

УДК 631.153.3:631.4:631.504.062

JEL Classification: Q12, Q16, Q15, D24

ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

РАТОШНЮК Тетяна¹, РАТОШНЮК Віктор², РАТОШНЮК Віктор³

¹ Інститут сільського господарства Полісся НААН України
<https://orcid.org/0000-0002-1097-0874>

e-mail: viktor.ratoshnyuk@ukr.net

² Інститут сільського господарства Полісся НААН України
<https://orcid.org/0000-0001-6937-7541>

³ Інститут сільського господарства Полісся НААН України
<https://orcid.org/0009-0004-4568-6648>

Мета статті полягає в проведенні комплексного економічного аналізу елементів технології вирощування польових сільськогосподарських культур на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України з обґрунтуванням ефективних систем удобрення та оптимальних режимів вологозабезпечення, які забезпечують підвищення продуктивності агроценозів і рентабельності виробництва. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розробки та впровадження ефективних, економічно доцільних і екологічно безпечних систем удобрення, які б забезпечували підвищення продуктивності польових сільськогосподарських культур та конкурентоспроможності аграрного виробництва в умовах сучасних глобальних викликів. Важливим у еколого-економічному аналізі технології вирощування сільськогосподарських культур є визначення структури витрат на посів, догляд за ними та їх збирання, що дає можливість виявити резерви зменшення матеріально-технічних засобів та енерговитрат на окремих напрямках, зокрема добрива, засоби захисту, паливно-мастильні матеріали, тощо. Це, в свою чергу, залежно від впливу різних способів обробітку ґрунту та норм внесених добрив допомагає скоригувати виробничі процеси та підвищити рентабельність вирощування культур в ланці сівозміни.

Ключові слова: технологія вирощування, система удобрення, економічна ефективність, дерново-підзолисті ґрунти

<https://doi.org/10.31891/mdes/2026-20-47>



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Стаття надійшла до редакції / Received 02.03.2026

Прийнята до друку / Accepted 14.04.2026

Опубліковано / Published 30.04.2026

© Ратошнюк Тетяна, Ратошнюк Віктор, Ратошнюк Віктор

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасні процеси глобалізації зумовлюють трансформацію аграрного сектору та формують нові підходи до ведення сільськогосподарського виробництва. Зокрема, у розвинених країнах відбувається перехід до якісно нового рівня конкуренції – конкуренції ефективності, де визначальним чинником забезпечення рентабельності є мінімізація собівартості виробництва аграрної продукції. У цьому контексті собівартість вирощеної продукції виступає визначальним критерієм конкурентоспроможності, що зумовлює необхідність удосконалення технологічних елементів вирощування культур, зокрема систем удобрення.

В умовах зростання вартості енергоресурсів і сировини для виробництва мінеральних добрив, а також за обмеженості ресурсів органічних добрив, особливої актуальності набуває проблема оптимізації їх застосування на одиницю посівної площі. Раціональне застосування добрив передбачає врахування комплексу факторів, серед яких провідне місце займають ґрунтово-кліматичні умови, рівень родючості ґрунтів, специфіка агроландшафтів, а також біологічні особливості вирощуваних культур. Особливо важливим є диференційований підхід до застосування добрив, який передбачає адаптацію норм і способів їх внесення залежно від умов конкретного поля або земельної ділянки. Такий підхід дозволяє не лише підвищити продуктивність агроценозів, а й мінімізувати негативний вплив на довкілля, що відповідає сучасним принципам сталого розвитку аграрного виробництва.

Водночас в умовах сучасних викликів, пов'язаних із кліматичними змінами, деградацією ґрунтів та нестабільністю аграрних ринків, підвищується значення ресурсозберігаючих технологій, спрямованих на забезпечення ефективного використання матеріальних і енергетичних ресурсів. Оптимізація удобрення у поєднанні з раціональним управлінням водним режимом ґрунтів розглядається як один із ключових напрямів підвищення продуктивності агроecosystem і забезпечення їх екологічної стійкості.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю розробки та впровадження ефективних, економічно доцільних і екологічно безпечних систем удобрення, які б забезпечували

підвищення продуктивності сільськогосподарських культур та конкурентоспроможності аграрного виробництва в умовах сучасних глобальних викликів.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питання ефективного використання агрохімічних ресурсів у сучасному землеробстві широко висвітлюється у працях вітчизняних учених, зокрема в контексті підвищення продуктивності польових сільськогосподарських культур та збереження родючості ґрунтів. Особливої актуальності ці дослідження набувають для умов Полісся України, де переважають дерново-підзолисті ґрунти з низьким вмістом гумусу, підвищеною кислотністю та обмеженим запасом поживних речовин.

