



Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.87:631.445.2

© 2015

Г.М. Седіло,
член-кореспондент НААН,
доктор сільсько-
господарських наук

А.Й. Габриєль,

Ю.М. Оліфір,

О.Й. Качмар,

кандидати сільсько-
господарських наук

Інститут сільського
господарства
Карпатського
регіону НААН

ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО- МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА СІРИХ ЛІСОВИХ ПОВЕРХНЕВО ОГЛЕЄНИХ ҐРУНТАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Мета. Вивчити порівняльний вплив різних видів органічних та органо-мінеральних добрив на родючість сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтів. **Методи.** Польовий, агрохімічний, математико-статистичний, метод економічної оцінки. **Результати.** Висвітлено результати досліджень впливу різних видів органічних і органо-мінеральних добрив на фізико-хімічні та агрохімічні властивості сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту, продуктивність сівозміни та обґрунтовано економічну доцільність їх використання в землеробстві Карпатського регіону. **Висновки.** Із застосуванням органо-мінерального добрива екобіом у дозі 1,75 т/га сівозмінної площі поліпшуються поживний режим, процеси гумусоутворення і забезпечується продуктивність сівозміни на рівні 4,9 т/га зернових одиниць.

Ключові слова: органо-мінеральні добрива, гній, ґрунт, родючість, гумус, кислотність, агрохімічні властивості, продуктивність сівозміни.

Нині в землеробстві України баланс поживних речовин є різко від'ємним через неспроможність більшості сільськогосподарських підприємств застосовувати добрива в рекомендованих нормах згідно з технологіями вирощування сільськогосподарських культур. За таких умов формування врожаїв відбувається переважно за рахунок природної родючості ґрунту зі зниженням вмісту в ньому рухомого фосфору, обмінного калію та зростання кислотності [5, 6].

У жорстких ринкових умовах дуже важко реалізувати усталені підходи до відтворення родючості ґрунту. Тому всі елементи

і технології землеробства слід переглянути з урахуванням родючості ґрунту та екологічної безпеки навколишнього середовища [7, 9]. Такий підхід особливо актуальний для сірих лісових ґрунтів, що займають значні площі в землеробстві Карпатського регіону і характеризуються низьким рівнем природної родючості, зумовленої несприятливими фізико-хімічними властивостями за промивного водного режиму. Отримувати сталі врожаї сільськогосподарських культур на таких ґрунтах можна лише через активне втручання людини в живу природу на основі інтегрованого підходу до розв'язання проблеми підвищення

продуктивності землеробства, економічної доцільності та екологічної безпеки застосування агрозаходів.

Перспективним у цьому аспекті є залучення в біологічний кругообіг вторинної продукції рослинництва, сидератів та виготовлення на їх основі нового покоління органо-мінеральних біоактивних добрив, застосовуваних у дозах, на порядок нижчих порівняно з рекомендованими [4].

Мета досліджень — вивчити порівняльний вплив різних видів органічних та органо-мінеральних добрив (ОМД) на родючість сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтів Карпатського регіону та обґрунтувати економічну доцільність їх застосування.

Методика досліджень. Вплив різних видів органічних і органо-мінеральних добрив на показники родючості в орному та підорному шарах сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту досліджували після закінчення I ротації 4-пільної сівозміни (картопля — ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної — конюшина лучна — пшениця озима) у польовому стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Для компостування і на добриво використовували солому пшениці озимої, на сидеральне добриво — післяжнивний посів редьки олійної. Гній та компост вносили під оранку на зяб. У варіанті із сидератом половину запланованої дози мінеральних добрив застосовували під посів редьки олійної, решту — під передпосівну культивуацію. В інших варіантах мінеральні та ОМД вносили під передпосівну культивуацію. Як ОМД апробували органо-мінеральне біоактивне добриво екобіом, розроблене в ННЦ «Інститут землеробства НААН», нові пошукові ОМД та органо-мінеральну суміш (ОМС), виготовлені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН на основі компосту.

