

## ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА РОДЮЧІСТЬ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ

Е.Г. Дегодюк<sup>1</sup>, О.А. Літвінова<sup>2</sup>, Є.В. Ярмоленко<sup>3</sup>, О.В. Дмитренко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Національний науковий центр «Інститут землеробства  
Національної академії аграрних наук України»

<sup>2</sup> Національний університет біоресурсів і природокористування України

<sup>3</sup> Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»

*Викладено результати досліджень впливу органічних добрив (гній великої рогатої худоби (ВРХ), побічна продукція рослинництва) на агрохімічні показники сірого лісового ґрунту. Встановлено, що застосування 30 і 60 т гною у сівозміні і побічної продукції рослинництва сприяло найінтенсивнішому накопиченню запасів гумусу в орному і підорному шарах ґрунту 0–40 см шарі (до 69,8–71,6 т/га порівняно з контролем — 48,7 т/га), до того ж спостерігалось збагачення гумусу азотом. Аналіз розподілу гумусу в ґрунтовому профілі свідчить про негативну динаміку у нижчих шарах. Застосування органічних добрив сприяло покращенню поживного режиму сірого лісового ґрунту — відбулось зростання вмісту гідролізованого азоту на 15–22%, рухомих сполук фосфору — на 30–57 та калію — на 21–51% порівняно з контролем; значних міграційних процесів не спостерігалось.*

**Ключові слова:** гумус, азот, фосфор, калій, родючість ґрунту, органічна система удобрення.

Органічне землеробство — один із основних напрямів екологічно збалансованого ведення господарства в агроценозах. Воно охоплює не тільки аграрну сферу, а й переробну промисловість, виробництво органічних продуктів харчування, аквакультуру, збір дикорослих грибів і ягід, тобто продукцію, виготовлену згідно з установленними правилами і чинною сертифікацією [1–3].

Органічна система землеробства передбачає застосування природних, біологічних і відновлюваних ресурсів, а також відтворення родючості ґрунту — переважно завдяки реутилізації органічних залишків, сівозмінному чиннику і обробітку ґрунту. Боротьба з паразитами, збудниками хвороб та бур'янами здійснюється здебільшого шляхом механічного обробітку ґрунту та біологічними засобами [4–6].

Ведення органічного землеробства неможливо без впровадження науково об-

ґрунтованих систем удобрення, за яких досягається часткове або розширене відтворення родючості ґрунту. Основна увага надається розробленню і впровадженню систем удобрення із застосуванням біологічних засобів інтенсифікації, як-от: вирощування сидератів (зелене добриво), застосування побічної продукції рослинництва (соломи, стебел тощо) і органічних добрив (гною, біогумусу, торфу, компостів), біологічного азоту — основних чинників відтворення родючості ґрунтів та гарантування відповідної до міжнародних стандартів якості продукції [7, 8]. Упровадження результатів досліджень у виробництво гарантуватиме зростання ефективності органічного землеробства, збереження родючості ґрунтів, екологічну безпеку агроландшафтів.

Тому метою наших досліджень було встановити параметри впливу органічних систем удобрення із максимальним залученням місцевих ресурсів на родючість сірого лісового ґрунту за період польової сівозміни.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. у стаціонарному досліді відділу агрохімії дослідного господарства ДПДГ «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті у п'ятишпільній польовій сівозміні: кукурудза, ячмінь ярий, гречка, горох, пшениця озима. У вихідних ґрунтових пробах визначали фізико-хімічні і агрохімічні показники. Середня проба ґрунту орного шару 0–20 см характеризувалась такими агрохімічними показниками:  $pH_{KCL}$  — 4,6 потенціометрично; гідролітична кислотність — 1,61 мг-екв/100 г (за Каппеном), уміст гідролізованого азоту — 50,8 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом); рухомих сполук: фосфору — 188,0, калію — 100,0 мг/кг ґрунту (за Чіриковим), уміст органічної речовини — 1,20% (за Тюрнімом). Проведено дослідження агрономічної цінності органічних добрив — безпідстилкового гною ВРХ. Встановлено, що вміст основних елементів живлення в 1 т гною становить: N — 4,0 кг,  $P_2O_5$  — 2,0,  $K_2O$  — 4,0 кг.