За результатами досліджень В. М. Польового, Л. А. Яценко та Г. Ф. Ровної встановлено, що продуктивність культур у короткоротаційних сівозмінах значною мірою залежить від системи удобрення, яка визначає баланс гумусу та елементів живлення в ґрунті. Автори підкреслюють, що поєднання мінеральних і органічних добрив сприяє підвищенню врожайності та покращенню агроecологічного стану ґрунтів [9].

У дослідженнях О. Савчук, А. Мельничука, О. Дребот, А. Кудрика, О. Зубової, доведено, що застосування різних систем удобрення у короткоротаційних сівозмінах позитивно впливає на родючість осушуваних дерново-підзолистих ґрунтів, забезпечуючи стабілізацію вмісту гумусу та підвищення продуктивності агроценозів. При цьому, ефективність добрив значною мірою залежить від їх співвідношення, форм внесення та умов зволоження [10].

Дослідження М. А. Крайної та О. А. Фурманець свідчать, що оптимізація доз мінеральних добрив є одним із ключових чинників підвищення врожайності культур на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. Зокрема, встановлено суттєве зростання врожайності кукурудзи за внесення комплексних добрив у рекомендованих нормах. Аналогічні результати отримані й для інших культур, зокрема жита озимого, де збільшення доз добрив сприяло підвищенню врожайності та якості продукції [5].

Важливий внесок у дослідження змін родючості дерново-підзолистих ґрунтів зробили С. І. Веремєнко та В. М. Польовий, які довели, що тривале сільськогосподарське використання без належного удобрення призводить до деградації ґрунтів, зниження вмісту гумусу та погіршення їх фізико-хімічних властивостей [3]. Це обґрунтовує необхідність впровадження науково обґрунтованих систем удобрення як основи сталого землекористування.

У роботах А. О. Білецького встановлено, що системи удобрення істотно впливають на поживний режим дерново-підзолистих ґрунтів, зокрема на баланс азоту, фосфору та калію, а також на формування гумусного стану ґрунту. Застосування органо-мінеральних систем удобрення забезпечує більш стабільні показники родючості порівняно з одностороннім використанням мінеральних добрив [2].

Крім того, дослідження агрохімічних властивостей ґрунтів Полісся, проведені А. В. Лисицею та Г. Д. Крупком, підтверджують значну варіабельність вмісту поживних елементів у ґрунтах регіону, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до їх удобрення [6].

Окрему увагу в науковій літературі приділено агроecологічним аспектам застосування добрив. Так, П. П. Надточій та інші дослідники наголошують на необхідності врахування ecологічних обмежень при внесенні добрив, особливо в умовах Полісся, де ґрунти є чутливими до антропогенного навантаження [1, 7, 8].

Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить, що оптимізація систем удобрення є ключовим чинником підвищення продуктивності польових культур на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. Водночас існує потреба у подальших дослідженнях, спрямованих на обґрунтування економічно ефективних та ecологічно безпечних технологій вирощування культур з урахуванням умов вологозабезпечення та специфіки ґрунтового покриву.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження – проведення комплексного економічного аналізу елементів технології вирощування польових сільськогосподарських культур на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України з обґрунтуванням ефективних систем удобрення та оптимальних режимів вологозабезпечення, які забезпечують підвищення продуктивності агроценозів і рентабельності виробництва.

Об'єктом дослідження є процес формування продуктивності польових сільськогосподарських культур у короткоротаційній сівозміні на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України.

Предметом дослідження є економічна ефективність елементів технології вирощування польових сільськогосподарських культур, зокрема систем удобрення та режимів вологозабезпечення, а також їх вплив на врожайність, якість продукції та показники рентабельності аграрного виробництва.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

В умовах ринкових відносин господарювання, крім економічної обмеженості та обґрунтованості, технології вирощування сільськогосподарських культур повинні бути економічно вигідними і енергетично доцільними. Саме тому для їх розробки важливий комплексний підхід – оцінка екологічної, агрономічної та економічної ефективності.

