-}$ та інші обмінюються і витісняють у розчин аніони $HC03^-$.

Значення тих чи інших катіонів і аніонів у живленні рослин визначає різну інтенсивність їх поглинання. В результаті цього ті іони, які залишаються в ґрунтовому розчині, будуть обумовлювати його підкислення або підлужування. Тому вибіркова поглинальна здатність рослин буде зумовлювати фізіологічну реакцію солей, а значить, і мінеральних добрив. Фізіологічна реакція солей проявляється при взаємодії мінеральних добрив із рослинами в процесі живлення, що потрібно враховувати під час їх внесення.

Фізіологічно кислими називають добрива (NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KCl , K_2SO_4 та ін.), з яких рослини більше засвоюють катіони, а аніони, що залишаються у розчині, підкислюють ґрунтове середовище. Фізіологічна кислотність амонійних добрив вища ніж калійних. У ґрунті фізіологічна кислотність найбільше проявляється в зоні діяльності молодих корінців.

Фізіологічно лужними називають добрива (NaN_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ тощо), з яких рослини засвоюють переважно аніони, а катіони, що залишаються у розчині, підлужують ґрунтове середовище.

Фізіологічно нейтральними є добрива, з яких рослини в однаковій кількості засвоюють катіони й аніони; вони істотно не змінюють реакції ґрунтового розчину.

Біологічно кислими є амонійні та амідні добрива, що частково окислюються в ґрунті нітрифікуючими бактеріями, внаслідок чого утворюється азотна і сірчана кислоти:
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 4\text{O}_2 \rightarrow \text{HN}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

Біологічне підкислення ґрунту відбувається при внесенні безводного аміаку, аміачної води, сечовини, дещо менше - сульфату амонію і ще менше - хлориду амонію, тому що аніони SO_4 і Cl пригнічують життєдіяльність нітрифікуючих бактерій.

Реакцію добрив треба враховувати при їх застосуванні під сільськогосподарські культури, особливо на малобуферних ґрунтах. Фізіологічно кислі добрива слід застосовувати на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, а фізіологічно лужні - на кислих ґрунтах.

Питання для самоперевірки

1. В чому суть живлення рослин повітряного (фотосинтезу) та кореневого (мінерального), їх взаємозв'язку та значення у формуванні врожаю?

2. Яка фізіологічна роль азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію, заліза, сірки та найважливіших мікроелементів в житті рослин?

3. Як впливає кількісний та видовий склад ґрунтових мікроорганізмів та інтенсивність проходження мікробіологічних процесів ґрунту на його родючість та живлення рослин?

4. Як впливає нестача окремих елементів живлення на ріст і розвиток рослин?

5. Як впливає надлишок окремих елементів живлення на ріст і розвиток рослин?

6. Як змінюється потреба в поживних речовинах в різні періоди

розвитку в зернових, картоплі, буряків, капусти?

7. Як відбувається вбирання поживних речовин рослинами?

8. Чим обумовлюється фізіологічна реакція добрив? Назвіть фізіологічно кислі та фізіологічно лужні мінеральні добрива.

9. Що таке фізіологічно зрівноважений розчин? Антагонізм та синергізм іонів.

10. Які рослини можуть засвоювати фосфор і калій із важкодоступних сполук, а які - не можуть? Чим пояснити різне відношення рослин до важкодоступних фосфатів і калійних сполук?

11. Як впливають добрива на ріст і розвиток рослин, величину та якість врожаю?

12. Назвіть найважливіші періоди в живленні рослин.

13. Які завдання основного та припосівного внесення добрив і підживлень?

РОЗДІЛ 2. АГРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ РОДЮЧІСТЬ, СКЛАД І ВБИРНА ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТУ

Правильне застосування добрив можливе на основі глибоких знань складу та найважливіших властивостей ґрунту. Тому спеціаліст сільського господарства повинен мати чітке уявлення про вплив органічних і мінеральних добрив, вапнування та гіпсування, а також системи обробки ґрунту на інтенсивність проходження в ньому мікробіологічних процесів і, залежно від цього, – на потенційну та ефективну родючість ґрунту.

Уважно слід опрацювати матеріал про склад ґрунту, ознайомитись із агрохімічною характеристикою найважливіших ґрунтових типів України та ефективністю добрив у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Обов'язково ознайомтесь із наявними в господарстві ґрунтовими картами, агрохімічними картографами та агрохімічними паспортами полів. Студент повинен добре розуміти суть хімічних та біологічних процесів, які проходять у ґрунті, зрозуміти їх роль у перетворенні поживних речовин та підвищенні ефективної родючості ґрунту.

Найбільшої уваги вимагають питання про види вбирної здатності ґрунту, його реакції, буферності, ємності вбирання та склад ввібраних катіонів, здатність ґрунту поглинати та утримувати у ввібраному стані аніони.

Важливо зрозуміти суть біологічної, хімічної та обмінної вбирної здатності ґрунту та основні закономірності, які визначають взаємодію добрив з ґрунтовим вбирним комплексом (ГВК).

Знаючи характер перетворень добрив у ґрунтах, можна посилити їх дію на ґрунтову родючість та урожайність сільськогосподарських культур, регулюючи строки, способи, прийоми, норми, дози внесення та підбираючи відповідні форми добрив.

Особливу увагу слід звернути на заходи створення нормального проходження біологічних процесів у ґрунті.

Питання для самоперевірки

1. Яка роль у живленні рослини складових фаз ґрунту: повітря, фунтового розчину та твердої фази? Які елементи живлення та із яких фаз ґрунту вбираються рослинами?
2. Від чого залежать валові запаси та вміст рухомих форм поживних речовин різних ґрунтах?
3. Які заходи регулюють вміст рухомих форм поживних речовин у ґрунтах?
4. Який вміст основних елементів живлення в дерново-підзолистих, сірих лісових та чорноземних ґрунтах?
5. Які є види родючості ґрунту?
6. Яке значення мають ґрунтові мікроорганізми в підвищенні ефективної родючості ґрунту?
7. Що пригнічує діяльність ґрунтових мікроорганізмів?
8. Яке значення має ємність вбирання при взаємодії ґрунту з добривами?
9. Напишіть, яким перетворенням піддається суперфосфат в кислих та нейтральних ґрунтах.
10. В чому суть обмінної вбирної здатності поживних речовин в ґрунті при внесенні добрив? Які закономірності обмінної вбирної здатності?

РОЗДІЛ 3. ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ ҐРУНТІВ

ВАПНЯНІ ДОБРИВА І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ. ГПСУВАННЯ ЛУЖНИХ ҐРУНТІВ

В Україні нараховується близько 10 млн. га ґрунтів, у тому числі 7,7 млн. га ріллі, що потребують вапнування. Потреба у вапнуванні ґрунтів ще більше зростає у зв'язку з інтенсифікацією сільського господарства, збільшенням виробництва та застосуванням мінеральних добрив. Правильно організувати вапнування можна лише на науковій основі.

Теоретичні основи вапнування кислих ґрунтів було розроблено К. К. Гедройцем.

При вивченні цієї теми студент повинен ознайомитися з відношенням мікроорганізмів та різних сільськогосподарських культур до реакції ґрунту та підвищеного вмісту в ґрунтовому розчині солей алюмінію, марганцю, заліза, засвоїти роль та значення кальцію та магнію в живленні рослин. Засвоєння цих знань дасть можливість зрозуміти багатосторонній вплив вапна на ґрунт.

Необхідно звернути увагу на особливості вапнування ґрунту в тих випадках, коли в сівозміні є культури, які негативно реагують на надлишок вапна (картопля, соняшник, тютюн, льон, середела, синій і жовтий люпин), а також помідори, малина.

Велике значення має визначення правильних строків та способів внесення повних та малих норм вапна, обґрунтування використання

вапняних добрив у сівозміні.

Важливим є питання про поєднання вапнування кислих ґрунтів із застосуванням органічних і мінеральних добрив, особливо при довготривалому використанні.

Потрібно знати, як готувати вапняні добрива до внесення в ґрунт, які вапнякові матеріали краще використовувати на легких за механічним складом ґрунтах із низьким вмістом магнію.

Значні території земель України (4,1 млн. га) зайнято солонцевими та засоленими ґрунтами, що характеризуються лужною реакцією ґрунтового розчину. При вивченні розділу про гіпсування необхідно зрозуміти задачі цього заходу, який є корінним засобом поліпшення солонцевих ґрунтів, уяснити способи гіпсування, умови, які підвищують ефективність цього методу.