Дослід, закладений у 2011 р. і розгорнутий у натурі на трьох полях, налічує 11 варіантів, повторення — чотириразове. Посівна площа ділянки — 52 м<sup>2</sup>, облікова — 22 м<sup>2</sup>. Підстилковий гній ВРХ застосовували для удобрення поля під кукурудзу на зерно — одинарна доза 60 т/га, або в перерахунку на 1 га сівозмінної площі — 12 т, решту культур вирощували в умовах післядді — із них пшениця озима на 4-й рік після внесення добрив. У досліді використовували внесені до Державного реєстру сортів рослин України сорти і гібриди сільськогосподарських культур.

Ґрунтові зразки відбирали у період завершення першої ротації за вирощування пшениці озимої; визначали: вміст органічної речовини (гумусу) — ДСТУ 4289:2004;  $pH_{H_2O}$  і  $pH_{KCL}$  — ДСТУ ISO 10390:2001; гідролітичну кислотність — ГОСТ 26212-91; уміст гідролізованого азоту — за Корнфільдом; рухомих сполук фосфору і калію — у сірому лісовому ґрунті — ДСТУ 4115:2002. Аналітичні роботи проводили в лабораторії

безпеки земель, якості продукції та довіклля ДУ «Держґрунтохорона».

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Систематичне застосування добрив у сівозміні сприяло незначному підвищенню вмісту загального гумусу в ґрунті. Результати досліджень засвідчили, що в орному шарі (0–20 см) спостерігається тенденція до збільшення запасів гумусу — до 39,4 т/га за внесення під культуру (1 раз за ротацію) підстилкового гною у дозі 60 т/га, тоді як на контролі (без добрив) уміст був на рівні 26,5 т/га. За внесення побічної продукції рослинництва запаси гумусу в орному шарі були майже на рівні контрольного варіанта. Слід зауважити, що сільськогосподарські культури, які вирощували в ланці сівозміни, неістотно впливали на диференціацію цього показника. Важливим показником, що характеризує якісний стан ґрунту, є запаси гумусу в його орному шарі і збагачення азотом. Останній у всіх варіантах досліді варіював на низькому рівні, що зумовлено відчуженням цього елемента з урожаєм сільськогосподарських культур. Натомість внесення органічних добрив посилює ступінь гуміфікації органічної речовини, що у підсумку призводить до зменшення її рухомості. Це узгоджується із нашими дослідженнями — чим більшою є доза гною на фоні побічної продукції, тим меншою є частка рухомих гумусових речовин у складі гумусу.

Застосування органічних добрив значно збільшувало вміст органічної речовини в орному і підорному шарах ґрунту. Аналіз розподілу гумусу засвідчив його негативну динаміку у нижчих шарах ґрунту (табл. 1).

Результати досліджень свідчать, що у процесі польового досліді реакція ґрунтового розчину на контролі (без добрив) становила 5,1 одиниці  $pH_{сол}$ . В орному шарі ґрунту (0–20 см) під час першої ротації намітилась тенденція до стабілізації цього показника до рівня 5,2, що відповідає градації «слабокисла реакція ґрунтового розчину»; у підорному (20–40 см) шарі ґрунту — до 4,5–5,0 (середньокисла) та з

Таблиця 1

**Вплив застосування добрив на вміст органічної речовини у сірому лісовому ґрунті  
за вирощування пшениці озимої, 2016–2018 рр., %**

Удобрення на 1 га ріллі		Шар ґрунту, см	ґумус, %	Співвідношення С/N	Запас ґумусу, т/га
ґній/солома, т	NPK, кг				
Без добрив (контроль I)		0–20	0,98	11,6	48,7
		20–40	0,75	11,5	
Без добрив + фон*)		0–20	1,20	11,6	51,57
		20–40	0,71	11,4	
12*	–	0–20	1,46	11,6	71,62
		20–40	1,12	11,6	
6*	–	0–20	1,39	12,3	69,8
		20–40	1,09	11,5	
Вихідний уміст		0–20	1,20		32,4

*Примітка* (до табл. 1, 2)\*: 1) Побічна продукція попередника – під пшеницю озиму 3 т/га соломи гороху.