Ґрунт дослідної ділянки — сірий лісовий поверхнево оглеєний середньосуглинковий, орний шар (0–20 см) якого характеризується такими усередненими вихідними показниками родючості: $pH_{\text{сол.}}$ — 4,57, гідролітична кислотність — 3,70 мг-екв/100 г ґрунту, сума увібраних основ — 5,58 мг-екв/100 г ґрунту, уміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) — 86 мг/кг ґрунту, доступного фосфору (за Чиріковим) — 148, обмінного калію (за Чиріковим) — 73,5 мг/кг

1. Вплив різних видів органо-мінеральних добрив на фізико-хімічні та агрохімічні властивості сірого лісового ґрунту (кінець I ротації, 2006 – 2010 рр.)

Варіант	Удобрєння 1 га сівозмінної площі	pH _{KCl}		Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту		Гумус, %		Азот лужногідролізований		P ₂ O ₅		K ₂ O					
								За Чиріковим									
		мг/кг ґрунту															
														Шар ґрунту, см			
0–20	20–35	0–20	20–35	0–20	20–35	0–20	20–35	0–20	20–35	0–20	20–35						
1	Без добрив (контроль)	4,58	4,54	5,6	5,5	1,40	1,21	78,4	74,0	142	127	71	60				
2	Гній, 7,5 т	4,65	4,62	5,9	5,8	1,45	1,32	91,2	78,8	156	133	76	70				
3	N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	4,55	4,55	5,8	5,8	1,41	1,25	93,0	79,6	168	138	89	73				
4	Гній, 7,5 т + N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	4,62	4,61	6,4	6,0	1,44	1,35	98,2	84,0	186	144	97	81				
5	Компост, 7,5 т	4,63	4,63	5,9	5,4	1,44	1,31	93,8	78,4	151	133	75	68				
6	Компост, 7,5 т + N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	4,62	4,61	6,0	5,5	1,43	1,33	96,0	79,6	167	140	87	76				
7	ОМС, 1,75 т	4,61	4,61	5,7	5,4	1,43	1,31	92,4	79,2	154	134	77	72				
8	Сидерат + солома + N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	4,64	4,62	6,0	5,8	1,44	1,34	95,4	71,6	166	138	85	76				
9	ОМД, 1,75 т	4,62	4,61	5,8	5,6	1,43	1,32	94,8	61,6	156	135	88	71				
10	Екобіом, 1,75 т	4,64	4,63	6,2	6,0	1,45	1,34	96,6	80,7	180	141	91	78				
	НІР ₀₅	0,05	0,05	0,4	0,3	0,04	0,05	9	8	11	9	10	8				

ґрунту, гумусу (за Тюрїним у модифікації Нікітіна) — 1,42%.

Зразки ґрунту відбирали та готували до аналізів згідно з ДСТУ ISO 11464:2001. Фізико-хімічні та агрохімічні аналізи ґрунту проводили за такими методиками: рН сольової витяжки — потенціометричним методом (ДСТУ ISO 10390:2001), суму увібраних основ — за Каппеном-Гільковіцем (ГОСТ 27821:88), уміст загального гумусу — за Тюрїним (ГОСТ 26213:91), лабільної органічної речовини — за методом М.А. Єгорова з наступним її окисненням за методом Тюрїна в модифікації Б.А. Нікітіна (ДСТУ 4732:2007), лужногідролізований азот — за Корнфїлдом, доступний фосфор та обмінний калій — за Чиріковим у витяжці 0,5н CH_3COOH (ДСТУ 4115:2002).

Результати досліджень. За ротацію сівозміни в усіх варіантах, крім контрольного та варіанта з унесенням самих мінеральних добрив, відбулося зниження кислотності ґрунтового розчину. Показник рН сольової витяжки зріс до 4,62–4,65 од. порівняно з показниками, отриманими до закладання досліді (табл. 1).

За органо-мінеральної системи удобрення з поєднаним унесенням мінеральних добрив на фоні гною використання сидератів і соломи та екобіому мали найбільший позитивний вплив на суму увібраних основ, яка зросла до 6,2–6,4 проти 5,58 мг-екв/100 г ґрунту до закладання досліді. Подібні закономірності встановлено і для підорного шару ґрунту.

