



Сторінка молодого вченого

УДК 631:582:631.8

© 2019

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРТОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН ТА ГУМУСНИЙ СТАН ДЕРНОВО- ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ*

М.М. Пархоменко

*ННЦ «Інститут землеробства НААН»
вул. Машинобудівників, 2б, смт Чабани
Києво-Святошинського р-ну Київської обл., 08162, Україна
e-mail: miroslav_parkhomenko@ukr.net*

Надійшла 26.04.2019

**Науковий керівник — Ю.О. Тараріко, доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН*

Мета. Вивчення впливу традиційної органо-мінеральної, мінеральної, альтернативної (екологічної) систем удобрення на врожайність культур і продуктивність сівозмін, надходження в ґрунт органічної речовини з коренями, післяжнивними рештками та побічною продукцією культур сівозмін. **Методи.** Польовий, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математико-статистичний. Закладали та проводили досліди відповідно до загальноприйнятих методик у землеробстві та рослинництві. **Результати.** Установлено вплив традиційної, мінеральної, органічної та альтернативної систем удобрення на продуктивність зернової та зерно-картопляної короткоротаційних сівозмін. Установлено надходження в ґрунт органічної речовини з коренями, післяжнивними рештками, побічною продукцією та сидератною масою. Визначено вплив систем удобрення в сівозмінах на гумусний стан дерново-підзолистого супіщаного ґрунту. **Висновки.** В умовах Лівобережного Чернігівського Полісся встановлено, що зернова короткоротаційна сівозміна забезпечила у середньому на 0,89 т к.од./га вищу продуктивність, ніж зерно-картопляна. За вищої продуктивності з післяжнивними і кореневими рештками в зерновій короткоротаційній сівозміні в ґрунт надійшло у середньому на 2,5 т/га більше органічної маси. Отже, зернова короткоротаційна сівозміна забезпечила бездефіцитний баланс гумусу в умовах Полісся на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Найвищу продуктивність в обох сівозмінах отримано за альтернативної системи удобрення ($N_{68}P_{53}K_{60}$ + сидерат + ПП): 6,51 т к.од./га в зерновій короткоротаційній сівозміні та 5,53 т к.од./га в зерно-картопляній, що відповідно на 94,5 % та 98,9 % більше, ніж на контролі.

Ключові слова: короткоротаційні сівозміни, системи удобрення, дерново-підзолистий супіщаний ґрунт, гумусний стан, урожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201905-10>

Економічна стабільність та економічна безпека сільськогосподарського виробництва потребують подальшого вдосконалення загальноприйнятих агросистем землекористування [1]. На сьогодні недостатньо розроблені технології, адаптовані до сучасного землекористування, ознаками якого є звуження спеціалізації, запровадження короткоротаційних сівозмін, зниження обсягів унесення мінеральних добрив і залучення як органічного добрива сидератів та побічної продукції рослинництва [2, 3].

Для розвитку ефективного та конкурентоспроможного аграрного виробництва слід забезпечити досить високі показники якості ґрунту, які залежать переважно від умісту в ньому органічної речовини. Тому всі елементи агротехнологій мають бути спрямованими на досягнення бездефіцитного балансу органічної речовини в ґрунті [4, 5], що є ключовим елементом у подоланні проблеми щодо збалансованості між екологічними та економічними факторами [6–9]. Вирішальну роль у відтворенні та підвищенні родючості ґрунту, особливо на дерново-підзолистих ґрунтах, відіграє раціональне використання систем удобрення [2, 10].

Мета досліджень — вивчення впливу традиційної органо-мінеральної, мінеральної, альтернативної (екологічної) систем удобрення на врожайність культур і продуктивність сівозмін, надходження в ґрунт органічної речовини з коренями, післяжнивними рештками та побічною продукцією культур сівозмін.

Методика досліджень. Дослідження проводили в тривалому стаціонарному досліді відділу наукового забезпечення агропромислового виробництва Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, закладеному у 1980 р. у 2-х ланках 8-пільної зерно-просапної сівозміни. У 2006 р. було здійснено реконструкцію досліді, тому з цього періоду дослід розглядаємо як 2 короткоротаційні (4-пільні) сівозміни: сівозміна I — зернова (конюшина — пшениця

озима — кукурудза на зерно — пшениця яра), сівозміна II — зерно-картопляна (люпин вузьколистий — жито озиме — картопля — овес голозерний).