незначним підвищенням до 5,1–5,5 – у нижчих шарах ґрунту, що зумовлено його карбонатністю. Показники водної витяжки наближають реакцію ґрунту до нейтральних значень. На період завершення першої ротації досліді гідролітична кислотність в орному (0–20 см) і підорному (20–40 см) шарах наближалась до рівня 2 мг-екв/100 г ґрунту, що вказує на потребу його вапнування (табл. 2).

У всіх варіантах із внесенням добрив спостерігалось підвищення вмісту гідролізованого азоту від 60 до 67 мг/кг ґрунту,

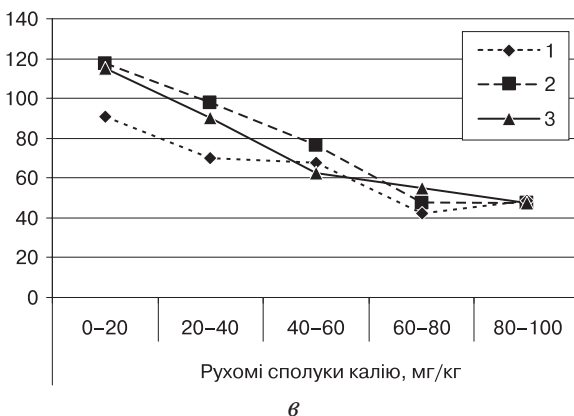
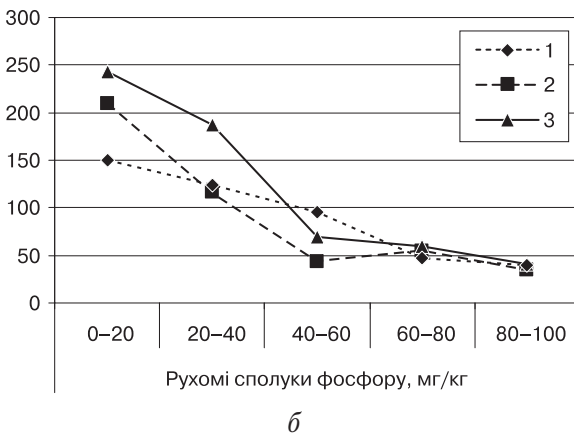
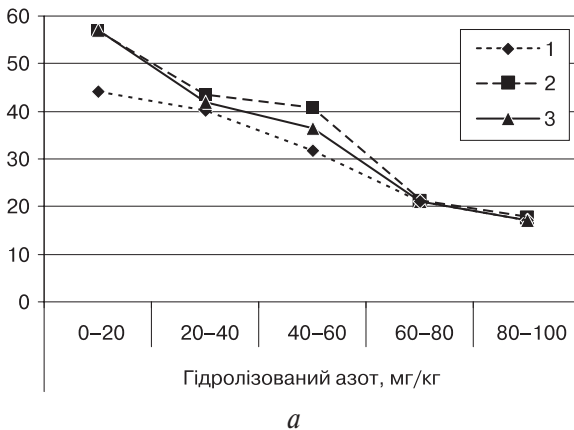
але лише у межах градації, що відповідає низькому забезпеченню ґрунту цією формою азоту. У підорному (20–40 см) шарі ґрунту вміст гідролізованого азоту фактично вирівнювався з показниками контролю. У шарі ґрунту 40–60 см цей показник становив 30,0–40,0 мг/кг, з тенденцією до зниження у глибинних його горизонтах. Отже, внаслідок мінерального живлення культури міграційних процесів сполук гідролізованого азоту не виявлено (рис., а).