Для закріплення пройденого матеріалу рекомендується ознайомитися з видовим складом бур'янів, ступенем вираження підзолистого горизонту на полях господарства та зробити попередні висновки про реакцію ґрунтів, вияснити, які вапняні добрива використовуються в господарстві. Крім цього, корисно ознайомитися з наявними в господарстві картографіями ґрунтової кислотності, заходами з вапнування кислих ґрунтів за останні роки та даними про ефективність цього заходу.

Питання для самоперевірки

1. Як реагують ґрунтові мікроорганізми та сільськогосподарські культури на реакцію ґрунту та вапнування?
2. В чому проявляється негативна дія підвищеної кислотності на рослини і властивості ґрунту?
3. Як взаємодіють вапняні добрива з ґрунтом? Яка їх роль у поліпшенні фізичних властивостей ґрунту?
4. Як визначається потреба ґрунту у вапнуванні?
5. Як розраховується норма вапна за величинами обмінної та гідролітичної кислотності?
6. Чим пояснюється вища ефективність доломітизованих вапняків?
7. Як розраховуються норми певного вапняного добрива?
8. В які строки та якими способами вносять вапняні добрива?
9. На яких ґрунтах проводять гіпсування?
10. Які норми гіпсу вносять? Як розрахувати норму гіпсу?

РОЗДІЛ 4. МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ

При ознайомленні з цим розділом необхідно сформулювати поняття про добрива, види і форми добрив, їх класифікацію та визначення. Умовно

добрива

поділяють за походженням (місцеві, промислові), хімічним складом (органічні, мінеральні; прості, концентровані; однокомпонентні, комплексні; мікродобрива), агрономічним призначенням (прямої, побічної дії).

Необхідно вияснити, як змінюється урожайність основних сільськогосподарських культур у господарстві у зв'язку із змінами в надходженні мінеральних добрив. Студенту потрібно ознайомитися із забезпеченням ними 1 га ріллі в кілограмах по діючій речовині та співвідношенням поживних речовин, які надходять із мінеральними добривами.

Питання для самоперевірки

1. Як класифікуються мінеральні добрива?
2. Яка забезпеченість 1 га ріллі мінеральними добривами у вашому господарстві?

Агрохімічні засоби, їх класифікація і застосування

Азотні добрива.

1. *Роль азоту в живленні рослин.* Необхідно знати, чим обумовлюється виключне значення азоту для життя рослин, до складу яких органічних сполук входить азот, як здійснюється синтез амінокислот. Виясніть, чому початковою формою азоту, на основі якої можуть синтезуватися амінокислоти є відновлена (аміачна) форма. Чому нітрати, які засвоїлись рослинами, у випадку нітратного живлення рослин повинні попередньо відновитись до аміаку?

2. *Вміст азоту в ґрунтах та кругообіг азоту в природі та господарстві.* Потрібно чітко знати, в яких формах і скільки знаходиться азоту в ґрунтах, а також роль гумусу ґрунту як джерела азотного живлення рослин.

Живлення рослин здійснюється за рахунок мінеральних форм азоту, тому слід добре знати процеси перетворення азоту в ґрунті та способи їх регулювання.

Виясніть, якими шляхами відбувається нагромадження азоту та втрати його з ґрунту. Важливим джерелом збагачення ґрунту азотом є посіви бобових культур, головним чином, багаторічних бобових трав. Необхідно знати умови, при яких найбільш продуктивно проявляється азотофіксуюча здатність бульбочкових бактерій.

Проаналізуйте, як складається азотний баланс у вашому господарстві, тобто приблизно визначте, скільки азоту вноситься в ґрунт з гноєм, мінеральними добривами, кореневими рештками багаторічних бобових трав та який винос азоту з урожаєм.

3. *Форми азотних добрив, їх склад, властивості та використання.* Виробництво азотних добрив ґрунтується переважно на використанні синтетичного аміаку (NH₃). Джерелом азоту для цього є атмосфера. Водень для синтезу аміаку найчастіше добувають з природного та супутніх нафтових

газів. Синтетичний аміак добувають під час взаємодії хімічно чистих типу і водню у співвідношенні 1:3.

Сучасний асортимент азотних мінеральних добрив, що випускаються промисловістю, поділяється на шість груп: нітратні, аміачні, амонійні, амонійно-нітратні, амідні та аміакати. В окрему групу виділяються повільно діючі азотні добрива. При вивченні окремих видів азотних, а також інших добрив рекомендується користуватися таким планом: спосіб виробництва добрива, склад, відсотковий вміст діючої речовини, агрегатний стан, фізичні властивості, характер взаємодії добрива з ґрунтом (вбирання добрива, рухомість його в ґрунті), використання рослинами (виникнення фізіологічної реакції), вплив на розвиток рослин та якість врожаю, способи, норми, дози та строки внесення добрив.

Вітчизняне виробництво випускає такий асортимент азотних добрив: аміачна селітра, сульфат амонію, хлорид амонію, натрієва і кальцієва селітри, карбамід, рідкий аміак, аміачна вода, аміакати, КАС, повільно діючі азотні добрива.

Питання для самоперевірки

1. Яка фізіологічна роль азоту в житті рослин?
2. Які зовнішні ознаки азотного голодування рослин?
3. Які особливості живлення рослин аміачним і нітратним азотом?
4. Який загальний вміст і запас азоту в різних ґрунтах? Від чого це залежить?
5. В яких формах знаходиться азот в ґрунті і які з них є доступними для живлення рослин?
6. Що таке амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація? Які умови сприяють розвитку цих процесів?
7. Що є сировиною для виробництва азотних добрив?
8. Які фізичні властивості різних форм азотних добрив? Які ви знаєте заходи поліпшення фізичних властивостей добрив?
9. Яка фізіологічна реакція аміачної селітри, сульфату амонію, натрієвої селітри? Як виникає фізіологічна реакція і чому її слід враховувати при застосуванні добрив?
10. Які способи сприяють підвищенню ефективності азотних добрив?

Фосфорні добрива

Вивчення цієї теми слід починати з вивчення ролі фосфору в живленні рослин. Із значної кількості органічних сполук, до складу яких входить фосфор, найбільше значення мають нуклеїнові кислоти та нуклеопро-теїди. Необхідно знати значення інших фосфорорганічних сполук – фітину, фосфатидів, фосфопро-теїдів, нуклеїнових кислот, сахарофосфатів, макроергічних та інших сполук.

Основним джерелом фосфору для рослин є аніони ортофосфорної кислоти – $H_2PO_4^-$, $HP_0_4^{2-}$, PO_4^{3-} .

Потрібно мати чітке уявлення про ступінь

розчинності та доступності рослинам різних солей цієї кислоти. Деякі рослини мають здатність використовувати важкорозчинні фосфати ґрунту. Виясніть, чим обумовлюється така їх здатність. Зверніть увагу на характеристику зовнішніх ознак фосфорного голодування. Знання вмісту та форм фосфору в різних ґрунтах, а також процесів їх перетворення, дає можливість більш ефективно застосовувати фосфорні добрива з урахуванням наявних у ґрунті запасів цього елемента живлення. Значення фосфору в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур визначається тим, що майже всі ґрунти країни потребують внесення цього поживного елемента. Звернути увагу на проблеми фосфору в землеробстві та заходи їх розв'язання.

При вивченні питань ефективного застосування фосфорних добрив слід мати на увазі, що ці добрива характеризуються низькою рухомістю в ґрунті, внаслідок чого використання їх рослинами в рік внесення невелике і в середньому складає 10-20 %. Частина фосфору використовується рослинами в наступні роки, що обумовлює тривалу Ознайомтеся із складом, властивостями та використанням таких водорозчинних добрив: збагачений суперфосфат, суперфосфат амонізований та суперфос.

Із напіврозчинних добрив випускаються: преципітат, фосфатшлак, томасшлак, знефторений фосфат, термофосфати, плавлений магнезійний фосфат.

Питання для самоперевірки

1. Яке значення фосфору для живлення рослин? До складу яких найважливіших сполук в рослинах входить фосфор?
2. Які сполуки є джерелом фосфору для живлення рослин?
3. Чим обумовлюється здатність деяких рослин використовувати важкорозчинні фосфати з ґрунту? Які це рослини?
4. Як здійснюється вбирання фосфору рослинами в різні періоди їх розвитку? В якій частині врожаю нагромаджується більше фосфору і чому?
5. Як впливає фосфор на якість врожаю?
6. Який загальний вміст і в яких формах знаходиться фосфор в різних ґрунтах?
7. Де знаходяться поклади апатитів та фосфоритів? їх склад, використання та способи збагачення.
8. Як виробляють фосфоритне борошно? Яке значення має розмір часточок цього добрива?
9. Як впливають ґрунтові умови на ефективність фосфоритного борошна та якими заходами її підвищують?

