

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ГНОЮ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

Проаналізовано застосування гною для забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів Полісся. За результатами економічної оцінки доведено, що застосування гною є ефективним заходом відновлення та підвищення продуктивних властивостей ґрунтів як за впливом на потенційну, так і на ефективну родючість. Розроблено методичний підхід розрахунку критичної відстані транспортування гною за впливом на потенційну і ефективну родючість ґрунтів.

Постановка проблеми

Збереження і відтворення родючості ґрунтів – пріоритетна проблема, розв’язання якої є неодмінною умовою сталого та високоефективного розвитку сільськогосподарського виробництва. Як наслідок, Законом України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» одним з пріоритетів визначено забезпечення екологічно збалансованого природокористування, що передбачає збереження та відтворення природно-ресурсного потенціалу, в т.ч. і родючості ґрунтів [1]. Постанова зазначеної проблеми є відображенням об’єктивної реальності, яка характеризується погіршенням екологічної ситуації та зниженням якісних характеристик ґрунтів.

За 100 років (1882–1981 рр.) вміст гумусу у ґрунтах України знизився на 0,97 %, при цьому, майже половину його (0,44 %) втрачено у період інтенсифікації землеробства [2]. За результатами останнього туру агрохімічного обстеження, вміст гумусу у ґрунтах зони Полісся Чернігівської області складає 1,77 %, що нижче від оптимального рівня на 0,83 % [3]. Для досягнення оптимального вмісту гумусу слід поповнювати ґрунти необхідною кількістю органічної речовини, а при вмісті близькому до оптимального, забезпечувати його бездефіцитний баланс [4]. З огляду на вищезазначене, назріла потреба в економічному обґрунтуванні застосування гною для відтворення родючості ґрунтів Полісся у сучасних економічних умовах.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Значний внесок у розробку теоретичних та методичних засад відтворення родючості ґрунтів зробили В. В. Медведєв, М. В. Лісовий [5], Б. С. Носко [6], Ю. О. Тараріко та ін. [7]. Вони заклали основу сучасного уявлення родючості

ґрунтів, її природу та властивості. Біологічні аспекти відтворення родючості ґрунтів досліджували О. А. Берестецький [8], В. В. Волкогон [9]. Ними встановлено природу функціонування і характер дії ґрунтових мікроорганізмів на родючість ґрунтів.

Серед низки агрозаходів, що сприяють відновленню як потенційної, так і ефективної родючості ґрунтів, одним із найпотужніших, безперечно, є гній. Проте, погляди на важливість цього джерела органічної речовини і сполук біогенних елементів протягом століття суттєво змінювалися.

Окремі аспекти виробництва, зберігання, використання, переробки, утилізації, гуміфікації гною висвітлено у працях вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, О.О. Бацула досліджував процеси гуміфікації, норми і способи внесення гною [10], В. Я. Месель-Веселяк – виробництво і використання гною [11], Ю. В. Кернасюк, Ю. М. Момот – переробку гною на біогаз [12, 13], О. А. Хом'як та інші – способи зберігання, утилізації та використання гною [14,15], В.В. Волкогон, М. В. Гаценко, В. Курочкін – переробку гною за використання технологій біокомпостування [16,17], М. Шкарда – виробництво і застосування гною [18]. Однак, економічні аспекти застосування гною залишаються недостатньо вивченими, що й зумовило ціль і завдання даного дослідження – провести економічну оцінку внесення гною за впливу на потенційну й ефективну родючість дерново-підзолистого ґрунту.

Об'єкт та методика досліджень

Об'єктом дослідження є процес економічної оцінки застосування гною для відтворення родючості ґрунтів. Методологічне забезпечення дослідження ґрунтується на системному підході до вивчення економічних явищ і процесів. У ході досліджень застосовувалися діалектичний та абстрактно-логічний методи для теоретичних узагальнень й формування висновків.

