

ВПЛИВ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ У СІВОЗМІНАХ МІНЕРАЛЬНОЇ ТА ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ВМІСТ РУХОМИХ ФОРМ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ ТА РІВЕНЬ НАДХОДЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ПРОДУКЦІЮ

Пузняк О. М., кандидат біологічних наук
Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Західного Полісся

На даний час ґрунти за вмістом рухомих форм мікроелементів поділяються лише на три групи (рівні) – низький, середній та високий вміст, без урахування потреб сільськогосподарських культур у мікроелементах та особливостей різних типів ґрунтів. Через розбалансованість живлення, сільське господарство західного регіону України недоодрержує щонайменше 15-20 % продукції рослинництва і, що не менш загрозовано, отримує продукцію неповноцінної якості, яка негативно впливає на здоров'я населення, продуктивність тваринництва та якість тваринницької продукції.

Спрощений підхід до оцінки забезпеченості ґрунтів на рухомі форми мікроелементів і рекомендації по застосуванню мікродобрив на їх основі не можуть задовольнити аграріїв, тому що потреба сільськогосподарських культур у мікроелементах різна, і ця різниця нерідко сягає десятки разів.

Мета досліджень: встановити вміст рухомих форм мікроелементів (В, Сu, Zn, Mn, Мо, Со) у дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтах (західні Полісся та Лісостеп) у залежності від рівнів їх окультурення, вапнування, угноєння, застосування мінеральних та органічних добрив; - дослідити рівні потреби рослин озимої та ярої пшениці, озимого жита, картоплі та цукрових буряків у мікроелементах під час вегетації в залежності від типу ґрунту та їх удобрення.

Дослідження проводились у двох стаціонарних довготривалих польових дослідах (зерно-бурякова та зерно-льono-картопляна сівоzmіни), розміщених відповідно у Західному Лісостепу та Західному Поліссі, а також у тимчасовому польовому досліді з озимим житом (Полісся).

Використано сучасні фізико-хімічні та агрохімічні методи досліджень ґрунту: вміст гумусу визначали за Тюриним (у модифікації Симакова) (ДЕСТ 26213-91), азот легкогідролізований - за Корнфілдом, гідролітичну кислотність - за Каппеном (ДЕСТ 26484-85), $pH_{\text{сол}}$ – потенціометрично (ДЕСТ 26483-85), суму поглинутих основ - за Каппеном-Гільковицем, рухомий фосфор та обмінний калій - за Кірсановим (ДЕСТ 26207-91). Вміст мікроелементів у ґрунтах визначали ацетатно-амонійним методом, у рослинах атомно-адсорбційним методом на спектрометрі КАС – 215С.

Комплексна функціональна експрес-діагностика забезпеченості рослин макро- і мікроелементами (метод Ягодіна-Плешкова, 1982) була проведена у свіжих листках рослин за допомогою лабораторії «Агровектор ПФ-014» (Україна).

Тривале застосування різних систем удобрення (у зерно-льono-картопляній сівоzmіні – 48 років, а у зерно-буряковій – 32 роки) внесли ряд змін у рівень забезпеченості ґрунтів на рухомі форми мікроелементів, особливо марганцем, молібденом і кобальтом у дерново-підзолистому ґрунті та цинком, марганцем, молібденом і кобальтом у сірому лісовому ґрунті. За мінеральної системи удобрення, порівняно з органо-мінеральною, накопичувалось в дерново-підзолистому ґрунті більше рухомої міді, а в сірому опідзоленому ґрунті – марганцю та молібдену. Органо-мінеральна система, за рахунок періодичного внесення гною, сприяла накопиченню в дерново-підзолистому ґрунті дещо більших запасів лише бору, а в сірому лісовому ґрунті – лише бору та кобальту.

Разом з тим, вміст ряду мікроелементів в обох типах ґрунту за період багаторічного інтенсивного сільськогосподарського використання і за високої продуктивності гектара сівоzmінної площі

(на дерново-підзолистому ґрунті в межах 5,5-6,0 т/га, а на сірому лісовому ґрунті – в межах 9,0-10,0 т/га зернових одиниць в середньому щорічно) – значно зменшився порівняно, навіть, з абсолютним (неудобреним) контролем. Це стосується таких елементів, як цинк, марганець і молібден у дерново-підзолистому та мідь і цинк у сірому лісовому ґрунтах, що не може не викликати занепокоєння.

