

# Аграрна наука Західного Полісся

Збірник наукових праць

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної  
інтернет-конференції**

*«Інноваційний розвиток землеробства на засадах  
еколого-економічної збалансованості»*

Рівне

2026

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН  
(протокол № 7 від 16 червня 2026р.)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 21861-11761Р від 21.12.2015р  
№ 21861-11761Р*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Відповідальний редактор: **Польовий В.М.**, *д.с.-г.н., академік НААН*

Заступник відповідального редактора: **Лук'яник М.М.**, *к.е.н.*

Відповідальний секретар: **Сніжок О.В.**, *к.с.-г.н.*

**Вергунов В.А.**, *д.с.-г.н., академік НААН*

**Веремеєнко С.І.**, *д.с.-г.н.*

**Першута В.В.**, *к.с.-г.н.*

**Пузняк О.М.**, *к.б.н.*

**Тараріко Ю.О.**, *д.с.-г.н., академік НААН*

**Прищеп А.М.**, *д.с.-г.н.*

**Шевчук Р.В.**, *к.с.-г.н.*

**Фурманець М.Г.**, *к.с.-г.н.*

Редакційна колегія не несе відповідальності  
за зміст та достовірність наданих матеріалів

Адреса редакційної колегії:

35325, с. Шубків, Рівненський район, Рівненська область, вул. Рівненська, 5

ІСГ Західного Полісся НААН

тел. (0362) 27-36-74; e-mail: rivne\_apv@ukr.net

**Аграрна наука Західного Полісся. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний розвиток землеробства на засадах еколого-економічної збалансованості» : зб.наук.праць. – Рівне, 2026. – 102 с.**

Висвітлені питання: землеробства, менеджмент родючості ґрунту, інноваційні технології в рослинництві, економіка АПК, сучасні технології збалансованого природокористування, механізація та сільськогосподарські машини.

**ЗЕМЛЕРОБСТВО****Володимир ПОЛЬОВИЙ**

Шляхи підвищення ефективності удобрення соняшнику в умовах Західного Полісся 6

**Людмила ЯЩЕНКО, Олександр АНДРОЩУК**

Формування показників родючості дерново-підзолистого ґрунту за різних систем удобрення та вапнування при вирощуванні соняшника в Західному Поліссі 10

**Іван МАРТИНЮК, Євген САВЧЕНКО**

Запаси продуктивної вологи у ґрунті залежно від системи органічного удобрення культур короткоротаційної сівозміни 13

**Володимир РАСЕВИЧ, Наталія ШАГУРСЬКА, Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

Встановлення фаз вегетації, вологості та щільності ґрунту на початкових етапах дослідження низьковуглецевих технологій вирощування пшениці озимої за різних систем обробітку ґрунту 16

**МЕНЕДЖМЕНТ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ****Володимир ПОЛЬОВИЙ, Галина РОВНА, Богдан ГУК**

Вплив різних доз удобрення на фоні хімічної меліорації на накопичення органічного вуглецю дерново підзолистому ґрунті в агроценозі соняшнику 19

**Оксана ПОДОБЕД, Володимир ЧАБАН**

Моделювання гумусного стану чорнозему звичайного під впливом технологічних заходів у сівозміні 22

**Володимир ФУРМАН, Олександр МОРОЗ, Анна ЛЮСАК**

Вплив сидератів на формування структурного стану чорнозему типового 25

**Мирослава ФУРМАНЕЦЬ, Юрій ФУРМАНЕЦЬ**

Поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту за різного антропогенного навантаження 27

**Наталія ДМІТРІЄВЦЕВА, Олександр КОЛЯДИЧ**

Агроекологічні особливості зміни кислотності ґрунтів Рівненської області 30

**Алла ЛЕВІШКО, Галина РОВНА, Богдан ГУК**

Вплив удобрення і хімічної меліорації на мікробну біомасу дерново-підзолистого ґрунту в агроценозі кукурудзи 33

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ****Вікторія РУДЬ, Людмила ТЕРЬОХІНА**

Розвиток овочівництва на засадах еколого-економічної збалансованості 38

**Сергій ПАНАСЮК, Тамара ОСТАПЕЦЬ, Валентина МІНЯЙЛО**

Енергетична та економічна оцінка вирощування кормових культур в зоні Лісостепу 41

**Оксана ПАЛІНЧАК, Володимир ЗАВЕРТАЛЮК**

Інноваційні сортові ресурси для підвищення продуктивності сучасного баштанництва 43

**Олексій МЕЛЬНИК, Світлана ДАЦЕНКО, Олександр КАТЕРИНЧУК**

Вплив передсадивної обробки комплексними добривами на перезимівлю часнику озимого 45

**Ірина ГАСАНОВА, Олена ДРУМОВА, Олександр КРАМАРЬОВ**

Ефективність азотних підживлень при вирощуванні пшениці озимої в Північному Степу 47

**Дмитро ФОСТАЩЕНКО, Олександр ПОЛЯКОВ, Ольга НІКІТЕНКО**

Особливості формування сухої речовини рижію ярого залежно від мінеральних 50

добрив, регуляторів росту та способів сівби	
<b>Олена СНИЖОК, Роман ШЕВЧУК</b>	
Ефективність пестицидів в агроценозах сільськогосподарських культур в залежності від системи захисту та обробітку ґрунту	53
<b>Оксана КУРАЧ</b>	
Економічна ефективність вирощування соняшнику в умовах Західного Лісостепу	57
<b>Олександр ПОЗНЯК, Володимир НЕСИН, Сергій КОНДРАТЕНКО</b>	
Спосіб вирощування цибулі багатоярусної на насінневі цілі	60
<b>Надія ЮВЧИК, Олег ГРОМОВ</b>	
Перспективи вирощування льону олійного в Україні	63
<b>Ольга ЗЛОТЕНКО</b>	
Система раціонального використання ресурсів в технологіях вирощування озимої пшениці за зміни кліматичних умов Західного Лісостепу	65
<b>Марія КРАЙНА</b>	
Аналіз ефективності застосування рідкого стартового добрива на посівах кукурудзи за різних умов вирощування	66
<b>Олександр КЕДРУН</b>	
Вільні L-амінокислоти рослинного походження як чинники формування врожаю сої в умовах зміни клімату в Україні	69
<b>ЕКОНОМІКА АПК</b>	
<b>Юрій ФУРМАНЕЦЬ</b>	
Стан трансферу інновацій Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН	72
<b>СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ</b>	
<b>Алла ПРИЩЕПА, Олеся ЯРОЩУК</b>	
Екологічно безпечне використання відходів АЕС для стабілізації кислотних ґрунтів	74
<b>Микола ЛУК'ЯНИК</b>	
Розвиток органічного виробництва в Рівненській області	77
<b>Віктор ЩЕРБАЧУК, Оксана ОЛІЙНИК, Алла КУЧЕРОВА</b>	
Особливості агрохімічного забезпечення вирощування ріпаку в умовах органічного агровиробництва	79
<b>Тетяна СОЛОДКА, Олександр МОРОЗ, Дмитро ОПАНАСЮК</b>	
Зміна ентомофлори <i>Fragaria</i> × <i>ananassa Duch.</i> залежно від зміни клімату в умовах Рівненської області	81
<b>Галина КРУПКО</b>	
Біоенергетична ефективність біологізованої системи удобрення сільськогосподарських культур	83
<b>Микола ЛУК'ЯНИК, Тетяна КОЛЕСНИК, Микола ШВЕЦЬ</b>	
Господарсько-екологічна оцінка вирощування кукурудзи на зерно у сільськогосподарських підприємствах Рівненської області	86
<b>Христина МАЙБОРОДА</b>	
Вплив додаткового калійного живлення на продуктивність салату листового та рибопродуктивність аквапонної системи	90
<b>МЕХАНІЗАЦІЯ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ</b>	
<b>Олена НАЛОБІНА, Микола ГОЛОТЮК, Андрій МАРЧУК</b>	
Аналіз роботи мобільних навантажувачів у логістичних процесах агропідприємств	93
<b>Микола ГОЛОТЮК, Оксана ВАЛЕЦЬКА, Тарас ПИЛИПАКА</b>	
Застосування штучного інтелекту для оптимізації роботи агротехніки	95

<b>Олег БУНДЗА, Ольга ЗМІЄВСЬКА, Ярослав СТРИК</b> Універсальна роботизована платформа для невеликих фермерських господарств	97
<b>Олег БУНДЗА, Ольга ЗМІЄВСЬКА, Аліна ПАЩУК</b> Система стабілізації висоти барабану машини контактної дії для боротьби з високорослими бур'янами	99

УДК 633.854.78:631.81

**Володимир Польовий**  
д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,  
Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків  
E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УДОБРЕННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

Покращення внаслідок кліматичних змін теплозабезпеченості західного регіону України та успіхи у селекції створили сприятливі умови для вирощування теплолюбних високомаржинальних культур (табл. 1). Зокрема, у сільськогосподарських підприємствах Рівненської області за двадцять років площі вирощування кукурудзи на зерно, соняшнику і сої збільшилися на 73,8 тис. га, 39,6 і 65,1 тис. га відповідно, а їх частка у структурі посівних площ зросла до 23,6 %, 12,1 і 20,0 % [1].

Таблиця 1

**Структура посівних площ основних сільськогосподарських культур у сільськогосподарських підприємствах Рівненській області**

Культура	2000 р.	2020 р.	
	площа, тис. га	площа, тис. га	у структурі посіву, %
Посівна площа всього	436,1	326,0	-
Пшениця озима	79,5	53,2	16,3
Жито озиме	42,9	7,2	2,2
Кукурудза на зерно	3,1	76,9	23,6
Буряки цукрові	19,1	16,0	4,9
Соняшник	-	39,6	12,1
Ріпак озимий	6,1	35,8	11,0
Соя	-	65,1	20,0
Кормові культури	119,5	7,1	2,2
Інші культури	165,9	25,1	7,7

Джерело: розраховано за даними офіційного сайту Державної служби статистики України

Стрімке збільшення площ висівання теплолюбних високоврожайних культур, зокрема і соняшнику у західному регіоні України відбувається не лише на чорноземних ґрунтах, а й у Західному Полісся, де домінують низькородючі дерново-підзолисті піщані та зв'язно-піщані ґрунти, які вважались малопродатними для їх вирощування.

У зв'язку з цим розроблення адаптивної технології вирощування цієї культури, в тому числі і системи удобрення, у нетрадиційних для неї ґрунтово-кліматичних умовах є актуальною науковою проблемою.

На теперішній час, як зазначають Тараріко Ю.О. та інші, у сучасних гідротермічних умовах Західного Полісся на осушуваних землях доцільно вирощувати лісостепові (кукурудзу, сою) і степові (соняшник) культури [2]. В той же час інші автори [3–6] відзначають, що вирощування соняшнику набуває поширення без глибокого наукового обґрунтування і є ризикованим з точки зору вимогливості до ґрунтів [7].

Метою наших досліджень було вивчити вплив вапнування дерново-підзолистого ґрунту та встановлених різними методами норм мінеральних добрив у поєднанні з

дворазовим позакореневим підживленням мікродобривом на врожайність насіння соняшнику та економічну ефективність.

Дослідження проводилися у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН впродовж 2022–2024 років. Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий зв'язно-піщаний.

Дерново-підзолисті піщані і зв'язно-піщані ґрунти, які домінують у Західному Поліссі, характеризуються дуже низькою природною родючістю. Без попереднього їх окультурення ведення на них прибуткового рослинництва є проблематичним. Першочерговим заходом, особливо з огляду на стрімке збільшення в цій зоні посівних площ таких чутливих до кислотності ґрунту культур, як кукурудза на зерно, соняшник, соя і ріпак озимий, має бути покращення фізико-хімічних властивостей ґрунтів, адже висока їх кислотність різко знижує можливість реалізації потенціалу сучасних сортів і гібридів та технологій вирощування.

Отримані експериментальні дані показали, що на фоні застосування однієї дози за гідролітичною кислотністю  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  врожайність насіння соняшнику в середньому за 2022–2024 рр. становила 1,64 т/га, що на 30% більше, ніж на контролі (табл. 2). Проте вапнування рідко проводиться як окремий захід. Найвища його агрономічна і економічна ефективність досягається за включення його у систему удобрення сільськогосподарських культур у сівозміні.

Таблиця 2

**Вплив хімічної меліорації і удобрення на врожайність соняшнику, середнє за 2022–2024 рр.**

Варіант	Врожайність, т/га	Приріст	
		т/га	%
Без добрив (контроль)	1,26	—	—
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг) – фон	1,64	0,38	30
Фон + рекомендована $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + МД (двічі)	2,53	1,27	101
Фон + $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ за нормативами виносу основною продукцією + МД (двічі)	2,66	1,40	111
Фон + $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$ за нормативами виносу основною та побічною продукцією + МД (двічі)	2,94	1,68	133
Фон + $\text{N}_{85}$ за нормативами виносу азоту основною продукцією + МД (двічі)	1,96	0,70	56
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,5 Нг) + рекомендована $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + МД (двічі)	2,73	1,47	117
$\text{CaCO}_3$ (1,0 Нг) + рекомендована $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ + МД (двічі)	2,39	1,13	90

$\text{НІР}_{05}$ , т/га

0,12–0,16

Результати досліджень засвідчили, що застосування під соняшник на фоні 1,0 (Нг) дози  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  мінеральних добрив у встановлених різними методами нормах:  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  (рекомендована);  $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$  (за нормативами виносу насінням) і  $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$  (за нормативами виносу насінням і відповідною кількістю побічної продукції), врожайність насіння порівняно з контролем зроста відповідно на 101, 111 і 133%, а порівняно з фоном – відповідно на 54, 62 і 79%.

За внесення під соняшник на фоні вапнування лише  $\text{N}_{85}$ , що є непоодинокую практикою у виробництві, отримано врожайність 1,96 т/га, тоді як за повного удобрення  $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$  – 2,66 т/га. Тобто, це призвело до зниження врожайності на 0,70 т/га, або 26%.

На фоні застосування 1,5 дози (Нг) доломітового борошна, порівняно з 1,0 нормою (Нг) за ідентичного мінерального удобрення (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) врожайність насіння підвищувалася з 2,53 до 2,73 т/га, або на 8%.

Заміна доломітового борошна вапняковим за внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> призводила до зниження врожайності соняшнику з 2,53 до 2,39 т/га або на 6%, що, імовірно, насамперед пов'язано з покращенням живлення рослин магнієм за застосування в якості хімічного меліоранту СаMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Найвищу врожайність насіння, яка склала 2,94 т/га, отримано за внесення під соняшник на фоні вапнування 1,0 (Нг) дозою доломітового борошна встановленої за нормативами виносу насінням і побічною продукцією соняшнику дози мінеральних добрив (N<sub>110</sub>P<sub>65</sub>K<sub>105</sub>) + 2 позакореневі підживлення мікродобривом Нутривант олійний.

В умовах ринкових відносин конкурентоспроможність вирощування сільськогосподарських культур насамперед визначається показниками економічної ефективності. Добір елементів технологій має проводитись за результатами детального аналізу окупності затрачених ресурсів та за рахунок ефекту взаємодії сприяти зростанню прибутковості виробництва.

В зв'язку з цим цінність наукових розробок для виробництва, як правило, визначається додатковим чистим прибутком, який вони потенційно можуть забезпечити. В умовах Західного Полісся це особливо важливо враховувати за вирощування нових для даного регіону сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, через недостатню вивченість технологічних складових.

Отримані результати досліджень засвідчили, що вапнування у поєднанні з мінеральними добривами сприяли істотному покращенню економічних показників вирощування соняшнику на дерново-підзолистих ґрунтах. Якщо на фоні СаMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) вартість приросту врожаю порівняно з контролем в середньому за 2022–2024 роки зростала на 8360 грн/га або 30,2%, то за застосування на фоні вапнування різних варіантів удобрення – на 15400–36960 грн/га, або 56–233%. (табл. 3).

Таблиця 1

**Економічна ефективність застосування під соняшник встановлених різними методами норм добрив на фоні вапнування, середнє за 2022–2024 рр.**

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст врожаю, т/га	Затрати на удобрення, вапнування, грн/га	Вартість приросту врожаю, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га
1	1,26	—	—	—	—
2	1,64	0,38	4228	8360	4132
3	2,53	1,27	14352	27940	13588
4	2,66	1,40	11510	30800	19290
5	2,94	1,68	18056	36960	18904
6	1,96	0,70	9085	16400	6315
7	2,73	1,47	16466	32340	15874
8	2,39	1,13	12624	24860	12236

Найвищу вартість приросту врожаю насіння отримано за внесення норми добрив, встановленої за нормативами виносу елементів живлення насінням та відповідною кількістю побічної продукції.

Аналіз фінансових витрат, пов'язаних із застосуванням передбачених програмою досліджень хімічних меліорантів і добрив, показав, що за традиційної системи удобрення вони становили 14352 грн/га, розрахованої за нормативами відчуження з насінням – 11510 грн/га, за нормативами відчуження з насінням і листостебельною масою – 18056 грн/га. Остання система удобрення була самою витратною порівняно з іншими, які вивчалися у досліді.

Проте за сучасних підходів ведення аграрного бізнесу самі собою показники врожайності, витрат і вартості приросту не можуть служити підставою для встановлення переваги тієї чи іншої системи удобрення. Вирішальне значення має величина умовно-чистого прибутку на одиницю площі, яка досягається за їх застосування, тобто економічна окупність понесених витрат.