Розрахунок витрат на застосування гною зроблено на базі методики ННЦ ІАЕ НААН [19] за алгоритмом повної калькуляції. За використання такого методологічного і методичного підходу помітно підвищується розрахунковий рівень затрат на застосування ґрунтополіпшувальних заходів (середній коефіцієнт підвищення матеріальних витрат за рахунок доповнення відрахуваннями на відновлення основних засобів та витрат на управління складає 1,288), але, у той самий час, підвищується об'єктивність оцінки їхньої економічної ефективності.

При розрахунках використано результати досліджень ефективності удобрення сільськогосподарських культур у модельних сівозмінах польового стаціонарного досліді на дерново-підзолистому ґрунті, люб'язно надані завідувачем лабораторії агрохімії Інституту сільськогосподарської мікробіології

та агропромислового виробництва членом-кореспондентом НААН О.М. Бердніковим [20].

Результати досліджень

Економічна доцільність застосування гною обумовлюється порівнянням витрат на його отримання, навантаження, транспортування і внесення з ефектом від застосування. Враховуючи, що в умовах польового стаціонарного досліді відділу наукового забезпечення агропромислового виробництва ІСМАВ НААН вноситься 40 т/га гною тільки під картоплю, ми і калькуляцію витрат розраховували саме на цю кількість. Калькуляцію витрат на застосування 40 т/га гною наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Калькуляція витрат на застосування 40 т/га гною

Статті витрат	Всього	У тому числі			
		вартість гною	за операціями		
			навантаження	транспортування	внесення
з розрахунку на 1 га (40 т/га)					
Оплата праці з нарахуваннями	199,63	-	20,57	153,26	25,80
Паливно-мастильні матеріали	899,39	-	72,15	690,12	137,12
Вартість гною	1000,00	1000,00	-	-	-
Разом матеріальних витрат	2099,02	1000,00	92,72	843,38	162,92
Відрахування на відновлення основних засобів	251,88	120,00	11,13	101,20	19,55
Разом прямих витрат	2350,90	1120,00	103,85	944,58	182,47
Загальногосподарські та загальновиробничі витрати	352,64	168,00	15,58	141,69	27,37
Всього виробничих витрат	2703,54	1288,00	119,43	1086,27	209,84
з розрахунку на 1 т					
Всього виробничих витрат	67,59	32,20	2,99	27,15	5,25

Джерело: розраховано автором з використанням методики [19, с. 8–9] та даних [21, с. 48]

Як відомо, внесення 1 т гною забезпечує формування біля 42 кг гумусу [22]. При цьому, до ґрунту надходить 5 кг азоту, 2,5 кг фосфору та 6 кг калію. За результатами досліджень, вартість гумусу за різними оцінками коливається від 234,4 \$ (1898,0 грн) до 781,25 \$ (6328,0 грн) за 1 т [23, 10]. Порівняння собівартості внесення 1 т гною (67,59) з вартістю новоутвореного гумусу ($1000 \text{ кг} \times 0,042 \text{ т} \times 1898,0 \text{ грн} = 79,72 \text{ грн}$; $1000 \text{ кг} \times 0,042 \text{ т} \times 6328,0 \text{ грн} = 265,78 \text{ грн}$) (табл. 2) свідчить про перевищення результату над витратами (без врахування вартості продукції, отримання якої потенційно забезпечить новостворений гумус). При цьому собівартість 1 т гумусу у даному випадку складає $67,59/0,042=1609,29 \text{ грн}$.

Таблиця 2. Економічна ефективність застосування гною за впливом на потенційну родючість ґрунту (з розрахунку на 1 т)

Технологічні операції	Витрати		Сформований гумус		
	грн.	%	кількість, т	вартість, грн	
				I варіант	II варіант
Навантаження	2,99	4,4	x		
Транспортування (6,5 км)	27,15	40,2			
Внесення	5,25	7,8			
Вартість гною (за ціни 25,00 грн/т)	32,20	47,6			
Всього	67,59	100,0	0,042	79,72	265,78

Примітка: варіант I розраховано за вартістю гумусу \$234,4 (1898,64 грн./т); варіант II розраховано за вартістю гумусу \$781,25 (6328,13 грн./т). (курс – 8,10)

Джерело: розраховано автором з використанням даних [21, с. 48].

