

ЗМІНИ ЗАПАСІВ ГУМУСУ, РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ І КАЛІЮ В ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ

О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидат сільськогосподарських наук

Показано як змінилися запаси гумусу, рухомих форм фосфору і калію, в чорноземі опідзоленому за 46 років вирощування сільськогосподарських культур без удобрення та при застосуванні різних систем удобрення в польовій сівозміні.

Раціональне ведення сільськогосподарського виробництва можливе лише за умов повного використання природного потенціалу ґрунтів. Це, в свою чергу, вимагає мати постійну інформацію про рівень та динаміку основних показників ефективної родючості ґрунту під впливом окремих заходів і, зокрема, застосування добрив. Застосування органічних та мінеральних добрив є визначальним чинником зміни стану родючості ґрунту [1].

Зміна форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом реформ в аграрному секторі України, поки що негативно позначаються на родючості ґрунтів. У сучасному землеробстві в багатьох випадках землекористувачі через нестачу фінансових ресурсів змушені відмовлятися від застосування добрив. Унаслідок цього має місце екстенсивне ведення землеробства і вирощування сільськогосподарських культур з використанням лише природної родючості [2]. Настав час усвідомити, що інтенсифікація землеробства передбачає не лише отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур на нинішньому етапі, а й забезпечення їх стабільності на майбутнє. Для цього необхідно вживати дієвих заходів спрямованих на збереження родючості ґрунтів на певному рівні та підвищення її з метою нарощування продовольчого потенціалу країни.

Треба виходити з того, що ні за яких умов господарювання чи власності на землю та будь-яких інших причин родючість ґрунту не повинна втрачатися. Це головний постулат землеробства. Всі елементи системи і технології землеробства треба розглядати через призму родючості ґрунту – відкинути ті, що надмірно виснажують, і, навпаки, задіяти ті, що збагачують або ощадливо витрачають родючість [3].

Найбільшою проблемою родючості ґрунтів є гостродефіцитний баланс гумусу та основних елементів живлення. Цей дефіцит створюється в основному через нестачу органічних і мінеральних добрив. Адже рівень застосування добрив створює передумови для збереження, погіршення чи поліпшення родючості ґрунту.

Т.Н. Кулаковська та ін. [4], М.І. Лактіонов [3] стверджують, що вміст гумусу в ґрунті є інтегральним показником рівня його родючості. Гумус здійснює багатогранний вплив на вбирну здатність ґрунту, елементи живлення, фізичні і біологічні показники. Тобто, гумус відіграє визначальну роль у родючості ґрунту. Він здійснює глобальний вплив на комплекс агрономічних властивостей. Замінити органічну речовину чимось іншим у створенні сприятливих умов для росту й розвитку рослин неможливо.

Завдання досліджень, результати яких наведено в даній статті, полягало в тому, щоб зробити аналіз змін запасів гумусу та рухомих форм фосфору і калію в ґрунті за тривалий період (46 років) вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні без застосування добрив та з використанням мінеральної, органічної і органо-мінеральної систем удобрення.

Методика досліджень. Дослідження проведено в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії та ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Дослід закладено в 1964 році на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. У рік закладання дослідів вміст гумусу в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см становив відповідно 3,31 і 3,00%. Рухомих форм фосфору за Труогом та обмінного калію за Бровкіною в шарі 0–20 см було відповідно 13 і 10 мг на 100 г ґрунту.

Чергування культур у сівозміні таке: багаторічні трави на один укіс – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – кукурудза на силос – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь з підсівом трав.

Застосовувались добрива: гній напівперепрілий, аміачна селітра, суперфосфат гранульований і калійна сіль.

Визначення вмісту гумусу, рухомих форм фосфору і калію в ґрунті проведено в 2008–2010 роках в полі під ячменем у варіантах: без застосування добрив (контроль); із застосуванням органічної (9 т/га ріллі гною), мінеральної ($N_{45}P_{45}K_{45}$) та органо-мінеральної (4,5 т/га гною + $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$) систем удобрення в сівозміні.