Наведені розрахунки вказують на відсутність чіткого взаємозв'язку між врожайністю насіння соняшнику і величиною умовно-чистого прибутку. Найвищим – 19290 грн/га він був за врожайності насіння 2,66 т/га, яку отримано за внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{85}P_{20}K_{35}$ , розрахованій на компенсацію виносу запланованим врожаєм насіння (3 т/га). Незважаючи на те, що за застосування такого способу встановлення норми добрив сумарно (NPK) вона була на 33% меншою порівняно з рекомендованою ( $N_{60}P_{60}K_{90}$ ), сума умовно-чистого прибутку була на 42% вищою.

Розрахована за нормативами виносу елементів живлення запланованою врожайністю насіння соняшнику і відповідною кількістю побічної продукції норма добрив ( $N_{110}P_{65}K_{105}$ ) хоч і забезпечила найвищий порівняно з іншими системами удобрення приріст врожайності, проте за показником умовно-чистого прибутку – 18904 грн/га, практично була рівноцінною з розрахованою за нормативами виносу тільки насінням.

Отже, застосування норм мінеральних добрив, розрахованих на заплановану врожайність соняшнику за нормативами виносу елементів живлення як лише насінням, так і насінням з відповідною кількістю побічної продукції, забезпечило значно вищі врожайність насіння і умовно-чистий прибуток порівняно з рекомендованою нормою. За відсутності надійних, не застарілих рекомендованих норм добрив для соняшнику, встановлених за результатами польових дослідів, проведених у максимально наближених до конкретних сільськогосподарських підприємств умовах, встановлення їх розрахунковим методом за нормативами виносу елементів живлення запланованим врожаєм може бути ефективною альтернативою.

### Література

1. Офіційний вебсайт Держстату України. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (дата звернення: 01.07.2025)
2. Тараріко Ю. О., Писаренко П. В., Зосимчук М. Д. та ін. Культура Лісостепової зони на осушених ґрунтах Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2025. № 4. С. 15–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202504-02>
3. Кириченко В. В., Макляк К.М., Леонова, Н.М., Коломацька В.П., Леонов О.Ю., Шепілов Б.П. Особливості технології вирощування гібридів соняшнику кондитерського типу в умовах східної частини Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 1 (838). С. 14–21. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202301-02>
4. Єременко О. А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. №3. 2017. С. 25–30. <https://www.pdau.edu.ua/content/visnyk-poltavskoyi-derzhavnoyi-agrarnoyi-akademiyi-no3-2017>
5. Полупан М.І. Розвиток українського агрономічного ґрунтознавства: генетичні та виробничі аспекти / М.І. Полупан, В.А. Величко, В.Б. Соловей. – К.: Аграрна наука, 2015. – 400 с.

6. Пінковський Г. В., Мащенко Ю. В., Танчик С. П. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 145–150. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>
7. Єременко О. А., Калитка В. В. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Запорізької області. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. №24. 2017. С. 156-165. [https://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2017/24/Yeremenko\\_24.pdf](https://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2017/24/Yeremenko_24.pdf)

УДК 338.43:633.854.78(477.81)

**Людмила Ященко,**

к.с.-г.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

E-mail: [l.a.yashchenko@nuwm.edu.ua](mailto:l.a.yashchenko@nuwm.edu.ua)

**Олександр Андрошук,**

к.с.-г.н., головний науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: [rivne\\_apv@ukr.net](mailto:rivne_apv@ukr.net)

## ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА ВАПНУВАННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА В ЗАХІДНОМУ ПОЛІССІ

У сучасній структурі аграрного виробництва України соняшник залишається однією з найбільш економічно ефективних культур. У 2000-х роках його вирощування переважно концентрувалося у степовій та лісостеповій зонах, однак протягом останнього десятиліття відбувається суттєве розширення посівних площ у північному напрямку, зокрема на території Західного Полісся. У Рівненській, Волинській та Житомирській областях така тенденція зумовлена поєднанням економічних стимулів та змінами агрокліматичних умов. Так, у Рівненській області у 2015–2023 рр. площі під соняшником зросли з 4,2 до 61,2 тис. га, що характеризує різко виражену експансію культури. Водночас у 2025 р. відбулося скорочення до близько 30,0 тис. га, що пов'язано з ускладненням умов ведення аграрного виробництва в період воєнного стану [1].

Основним фактором розширення посівів є висока рентабельність соняшника порівняно з традиційними для Полісся культурами. За даними виробничої практики, навіть за врожайності 2,2–2,8 т/га його вирощування забезпечує вищий рівень прибутковості порівняно з житом та вівсом. Додатковим чинником є стабільний попит на соняшникову олію та продукти переробки, що підтримує інвестиційну привабливість культури для агрохолдингів і фермерських господарств [2, 3]. У середньому за 2015–2025 рр. урожайність насіння соняшника в регіоні становила 2,2–2,8 т/га [1].

Подальше розширення площ під соняшником потребує впровадження принципів сталого землекористування [4]. Для умов легких ґрунтів Західного Полісся перспективним є поєднання оптимізованого мінерального живлення з меліоративними заходами, зокрема вапнуванням, що сприяє покращенню агрохімічних властивостей ґрунту та підвищенню ефективності вирощування культури.

У досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН (2022–2024 рр.) на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті оцінювали вплив систем удобрення та вапнування на формування продуктивності соняшника та показники родючості ґрунту. Дослід включав такі варіанти: В 1. Контроль (без добрив); В 2. Фон 1,0 Нг СаMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; В 3. Фон + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + мікродобриво; В 4. Фон + N<sub>85</sub>P<sub>20</sub>K<sub>35</sub> (за винесенням основною продукцією) + мікродобриво; В 5. Фон + N<sub>110</sub>P<sub>65</sub>K<sub>105</sub> (за винесенням основною та побічною продукцією) + мікродобриво; В 6. Фон + N<sub>85</sub> (за винесенням азоту основною продукцією) + мікродобриво; В 7. Фон 1,5 Нг СаMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + мікродобриво; В 8. Фон 1,0 Нг СаСО<sub>3</sub> + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + мікродобриво. Як мікродобриво використано «Нутривант Універсальний» 2 кг/га позакоренево у фази 3–5-го і 6–8-го листків.

Встановлено, що застосовані агротехнічні заходи забезпечували формування врожайності насіння соняшника в межах 1,96–2,94 т/га залежно від варіанта удобрення (табл. 1), що підтверджує істотну роль системного поєднання мінерального живлення та хімічної меліорації у підвищенні продуктивності культури на дерново-підзолистих ґрунтах.



Рис.1 Урожайність соняшника на дерново-підзолистому ґрунті, середнє за 2022-2024 рр.

З урахуванням виносу елементів живлення основною та побічною продукцією та їхньої агрономічної потреби визначено роль повернення побічної продукції соняшника у формуванні балансових показників родючості ґрунту (табл. 2). Це дозволило оцінити не лише продуктивність культури, але й наслідки різних систем удобрення для елементного та гумусного балансу ґрунту.

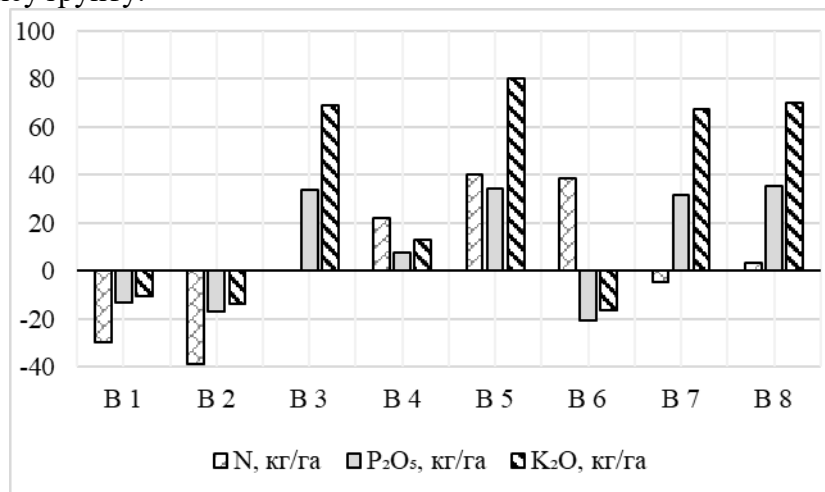


Рис. 2 Баланс елементів живлення за вирощування соняшника на дерново-підзолистому ґрунті, середнє за 2022-2024 р.

Встановлено, що система збалансованого живлення, розрахована на забезпечення виносу елементів живлення для формування 3,0 т/га насіння, забезпечила фактичну врожайність на рівні 2,66 т/га та формування відносно збалансованого балансу елементів живлення: +22 кг/га за азотом, -7,7 кг/га за фосфором та -12,7 кг/га за калієм. Інші варіанти характеризувалися або стійко негативним балансом (контроль, фон без добрив), або істотним перевищенням допустимих значень надходження елементів живлення, особливо у разі застосування рекомендованих підвищених доз мінеральних добрив.

Водночас встановлено, що варіанти, у яких дози добрив були розраховані нормативним методом з урахуванням винесення елементів живлення основною продукцією за фактичного рівня продуктивності, забезпечували найбільш наближений до рівноважного гумусовий баланс. Це підтверджує суттєву роль побічної продукції соняшника як джерела органічної речовини та важливого чинника відтворення гумусу в агроценозах сівозміни.

Додатково встановлено, що застосування добрив на фоні післядії вапнування сприяло більш раціональному використанню ґрунтової вологи, що проявлялося у зміні коефіцієнта водоспоживання на формування одиниці продукції (табл. 3).

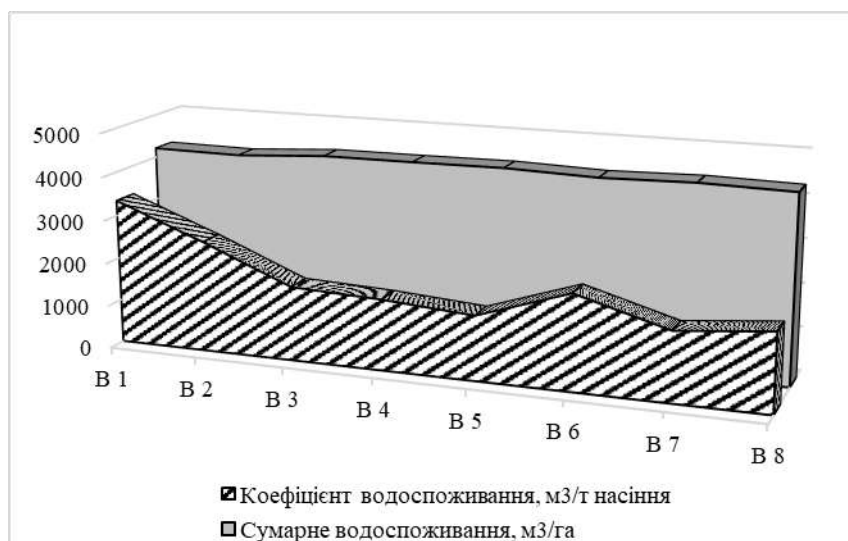


Рис. 3 Водоспоживання соняшника за вирощування на дерново-підзолистому ґрунті, середнє за 2022-2024 р.

Зокрема, за внесення  $N_{110}P_{65}K_{105}$ , розрахованого за нормативами виносу елементів живлення на формування 3,0 т/га основної та відповідної кількості побічної продукції, на фоні  $1,0 \text{ Нг СаMg(CO}_3)_2$  із дворазовим застосуванням мікродобрив, відмічено підвищення ефективності водокористування. За незначного збільшення сумарного водоспоживання (близько 3 %) витрати води на формування 1 т насіння зменшилися до  $1480 \text{ м}^3/\text{т}$  проти  $3341 \text{ м}^3/\text{т}$  у контрольному варіанті. Це свідчить про суттєве підвищення ефективності використання вологи та економізацію водоспоживання за умов оптимізації системи удобрення та хімічної меліорації.

#### Література

1. Офіційний вебсайт Держстату України. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (дата звернення 04.03.2026).
2. Перетятко І. В. The evaluation of economic efficiency of producing and selling sunflower seeds at agricultural enterprises of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*. 2013. (2), 175–179. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.02.46>.

3. Vear F., Miller P. The Profitability of Growing a Consistent Sunflower Crop in the U.K. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 1999. Vol. 56, Is. 3. DOI: <https://doi.org/10.1006/jaer.1993.1073>.
4. Пінковський Г.В., Мащенко Ю.В., Танчик С.П. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 145–150. doi: 10.32851/2226-0099.2019.107.19
5. Тараріко, Ю., Зосимчук, М., Стецюк, М. та ін. Перспективи вирощування соняшнику в зоні Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2026. Т. 104. № 2. С. 5–14. doi: 10.31073/agrovisnyk202602-01.

УДК 631.147:631.582

**Іван Мартинюк**

д.с.-г.н., с. н. с., головний науковий співробітник,

E-mail: [martynuk.ivan.v@gmail.com](mailto:martynuk.ivan.v@gmail.com)

**Євген Савченко**

аспірант,

E-mail: [evgensavchenko360@gmail.com](mailto:evgensavchenko360@gmail.com)

Національний науковий центр  
«Інститут землеробства НААН»,  
с-ще Чабани

## ЗАПАСИ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ У ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ОРГАНІЧНОГО УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ СІВОЗМІНИ

В умовах нестійкого зволоження водний режим ґрунту є одним із визначальних чинників формування продуктивності культур, особливо в органічному землеробстві, де регулювання поживного режиму здійснюється без застосування мінеральних добрив. Запаси продуктивної вологи залежать не лише від кількості опадів, а й від структурного стану ґрунту, вмісту органічної речовини, покриття поверхні рослинними рештками та біологічної активності ризосфери. За даними літератури, підвищення вмісту органічної речовини може поліпшувати водоутримувальну здатність ґрунту, проте величина цього ефекту істотно залежить від гранулометричного складу, початкового вмісту гумусу, щільності складення та системи обробітку ґрунту [1, 2].

Сидеральні культури й післяжнивні рештки здатні зменшувати непродуктивні втрати вологи завдяки поліпшенню агрегатного стану та мульчуванню поверхні, однак у вододефіцитних умовах їхній вплив може бути неоднозначним через власне водоспоживання сидерату [3, 4]. Біологічні препарати в поєднанні з органічними добривами розглядають як чинник активізації мікробіологічних процесів, розвитку кореневої системи та підвищення функціональності ґрунтового середовища [5]. Тому оцінювання їх комплексної дії на запаси продуктивної вологи є актуальним для короткоротаційних органічних сівозмін.

Метою дослідження було встановити вплив різних систем органічного удобрення на запаси продуктивної вологи в ґрунті під культурами короткоротаційної сівозміни в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України. Дослідження проводили у 2023–2025 рр. на сертифікованому полі Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» у трипільній сівозміні: соя – пшениця яра – просо. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий. Уміст гумусу в шарі 0–20 см становив 3,03–3,09 %, у шарі 20–40 см – 2,68–2,88 %.

Вивчали чотири системи органічного удобрення: побічна продукція попередника (п. п.) – контроль; п. п. п. + сидерат (редька олійна); п. п. п. + «Біо-Гель»; п. п. п. + сидерат + «Біо-Гель». Запаси продуктивної вологи визначали перед сівбою та перед збиранням урожаю в шарах ґрунту 0–20, 0–50 і 0–100 см.

Перед сівбою культур найстійкіша тенденція до збільшення запасів продуктивної вологи спостерігалася за комплексного застосування п. п. п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель» (табл. 1). Порівняно з контролем, у посівах сої приріст становив 5,6 мм у шарі 0–20 см, 0,7 мм у шарі 0–50 см і 6,4 мм у шарі 0–100 см. Під пшеницею ярою ефект був найвиразнішим: відповідно 5,5; 11,2 і 14,0 мм, або 17,2; 16,4 і 9,0 % до контролю. Під просом приріст за комплексної системи становив 3,1; 1,1 і 5,7 мм відповідно.

Таблиця 1

**Запаси продуктивної вологи в ґрунті перед сівбою культур, мм, середнє за 2023–2025 рр.**

Культура сівозміни	Система удобрення	Шар ґрунту, см		
		0–20	0–50	0–100
Соя	П.п.п.* (контроль)	27,3	76,3	148,5
	П.п.п. + сидерат (редька олійна)	30,8	76,9	148,7
	П.п.п. + «Біо-Гель»	30,6	75,8	151,0
	П.п.п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель»	32,9	77,0	154,9
Пшениця яра	П.п.п. (контроль)	31,9	68,1	155,3
	П.п.п. + сидерат (редька олійна)	32,8	72,3	163,4
	П.п.п. + «Біо-Гель»	32,3	73,9	164,3
	П.п.п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель»	37,4	79,3	169,3
Просо	П.п.п. (контроль)	26,4	70,7	145,0
	П.п.п. + сидерат (редька олійна)	28,0	67,5	145,1
	П.п.п. + «Біо-Гель»	28,2	66,7	146,8
	П.п.п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель»	29,5	71,8	150,7

\*Примітка. П. п. п. – побічна продукція попередника.