У 2006–2018 рр. система удобрення за традиційної (органо-мінеральної) технології передбачала внесення 10 т/га гною + $N_{68}P_{53}K_{60}$ кг/га сівозміної площі; мінеральної — $N_{68}P_{53}K_{60}$ кг/га; за органічної I — 10 т/га, органічної II — 20 т/га сівозміної площі; варіант екологічної (альтернативної) технології, введений у 2006 р., — сидерат люпин вузьколистий + побічна продукція (ПП) + $N_{68}P_{53}K_{60}$ кг/га сівозміної площі.

Одне із завдань наших досліджень — визначити, як сівозміний фактор за різних систем удобрення впливає на гумусний стан дерново-підзолистого супіщаного ґрунту. Для цього в 2017 і 2018 р. у зерновій та зерно-картопляній сівозмінах було відібрано й проаналізовано зразки ґрунту.

Гумусний стан ґрунту визначається кількістю органічної речовини, що надходить у ґрунт [11]. Аналіз показав, що в зерновій короткоротаційній сівозміні найбільше надходження органічної речовини з коренями і післяжнивними рештками отримано за традиційної (7,21 т/га) та органічної (7,13 т/га) систем удобрення. Додаток щодо контролю становив відповідно 2,12 і 2,04 т/га. За мінеральної системи удобрення надходження органічної речовини мало незначну різницю порівняно з контрольним варіантом — лише 0,78 т/га, або 15% (табл. 1).

За альтернативної системи удобрення за поєднаного використання побічної продукції та сидератів на фоні NPK надходження органічної речовини було на 0,52 та 0,44 т/га, або на 7,7 та 6,6% відповідно меншим, ніж за традиційної та органічної систем (див. табл. 1).

Визначення запасів гумусу довело, що за альтернативної системи удобрення внаслідок надходження меншої кількості органічної маси в ґрунт, ніж за традиційної, та високого рівня процесів мінералізації за поєднаного внесення мінеральних добрив на фоні сидерації позитивний вплив

1. Продуктивність короткоротаційних сівозмін та надходження в ґрунт органічної речовини за різних систем удобрення на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті (2007–2018 рр.), т/га

Система удобрення	Зернова сівозмінна (конюшина — пшениця озима — кукурудза — пшениця яра)			Зерно-картопляна сівозмінна (люпин — жито озиме — картопля — овес)		
	Продуктивність		Надходження органічної речовини	Продуктивність		Надходження органічної речовини
	к. од.	зерн. од.	корені + рештки	к. од.	зерн. од.	корені + рештки
Без добрива (контроль)	3,35	2,87	5,09	2,78	2,10	3,20
Мінеральна (N ₆₈ P ₅₃ K ₆₀)	4,93	2,89	5,87	4,22	3,10	3,62
Традиційна (гній, 10 т/га + N ₆₈ P ₅₃ K ₆₀)	6,06	3,61	7,21	5,15	3,79	4,30
Альтернативна (N ₆₈ P ₅₃ K ₆₀ + сидерат + ПП)	6,51	3,79	6,69	5,53	4,02	4,40
Органічна (подвійна доза гною, 20 т/га)	6,30	3,63	7,13	5,03	3,60	4,00
Середнє по технологіях	5,43	3,36	6,40	4,54	3,32	3,90
НІР _{0,95}	0,27	0,17	0,32	0,23	0,17	0,20

на гумусний стан був меншим на 2 та 7,4 т/га відповідно, ніж за традиційної та органічної систем удобрення. Аналогічна закономірність впливу систем удобрення на гумусний стан спостерігається і в зерно-картопляній сівозміні.

У сівозмінах I та II найкращим гумусний стан ґрунту був за органічної системи удобрення (надходження гною в кількості 20 т/га сівозмінної площі). Запаси гумусу в шарі 0–20 см у сівозміні I (зерновій) були на 12,7 т/га вищими, ніж на контролі

(табл. 2). У зерно-картопляній сівозміні додаток щодо контролю становив 8,1 т/га. Позитивний ефект був високим і за традиційної технології. У цьому варіанті за вдвічі меншої дози гною, але під впливом мінеральних добрив у сівозміні I запаси гумусу підвищилися на 7,3 т/га, у сівозміні II — на 5,5 т/га. За мінеральної системи позитивного впливу на гумусний стан не встановлено. При цьому в обох сівозмінах спостерігалось невисоке підвищення — у межах 4,6–5,4%.

