

## 2. 6. АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Аналіз сухої речовини включає також якісні дослідження мінеральних хімічних добрив, які є одним з важливих агрономічних засобів підвищення врожайності в рослинництві.

Хімічні добрива - це сполуки, які покращують живлення рослин і підвищують родючість ґрунтів. Основними елементами (а їх більше 60 хімічних елементів, які беруть участь у утворенні та розвитку рослин) є Карбон, Оксиген і Гідроген, масова частка речовин яких у сухій масі рослин становить близько 90%. Більшість рослин одержують Карбон з карбон діоксиду, який є у складі повітря, Оксиген і Гідроген – з води.

У живленні рослин важливу роль відіграють також елементи Нітроген, Фосфор і Калій. Вони потрібні рослинам у значних масах, тому їх називають макроелементами живлення.

Нітроген є хімічним елементом, який входить до складу білків та хлорофілу, за допомогою якого рослини засвоюють Карбон з карбон діоксиду з атмосферного повітря. Тому без Нітрогену не може існувати і розвиватися жодна рослина. Але рослини не можуть безпосередньо засвоювати Нітроген з повітря (у складі повітря Нітроген присутній у молекулярній формі  $N_2$ ), що робить Нітроген дефіцитним елементом живлення рослин.

Особлива роль Нітрогену в біохімічних процесах зумовлена властивістю динітрогену сполучалися з дигідрогеном і утворювати амоніак  $NH_3$ , Нітроген якого легко засвоюється рослинами. З діоксигеном динітроген утворює нітрати(V)  $NO_3^-$  і нітрати(III)  $NO_2^-$  - сполуки, що теж засвоюються рослинами.

У природі засвоювані сполуки Нітрогену утворюються під час природних процесів дисоціації і йонізації динітрогену космічним випромінюванням, електричними розрядами, а також деякими ґрунтовими мікроорганізмами. Але для інтенсивного вирощування рослинної продукції цього Нітрогену мало.

Для одержування високих урожаїв необхідно вносити у ґрунт з добривами більше Нітрогену, ніж виноситься з урожаєм, вимивається поверхневими водами і втрачається внаслідок денітрифікуючої дії мікроорганізмів.

Основними нітрогеновмісними добривами в Україні є:

амонійна селітра (амоній нітрат) –  $NH_4NO_3$  (32,00-35,00% Нітрогену);

карбамід (сечовина) –  $CO(NH_2)_2$  (46,00% Нітрогену);

рідкий амоніак –  $NH_3$  (82,30% Нітрогену);

амоній сульфат(VI) –  $(NH_4)_2SO_4$  (20,00-21,00% Нітрогену).

Найбільш цінним нітрогеновмісним добривом є карбід (сечовина)  $CO(NH_2)_2$ , масова частка Нітрогену в якому дорівнює 46%.

Важливу роль у розвитку рослин відіграє елемент Фосфор, без якого рослини не можуть засвоювати сполуки Карбону під час фотосинтезу.

Сполуки Фосфору прискорюють нагромадження крохмалю в картоплі, цукру – в цукрових буряках, утворення насіння та плодів з рослинних білків.

Якщо у ґрунтах нестача рухливих сполук Фосфору, то сповільнюється розвиток рослин, знижується врожайність, погіршується якість рослинної продукції. Для забезпечення високих і сталих урожаїв оптимальний вміст рухливого Фосфору у ґрунтах України необхідно підтримувати (в перерахунку на  $P_2O_5$ ) на рівні 120-130 мг/кг при вирощуванні зернових і 140-160 мг/кг – технічних культур.

Фосфор засвоюється рослинами у вигляді його розчинних неорганічних солей.

Фосфорні добрива – це солі фосфатної(V) кислоти  $H_3PO_4$ , зокрема:

простий суперфосфат  $Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$  (20,00%  $P_2O_5$  засвоюваного)

і подвійний суперфосфат  $3Ca(H_2PO_4)_2$  (вміст засвоюваного Фосфору у 2-2,5 рази вищий).

Із фосфатної(V) кислоти  $H_3PO_4$  та амоніаку  $NH_3$  виробляють комплексне добриво – амофос:

$NH_4H_2PO_4$  (90,00%) – амоній дигідрогенфосфат;

$(NH_4)_2HPO_4$  (10,00%) – діамоній гідрогенфосфат.

У регулюванні процесів, що проходять у рослинах, важливу роль відіграють сполуки Калію, оскільки вони стабілізують водний режим, посилюють інтенсивність фотосинтезу, підвищують стійкість рослин проти Калію у ґрунтах погіршується проростання зерна.