В основу оцінки економічної ефективності вдосконалених варіантів технології вирощування досліджуваних культур були покладені показники, які дають можливість охарактеризувати рівень окупності матеріально-фінансових ресурсів, що спрямовуються на інтенсифікацію виробництва, зокрема, вартість валової продукції, виробничі витрати, собівартість, прибуток (чистий дохід), рентабельність. Основними критеріями енергетичного оцінювання технологій вирощування є показники витрат енергії на виробництво продукції, виходу енергії з урожаєм, витрати енергії на виробництво 1 ц зерна та коефіцієнт енергетичної ефективності. Важливим у еколого-економічному аналізі технологій вирощування є визначення структури витрат, яка дає можливість виявити резерви зменшення матеріально-технічних засобів та енерговитрат на окремих напрямках, зокрема добрива, засоби захисту, паливно-мастильні матеріали, тощо.

У зв'язку з обмеженістю енергетичних ресурсів у нашій країні, одержання високої врожайності сільськогосподарських культур за мінімальних затрат енергії є пріоритетним та необхідним завданням сучасної аграрної науки.

Енергетичний аналіз допомагає більш об'єктивно охарактеризувати технологічні процеси вирощування культурних рослин. У центрі уваги спеціалістів-аграріїв все більше постає питання вирішення проблеми ефективного використання обмежених ресурсів ріллі і застосування добрив. Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на оптимальному використанні енергетичного потенціалу сортів, раціональній системі живлення, а також на застосуванні ефективного системи захисту посівів. Проведений аналіз ефективності різних варіантів технології вирощування люпину вузьколистого, пшениці озимої, кукурудзи на силос, ячменю ярого та сої показав певні відмінності економічних і енергетичних характеристик. При цьому, рівень основних економічних показників (собівартість, прибуток, рентабельність) визначався абсолютними величинами вартості витрат операцій технології вирощування й вартості продукції (табл. 1).

Розрахунки щодо економічної ефективності вирощування люпину вузьколистого, пшениці озимої, ячменю ярого, сої та кукурудзи на силос за технологій, які включають органічне та органомінеральне удобрення на різних варіантах обробітку ґрунту показали, що на неудобреному фоні з найбільшою врожайністю основної продукції як в розрізі культур, так і в цілому в ланці сівозміни, яка знаходилась на рівні 6,69 т/га зерна та 22,3 т/га зеленої маси кукурудзи на силос, з вартістю зібраних кормових одиниць з одного гектару угідь 65,15 тис. грн, забезпечили варіанти з оранкою ґрунту на глибину 18-20 см. Зменшення глибини обробітку ґрунту на варіантах без удобрення спричиняло також зниження продуктивності рослин, що негативно позначилось на рентабельності виробництва продукції рослинництва, яка фактично на всіх варіантах зазначеної системи удобрення мала від'ємне значення (-3,2 – -11,1 %). Найнижчу рентабельність виробництва культур у ланці сівозміни -11,1 % отримали на варіанті, де проводили оранку ґрунту на глибину 12-14 см.

Залежно від впливу різних способів обробітку ґрунту та норм добрив, найвищий сумарний рівень витрат в ланці сівозміни при вирощуванні зернових і зернобобових культур на зерно та кукурудзи на зелений корм і силос (68,9 - 70,3 тис. грн/га) отримали на варіантах технології з проведенням оранки ґрунту на глибину 12-14 та 18-20 см. При цьому, варіант з проведенням оранки ґрунту на глибину 18-20 см виявився найкращим за продуктивністю та збором кормових одиниць з одиниці посівної площі в ланці сівозміни незалежно від системи удобрення.

Найвищу економічну ефективність вирощування люпину вузьколистого, пшениці озимої, ячменю ярого, сої та кукурудзи на зелений корм і силос на варіантах різноглибинного обробітку ґрунту отримали при внесенні 7,8 тонн/га

Таблиця 1

Економічна ефективність вирощування культур в ланці сівозміни залежно від способу обробітку ґрунту та удобрення, середнє за 2019–2023 рр.