Залежність гумусного стану від типу

2. Гумусний стан дерново-підзолистого ґрунту за тривалого використання в сівозмінах технологій різного рівня біологізації

Система удобрення	Зернова сівозмінна (конюшина — пшениця озима — кукурудза — пшениця яра)				Зерно-картопляна сівозмінна (люпин — жито озиме — картопля — овес)			
	Уміст гумусу		+/- до контролю		Уміст гумусу		+/- до контролю	
	%	т/га	т/га	%	%	т/га	т/га	%
Без добрив (контроль)	0,97	28,7	—	—	0,84	24,7	—	—
Мінеральна (N ₆₈ P ₅₃ K ₆₀)	1,02	30,0	1,3	4,6	0,88	26,0	1,3	5,4
Традиційна (гній, 10 т/га + N ₆₈ P ₅₃ K ₆₀)	1,22	36,0	7,3	25,3	1,02	30,2	5,5	22,2
Альтернативна (N ₆₈ P ₅₃ K ₆₀ + сидерат + ПП)	1,15	34,0	5,3	18,6	0,94	27,8	3,1	12,6
Органічна (подвійна доза гною, 20 т/га)	1,40	41,4	12,7	44,3	1,11	32,9	8,1	32,9
Середнє по технологіях	1,15	34,0	6,7	23,2	0,96	28,4	4,5	18,3

сівозмін характеризують середні дані його запасів у контрольних варіантах і середні дані за різних технологій вирощування. Відзначено, що за зернової сівозміни вони були вищими порівняно із зерно-картопляною на 4 т/га, або на 15%. У середньому по технологіях ця перевага становила 4,5 т/га, або майже 17%.

Ефективність сівозмін можна оцінити за їх продуктивністю в контрольних варіантах без добрив і за середньою оцінкою по технологіях вирощування. У контрольних варіантах

без добрив за багаторічними даними продуктивність сівозмін у кормових одиницях становила: у зерно-картопляній — 2,78 т к.од./га, зерновій — 3,35 т к.од./га.

Незалежно від типу сівозмін високу продуктивність забезпечила традиційна система удобрення (див. табл. 1). За сприятливого азотного режиму ґрунту позитивно щодо традиційної технології на продуктивність сівозміни впливала альтернативна технологія з використанням замість гною побічної продукції культур сівозміни і проміжної сидерації.

Висновки

В умовах Лівобережного Чернігівського Полісся встановлено, що зернова короткоротаційна сівозміна забезпечила в середньому на 0,89 т к.од./га вищу продуктивність, ніж зерно-картопляна. За вищої продуктивності з післяживними і корневими рештками в зерновій короткоротаційній сівозміні в ґрунт надійшло в середньому на 2,5 т/га більше органічної маси. Отже, зернова короткоротаційна

сівозміна забезпечила бездефіцитний баланс гумусу в умовах Полісся на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Найвищу продуктивність в обох сівозмінах отримано за альтернативної системи удобрення ($N_{68}P_{53}K_{60}$ + сидерат + ПП): 6,51 т к.од./га в зерновій короткоротаційній сівозміні та 5,53 т к.од./га — в зерно-картопляній, що відповідно на 94,5 та 98,9% більше, ніж на контролі.

Пархоменко М.Н.

ННЦ «Інститут земледілля НААН», ул. Машиностроителів, 26, пгт Чабани Києво-Святошинського р-на Київської обл., 08162, Україна, e-mail: miroslav_parkhomenko@ukr.net,

Продуктивність короткоротаційних севооборотів у гумусному стані дерново-підзолистої ґрунту при різних системах удобрення

Цель. Изучение влияния традиционной органико-минеральной, минеральной, альтернативной (экологической) систем удобрения на урожайность культур и продуктивность севооборотов, поступление в почву органического вещества с корнями, послеуборочными остатками и побочной продукцией культур севооборотов. **Методы.** Полевой, лабораторный, расчетно-сравнительный, математико-статистический. Закладывали и проводили опыты в соответствии с общепринятыми методиками в земледелии и растениеводстве. **Результаты.** Установлено влияние традиционной, минеральной, органической и альтернативной систем удобрения на производительность зернового и зерно-картофельного короткоротационных севооборотов. Установлены поступления в почву органического вещества с корнями, послеуборочными остатками,

побочной продукцией и сидератной массой. Определено влияние систем удобрения в севооборотах на гумусное состояние дерново-подзолистой супесчаной почвы. **Выводы.** В условиях Лівобережного Чернігівського Полісся установлено, что зерновой короткоротационный севооборот обеспечил в среднем на 0,89 т к. ед./га выше продуктивность, чем зерно-картофельный. При более высокой продуктивности с вторичной продукцией и корневыми остатками в зерновом короткоротационном севообороте в почву поступило в среднем на 2,5 т/га больше органической массы. Таким образом зерновой короткоротационный севооборот обеспечил бездефицитный баланс гумуса в условиях Полісся на дерново-підзолистої супесчаной почве. Самая высокая продуктивность в обоих севооборотах получена при альтернативной системе удобрения ($N_{68}P_{53}K_{60}$ + сидерат + ПП): 6,51 т к. ед./га в зерновом короткоротационном севообороте и 5,53 т к. ед./га в зерно-картофельном, что соответственно на 94,5 и 98,9% больше, чем на контроле.