У більшості ґрунтів Калій присутній у значних кількостях у вигляді нерозчинних сполук, приклад: силікатів тощо.

Це потребує внесення у ґрунти розчинних засвоюваних сполук Калію.

Основними калійними добривами є  $KCl$  (калій хлорид),  $K_2SO_4$  (калій сульфат(VI)), а також змішані калій-магнієві хлориди та сульфати.

Для різних культур, ґрунтів та кліматичних умов потрібні комплексні добрива з різним співвідношенням  $N : P_2O_5 : K_2O$ .

Приклад: 1 : 1 : 0,9; 1 : 1,2 : 0,5; 1 : 1,5 : 0,8 та ін.

Основними комплексними добривами, що мають високу агрохімічну ефективність та економічні переваги, є:

нітроамофоска –  $NH_4NO_3 + NH_4H_2PO_4 + NH_4Cl + KNO_3$ ;

амофоска –  $(NH_4)_2HPO_4 + (NH_4)_2SO_4 + NH_4Cl + KNO_3$ ;

нітрофоска –  $CaHPO_4 + NH_4NO_3 + NH_4H_2PO_4 + NH_4Cl + KNO_3$ .

Як видно, мінеральні добрива – це, головним чином, неорганічні хімічні сполуки, а саме: середні, гідроген-солі, подвійні солі, змішані чи солеподібні сполуки, які виробляють на хімічних заводах.

Погіршення сипкості твердих добрив під час їх зберігання веде до підвищення втрати добрив на внесення, а також витрати енергії під час їх виробництва.

Ефективним є виробництво рідких комплексних добрив (РКД), у яких солі Нітрогену та Фосфору перебувають у вигляді водних розчинів або суспензій. Одержування і застосування РКД

дозволяє варіювати масове співвідношення N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O залежно від потреб споживачів, що є перевагою РКД.

Промисловість України виробляє РКД марки 10-34, у яких міститься Нітроген з масовою часткою речовини 10,00% і дифосфор пентаоксид P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> з масовою часткою речовини 34,00%.

Рослинам потрібні мікроелементи Fe (Ферум), B (Бор), Mo (Молибден), Zn (Цинк), Cu (Купрум), Mn (Манган), Co (Кобальт), I (Йод), сполуки яких вносять у ґрунт одночасно з макроелементами.

Мікроелементи впливають на проходження біохімічних процесів у рослинах. Тому за нестачі їх у ґрунтах рослини хворіють, що є причиною зменшення врожайності.

В Україні виробляються макроелементи, які містять: сполуки Бору (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, тригідроген триоксоборат), Мангану (MnSO<sub>4</sub>, манган сульфат(VI) та MnO<sub>2</sub>, манган діоксид), Молибдену ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>, амоній молібдат(VI)), Кобальту (CoSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O, кобальт сульфат-вода(1/5)).

Для підживлення овочевих та плодово-ягідних культур виробляють полімікроелементи, до складу яких входять сполуки Цинку, Купруму, Молибдену, Мангану, Кобальту, Бору.

Для запобігання і усунення хлорозу в рослин (причиною захворювання є нестача у ґрунтах рухливих сполук Феруму) використовують препарати Fe – ДТПА (ферум диметилентриамінпентаацетат).

У садівництві та квітництві полімікроелементи використовують у вигляді пігулок, а також водних розчинів, які вводять деревам під кору у вигляді ін'єкцій.

Вміст Нітрогену в мінеральних добривах виражають у масових частинах (%), вміст Фосфору визначають у перерахунку на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Калію на K<sub>2</sub>O. Весь технологічний процес одержання добрива підлягає аналітичному контролю.

При вивченні мінеральних добрив виявляються питання класифікації відомих мінеральних добрив (таблиця 10), якісний склад мінеральних добрив, розглядаються лише випадки якісного визначення мінеральних добрив і не визначаються сторонні домішки у добривах, техніка безпеки при роботі з мінеральними добривами та проблеми охорони навколишнього природного середовища.

Дослідження мінеральних добрив проводяться в послідовності, зазначеній у схемі та в таблиці 9.

Схема аналізу мінеральних добрив:

1. Зовнішній вигляд.
2. Розчинність у воді.
3. рН водного розчину.
4. Прожарювання на вугіллі.

## Схема аналізу мінеральних добрив

Взаємодія насиченого водного розчину мінерального добрива з								
NaOH	BaCl <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	AgNO <sub>3</sub>	(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> к FeSO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> Cl	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
5	6	7	8	9	10	11	12	13

14. Назва добрива.

15. Хімічний склад.

## Класифікація мінеральних добрив