Відтак, застосування гною є дієвим та економічно ефективним засобом підвищення потенційної родючості ґрунту. Якщо ж вести мову про розширене відтворення родючості (у даному разі – позитивний баланс гумусу), необхідно порівнювати розміри гумусоутворення з розмірами втрат гумусу, що, передусім, залежить як від норм внесення гною, так і набору культур, під які він вноситься, та агротехніки їх вирощування. Адже, навіть у 80–90 роки минулого століття, які характеризувалися найбільшою кількістю внесення органічних добрив, спостерігався від’ємний баланс гумусу, зокрема, у дерново-підзолистих ґрунтах зони Полісся. При цьому слід підкреслити значення та роль механізмів регулювання родючості земель. Так, наприклад, за результатами дослідів, проведеного на дерново-підзолистому ґрунті Полісся Чернігівщини (Чернігівський інститут агропромислового виробництва УААН [24]), за дотримання короткоротаційних науково-обґрунтованих сівозмін (1: конюшина на два укоси – пшениця озима – картопля – пшениця яра з підсівом конюшини; 2: овес – пшениця озима – картопля – пшениця яра) у варіанті з внесенням гною (10 т на 1 га сівозмінної площі) вміст гумусу в орному шарі ґрунту був на 0,11–0,20 в. п. вищим, ніж у контрольному варіанті (без внесення добрив) за нульового або ж мінімально від’ємного балансу. Тобто вкотре підтверджується усталена думка, що для забезпечення розширеного відтворення родючості дерново-підзолистого ґрунту необхідно вносити не менше 10 т гною (або ж іншого аналогу за кількістю органічної речовини) на 1 га ріллі (сівозмінної площі).

Разом з тим, відомо, що застосування гною є досить витратним заходом, передусім, з огляду на значні витрати пального на навантаження, транспортування та внесення. Ця тема завжди була у полі зору: за науково обґрунтованих систем землеустрою та планів організації території господарств, які розроблялися раніше, сівозміни з культурами, під які вносилися гній (передусім просапні), розміщувалися ближче до місць зберігання гною, впроваджувалися прифермські кормові сівозміни з метою як мінімізації відстані перевезення гною під відповідні кормові культури (передусім кукурудзу на зелену масу і силос), так і зворотньої відстані (перевезення кормів тощо). Окремі товаровиробники висловлюють міркування щодо доцільності у сучасних умовах

перевезення гною на відстань не більше 5 кілометрів (показовими є особливості господарювання у ПП «Агроекологія» у Полтавській обл., яке очолює С. С. Антонєць), або ж і взагалі нерентабельності його застосування з огляду на високу вартість пального [25]. У той самий час, економічні розрахунки із зазначеного питання останнім часом не проводилися. Дана проблема може бути особливо актуальною в умовах сьогодення, коли, за відсутності власного тваринництва, окремі сільськогосподарські підприємства (наприклад ФОП «Мажуга В. П.» Ріпкинського району Чернігівської області) купляють гній в інших господарствах для внесення під просапні культури. І хоча вони керуються, передусім, міркуваннями підвищення ефективної родючості ґрунту і відповідним прибутком, при цьому, безперечно, підвищується і потенційна родючість.