Спосіб і глибина обробітку ґрунту	Удобрення	Виробничі витрати, грн/га					Сумарні виробничі витрати, грн/га	Різниця сумарних виробничих витрат (± до контролю) від:				Вартість корм. од./га, тис. грн	Рентабельність, %
		люпин вузьколистий	пшениця озима	кукурудза на з/к	ячмінь ярий	соя		обробітку		удобрення			
								т/га	%	т/га	%		
		Оранка, 18-20 см (контроль)	без добрив (контроль)	7,80	18,20	16,20		13,70	14,40	70,30	-		
Оранка, 12-14 см	7,64	17,84		15,88	13,43	14,11	68,90	-1,40	-2,0	-	-	61,25	-11,1
Дискування, 8-10 см	6,01	14,01		12,47	10,55	11,09	54,13	-16,17	23,0	-	-	55,25	2,1
Плоскорізний обробіток, 18-20 см	6,40	14,92		13,28	11,23	11,81	57,64	-12,66	18,0	-	-	55,80	-3,2
Оранка, 18-20 см	органо-мінеральне	7,80	18,20	16,20	13,70	14,40	70,30	0,00	0,0	0,00	0,0	132,80	88,9
Оранка, 12-14 см		7,72	18,02	16,04	13,56	14,26	69,60	-0,70	-1,0	0,70	1,0	124,65	79,1
Дискування, 8-10 см		6,79	15,83	14,09	11,92	12,53	61,16	-9,10	13,0	7,03	13,0	112,90	84,6
Плоскорізний обробіток, 18-20 см		7,02	16,38	14,58	12,33	12,96	63,27	-7,00	10,0	5,63	9,8	114,10	80,3
Оранка, 18-20 см	органічне	7,80	18,20	16,20	13,70	14,40	70,30	0,00	0,0	0,00	0,0	116,80	66,1
Оранка, 12-14 см		7,64	17,84	15,88	13,43	14,11	68,90	-1,40	-2,0	0,00	0,0	105,85	53,6
Дискування, 8-10 см		6,71	15,65	13,93	11,78	12,38	60,45	-9,80	14,0	6,32	11,7	90,65	50,0
Плоскорізний обробіток, 18-20 см		7,02	16,38	14,58	12,33	12,96	63,27	-7,00	10,0	5,63	9,8	91,25	44,2

гною в поєднанні з повним мінеральним удобренням у дозі N₅₇P₆₃K₇₀ діючої речовини. За такої системи удобрення сумарний прибуток у ланці сівозміни зростає до 51-74-62,5 тис. грн/га із рентабельністю виробництва 79,1-88,9 %. При цьому, варіант з оранкою на глибину 18-20 см забезпечив найвищий збір кормових одиниць у ланці сівозміни на рівні 26,56 т/га, з сумарним умовно чистим прибутком 62,5 тис. грн/га та рентабельністю 88,9 %.

Здійснення полицевої оранки на глибину 18-20 см на фоні внесення 7,8 т/га гною також позитивно впливає на процес формування величини врожаю зерна та зеленої маси люпину вузьколистого, сої, пшениці озимої, ячменю ярого та кукурудзи на силос і сприяє одержанню найвищого його сумарного приросту від обробітку в ланці сівозміни на рівні – 4,01 і 23,90 т/га відповідно. При цьому, вплив органічного живлення на продуктивність досліджуваних культур істотно перевершує дію способів обробітку ґрунту та забезпечує одержання приросту врожаю в ланці сівозміни на рівні 2,28-4,01 т/га зерна та 18,70-23,90 т/га зеленої маси кукурудзи на силос, який не перевищує приросту одержаного досліджуваними сільськогосподарськими культурами врожаю за органно-мінерального удобрення з рентабельністю виробництва 66,1 %.

Впровадження інтенсивних ресурсо- та енергозберігаючих технологій дає можливість зростанню рівня урожайності за одночасного зменшення витрат ресурсів та енергії на створення одиниці рослинницької продукції. Крім розрахунку економічної ефективності, у сучасному аграрному виробництві важливе значення має біоенергетичний аналіз. При розробці будь-якої технології вирощування польових культур, особливу увагу, на наш погляд, слід звертати на раціональне використання енергетичних ресурсів. Адже відомо, що екологічне і природоохоронне значення агроценозів залежить від інтенсивності енергетичного обміну всередині екосистеми.

Технологія вирощування люпину вузьколистого, сої, пшениці озимої, ячменю ярого та кукурудзи на силос включає як прямі, так і непрямі енергетичні затрати. До прямих затрат відносяться енерговміст палива, електроенергія і праця людей; до непрямих – енергія, вкладена у

видобування і переробку руди, газу, нафти та інших видів сировини, а також енергія виробництва сільськогосподарської техніки, добрив, засобів захисту, агрохімікатів тощо. Розрахунок непрямих енергетичних витрат є важкодоступним, тому використовували метод, описаний в роботі [4].

Біоенергетичний аналіз технології вирощування люпину вузьколистого, сої, пшениці озимої, ячменю ярого та кукурудзи на зелений корм і силос, включав визначення енергетичних витрат на різні способи обробітку ґрунту, норми внесення мінеральних добрив, що мали різне енергетичне насичення і неоднакові величини енергетичного коефіцієнта. Проведені розрахунки засвідчили, що найбільш енергетично ефективним виявився варіант без внесення добрив, а енергоємність технології мала найнижчі (8,4-16,4 ГДж/га) показники витрат енергії, з яких мінімальна величина відповідає варіанту з дискуванням на глибину 8-10 см, а максимальна – оранці на 18-20 см. Коефіцієнт енергетичної ефективності у пшениці озимої, ячменю ярого, сої (4,3-5,6) виявився найвищим на варіанті із проведенням дискування на глибину 8-10 см, а при оранці на 18-20 см показник мав величину 3,9-4,2. Інші способи основного обробітку ґрунту мали середні його значення, які залежали від способу і глибини обробітку ґрунту та коливалися у межах 3,0-5,0 (табл. 2).