Окреме застосування сидерату (редьки олійної) або «Біо-Гелю» забезпечувало переважно помірне збільшення вологи у верхньому шарі, тоді як у шарі 0–50 см під просом ці варіанти мали нижчі значення, ніж контроль. Це свідчить, що позитивний водорегулювальний ефект органічних чинників краще проявлявся за їх поєднання, коли рослинні рештки, сидеральна маса й біологічний препарат діяли як взаємодоповнювальні елементи системи органічного удобрення.

Перед збиранням урожаю найменші запаси продуктивної вологи зафіксовано під соєю на контрольному варіанті: 8,6 мм у шарі 0–20 см, 17,4 мм у шарі 0–50 см і 43,6 мм у шарі 0–100 см (табл. 2). За комплексної системи удобрення залишкові запаси вологи під соєю були вищими на 4,8; 5,4 і 3,7 мм відповідно. Під пшеницею ярою відмінності між варіантами наприкінці вегетації були менш вираженими, що можна пояснити інтенсивнішим використанням вологи посівами за кращого стартового забезпечення. Під просом комплексне удобрення також сприяло збереженню більшої кількості вологи: 14,8; 30,6 і 50,7 мм, що на 3,4; 4,9 і 3,7 мм перевищувало контроль.

Отже, у короткоротаційній органічній сівозміні найбільш збалансований вплив на водний режим чорнозему типового малогумусного забезпечувало комплексне застосування побічної продукції попередника, сидерату (редьки олійної) та «Біо-Гелю». Позитивний ефект був найчіткішим перед сівбою, особливо під пшеницею ярою, а перед збиранням урожаю проявлявся переважно у підвищенні залишкових запасів вологи під соєю та просом.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті перед збиранням урожаю, мм,  
середнє за 2023–2025 рр.

Культура сівозміни	Система удобрення	Шар ґрунту, см		
		0–20	0–50	0–100
Со́я	П.п.п.* (контроль)	8,6	17,4	43,6
	П.п.п. + сидерат (редька олійна)	9,8	19,9	43,9
	П.п.п. + «Біо-Гель»	10,0	17,9	44,2
	П.п.п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель»	13,4	22,8	47,3
Пшени́ця яра	П.п.п. (контроль)	20,9	36,1	58,4
	П.п.п. + сидерат (редька олійна)	20,8	35,8	57,1
	П.п.п. + «Біо-Гель»	20,5	34,9	56,4
	П.п.п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель»	21,8	36,8	60,3
Просо́	П.п.п. (контроль)	11,4	25,7	47,0
	П.п.п. + сидерат (редька олійна)	10,9	22,7	47,9
	П.п.п. + «Біо-Гель»	10,6	25,3	45,5
	П.п.п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель»	14,8	30,6	50,7

\*Примітка. П. п. п. – побічна продукція попередника; сидерат – редька олійна.

Одержані дані є агрономічно узгодженими з особливостями органічної системи удобрення: органічні рештки та сидеральна біомаса редьки олійної поліпшували поверхневий водний режим, тоді як біологічний препарат, імовірно, посилював кореневу активність і використання вологи рослинами.

### Висновки

1. За комплексного застосування п. п. п. + сидерат (редька олійна) + «Біо-Гель» перед сівбою встановлено найвищі запаси продуктивної вологи у всіх досліджуваних культурах: під соєю – 32,9; 77,0 і 154,9 мм, під пшеницею ярою – 37,4; 79,3 і 169,3 мм, під просом – 29,5; 71,8 і 150,7 мм відповідно в шарах 0–20, 0–50 і 0–100 см.

2. Найбільший приріст до контролю перед сівбою відмічено під пшеницею ярою, де комплексна система удобрення збільшувала запаси продуктивної вологи на 5,5–14,0 мм залежно від шару ґрунту.

3. Перед збиранням урожаю найменші запаси продуктивної вологи були під соєю на контролі – 8,6; 17,4 і 43,6 мм. Комплексне удобрення підвищувало залишкові запаси вологи під соєю та просом, що свідчить про кращу водорегульовальну дію поєднання побічної продукції, сидерату (редьки олійної) та біологічного препарату («Біо-Гель») порівняно з їх окремим застосуванням.

### Література

- Lal R. Soil organic matter and water retention. *Agronomy Journal*. 2020. Vol. 112. P. 3265–3277. DOI: 10.1002/agj2.20282.
- Minasny B., McBratney A. B. Limited effect of organic matter on soil available water capacity. *European Journal of Soil Science*. 2018. Vol. 69. P. 39–47. DOI: 10.1111/ejss.12475.
- Wang J., Zhang S., Sainju U. M., Ghimire R., Zhao F. A meta-analysis on cover crop impact on soil water storage, succeeding crop yield, and water-use efficiency. *Agricultural Water Management*. 2021. Vol. 256. Article 107085. DOI: 10.1016/j.agwat.2021.107085.
- Garba I. I., Bell L. W., Williams A. Cover crop legacy impacts on soil water and nitrogen dynamics, and on subsequent crop yields in drylands: a meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*. 2022. DOI: 10.1007/s13593-022-00760-0.
- Pei B. et al. Effects of biofertilizer on yield and quality of crops and properties of soil under field conditions in China: a meta-analysis. *Agriculture*. 2025. Vol. 15(10). Article 1066. DOI: 10.3390/agriculture15101066.

УДК 633.11:631.5

**Володимир Расевич**

к.б.н., учений секретар,

Черкаська ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН»,

с. Холоднлянське

E-mail: vrasevich@ukr.net

**Наталія Шагурська**

науковий співробітник,

Черкаська ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН»,

с. Холоднлянське

E-mail: sagurskanatala@gmail.com

**Юлія Кломієць**

завідувач вимірювальної

агрохімічної лабораторії,

Черкаська ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН»,

с. Холоднлянське

E-mail: zapasna95@ukr.net

## **ВСТАНОВЛЕННЯ ФАЗ ВЕГЕТАЦІЇ, ВОЛОГОСТІ ТА ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ НА ПОЧАТКОВИХ ЕТАПАХ ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

Лише багаторічні стаціонарні польові дослідження можуть дати об'єктивну оцінку ефективності поєднання прийомів, глибини, засобів і заходів основного обробітку ґрунту в сівозміні щодо конкретних ґрунтово-кліматичних умов. На сучасному етапі ведення енергозберігаючого землеробства в багатьох країнах утверджується принцип мінімізації обробітку ґрунту [1]. Зокрема актуальним є проведення досліджень низьковуглецевих технологій вирощування різних культур [2].

У дослідженні використовується сорт остистої пшениці озимої Водограй, що за даними розробника (ННЦ «Інститут землеробства НААН») має підвищену стійкість до несприятливих абіотичних умов, зокрема посухи та льодової кірки. Потенційна врожайність зерна 10,8 т/га. Зерно містить 29% клейковини і 13,2% білка. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2018 р.

Сорт висівався за різних систем обробітку ґрунту: полицева оранка (контроль), поверхневий обробіток, No-till після багаторічного поверхневого обробітку та No-till після багаторічної систематичної оранки.

У період сходів та відновлення вегетації пшениці озимої проводилися відбори запасів вологи у 0-100 см шарі ґрунту (Рис. 1). На момент сходів запаси вологи були досить низькими 40 – 73 мм, але локалізувалися зокрема у верхньому шарі ґрунту у достатній кількості, що дало можливість рослинам розкущитися до періоду припинення вегетації. На період відновлення вегетації запаси продуктивної вологи становили 133-147 мм, що можна характеризувати як задовільні для формування врожаю за умови додаткових весняних опадів. Слід зазначити, що варіант з різким переходом до системи нульового обробітку через оранку має найбільш підготовлену структуру ґрунту до вологонакопичення порівняно з іншими.

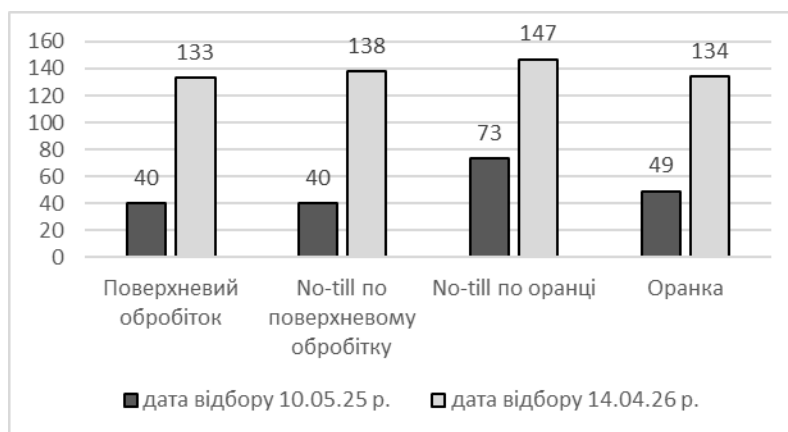


Рис. 1 Запаси вологи у 0-100 см шарі ґрунту під посівами пшениці озимої у період сходів та відновлення вегетації (мм).

У результаті досліджень щільності під посівами пшениці озимої на період сівби станом на 24.09.2025 р., так і на період відновлення вегетації 15.04.2026 р. Найбільше середнє значення щільності знаходимо на No-till за поверхневого обробітку, воно склало – 1,21 г/см<sup>3</sup> восени і 1,37 г/см<sup>3</sup> весною (таблиця 1).

Навесні ґрунт під досліджуваною культурою був найбільш пухким і слабо ущільненим за поверхневого обробітку (1,25 г/см<sup>3</sup>) як і восени на момент посіву (1,15 г/см<sup>3</sup>). Решта варіантів обробітку, а саме оранка та No-till по оранці мали близькі показники до варіанту No-till по поверхневому обробітку.

Таблиця 1

**Щільність ґрунту під посівами пшениці озимої, г/см<sup>3</sup>**

Період	Глибина відбору зразків, см	Пшениця озима			
		Поверхневий обробіток	No-till по поверхневому обробітку	No-till по оранці	Оранка
Сівба	0-10	1,05	1,00	1,03	1,05
	10-20	1,17	1,29	1,30	1,34
	20-30	1,22	1,34	1,28	1,22
	Середнє	1,15	1,21	1,20	1,20
Відновлення вегетації	0-10	1,22	1,38	1,32	1,35
	10-20	1,24	1,39	1,28	1,38
	20-30	1,31	1,34	1,30	1,37
	Середнє	1,25	1,37	1,30	1,36

Фазовий розвиток рослин пшениці озимої відбувався в строки близькі до середніх багаторічних. Сівбу озимої пшениці проведено – 24.09.2025 року. Поява сходів (шильце) зафіксовано – 04-06.10.2026 року. Повні сходи – 06-08.11.2025 р. Початок кущення – 29-30.10.25. Припинення вегетації – 30.11.25 р. Відновлення вегетації пшениці озимої розпочалося з третьої декади березня 22.-23.03.26 р. Вихід у трубку спостерігався 27.04.26 р. Колосіння 20.05.2026 р. Цвітіння 29.05.2026 р. Відставання у розвитку рослин відзначали на варіантах з нульовим обробітком.

**Література**

1. Litvinova O., Dehodiuk S., Litvinov D., Havryliuk O., Kyrychenko A., Borys N. and Dmytrenko O. Efficiency of technology elements for growing winter wheat on typical chernozem *Agronomy Research* 21(3), 1199–1212, 2023.
2. Buragiene Sidona, Šarauskis Egidijus, Adamavičiene Aida, Romaneckas Kęstutis, Lekavičiene Kristina, Rimkuvienė Daiva, Naujokiene Vilma. The effect of different biopreparations on soil physical properties and CO<sub>2</sub> emissions when growing winter wheat and oilseed rape / *Soil, T* 9, V 2, S / 593 – 608. <https://doi.org/10.5194/soil-9-593-2023>

УДК 631.45:631.821.1

**Володимир Польовий**  
д.с.-г.н., професор, академік НААН, радник дирекції,

**Галина Ровна**  
старший науковий співробітник,

**Богдан Гук**  
старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### **ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ УДОБРЕННЯ НА ФОНІ ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА НАКОПИЧЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ДЕРНОВО ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗІ СОНЯШНИКУ**

Підвищення акумуляції органічної речовини в ґрунті можливе за впровадження науково-обґрунтованих екологічно збалансованих сівозмін. Важливим резервом стабілізації гумусного стану є надходження органічних речовин за рахунок побічної продукції сільськогосподарських культур, а також проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів. Оптимальні умови для утримання вуглецю у ґрунті складаються за великих об'ємів біомаси надземної маси і коріння, що розкладається у вологому ґрунті, де аерація необмежена. Науковці вважають, що головними причинами втрат гумусу за антропогенного використання ґрунтів є збільшення його біогенності, порівняно з природнім ценозом, що призводить до зміни водного режиму і посилення мінералізації гумусу.

Вивчення біологічного циклу CO<sub>2</sub> дозволить розробити ефективні рекомендації щодо накопичення органічного вуглецю в ґрунті, збільшення вмісту гумусу та подолання деградації ґрунтів за умов змін клімату, підвищити економічну ефективність агровиробництва.

Деякі дослідники вважають, що внесення високих доз мінеральних добрив спричиняють дегуміфікацію за рахунок збільшення вмісту рухомих фракцій гумусу. Із застосуванням збалансованих доз добрив не відбувається істотних змін у бік зниження. Доведено, що найбільше сприяє депотуванню вуглецю в ґрунтах систематичне застосування мінеральних і періодичне органічних добрив. Можливість зв'язування вуглецю у вигляді вуглекислого газу в ґрунті дозволяє розв'язувати питання глобального потепління, оскільки оксид вуглецю є одним із найбільш поширених парникових газів. Крім того, збільшення кількості вуглецю в ґрунті (особливо в гумусі) сприяє покращенню його агрономічно-цінних властивостей та забезпечує зростання рівня продуктивності сільськогосподарських культур.

**Мета досліджень** – встановити надходження діоксиду карбону з різних джерел і запасів органічного вуглецю в дерново-підзолистому ґрунті у короткочасній сівозміні за різних доз удобрення на фоні хімічної меліорації та заорювання побічної продукції

**Матеріал і методи проведення дослідження.** Стационарний дослід закладений на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті та проводиться у сівозміні у полі соняшнику.

Схема досліду: 1. Без добрив (контроль); 2. CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) – фон; 3. Фон + рекомендована N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + мікродобриво (двічі); 4. Фон + N<sub>85</sub>P<sub>20</sub>K<sub>35</sub> нормативним методом на винос основної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 5. Фон + N<sub>110</sub>P<sub>65</sub>K<sub>105</sub> нормативним методом на винос основної і побічної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 6. Фон + N<sub>85</sub> нормативним методом на винос основної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості +

мікродобриво (двічі); 7.  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  (1,5 Нг) + рекомендована  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  + мікродобриво (двічі); 8.  $\text{CaCO}_3$  (1,0 Нг) + рекомендована  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  + мікродобриво (двічі)

Загальним фоном у досліді було заорювання побічної продукції попередника. Хімічні меліоранти у формі доломітового та вапнякового борошна вносилися перед закладанням стаціонарного досліді. Позакореневі підживлення мікродобривом Нутривант Універсальний (2 кг/га двічі) проводили у фазу листотворення соняшнику.

Встановлено, що заорювання побічної продукції, корневих і поверхневих решток соняшнику показало, що загальна рослинна маса складає від 4,28 т/га до 9,34 т/га і залежить від різних доз удобрення на фоні хімічної меліорації. На контролі (без добрив) нагромадження рослинної маси є низьким 4,28 т/га, тоді як за внесення різних доз добрив, розрахованих нормативним методом на основну і на основну та побічну продукцію  $\text{N}_{85}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$ ,  $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$  на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,0 Нг дози і за рекомендованої дози  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  на фоні 1,5 дози доломітового борошна з внесенням мікродобрив (двічі) цей показник є найвищим 8,59–9,34 т/га і 8,71 т/га відповідно.

Для розрахунку кількості новоутвореного гумусу з рослинної маси в соняшнику використовують коефіцієнт гуміфікації (0,14) за рівнянням

$$П_r = m * k_r, \text{ де}$$

$П_r$  – кількість новоутвореного гумусу, т/га

$m$  – рослинна маса, т/га

$k_r$  – коефіцієнт гуміфікації

Залежно від різних доз удобрення, хімічної меліорації кількість гумусу рослинної маси змінювалась від 0,60 до 1,31 т/га. Найбільше значення цього показника 1,31 і 1,22 т/га було відзначено за удобрення нормативним методом на основну та побічну продукцію сумісно з мікродобривом на фоні 1,0 дози Нг  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  і 1,5 дози Нг за внесення рекомендованої дози  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ .

Інтервал мінералізації рослинної маси перебуває в широкому діапазоні від 4,66 до 8,03 т/га і залежить від досліджуваних чинників (удобрення та хімічної меліорації) та вище контролю (без добрив) в 1,3–2,2 рази, що є фактором потенційної продуктивності культури в агроценозі. В результаті цього надходження  $\text{CO}_2$  від мінералізації рослинної маси у полі соняшнику було найвищим за внесення добрив нормативним методом на основну і побічну продукцію на фоні 1,0 дози Нг доломітового борошна і рекомендованої дози на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,5 дози Нг і склало 13,2 і 12,4 т/га, що вище контролю на 117 і 104% та фону на 71,6 і 61,2% відповідно.