Калійні добрива

Як і в попередніх темах, вивчення слід почати з виявлення значення калію для життя рослин. На відміну від азоту і фосфору калій не входить до складу органічних сполук в рослинах, але значення його для них дуже

важливе та різноманітне.

Потрібно знати вміст і форми сполук калію в різних ґрунтах та його доступність для рослин. Важливо зрозуміти, чому при відносно високому вмісті калію в ґрунті внесення калійних добрив дає позитивний результат, особливо під такі культури, як цукрові буряки, картопля, капуста, кукурудза, соняшник; чому потреба рослин в калію посилюється із зростанням азоту та фосфору в ґрунті і чому систематичне внесення гною зменшує потребу в калійних добривах та як змінюється норма внесення калійних добрив після вапнування ґрунту.

Калійні мінерали поступають для виробництва концентрованих калійних добрив, проте деякі з них можуть застосовуватися на добрива безпосередньо (наприклад, сильвініт, каїніт). Тому необхідно знати особливості використання сирих (не перероблених) калійних солей у якості добрив та чим викликано різке скорочення їх використання. При вивченні окремих видів калійних добрив використовуйте план, який наведено в розділі "Азотні добрива".

Слід чітко в'яснити різницю між хлористим калієм та 30-40 % калійними солями їх недоліки та переваги і особливості використання, чому вони найбільш придатні для внесення під коренеплоди. Із мінералів шеніта, лангбейніта виробляють добрива – калімаг (калійномагнієвий концентрат або КМК) і калімагнезію, які не містять хлору.

Ці добрива завдяки відсутності хлору та наявності магнію мають переваги над хлористим калієм при удобренні картоплі, льону, овочевих та плодово-ягідних культур, особливо на легких ґрунтах, бідних на магній. Уважно опрацюйте розділ про використання калійних добрив під різні сільськогосподарські культури.

Питання для самоперевірки

1. Яке значення має калій для життя рослин?
2. Як розподіляється калій між товарною і нетоварною частинами врожаю і яке це має значення для кругообігу калію в землеробстві? В чому особливість кругообігу калію в сільському господарстві в порівнянні з кругообігом фосфору та азоту?
3. Які ви знаєте форми калію в ґрунті (доступні та недоступні для рослин) та який їх вміст?
4. Поясніть, чому вміст калію в ґрунті залежить від його механічного складу?
5. Дайте характеристику складу покладів калійних солей в Україні.
6. Який вплив хлору, сірки, натрію та інших домішок в калійних добривах на рослини та ґрунт?
7. В чому полягають особливості застосування сильвініту, каїніту, полігаліту та інших сирих калійних добрив?

Комплексні добрива

По кількості поживних елементів добрива можна розділити на такі групи:

прості, які містять один елемент живлення; *змішані* – механічна суміш

двох або декількох простих добрив; *складні*, які містять два або декілька поживних елементів у складі однієї хімічної сполуки; *складно змішані*, в складі яких декілька елементів живлення знаходяться не в одній хімічній сполуці, а в одній гранулі, які одержують при певних технологічних процесах виробництва добрив. Потрібно добре засвоїти різницю між цими групами добрив, тому що досить часто всі добрива, які містять декілька елементів живлення, називають складними.

Виробництву складних та складно змішаних добрив у даний час приділяється значна увага, тому що вони мають ряд переваг перед простими формами. В світі існує більше 2,5 тис. марок різних комплексних добрив. Ці добрива, як правило, мають високу концентрацію поживних речовин, що зменшує затрати на їх транспортування та внесення в ґрунт.

Недоліком деяких складних добрив (наприклад амофосу, калійної селітри) є досить широке співвідношення між елементами живлення, які входять до їх складу, що обмежує їх використання.

В складно змішаних добривах співвідношення поживних речовин можна змінювати в широких межах, що позитивно відрізняє їх від складних.

Питання для самоперевірки

1. Як класифікують комплексні добрива?
2. В чому полягають агротехнічні й економічні переваги комплексних добрив?
3. Які властивості та умови ефективного використання складних добрив?
4. Які властивості нітрофосок та умови їх ефективного використання.
5. Які вимоги ставляться до виготовлення змішаних добрив?
6. Як виготовити рідкі комплексні добрива й ефективно їх використати?

Мікродобрива. Технологія застосування і зберігання мінеральних добрив

Мікродобривами називають такі добрива, до складу яких входять сполуки, що містять мікроелементи (бор, молібден, мідь, цинк, марганець та інші). Застосування мікродобрив навіть у незначних кількостях здійснює позитивний вплив на розвиток рослин. Ефективність мікродобрив проявляється майже на всіх ґрунтах України.

Студенти повинні знати, яке значення мають мікроелементи в житті рослин, на яких ґрунтах частіше всього виникає їх нестача та які культури найбільше реагують на їх внесення. Необхідно ознайомитися з асортиментом мікродобрив та з прийомами їх застосування (внесення в ґрунт, обробка насіння або некореневе підживлення). Потрібно чітко засвоїти, в яких дозах слід використовувати мікродобрива, тому що підвищенні дози можуть викликати пригнічення рослин.

Питання для самоперевірки

1. Які мікроелементи необхідні для рослин та яке значення основних мікроелементів?
2. В яких умовах виникає нестача бору в ґрунті та які культури найчутливіші до його нестачі?
3. Які ви знаєте борні добрива? їх характеристика. Як та в яких нормах слід вносити ці добрива в ґрунт?
4. Під які культури та в яких нормах застосовують мідні добрива?
5. В яких умовах необхідно вносити марганцеві добрива?
6. Під які культури і на яких фунтах ефективно застосування молібденових добрив?
7. Назвіть особливості ефективного застосування залізних та цинкових добрив.
8. Назвіть умови, що сприяють ефективному застосуванню мікродобрив та наведіть приклади, що характеризують їх ефективність.

РОЗДІЛ 5: ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ

В системі удобрення сільськогосподарських культур провідне місце належить органічним добривам. Вони вважаються повними добривами, тому що елементи які входять до їх складу вже брали участь у створенні врожаю. У загальному балансі поживних речовин в землеробстві вони забезпечують понад 40 % азоту і калію та 60 % фосфору.

До органічних добрив належать підстилковий і безпідстилковий (напіврідкий, рідкий, гнойові стоки) гній, гноївка, пташиний послід, фекалії, торф, гнойові, торфові та інші компости, побутові відходи міст і сіл, сапропель, ставковий і річковий мул, зелені добрива (сидерати) тощо.

Невисокий вміст поживних речовин і значна кількість вологи в цих добривах не дозволяють перевозити їх на далекі відстані. Їх використовують безпосередньо на місцях виробництва, тому органічні добрива називають ще місцевими добривами.

Опрацьовуючи цей розділ підручника, студенти повинні зрозуміти різницю в характері дії мінеральних та різних органічних добрив на кругообіг поживних речовин у землеробстві.

З мінеральними та деякими органічними добривами - торфом, побутовими відходами міст і сіл, сапропелем, ставковим і річковим мулом, в кругообіг поживних речовин в землеробстві включаються елементи, які раніше до нього не входили.

З підстилковим і безпідстилковим (напіврідким, рідким, гнойовими стоками) гноєм, гноївкою, пташиним послідом, фекаліями в кругообіг поживних речовин частково повертаються елементи живлення, які раніше були винесені із ґрунту врожайми сільськогосподарських культур. Гній є найпоширенішим і найдавнішим органічним добривом. Навіть ріст

виробництва та застосування промислових мінеральних добрив не знижує ролі органічних добрив, зокрема, гною.

Гній є повним добривом, оскільки містить усі поживні речовини. З його внесенням в ґрунт повертається 50 % органічних речовин, 90 азоту, 80 фосфору, 96-98 калію, 70-85 % кальцію, а також мікроелементи, що входять до складу кормів. Гній найкраще сприяє нагромадженню запасів гумусу; 1 т внесеного гною забезпечує нагромадження такої кількості гумусу в ґрунті (кг/га): на Поліссі – 42, в Лісостепу – 54, Степу – 59. Розрізняють підстилковий та безпідстилковий (напіврідкий – вміст сухих речовин понад 8 %, рідкий – вміст сухих речовин від 3 до 8 %, гнойові стоки – вміст сухих речовин до 3 %) гній.

Для оцінки удобрювальних якостей підстилкового та безпідстилкового гною слід знати, скільки в них міститься основних елементів живлення (хімічний склад). Склад гною залежить від виду і піку тварин, кількості і та якості кормів, способу утримання тварин, кількості та виду підстилкового матеріалу. Знаючи склад гною, можна правильно пояснити його сильну пряму дію на врожай сільськогосподарських культур та тривалу післядію. Якість гною сильно залежить від умов зберігання.

