

Лекція 4

Тема: Кореневе живлення рослин і застосування добрив

- 1 Хімічний склад рослин. Винос елементів живлення з урожаєм.
- 2 Загальні положення про способи і строки внесення добрив під с/г культури.
- 3 Органічні добрива. Строки, норми і способи внесення.

Література:

1. Веселовський І.В. Грунтозахисне землеробство: навчальний посібник/ І.В. Веселовський, С.В. Бегей. –К.: Урожай, 1995. –304 с.
2. Гудзь В.П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник/ В.П.Гудзь, 1979, -с. 267-310.

1 Хімічний склад рослин. Винос елементів живлення з урожаєм

За даними хімічного аналізу, більшість сільськогосподарських культур містить 80 — 95 % води та 5 — 20 % сухої речовини. Співвідношення цих основних складових частин різне і залежить від віку, а точніше від фази росту й розвитку рослин.

Сорт, добрива, ґрунтово-кліматичні та інші умови вирощування сільськогосподарських культур помітно впливають на їх хімічний склад. Так, зерно озимої пшениці, вирощене на Поліссі, менше містить азоту, ніж вирощене в Степу або Лісостепу. Картоплю з високим вмістом крохмалю одержують на супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах.

Щодо потреби рослин в елементах живлення, то усі сільськогосподарські культури можна умовно поділити на три основні групи: перша — культури високого виносу поживних речовин (цукрові і кормові буряки, капуста, картопля тощо), друга — середнього (пшениця, соняшник) і третя низького виносу (овес, ячмінь, горох). Необхідно відзначити, що сортові особливості й погодні умови дуже впливають на винос поживних елементів культурами. Так, інтенсивні сорти потребують значно більше поживних елементів, ніж звичайні. У посушливі роки винос елементів завжди менший, ніж у сприятливі за зволоженням.

Під час росту й розвитку всі рослини мають свою особливості щодо їх потреби в елементах живлення. Наприклад, озима пшениця дуже реагує на нестачу азоту

рано навесні, у фазі виходу в трубку і під час колосіння. Нестача його призводить до недобору врожаю і зниження якості зерна. Фосфор потрібний майже всім рослинам на початку вегетації, калій і бор — під час цвітіння. Все це необхідно враховувати при розробці системи удобрення сільськогосподарських культур.

ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЖИВЛЕННІ РОСЛИН

До складу рослин входить велика кількість хімічних елементів. Залежно від того, в якій кількості вони потрібні рослинам, їх умовно поділяють на макро-, мікро-, ультра- мікроелементи. До макроелементів належать азот, фосфор, калій, кальцій, сірка тощо, до мікроелементів-мідь, марганець, бор, цинк та ін., до ультрамікроелементів - золото, срібло, цезій, рубідій, стронцій та ін. Кожний з них виконує ту чи іншу функцію у життєдіяльності рослин і тому жоден з них не може бути замінений іншим.

Азот дуже впливає на ростові процеси, прискорюючи наростання вегетативної маси, у зв'язку з чим його часто називають елементом росту. Надлишок цього елемента в мінеральному живленні рослин призводить до надмірного росту вегетативних органів, що знижує стійкість проти несприятливих умов вирощування, негативно впливає на розвиток рослин, цвітіння, запліднення й утворення репродуктивних органів.

Для того, щоб ліквідувати негативні результати азотного дефіциту, потрібно вносити азотні добрива. Кращими з них у більшості випадків є аміачна селітра і сечовина, які треба застосовувати в оптимальних нормах, бо надлишок азоту може стати причиною негативних наслідків (забруднення навколишнього середовища, отруєння тварин і т. д.).

Фосфор має велике фізіологічне значення у процесах дихання, бродіння і фотосинтезу рослин. Він потрібний також для обміну вуглеводів і азотних речовин. Фосфор прискорює перехід від вегетативного росту до генеративного озвитку, сприяє формуванню органів розмноження та досягання насіння. Оптимальне фосфорне живлення сприяє підвищенню посухостійкості та зимостійкості рослин. Фосфорне голодування гальмує ріст вегетативних органів та формування насіння. Його розпізнають за такими ознаками, як гофрованість та скручування листків по краях, з'явлення на листових пластинках фіолетово-червонуватих плям, відмирання тканини.

Калій як одновалентний елемент підвищує посухостійкість і морозостійкість рослин, сприяє кращому використанню заліза для синтезу хлорофілу, позитивно впливає на фотосинтез і утворення таких важливих сполук, як білки, крохмаль,

жири, зменшує вилягання зернових культур та підвищує стійкість рослин проти грибних захворювань. Нестача його у живленні рослин знижує їх продуктивність. Ознаками недостатнього живлення калієм у рослин є пожовтіння, потім побуріння і відмирання країв листків. Цьому можна запобігти внесенням калійних добрив. Найбільше на них реагують корене- і бульбоплоди, соняшник, гречка, льон, тютюн, конюшина, люцерна, овочеві культури тощо.