Результати досліджень показали, що найбільше винесено  $\text{CO}_2$  основною продукцією на варіантах за нормативним методом удобрення на основну і побічну продукцію на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,0 Нг дози і за рекомендованої дози на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,5 дози Нг – 4,85 і 4,50 т/га, тоді як на контролі без добрив 2,08 т/га. Збільшення поглинання  $\text{CO}_2$  рослинами соняшнику є суттєвим фактором підвищення її продуктивності. Надходження акумульованого діоксиду карбону рослинами перебуває в прямій залежності від продуктивності культури ( $R^2 = 0,99$ ).

За сумісного застосування на дерново-підзолистому ґрунті під соняшник мінеральних добрив в дозі  $\text{N}_{110}\text{P}_{65}\text{K}_{105}$  розрахованої за нормативним методом на основну і побічну продукцію на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,0 Нг дози та рекомендованої дози  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,5 дози Нг створюються сприятливі умови для живлення рослин і процесів гумусоутворення, при цьому вміст гумусу підвищується на 0,16–0,17% до контролю (без добрив і хімічної меліорації (0,69%).

Мінералізація гумусу змінювалась залежно від доз удобрення на фоні вапнування в межах від 2,23 до 2,46 т/га і перевищувала контроль на 12,6–24,2%. Надходження  $\text{CO}_2$  з гумусу в ґрунт залежно від досліджуваних варіантів склало 4,26–5,29 т/га і було найвищим 5,29 т/га і 5,22 т/га за удобрення розрахованого нормативним методом на основну та побічну

продукцію на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг та рекомендованої дози на фоні СаМg(СО<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1,5 дози Нг. Найнижче нагромадження діоксиду карбону в ґрунті 4,26 т/га спостерігалось на контролі (без добрив).

З результатів наукових досліджень відомо, що внесення в ґрунт одного кілограма мінерального азоту викликає виділення в результаті додаткової мінералізації гумусу в середньому 1 кг органічного азоту. В зв'язку з тим, що в гумусі міститься 5% азоту або 1/20 його частина, додаткову кількість мінералізованого гумусу за внесення мінерального азоту розраховували за формулою:

$$HnM = \frac{N}{50} \text{ т/га,}$$

де N – норма внесення мінеральних азотних добрив, кг/га.

Кількість вуглекислого газу, яка виділилась від додаткової мінералізації гумусу за формулою:

$$CO_2 = HnM \cdot 2,15$$

Для визначення емісії СО<sub>2</sub> з доломітового і вапнякового борошна використовували коефіцієнти 0,48 і 0,44 відповідно. Викиди СО<sub>2</sub> від різних доз азотних добрив змінювалось від 0,015 до 0,026 т/га і було вищим на варіантах за удобрення розрахованим нормативним методом (рис. 1). Норма хімічних меліорантів залежала від кислотності ґрунту і перебувала в діапазоні 2,48–4,97 т/га, а надходження СО<sub>2</sub> в ґрунт становило 1,21–2,39 т/га.

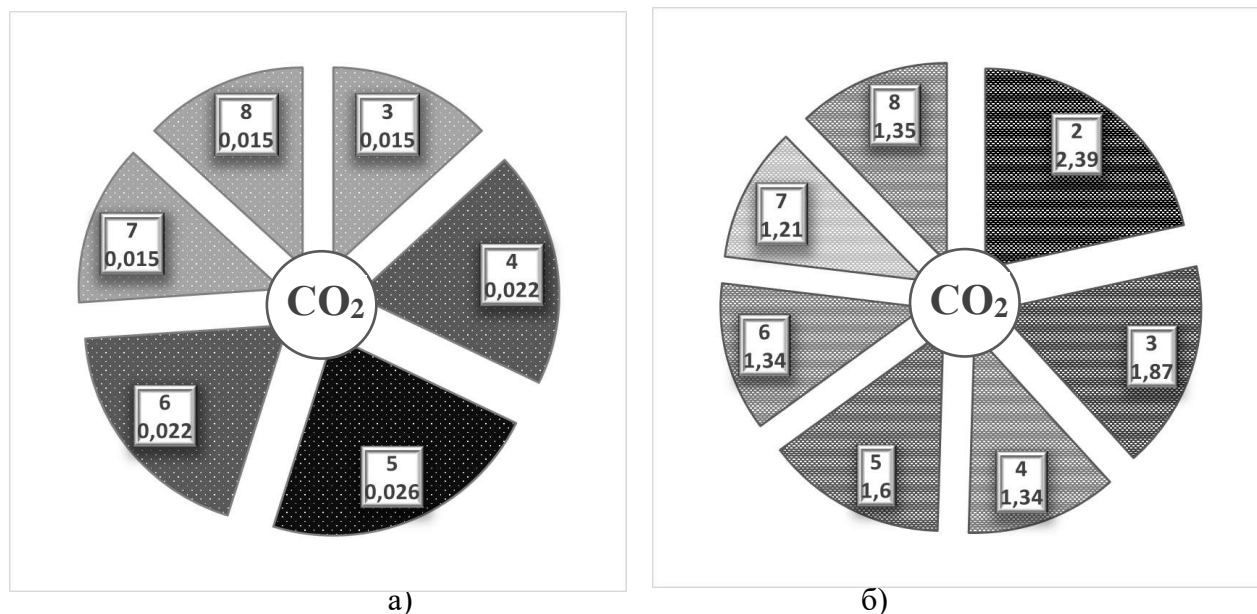


Рис. 1. Емісія діоксиду карбону з ґрунту залежно від різних доз добрив (а) та хімічної меліорації (б), 2021–2025 рр.

Нераціональне використання земель є причиною того, що ґрунти втрачають органічну речовину, вуглець і відбуваються викиди парникових газів. Дослідженнями встановлено, що на дерново-підзолистому ґрунті за внесення рекомендованої дози та розрахованої за нормативним методом на фоні хімічної меліорації із заорюванням нетоварної частини врожаю соняшнику забезпечують бездефіцитний баланс СО<sub>2</sub> в ґрунті 0,29–1,53 т/га, тоді як на контролі без добрив і хімічної меліорації та за внесення N<sub>85</sub> на фоні СаМg(СО<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1,0 дози Нг втрати шляхом емісії СО<sub>2</sub> з ґрунту складають 0,27–2,27 т/га. Найвище надходження СО<sub>2</sub>

в ґрунт -13,2 т/га за позитивного балансу 1,53 т/га відзначено за удобрення нормативним методом на основну і побічну продукцію на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ .

Висновок: Доведено, що в агроценозі соняшнику на дерново-підзолистому ґрунті за внесення розрахункової дози удобрення нормативним методом на основну та побічну продукцію на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,0 дози Нґ і рекомендованої дози на фоні  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  1,5 дози Нґ серед удобрюваних варіантів зумовило зростання маси побічної продукції, післязбиральних залишків і забезпечило формування найвищого додатного балансу  $\text{CO}_2$  в ґрунті відповідно 1,53 і 1,43 т/га.

### Література

1. Демиденко О. В. Управління обігом вуглецю в агроценозах під впливом низьковуглецевих агротехнологій. *Вісник аграрної науки*. 2014. №11. С. 46-52. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan\\_2014\\_11\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2014_11_10)
2. Позняк С. П., Гавриш Н. С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства // *Укр. геогр. журн.* 2019. № 2. С. 57-61. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.02.057>
3. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Формування сталих систем землекористування та охорони ґрунтів: актуальність та проблеми у сучасних умовах // *Укр. геогр. журн.* 2016. № 3. С. 56-60. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2016.03.056>
4. Мазур Г. А. Вплив вапнування і тривалого удобрення на врожайність культур сівозміни в умовах західного Полісся / Г. А. Мазур, В. М. Польовий, М. М. Лаврук // *Науковий вісник Національного аграрного університету*. – К., 2005. – Вип. 91. – С. 60-65
5. Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. Навчальний посібник. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.

УДК 631.445.41/.417.2/.582

**Оксана Подобед**

к.с.-г.н., старший науковий співробітник,

E-mail: [oksanapodobed@gmail.com](mailto:oksanapodobed@gmail.com)

**Володимир Чабан**

к.с.-г.н., с.н.с., провідний науковий співробітник,

E-mail: [cvi2209@gmail.com](mailto:cvi2209@gmail.com);

ДУ Інститут зернових культур НААН,  
м. Дніпро

### МОДЕЛЮВАННЯ ГУМУСНОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ПІД ВПЛИВОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ У СІВОЗМІНІ

Стабільність степових агроєкосистем залежить від гумусового стану ґрунтів. Сучасні дослідження свідчать, що попри застосування різних агротехнічних заходів, процеси дегуміфікації протягом останніх 20 років продовжують відбуватися з досить високою інтенсивністю. Будь-які зміни у структурі сівозмін, системах обробітку ґрунту і удобрення призводять до кількісних та якісних змін гумусового стану. За узагальненими даними більшість сівозмін демонструють пасивний баланс гумусу та тенденцію до дегуміфікації [1, 2]. У цьому контексті гумусовий баланс розглядається як кількісна основа довгострокового

прогнозування змін родючості ґрунтів. За визначенням Є. В. Скрильника зі співавторами [3], балансові моделі дозволяють оцінювати агроекологічну стабільність землекористування та порівнювати ефективність різних систем удобрення за умов обмеженості експериментальних даних. Виходячи з вище викладеного, використання моделювання для обґрунтування ефективних технологічних стратегій залишається актуальним. Мета роботи – визначити на основі математичного моделювання динаміку та прогноз гумусного стану чорнозему звичайного Степу залежно від агротехнічних заходів.

На основі даних тривалого стаціонарного дослідження лабораторії землеробства та родючості ґрунтів ДУ ІЗК НААН (Розівська дослідна станція, атестат № 044 [4]) проаналізовано динаміку вмісту гумусу у чорноземі звичайному малогумусному легкоглинистому в умовах Північного Степу України. Дослід закладено у 1991 р. З 2020 року розпочалась V ротація сівозміни. Схема дослідження включає семи пільну зерно-трав'яну сівозміну (еспарцет на один укіс, пшениця озима, соняшник, кукурудза на зерно, горох, пшениця озима, ячмінь ярий з підсівом еспарцету). На двох фонах обробітку ґрунту (полицевий і безполицевий) накладаються варіанти систем удобрення: 1. Без добрив; 2. Органічна (гній, 11,4 т/га ріллі); 3. Органо-мінеральна (гній 5,7 т/га +  $N_{24}P_{29}K_{21}$ ); 4. Мінеральна ( $N_{51}P_{46}K_{36}$ ). Відбір зразків ґрунту (0–20 см), виконання аналізів та оцінювання вмісту гумусу проводили за стандартизованими методиками (ДСТУ).

Прогноз змін гумусного стану чорнозему здійснювали за допомогою нелінійного рівняння миттєвого балансу, яке описує співвідношення між процесами мінералізації гумусу (витратна частина) та гуміфікації органічної речовини (прибуткова частина). Розрахунки виконували для контрольного варіанта та ділянки мінеральної системи удобрення, з урахуванням надходження до ґрунту пожнивно-кореневої маси польових культур. Окремо прогнозували вміст гумусу при заорюванні нетоварної частини врожаю для подолання дефіциту органічної речовини.

В зерно-трав'яній сівозміні, переважання у структурі стерньових культур (трави, пшениця, ячмінь, горох) над просапними (кукурудза, соняшник) з співвідношенням, як 71:29 %, було ефективним для гумусного стану чорнозему звичайного, що підтверджує його вміст і баланс. По завершенню V ротації (30 років) сівозміни вміст гумусу на варіантах абсолютного контролю та мінеральній системі удобрення (4,79 і 4,75 %, відповідно) утримувалися на рівні вихідного (4,83 %). Різниця в абсолютних показниках статистично не достовірна (0,04–0,08 %). Наявність у сівозміні більшої частки культур суцільної сівби позначилася на показниках балансу гумусу – на контрольному варіанті він становив  $-0,29$  т/га, а на варіанті мінеральної системи удобрення баланс хоча і залишався від'ємним, але його дефіцит скорочувався майже вдвічі (до  $-0,14$  т/га).

Розрахована на підставі експериментальних даних константа мінералізації складала  $k = 0,0043016 \text{ \% на рік}^{-1}$ . За каліброваною моделлю миттєвого балансу, прогнозований вміст гумусу за екстенсивного землеробства (варіант абсолютного контролю) через 50 років зменшиться з 4,83 до  $\approx 4,76$  %. Тобто, його кількість знижуватиметься дуже повільно – тільки на 0,07 процентного пункту за 50 років, або менше ніж на 1,5 % від початкового вмісту (1990 р. – 4,83 %, 2020 р – 4,79 %, 2040 р – 4,76 %). Це свідчить про стійку рівновагу процесів гумусоутворення і мінералізації, характерну для систем з травами та стерньовими культурами, які збагачують ґрунт органічними рештками скорочуючи процеси дегуміфікації.

Використання соломи як органічного добрива, дозволяє компенсувати дефіцит традиційного гною. Обсяги їх надходження залежать від біологічних особливостей культури, рівня урожайності, а кількість гумусу, що утворилась – від ступеня гуміфікації рослинної маси. Встановлено диференційований вплив сільськогосподарських культур на синтез гумусу: еспарцет (1 укіс) за врожайності сіна 3,72 т/га забезпечує утворення 0,95 т/га гумусу; пшениця озима за врожайності 5,2–6,3 т/га формує 1,53–1,77 т/га гумусу, при цьому пожнивно-кореневі рештки компенсують втрати; ячмінь ярий за врожайності 2,2–3,0 т/га

формує 0,75–0,90 т/га, соняшник та кукурудза – 0,56 і 1,09 т/га відповідно. Результати моделювання показали, що у зерно-трав'яній сівозміні у контрольному варіанті заорювання бадилля соняшнику та додатково соломи пшениці озимої з 2-х полів забезпечить формування позитивного балансу гумусу на рівні (+0,24 т/га). Збільшення надходження органічної речовини буде змінювати тренд на позитивний і теоретично вміст гумусу підвищиться з 4,79 % (поточного) до  $\approx 5,01$  % у найближчій перспективі (2040 р).

Мінеральна система удобрення без внесення органічної речовини не забезпечує повної стабілізації вмісту гумусу, однак дещо уповільнює темпи його втрат на мінералізацію за рахунок більшого надходження поживно-коренових решток. У даному разі, без додаткового залучення органіки вміст гумусу залишається стабільним ( $\sim 4,75$ – $4,80$  %). Моделювання сценарію із заорюванням, крім бадилля соняшнику, ще і соломи озимої пшениці (з 1-го поля) сприятиме розрахунковому підвищенню вмісту гумусу до 4,99 % до 2040 року.

Отримані результати свідчать, що систематичне повернення побічної продукції в ґрунт здатне компенсувати втрати гумусу на мінералізацію та забезпечувати поступове відновлення органічної речовини чорнозему звичайного навіть за інтенсивного використання ріллі. Тобто, у довгостроковій перспективі (20–30 років) очікується, що стабілізація та помірне зростання вмісту гумусу у зерно-трав'яній сівозміні можливе лише за систематичного повернення у ґрунт не менше 1,6 т/га новоутвореного гумусу на рік.

### Література

1. Кудря С. І., Тараріко Ю. О., Кудря Н. А., Личук Г. І. Гумусний режим чорнозему типового в короткоротаційних сівозмінах із різним бобовим компонентом. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 1 (850). С. 64–70. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202401-08>
2. Балюк С.А., Греков В.О., Лісовий М.В., Комариста А.В. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. Харків: КП «Міська друкарня», 2011. 30 с.
3. Скрильник Є. В., Гетманенко В. А., Кутова А. М. Розрахункові моделі балансу гумусу як показника агроекологічної стабільності організації землекористування. *Науковий журнал «Наукові горизонти»*, 2018. № 7–8 (70). С. 139–144.
4. Довгострокові стаціонарні польові дослідження України. Реєстр атестатів. / за редакцією П.І. Коваленка, В.І. Кисіля, Харків, 2006. Видавництво: „Друкарня № 13”. С. 56–57.

УДК: 631.82

**Володимир Фурман**

к.с.-г.н., доцент,

E mail: v.m.furman@nuwm.edu.ua

**Олександр Мороз**

к.с.-г.н., доцент,

E mail: o.s.moroz@nuwm.edu.ua

**Анна Люсак**

к. т. н., доцент,

E mail: a.v.lyusak@nuwm.edu.ua

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

## **ВПЛИВ СИДЕРАТИВ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО**

В сучасних умовах розвитку аграрного виробництва забезпечення високої та стабільної родючості ґрунтів є одним із ключових чинників підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Особливо актуальним це питання стає для України, де значна частина орних земель представлена чорноземами, які за природною родючістю належать до найцінніших ґрунтів світу. Проте інтенсивне використання цих ґрунтів, порушення сівозмін, зменшення органічних надходжень та переважання мінеральної системи удобрення призводять до деградації структури, зниження вмісту гумусу та уповільнення біологічної активності.

Серед методів відновлення й підтримання родючості чорноземів особливе місце займає сидерація. Сидерати є ефективним, екологічно обґрунтованим та відносно недорогим способом підвищення якості ґрунту, що цілком відповідає принципам сталого землеробства та біологізації аграрних систем.