Вміст гумусу визначено за методом Тюріна, рухомих форм фосфору і калію – за методом Чирікова. Запаси гумусу в т/га та фосфору і калію в кг/га визначено виходячи з того, що об'ємна маса 1 м³ ґрунту становить 1,2 т. Звідси маса шару ґрунту 0–20 см на площі 1 га становить 2400 т, а маса шару 0–60 см – 7200 т. Визначивши вміст гумусу в% від маси ґрунту, а вміст P_2O_5 і K_2O в мг/100 г ґрунту, зроблено відповідні перерахунки.

Результати досліджень. Оскільки гумус є матеріальним носієм родючості ґрунту, тому всі агротехнічні заходи мають спрямовуватись, з одного боку, на збільшення надходження до ґрунту органічних речовин, з іншого – на зменшення мінералізації і поліпшення умов гуміфікації цих речовин.

За даними агрохімічного обстеження середньозважений вміст гумусу в

грунтах Лісостепу України в 1986 – 2005 рр. знаходився в межах 3,18 – 3,33% при максимальних показниках 4,89 – 4,95% [1].

Під час закладання стаціонарного дослідів в 1964 році вміст гумусу в шарі ґрунту 0 – 20 см становив 3,31%, а в шарі 0 – 60 см – 3,02%. В перерахунок це означає, що запаси гумусу в шарі 0 – 20 см становили 79,44 т/га і в шарі 0 – 60 см – 217,44 т/га.

Слід зазначити, що в ґрунті сівозміни, де впродовж 46 років добрива не застосовувались, як слід було очікувати, запаси гумусу зменшились порівняно до початкових. Але це зменшення не надто велике. Так в шарі 0 – 20 см запаси зменшилися на 11,52 т/га або на 14,50% (табл. 1). В шарі ґрунту 0 – 60 см запаси гумусу зменшилися на 11,26%. У шарах 20 – 40 і 40 – 60 см зниження вмісту гумусу було менш помітним, ніж у шарі 0 – 20 см.

Застосування мінеральної системи удобрення з насиченістю елементами живлення на рівні 135 кг/га сприяло уповільненню темпів зниження запасів гумусу, але не забезпечило стабілізації їх на початковому рівні. У цьому варіанті запаси гумусу зменшилися в шарі ґрунту 0 – 20 см на 7,6%, а в шарі 0 – 60 см – лише на 1,65%. Мінеральні добрива не є джерелом поповнення гумусу, але з підвищенням урожайності сільськогосподарських культур на їх фоні збільшується маса післязжнивних і кореневих решток, що надходять у ґрунт, за рахунок чого компенсується певна кількість втрат гумусу. Мабуть цим можна пояснити невелике зменшення запасів гумусу в ґрунті сівозміни з тривалим застосуванням мінеральної системи удобрення.

1. Зміни запасів гумусу в ґрунті залежно від тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні, т/га

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964 р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	+, – до	
				1964 р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	79,44	67,92	-11,52	–
	0 – 60	217,44	192,96	-24,48	–
Мінеральна (N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅)	0 – 20	79,44	73,44	-6,0	+5,52
	0 – 60	217,44	213,84	-3,6	+20,88
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	79,44	79,68	+0,24	+11,76
	0 – 60	217,44	215,28	-2,16	+23,32
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N _{22,5} P _{33,8} K ₁₈)	0 – 20	79,44	84,48	+5,04	+16,56
	0 – 60	217,44	234,72	+17,28	+41,76

Тривале застосування органічної системи удобрення з насиченістю 9 т/га сівозмінної площі гною стабілізувало запаси гумусу в шарі ґрунту 0 – 20 см на початковому рівні. В цей шар в основному потрапляв гній і поживні рештки при їх загортанні в ґрунт. Напевне це й сприяло компенсації втрат гумусу у цьому шарі ґрунту. Але в глибших шарах все таки спостерігається незначне

зменшення запасів гумусу – до одного відсотка від початкового рівня в шарі 0 – 60 см.

Завдяки застосуванню органо-мінеральної системи удобрення запаси гумусу в ґрунті через 46 років вирощування культур не зменшилися, а навіть намітилася тенденція до їх збільшення. Так, у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту гумусу виявлено на 5,04 т/га, або на 6,3 відсотка більше порівняно з початковою його кількістю. В 60-сантиметровому шарі запаси гумусу зросли на 17,28 т/га, або на 7,9 відсотка.