Найкращий поживний режим ґрунту формувався за органо-мінеральної системи удобрення з унесенням гною (7,5 т/га) і мінеральних добрив ($\text{N}_{57,5}\text{P}_{57,5}\text{K}_{57,5}$). Після I ротації вміст лужногідролізованого азоту в орному шарі ґрунту зріс до 98,2, рухомого фосфору — 186, обмінного калію — до 131 мг/кг ґрунту.

У варіантах, де сидерат разом із соломою та компост використовували як органічний субстрат, уміст поживних елементів у ґрунті на кінець I ротації становив: азоту — 95,4–96,0 мг/кг ґрунту, фосфору — 166–167, калію 85–87 мг/кг ґрунту.

Унесення в сівозміні ОМД екобіом забезпечило досить високий уміст поживних елементів в орному і підорному шарах ґрунту. При цьому вміст лужногідролізованого азоту в орному шарі ґрунту на 10,6, рухомого фосфору — 32 та обмінного калію на 17,5 мг/кг ґрунту є вищим, ніж перед закладанням досліді.

Інтегральним показником родючості ґрунту є вміст гумусу. Саме у вуглецю органічної речовини відображаються потенціальні запаси

сонячної енергії, накопиченої ґрунтом [10]. Оптимальні показники гумусного стану ґрунтів значною мірою визначають їх стійкість до несприятливих факторів, забезпечують стабільну родючість і продуктивність [2, 6].

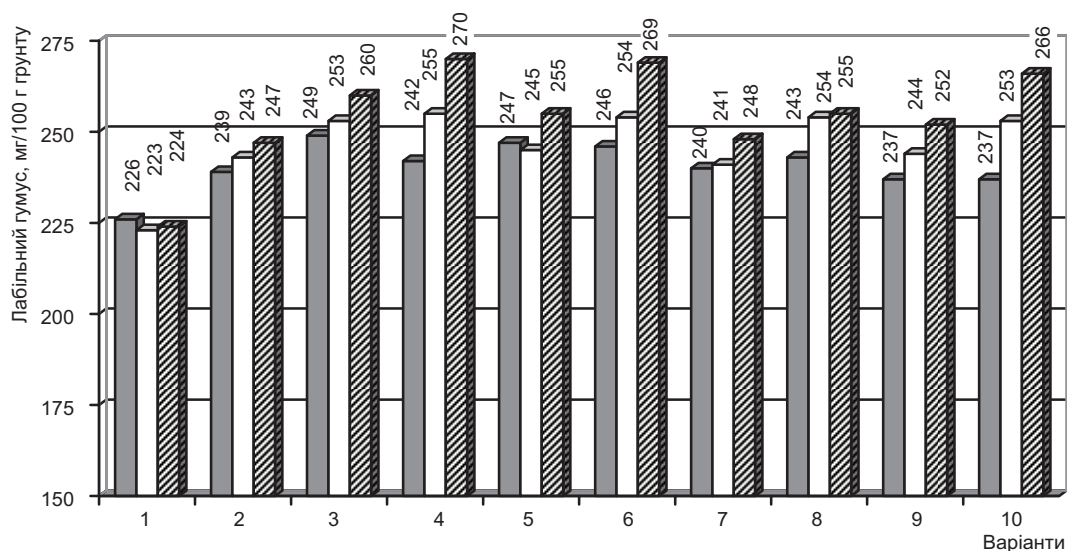
В умовах досліді із заорюванням гною, сидератів, соломи, пошукових ОМД, ОМС та екобіому переважно посилюються процеси гумусоутворення в підорному шарі ґрунту, за 4-пільну ротацію підвищується вміст гумусу на 0,1–0,13% порівняно з контролем без добрив. В орному шарі ґрунту лише за внесення 7,5 т/га гною та 1,75 т/га сівозмінної площі екобіому вміст гумусу за ротацію сівозміни зріс на 0,05% порівняно з контролем. В інших варіантах спостерігалася підвищення вмісту гумусу на 0,03–0,04%.

Під час оцінки якості гумусу важливими є його рухомі сполуки, оскільки саме лабільна частина органічної речовини найчутливіша до різних умов господарського використання ґрунтів і характеризується більшою гідрофільністю та вищим умістом функціональних груп. Включення свіжого вуглецю в стійкий гумус є дуже повільним. Саме тому дані про вміст фракції рухомих гумусних речовин несуть важливу інформацію про напрями трансформації органічної речовини за різного сільськогосподарського використання ґрунтів [4].