За даними багаторічних досліджень Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського [1, с.48], продовж останніх десятиліть спостерігається тенденція до зниження вмісту гумусу, погіршення структури та зменшення біологічної активності ґрунтів. Основними причинами деградації чорноземів є недотримання сівозмін, зменшення внесення органічних добрив, інтенсивний обробіток, ерозійні процеси та обмеження біологічної різноманітності ґрунту. Відновлення цих властивостей можливо через біологізацію системи землеробства, одним із ключових елементів якої є сидерація. Переважання чорноземів в орних землях України (7-8 % світових запасів) слід розглядати як дар Божий і як неоціненне надбання природи. Саме з цих позицій слід вибудовувати стратегію їх використання, аби зберегти для нащадків.

Багато публікацій вказують на позитивний вплив сидератів на структуру ґрунту, зменшення ерозії та покращення водоутримуючої здатності, а також покращують аерацію ґрунту [2, с. 26].

Метою досліджень було Встановити особливості впливу різних видів сидеральних культур на формування агрофізичних показників ґрунту, таких як: агрегатний склад, щільність та водопроникність.

Дослідження проводилися на виробничих полях ТОВ «Енселко Агро» (Хмельницька область). Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами типовими середньо- та

малогумусними, із вмістом гумусу 3,8–4,4%, високою потужністю гумусового горизонту та зернистою структурою.

Структура ґрунту - ключовий показник його родючості. Сидерати здатні покращувати структуроутворення завдяки: розвитку кореневої системи, що розрихлює ґрунт; збільшенню гумусоутворення за рахунок органічних решток; активізації мікробіологічних процесів. Структура ґрунту визначає умови водо- та повітрообміну, розвиток кореневої системи і мікробіологічні процеси, тому її поліпшення через застосування сидератів є важливим елементом відновлення родючості чорнозему типового. Застосування сидератів повинно сприяти поліпшенню структурного стану чорнозему типового, що проявлялося у збільшенні частки агрономічно цінних агрегатів та підвищенні коефіцієнта структурності ґрунту.

Вміст водостійких агрегатів розміром 1–10 мм показує частку ґрунту, яка зберігає свою форму під дією вологи (Таблиця 1). У контрольному варіанті цей показник найнижчий, що свідчить про слабку стійкість структури ґрунту. Використання гірчиці білої підвищує вміст водостійких агрегатів до 63–67 %, а суміш вики і вівса забезпечує ще кращий результат – 68–72 %, що свідчить про значне покращення структурної стабільності.

Таблиця 1

**Вплив сидеральних культур на структурно-агрегатний склад чорнозему типового (середнє за роки досліджень)**

Варіант досліджу	Вміст водостійких агрегатів (1–10 мм), %	Коефіцієнт структурності	Коефіцієнт агрегації
Контроль (без сидератів)	52–55	1,1	0,58
Гірчиця біла	63–67	1,35	0,71
Вико-вівсяна суміш	68–72	1,42	0,76

Коефіцієнт структурності і коефіцієнт агрегації дозволяють оцінити загальний стан ґрунту та міцність його агрегатів. Найнижчі значення у контролі (1,1 і 0,58 відповідно) відображають слабку організацію ґрунтової структури, тоді як у гірчиці білої вони зростають до 1,35 та 0,71. Найвищі значення спостерігаються у суміші вики і вівса (1,42 і 0,76), що свідчить про максимальний структуроутворювальний ефект і кращу стійкість ґрунту до розмивання та ущільнення.

Таким чином, сидерати покращують структуру ґрунту, роблячи його більш стійким і родючим. Найбільш виражений ефект спостерігається при використанні суміші вики та вівса, що забезпечує оптимальне поєднання стабільності агрегатів та підвищеної біологічної активності ґрунту.

Чорноземи типові господарства характеризуються високим природним потенціалом родючості, однак за інтенсивного використання у структурі посівних площ виникає потреба у відновленні їх агрофізичних і біологічних властивостей. Сидерація є ефективним екологічним методом підтримання та підвищення родючості цього типу ґрунтів. Вирощування сидератів (гірчиці білої та вико-вівсяної суміші) сприяло покращенню структурно-агрегатного стану чорнозему. Кількість водостійких агрегатів зросла на 10–17% порівняно з контролем, а коефіцієнт структурності – до 1,35–1,42. Найвищий структуротворний ефект мала вико-вівсяна суміш.

## Література

1. Коваленко С. С. Нерівномірність забезпечення ґрунтів рухомими мікроелементами *Ґрунтово-агрохімічні дослідження як імператив для розвитку аграрного виробництва та розбудови України* : збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених [Електронне видання], 24 травня 2023 р. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2023. С. 48.
2. Гаврюшенко О. О., Грабко В. В. Вплив сидеральних культур на фізико-хімічні властивості чорнозему звичайного Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. Вип. 142. Ч. 1. С. 25-30.

УДК 631.51: 631.811

**Мирослава Фурманець**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

**Юрій Фурманець**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач сектору,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНОГО АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

У останні десятиліття намітилася тенденція до здорожчання виробництва сільськогосподарської продукції та посилення антропогенного впливу на ґрунт. Аграрні підприємства почали відмовлятися від оранки і переходити до ресурсозберігаючих технологій вирощування. Однак питання мінімізації обробітку ґрунту, як однієї із складових частин ресурсозбереження, вивчено недостатньо. Особливо це стосується перехідного періоду від традиційних до вищезазначених технологій. Вітчизняний та світовий досвід мінімізації обробітку ґрунту свідчить про те, що у перші роки урожайність сільськогосподарських культур може істотно знижуватися порівняно із оранкою. Насамперед, це пов'язано зі зміною ґрунтових параметрів та поживного режиму. Мінеральні добрива нівелюють обмежуючу дію механічного обробітку ґрунту на врожай сільськогосподарських культур. На відміну від традиційного способу, за ресурсозберігаючих технологій, поживні елементи переважно концентруються у верхньому шарі ґрунту (0-10 см). Це впливає на живлення рослин впродовж періоду вегетації [1].

Застосування підвищених доз фізіологічно кислих азотних добрив, зменшення оптимального співвідношення між біогенними елементами в сторону азоту, дефіцит органічних добрив негативно впливають на фізико-хімічні властивості, зниження родючості та вмісту органічної речовини в ґрунті, незбалансоване живлення культур і загалом це спричиняє зниження продуктивності сільськогосподарських культур [2].

На думку вчених, основним і не використаним сповна джерелом надходження поживних елементів залишається застосування побічної продукції сільськогосподарських культур, яку можна застосовувати в інтенсивному та органічному землеробстві. Наприклад, надходження поживних речовин з листостебловою масою кукурудзи може забезпечувати приблизно 70,3–76,7 кг/га азоту, 35,2–38,4 фосфору і 146–160 кг/га калію, а заорювання 5,0 т/га забезпечує до 750 кг/га гумусу. Не менш потужною культурою, потенційним джерелом

надходження біомаси з високим вмістом поживних речовин і калію є соняшник. Так, з 1 т основної продукції надходить 2,5 т/га побічної продукції, з якою в ґрунт, за умов заорювання, надходить N – 22, P – 8 та K – 109 кг. Надходження калію після соняшнику близьке за значенням у таких культур як соя (4,36 кг з 100 кг стебл), просо (2,59 кг з 100 кг стебл) та кукурудза (1,42 кг з 100 кг стебл) [3].

Інтенсивність регулювання поживного режиму ґрунту переважно відбувається в разі застосування мінеральних добрив, а також завдяки залученню в систему удобрення біомаси культур як органічного добрива. Надходження елементів з біомасою культур буде досить різним і залежатиме саме від вмісту елементів у біомасі – процес мінералізації, кількість і просторовий розподіл в ґрунті – заорювання чи перемішування у верхньому 0–10 см шарі, що відбувається за дискування, а також від об'єму, що надходить у ґрунт [4].

Проаналізувавши особливості колообігу біогенних елементів з основною та побічною продукцією сільськогосподарських культур, слід відмітити, що у зоні Полісся надходження азоту і калію більшою мірою може реалізовуватися з нетоварною частиною пшениці і кукурудзи, соняшнику та сої, а щодо фосфору, то з рослинною масою пшениці та соняшнику.

Основний винос поживних речовин відбувається в разі формування основної продукції таких культур як пшениця, кукурудза та соняшник, саме після таких попередників наступна культура буде відчувати дефіцит поживних речовин у ґрунті, та доступність для засвоєння впродовж вегетації елементів живлення буде незначною [5]. Це обумовлено високим вмістом біогенних елементів у рослинній продукції і загальним обсягом посівних площ цих культур. Якщо біомасу культур розглядати як потенційне джерело повернення поживних речовин, структура витрати азоту є в разі вищою, ніж відбувається його повернення, а надходження фосфору – майже на рівні витрат. Щодо калію, то надходження його є в разі вищим, ніж витрати після залучення до колообігу біомаси кукурудзи та соняшнику, однак мінералізація біомаси може тривати впродовж 2-х років, а в разі несприятливих ґрунтово-кліматичних умов значно довше.

Тому, виникає необхідність у більш детальному вивченні впливу різних систем обробітку і добрив на родючість ґрунту для попередження негативних процесів у ньому.

Метою дослідження є встановлення особливостей формування поживного режиму темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем обробітку та удобрення за заорювання побічної продукції культур у сівозміні.

Дослідження проводили в довгостроковому стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирьохпільній короткоротаційній сівозміні: пшениця озима – соя – кукурудза – соняшник. В досліді вивчали три системи обробітку ґрунту: оранка на 25–27 см, дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см. На варіантах з дисковими системами обробітку ґрунту проводили періодичне глибоке розпушення на 35 см через 2 роки в сівозміні. Оранку проводили плугом ПЛН–3–35, дискування – АГ–2,4–20. Система удобрення: 1) без побічної продукції; 2) побічна продукція; 3) побічна продукція + N<sub>10</sub> на 1 т соломи попередника. Норми добрив (фон) під сільськогосподарські культури становили: сою N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>50</sub>; соняшник N<sub>70</sub>P<sub>35</sub>K<sub>60</sub>; пшеницю озиму N<sub>170</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>; кукурудзу на зерно N<sub>150</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub>. Калій хлористий та амофос вносяться під основний обробіток ґрунту, аміачна селітра під передпосівну культивуацію. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений. Площа облікової ділянки – 100 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята. Аналіз поживного режиму ґрунту проводили за вмістом поживних елементів у ґрунті після збирання культур сівозміні (пшениці озимої (2021 рік), соняшника (2022 рік), кукурудзи на зерно (2023 рік), сої (2024 рік)).

Проведений аналіз дії різних систем удобрення і обробітку ґрунту на режим елементів живлення в агроценозах свідчить, що вони впливали на їх вміст і перерозподіл в оброблюваному шарі.

Встановлено, що поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту за роки досліджень (2021-2025 рр.) в сівозміні залежав від інтенсивності його використання і змінювався під впливом застосування систем удобрення та обробітку ґрунту. На варіантах з використанням побічної продукції за дискових систем обробітку ґрунту в сівозміні в орному 0-20 см шарі ґрунту спостерігалось збільшення елементів живлення, де максимальне накопичення їх відмічалось за дискування на 15-17 см з використанням побічна продукція + N<sub>10</sub> – легкогідролізованого азоту 129 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору 280 мг/кг ґрунту; рухомого калію 225 мг/кг ґрунту. Без використання побічної продукції в системі удобрення на всіх варіантах досліду відмічається зниження елементів живлення у 0-20-сантиметровому шарі ґрунту: вміст легкогідролізованого азоту до 99–107 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору до 238–260 мг/кг ґрунту; рухомого калію до 138–181 мг/кг ґрунту. За роки проведення досліджень уміст фосфору за всіх систем обробітку ґрунту в шарі 0-20 см відповідав високому рівню забезпеченню – 220–280 мг/кг ґрунту. За зароблення побічної продукції культур сівозміни на фоні мінеральних добрив сформувався підвищений рівень забезпечення ґрунту калієм – 201–225 мг/кг ґрунту.

Запаси елементів живлення у шарі ґрунту 20-40 см знижувалися на всіх варіантах досліду. Вміст азоту в шарі ґрунту 20-40 см за різних систем обробітку та удобрення не мав істотної різниці і був у межах 83–98 мг/кг ґрунту. В шарі ґрунту 20-40 см вміст рухомого фосфору і калію знижувався на всіх варіантах, відповідно до 178–202 мг/кг та до 73–124 мг/кг ґрунту.

Системи обробітку ґрунту впливали на розподіл поживних елементів по його профілю. За оранки вони розподілялися більш рівномірно. За дискових обробіток суттєва частина рухомого фосфору і обмінного калію розташовувалася у верхній його частині. Чіткої різниці за розподілом легкогідролізованого азоту в шарі ґрунту 0–20 см на варіантах його обробітку не встановлено.

В результаті використання систем обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту з використанням побічної продукції культур сівозміни, як органічного добрива, на фоні мінерального добрива відбулося збагачення ґрунту елементами живлення за всіх систем обробітку ґрунту.

### Література

1. Балюк С.А. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. ННЦ Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського. Харків: КП Міська друкарня, 2011. 30 с.
2. Борис Н. Поживний режим ґрунту за використання біомаси культур. Пропозиція. (291). 12/19. С. 72–74.
3. Гамалей В.І., Драган М.І., Шкарівська Л.І. Родючість сірого лісового ґрунту за різних умов використання. Вісник аграрної науки. 2010. № 7. С. 10–15.
4. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку і добрив на поживний режим чорнозему звичайного. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 09–11 грудня 2020 р.). Миколаїв: МНАУ, 2020. С. 100–101.
5. Камінський В.Ф., Гангур В.В. Винос поживних речовин сільськогосподарськими культурами різноротаційних сівозмін лівобережного Лісостепу: зб. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2018. Вип. 3. С. 3–10.

УДК 631.415.2(477.81)

**Наталія Дмитрівцева**

к.с.-г.н., учений секретар,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivnevs\_apv@ukr.net

**Олександр Колядич**

т.в.о. директора,

Рівненський регіональний центр ДУ «Держґрунтохорона»,

с. Шубків

E-mail: oleksandr\_kolyadich@i.ua

## АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Систематичне застосування незбалансованих за поживними речовинами мінеральних добрив, винос кальцію і магнію з урожаєм і вимивання їх з кореневого шару, випадання кислих атмосферних опадів зумовлюють підкислення ґрунтового розчину. Ці чинники формують несприятливі умови для росту та розвитку рослин, знижують ефективність мінеральних добрив, стримують підвищення родючості ґрунтів [1-2]. Процес підкислення ґрунтів набуває глобальних масштабів, спричинюючи негативні агрогеохімічні наслідки. Особливу тривогу викликає те, що явище підкислення ґрунтів має прихований і в багатьох випадках вторинний характер. Спочатку відбувається процес декальцинації, а потім, значно пізніше, спостерігається підкислення ґрунту [3, 4]. Такі елементи, як алюміній, марганець чи залізо в кислому ґрунті стають токсичними. Негативний вплив мають і на роботу мікроорганізмів, що потрібні для гною чи торфу. У кислому середовищі також накопичуються речовини, що псують корисну мікрофлору, загальмовується ріст кореневої системи через високий рН. Водночас дуже лужні ґрунти теж мають суттєві мінуси: бор, залізо, мідь, фосфор, магній та інші корисні мікроелементи стають важкодоступними для рослини і погано засвоюються рослиною [5].

Мета дослідження вивчити динаміку зміни реакції ґрунтового розчину земель сільськогосподарського призначення Рівненської області за матеріалами агрохімічного обстеження та встановити причини підкислення ґрунтів.

Дослідження проводилися у рамках агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, що мають на меті здійснення контролю за станом родючості ґрунтів та виявлення негативних явищ і кризових територій, обґрунтування, планування заходів щодо їх усунення та підвищення родючості ґрунтів [6]. Аналітичне визначення реакції ґрунтового розчину проводили відповідно до ДСТУ [7].

Відповідно до проведених досліджень у рамках агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення встановлено зміну реакції ґрунтового розчину з близької до нейтральної до слабокислої для ґрунтів Зони Полісся, де показник кислотності змінився із 5,52 од. рН (VI тур (1991-1995 рр.) до 5,11-5,20 од рН. IX тур (2006-2010 рр.) та XI тур (2016-2020 рр.) відповідно (рис. 1).

За матеріалами агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення 2006-2010 рр. ґрунти області можна розподілити на такі групи: дуже сильнокислі та сильнокислі (рН менше 4,6) – 47,8 тис. га (26,6%), середньокислі (від 4,6 до 5,0) – 49,1 тис. га (27,2%), слабкокислі (від 5,1 до 5,5) – 34,4 тис. га (19,1%), близькі до нейтральних (від 5,6 до 6,0) – 24,1 тис. га (13,4%), нейтральні (від 6,1 до 7,0) – 21,4 тис. га (11,9%), слабколужні (від 7,1 до 7,5) – 3,2 тис. га (1,8%).

