

Тема : Хімічні засоби для захисту рослин.

Способи захисту

Хімічні засоби для захисту рослин

Хімічний метод захисту рослин є одним з найпоширеніших і полягає в застосуванні хімічних речовин, які мають назву *пестициди*. Цей засіб має великі переваги перед усіма іншими: по-перше, діє досить швидко; по-друге, він економічний; по-третє, може застосовуватися проти всіх шкідливих об'єктів.

За категорією застосування хімічні засоби, пестициди, поділяються на такі групи:

- *гербіциди* — хімічні сполуки, які знищують бур'яни;
- *інсектициди* — препарати, які знищують шкідливих комах;
- *фунгіциди* — препарати, які захищають рослини від хвороб.

Гербіциди поділяють на препарати *суцільної* та *селективної* дії. Препарат *суцільної* дії знищує всі рослини, на які потрапляє. Препарат *селективної* дії знищує тільки ту рослину або групу рослин, на яких діє селективний гербіцид.

Інсектициди поділяють на *контактні*, які спричиняють загибель при контакті тіла комах або кліща з отрутою, та *шлункові*, дія яких відбувається тільки при потрапленні отрути в шлунок з кормовою рослиною. Багато з пестицидів одночасно можуть бути контактними й шлунковими. Крім того, при знищенні шкідників у приміщеннях використовують *фуміганти* — пестициди, які потрапляють в організм шкідника через дихальні шляхи.

Способи хімічного захисту

Найбільш поширеним в останній час способом застосування пестицидів є обприскування робочим розчином, який складається з води, у якій розчинений препарат. Для використання робочих розчинів застосовуються обприскувачі,

які дають дрібнодисперсне розпилення. За допомогою обприскувача розчин наноситься на рослину (рис. 1.7.10).



Рис. 1.7.10. Застосування наземного штангового обприскувача

Частина препаратів має *контактну дію* і залишається на поверхні рослини, утворюючи плівку. Плівка з фунгіцидних препаратів перешкоджає проникненню інфекції в рослину. Плівка з інсектицидним препаратом призводить до загибелі шкідника внаслідок контакту з обробленою рослиною або потрапляє у шлунок при харчуванні, що теж викликає загибель шкідника.

Крім контактних пестицидів, застосовують системні препарати. Їх дія полягає в тому, що після потрапляння на рослину вони проникають усередину і змішуються з рослинним соком. Якщо застосовують інсектицид, загибель шкідника відбудеться тільки за умов харчування цією рослиною. У випадку застосування фунгіцидів дія системних препаратів дозволяє, крім того, проводити лікування вже інфікованих рослин. Системні препарати мають більш пролонговану дію, ніж контактні.

До простих хімічних засобів захисту рослин можна сміло віднести добрива. Оскільки вони підвищують не тільки урожай, а і його якість, стійкість рослин проти хвороб, сприяють їх швидшому росту і розвитку, збільшують ефективність використання води тощо

Важливою характеристикою добрив є вміст у них поживного елементу або діючої речовини, що виражається у відсотках до загальної маси

добрива. Добрива поділяють на різні групи, беручи до уваги: організаційно-господарські умови їх одержання і застосування, хімічний склад, конструкцію, характер дії на рослину і ґрунт, фізичний стан тощо.

За організаційно-господарськими умовами виготовлення і використання виділяють:

а) місцеві добрива - виготовляють і використовують безпосередньо в господарстві (органічні добрива, вапно);

б) промислові - виготовляються спеціально на промислових підприємствах або є відходами інших виробництв (мінеральні, бактеріальні добрива).

За хімічним складом добрива є органічні (гній, компости, торф, сеча та ін.), мінеральні (аміачна селітра, суперфосфат, калійна сіль і ін.), бактеріальні (нітрагін, азотобактерин, фосфобактерин і ін.).

За конструкцією мінеральні добрива поділяють на прості, комплексні і мікродобрива.

Прості добрива - це добрива, які містять у своєму складі один поживний елемент (прості азотні, фосфорні, калійні добрива).