У зв'язку з вищевикладеним, нами проведено економічну оцінку ефективності (порогу економічної доцільності) застосування гною за впливом на потенційну родючість ґрунту з урахуванням відстані його перевезення за сучасних цін на пальне. Саме ця операція займає одну з найбільших частин у структурі витрат на застосування гною порівняно з іншими операціями (табл. 2). Крім того, саме транспортування, на відміну від навантаження і внесення, є змінним фактором, оскільки витрати щодо цієї операції залежать від відстані перевезення і через це, найбільшою мірою, можуть впливати на загальну суму витрат із застосування гною.

Критичну відстань транспортування гною ($T_{кр}$), за якої витрати на його застосування будуть дорівнювати вартості утвореного гумусу, розраховували за формулою

$$T_{кр} = (C_{гум} - ПВ_{гн}) / C, \quad (1);$$

де $C_{гум}$ – вартість (ціна) гумусу, сформованого із 1 т гною, грн; $ПВ_{гн}$ – постійні витрати на застосування гною (грн/т), тобто ті витрати, розмір яких не залежить від відстані перевезення; C – собівартість 1 т-км транспортування гною, грн.

Згідно з розрахунками за матеріалами табл. 1:

$$ПВ_{гн} \text{ складають } 67,59 - 27,15 = 40,44 \text{ грн/т};$$

$$C \text{ складає } 27,15 / 6,5 = 4,18 \text{ грн/т-км}.$$

Тоді, за вартості гумусу на рівні 1898 грн. (\$234,4) за 1 т і відповідно до вартості гумусу, сформованого із 1 т гною на рівні 79,72 грн, критична відстань складе:

$$(79,72 - 40,44) / 4,18 = 9,4 \text{ км}.$$

За вищої вартості гумусу, відповідно, і критична відстань буде збільшуватися.

Отже, критична відстань транспортування гною, за якої економічний ефект від його застосування за впливом на потенційну родючість зводиться до нуля, залежить від оціночної вартості гумусу і, за сучасних цін на пальне, становить 9,4 км за вартості гумусу \$234,4 за 1 т.

Застосування гною має значний вплив також і на ефективну родючість ґрунту. Результати багатьох досліджень [10, 18 та ін.] свідчать про значні прирости урожайності сільськогосподарських культур за внесення цього

органічного добрива. Детальніша оцінка економічної ефективності застосування гною за його впливу на ефективну родючість, з урахуванням післядії у сівозмінах Полісся, зроблена нами за урожайними даними дослідів [20]. Узагальнені результати розрахунків представлено у табл. 3.

Як видно з табл. 3, застосування гною є дієвим та економічно ефективним засобом підвищення ефективної родючості ґрунту.

Розрахунок критичної відстані транспортування гною для отриманих результатів показав, що ефект від його застосування буде дорівнювати нулю за відстані перевезення 131,4 км (за цін на сільськогосподарську продукцію 2013 року) і 49,6 км (за цін 2012 року).

Таблиця 3. Розрахунок економічного ефекту від застосування гною

Показники	За роками післядії				Всього
	1 картопля	2 яра пшениця	3 люпин	4 озиме жито	
1	2	3	4	5	6
з розрахунку на 1 га посівів (40 т/га гною під картоплю)					
Додатковий урожай, т	5,70	1,46	0,14	1,68	x
Ціна реалізації продукції, грн/т	3500	1500	2500	1203	x
Виручка, грн	19950,00	2190,00	350,00	2021,04	24511,04
Повна собівартість продукції, грн	584,84	147,09	10,09	174,25	916,52
Прибуток, грн.	19365,16	2042,91	339,91	1846,79	23594,52
Витрати на застосування гною, грн	x				2703,60
Економічний ефект, грн.	x				20890,66
Коефіцієнт переводу в зернові одиниці	0,3	1,0	1,45	0,9	x
Додатковий вихід зернових одиниць, т	1,710	1,460	0,203	1,512	4,885
з розрахунку на 1 т гною					
Додатковий вихід зернових одиниць, т	x				0,122
Виручка, грн	x				612,78
Повна собівартість продукції, грн	x				22,91
Прибуток, грн	x				589,86
Витрати на застосування гною, грн	x				67,60
Економічний ефект, грн	x				522,26
з розрахунку на 1 грн. витрат на застосування гною					
Додатковий вихід зернових одиниць, кг	x				1,81
Виручка, грн	x				9,07
Повна собівартість продукції, грн	x				0,40

Прибуток, грн	x	8,67
Економічний ефект, грн	x	7,67

Джерело: власні дослідження.