Зростання кількості лабільного гумусу впродовж вегетаційного періоду картоплі спостерігалася у варіантах із поєднаним використанням органічних і мінеральних добрив, ОМД і самих мінеральних добрив. Найнижчий уміст рухомих гумусних сполук протягом усього вегетаційного періоду виявлено у варіанті без добрив — 223–226 мг/100 г ґрунту. Серед удобрених ділянок нижчими ці показники були у варіанті з гномем — 239–247 мг/100 г ґрунту (рисунок).

Найвищі значення вмісту лабільних гумусних речовин на кінець вегетаційного періоду — 220 і 269 мг/100 г ґрунту — зафіксовано у варіантах з поєднаним використанням органічних і мінеральних добрив (варіанти 4 і 6).

Досить значні зміни вмісту рухомих форм органічної речовини спостерігалися у варіанті з унесенням нового полікомпонентного органо-мінерального добрива екобіом. Так, перед садінням картоплі вміст лабільного гумусу становив 237 мг/100 г ґрунту, у період цвітіння — 253 і на кінець вегетації — 266 мг/100 г ґрунту, що свідчить про мобілізувальний вплив екобіому на органічну речовину ґрунту. Це пояснюється насамперед хімічним складом та



Динаміка змін лабільних форм гумусу орного (0–20 см) шару ґрунту впродовж вегетаційного періоду картоплі залежно від виду її удобрення: ■ – до садіння; □ – у період цвітіння; ▨ – перед збиранням урожаю

будовою нового добрива, яке містить оптимальний набір поживних речовин, має сорбційні, іонообмінні й меліоративні властивості та унікальну здатність до відтворення порушених процесів синтезу і деструкції органічної речовини за допомогою специфічної біоти, що міститься в добриві [3].

Критерієм оцінки кожного агрономічного заходу є формування величини врожаю вирощуваних культур і продуктивності сівозміни, що перебувають у чіткій залежності від системи удобрення.

Дослідження показали, що рівень природної родючості сірого лісового поверхнево

2. Вплив різних видів органо-мінеральних добрив на продуктивність сівозміни та економічну ефективність (кінець I ротації сівозміни)

Варіант	Удобрєння 1 га сівозміної площі	Продуктивність сівозміни		Умовно-чистий дохід, грн/га	Окупність 1 грн затрат, грн	Рентабельність, %
		т зернових од.	т/га зернових од.			
1	Без добрив (контроль)	14,29	3,57	—	—	—
2	Гній, 7,5 т	16,52	4,13	1090	1,69	69
3	N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	19,20	4,80	3341	2,26	126
4	Гній, 7,5 т + N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	19,97	4,99	3401	1,80	80
5	Компост, 7,5 т	17,15	4,29	2578	2,09	110
6	Компост, 7,5 т + N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	19,15	4,79	2929	1,59	59
7	ОМС, 1,75 т	17,95	4,49	3328	2,15	115
8	Сидерат + солома + N _{57,5} P _{57,5} K _{57,5}	19,86	4,97	4459	2,41	141
9	ОМД, 1,75 т	18,28	4,57	3165	2,08	108
10	Екобіом, 1,75 т	19,60	4,90	4115	2,41	141

оглєсного ґрунту в умовах дослідів забезпечує продуктивність сівозміни 3,57 т/га зернових од. За органо-мінеральної системи удобрення з унесенням на 1 га сівозмінної площі $N_{57,5}P_{57,5}K_{57,5}$ та 7,5 т гною було отримано найвищу продуктивність сівозміни — 4,99 т/га зернових од. (табл. 2).

Із застосуванням органо-мінерального біоактивного добрива екобіом продуктивність сівозміни зросла на 1,33 т порівняно з контролем та на 0,77 т щодо варіанта з унесенням гною. Використання пошукових ОМД і ОМС забезпечило продуктивність сівозміни 4,57 і 4,49 т/га зернових од.