Комплексні - містять кілька елементів живлення в складових частинках: повні, або потрійної дії, - містять NPK; неповні, або подвійної дії, - містять два елементи, і частіше всього це N і P. Крім того, комплексні добрива поділяються на комплексні складні - поживні елементи входять до складу однієї хімічної сполуки (амофос, калійна селітра) та комплексні складно-змішані - добрива, які містять один або два основних елементи живлення, не в одній сполуці, але в одній гранулі (нітрофос, нітрофоска, нітро-амофоска та ін.).

Мікродобрива - добрива, які містять мікроелементи і застосовуються у невеликих кількостях (борна кислота, бура, мідний і цинковий купороси тощо).

За характером дії добрива є прямої та опосередкованої дії.

Прямої дії - це добрива, з якими в ґрунт безпосередньо вносяться поживні елементи (мінеральні добрива).

Опосередкованої дії - збагачують ґрунт поживними елементами опосередковано, в тому числі через покращення його властивостей (органічні, бактеріальні добрива, вапно, гіпс).

Залежно від відносної швидкості вбирання рослинами катіонів і аніонів та впливу на реакцію ґрунтового розчину виділяють:

а) фізіологічно кислі добрива - це сполуки, під час розчинення яких із ґрунтового розчину швидше вбираються катіони, ніж аніони (аміачна селітра, аміачна вода, суперфосфат та ін.);

б) лужні - аніони вбираються швидше від катіонів (натрієва і кальцієва селітри, фосфоритне борошно, томасшлак);

в) нейтральні - добрива, катіони і аніони яких рослини поглинають з приблизно однаковою швидкістю (комплексні мінеральні добрива, сечовина, значна частина органічних).

За фізичним станом добрива є рідкі (аміачна вода, сеча, гноївка і ін.) та тверді (аміачна та інші види селітри, суперфосфат, хлористий калій, пташиний послід).

Азотні добрива. Значення цих добрив зумовлене тим, що азот входить до складу рослинних білків, амінокислот, нуклеїнових кислот та інших життєво важливих сполук.

Рослини засвоюють лише мінеральний азот у формі іонів амонію (NH_4^+) та нітрат-іонів (NO_3^-).

За нестачі азоту спостерігається гальмування росту рослин, послаблюється утворення бокових пагонів і коренів, спостерігається дрібно-листовість тощо. Основною зовнішньою ознакою дефіциту азоту є блідо-зелене забарвлення листків, поява некрозів, висихань і відмирань тканин.

Для оптимізації азотного живлення рослин у сільському господарстві широко використовуються азотні мінеральні добрива. Майже всі вони, за виключенням натрієвої і кальцієвої селітри, є фізіологічно кислими. Для нейтралізації їх кислотності встановлено норми вапна. Рідкі аміачні

азотні добрива (аміачна вода, рідкий аміак) мають властивість втрачати аміак, тому їх необхідно зберігати в герметичних місткостях.

Залежно від форми сполуки азоту азотні добрива поділяються на нітратні, амонійні, аміачні, амонійно-нітратні та амідні.

У нітратних азотних добривах азот міститься у вигляді аніону азотної кислоти. До таких добрив відносяться натрієва і кальцієва селітри. До амонійних азотних добрив належать хлористий амоній, сульфат амонію, аміачна вода, безводний аміак, аміакати, які містять азот у формі катіону амонію і аміаку. Основним амонійно-нітратним азотним добривом є аміачна селітра, яка містить азот у формі іонів амонію та нітрат-іонів. Амідні добрива містять азот в амідно- та аміносполуках. До них відносяться сечовина та ціанамід кальцію.

Окрему групу азотних добрив складають карбідо-аміачні суміші (КАС) та вугле-амонійні солі (ВАС).

Найбільш поширеними азотними добривами в сучасному сільськогосподарському виробництві є аміачна вода, аміачна селітра та інші.

Аміачна вода (водний аміак - NH_4OH) випускається двох сортів: 1-й сорт - вміст азоту 20,5%, 2-й - 18%. Це безколірна або жовтувата рідина з різким запахом аміаку. Азот знаходиться переважно у формі аміаку, а також у вигляді амонію. Зберігають і транспортують аміачну воду в закритих резервуарах для запобігання втрат аміаку.

Перевагою всіх рідких азотних добрив є те, що їх виробництво в 1,5-2 рази, а внесення - в 2-3 рази дешевше, ніж твердих.

Аміачна селітра (нітрат амонію, або азотнокислий амоній, - NH_4NO_3).