Ознайомтесь із способами зберігання підстилкового гною в гноєсховищах та в польових буртах, засвойте, які процеси відбуваються при зберіганні гною та уясніть, які основні джерела втрат азоту та гноївки.

В зв'язку з цим зверніть увагу на прийоми поліпшення якості та удобрювальної цінності підстилкового гною. Умови та строки зберігання визначають ступінь розкладання гною, впливають на співвідношення в ньому азоту і вуглецю. З'ясуйте для себе, в яких ґрунтово-кліматичних зонах краще використовувати напівперепрілий гній і чому, де доцільніше застосовувати добре перепрілий гній, в яких випадках можливе використання свіжого гною.

В господарствах, як правило, є свіжий, напівперепрілий, перепрілий гній та перегній. Продумайте, як краще організувати використання гною різного ступеню розкладання з врахуванням окультурення та механічного складу ґрунтів, кількості опадів та біологічних особливостей сільськогосподарських культур (норми, строки, способи внесення та заробки гною під зернові та просапні культури).

Для правильного вирішення питання доповнення мінеральних добрив гноєм слід знати, в формі яких сполук у ньому знаходяться азот, фосфор, калій, як вони використовуються рослинами в рік внесення та за ротацію сівоzmіни, чому при поєднання органічних і мінеральних добрив в сівоzmіні рослини краще забезпечуються елементами живлення протягом всієї вегетації.

В господарствах з великими тваринницькими фермами промислового типу та безпідстилковому утриманні тварин рекомендується цілорічне використання рідкою гною. На суглинистих ґрунтах внесення рідкого гною восени, весною та взимку дає близькі результати, на легкосупінкочних внесення восени менш ефективно, на супіщаних ґрунтах рідкий гній краще

вносити весною.

Пташиний послід

Пташиний послід – цінне швидкодіюче органічне добриво. Його вдобрювальна цінність близька до гною, а доступність поживних речовин рослинам не поступається мінеральним добривам. Зверніть увагу, як впливає вид птиці та способи її утримання на види, фазовий стан та хімічний склад пташиного посліду. З'ясуйте, як змінюються норми та способи внесення пташиного посліду в залежності від фазового стану під різні сільськогосподарські культури.

Солома та інші рослинні рештки

Солома зернових культур, стебла кукурудзи, соняшнику та інші рослинні рештки є важливим джерелом органічних і мінеральних речовин для рослин. До їх складу входить близько 15 % води, 80% – органічних речовин і до 5 % зольних елементів. Хімічний склад соломи та інших рослинних решток змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов та умов вирощування сільськогосподарських культур.

При безпосередньому використанні соломи як добрива значно скорочуються матеріальні і трудові затрати. Зверніть увагу на те, що при використанні соломи як добриво може проявлятися депресія врожайності першої культури; вясніть в чому причина та як її можна уникнути.

Торф, компости

Торф широко використовується в сільському господарстві нашої країни. Його застосовують як добриво в землеробстві, для підстилки в тваринництві, для мульчування посівів, виготовлення торфоперегнійних горщечків тощо.

Використання торфу як добрива дозволяє поліпшити баланс поживних речовин з землеробстві, особливо баланс азоту, завдяки включенню в кругообіг природних запасів поживних речовин. Вміле використання торфу дає можливість за короткий термін збільшити кількість внесення на поля високоякісних органічних добрив.

Для організації правильною використання торфу в сільському господарстві потрібно магі знання про його запаси в Україні, місця його зосередження, знати властивості низинного, верхового та перехідного торфів (ступінь розкладання органічної речовини, зольність, кислотність, вміст поживних речовин).

Відомо, що використання торфу в чистому вигляді як добриво має не високу ефективність. Студент повинен добре вяснити причини, із-за яких використання некомпостованого сирого торфу недопустимо. Особливо слід звернути увагу на своєчасність та спосіб заготівлі торфу як для підстилки тваринам так і для компостування.

Для підвищення вдобрювальної цінності торфу використовують торфомінеральні аміачні добрива (ТМАД) промислового виготовлення або його компостуванням в умовах господарств з гноєм, гноївкою, фекаліями, фосфоритним борошном, вапном та іншими матеріалами.

Компостування – один із важливих способів збільшення кількості та підвищення ефективності органічних добрив. Знайомлячись з даною темою, студент повинен виробити чітке розуміння важливості прийому компостування різних органічних матеріалів (торфу, підстилкового та безпідстилкового гною, гноївки, фекалій, міських, промислових та сільськогосподарських відходів та іншими багатими на мікрофлору органічними компонентами) для одержання із них високоякісних органічних добрив.

При компостуванні прискорюються процеси розкладання органічних речовин за рахунок посилення діяльності мікроорганізмів, що супроводжується нагромадженням в компості доступних для рослин поживних речовин.

Вермикомпости

Вермикомпости – це високомолекулярні органічні сполуки, що утворюються в результаті життєдіяльності черв'яків у процесі переробки ними органічних речовин (гною, пташиного посліду, соломи, листя дерев, решток кормів для тварин, відходів харчової промисловості, комунального господарства тощо) та виділення їх у навколишнє середовище травним каналом. Одержані в результаті життєдіяльності черв'яків копроліти (біогумус) містять гуміни, гумінові, гематомеланові та фульвокис-лоти і неспецифічні органічні сполуки.

Зелені добрива (сидерати)

Необхідно зрозуміти основний зміст зеленого добрива (або сидерації) – використання виробничої здатності ґрунту з метою підвищення його родючості. Значення цього прийому зростає при гострій нестачі органічних добрив, особливо на легких за гранулометричним складом ґрунтах та на виснажених малородючих полях. Застосовується зелене добриво в умовах достатнього зволоження. Ефективність його залежить від кількості та якості заораної зеленої маси, тому обов'язково слід дотримуватись агротехніки вирощування сидеральних рослин. По впливу на підвищення врожайності та поліпшення агрохімічних властивостей ґрунту дія сидератів наближається до дії гною.

На зелене добриво здебільшого висівають бобові культури – однорічний і багаторічний люпин, середелу, тригонелу, буркун, озиму вику, кормовий горох, кормові боби, еспарцет тощо. У деяких випадках на зелене добриво вирощують також і небобові рослини – гірчицю, ріпак, гречку, суданську траву, озиме жито, суміші бобових із злаками тощо.

Зелені добрива застосовують під картоплю, кормові та цукрові буряки, кукурудзу, зернові, овочеві, плодові та ягідні культури. Рослини, які вирощуються на зелене добриво можуть бути як самостійні, проміжні або вставні, укісні, отавні або укісно-отавні культури. Студенту слід магі знання різних прийомів використання рослин на зелене добриво та вміти вибрати найбільш придатний для зони розміщення його господарства.

Питання для самоперевірки

1. Як впливає гній на ґрунт? Значення вуглекислоти, яка виділяється при розкладанні гною.
2. Від чого залежить хімічний склад гною та гноївки?
3. Який середній склад гною та гноївки (вміст N, P₂O₅, K₂O)?
4. Опишіть способи зберігання гною та визначте прийоми зменшення втрат поживних речовин.
5. Як відбувається розкладання гною в ґрунті?
6. Як підвищити удобрювальну цінність гною?
7. Чим відрізняється рідкий гній від підстилкового по хімічному складу?
8. Ефективність гною в різних ґрунтово-кліматичних зонах?
9. Як зберігати та використовувати пташиний послід?
10. Солома як органічне добриво?
11. Сапропелі, річковий та ставковий мул, їх використання?
12. Де зосереджені основні запаси торфу в Україні?

Бактеріальні препарати, ріст-активуючі речовини та їх використання

При ознайомленні з цим розділом необхідно зрозуміти, що бактеріальні препарати застосовуються в сільському господарстві для поліпшення складу та підвищення активності корисної ґрунтової мікрофлори. Висока ефективність бактеріальних препаратів можлива лише при сприятливих умовах для росту і розвитку відповідних мікроорганізмів.

Найважливішими бактеріальними добривами є нітрагін (сухий - ризобін, торф'яний - ризоторфін), ризофіл, азотобактерин, фосфобактерин, препарат АМБ (автохтонна мікрофлора Б), біологічно активний ґрунт, силікатні бактерії.

Найперспективнішими є препарати асоціативних азотфіксаторів-діазотрофів: азоспирин, артробактерин, флавобактерин, агробактерин. Необхідно вивчити прийоми використання бактеріальних препаратів, способи їх одержання в умовах господарства при відсутності заводських добрив, умови підвищення їх ефективності. Для активізації або затримки росту і розвитку рослин використовують фізіологічно активні речовини – стимулятори або регулятори росту рослин. До них належать вермісол, вермістим, гумісол, івін, емістим С, клепс, "Марс У", "Марс-1", потейтін та ін.