Високий рівень виходу енергії забезпечували варіанти комплексного поєднання оранки на глибину 18-20 см на фоні органічного (7,8 т/га гною) та органо-мінерального удобрення (7,8 т/га гною в поєднанні з повним мінеральним удобренням у дозі N₅₇P₆₃K₇₀ діючої речовини), де величина виходу енергії з урожаєм, враховуючи побічну продукцію, складала відповідно 56,2 і 61,9 ГДж/га у люпину вузьколистого, 58,3 і 64,4 ГДж/га сої, 94,0 та 105,1 ГДж/га пшениці озимої, 83,3 і 84,0 ГДж/га ячменю ярого, 127,5 та 145,2 ГДж/га у кукурудзи на зелений корм і силос.

Таблиця 2

Енергетична ефективність вирощування культур в ланці сівозміни залежно від способу обробітку ґрунту і удобрення, середнє за 2019–2023 рр.

Спосіб і глибина обробітку ґрунту	Удобрення	Енергоємність ГДж/га та коефіцієнти енергетичної ефективності														
		люпин вузьколистий			пшениця озима			кукурудза на з/к			ячмінь ярий			соя		
		технології	продукції	*К _{ее}	технології	продукції	*К _{ее}	технології	продукції	*К _{ее}	технології	продукції	*К _{ее}	технології	продукції	*К _{ее}
Оранка, 18-20 см (контроль)	без добрив (контроль)	9,0	42,2	4,7	16,4	79,6	4,9	15,3	61,6	4,0	15,3	60,0	3,9	10,7	44,9	4,2
Оранка, 12-14 см		8,7	42,0	4,8	15,6	78,4	5,0	14,6	56,3	3,9	14,6	58,9	4,0	10,1	43,0	4,2
Дискування, 8-10 см		8,4	39,0	4,6	14,7	81,6	5,6	13,7	42,2	3,1	13,7	58,9	4,3	9,5	42,4	4,4
Плоскорізний обробіток, 18-20 см		8,7	38,6	4,4	15,6	80,8	5,2	14,6	44,4	3,0	14,6	58,7	4,0	10,1	42,8	4,2
Оранка, 18-20 см	органно-мінеральне	20,0	61,9	3,1	29,7	105,1	3,5	27,9	145,2	5,2	27,9	84,0	3,0	19,4	64,4	3,3
Оранка, 12-14 см		19,8	61,2	3,1	29,4	98,3	3,3	27,6	138,8	5,0	27,6	82,2	3,0	19,2	58,7	3,1
Дискування, 8-10 см		19,5	56,9	2,9	29,2	91,6	3,1	27,3	122,3	4,5	27,3	81,2	3,0	19,0	57,9	3,1
Плоскорізний обробіток, 18-20 см		19,8	57,5	2,9	29,4	90,5	3,1	27,6	126,4	4,6	27,6	80,6	2,9	19,2	57,8	3,0
Оранка, 18-20 см	органічне	15,7	56,2	3,6	23,5	94,0	4,0	22,0	127,5	5,8	22,0	83,3	3,8	15,3	58,3	3,8
Оранка, 12-14 см		15,4	54,7	3,6	22,7	95,5	4,2	21,3	119,8	5,6	21,3	69,5	3,3	14,8	50,4	3,4
Дискування, 8-10 см		15,1	51,4	3,4	22,0	83,9	3,8	20,6	97,4	4,7	20,6	69,7	3,4	14,3	50,4	3,5
Плоскорізний обробіток, 18-20 см		15,5	52,8	3,4	23,0	85,4	3,7	21,5	96,1	4,5	21,5	69,3	3,2	14,9	51,4	3,4

Примітка: *) – коефіцієнт енергетичної ефективності

Однак, збільшення енергоємності технологій вирощування досліджуваних культур завдяки проведенню оранки на глибину 18-20 см забезпечили витрати енергії на різних фонах удобрення на рівні 9,0-20,0 ГДж/га у люпину вузьколистого, 10,7-19,4 ГДж/га сої, 16,4-29,7 ГДж/га пшениці озимої, 15,3-27,9 ГДж/га ячменю ярого, 15,3-27,9 ГДж/га у кукурудзи на зелений корм і силос із показниками коефіцієнта енергетичної ефективності 3,5-4,9; 3,3-4,2; 3,5-4,9; 3,0-3,9 та 4,0-5,2

відповідно.