Порівняння потреби рослин в мікроелементах між зерновими (пшениця озима та яра) та просапними (картопля, буряки цукрові) культурами в залежності від систем удобрення (за результатами комплексної функціональної рослинної діагностики) встановлено наступні закономірності:

- потреба цукрових буряків, порівняно з озимою пшеницею, вища у 2-3 рази щодо бору, близька відносно кобальту та марганцю (неугноєний ґрунт) і менша за зернові культури щодо міді, цинку та молібдену;
- картопля, порівняно з озимою пшеницею, потребувала значно більше бору, кобальту і молібдену (на неугноєному ґрунті) та марганцю і цинку за обох систем удобрення;
- на дерново-підзолистому ґрунті, так і на сірому лісовому (за відсутності угноєння), озима пшениця потребувала більше міді, як просапні культури;
- застосування гною безпосередньо під картоплю (60 т/га) знімало повністю проблеми, які мали місце за мінеральної системи удобрення з живленням такими мікроелементами, як: марганець, молібден і кобальт;
- нестачу цинку для рослин картоплі не завжди компенсував гній. Не однозначно впливав він і на потребу рослин у борі та міді. Не виключно, що останнє пов'язане з більшим урожаєм бульб за органом – мінеральної системи (37,1 т/га проти 28,8 т/га) та, відповідно, більшим виносом цих елементів;
- у післядії (перший рік) на пшениці озимій гній сприяв зменшенню потреби рослин у цинку;
- пряма дія гною (50 т/га) на буряках цукрових «закривала» потребу рослин у міді та марганцю, а у післядії – у цинку та марганцю для рослин пшениці ярої;
- рослини цукрових буряків, за обох систем удобрення, відчували потребу у борі, що підтвердилось ефективністю застосування борних добрив.

Результати досліджень свідчать про різний ступінь забезпеченості двох типів ґрунтів на рухомі форми мікроелементів з урахуванням потреби в них озимої та ярої пшениці. Наприклад, якщо вміст рухомого бору в дерново-підзолистому ґрунті в межах 0,34 – 0,46 мг/кг для озимої пшениці є низьким, то на сірому опідзоленому ґрунті від середнього до підвищеного (табл. 1).

Таблиця 1

Ступінь забезпеченості ґрунтів рухомими формами мікроелементів з урахуванням потреби рослин озимої та ярої пшениці і надходженні в зерно. Стаціонарні досліді (мінеральна та органо-мінеральна системи удобрення, зведені результати), 2011-2014 роки.

Елементи живлення	Вміст у ґрунті, мг/кг	Ступінь забезпеченості	
		дерново-підзолистий ґрунт (озима пшениця)	сірий лісовий ґрунт (яра пшениця)
B	0.34-0.46	**низький - середній	*низький - середній
Cu	0.24-1.94	низький - *середній	-
	0.79-1.28	-	середній
Zn	0.10-0.17	середній	-
	0.02-0.70	-	*низький – середній
Mn	13.20-13.90	**низький – середній	-
	*9.70-59.20	-	*низький – середній
Mo	0.18-0.20	низький	-
	0.22-0.32	-	низький – середній
Co	0.25	низький – середній	-
	0.10-0.32	-	низький

Примітка: * - за мінеральної системи удобрення; ** - за органо-мінеральної системи удобрення.

Для цукрових буряків вміст бору 0,31 мг/кг та кобальту в межах 0,10 мг/кг є оптимальним на сірому лісовому ґрунті. За результатами комплексної функціональної рослинної діагностики, проведеної на час змикання листків у рядках неудобреного (контрольного) варіанту, не відмічена нестача елементів живлення, за винятком кобальту, нестача якого сягає 33,3 %. Внесення гною частково знімає потребу у мікроелементах на відміну від мінеральної системи удобрення цукрових буряків. Так, потреба в B – 10,4-93,4%; Cu – 8,0-88,2%; Zn – 6,0-25,1%; Mn – 2,6-137,0%; Mo – 15,8-20,0%; Co – 14,3-33,3%.