Вміст діючої речовини 34%. Це біла кристалічна речовина, яка випускається, у зв'язку з високою гігроскопічністю і злежуваністю, переважно у гранульованому вигляді. За багаторазового внесення може підкислюватись ґрунт. Цінність аміачної селітри полягає в тому, що вона не має шкідливих для рослин і ґрунту баластних речовин і містить дві форми азоту - швидкодіючу - нітратну та менш рухому - амонійну. Використовують селітру практично на всіх типах ґрунтів під різні культури.

Особливостями використання азотних добрив є те, що аміачний азот вбирається ґрунтовим вбирним комплексом, і тому аміачні азотні добрива можна вносити під зяблеву оранку. Нітратні іони залишаються у вільному вигляді в ґрунтовому розчині і можуть вимиватись звідти, тому нітратні азотні добрива доцільніше вносити у підживлення, під час посіву чи у припосівний обробіток ґрунту.

ідкі аміачні добрива необхідно вносити на глибину не менше 10-12 см, а на легких ґрунтах і на 14-18 см, щоб запобігти значним втратам аміаку від випаровування. Більшість твердих азотних добрив можна вносити поверхневим розкиданням.

Фосфор, як і азот, - важливий елемент живлення рослин, який засвоюється ними у формі фосфат-іонів (PO_4^{3-}) та ортофосфату H_2PO_4^- . Більша ж частина сполук фосфору знаходиться у важкорозчинній формі, що обмежує їх засвоєння рослинами.

Фосфор у рослинному організмі входить до складу білків, нуклеїнових кислот, фосфоліпідів, фосфорних ефірів цукрів, нуклеотидів (АТФ, НАДФ), вітамінів тощо. Зовнішніми ознаками нестачі фосфору є синювато-зелене з бронзовим відтінком забарвлення листків, які стають дрібними та вузькими, гальмується ріст та дозрівання урожаю.

Джерелом отримання фосфорних добрив є природні поклади фосфоритів і апатитів, а також багаті на фосфор відходи металургійної промисловості.

За ступенем розчинності фосфорні добрива поділяють на три групи: водорозчинні (суперфосфати); нерозчинні у воді і добре розчинні в слабких кислотах і лугах (фосфатшлак, знефторений фосфат, преципітат); нерозчинні у воді і важкорозчинні в слабких кислотах (фосфоритне та кісткове борошно).

Найбільш поширеними з цих добрив у сучасному сільському господарстві є простий суперфосфат, подвійний суперфосфат, фосфоритне борошно тощо.

Суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$). Випускається промисловістю простий і подвійний суперфосфати. Простий суперфосфат містить 14-20% засвоюваного фосфору, а подвійний - 42-49%. Суперфосфати

виготовляються переважно у гранульованому вигляді, вони не злежуються, зберігають добру сипучість.

Фосфоритне борошно ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) - дрібнозернистий розмелений порошок фосфоритів темно-сірого кольору з вмістом фосфору від 19 до 30%. Фосфор знаходиться в нерозчинній у воді формі і тому малодоступний рослинам. Більшість рослин (зернові, льон, буряки, картопля) можуть використовувати ефективно фосфор із фосфоритного борошна лише на ґрунтах з досить високою кислотністю, під дією якої фосфат кальцію борошна перетворюється в доступну рослинам сполуку - CaHPO_4 . На кислих ґрунтах за ефективністю фосфоритне борошно не поступається суперфосфатам. Лише деякі рослини (люпин, гречка, гірчиця, частково горох, еспарцет) можуть засвоювати фосфор фосфоритного борошна за нейтральної реакції ґрунтового розчину.

Внесення фосфорних добрив у ґрунт пов'язане з їх розчинністю. Так, напіврозчинні і важкорозчинні добрива слід вносити під основний обробіток ґрунту, а фосфоритне борошно - бажано ще і в ґрунти з кислою реакцією. Дія фосфоритного борошна триває 5-8 років і веде до деякого зниження кислотності ґрунту. Дуже ефективно використовувати фосфоритне борошно у вигляді компостів з торфом і гноєм. Розчинні суперфосфати проявляють найвищу ефективність за умови їх внесення у передпосівний обробіток, під час сівби у рядки та підживленні.