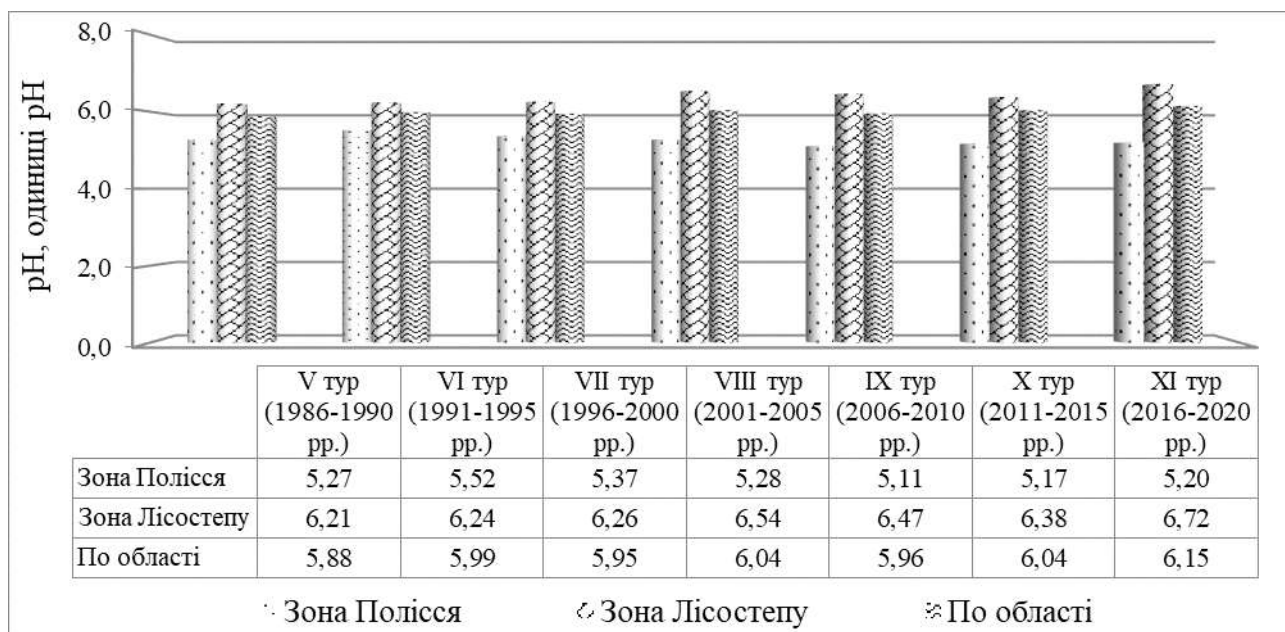


Рис. 1 - Динаміка зміни показника кислотності ґрунтів Рівненської області

Найбільші площі кислих ґрунтів відмічені у таких районах як Володимирецькому – 81,3%, Рокитнівському – 80,5%, Дубровицькому – 77,7%, Сарненському – 75,1%, Березнівському – 70,0% та Зарічненському – 69,9%. Адже у цих районах переважна частина дерново-підзолистих ґрунтів, яким характерна підвищена кислотність. Таким чином, зона Полісся залишається критичною у області, оскільки намітилася тенденція до підкислення ґрунтового розчину. У сучасних умовах відбувається трансформація слабокислих ґрунтів у середньокислі у Володимирецькому, Дубровицькому, Рокитнівському та Сарненському районах. Середньозважений показник реакції ґрунтового розчину у зоні Полісся коливався в межах 4,9-5,6. У Лісостеповій зоні найбільше кислих ґрунтів спостерігається в Корецькому – 30,1%, Гошанському – 25,3% та Здолбунівському – 22,3% районах, середньозважений показник реакції ґрунтового розчину у зоні Лісостепу коливався в межах - 6,1-7,0. Відповідно до проведених нами досліджень щодо динаміки зміни вапнування кислих ґрунтів, було встановлено, що впродовж 1971-2023 рр. обсяги вапнування ґрунтів в області суттєво змінювалися, як за площею вапнування так і за обсягами внесення вапнякових матеріалів. Впродовж 1981-1990 рр. площі провапнованих кислих ґрунтів у зоні Полісся склали – 39,3-47,9 тис га, у зоні Лісостепу – 25,2-31,5 тис га, а в цілому по області – 64,5-79,5 тис га (рис.2).

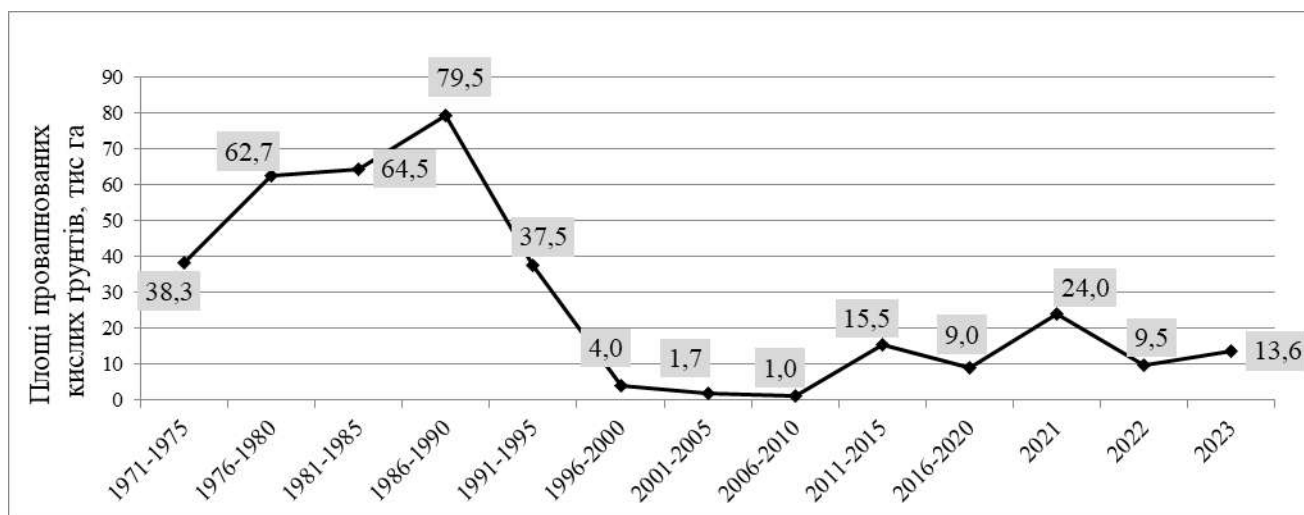


Рис. 2 - Динаміка зміни площ провапнованих кислих ґрунтів Рівненської області

У період 1991-1995 рр. площі провапнованих кислих ґрунтів скоротилися майже вдвоє та починаючи з 1996 року досягли критичних рівнів. Так у зоні Полісся впродовж 1996-2010 рр. площі провапнованих кислих ґрунтів скоротилися до 0,2 тис га, а у зоні Лісостепу – до 0,6 тис га., що пов'язано з реформуванням сільського господарства та призупинення фінансування робіт з докорінного поліпшення ґрунтів, як з державного, так і з місцевого бюджету. Аналіз проведення вапнування кислих ґрунтів в області показує, що за останні роки проводилося лише підтримувальне вапнування в лісостепових районах області потужними агропідприємствами. Так, в 2011–2015 роках (див. табл. 1) обсяг робіт з хімічної меліорації становив 15,5 тис га, 2016 – 2020 роках – 9,0 тис га, 2021 році – 24,0 тис га, 2022 році – 9,5 тис га, 2023 році – 13,635 тис га .

Таблиця 1

**Обсяги проведення вапнування кислих ґрунтів**

Район	Обсяги вапнування по роках, тис га				
	2011–2015	2016–2020	2021	2022	2023
Вараський	0,038	0,342	0,699	1,769	
Дубенський	11,321	5,715	16,063	4,775	13,535
Рівненський	4,150	2,909	4,445	1,767	0,100
Сарненський		0,039	2,762	1,206	
<b>Всього</b>	<b>15,509</b>	<b>9,005</b>	<b>23,969</b>	<b>9,517</b>	<b>13,635</b>

Оскільки з реакцією ґрунтового розчину тісно пов'язана життєдіяльність ґрунтової мікрофлори, процеси перетворення компонентів мінеральної та органічної частини ґрунтів, розчинність речовин, утворення осадів, а отже, і міграція та акумуляція речовин у ґрунтовому профілі, то дуже важливо контролювати цей показник для оцінки впливу забруднюючих речовин ґрунту та їх міграції.

Висновки:

1. Зона Полісся залишається критичною у області, оскільки намітилася тенденція до підкислення ґрунтового розчину, реакція ґрунтового розчину змінилася з близької до нейтральної до слабокислої.
2. Встановлено скорочення площ провапнованих кислих ґрунтів майже у 20 разів, починаючи з 1996-2000 рр. у порівнянні з 1986-1990 рр.
3. Різке скорочення обсягів внесення вапна та скорочення площ провапнованих кислих ґрунтів буде сприяти розвитку таких негативних процесів, як підкислення ґрунтового розчину та декальцинацію.
4. Для вирішення проблеми підкислення ґрунтів, доцільно використовувати науково-обґрунтовані дози хімічних меліорантів, а також сучасних азотно-карбонатних добрив чи добрив, створених на основі деревної золи, які не тільки розкислять ґрунт, а й збагатять його кальцієм та магнієм, покращать структуру та підвищать доступність поживних речовин рослинам.

**Література**

1. Хитрук О. Г., Задорожна С. В., Матвєєва В. О., Боярко Ю. В. Динаміка кислотності ґрунтів у зоні Степу. Агроєкологічний журнал. 2019. № 4. С. 32–36. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189446>
2. Христенко А. О. Рухомість «рухомих» елементів живлення рослин у ґрунті. Вісник аграрної науки. 2009. №8. С. 16–20.
3. Цапко Ю.Л., Чешко Н.Ф., Габріель Г. Й. Зміна фосфатної і калійної функцій кислого ґрунту залежно від удобрення та вапнування Агроєкологічний журнал. 2011. № 2. С. 67–71.

4. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 6–7.
5. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорича В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги – XXI, 2004. 400 с.
6. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / за ред. Яцука І.П., Балюка С.А. Київ, 2019. 108 с.
7. Ґрунт, оброблені біовідходи та осад. Визначення рН (ISO 10390:2021, IDT): ДСТУ ISO 10390:2022. – [Чинний від 2022-16-05]. – К.: Держспоживстандарт України, 2022. - 4 с.

УДК 631.45:631.821.1

**Алла Левішко,**  
к.б.н., старший дослідник,  
Інститут агроекології і природокористування НААН

**Галина Ровна**  
старший науковий співробітник,

**Богдан Гук**  
старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с.Шубків  
E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### **ВПЛИВ УДОБРЕННЯ І ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА МІКРОБНУ БІОМАСУ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗІ КУКУРУДЗИ**

Управління процесами секвестрації вуглецю є основним в розв'язанні подолання деградації ґрунтів. Важливим фактором, що визначає продуктивність ґрунтового покриву, є показник його мікробіологічної активності, оскільки є індикатором родючості ґрунтів, позаяк це важливий параметр моніторингу інтенсивності розкладання органічної речовини, що дає змогу оцінити дію органічних і мінеральних добрив та ефективність упровадження нових елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур. Тому станом на сьогоднішній день актуальності набуває напрям досліджень спрямованих на визначення мікробіологічної активності ґрунтового покриву.

Мета наших досліджень пов'язана з необхідністю пошуку шляхів для накопичення органічного вуглецю в ґрунті, що сприятиме зменшенню викидів парникових газів в атмосферу, збільшенню вмісту гумусу та збереженню його родючості під впливом удобрення на фоні хімічної меліорації і побічної продукції в умовах Західного Полісся.

Дослідження проводилися у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН впродовж 2021–2025 років на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті в короткоротаційній сівозміні у полі кукурудзи. Визначення чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних та таксономічних груп загальноприйнятими мікробіологічними методами у зразках ґрунту проводились в Інституті агроекології і природокористування НААН.

Схема досліду: 1. Без добрив (контроль); 2. CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) – фон; 3. Фон + рекомендована N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + мікродобриво (двічі); 4. Фон + N<sub>165</sub>P<sub>80</sub>K<sub>50</sub> нормативним методом на винос основної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 5. Фон + N<sub>150</sub>P<sub>70</sub>K<sub>150</sub> нормативним методом на винос основної і побічної продукції з

урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 6. Фон + N<sub>165</sub> нормативним методом на винос основної продукції з урахуванням коефіцієнта забезпеченості + мікродобриво (двічі); 7. CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,5 Нг) + рекомендована N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + мікродобриво (двічі); 8. CaCO<sub>3</sub> (1,0 Нг) + рекомендована N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + мікродобриво (двічі). Загальним фоном у досліді було заорювання побічної продукції попередника.

Детальне дослідження чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів в агроценозі кукурудзи (табл. 1) показало, що у варіанті контроль (без добрив) переважають органічно-орієнтовані мікроорганізми із помірною концентрацією амоніфікаторів, високою кількістю мікроміцетів та педотрофів, що сприяє природній мінералізації гумусу, але зі зменшеною кількістю оліготрофів та олігонітрофілів, тоді як на фоні CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1,0 Нг вапнування різко підвищує концентрацію амоніфікаторів (у 3,3 раза порівняно з контролем), дещо знижує кількість мікроміцетів та педотрофів, але стабілізує бактерії, що засвоюють мінеральний азот та стрептоміцети, сигналізуючи про активацію органічного циклу без пригнічення мінерального.

Таблиця 1

**Дослідження чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів у зразках агроценозу кукурудзи**

Варіант	Амоніфікатори, млн КУО г/ґрунту	Мікроміцети, тис. КУО г/ґрунту	Бактерії, що використовують мінеральний азот, млн КУО г/ґрунту	Стрептомі-цети, млн КУО г/ґрунту	Оліготрофи, млн КУО г/ґрунту	Педотрофи, млн КУО г/ґрунту	Олігонітрофіли, млн КУО г/ґрунту
1	7,20±0,16	61,20±4,68	4,93±0,21	4,18±0,26	4,03±0,08	4,75±0,63	3,60±0,33
2	24,12±0,72	43,20±5,21	5,69±0,17	4,82±0,21	3,49±0,11	3,49±0,18	3,31±0,19
3	27,61±0,87	43,60±8,15	4,25±0,12	3,45±0,18	2,76±0,15	3,09±0,12	2,54±0,27
4	20,52±0,29	50,40±4,46	4,25±0,23	3,74±0,32	3,60±0,17	4,21±0,52	3,2±0,12
5	24,71±0,99	39,97±3,75	5,78±0,54	4,58±0,38	2,47±0,25	3,12±0,87	1,45±0,16
6	24,34±0,49	47,23±6,48	3,74±0,23	3,20±0,17	2,62±0,32	1,27±0,36	1,02±0,08
7	27,00±0,65	28,80±4,54	3,78±0,15	2,92±0,11	3,85±0,22	3,82±0,62	1,04±0,16
8	24,71±0,62	87,20±3,61	5,27±0,64	4,61±0,31	3,60±0,18	3,49±0,31	0,47±0,07

Примітка: Варіант 1-8 згідно схеми досліді

Порівняно з цим внесення рекомендованої дози N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + мікродобриво двічі на фоні доломітового борошна радикально трансформує угруповання, піднявши концентрацію амоніфікаторів до 27,61±0,87 млн (максимум), але знизивши чисельність мікроміцетів до 43,60±8,15 тис. та педотрофів до 3,09±0,12 млн, зберігаючи стабільність бактерій, що засвоюють мінеральний азот та стрептоміцетів, з помірною кількістю олігонітрофілів. Варіант з дозою удобрення N<sub>165</sub>P<sub>80</sub>K<sub>50</sub> розрахований за нормативним методом на винос основної продукції + мікродобриво двічі подібний до рекомендованої дози але з нижчою концентрацією амоніфікаторів та мікроміцетів, вищим вмістом оліготрофів та олігонітрофілів, демонструючи посилення адаптації до дефіциту органіки.

У варіанті (фон + N<sub>150</sub>P<sub>70</sub>K<sub>150</sub> на винос основної та побічної продукції + мікродобриво двічі) баланс зміщується до зростання бактерій, що засвоюють мінеральний азот (5,78±0,54 млн, максимум) та стрептоміцетів (4,58±0,38 млн), з мінімальною кількістю мікроміцетів та педотрофів, але різким падінням олігонітрофілів до 1,45±0,16 млн (у 2,2 раза нижче варіанта 4), що порівняно з попередніми NPK-варіантами (3–4) вказує на ефективніше використання побічної продукції для стабілізації без надмірного накопичення олігонітрофілів. Варіант 6 (фон + N<sub>165</sub> нормативно на винос основної продукції + мікродобриво двічі) демонструє високу концентрацію амоніфікаторів, але найнижчу кількість педотрофів (1,27±0,36 млн, у 3,7 раза нижче контролю) та олігонітрофілів, з помірним вмістом бактерій, що засвоюють мінеральний азот та стрептоміцетами порівняно з повним NPK (варіанти 3–5), підкреслюючи обмежувальний ефект чистого азотного добрива на трофічні групи, на відміну від варіантів 3–5, де повний NPK підтримує вищий рівень стрептоміцетів (3,45–4,58 млн).