Заслужують на увагу елементи технології вирощування досліджуваних культур, які обумовлюють внесення 7,8 т/га гною в поєднанні з повним мінеральним удобренням у дозі $N_{57}P_{63}K_{70}$ діючої речовини та проведення оранки на глибину 12-14 см, або плоскорізного обробітку на глибину 18-20 см. Величина отриманої енергії за цих технологій відповідно становила 61,2 і 57,5 ГДж/га у люпину вузьколистого, 58,7 і 57,8 ГДж/га сої, 98,3 та 90,5 ГДж/га пшениці озимої, 82,2 і 80,6 ГДж/га ячменю ярого, 138,83 та 126,41 ГДж/га у кукурудзи на зелений корм і силос з коефіцієнтом енергетичної ефективності – 2,9-5,0.

Внесені органічні (7,8 т/га гною) та органо-мінеральні добрива (7,8 т/га гною в поєднанні з повним мінеральним удобренням у дозі $N_{57}P_{63}K_{70}$ діючої речовини) сприяли зменшенню залежності впливу способів обробітку ґрунту на приріст урожаю основної та побічної продукції досліджуваних культур. Власне, саме з цієї причини й коефіцієнти енергетичної ефективності за різних способів обробітку ґрунту на одному фоні удобрення мали близькі за величиною значення. Запровадження інших способів обробітку ґрунту з оборотом пласта (на 12-14 см) чи з безплужним обробітком (на 18-20 см) не істотно відрізнялися від варіанту, де проводили оранку на 18-20 см.

У цілому, досліджувані варіанти технології вирощування досліджуваних культур забезпечували більший вихід енергії, порівняно із контролем. Проте зростання витрат енергії, обумовлене досліджуваними чинниками, сприяло збільшенню виходу енергії і зростанню величини коефіцієнта енергетичної ефективності лише на неудобреному фоні при запровадженні дискування ґрунту та глибокої оранки.

Застосування досліджуваних доз органічних і мінеральних добрив, навіть при врахуванні енергоємності побічної продукції через істотне зростання витрат енергії не сприяло збільшенню коефіцієнта енергетичної ефективності на жодному із варіантів. Істотне зростання витрат енергії на удобрених варіантах обумовило зниження коефіцієнта енергетичної ефективності в цілому на відповідних ділянках технології з добривами, а також мало місце зростання витрат енергії на формування одного центнера зерна чи іншого виду основної продукції.

Наукове обґрунтування і розробка систем обробітку ґрунту потребує комплексної оцінки з точки зору підвищення його родючості, охорони навколишнього середовища, ефективної боротьби з бур'янами. Сучасне землеробство України перебуває в стані переходу до менш ошадних технологій вирощування польових культур на основі запровадження ефективних заходів обробітку ґрунту в сівозмінах зернової спеціалізації та за використання побічної продукції рослинництва на добриво. У зв'язку з цим, актуальним є визначення економічно і енергетично виправданих систем основного обробітку, які забезпечують збереження і відтворення родючості ґрунтів та сприяють підвищенню урожайності сільськогосподарських культур.

В таблиці 3 нами розраховано економічну ефективність вирощування ярих, озимих та зернобобових культур. Враховуючи виробничі витрати та вартість врожаю показана рентабельність вирощування певної культури за різних рівнів її урожайності.

Таблиця 3

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур

Показники	Розрахункові показники економічної ефективності за різних рівнів планової урожайності культур				
	Озима пшениця, озиме жито, озиме тритикале, озимий ячмінь				
1. Урожайність, ц/га	60	55	50	40	30
2. Ціна, грн/ц	640	640	640	640	640
3. Вартість урожаю, грн	38400	35200	32000	25600	19200
4. Виробничі витрати, грн/га	18212	18212	18212	18212	18212
5. Чистий прибуток, грн/га	20188	16988	13788	7388	988
6. Рентабельність, %	111	93	76	41	5
Яра пшениця, яре тритикале, ярий ячмінь					
1. Урожайність, ц/га	50	45	40	30	25
2. Ціна, грн/ц	640	640	640	640	640
3. Вартість урожаю, грн	32000	28800	25600	19200	16000
4. Виробничі витрати, грн/га	13683	13683	13683	13683	13683