Отже, опираючись на отримані в досліді результати, можна сподіватись, що застосування органо-мінеральної системи удобрення в сівозміні за внесення впродовж багатьох років гною в нормі 4,5–5 т/га сівозмінної площі з одночасним приорюванням післяжнивних решток культур та застосуванням мінеральних добрив на рівні 74 – 80 кг/га д. р. забезпечить стабілізацію запасів гумусу на вихідному рівні на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому Ліссостепу України або й дещо збільшить його запаси.

Одним із пріоритетних факторів родючості ґрунту є вміст у ньому поживних речовин. Від їх умісту в ґрунті залежить рівень його природної та ефективної родючості. Серед цих факторів одне з чільних місць належить фосфору, важливому біогенному елементу, який бере участь у життєдіяльності всіх організмів. Тому визначення кількості фосфору в ґрунті, його доступних форм є однією з важливих завдань наукових досліджень динаміки родючості ґрунтів.

У наших дослідях за умов тривалого вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні без застосування добрив запаси рухомих форм фосфору в ґрунті майже наполовину зменшилися по відношенню до початкового рівня. Так у шарі ґрунту 0 – 20 см його запаси зменшилися на 160 кг/га, або на 49%. У 60-сантиметровому шарі зменшення становило 469 кг/га, або 43% (табл. 2).

2. Запаси доступних форм фосфору в ґрунті залежно від системи удобрення в сівозміні, кг/га

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964 р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	+, – до	
				1964 р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	314	160	-154	–
	0 – 60	826	469	-357	–
Мінеральна (N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅)	0 – 20	314	337	+23	+177
	0 – 60	826	894	+68	+425
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	314	305	-9	+145
	0 – 60	826	783	-43	+314
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N _{22,5} P _{33,8} K ₁₈)	0 – 20	314	327	+13	+167
	0 – 60	826	867	+41	+398

Не повністю забезпечила стабілізацію запасів рухомого фосфору на початковому рівні і органічна система удобрення в сівозміні. Якщо в шарі 0–20 см запаси фосфору зменшилися лише на 9 кг/га, або на 2,9%, то в шарі 0–60 см фосфору стало на 43 кг/га, або на 5,2% менше. Це пов'язано з тим, що з 9 тоннами гною в середньому на кожен гектар сівозмінної площі надходило щорічно 22,5 кг P_2O_5 і ще певна кількість з післяжнивними та кореневими рештками. Але цього виявилось недостатньо для компенсації витрат фосфору з ґрунту.

Позитивний баланс запасів доступного фосфору в ґрунті склався у сівозміні з мінеральною системою удобрення. Тут відбувалося поступове накопичення рухомих фосфатів за рахунок внесення їх з мінеральними добривами і при визначенні їх в 2008–2010 роки в шарі 0–20 см фосфору було на 23 кг/га, або на 7,3%, а в шарі 0–60 см на 8,2% більше, ніж в період закладання досліду.

Відбулося, хоч і незначне, накопичення фосфору в ґрунті сівозміні з орґано-мінеральною системою удобрення. Порівняно до контролю (без удобрення) запаси доступного фосфору в ґрунті через 46 років вирощування культур із застосуванням добрив були значно вищими: у сівозміні з мінеральною системою удобрення в шарі 0–20 см – на 110,6 і в шарі 0–60 см – на 90,6%; з орґано-мінеральною – відповідно на 104,3 і 84,8% і з орґанічною – на 90,6 і 66,9 відсотка.

Отже, тривале застосування мінеральної та орґано-мінеральної систем удобрення в польовій сівозміні сприяє поступовому збільшенню запасів рухомих форм фосфору в ґрунті порівняно до початкових їх запасів. За орґанічної системи з насиченістю гноєм на рівні 9 т/га сівозмінної площі не набагато, але не забезпечується стабілізація запасів фосфору на початковому рівні.

Калійний стан будь-якого ґрунту, як відомо, відображає складний багатоструктурний процес і уявляється як сукупність взаємопов'язаних послідовних і паралельних реакцій між формами ґрунтового калію [6]. Тому зустрічаються дані, що навіть за тривалого внесення добрив уміст калію в ґрунті не зростає. Так, у стаціонарному досліді Рівненського інституту агропромислового виробництва НААНУ на темно-сірому опідзоленому ґрунті легкого гранулометричного складу при внесенні впродовж 42-х років рекомендованих норм добрив не досягнуто істотного підвищення вмісту обмінного калію [2].