Нарешті, комбіновані варіанти 7 (CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + рекомендована NPK + мікродобриво двічі) та 8 (CaCO<sub>3</sub> + рекомендована NPK + мікродобриво двічі) досягають оптимальної стабілізації: у 7-му найменше мікроміцетів (28,80±4,54 тис.), але висока концентрація оліготрофів (3,85±0,22 млн, максимум) та педотрофів, з низькою кількістю олігонітрофілів, тоді як у 8-му мікроміцетів найбільше (87,20±3,61 тис.), бактерії, що засвоюють мінеральний азот та стрептоміцети перевершують 7-й, але олігонітрофіли мінімальні (0,47±0,07 млн), порівняно з якими варіанти 3–6 менш збалансовані через вищу варіабельність педотрофів і олігонітрофілів, а з фоном (2) – менш органічно-насичені, але ефективніші для мінерального циклу, загалом підтверджуючи, що вапнування з NPK (7–8) найкраще модерує мікробіоценоз для кукурудзи, знижуючи ризики ерозії гумусу порівняно з контролем чи чистим NPK.

Отже, комбіноване внесення NPK-добрив та вапнування суттєво змінює мікробну спільноту під кукурудзою, переміщуючи фокус від органічних груп (як у контролі, гриби-мікроміцети та педотрофи), що повільно розкладають гумус за обмеженої доступності мінералів, забезпечуючи стійку, але низькоактивну біомасу до бактерійної системи з високою ефективністю. Зокрема, у варіантах із застосуванням NPK та меліорації (номери 3–5) зменшується кількість мікроміцетів та педотрофів (відносно контролю), послаблюючи мінералізацію гумусу, але підтримуючи відносно постійну чисельність бактерій, що використовують мінеральний азот та стрептоміцетів. Найкращий баланс у мікробіоценозі – стабілізація N-циклу з контролем олігонітрофілів – демонструють варіанти 7–8 (вапнування + NPK), оптимальні для екологічної стійкості ґрунту.

Отримані дані підтверджують, що NPK-добрива з вапнуванням радикально трансформують мікробне угруповання кислих дерново-підзолистих ґрунтів, переходячи від органічної системи з високою емісією CO<sub>2</sub> (контроль, 18,3 мг CO<sub>2</sub>/кг), де домінують гриби (мікроміцети), амоніфікатори та педотрофи для повільного розкладання гумусу й обмеженої мінералізації, до бактеріоцентричної моделі з акцентом на азотофіксаторів, стрептоміцетів і нітрифікаторів, які швидко засвоюють мінеральні форми N, P, K.

Це знижує дихання ґрунту (до 15,4–17,6 мг CO<sub>2</sub>/кг у варіантах 3–5), але активізує метаболізм, підвищуючи біомасу за рахунок кращої доступності субстратів (табл. 2).

Вапнування стабілізує дихання (20,0 мг CO<sub>2</sub>/кг у варіанті 2) і максимізує біомасу (у варіантах 6 і 7), пригнічуючи мікроскопічні гриби на користь бактерій. Особливо помітне зростання біомаси у варіанті 6 (128,95 мкг С/г) пояснюється «азотним сплеском» від чистого N на фоні меліорації: гетеротрофні бактерії прискорюють розклад органіки для засвоєння N, викликаючи іммобілізацію з посиленням аеробним метаболізмом і руйнуванням гумусу (на 20–25% вищий CO<sub>2</sub> порівняно з контролем). Такий перехід від «повільної органічної» до «швидкої мінерально-залежної» екосистеми підвищує продуктивність кукурудзи на 10–20%, але несе ризики ерозії гумусу через CO<sub>2</sub>-емісію (+15–2 5% у варіантах 6–8), тому вимагає моніторингу.

Таблиця 2

Дослідження загальної мікробної біомаси та емісії вуглекислого газу зразків агроценозу кукурудзи

Варіант	Біомаса, мкг С/г ґрунту	Дихання, мг СО <sub>2</sub> /кг
1. Без добрив	99,55±6,5	18,3±1,2
2. СаMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (1,0 Нг) - фон	114,78±8,4	20,0±1,3
3. Фон рекомендована NPK+мікродобриво (двічі)	102,81±10,2	17,6±1,5
4. Фон+ NPK нормативним методом на винос основної продукції мікродобриво (двічі)	97,19±9,6	15,4±1,7
5. Фон+ NPK нормативним методом на винос основної і побічної продукції мікродобриво (двічі)	103,99±7,5	17,1±2,1
6. Фон+ N нормативним методом на винос основної продукції мікродобриво (двічі)	128,95±9,3	16,6±3,1
7. СаMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (1,0 Нг)+рекомендована NPK + мікродобриво (двічі)	127,77±8,4	14,2±1,8
8. СаСО <sub>3</sub> (1,0 Нг)+рекомендована NPK + мікродобриво (двічі)	117,08±10,5	15,6±2,4

Аналіз даних демонструє функціональний перехід мікробного комплексу: від копротрофно-мінералізаційних режимів у варіантах 1–3 до іммобілізаційних у 5–8 (табл. 3). Копротрофія (1–3) передбачає інтенсивний розпад свіжої органіки з високою трофічністю, що ефективно прискорює ранній розвиток кукурудзи та покращує N-обіг (ймовірний приріст врожайності до +15–20 %) за рахунок стимуляції амоніфікаторів і корисних вільно існуючих мікроорганізмів, попри загрозу зростання СО<sub>2</sub>-емісій. Іммобілізаційні умови (5–8) фіксують гумус і забезпечують помірну доступність елементів, оптимальну для цвітіння та наливу зерна, з низьким коефіцієнтом мінералізації для збереження азоту.

Таблиця 3

Спрямованість мікробіологічних процесів досліджених зразків агроценозу кукурудзи

Варіант	Коефіцієнт оліготрофності	Коефіцієнт мінералізації-іммобілізації азоту	Коефіцієнт педотрофності
1	0,35	0,69	0,66
2	0,12	0,24	0,14
3	0,09	0,15	0,11
4	0,15	0,21	0,21
5	0,08	0,23	0,13
6	0,09	0,15	0,05
7	0,13	0,14	0,14
8	0,12	0,21	0,14

Найкращі для біологізації – варіанти 6–8 (мінімальні коефіцієнти оліготрофності і мінералізації при коефіцієнті педотрофності  $>0,15$ ), що дають баланс, але потребують моніторингу коефіцієнту педотрофності (коли він опускається нижче 2, необхідно додавати органічні добрива). Варіанти 1–2 є характерними для природних ґрунтів, а 3–4 визнані ризикованими через дефіцит поживних речовин. Для підвищення стійкості, ці підходи рекомендується комбінувати з додаванням органічних добрив та обробкою мікробними препаратами.

Отже, інтегрована обробка (вапнування + NPK) кардинально зміщує мікробне угруповання під посівами кукурудзи від органічно-орієнтованої до ефективнішої бактеріоцентричної системи. Цей зсув, хоча й знижує загальну біомасу в деяких випадках, активізує метаболізм (зростання  $\text{CO}_2$ -емісії в базових варіантах, але стабілізацію в комбінованих) і призводить до суттєвого падіння чисельності мікроміцетів та педотрофів, запобігаючи ерозії ґумусу.

**Висновок.** Таким чином, ми бачимо що отримані нами данні мають високу практичну цінність у галузі ґрунтознавства, оскільки надають емпіричну основу для розробки збалансованих, науково обґрунтованих стратегій удобрення, що виходять за рамки простого внесення мінеральних елементів. Вони дозволяють ідентифікувати та впроваджувати агрохімічні комбінації (наприклад, вапнування з NPK), які цілеспрямовано оптимізують ґрунтову мікрофлору забезпечуючи зростання чисельності та активності корисних груп (азотфіксаторів, антагоністів патогенів), що є критично важливим для кукурудзи.

### Література

1. Гаврилюк В.А., Мелимука Р.Я. Емісія вуглекислого газу та мікробіологічна активність ґрунтів за різного сільськогосподарського призначення в умовах Західного Полісся. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2022. Т. 47 №1. С.42-47. DOI <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.6>
2. Морозова Т.В., Ліхо О.А. Емісія  $\text{CO}_2$  з ґрунтів під енергетичними культурами. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2022. 2(98). С. 89-103. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs220227>. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/24127>
3. Трофименко П.І. Газовий склад надґрунтового шару повітря атмосфери та його роль у формуванні обсягів емісії газів із ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. №103. С. 227–235. URL: [http://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103\\_2018/103\\_2018.pdf](http://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103_2018/103_2018.pdf)
4. Piccolo A., Spaccini R., Drosos M., Vinci G., Cozzolino V. The Molecular Composition of Humus Carbon: Recalcitrance and Reactivity in Soils. *The Future of Soil Carbon, Its Conservation and Formation* / Editors: Garcia Carlos, Nannipieri Paolo, Hernandez Teresa. Academic Press., 2018. Edition 1st. Chapter 4. pp. 87–124. DOI: 10.1016/B978-0-12-811687-6.00004-3
5. Lal G., Mohtar G.H., Assi A.T., Gay G., Baybil H., Lahn M. Soil as a Basic Nexus Tool: Soils at the Center of the Food–Energy–Water Nexus. *Curr Sustainable Renewable Energy*. 2017. Rep 4. P. 117–129. DOI: 10.1007/s40518-017-0082-4

УДК 635:631.15:504.03

**Вікторія Рудь**

к.ек.н., с.н.с.,

E-mail: agrosience.rud@gmail.com

**Людмила Терьохіна**

к.с.-г.н., с.н.с.,

E-mail: patentiob@gmail.com

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

с. Селекційне

## РОЗВИТОК ОВОЧІВНИЦТВА НА ЗАСАДАХ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЗБАЛАНСОВАНOSTI

**Вступ.** Сучасний стан овочівництва в Україні визначається глибокими структурними змінами, спричиненими глобальними кліматичними змінами та воєнними діями. Внаслідок тимчасової окупації та мінуння територій південних і східних областей втрачено понад 30% площ під овочевими культурами, що зумовило дефіцит ринку в межах 18–20% товарної овочевої та 46% баштанної продукції. Руйнування Каховської ГЕС призвело до зміни природно-кліматичних умов макрорегіону. За цих обставин критичного значення набуває перехід галузі на засади еколого-економічної збалансованості через розробку ресурсозберігаючих систем вирощування (зокрема краплинного зрошення та фертигації) та активне впровадження сертифікованого органічного виробництва.

**Результати.** Органічний сектор України демонструє стійкість: під органічними угіддями (включаючи перехідний статус) перебуває 482 299 га (1,1% від загального фонду) [1]. Україна посідає 5-те місце серед імпортерів органічної продукції до ЄС, забезпечуючи 92% своїх поставок на цей ринок [2].

Аналіз чинної системи фінансово-кредитного регулювання аграрного сектору свідчить, що пряма державна підтримка органічного овочівництва в Україні наразі є вкрай обмеженою та не відповідає масштабу викликів, які постали перед галуззю в умовах воєнного стану [3]. Попри затвердження Кабінетом Міністрів України нормативно-правових орієнтирів щодо збільшення частки органічної продукції, реальні інструменти бюджетного фінансування зведені переважно до загальних програм пільгового кредитування (на кшталт «Доступні кредити 5-7-9%») або точкових міжнародних ініціатив. Основний масив державних ресурсів і надалі концентрується на великих суб'єктах господарювання зернового та олійного напрямів, що суттєво уповільнює темпи відновлення й розвитку капіталомісткої та ризикованої овочевої галузі.

*Програма «Підтримка органічного сектору в Україні»* (реалізована ГС «Органічна ініціатива» за фінансової допомоги Швейцарії в межах програм *QFTP- Quality Food Trade Program*, *OT4D- Organic Trade for Development* та інших партнерів). Протягом двох фаз цієї ініціативи грантову допомогу на загальну суму 350 тис. доларів США отримали 120 операторів ринку. Фінансовий ресурс було оперативно спрямовано на критично важливі операційні потреби: покриття витрат на обов'язкову органічну сертифікацію, придбання дозволених засобів захисту рослин і біодобрих, закупівлю насіння, заміну пошкодженого обладнання, а також на розвиток внутрішніх маркетингових каналів збуту. Крім того, програма виконувала важливу соціальну функцію через викуп органічної продукції у фермерів для безкоштовного забезпечення внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та соціально вразливих верств населення.

*Програма «Екстрена допомога для органічного сільського господарства в Україні»* (ініційована Німецько-українським проектом у галузі органічного сільського господарства

(COA) у партнерстві з німецьким *Фондом майбутнього для сільського господарства*). В межах цієї програми цільову безповоротну фінансову підтримку на загальну суму 560 тис. євро отримали 170 суб'єктів господарювання, включаючи безпосередніх виробників органічних овочів та профільні сервісні організації. Ці кошти дозволили фермерам компенсувати частину збитків, зберегти трудові колективи та забезпечити безперервність технологічних процесів у критичні періоди вегетації.

Зазначені програми міжнародної допомоги успішно виконали своє завдання - призупинили масовий вихід операторів з ринку та допомогли утримати Україні статус провідного експортера органіки до ЄС, вони, на жаль, не стали інструментом довгострокового інвестиційного розвитку. Екстрені гранти спрямовувалися на підтримку поточного життєзабезпечення господарств під час війни, а не на модернізацію виробництва.

Для переходу від виживання до сталого зростання органічного овочівництва необхідна зміна парадигми: перехід від іноземних антикризових дотацій до системної, заздалегідь прогнозованої державної політики, яка включатиме спеціальні субсидії на 1 га органічних овочевих площ, довгострокове інвестиційне кредитування під купівлю зрошувальної техніки та бюджетне фінансування вітчизняних науково-дослідних розробок (зокрема, селекційних програм ІОБ НААН).

На сьогодні сфера саме органічного овочівництва стикається із системними бар'єрами: частка органічних овочів все ще становить менше 1% від загальних валових зборів, що не задовольняє внутрішній попит; відсутність довгострокових програм державного інвестиційного кредитування та превалювання іноземних антикризових грантів, які спрямовані виключно на поточне життєзабезпечення господарств, а не на масштабну модернізацію чи купівлю техніки; технології органічного зерновиробництва чи неорганічного овочівництва не можуть бути автоматично екстрапольовані на органічне вирощування овочевих культур.

Органічне овочівництво є високорентабельним нішевим напрямом для малих і фермерських господарств навіть на мінімальних площах (від 0,2 га у відкритому ґрунті) завдяки високій премії до ціни кінцевого продукту. Згідно з Державною концепцією, стратегічним орієнтиром до 2030 року є збільшення обсягів виробництва органічних овочів та баштанних культур до 1,5 млн тонн (близько 10% від загального виробництва) [4].

Важливу роль у реалізації програми відіграє селекційна робота ІОБ НААН. Станом на 2025 рік науковцями інституту та його дослідних станцій створено й занесено до Державного реєстру сортів понад 240 сортів і гібридів, адаптованих до інтенсивних, альтернативних та органічних технологій. Вони відзначаються підвищеною стійкістю до біотичних факторів, високою якістю та адаптивністю до змін клімату.

На основі досліджень ІОБ НААН сформовано науково-методичні засади функціонування інноваційних систем виробництва овочів борщового набору на зрошуваних землях та для умов органічного виробництва. Обґрунтовано три рівні інтенсивності технологій для промислового сектору, кожен з яких адаптований під конкретні ресурсні можливості та маркетингові стратегії господарств:

- *І рівень (органічна технологія)*: передбачає вирощування овочевих культур в умовах природного зволоження (без штучного зрошення) з повним виключенням синтетичних добрив та хімічних засобів захисту рослин. За рахунок орієнтації на природну родючість ґрунту, сидеральні сівозміни та механічний контроль бур'янів операційні витрати мінімізуються. Урожайність пізньої капусти за цієї технології становить 35 т/га, томатів - 25 т/га. Попри нижчі показники фізичного виходу продукції порівняно з інтенсивними системами (недобір валу сягає 60–70%), рівень рентабельності стабільно варіює в межах 36,0–64,5%. Це досягається завдяки суттєвому заощадженню оборотних коштів на покупну агрохімію та за рахунок формування цінової премії (*Organic Premium*), оскільки сертифікована органічна продукція реалізується на ринку на 30–100% дорожче за звичайну.

Дана капіталоощадна модель є високоефективною для малих і фермерських господарств (від 0,2 га), які капіталізують екологічну цінність товару;

- *II рівень (традиційна базова технологія)*: базується на оптимізації водного режиму агроценозів через класичні системи дощування та внесенні нормативних (мінімально необхідних) доз мінерального живлення. Вона дозволяє стабілізувати виробництво незалежно від кліматичних ризиків, забезпечуючи планову врожайність капусти та томатів до 50 т/га. При цьому чистий прибуток з 1 га зростає в 1,8–3,3 рази порівняно з екстенсивним органічним варіантом;

- *III рівень (інтенсивна технологія)*: заснована на впровадженні систем краплинного зрошення та фертигації, що гарантує безперервне підживлення рослин у критичні фази вегетації. Локальна подача розчинених макро- і мікроелементів безпосередньо у кореневу зону підвищує коефіцієнт використання туків на 25–30%, одночасно знижуючи загальні витрати добрив на 20–40% завдяки усуненню їх втрат у міжряддях.

Розрахунки економічної ефективності за інтенсивної технології доводять, що плановий рівень урожайності овочів борщового набору в умовах мікрозрошення сягає максимальних 80–100 т/га. Попри значне зростання стартових виробничих витрат на 1 га площі під краплинним поливом (від 268,4 тис. грн/га на капусті до 436,2 тис. грн/га на цибулі ріпчастій), капіталомісткість технології повністю виправдовується її окупністю: термін повернення інвестицій у будівництво систем мікрозрошення у відкритому ґрунті не перевищує одного року, що робить цей напрям ключовим для середніх та великих агропідприємств, які орієнтуються на ефект масштабу та валові збори.