5. Чистий прибуток, грн/га	18317	15117	11917	5517	2317
6. Рентабельність, %	134	110	87	40	17
Соя					
1. Урожайність, ц/га	45	40	30	25	20
2. Ціна, грн/ц	800	800	800	800	800
3. Вартість урожаю, грн	36000	32000	24000	20000	16000
4. Виробничі витрати, грн/га	14352	14352	14352	14352	14352
5. Чистий прибуток, грн/га	21648	17648	9648	5648	1648
6. Рентабельність, %	151	123	67	39	11
Люпин вузьколистий					
1. Урожайність, ц/га	30	25	20	15	10
2. Ціна, грн/ц	800	800	800	800	800
3. Вартість урожаю, грн	24000	20000	16000	12000	8000
4. Виробничі витрати, грн/га	7772	7772	7772	7772	7772
5. Чистий прибуток, грн/га	16228	12228	8228	4228	228
6. Рентабельність, %	209	157	106	54	3
Кукурудза на зерно					
1. Урожайність, ц/га	80	70	60	50	40
2. Ціна, грн/ц	550	550	550	550	550
3. Вартість урожаю, грн	44000	38500	33000	27500	22000
4. Виробничі витрати, грн/га	16164	16464	16464	16464	16464
5. Чистий прибуток, грн/га	27836	22336	16836	11336	5536
6. Рентабельність, %	172	138	104	70	34

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Важливим у еколого-економічному аналізі технологій вирощування сільськогосподарських культур є визначення структури витрат на посів, догляд за ними та їх збирання, що дає можливість виявити резерви зменшення матеріально-технічних засобів та енерговитрат на окремих напрямках, зокрема добрива, засоби захисту, паливно-мастильні матеріали, тощо. Це, в свою чергу, залежно від впливу різних способів обробітку ґрунту та норм внесених добрив допомагає скоригувати виробничі процеси та підвищити рентабельність вирощування культур в ланці сівозміни.

Найвищу економічну ефективність вирощування люпину вузьколистого, пшениці озимої, ячменю ярого, сої та кукурудзи на зелений корм і силос в ланці сівозміни за технологій, які включають органічне та органо-мінеральне удобрення на різних варіантах обробітку ґрунту забезпечили *варіанти з оранкою ґрунту на глибину 18-20 см. Цей же варіант* виявився найкращим за продуктивністю та збором кормових одиниць з одиниці посівної площі незалежно від системи удобрення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Агроекологічне обґрунтування способів обробітку дерново-підзолистого ґрунту та систем удобрення польових культур в зоні радіоактивного забруднення Житомирського Полісся: монографія / П. П. Надточій, В. І. Ратошнюк І. Ю. Ратошнюк [та ін.]; за заг. ред. П. П. Надточія і С. М. Рижюка. Житомир: Вид. ПП «Рута», 2020. 204 с.
2. Білецький, А. О. (2023). Вплив систем удобрення на поживний режим дерново-підзолистого ґрунту. *Наукові горизонти*, 4, 56–63. <http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789>
3. Веремєнко, С. І., Польовий, В. М. (2013). Зміна властивостей дерново-підзолистих ґрунтів під впливом тривалого сільськогосподарського використання. *Вісник аграрної науки*, (5), 23–28.
4. Крайна, М. А., Фурманець, О. А. (2023). Урожайність кукурудзи залежно від удобрення на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки*, (2), 112–119.

5. Лисиця, А. В., Крупко, Н. Д. (2021). Агрохімічні показники ґрунтів Полісся України. *Український журнал природничих наук*, (1), 33–40.
6. Надточій, П. П., Ратошнюк, В. І., Ратошнюк, Т. М. (2021). Вплив добрив і обробітку на якісний стан дерново-підзолистого ґрунту та продуктивність польових культур сівозміни в умовах Житомирського Полісся. *Вісник аграрної науки*, 5 (818). С. 5-15.
7. Надточій П. П., Ратошнюк В. І., Ратошнюк Т. М., (2023). Вплив добрив на агроекологічний стан дерново-підзолистого ґрунту шпродуктивність культур сівозміни. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 1 (38), С. 84-92. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.12>
8. Польовий В. М., Яценко Л. А., Ровна Г. Ф., Колесник, Т. М. (2022). Еколого-економічні аспекти вирощування сільськогосподарських культур на дерново-підзолисту ґрунті Західного Полісся України. *Агроекологічний журнал*, 1, 91-98. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.257127>
9. Савчук О. І., Мельничук А. О., Дребот О. В., Кудрик А. В., Зубова О. В. (2020). Вплив систем удобрення на родючість дерново-підзолистих ґрунтів у короткоротаційній сівозміні. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 13, 108-117. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemleustriv_2020_1_13