Кальцію сільськогосподарські культури потребують велику кількість, особливо бобові і зокрема еспарцет. Він позитивно впливає на розвиток кореневої системи, нейтралізує органічні кислоти, перетворюючи їх у нешкідливий для рослин оксалат кальцію, знижує гідрофільність колоїдів і рівень оводненості протоплазми, впливає на надходження в рослини бору, марганцю, молібдену та інших мікроелементів, активізує діяльність корисної мікрофлори та ін.

При нестачі його спостерігається хлороз, корені ослизнюються, порушується обмін речовин, що знижує продуктивність рослин. Особливо велике значення має кальцій для ґрунтів з кислою реакцією середовища.

Магній входить до складу хлорофілу і бере участь у фотосинтезі. Нестача його проявляється на легких ґрунтах у своєрідному «мармуровому» хлорозі листків.

Марганець. Нестача його призводить до порушення азотного живлення, зменшення вмісту білків, вуглеводів і продуктивності рослин. Він бере участь у процесах фотосинтезу і дихання рослин. Потреба рослин у марганці визначається його виносом з урожаєм, який становить від 0,35 до 4,5 кг/га.

Бор. При нестачі цього елемента у рослин відмирають точки росту. Буряки уражуються гниллю серцевини, картопля — паршею, льон — бактеріозом. Винос його урожаєм різних культур становить від 30 до 270 г/га. Внесення фосфору і вапна збільшує потребу рослин у борних добривах. Значення цього елемента для рослин пов'язане з вуглеводним, білковим і нуклеїновим обміном. Він сприяє заплідненню, запобігає опаданню зав'язі і прискорює розвиток репродуктивних органів. Великі корми бору для рослин шкідливі, що проявляється на нижніх листках у вигляді опіків, побуріння та в значному їх опаданні.

Мідь входить до складу багатьох ферментів, а також позитивно впливає на фотосинтез, вуглеводний і білковий обмін у рослин. Нестача її проявляється характерним побілінням кшнчиків листків і пустозерністю у зернових та суховершинністю у плодових. Винос міді урожаєм різних культур становить 10 — 170 г/га. Найбільше реагують на внесення її льон, коноплі, цукрові буряки й зернові; Як добрива частіше використовують сірчаноокислу мідь й пірітні недогарки.

Молібден бере участь у засвоєнні азоту атмосфери. Молібденові добрива використовують в основному для удобрення бобових культур. В сучасному землеробстві застосовують молібдат амонію та молібденізований суперфосфат.

2. Загальні положення про способи і строки внесення добрив під с/г культури

Полісся. Основними ґрунтами зони є дерново-підзолисті, сірі та темно-сірі лісові. Вони мають кислу реакцію ґрунтового розчину й низьку забезпеченість поживними речовинами. Вміст гумусу в орному шарі 1 - 2 %, а його запаси в шарі 0 - 100 см - 100 - 200 т/га.

Орні землі представлені в основному ґрунтами з низьким вмістом поживних речовин, що насамперед, стосується рухомих форм азоту, фосфору і калію. Для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур потрібно вносити мінеральні й органічні добрива, кислі ґрунти вапнувати.

Лісостеп. Тут переважають глибоко гумусовані ґрунти з високою природною родючістю. Чорноземи типові займають більше 50, а опідзолені - близько 40% орних земель. Запаси гумусу в метровому шарі чорнозему типового 500- 600, опідзоленого - 400 - 450, темно-сірого ґрунту – 300- 400 т/га.

В цілому ґрунти мають нейтральну і слабокислу реакцію ґрунтового розчину, середній рівень забезпеченості фосфором і калієм і досить високу ефективну родючість.

Степ. Основними ґрунтами зони є чорноземи звичайні, південні та темно-каштанові солонцюваті ґрунти. Вони мають нейтральну або слаболужну реакцію. Запаси гумусу в метровому шарі у чорноземах звичайних становлять 330— 600, у чорноземах південних — 300 — 400 і у темно-каштанових ґрунтах - 250-300 т/га.

Як правило, більшість їх мають високий потенціальний рівень родючості, але посушливий клімат досить часто не сприяє максимальному використанню агрохімічних факторів для одержання сталих і високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Таким чином, орні землі України у цілому характеризуються низьким рівнем запасів поживних речовин у ґрунтах Полісся, який поступово збільшується в напрямку з північного заходу на південний схід, переходячи від середнього рівня в Лісостепу і до високого по забезпеченості калієм у Степу.

Забезпеченість ґрунтів поживними речовинами досить точно характеризує ступінь їх окультурення, але вона ще не дає змоги судити про те, як буде змінюватись родючість у майбутньому. Відповідь на це питання можна одержати за допомогою розрахунків балансу поживних речовин у землеробстві.