Така висока економічна ефективність застосування гною, у даному випадку, обумовлена також і вдалим підбором культур, зокрема, картопля найбільш позитивно реагує на внесення гною, та високою ціною реалізації картоплі в умовах 2013 року. У цьому плані, стриманість господарників щодо застосування гною за сучасних цін на пальне, про що йшлося вище, на нашу думку, можна пояснити кількаразовим перевищенням (порівняно із застосованими нами нормативами) витрат на проведення цього заходу у виробничих умовах внаслідок недостатнього рівня менеджменту, організаційних чинників тощо. До того ж, велике значення мають умови та строки зберігання і внесення гною, що може у кілька разів зменшувати вміст сполук макроелементів, особливо внаслідок утворення газоподібних форм азоту (у той час, як при проведенні наукових дослідів наведені вимоги дотримуються набагато ретельніше, що, відповідно, сприяє високій ефективності від застосування гною), що зменшує, передусім, його вплив на ефективну родючість.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, дотримання бездефіцитного балансу гумусу потребує внесення гною, який сприяє гармонійному перебігу біологічних процесів мінералізації-синтезу гумусу. За результатами економічної оцінки, застосування гною є ефективним заходом відновлення та підвищення продуктивних властивостей ґрунту як за впливом на потенційну родючість (вміст гумусу), так і на ефективну, а саме – підвищення урожайності вирощуваних сільськогосподарських культур відразу після проведення заходів та з можливою післядією впродовж певного часу. За сучасних цінових умов критична відстань транспортування гною за впливом на потенційну родючість складає 9,4 км для першого цінового варіанту (мінімальної ціни) гумусу і за впливом на ефективну родючість – 49,6 км.

Перспективи подальших досліджень полягають у використанні отриманих результатів при обґрунтуванні організаційно-економічного механізму ефективного використання земель сільськогосподарського призначення.

Література

1. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» // Відомості Верховної Ради . – 2011. -- № 26. – с. 218.
2. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / за ред. *О. Г. Тараріка, М. Г. Лобаса* // . – К., 1998. – 158 с.

3. *Мельник А. І.* Агрохімічний стан ґрунтів та застосування добрив у Чернігівській області / Мельник А. І., Каценко С. М., Матухно Ю. Д. та ін. //, за ред. *А.І. Мельника* – Чернігів 2012. – 92 с.

4. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / за ред. *Б. С. Носка, Б. С. Прістера, М. В. Лободи* // . – К. Урожай, 1994 . – 333 с.

5. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / за ред. *В.В. Медведєва і М.В. Лісового* . – Харків, 2001. – 98 с.

6. *Носко Б. С.* Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. – К.: Аграрна наука, 1999. – 110 с.

7. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агроєкосистем (науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва). – К.: Аграрна наука, 2004. – 126 с.

8. *Берестецький О. А.* Биологические основы плодородия почв / *О. А. Берестецький, Ю. М. Возняковская, Л. М. Доросинский* и др. // . – М.: Колос, 1984. – 287 с.

9. *Волкогон В. В.* Мікробні препарати в землеробстві. Теорія і практика / *В. В. Волкогон, О. В. Наджернична, Т. М. Ковалєвська* та ін. // – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.

10. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті / *О. О. Бацула, Є. А. Головачов, Р. Г. Дерев'яно* та ін. // за ред. *О. О. Бацули*. – К.: Урожай, 1987 – 128 с.