За розрахунками економічних показників, використання органо-мінеральних добрив є економічно вигіднішим, ніж застосування гною у разі його придбання на стороні. Дослідження

показали, що застосування гною забезпечило умовно-чистий дохід 1090 грн, окупність 1 грн — 1,69 та рівень рентабельності — 69% (табл. 2).

На сірому лісовому ґрунті за органо-мінеральної системи удобрення поєднане застосування сидератів, соломи й мінеральних добрив та використання органо-мінерального добрива екобіом є економічно найефективнішими. За використання цих систем удобрення отримано найвищі показники умовно-чистого доходу — 4459 і 4115 грн/га та окупності 1 грн затрат — 2,41 грн за рівня рентабельності 141%.

У варіантах із застосуванням розроблених органо-мінеральних добрив і сумішей за рахунок зниження витрат на добрива умовно-чистий дохід становив відповідно 3165 і 3328 грн/га, окупність 1 грн — 2,08 і 2,15, а рівень рентабельності — 108 і 115%.

Висновки

За результатами проведених досліджень встановлено, що в умовах Карпатського регіону із застосуванням нового органо-мінерального полікомпонентного добрива екобіом у дозі 1,75 т/га сівозмінної площі на кінець I ротації сівозміни підвищується реакція ґрунтового розчину ($pH_{КС}$) орного шару до 4,64, сума увібраних основ — до 6,2 мг-екв/100 г ґрунту, поліпшується поживний режим, виявляється мобілізувальний вплив на органічну речовину сірого лісового

поверхнево оглєсного ґрунту, що забезпечує продуктивність сівозміни на рівні 4,90 т/га зернових од.

За використання компосту (штучного гною) у дозі 7,5 т/га сівозмінної площі забезпечується позитивна тенденція до підвищення вмісту гумусу, поліпшуються кислот-но-основні, агрохімічні властивості сірого лісового поверхнево оглєсного ґрунту і формується продуктивність з 1 га сівозмінної площі на рівні 4,29–4,57 зернових од.

Бібліоґрафія

1. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України / А.С. Заришняк, С.А. Балюк, М.В. Лісовий [та ін.] // Вісн. аграр. науки. — 2012. — № 1. — С. 28–37.
2. Балюк С.А. Ресурсозберігаючі і екологічно безпечні заходи підвищення родючості кислих ґрунтів / С.А. Балюк, Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко // Посібник укр. хлібороба. — 2010. — С. 114–116.
3. Дегодюк Е.Г. Еколого-техногенна безпека України / Е.Г. Дегодюк, С.Е. Дегодюк. — К.: ЕКМО, 2006. — 306 с.
4. Дегодюк С. Вплив тривалого застосування добрив на гумусний режим сірого лісового ґрунту / С. Дегодюк, О. Літвінов, Ю. Боднар // Вісн. ЛНАУ: агрономія. — 2011. — № 15(2). — С. 88–94.
5. Минеев В.Г. Актуальные задачи агрохимии в условиях современного земледелия / В.Г. Минеев // Проблемы агрохимии и экологии. — 2011. — № 1. — С. 3–9.
6. Проблемы воспроизводства плодородия почв

в условиях рыночных отношений в Украине / С.А. Балюк, Н.В. Лесовой, В.В. Медведев [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. — 2009. — № 1. — С. 8–12.

7. Ресурсозберезувальні технології меліорації і управління родючістю кислих ґрунтів. Рекомендації. — Х., 2006. — 45 с.

8. Трансформація органічної речовини ґрунтів Полісся і Лісостепу при застосуванні добрив / Е.Г. Дегодюк, Л.І. Нікіфоренко, С.Е. Дегодюк [та ін.] // Землеробство. — 2003. — Вип. 75. — С. 3–9.

9. Finck A. From the fertilization of crops to the management of plant nutrients in crop rotations and farming system — an overview / A. Finck // In Integrated Plant Nutrition Systems. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin. — 1995. — V. 12. — P. 67–82.

10. Jansen H.H. Long-term ecological sites: musing on the future, as seen (dimly) from the past / H.H. Jansen // Global Change Biology. — 2009. — V. 15, № 15. — P. 2770–2778.

Надійшла 22.07.2014.