За результатами наших досліджень на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому навіть на контролі (без удобрення) за 46 років не відбулося зменшення запасів обмінного калію (табл. 3). Це можна пояснити тим, що в ґрунті відбувається перетворення одних форм калію на інші. У ґрунті певна кількість калію необмінно фіксується і потім необмінний калій переходить в обмінний. Крім того, значна кількість використаного рослинами калію повертається в ґрунт з рослинними рештками, оскільки він головним чином

міститься в нетоварній частині врожаю. Так, академік М.М.Городній та ін. [7], посилаючись на дослідження І.У. Марчука і Л.А. Яценко, наводить дані, що у варіанті без застосування добрив упродовж 20 років (1979 – 1999) уміст обмінного калію в шарах 0 – 25 і 25 – 50 см навіть дещо зріс. Це підтвердилося і в наших дослідах.

3. Запаси обмінного калію в ґрунті залежно від системи удобрення в сівозміні, кг/га

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964 р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	+, – до	
				1964 р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	242	247	+5	–
	0 – 60	634	719	+85	–
Мінеральна (N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅)	0 – 20	242	386	+144	+139
	0 – 60	634	1041	+407	+332
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	242	410	+168	+163
	0 – 60	634	1075	+441	+356
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N _{22,5} P _{33,8} K ₁₈)	0 – 20	242	341	+99	+94
	0 – 60	634	909	+275	+190

Застосування гною та мінеральних калійних добрив досить ефективний засіб збільшення запасів обмінного калію в ґрунті. В нашому досліді найвищий приріст запасів обмінного калію виявився у ґрунті сівозміни з органічною системою удобрення. У верхньому 20-сантиметровому шарі запаси калію по відношенню до початкової їх кількості збільшилися на 168 кг/га, а в шарі 0 – 60 см – на 441 кг/га, або відповідно на 69,4 і 69,6 відсотка. У сівозміні з мінеральною системою удобрення запаси калію в зазначених шарах ґрунту зросли відповідно на 59,5 і 64,2 відсотка, а з органо-мінеральною – на 40,9 і 43,4 відсотка.

Аналогічна закономірність збільшення запасів обмінного калію відмічена у варіантах з різними системами удобрення по відношенню до контролю. В шарах ґрунту 0 – 20 і 0 – 60 см запаси зросли: з органічною системою удобрення на 66,0 і 49,5 відсотка, з мінеральною – на 56,3 і 46,2 і з органо-мінеральною – на 38,0 і 26,4 відсотка.

Висновки. 1. Вирощування сільськогосподарських культур у 10-пільній польовій сівозміні на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому впродовж 46 років без застосування добрив призвело до зменшення запасів гумусу в шарах 0 – 20 см на 14,4 і 0 – 60 см – на 11,3 відсотка.

2. Застосування мінеральної системи удобрення з насиченістю NPK 135 кг/га сівозмінної площі сприяло уповільненню темпів зменшення запасів гумусу в ґрунті, але не забезпечило стабілізації їх на початковому рівні. За органічної системи запаси гумусу у верхньому шарі ґрунту стабілізувалися на початковому рівні, а за органо-мінеральної зросли на 6,3 відсотка.

3. Запаси рухомих форм фосфору на контролі (без удобрення) зменшилися у 60-ти сантиметровому шарі на 43 відсотки. За органічної системи удобрення зменшення запасів фосфору становило 5,2 відсотка. Застосування мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення забезпечило збільшення запасів рухомого фосфору відповідно на 8,2 і 5,0 відсотків.

4. Запаси обмінного калію в ґрунті у сівозміні без застосування добрив у шарі 0 – 20 см залишилися на вихідному рівні, а в шарі 0 – 60 см збільшилися на 13,4 відсотка.