Залежно від умов і доз вони можуть по-різному впливати на рослини: в малих дозах вони, як правило, активізують їх ріст, а у великих - затримують або повністю притупляють його.

Студент повинен знати призначення регуляторів росту рослин, норми витрат препарату, способи та час обробок рослин.

Питання для самоперевірки

1. Яке значення бактеріальних препаратів у сільськогосподарському виробництві?
2. Які ви знаєте бактеріальні препарати? Їх характеристика.
3. Як використовуються ризоторфін, ризофіл та біологічно активний ґрунт?
4. Що таке інокуляція?
5. Які ви знаєте рістактивуючі речовини та як їх використовують?

Технологія зберігання, схеми та машини для транспортування та внесення добрив і хімічних меліорантів

Науково обґрунтоване використання мінеральних та органічних добрив повинно передбачати чітке дотримання всіх елементів технології їх застосування: транспортування, зберігання, змішування одного з іншим, підготовка до внесення та внесення в ґрунт.

Порушення правил зберігання приводить до втрат поживних речовин із добрив та погіршення їх фізичних властивостей. Встановлено, що щорічно біля 15 % і більше добрив втрачається через погану організацію їх зберігання.

Необхідно засвоїти основні правила змішування мінеральних добрив, а також змішування яких добрив та з яких причин не допустимо (наприклад, амонійні та аміачні добрива з лужними добривами). Рекомендується ознайомитися з умовами зберігання мінеральних та органічних добрив у вашому господарстві, механізмами та машинами для внесення добрив.

Студент повинен добре знати машини для підготовки та внесення добрив, їх будову, робочий процес та регулювання: навантажувачі, розтарювачі/подрібнювачі, змішувачі-навантажувачі, машини для внесення в ґрунт твердих мінеральних добрив та хімічних меліорантів, туковисівні апарати, машини і пристрої для локального внесення добрив та підживлення рослин, машини для транспортування і внесення рідких мінеральних добрив, машини для внесення твердих і рідких органічних добрив, машини для заготівлі торфу тощо.

Потрібно мати чітке уявлення суті різних технологічних схем постачання та способів внесення добрив, вміти дати оцінку якості підготовки до внесення та внесення добрив.

Необхідно добре знати техніку безпеки, вміти проводити інструктаж та стежити за дотриманням правил техніки безпеки при роботі з добривами. Особливої обережності слід дотримуватись при роботі з аміачною водою та безводним аміаком.

Питання для самоперевірки

1. Які вимоги ставляться до зберігання мінеральних добрив?

2. Як слід транспортувати різні форми добрив.
3. У чому суть підготовки добрив до внесення?
4. Які із найбільш поширених добрив можна та які не рекомендується змішувати?
5. Назвіть основні технологічні схеми постачання та способи внесення добрив.
6. Які машини використовуються для внесення мінеральних, органічних добрив та хімічних меліорантів?
7. Визначте, яке відхилення дози внесення добрив (%), якщо задана доза становить 90 кг/га, а фактична - 80 кг/га?
8. Особливості контролю якості підживлення.
9. Техніка безпеки під час роботи з мінеральними добривами.

РОЗДІЛ 6: СИСТЕМА ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ

До вивчення цього розділу слід приступати, маючи чітке уявлення про властивості добрив та ґрунту, біологічні особливості сільськогосподарських культур, їх вимоги до умов живлення в різні фази розвитку та характер взаємодії між рослиною, ґрунтом і добривом, способах використання добрив в різних ґрунто-во-кліматичних умовах.

Раціональна науково обґрунтована система удобрення - це комплекс агрономічних, агрохімічних та організаційно-господарських заходів спрямованих на раціональне й ефективне застосування органічних і мінеральних добрив та хімічних меліорантів ґрунтів. Завданнями цієї системи є збереження і подальше підвищення родючості ґрунтів, збільшення врожайності і поліпшення якості продукції, дотримання екологічної чистоти навколишнього середовища та підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Вона об'єднує такі системи.

Системи удобрення в господарстві – це комплекс агрономічних і організаційно-економічних заходів з раціонального використання органічних і мінеральних добрив та хімічних меліорантів з метою систематичного підвищення родючості ґрунту, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення якості вирощеної продукції, росту продуктивності праці.

Вона складається з заходів: закупівлі, перевезення, зберігання та використання мінеральних добрив; заготівлі, зберігання і використання гною та інших органічних добрив; проведення хімічної меліорації ґрунтів, а також раціонального розподілу добрив і хімічних меліорантів між сівозмінами в урахуванням їх спеціалізації та ґрунтово-кліматичних умов і наявних ресурсів.

Система застосування добрив у сівозміні є частиною загальної системи удобрення в господарстві. Вона передбачає розподіл органічних і мінеральних добрив та хімічних меліорантів між полями сівозміни з урахуванням потреби в них окремих культур для одержання максимального

приросту врожайності при постійному підвищенні родючості ґрунту.

Сівозміна та система її удобрення є складовими системи землеробства.

Система удобрення окремих культур при їх чергуванні в сівозміні – це план застосування органічних і мінеральних добрив, в якому визначено норми, дози, форми, строки і способи їх застосування з урахуванням запланованої врожайності, біологічних особливостей культур залежно від виробничих властивостей ґрунтів, добрив, кліматичних умов і технології вирощування.

Система удобрення – це багаторічний план застосування добрив в господарстві, що забезпечує раціональне й ефективне їх використання. В доповнення до розробленої системи удобрення агроном складає щорічні плани використання добрив в сівозмінах. При їх складанні враховують фактичну забезпеченість господарства органічними та мінеральними добривами.

В планах використання добрив в сівозмінах вказуються норми, дози, форми, строки, способи внесення добрив під кожну культуру (зернові, просапні та ін.) з врахуванням запланованої врожайності, особливостей живлення, агротехніки, чергування культур в сівозміні, ґрунтових, кліматичних та господарських умов.

Норми поживних речовин, встановлені за цими методами, залежать від стану окультурення ґрунту, кліматичних умов, економічного становища господарства, можливостей придбання мінеральних добрив, а також заготівлі, зберігання та застосування органічних добрив.

Розроблена система використання добрив повинна забезпечувати підвищення потенціальної та ефективної родючості ґрунтів у кожному полі і створювати умови для постійного зростання урожайності сільськогосподарських культур і сівозміни в цілому. Правильність розробленої системи удобрення, яка б відповідала цим вимогам перевіряється шляхом розрахунку балансу поживних речовин і гумусу в ґрунтах сівозміни.

Оцінку ефективності системи удобрення культур у сівозмінні проводять за економічними й енергетичними показниками. В умовах господарства економічну ефективність добрив оцінюють шляхом визначення чистого прибутку, окупності та рентабельності використання добрив. Енергетична оцінка системи удобрення доповнює економічну і при оптимальних нормах добрив забезпечує екологічну чистоту навколишнього середовища.

Питання для самоперевірки

1. Система удобрення в господарстві, її завдання та основні принципи її складання.

2. Особливості застосування добрив у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

3. Основні способи, строки та технологія застосування органічних і мінеральних добрив.

4. Як правильно поєднати в сівозміні органічні та мінеральні добрива, щоб досягти найбільшої ефективності їх використання?
5. Які особливості використання добрив в умовах зрошення?
6. Які ви знаєте основні методи розрахунків норм добрив на заплановану врожайність? В чому їх суть та принципи розрахунків?
7. Із чого складається баланс гумусу та поживних речовин в сівозміні?
8. Який баланс гумусу та поживних речовин в сівозмінах вашого господарства?
9. Як визначити економічну ефективність системи удобрення?
10. Від чого залежить енергетична віддача добрив та хімічних меліорантів?
11. Як обчислити енергетичну ефективність системи удобрення?

Принципи побудови раціональної системи удобрення

Студент повинен розуміти, що розробка системи удобрення окремих сільськогосподарських культур є дуже складним та відповідальним завданням.

Встановлюючи норми, строки, способи внесення й співвідношення мінеральних добрив під окремі культури слід враховувати:

- грунтово-кліматичні умови;
- величину врожаю;
- сорт;
- попередник та його удобрення;
- народногосподарське значення культури;
- загальний рівень агротехніки;
- вологозабезпеченість тощо.