Уміст рухомих сполук фосфору варіював у межах 195–235 мг/кг ґрунту, що від-

Таблиця 2

**Вплив застосування добрив на показники родючості орного (0–20 см) шару сірого лісового ґрунту в польовому досліді, 2016–2018 рр.**

Удобрення на 1 га ріллі		рН <sub>сол.</sub>	рН <sub>вод.</sub>	Гідролітична к-ть, мг-екв/100 г ґрунту	Гідролізований азот	Рухомі сполуки	
ґній/солома, т	NPK, кг					фосфору Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub>	калію К <sub>2</sub> О
						мг/кг	
Без добрив (контроль I)		5,1	6,2	1,90	44,1	150,0	90,8
Без добрив + фон*)		5,2	6,2	1,78	59,5	195,0	110,0
12*	–	5,1	6,2	1,82	67,9	235,5	137,5
6*	–	5,1	6,1	1,80	63,7	225,5	132,5



Вплив систематичного застосування добрив у польовій сівозміні на накопичення в сірому лісовому ґрунті (шар 0–100 см): а) гідролізованого азоту; б) рухомих сполук фосфору та в) калію, мг/кг: 1 — без добрив (контроль); 2 — 6 т гною; 3 — 12 т гною на 1 га ріллі

повідляє високому рівню забезпечення цим елементом. У шарі ґрунту 40–60 см у варіантах з унесенням добрив відбулось різке зменшення (у 1,5–2 рази) рухомого фосфору порівняно з контролем, натомість у шарах 60–80 і 80–100 см спостерігалось підвищення вмісту фосфору на високих фонах органічних добрив до 130,0 мг/кг ґрунту за вмісту на контролі не більше 47,0 мг/кг.

Результати дослідю дають підстави вважати, що за систематичного внесення добрив інтенсивність підвищення вмісту рухомих сполук фосфору у кореневмісному шарі ґрунту поступово зростатиме (рис., б).

Внесення органічних добрив під культуру сівозміни сприяло підвищенню вмісту рухомих сполук калію ( $K_2O$ ) у ґрунті — в середньому з 90 до 137 мг/кг, підтримуючи його вміст у межах середньої забезпеченості.

Результати досліджень засвідчили, що накопичення у ґрунті рухомих сполук калію відбувається повільно, що можна пояснити його перетворенням у необмінні форми і виносом урожаєм сільськогосподарських культур. За вмісту 90,0 мг/кг  $K_2O$  на контролі його підвищення на 40,0 мг/кг ґрунту відбулось за внесення середньої і підвищеної дози гною. У глибших шарах (60–100 см) за внесення добрив вміст калію поступово знижується порівняно з контролем (рис., в).

Отже, вміст гідролізованого азоту як на контролі, так і в розглянутих варіантах удобрень наприкінці ротації відповідав рівню низького забезпечення, а вміст рухомого фосфору — високому, з підвищенням на 34% за післядії гною і прямої дії соломи попередника. За систематичного внесення побічної продукції вирощуваних культур зафіксовано чітку тенденцію до незначного підвищення (на 30–40 мг/кг ґрунту) вмісту рухомого калію, що компенсує постійний його дефіцит у ґрунті — в середньому у

досліді його вміст варіював у межах 110–130 мг/кг.

### ВИСНОВКИ

Систематичне застосування органічних добрив упродовж однієї ротації п'ятипільної польової сівозміни є відповідним терміном для формування ґрунтових фонів з різними фізико-хімічними властивостями. За таких умов реакція ґрунтового розчину наближалась до слабокислої, що вказує на потребу його періодичного вапнування один раз за ротацію.

Результати досліджень засвідчують, що застосування гною ВРХ у дозі 60 т/га надає можливість збільшити запаси гумусу

на 30% та сприяє найінтенсивнішому накопиченню його запасів не лише в орному, а й підорному шарах ґрунту — до 40%.