5. Застосування досліджуваних систем удобрення сприяло збільшенню запасів обмінного калію на 40,9 – 69,6 відсотка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины (1966 – 2005 гг.) / Под ред. проф. А.А. Гринченко // – Х.: КП типография №13. — 2008. — 12 с.
2. Польовий В.М. Відновлення родючості агрохімічно деградованих ґрунтів / В.М.Польовий // Вісник аграрної науки. — 2001. — №2. — С. 37 – 40.
3. Агрохімічна характеристика та родючість ґрунтів Черкаської області / Ю.І. Кривда, О.І. Василенко, А.М.Василенко та ін. — Холодниське. — 2009. — 33 с.
4. Кулаковская Т.Н. Оптимальные параметры плодородия почв / Т.Н. Кулаковская, В.Ю. Кнашис, Г.М.Богдевич и др.. — М.: Колос. — 1984. — 408 с.
5. Лактионов Н.И. Способ прогнозирования плодородия почв в процессе их окультуривания по гумусу / Н.И. Лактионов // Авторское свидетельство СССР №398870. — 1974. — 2с.
6. Єрмолаєв М.М. Вплив сівозміни й удобрення на родючість чорнозему типового / М.М. Єрмолаєв, Л.І. Шиліна, В.Д.Літвінов // Вісник аграрної науки. — 2011. — №10. — С. 49 – 53.
7. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М.Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. // За ред. М.М.Городнього. — К.: Арістей, 2005. — 468 с.

Одержано 3.10.12

Использование чернозема оподзоленного на протяжении 46 лет без применения удобрений привело к уменьшению запасов гумуса в слое 0 – 60 см на 11,3%, подвижных форм фосфора – на 43% по сравнению с исходным уровнем. Применение минеральной системы удобрения (135 кг/га) не обеспечило стабилизации запасов гумуса на исходном уровне, органической – стабилизировало, а органо-минеральной – несколько повысило его запасы. Изучаемые системы удобрения способствовали повышению запасов доступных питательных веществ в почве.

Ключевые слова: *система удобрения, гумус, подвижные питательные вещества, запасы.*

The use of podzolized black soil over a period of 46 years without fertilizer application resulted in reduction of humus in the soil layer of 0 – 60 cm by 11,3% and labile forms of phosphorus by 43% as compared to the initial level. The application of mineral fertilizer system (135 kg/ha) didn't provide stabilization of humus amount at the initial level while organic fertilizer system stabilized and organic-mineral fertilizer system increased it. The studied fertilizer application systems contributed to the increase of nutrient-supplying capacity of soil.

Key words: *fertilizer application system, humus, labile soil nutrients, supply.*

УДК 631.164:664.8.035:634.233

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ВИШНІ, ЗА ОБРОБКИ РЕЧОВИНАМИ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ

О.В. ВАСИЛИШИНА, кандидат сільськогосподарських наук

Методом математичного моделювання дано оцінку ефективності зберігання плодів вишні оброблених речовинами антимікробної дії.

Проблема якості й ефективності використання плодів завжди є актуальною, оскільки споживання їх в багатьох країнах не досягає фізіологічної норми.

Тривалість же зберігання вишні обмежена: у холодильнику при температурі мінус 1 – 0 °С і відносній вологості повітря 95% – не більше 15 діб. Умови модифікованого газового середовища (МГС) збільшують термін зберігання вишні до двох місяців. Основні втрати плодів у цей час зумовлено інфекційними хворобами та функціональними розладами. Післязбиральна обробка вишень речовинами, які гальмують процеси дихання й дозрівання та підвищують стійкість плодів до функціональних розладів і мікробіологічних ушкоджень, стає все поширенішою. Один із способів – застосування антисептиків (бензоату натрію, сорбінової, лимонної кислот тощо), які діють на певний спектр мікроорганізмів. Особливої популярності вони набули в США, Великобританії й Німеччині. В останні роки вчені працюють над розробкою нових способів зберігання плодів, які забезпечують подовження терміну зберігання, гальмування біохімічних і мікробіологічних процесів, що відбуваються в плодах, та збереження на високому рівні біологічно активних речовин [1, 2, 3].

Метою досліджень було дати оцінку ефективності зберігання з післязбиральною обробкою плодів вишні речовинами антимікробної дії.

Методика досліджень. Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва впродовж 2004 – 2006 рр. Об'єкти дослідження –