Крім того, треба обов'язково враховувати й основні біологічні особливості кожної культури: нерівномірність засвоєння головних елементів живлення протягом вегетації (критичний період і період максимального споживання);

чутливість рослин до концентрації ґрунтового розчину; чутливість до реакції середовища;

засвоювальну здатність, характер розвитку та глибину проникнення кореневої системи;

співвідношення між основною та побічною продукцією тощо.

Удобрення культур ефективне лише тоді, коли його проводять у комплексі з іншими заходами землеробства: своєчасний і високоякісний обробіток ґрунту, сімба першокласним насінням районованих і перспективних сортів, чітке виконання заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами культур.

Необхідно знати біологічні особливості, вимоги до умов живлення, удобрення й вплив добрив на врожай та його якість зернових культур (озима пшениця, озиме жито, ячмінь, овес, просо, гречка, рис, кукурудза),

зернобобових культур (горох, соя, кормові боби, вика, квасоля та ін.), технічних культур (цукрові буряки, соняшник, картопля, льон, ріпак), кормових культур (багаторічні бобові та злакові трави, озимі, однорічні бобові та кукурудза на зелений корм, луки, сіножаті та пасовища), овочевих культур (капуста, помідори, перець і баклажани, огірки, часник і цибуля, корене- і бульбоплоди, бобові, зелені і пряно-смакові, баштанні, ефіроолійні і лікарські рослини), плодкових культур (яблуня і груша, айва і аронія чорноплідна, слива, вишня і черешня, абрикос і персик, кизил і обліпиха, волоський горіх і ліщина) і винограду, ягідних культур (суниця, малина, смородина, порічки, агрус).

Питання для самоперевірки

1. Які умови слід приймати до уваги при складанні системи удобрення сільськогосподарських культур?
2. Які особливості живлення найважливіших сільськогосподарських культур (озима пшениця, кукурудза, горох, цукрові буряки, картопля, плодово-ягідні та ін.)?
3. Як удобрюють основні сільськогосподарські культури (озима пшениця, кукурудза, горох, цукрові буряки, картопля, плодово-ягідні та ін.)?
4. Як впливають добрива на якість врожаю?

Агрохімсервіс

Збільшення виробництва та використання органічних і мінеральних добрив та інших засобів хімізації викликало потребу створити "Агрохімічну службу". Агрохімічна служба – це науково-виробнича система агрохімічного обслуговування сільськогосподарських підприємств, спрямована на ефективне використання агрохімічних засобів, органічних добрив та бактеріальних препаратів у сільськогосподарському виробництві. Її було створено в 1964 р. з утворенням зональних агрохімлабораторій. В Україні таких лабораторій нараховувалось 25 (у кожній області). Пізніше (наприкінці вісьмидесятих років) було створено єдину державну агрохімічну службу з відповідними обласними та районними об'єднаннями.

В 1991 році на базі виробничо-наукового об'єднання з агрохімічного обслуговування сільського господарства "Укрсільгоспхімія" було створено асоціацій) з підвищення родючості і рун ті в та захисту рослин "Укргрунтозахист", до складу якої входять обласні та районні об'єднання "Сільгоспхімія", станції захисту рослин, обласні проектно-технологічні центри охорони родючості ґрунтів і якості сільськогосподарської продукції "Облдержродючість", районні агрохімлабораторії та лабораторії біологічною методу захисту рослин, пункти сигналізації та прогнозів, різні підрозділи обласного та районного рівнів.

Аналіз виробничо-наукової діяльності агрохімічної служби щорічно проводить керівництво асоціації "Укргрунтозахист", науково-методичне керівництво проектно-технологічними центрами охорони родючості ґрунтів і

якості сільськогосподарської продукції здійснює Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського УААН.

Студент повинен знати структуру агрохімелужби, функціональні завдання та обов'язки всіх її підрозділів. Так, зокрема, агрохімелужба розробляє нові найефективніші шляхи вирішення проблеми застосування хімічних засобів у сільському господарстві - розроблення і впровадження у виробництво принципово нової організаційно-технологічної системи підвищення родючості ґрунтів під назвою "Комплексне інтенсивне окультурення полів" (КІО).

Питання для самоперевірки

1. Яка структура агрохімічної служби та її завдання?
2. Які основні завдання проектно-технологічних центрів охорони родючості ґрунтів і якості сільськогосподарської продукції?
3. Як використовуються матеріали агрохімічних обстежень у ваших умовах?
4. Роль пунктів хімізації іа агрохімкомплексів у підвищенні ефективності застосування добрив.
5. Суть і завдання організаційно-технологічної системи (КІО) підвищення родючості ґрунту і продуктивності сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 7: АГРОХІМІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ

Студент повинен розуміти, що внесення органічних і мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних засобів призводить до порушення природних умов та забруднює навколишнє середовище. Наявність у мінеральних добривах різних токсичних домішок, незадовільна їх якість, а також можливі порушення технології використання можуть стати причиною серйозних негативних наслідків. Тому збереження в чистоті навколишнього середовища набуває важливого світового значення. Охорона навколишнього середовища є одним із важливих завдань працівників сільського господарства.

Особливо важливе значення має правильна система удобрення сільськогосподарських культур. Одним із найважливіших її завдань є дотримання природоохоронних заходів, які забезпечували б збереження в чистоті ґрунту, води, повітря, одержання екологічно чистих продуктів. Кожен землекористувач і насамперед агрохімік-ґрунтознавець, які мають глибокі теоретичні знання з агрохімії, повинні стати в своїй практичній діяльності найактивнішими охоронцями природи.

ПЕРЕЛІК ЗАЛІКОВИХ ПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ «АГРОХІМІЯ»

1. Стан та перспективи використання вапнякових, органічних і мінеральних добрив в Україні.
2. Завдання агрохімії, її роль в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.
3. Історія розвитку агрохімії. Роль вчених в розвитку вчення про живлення рослин і використання добрив.
4. Основні об'єкти та методи досліджень в агрохімії, її зв'язок з іншими дисциплінами.
5. Значення органічних та мінеральних добрив у підвищенні врожаїв сільськогосподарських культур та збереженні й поліпшенні родючості ґрунтів.
6. Біологічний та господарський винос елементів живлення.
7. Основні речовини, які визначають якість зерна хлібних злаків. Що таке "сирий" протеїн та "сира" клейковина?
8. Основні теорії мінерального живлення рослин.
9. Критичний період в живленні сільськогосподарських культур. Роль припосівного (рядкового) удобрення.
10. Задачі основного удобрення та підживлення в зв'язку з неоднаковою потребою рослин в елементах живлення протягом вегетації.
11. Вимоги рослин до умов живлення в різні періоди росту. Способи внесення добрив.
12. Роль азоту для рослин. Вплив азотних добрив на урожайність зернових культур та якість продукції.
13. Роль фосфору для рослин. Значення припосівного (рядкового) удобрення.
14. Роль калію для рослин. Які калійні добрива краще використовувати для внесення під картоплю, коренеплоди.
15. Роль молібдену та бору для рослин. Як впливає вапнування на ефективність борних і молібденових добрив.
16. Роль магнію та сірки для рослин. Ознаки нестачі цих елементів у рослинах.
17. Роль основних мікроелементів в житті рослин та зовнішні ознаки нестачі цих елементів у рослинах.
18. Фізіологічно зрівноважені поживні розчини. Прояв антагонізму та синергізму іонів
19. Фізіологічна реакція добрив - як вона виникає? Вкажіть фізіологічно кислі добрива та способи підвищення їх ефективності.
20. Фізіологічно лужні добрива. Як виникає фізіологічна реакція добрив?
21. Вплив реакції ґрунтового середовища на рослини.
22. Вплив промислових добрив на властивості ґрунту.
23. Склад кореневих виділень, їх дія на ґрунт.

24. Роль органічної речовини в родючості ґрунтів та живленні рослин. Склад органічної речовини ґрунту.

25. Потенціальна та ефективна родючість ґрунтів. Інтенсивність мінералізації органічної речовини ґрунту.

26. Заходи по підвищенню потенціальної та ефективної родючості дерновопідзолистих ґрунтів.

27. Заходи по підвищенню родючості чорноземних ґрунтів.

28. Значення робіт К. К. Гедройца про вбирну здатність ґрунту в зв'язку з хімізацією землеробства.

29. Обмінна вбирна здатність ґрунту та її роль в зв'язку з хімічною меліорацією ґрунтів й застосуванням добрив.

30. Роль хімічної вбирної здатності ґрунту в зв'язку з використанням водорозчинних фосфорних добрив.

31. Обмінна вбирна здатність ґрунту і її основні закономірності.

32. Біологічна вбирна здатність ґрунту. Випадки негативного прояву біологічного вбирання в живленні рослин

33. Необмінне вбирання катіонів ґрунтом. Заходи по зменшенню необмінного вбирання катіонів ґрунтом.