REFERENCES:

1. Agroecological Justification of Tillage Methods for Sod-Podzolic Soils and Fertilization Systems for Field Crops in the Radioactive Contamination Zone of the Zhytomyr Polissya: Monograph / P. P. Nadtochii, V. I. Ratoshniuk, I. Yu. Ratoshniuk [et al.]; edited by P. P. Nadtochii and S. M. Ryzhuk. Zhytomyr: Published by PP "Ruta," 2020. 204 pp.
2. Biletskyi, A. O. (2023). The Effect of Fertilization Systems on the Nutrient Status of Sod-Podzolic Soil. *Scientific Horizons*, 4, 56–63. <http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789>
3. Veremeyenko, S. I., & Polovyi, V. M. (2013). Changes in the Properties of Sod-Podzolic Soils Under the Influence of Long-Term Agricultural Use. *Bulletin of Agricultural Science*, (5), 23–28.
4. Krayna, M. A., & Furmanets, O. A. (2023). Corn Yields as a Function of Fertilization on Sod-Podzolic Soils in Polissya. *Bulletin of the National University of Water and Environmental Engineering. Agricultural Sciences*, (2), 112–119.
5. Lysytsia, A. V., & Krupko, H. D. (2021). Agrochemical Properties of Soils in the Polissya Region of Ukraine. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, (1), 33–40.
6. Nadtochii, P. P., Ratoshniuk, V. I. & Ratoshniuk, T. M. (2021). The Effect of Fertilization and Tillage on the Quality of Sod-Podzolic Soil and the Productivity of Field Crops in a Crop Rotation System in the Zhytomyr Polissya Region. *Bulletin of Agricultural Science*, 5 (818). С. 5-15. <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202105-01>
7. Nadtochii, P. P., Ratoshniuk, V. I. & Ratoshniuk, T. M. (2023). The Effect of Fertilizers on the Agroecological Condition of Sod-Podzolic Soil and the Productivity of Crops in Crop Rotation. *Podilsky Visnyk: Agriculture, Technology, Economics*, 1 (38), С. 84-92. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.12>
8. Polóvyi, V. M., Yashchenko, L. A., Rovna, H. F., & Kolesnyk, T. M. (2022). Ecological and Economic Aspects of Crop Cultivation on Sod-Podzolic Soils in Western Polissya, Ukraine. *Agroecological Journal*, 1, 91-98. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.257127>
9. Savchuk, O. V., Melnychuk, A. V., Drebota, O. I., Kudryk, A. V. & Zubova O.V. (2020). The Effect of Fertilization Systems on the Fertility of Sod-Podzolic Soils in a Short-Rotation Crop Rotation. *Land Management, Cadastre, and Land Monitoring*, 13, 108-117. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemleustriv_2020_1_13
10. Energy Assessment of Farming Systems and Crop Production Technologies [Text]: Methodological Recommendations / Y. O. Tarariko [et al.]; Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, Institute of Agroecology and Biotechnology. Kyiv: Nora-Print, 2001. 60 c.

ECONOMIC ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL ASPECTS OF FIELD CROP CULTIVATION ON DORNO-PIDZOLIC SOILS IN THE POLISSYA REGION OF UKRAINE

RATOSHNIUK TETIANA, RATOSHNIUK VIKTOR, RATOSHNIUK VIKTOR
Polissia Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

The purpose of this article is to conduct a comprehensive economic analysis of the components of field crop cultivation technology on sod-podzolic soils in the Polissya region of Ukraine, with a focus on justifying effective fertilization systems and optimal moisture management regimes that ensure increased productivity of agroecosystems and profitability of production. The relevance of the study stems from the need to develop and implement effective, economically viable, and environmentally safe fertilization systems that would ensure increased productivity of field crops and the competitiveness of agricultural production in the face of modern global challenges. An important aspect of the ecological and economic analysis of crop cultivation technologies is determining the cost structure for sowing, crop care, and harvesting, which makes it possible to identify opportunities for reducing material and technical resources and energy costs in specific areas, such as fertilizers, plant protection products, fuels and lubricants, etc. This, in turn, depending on the impact of various tillage methods and fertilizer application rates, helps to adjust production processes and increase the profitability of crop cultivation within the crop rotation system.

Keywords: cultivation technology, fertilization system, economic efficiency, sod-podzolic soils