Баланс — це різниця між надходженням елементів живлення у ґрунт і їх витрачанням. Як відзначив акад. Д. М. Прянишников, вивчення кругообігу поживних речовин є основним завданням агрономічної хімії. Знання балансу поживних речовин дуже важливе і з практичної точки зору, тому що він є науковою основою системи удобрення і сівозмін. За його допомогою розраховують потребу сільського господарства у добривах, а також вирішують проблеми явлення там, де не можна провести досліди з добривами, або для цього потрібно дуже багато часу (наприклад, ліс, багаторічні насадження тощо).

Як показали дослідження останніх років, баланс азоту і калію в цілому по республіці характернується великим дефіцитом (26 кг N і 32 кг K₂O на 1 га роллі). Набагато краще становище з фосфором, дефіцит якого не перевищує 4 %. В межах природно-кліматичних зон Степ має найбільший дефіцит основних поживних речовин (тому що на одиницю площі тут вносять найменшу кількість добрив). Зокрема, повернення азоту трохи перевищує 50 %, калію— 30, фосфору 75 % від їх загального виносу. Значно кращий баланс на Поліссі. Це пояснюється, по-перше, більш високим рівнем застосування органічних і мінеральних добрив, і, по-друге, порівняно невисокими врожайностями сільсько-господарських культур. Винос азоту і калію тут компенсується внесенням добрив на 80 - 85, а фосфору - майже на 120 %.

Лісостеп за цими показниками займає проміжне положення між Степом і Поліссям. В розрахунку на гектар ріллі тут ще спостерігається негативний баланс по азоту; (— 26 кг/га) і калію (— 29 кг/га), проте інтенсивність його по фосфору перевищує 106%, тобто внесення переважає над виносом.

Повернення основних поживних речовин у ґрунт з добривами, внесеними під основні сільськогосподарські культури, % від виносу.

Основні поживні елементи	Цукрові буряки	Картопля	Льон-довгунець	Озима пшениця	Зернові без кукурудзи	Кукурудза
Азот, N	111,5	218,0	159,0	67,3	61,1	78,7
Фосфор, P ₂ O ₅	203,7	322,2	478,4	75,6	80,5	97,8
Калій, K ₂ O	82,4	225,2	175,3	69,8	52,5	28,2

З наведених даних видно, що цукрові буряки, льон, картопля мають позитивний баланс по всіх елементах і дальший ріст врожайності їх лімітує не поживний режим, а інші фактори. Зернові ж культури удобрюються ще недостатньо і було б доцільно зробити перерозподіл добрив - зменшити їх кількість, що вносить під цукрові буряки, картоплю і льон і за рахунок цього збільшити норми під зернові культури.

Це б дало можливість значно підвищити врожай озимої пшениці, кукурудзи, ячменю та інших зернових культур.

3. ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.

До органічних добрив належать гній, сеча та гноївка, пташиний послід, торф, торфокомпости, органічні відходи міст і населених пунктів, збірні компости, зелене добриво тощо. Вони характеризуються великим вмістом елементів, які потрібні рослинам. Крім основних елементів (азот, фосфор і калій), у них міститься мікро- і ультрамікроелементи (бор, марганець, медь, цинк, золото, срібло тощо). Органічні добрива є не тільки джерелом живлення для рослин, вони — ефективний засіб поліпшення водно-фізичних, агрохімічних і біологічних властивостей ґрунту.

Легкі за механічним складом ґрунти при внесенні органічних добрив стають більш зв'язними, важкі - пухкішими.

Найбільш поширений гній. У польових сівозмінах Полісся його та інші органічні добрива вносять на 3 - 4, у Лісостепу – 2 – 3 і в Степу - 1 - 2 полях. Найвища ефективність гною спостерігається тоді, коли його застосовують під основної обробіток ґрунту і зразу ж прирощують.

Вміст основних елементів живлення в органічних добривах, %

Добрива	Азот	Фосфор	Калій
Гній змішаний	0,48	0,22	0,50
Гній рідкий	0,40	0,20	0,45
Торф очеретяно-осоковий	1,97	0,37	0,12
Компост гноєземляний (гній 90%, земля 10%)	0,32	0,21	0,54
Сеча великої рогатої худоби	0,60	0,01	0,50
Гноївка	0,22	0,01	0,46
Зелена маса люпину	0,45	0,10	0,17
Зелена маса буркуну	0,77	0,05	0,19

Вплав гною на врожай сільськогосподарських культур

Культура	Приріст урожаю, ц/га, при нормах гною, т/га			Оплата 1т гною додатковим урожаєм, кг		
	<20	20-40	>40	<20	20-40	>40
Озима пшениця	3,4	5,9	5,8	23,1	20,0	9,8
Кукурудза на зерно	4,0	7,4	-	28,3	25,2	-
Кукурудза на силос	30,0	58,0	65,0	201,0	194,0	130,0
Цукрові буряки	45,0	52,0	-	278,0	173,0	-
Картопля	29,0	66,0	-	192,0	220,0	-