34. Ємність вбирання основних типів ґрунтів.

35. Вплив промислових і органічних добрив на реакцію та буферність ґрунту.

36. Агрохімічна характеристика дерново-підзолистих ґрунтів. Заходи з підвищення їх потенціальної та ефективної родючості.

37. Агрохімічна характеристика основних підтипів чорноземів (вилугуваних, типових, звичайних, південних).

38. Види ґрунтової кислотності. Вплив органічних і мінеральних добрив на реакцію ґрунту.

39. Ступінь насичення ґрунту основами. Як вона впливає на реакцію ґрунту.

40. Вплив реакції середовища на рослини і процеси та ефективність добрив.

41. Буферна здатність ґрунтів, її значення для росту рослин та застосування добрив.

42. Обмінна кислотність ґрунту, її вплив на рослини та ефективність добрив.

43. Гідролітична кислотність ґрунту, її роль в зв'язку з використанням фосфоритного борошна.

44. Визначення потреби ґрунтів у вапнуванні.

45. Взаємодія вапнякових матеріалів з ґрунтом. Як впливає вапнування на властивості ґрунту та ефективність добрив, і норми вапна в сівозмінах різної спеціалізації.

46. Відношення сільськогосподарських культур до кислотності ґрунту та вапнування.

47. Роль азоту для рослин. Ефективність азотних добрив.

48. Відношення рослин до аміачного та нітратного азоту. Рідкі аміачні добрива, їх властивості та використання.

49. Перетворення азотистих сполук в ґрунті. Основні шляхи непродуктивних втрат азоту з ґрунту.

50. Основні групи азотних добрив. Способи підвищення ефективності фізіологічно кислих добрив.

51. Амонійні азотні добрива. їх властивості, використання, способи підвищення ефективності.

52. Кругообіг азоту в ґрунті. Як підрахувати баланс азоту в ґрунтах, яким він повинен бути?

53. Нітратні азотні добрива. їх властивості та використання.

54. Роль азоту для рослин. Особливості використання азотних добрив під озимі зернові культури.

54. Форми фосфору в ґрунті, їх групування по доступності рослинам.

55. Роль фосфору в житті рослин.

56. Джерела фосфору для рослин. Визначення потреби в фосфорних добривах.

57. Класифікація фосфорних добрив. Фосфоритне борошно. Заходи підвищення його ефективності.

58. Водорозчинні фосфорні добрива, їх виробництво, властивості та використання.

59. Значення грануляції водорозчинних фосфорних добрив. Раціональні способи їх внесення.

60. Агрохімічні умови раціонального використання фосфоритного борошна та заходи підвищення його ефективності.

61. Групування фосфорних добрив по доступності рослинам. Характеристика суперфосфату, особливості його використання.

62. Класифікація калійних сполук ґрунту по доступності рослинам. Визначення потреби в калійних добривах.

63. Хлористий калій. Виробництво, взаємодія з ґрунтом і рослиною, використання.

63. Сірчаноокислі калійні добрива, їх взаємодія з ґрунтом і рослиною, особливості використання.

64. Вплив вапнування, внесення гною, погодних та інших умов на ефективність калійних добрив.

65. Найкращі форми та оптимальні норми калійних добрив під основні сільськогосподарські культури.

66. Роль бору, молібдену та марганцю для рослин. Перспективи використання мікродобрив в Україні.

67. Класифікація комплексних добрив, їх ефективність.

68. Складні добрива (амофос, діамофос, калійна селітра), їх характеристика, використання.

69. Нітрофоски (сульфатна, хлоридна), виробництво та використання.

70. Значення органічних добрив в кругообігу поживних речовин у землеробстві.

71. Склад підстилкового та безпідстилкового гною. Норми внесення під основні сільськогосподарські культури
72. Дія та післядія гною в різних ґрунтово кліматичних зонах.
73. Склад гною та пташиного посліду. Особливості використання цих добрив.
74. Солома та міське сміття. Заходи з підвищення їх ефективності.
75. Значення гною та торфу в зв'язку з хімізацією сільського господарства. Рациональне використання торфу в землеробстві.
76. Агрохімічна характеристика торфів. Використання верхового торфу в господарстві.
77. Торф'яні компости та їх використання в господарстві.
78. Хімічний склад й удобрювальна цінність гною та бобових сидератів. Засвоюваність рослинами поживних речовин з цих добрив.
79. Роль торфу та сидератів в покращенні балансу поживних речовин в землеробстві. Форми зеленого добрива.
80. Особливості використанні добрив на осушених торфовищах.
- 81 Приготування компостів на основі торфу. Використання компостів в господарстві.
82. Способи внесення добрив.
- 83.Строки внесення добрив. Задачі, склад і норми припосівного (рядкового) удобрення.
84. Особливості живлення та удобрення озимих зернових культур.
85. Особливості живлення та удобрення ярих зернових культур.
86. Особливості живлення та удобрення зернобобових культур.
87. Особливості живлення та удобрення цукрових буряків.
88. Особливості живлення та удобрення кукурудзи на зерно та зелену масу.
89. Особливості живлення га удобрення соняшнику.
90. Особливості живлення та удобрення картоплі.
91. Особливості живлення та удобрення багаторічних злакових і бобових трав.
92. Особливості живлення та удобрення плодових культур.
93. Особливості живлення та удобрення ягідних культур.
93. Баланс поживних речовин у сівозміні та його роль в оцінці системи використання добрив.
- 94.Ефективність мікродобрив на провапнованих ґрунтах.
- 95.Використання добрив та охорона навколишнього середовища.

ПЕРЕЛІК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Питання N1. Хімічний склад рослин – це?

комплекс речовин від мінеральних солей до високомолекулярних органічних сполук у рослинному організмі;
вміст води і сухих речовин у рослинах;
речовини, які не утворюються в рослинах;
білки, жири, вуглеводи.

Питання N2. Яка кількість хімічних елементів міститься в рослинному

67;

73;

78;

71;

76;

Питання N3. Вкажіть співвідношення води і сухих речовин у зерні хлібних

води 12-15% – сухих речовин 85-88%;

води 82-85% – сухих речовин 15-18%;

води 29-45% – сухих речовин 63-78%;

води 39-45% – сухих речовин 73-78%;

Питання N4. Вкажіть співвідношення води і сухих речовин у коренеплодах і

води 22-35% – сухих речовин 75-78%;

води 75-80% – сухих речовин 20-25%;

води 19-25% – сухих речовин 83-88%;

води 20-25% – сухих речовин 80-82%;

Питання N5. Органічна високомолекулярна, азотовмісна сполука полімер,

білок

Питання N6. Дайте визначення поняттю "сирий протеїн":

гумоподібна високомолекулярна, високобілкова маса, яка залишається після відмивання тіста водою;

це складна сполука, що відзначається високим вмістом залишків молекул моносахаридів;

це загальна кількість азотовмісних сполук білкового та небілкового характеру, що знаходять в кормах;

це складна білкова сполука;

Питання N8. Гумоподібна високомолекулярна, високобілкова маса, яка

сирий протеїн;

сира клітковина;

полісахарид;

пектинові речовини;

сира клейковина;

Питання N9. Скільки становить вміст сирової клейковини в борошні цінної

більше 28%;

25-28%;

менше 25%;

35-38%;

Питання N10. Скільки становить вміст сирової клейковини в борошні сильної

більше 28%;

25-28%;

менше 25%;33-43%;

Питання N12. Жири – це...?

це загальна кількість азотовмісних сполук білкового та небілкового характеру, що знаходять в кормах;

це перші продукти фотосинтезу;

це органічні високомолекулярні речовини, які утворюються з гліцерину та жирних кислот;

комплекс речовин від мінеральних солей до високомолекулярних органічних сполук;

Питання N13. Чим менший вміст кисню в рослинній олії, тим...?

вища її енергетична цінність;

нижча її енергетична цінність;

насиченість киснем жирних кислот не впливає на енергетичну цінність олії;

вірна відповідь відсутня;

Питання N14. Органічні речовини, що складаються з 3 хімічних елементів

вуглеводи

Питання N15. Моносахариди, що мають 5 атомів вуглецю називаються:

пентози;

гексози;

крохмаль;

пектинові речовини;

Питання N16. Із двох молекул глюкози утворюється дисахарид: сахароза

Питання N17. Крохмаль, целюлоза (клітковина), геміцелюлоза, пектини

білки;

жири;

моносахариди;

дисахариди;

полісахариди;

Питання N18. До якої групи за фізико-хімічними властивостями відноситься вітамін В

водорозчинні вітаміни;
жиророзчинні вітаміни;
нерозчинні вітаміни;
вітаміни, розчинні у кислоті;
білкові сполуки;
жирні кислоти; полісахариди;

Питання N19. До якої групи за фізико-хімічними властивостями відноситься

водорозчинні вітаміни;
жиророзчинні вітаміни;
вітаміни, розчинні в кислотах;
цукри;
білкові речовини;

Питання N20. Якою реакцією характеризуються чорноземні ґрунти?