За період, від фази змикання листків у рядку до фази їх змикання у міжрядді, рівень живлення рослин став ще в більш

критичну межу. Зросла потреба у сірці: 5,1% - на контрольному варіанті та 400% на варіанті з підтримуючим вапнуванням, угноєнням та одинарною нормою мінеральних добрив (підтримуюче вапнування + гній 50 т/га + N₁₂₀P₁₀₀K₁₆₀) та Fe: 19,7 та 400 % на відповідних варіантах. До другого строку діагностики з'явилися проблеми з живленням окремими елементами у рослин варіанта з органо – мінеральною системою удобрення (підтримуюче вапнування + гній 50 т/га + N₁₂₀P₁₀₀K₁₆₀). На етапі змикання листя у міжрядді відмічена нестача майже усіх елементів за мінеральної системи на фоні вапнування (підтримуюче вапнування + N₁₈₀P₁₅₀K₂₄₀), гній знімає цю потребу (підтримуюче вапнування + гній 50 т/га + N₁₂₀P₁₀₀K₁₆₀).

На житі озимому найкращим виявилось поєднання фонового удобрення N₈₀P₅₀K₁₀₀ з позакореневими підживленнями, здійсненими за результатами хімічної та комплексної функціональної діагностики. Такі позакореневі підживлення забезпечили одержання додатково 0,46 та 0,49 т/га зерна, що на 0,15 та 0,18 т/га виявилось більшим за приріст, одержаний від внесення на цьому ж фоні комплексного водорозчинного добрива «Акварин» (5 кг/га) у поєднанні з карбамідом (5 кг/га).

Висновки. 1. Довготривале (31 і 47 років) застосування органічних і мінеральних добрив впливає на вміст рухомих форм окремих мікроелементів у ґрунтах. Мінеральна система удобрення, порівняно з органо-мінеральною, сприяє нагромадженню у дерново-підзолистому ґрунті рухомої міді, а у сірому опідзоленому ґрунті – марганцю. За органо-мінеральної системи відбувається більше нагромадження бору.

2. Дерново-підзолистий ґрунт не спроможний на рівні сірого опідзоленого задовольнити потребу зернових культур у борі. Разом з тим, на дерново-підзолистому ґрунті, порівняно з сірим лісовим, значно інтенсивніше надходить у зерно марганець і, в меншій мірі, молібден і цинк.

3. За результатами комплексної функціональної рослинної діагностики щодо потреби рослин у мікроелементах під час їх вегетації встановлено, що, не зважаючи на більший винос мікроелементів такими високопродуктивними культурами як картопля і буряки цукрові, з ряду елементів на перше місце за їх потребою виходять зернові культури (жито озиме, пшениці озима та яра).

4. Внесення гною під буряки цукрові частково знімає потребу у мікроелементах на відміну від мінеральної системи. Так, потреба рослин буряка цукрового у В – 10,4-93,4%; Cu – 8,0-88,2%; Zn – 6,0-25,1%; Mn – 2,6-137,0%; Mo – 15,8-20,0%; Co – 14,3-33,3%.

5. Позакореневі підживлення забезпечують одержання додатково 0,46 та 0,49 т/га зерна, що на 0,15 та 0,18 т/га є вищим за

приріст, одержаний від внесення на цьому ж фоні комплексного водорозчинного добрива «Акварин» (5 кг/га) у поєднанні з карбамідом (5 кг/га). Від позакореневого підживлення жита озимого мікроелементами на фоні $N_{80}P_{50}K_{100}$ за нормами, встановленими за допомогою комплексної функціональної діагностики умовно чистий прибуток становить 730 грн/га.

6. Досліджено, що вміст рухомого бору в дерново-підзолистому ґрунті в межах 0,34 – 0,46 мг/кг для озимої пшениці є низьким, а на сірому опідзоленому ґрунті від середнього до підвищеного. Для цукрових буряків вміст бору 0,31 мг/кг та кобальту в межах 0,10 мг/кг є оптимальним на сірому лісовому ґрунті. Подібне свідчить, що нормативи забезпеченості ґрунтів на мікроелементи повинні бути розроблені як для різних ґрунтів, так і з урахуванням потреби в них сільськогосподарських культур.

Література

1. Кокуева О. В. Обмен кобальта и меди у больных хроническим гастритом / О. В. Кокуева // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине : доклады V Всесоюзного совещания, 22-26 августа 1966 г. – Иркутск. 1996. – С. 670 – 672.

2. Петров И. С. Содержание йода, марганца, кобальта в щитовидных железах и крови при зобе у местных жителей и переселенцев Иркутской области / И. С. Петров, Г. А. Алябьев, М. М. Дмитриченко // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине : доклады V Всесоюзного совещания, 22-26 августа 1996 г. – Иркутск, 1996. – С. 648 – 651.

3. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / Д. О. Мельничук, М. М. Мельников, Д. Гофман, В. О. Клімпут та ін. – Київ : Арістей., 2009. – 165 с.