У рослинних тканинах міститься багато калію - 0,5-1,2% до сухої маси. Особливо його багато в молодих тканинах. Основними функціями іонів калію є стабілізація структури мітохондрій і хлоропластів, регулювання колоїдно-хімічних властивостей цитоплазми, активація багатьох ферментних систем, відіграє важливу роль у поглинанні і транспорті води тощо. Рослини засвоюють калій з ґрунту у формі іону K^+ .

За нестачі калію у рослин жовтіє листя, причому спочатку старе, пожовтіння розпочинається з країв, які згодом стають бурими, гальмується розтягнення і ріст клітин, знижується апікальне домінування тощо.

У сільськогосподарському виробництві використовуються сирі калійні добрива - сильвініт, каїніт та концентровані - хлористий калій, калійна сіль, сірчаноокислий калій, калімагnezія та ін.

Сильвініт ($KCl + NaCl$), вміст діючої речовини 12-18%. Отримують подрібненням природного мінералу - сильвініту. Добриво добре розчинне у воді, мало-гігроскопічне. Використовується, переважно, як джерело для виготовлення інших концентрованих калійних добрив.

Хлористий калій (KCl). Містить від 54 до 62,5% калію. Випускається у вигляді дрібно подрібненого порошку білого або рожевого кольору, який під час зберігання сильно злежується, і тому часто застосовують його гранулювання.

Калійна сіль (KCl з домішкою $NaCl$). Отримують механічним змішуванням хлористого калію з сильвінітом або каїнітом. Найпоширенішою є калійна сіль з 40%-им вмістом калію. Це добриво за складом і властивостями займає проміжне положення між хлористим калієм і сильвінітом.

Калійні добрива, особливо ті, що містять хлор, вносять під час зяблевої оранки, або на легких ґрунтах у передпосівний обробіток. Також калійні добрива вносять у рядки за сівби та підживленні. Хлор-вмісні калійні добрива не рекомендується вносити під хлор-нелюбиві культури, такі як картопля, конюшина, коноплі та інші.

Комплексні добрива містять два і більше основних елементів живлення рослин. У цих добривах менше баластних речовин, ніж у простих, сума діючих речовин дуже висока - від 30 до 70%. Елементи живлення знаходяться переважно у водорозчинній легкодоступній рослинам формі.

Промисловість випускає повні комплексні добрива (містять NPK) (нітрофоска, нітроамофоска), неповні (містять два поживних елементи - переважно NP (амофос, нітрофос, нітроамофос), а також рідкі комплексні добрива, які можуть бути як повними, так і неповними та пресовані - найчастіше фосфорно-калійні.

Залежно від способу отримання комплексні добрива бувають складними і складно-змішаними.

Складні добрива містять кілька поживних елементів у складі однієї хімічної сполуки: амофос ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), діамфос ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), калійна селітра (KNO_3) та інші.

До складно-змішаних, або комбінованих, добрив відносять комплексні добрива, які отримують в єдиному технологічному циклі і які містять два або три основних елементи живлення в одній гранулі: нітрофос, нітрофоска, нітроамфос, нітроамфоска, пресовані фосфорно-калійні добрива, рідкі комплексні добрива (РКД) та ін.

Часто на основі простих добрив виготовляють так звані змішані добрива, які являють собою суміші деяких простих добрив, що можна змішувати без шкоди для рослин і ефективності їх дії. Для виготовлення таких добрив розроблені схеми змішувань. Перевагою змішаних добрив над складними і складно-змішаними, які мають постійний склад, є те, що під час їх виготовлення можна змінювати, залежно від потреби, вміст того чи іншого елементу живлення.

Амофос ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) - складне неповне комплексне добриво, яке містить 10-11% азоту і 47-48,5% фосфору, переважно у водорозчинній формі. Випускається у гранульованому вигляді. Завдяки присутності азоту, за ефективністю переважає суперфосфат.

Нітрофоска сульфатна $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaHPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, NH_4NO_3 , NH_4Cl , KCl , KNO_3 , $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Містить по 12% N, P і K. Випускається в гранульованому вигляді і має добрі фізичні властивості для внесення.

У сучасному сільському господарстві намітилась тенденція використання комплексних добрив, які збагачуються мікроелементами.

Комплексні добрива доцільніше вносити під передпосівні роботи, під час посіву та у підживлення.