кислою;
нейтральною;
лужною;
слабо лужною.

Питання N21. Дайте визначення поняттю "пектинові речовини":
це складні сполуки, що відзначаються високим вмістом залишків молекул моносахаридів;

одні з найважливіших харчових продуктів для людини і тварин, запасна поживна речовина у більшості рослин;

вуглевод, що становить основну масу клітинних оболонок, зумовлюючи їх механічну міцність та еластичність;

високомолекулярні полісахариди, що беруть участь у побудові стінок клітин і представлені у міжклітинному просторі та клітинному соку;

Питання N23. Два види кислотності – це?

актуальна і активна;
актуальна і потенціальна;
гідролітична і обмінна;
оптимальна і гідролітична;

Питання N24. Яка кислотність обумовлена наявністю іонів водню та

актуальна

Питання N25. Кислотність, яка визначається за допомогою розчинів

обмінна

Питання N26. Визначення якої кислотності є результирующим виразом усіх видів

обмінної;
гідролітичної;
активної;
потенціальної;

Питання N29. Якою є потреба у вапнуванні за показника V=49%:
відсутня;
дуже велика;
середня;
підвищена;

Питання N30. Якою є реакція ґрунту при показнику рН=6,3?
нейтральна
близька до нейтральної
кисла
слабко лужна

Питання N31. Здатність ґрунту протистояти зміні реакції ґрунтового розчину
лужність;
буферність;
пружність;
стійкість;

Питання N32. Які вчені згрупували сільськогосподарські культури за
П. А. Власюк і П. О. Дмитренко;
Д. М. Прянішніков та П. О. Дмитренко;
В. В. Докучаєв та П. О. Дмитренко;
П. А. Власюк та Д. М. Прянішніков;

Питання N33. Рослина-індикатор кислих ґрунтів...
хвощ польовий
берізка польова
лобода біла
пирій повзучий

Питання N34. Визначте норму CaCO₃ за показника Нг=3,3:
4,95 т/га
5,46 т/га
6,89 т/га
3,45 т/га
7,75 т/га

Питання N35. Які властивості ґрунту обумовлені наявністю в ньому іонів
кислотні;
лужні;
нейтральні;
близькі до нейтральних;

Питання N36. Яка кислотність характерна для ґрунтового розчину?
активна;
потенціальна;
гідролітична;
обмінна;

Питання N37. Яка кислотність визначається за допомогою гідролітично лужної

гідролітична

Питання N38. Сума усіх катіонів, що є у складі ГВК, окрім водню і алюмінію

ступінь насиченості ґрунту основами;

ємність поглинання;

буферність;

реакція ґрунту;

сума увібраних основ;

Питання N39. До якої групи культур, за відношенням до кислотності ґрунту

I група;

II група;

III група;

V група;

Питання N42. Визначте норму вапна та кількість вапнякового добрива

норма $\text{CaCO}_3 = 11,45$ т/га, норма дефекату II класу = 28,62;

норма $\text{CaCO}_3 = 17,45$ т/га, норма дефекату II класу = 38,22;

норма $\text{CaCO}_3 = 22,53$ т/га, норма дефекату II класу = 18,29;

норма $\text{CaCO}_3 = 2,53$ т/га, норма дефекату II класу = 8,29.

Питання N43. У чому полягає суть методу визначення нейтралізуючої

із ГВК витісняють іони водню H^+ та алюмінію Al^{3+} , обробляючи ґрунт 1 н. розчином нейтральної солі (KCl);

метод ґрунтується на нейтралізації вапнякових матеріалів, що містять CaCO_3 ,

MgCO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaO титрованим розчином соляної кислоти при нагріванні, надлишок соляної кислоти титрують лугом;

суть методу полягає у витісненні ґрунту обмінного амонію розчином нейтральної солі;

вірна відповідь відсутня;

Питання N44. В чому полягає значення аналізу визначення загальної обмінної

обмінна кислотність визначається для встановлення потреби ґрунту у вапнуванні та приблизних норм вапна;

обмінна кислотність визначається для найбільш точного встановлення повної норми вапна, а також для обчислення ємності вбирання і ступеня насиченості ґрунту основами;

визначення обмінної кислотності має важливе значення при оцінці родючості ґрунту та раціональному використанні добрив;

обмінна кислотність визначається для встановлення буферності ґрунту;

Питання N45. Як сіль сильної основи і слабкої кислоти CH_3COONa у водних

OH^+

Al^{3+}

OH^-

CaCO_3

Питання N46. Яку сіль застосовують для зв'язування іонів кальцію і

калійну;

натрієву;

аргентову;

магнієву;

сегнетову;

Питання N47. Вкажіть рН 1 н. розчину гідролітично лужної солі ацетату

8,2

Питання N48. Оптичну густина розчинів визначають на:

полуменевому фотометрі;

приладі Бакшеєва;

фотоелектроколориметрі;

візуально;

Питання N48. Вкажіть хімічну формулу амонію:

NO_3

NH_2

NO_2

NH_4

Питання N49. В якій формі міститься фосфор в рослинах?

P_2O_5

K_2O

H_2PO_4

PO_3

Питання N50. Скільки складає вміст азоту в земній корі?

1,9-10-3%

0,4-5%

78,16%

12,5%

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур. Мазур В. А., Гончарук І. В., Панцирева Г.В., Телекало Н. В. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 192 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2019. 560 с.
3. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Нікітіна О. В. Агрохімія калію. Київ: ТОВ "ТРОПЕА", 2021. 264 с.
4. Господаренко Г. М. Удобрення садових культур: Навч. Посіб.. К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2017. 340 с.
5. Забродоцька Л.Ю. Основи агрономії : навчальний посібник. Луцьк : Інформ.-вид. відділ Луцького НТУ, 2019. 360 с.
6. Чорний С. Г. Основи агрономічної хімії. Миколаїв. 2020. 284 с.

Додаткова література

1. Господаренко Г. М. Агрохімія. Умань, 2018. 560 с.
2. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Нікітіна О. В. Агрохімія калію. Київ: ТОВ «ТРОПЕА». 2021. 264 с.
3. Господаренко Г. М., Прокопчук І. В., О. Д. Черно, Бойко В. П. Зміна фізико-хімічних показників родючості чорнозему опідзоленого в сівозміні залежно від різного удобрення. *Наукові горизонти*. 2019. №7 (80) С. 55– 62.
4. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Рябовол Я. С., Крижанівський В. Г., Любич В. В. Ріст і розвиток пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від умов мінерального живлення в Правобережному Лісостепу України. *Вісник УНУС*. 2020. №2. С. 3 – 8.
5. Дідур І.М. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 130. С. 50-57. DOI: <https://doi.org/10.32851/22260099.2023.130.8>
6. Дідур І.М., Богомаз С.О. Формування забур'яненості посіву озимої пшениці залежно від системи удобрення в умовах ФГ «ФЛОРА А.А.». *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 77-86.
7. Мазур В. А., Дідур І. М., Циганський В. І., Маламура С. В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця ; ВНАУ, 2020. № 19. С. 208-220.
8. European Commission (2021) Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions 'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality. COM/2021/550 final.

9. State Statistics Service of Ukraine (2021) Application of mineral and organic fertilizers (1919–2020).

10. Shen J, Zhu Q, Jiao X, Ying H, Wang H, Wen X, Xu W, Li T, Cong W, Liu X, Hou Y, Cui Z, Oenema O, Davies WJ, Zhang F. (2020). Agriculture green development: a model for China and the world. *Front. Agri. Sci. Eng.* 7(1):5–13.

Інформаційні ресурси

1. Головний сайт для агрономів Superagronom. URL: <https://superagronom.com> (дата звернення: 10.08.2024).
2. Головний журнал з питань агробізнесу Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua> (дата звернення: 16.07.2024).
3. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Державна служба статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 16.06.2024).
5. Журнал Агроном. URL: <http://agronom.com.ua/> (дата звернення: 9.07.2024).
6. Законодавство України. URL : <http://rada.gov.ua/> (дата звернення: 31.07.2024). <https://www.nature.com/articles/156227a0>
7. Онлайн курс «Академічна доброчесність» за посиланням: URL: <https://vumonline.ua/course/academic-integrity-at-the-university/> (дата звернення: 30.07.2024).