Ключевые слова: короткоротаційні севообороти, системи удобрення, дерново-підзолисті супіщані ґрунти, гумусний стан, урожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201905-10>

Parkhomenko M.

NSC «Institute of agriculture of NAAS», Mashynobudivnykiv Str., 2b, Chabany, Kyiv-Sviatoshyn region, Kyiv oblast, 08162, Ukraine, e-mail: miroslav_parkhomenko@ukr.net.

Productivity of short crop rotations and humus state of sod-podzolic soil at different fertilizer systems

The purpose. To study influence of traditional organic-mineral, mineral, alternative (ecological) fertilizer systems on productivity of crops and productivity of crop rotations, receipt in soil of organic substance with roots, postharvest residues and collateral products of crops of crop rotations. **Methods.** Field, laboratory, calculation-comparative, mathematical-statistical. They spent experiments according to conventional procedures in farming agriculture and plant growing. **Results.** Influence of traditional, mineral, organic and alternative fertilizer systems on productivity of grain and grain-potato short crop rotations is established. Receipts in soil of organic substance with roots, postharvest residues, collateral

products and green manure crop mass are established. Influence of fertilizer systems in crop rotations on humus state of sod-podzolic sandy loam soil is specified. **Conclusions.** In conditions of Left-bank Chernihiv Polissia it is established that grain short crop rotation has ensured on the average on 0,89 t of feeding units/hectare above productivity, than grain-potato. At higher productivity with secondary products and the rooted residues in grain short crop rotation in soil has arrived on the average on 2,5 t/hectares more of organic mass. Thus grain short crop rotation has ensured sufficient balance of humus in conditions of Polissia on sod-podzolic sandy loam soil. The highest productivity in both crop rotations is gained at the alternative fertilizer system (N₆₆P₅₃K₆₀+green manure crop+PP): 6,51 t of feeding units/hectare in grain short crop rotation and 5,53 t of feeding units/hectare in grain-potato, that accordingly on 94,5 and 98,9% is more, than in control.

Key words: short crop rotations, fertilizer systems, sod-podzolic sandy loam soils, humus state, productivity.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201905-10>

Бібліографія

1. Roberts T.L. The foundation of best management practices for fertilizer. *International fertilizer association international workshop on fertilizer best management practices 7–9 March 2007, Brussels, Belgium*. Paris: International Fertilizer Industry Association, 2007. P. 29–32.
2. Системи удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку XXI століття; за ред. С.А. Балюка, М.М. Мірошніченка. Київ: Альфа-стевія, 2016. 400 с.
3. Beegle D.B., Carton O.T., Bailey J.S. Nutrient management planning: justification, theory, practice. *J. Environment Quality*. 2000. № 29. P. 72–79.
4. Вильямс В.Р. Почвоведение. Избранные сочинения. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 344 с.
5. Мазур Г.А. Роль гумусу в родючості ґрунтів та відтворення його вмісту. *Вісник аграрної науки*. 2000. Спецвипуск. С. 12–15.
6. Калінчик М.В. Наукові основи економічної адаптації сільського господарства до навколишнього

- середовища. Київ: РВПС НАН України, 1997. 263 с.
7. Цвей Я.П. Родючість ґрунтів і продуктивність сівозмін. Київ: Компринт, 2014. 413 с.
8. Медведєв В.В., Чесняк Г.Я., Лактіонова Т.М. та ін. Родючість ґрунтів: моніторинг та управління; за ред. В.В. Медведєва. Київ: Урожай, 1992. 248 с.
9. Тараріко Ю.О. Формування сталих агро-екосистем: теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2005. 518 с.
10. Тараріко Ю.О., Іващенко О.О., Бердніков О.М. та ін. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агро-екосистем. Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва. Київ: Аграрна наука, 2004. 126 с.
11. Левин Ф.И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции. *Агрохимия*. 1977. № 8. С. 36–41.