За п'ятирічний період ведення дослідів виявлено позитивний вплив внесення органічних добрив на поживний режим сірого лісового ґрунту, зафіксовано зростання вмісту гідролізованого азоту на 15–22%, однак залишається на рівні низької забезпеченості, рухомих сполук фосфору — на 30–57 та калію — на 21–51% порівняно з контролем. Переміщення поживних речовин відбувалось в межах кореневмісного шару, значних міграційних процесів не спостерігалось.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кисіль В.І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи / В.І. Кисіль. — Х.: Штрих, 2000. — 162 с.
2. Дудар О.Т. Формування системи органічного агровиробництва / О.Т. Дудар // Економіка АПК. — 2012. — № 8. — С. 31–38.
3. Артыш В.І. Особливості органічного агровиробництва в концепції сталого розвитку АПК України / В.І. Артыш // Економіка АПК. — 2012. — № 7. — С. 19–23.
4. Гуменок Г.Д. Органічне виробництво в світі — історія розвитку та сучасний стан (огляд) / Г.Д. Гуменок, О.В. Баджурак, О.К. Ляшенко // Біоресурси і природокористування. — 2010. — Т. 2. — № 3/4. — С. 56–62.
5. Сіренко Н.М. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України /
- Н.М. Сіренко, Т.О. Чайка // Економіка АПК. — 2012. — № 1. — С. 43–49.
6. Потабенко М.В. Особливості та передумови розвитку органічного землеробства / М.В. Потабенко, О.І. Корніцька // Агроекологічний журнал. — 2007. — № 2. — С. 34–39.
7. Шевченко А.І. Вплив елементів технології органічного землеробства на врожай та якість зерна пшениці озимої м'якої / А.І. Шевченко, В.Ф. Юнацький // Агроекологічний журнал. — 2007. — № 1. — С. 79–83.
8. Польовий В.М. Відтворення вмісту гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті за біологізації систем удобрення / В.М. Польовий, Н.А. Деркач, Т.З. Шустерук // Агроекологічний журнал. — 2007. — № 1. — С. 37–41.

### REFERENCES

1. Kysil, V.I. (2000). *Biologichne zemlerobstvo v Ukraini: problemy i perspektivy* [Biological agriculture in Ukraine: problems and perspectives]. Kharkiv: Shtrykh [in Ukrainian].
2. Dudar, O.T. (2012). Formuvannia systemy orhanichnoho ahrovyrubnytst [Formation of the system of organic agricultural production]. *Ekonomika APK — Ekonomika APK*, 8, 31–38 [in Ukrainian].
3. Artysh, V.I. (2012). Osoblyvosti orhanichnoho ahrovyrubnytstva v kontseptsii staloho rozvytku APK Ukrainy [Features of organic agricultural production in the concept of sustainable development of agroindustrial complex of Ukraine]. *Ekonomika APK — Ekonomika APK*, 7, 21–23 [in Ukrainian].
4. Humeniuk, H.D., Badzhurak, O.V., Liashenko, O.K. (2010). Orhanichne vyrobnytstvo v sviiti — istoriia rozvytku ta suchasnyi stan (ohliad) [Organic production in the world — the history of development and the current state (review)]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia — Bioresources and nature management*, Vol. 2, 3/4, 56–62 [in Ukrainian].
5. Sirenko, N.M., Chaika, T.O. (2012). Orhanichni produkty kharchuvannia u zabezpechenni prodovolchoi bezpeky Ukrainy [Organic food products in ensuring food security of Ukraine]. *Ekonomika APK — Ekonomika APK*, 1, 43–49 [in Ukrainian].
6. Potabenko, M.V., Kornitska, O.I. (2007). Osoblyvosti ta peredumovy rozvytku orhanichnoho zemlerobstva [Features and prerequisites for the development of organic agriculture]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 2, 34–39 [in Ukrainian].
7. Shevchenko, A.I., Yunatskyi, V.F. (2007). Vplyv elementiv tekhnolohii orhanichnoho zemlerobstva na vrozhai ta yakist zerna pshenytsi ozymoi miakoi [Influence of elements of organic farming technology on the yield and quality of winter wheat wheat]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 1, 79–83 [in Ukrainian].
8. Polovyi, V.M., Derkach, N.A., Shusteruk, T.Z. (2007). Vidtvorennia vmistu humusu v temno-siromu opidzolenomu grunty za biolohizatsii system udobrennia [Reproduction of humus content in dark gray, podzolized soil for the biologization of fertilizer systems]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 1, 37–40 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу  
24.04.2019