11. *Месель-Веселяк В. Я.* Ефективність енергетичного самозабезпечення сільського господарства / *В. Я. Месель-Веселяк* // Економіка АПК. – 2009. – № 2. – С.10–14.

12. *Кернасюк Ю. В.* Науково-методологічні підходи до визначення собівартості виробництва та економічної ефективності продукції біоенергетичної утилізації гною / *Кернасюк Ю. В.* // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. /Економічні науки. - Кіровоград: КНТУ, 2010. – Вип. 17. – 484 с.

13. *Момот Ю. М.* Еколого-економічні особливості перетворення енергії відходів сільськогосподарського виробництва [Електронний ресурс]: за даними сайту Наукового товариства І. Кушніра / Економічні науки: Серпень 2012 р. – Режим доступу до журн.: <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=28001>

14. *Хом'як О. А.* Проблеми утилізації, зберігання, переробки та використання відходів галузі тваринництва у Білоцерківському районі Київської області / *Хом'як О. А.* // I-й Всеукраїнський з'їзд екологів. міжнар. наук.-техн. конф. (м. Вінниця, 4–7 жовтня 2006 р.): тези допов. – Вінниця, 2006. – С. 52.

15. Безпідстилковий гній [Електронний ресурс]: за даними сайту Агроазбука / Добрива / Гній: травень 2011 р. – Режим доступу до журн.: <http://agroazbuka.com/uk/gniy-kompost-poslid.html>

16. *Гаценко М. В.* Оптимізація вермикомпостування органіки, збагаченої фосфоритами, за впливу фосфатмобілізувальних мікроорганізмів /*М.В. Гаценко, В.В. Волкогон* //Мікробіологічний журнал. – 2010. – № 3. – С. 14–19.

17. Утилізація гною як бізнес для ферми / Курочкін В. // Всеукраїнський щоквартальний журнал «Молоко і ферма». – 2011. – № 2 (05). – С. 61–63.

18. *Шкарда М.* Производство и применение органических удобрений / Пер. с чеш. *З.К. Благовещенской* // – М.: Агропромиздат, 1985.–364 с.

19. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. Т. 2. Нормативна собівартість і ціни на сільсько-господарську продукцію / за ред. *П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка* // – К., 2008. – 650 с.

20. Вивчити колообіг і баланс біогенних елементів та гумусовий стан дерново-підзолистих ґрунтів в аспекті біологізації землеробства: звіт про науково-дослідну роботу (проміжний); 01.00.06.07.Ф. / Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН; кер. *Бердніков О.М.* – Ч., 2013. – 26 с. – Викон.: *Бердніков О. М., Потапенко Л. В., Горбаченко Н. І., Риженко Н. І., Сквіка М. Д.* – Бібліограф.: с. 26. - № ДР 0111U004499.

21. *Тараріко Ю. О.* Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методичні рекомендації / *Ю. О. Тараріко, О. Є. Несмашна, Л. Д. Глуценко* // – К.: Нора-прінт, 2001. – 60 с.

22. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / *С. А. Балюк, В. О. Греков, М. В. Лісовий, А. В. Комариста* // – Харків, 2011. – 30 с.

23. *Добряк Д. С.* Методичні основи затратного підходу в економічній і грошовій оцінці сільськогосподарських земель Автономної Республіки Крим / *Д. С. Добряк, А. Г. Мартин, В. М. Вітвіцька* // Землеустрій і кадастр. – 2009. – № 2. – С. 3–10.

24. *Гриник І. В.* Родючість ґрунту і використання ріллі в сівозмінах Полісся залежно від способів застосування соломи на добриво / *І. В. Гриник, І. О. Бакун, О. Ю. Бакун, О. В. Єгоров* // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 1. – С. 16–20.

25. *Коротич П.* Органічне землеробство: швидше хобі, ніж бізнес / *П. Коротич* // Пропозиція. – 2006. – №8. – С. 8–9.