**Висновки.** Для досягнення еколого-економічної збалансованості та забезпечення продовольчої безпеки України необхідно: розробляти та впроваджувати зональні технології вирощування овочів із комбінуванням сучасних систем мікрозрошення й фертигації у промисловому секторі та розширенням площ сертифікованого органічного виробництва в нішевих господарствах; забезпечити підтримку розширеного відтворення традиційного овочівництва на основі розроблених науково обґрунтованих нормативів собівартості борщового набору (з мінімальним рівнем рентабельності від 35%); розвивати інфраструктуру інформаційного супроводу, маркетингу та консалтингу суто для сертифікованих органічних виробників овочевої продукції, сприяючи їх виходу на внутрішній та європейський ринки та сформувати прозору систему державного інвестиційного кредитування промислових господарств під купівлю сучасного вітчизняного та зарубіжного зрошувального обладнання.

### Література

1. Що гальмує розвиток українського овочівництва? Агроревю. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://agrorreview.com/content/shcho-halmuye-rozvytok-ukrayinsko-ho-ovochivnyctva/> (дата звернення: 05.04.2026).
2. Аналіз Українського органічного сектору (8 місяців від початку повномасштабної війни в Україні) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/11/Ukrainian-Organic-Sector-Analysis\\_Oct2022\\_UA.pdf](https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/11/Ukrainian-Organic-Sector-Analysis_Oct2022_UA.pdf) (дата звернення: 03.04.2026).
3. Органічне плодоовочівництво в Україні – перші кроки і великий потенціал. Пропозиція. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: веб-сайт: URL: <https://propozitsiya.com/ua/organichne-plodoovochivnyctvo-v-ukrayini-pershi-kroky-i-velykuu-potencial> (дата звернення: 05.04.2026).
4. Уряд України: до 2030 року кожен десятий овоч має бути органічним. Федерація органічного руху України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://organic.com.ua/uryad-ukra%D1%97ni-do-2025-roku-kozhen-desyatij-ovoch-ma%D1%94-buti-organichnim/> (дата звернення: 05.04.2026).

УДК: 633.2

**Сергій ПАНАСЮК**

к.с.-г.н., провідний науковий спіробітник,

**Тамара ОСТАПЕЦЬ**

к.с.-г.н., старший науковий спіробітник,

**Валентина МІНЯЙЛО**

пр. агроном.,

ННЦ “Інститут землеробства НААН”,

с-ще Чабани

E-mail: petrivkas@ukr.net

### **ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР В ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ**

Енергія є ключовим викликом у всіх сферах життя людини, включаючи сільське господарство, зокрема його галузі землеробства і рослинництва. Раціональне і виважене використання енергоресурсів дозволяє знизити витрати, підняти продуктивність і зменшити негативний вплив на довкілля. Постійне зростання цін на матеріально-енергетичні ресурси, зокрема на паливно-мастильні рідини, добрива, технічне забезпечення потребує розроблення інноваційних новітніх підходів щодо покращення використання землі та корекції самої системи кормовиробництва. Використання всебічного системного аналізу в аграрному секторі економіки з використанням реальних даних про сукупні витрати енергії є важливим критерієм визначення економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування кормових та зернофуражних культур для виробництва корму для худоби[1].

Актуальність теми дослідження полягає також у необхідності пошуку нових технологічних рішень, що дозволяють підвищити конкурентоспроможність вітчизняного кормовиробництва. У зв'язку з глобальними тенденціями розвитку «зелених» технологій, міжнародними зобов'язаннями України у сфері зменшення викидів парникових газів та переходу до енергоефективної економіки, питання впровадження енергоощадних технологій набуває не лише економічного, а й стратегічного значення.

Моніторинг виробничих відносин польовому та лучному у кормовиробництві показує, що в сучасних умовах землекористування невпинно зростає вартість аренди землі й ціни на використання енергетичних ресурсів за тенденції збільшення їх частки на 1 га угідь, на одного працівника та на одиницю кормової продукції.

На сьогодні загальногосподарські витрати пов'язані з виробництвом продукції тваринництва представляють собою тренди постійного зростання, питома частка вартості кормів у собівартості молока досягає 39–42%, а яловичини понад 41–45%. Серед кормових культур найбільше витрат сукупної енергії потребують кормові коренеплоди (буряки кормові, морква, турнепс) – 65–71 Гдж/га. За вирощування кукурудзи на силос затрати енергії складають 21–27 Гдж/га, однорічних трав– 19-22 Гдж/га. А за створення ценозів багаторічних трав показники затрат енергії зменшуються і складають в середньому за виробництва сіна 16–18% Гдж/га, зеленої маси–9-11 Гдж/га. Багаторічні трави мають також найменшу енергоемність виробництва сухої речовини 100–107 Мдж/ц. В порівнянні до зернових та зернофуражних культур цей показник у 4-9 разів менший. Отже висока енергозатратність кормовиробництва визначається широким використанням у годівлі поголів'я ВРХ концентратів зерна, кореноплодів, силосу та незначним використанням сіна та сінажу.

До зростання енергоемності технологій вирощування лучних травостоїв приводить значне підвищення доз азотних і калійних добрив (з  $N_{90} K_{90}$  до  $N_{180} K_{180}$  на злакових і

бобово-злакових травостоях). Окупність азотних добрив зі збільшенням доз внесення зменшується, особливо після  $N_{90}$ , коли вони вносяться під 2 і 3 укоси.

Найменші витрати енергії система кормовиробництва отримує за раціонального використання земної та сонячної енергії, що передбачає вирощування багаторічних високопродуктивних культур з високим умістом перетравного протеїну та за випасання худоби протягом 180–250 днів на лучних угіддях. Пасовищне утримання молочних корів та молодняку у 3-5 разів вигідніше ніж прив'язні системи годівлі худоби. Збільшення частки пасовищного корму понижає собівартість молока м'яса і сприяє оздоровленню поголів'я, особливо це відноситься до молодняку. Перевага пасовищного утримання худоби проявляється перш за все у заощадженні паливно-мастильних матеріалів (непотрібно переробляти кормову сировину і доставляти корми), зменшенні кількості використання ветеринарних препаратів (йде природне оздоровлення поголів'я), що складає 6-8 % економії від сумарних затрат.

Кінцевий енергетичний аналіз польових кормових культур виражається показником, який відображає співвідношення між сукупною енергією, накопиченою в урожаї кормових культур (вираженою у ГДж/га чи МДж/га) та валовими енергетичними витратами на їх вирощування [2]. Таке співвідношення має назву коефіцієнта енергетичної ефективності і позначається в науці як  $K_{ee}$ , для вирощування трав має бути не менше 4. В наших багаторічних дослідженнях, разом із збільшенням доз мінеральних добрив на злаковому травостої, відповідно зменшувався коефіцієнт енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ) вирощування трав з 4,30 до 3,45, а також збільшувалась енергоємність кормових одиниць (з 355 до 440 МДж/ц) і перетравного протеїну (з 2600 до 3370 МДж/ц). Коефіцієнт енергоефективності – оцінює рівень перетворення енергії в корисний продукт.

Науковцями ННЦ “Інститут землеробства НААН” розроблено енергозберігаючі технології вирощування багаторічних трав в одновидових посівах та сумішках із використанням симбіотичної азотфіксації бобовими та асоціативною - злаковими культурами, що дає змогу заощадити значну кількість азотних добрив. Навіть часткова заміна мінерального азоту на симбіотичний бобових трав є важливим резервом скорочення витрат енергії. Важливим підходом для економії енергозатрат і забезпечення годівлі худоби невеликих ферм з утриманням вікового молочного поголів'я є також зосередження виробництва кормів у кормових прифермських сівозмінах, що дає змогу зменшити в рази затрати на транспортування та максимально наситити їх проміжними посівами та більш повно використати біологічний потенціал багаторічних трав за рахунок тривалішого використання, що неможливо в польових сівозмінах.

Аналіз показників вирощування багаторічних трав вказує на високу енергетичну ефективність створення травостоїв з тривалим насиченням бобових культур. За обширними даними відділу кормовиробництва ННЦ “Інститут землеробства НААН” (2010-2025 рр.) найнижчі затрати енергії та енергоємність отримано за вирощування бобових трав у чистому посіві та в люцерно-злакових травосумішках на рівні 8200–9400 МДж/га. Поміж ценозів також низькою енергоємністю виділялись також чисті посіви еспарцету піщаного, козлятнику та конюшини лучної та травосуміші за участю люцерни і стоколосу безостого, люцерни і тимофіївки лучної, люцерни посівної і пажитниці багаторічної.

Формування сіяних травостоїв з підвищеним вмістом бобових багаторічних трав - один з найперспективніших напрямків інтенсифікації луківництва України. За даними, отриманими нами, для того щоб забезпечити високопродуктивне використання злакових трав, необхідно внесення азотних добрив ( $N_{40}$ ) під кожен укіс. Бобово-злакові травосуміші, в яких на частку бобового компонента припадає понад 40-45 % врожаю, не вимагають внесення азотних добрив.

## Література

1. Енергоощадні технології в кормовиробництві: Посібник / Козак Л.А., Грабовський М.Б. Качан Л.М. Біла Церква, 2025, 130 с.
2. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в с/г виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іванченко. К.: Урожай. 1988, 305 с.
3. Тарарико Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур / Ю. О. Тарарико, О. Е. Несмашна, Л. Д. Глущенко. - Методичні рекомендації. - М., 2005. - № 4. - С. 16-17.

УДК 631.527:635.61/.63

**Оксана Палінчак**

старший науковий співробітник,

**Володимир Заверталюк**

к.с.-г.н., доцент, в.о. директора,

Дніпропетровська дослідна станція

Інституту овочівництва і баштанництва НААН,

м. Дніпро

E-mail: Opytnoe@i.ua

## ІННОВАЦІЙНІ СОРТОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СУЧАСНОГО БАШТАННИЦТВА

Аграрний сектор України має величезний соціально-економічний потенціал, реалізація якого можлива завдяки впровадженню сучасних технологій, розширенню ринків збуту, розвитку переробної промисловості та екологічної стійкості [1]. Розвиток сільського господарства безпосередньо залежить від інтенсифікації його окремих галузей. Модернізація рослинництва передбачає впровадження інноваційних технологій та використання сучасного високопродуктивного сортименту, що сприятиме забезпеченню сталого зростання обсягів виробництва якісної продукції.

Проте, внаслідок бойових дій Україна втратила можливість вирощувати та продавати овочі з 30% територій, на яких тривають активні бойові дії, або вони перебувають під тимчасовою окупацією (Херсонська, Харківська та Запорізька області) [2]. Найбільш критично ці процеси відобразились на галузі баштанництва, оскільки баштанні культури є особливо вимогливими до кліматичних умов та температурного режиму, що обмежує можливості швидкого перенесення їх вирощування в інші регіони. Так, відмічено зменшення посівних площ під кавуном та динею на 54,9%, а валового збору – на 54,1%. Наразі продовольчі баштанні вирощують на площі 33,9 тис. га, забезпечуючи обсяги виробництва в межах 272,3 тис. т, з середньою врожайністю 8,1 т/га [3]. Для стабільного нарощування виробництва продукції товаровиробниками Центрального та Північного регіонів України слід прийняти такі стратегії, які дозволять впроваджувати зонально-адаптовані рішення при вирощуванні баштанних культур [4]. Отже, не викликає сумніву актуальність наукових розробок, направлених на створення селекційних інновацій для забезпечення ефективного функціонування українського баштанництва в сучасних умовах.

Аналіз сортового асортименту свідчить про значну інтеграцію України у світовий ринок насінництва, але водночас виявляє вразливість вітчизняного виробництва. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2026 р., занесено сорти та гібриди кавуна звичайного, що представлені 30 іноземними та лише 5 вітчизняними заявниками [5]. Сучасні сортові ресурси цієї культури нараховують 133 позиції (113 гібридів

та 20 сортів), де частка іноземної селекції є абсолютно домінуючою — 108 гібридів і 2 сорти. Натомість українська селекція представлена лише 5 гібридами та 18 сортами.

Подібна тенденція простежується і в сегменті дині звичайної, де загалом пропонується 89 позицій (73 гібриди та 16 сортів). Власниками цих генотипів є 18 зарубіжних та 5 українських заявників. Таке співвідношення (понад 80% іноземного насінневого матеріалу для кавуна та дині) підтверджує гостру потребу в активізації вітчизняних селекційних програм для забезпечення продовольчої безпеки та імпортозаміщення в галузі баштанництва.

Мета досліджень: створити ранньостиглі гетерозисні гібриди кавуна та дині з високим рівнем прояву господарсько-цінних ознак, конкурентоспроможних стосовно кращих аналогів.

Науково-дослідну роботу здійснено у 2024–2025 рр. на експериментальній базі Дніпропетровської дослідної станції ІОБ НААН. При виконанні досліджень керувались сучасними методиками селекційної роботи з баштаними культурами [6]. Дослідження проводили з кавуном звичайним (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai). та динею звичайною (*Cucumis melo* L.). Методи досліджень: польові (обліки, спостереження), лабораторні, статистичні. Технологія вирощування відповідала ДСТУ 5045:2008.

В результаті науково-дослідної роботи створено високопродуктивні гетерозисні гібриди кавуна та дині, які відрізняються поєднанням цінних господарських ознак (табл. 1).

Таблиця 1

**Господарська характеристика нових гібридів баштаних культур, в середньому за 2024–2025 рр.**

Назва гібрида	Вегетаційний період, діб	Врожайність товарна, т/га			Середня маса плода, кг	Кількість плодів на рослині, шт.	Вміст сухої розчинної речовини, %
		т/га	± до st 1	± до st 2			
<b>Кавун звичайний</b>							
Трофі – st 1	73	43,3	×	×	3,0	1,4	8,7
Казка – st 2	74	34,3	×	×	2,9	1,1	9,0
Велюр	74	45,2	+ 1,9	+10,9	3,2	1,4	9,6
<b>Диня звичайна</b>							
Дакаро – st 1	71	13,4	×	×	1,21	1,1	8,8
Хвиля	67	18,5	+ 5,1	×	1,28	1,4	9,2

За результатами дворічного конкурсного випробування для проведення державної кваліфікаційної експертизи виділено ранньостиглий гібрид кавуна Велюр. Морфологічна характеристика: плід широкоеліптичний; зелений, з помірним вираженням темно-зелених смуг; м'якоть рожево-червона. Господарська характеристика (в середньому за 2 роки): ранньостиглий (74 доби, на рівні стандартів), врожайний (45,2 т/га) з високим вмістом в плодах сухої розчинної речовини (9,6%). Новий гібрид переважає аналоги за урожайністю на 1,9–10,9 т/га, (4,4–31,8%), за вмістом сухої розчинної речовини на 0,6–0,9%.

По культурі дині відібрано ранньостиглий гібрид Хвиля. Морфологічна характеристика: плід помірноеліптичний; жовтий, без боріздов, з наявністю коркового утворення; м'якоть біла. Господарська характеристика: ранньостиглий (67 діб, - 4 доби до стандарту), формує високий рівень врожайності (18,5 т/га; + 5,1 т/га, або 38,1%) та вмісту в плодах сухої розчинної речовини (9,2%; + 0,4%).

Стійкість нових гібридів баштанних культур до хвороб та шкідників на рівні аналогів. Висновки. Створено та передано в систему державного сортовипробування селекційні інновації в галузі баштанництва – високопродуктивні гібриди кавуна Велюр та дині Хвиля.

### Література

1. Томашук І.В., Горобчук Р.О. Потенціал аграрного сектора України: перспективи розвитку та можливості підвищення ефективності його використання. – Таврійський науковий вісник. – 2024. – № 138. – С. 193–201.
2. Шапля О.С., Рудь В.П., Косенко Н.П. Стан та перспективи розвитку галузі овочівництва в умовах війни. – Аграрні інновації. – 2023. – №18. – С. 136–142.
3. Рослиництво України: статистичний збірник / Державна служба статистики України. – Київ: Держаналітінформ, 2023. – С. 44.
4. Вожегова Р.А., Шапля О.С., Книш В.І., Косенко Н.П., Кокойко В.В. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку галузі баштанництва в Україні. – Аграрні інновації. – 2024. – №24. – С. 37–43.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2026 р. (витяг станом на 30.01. 2026 р.). Міністерство економіки, докілья та сільського господарства України. Київ, 2026. URL: <https://me.gov.ua/view/e51e2c7d-4904-444c-8068-3fd5f8d12bfb> (дата звернення 02.02. 2026).
6. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами: Методичні рекомендації. – Київ: Аграрна наука, 2001. – 132 с.

УДК 635.262

**Олексій Мельник**

д. с.-г. н., с. н. с., завідувач відділом,

**Світлана Даценко**

к. с.-г. н., старший дослідник, завідувач лабораторією,

Інститут овочівництва і баштанництва НААН,

м. Харків

E-mail: melnyk.iob@gmail.com

**Олександр Катеринчук**

к. біол. н.,

ТОВ «Екоорганік»

### ВПЛИВ ПЕРЕДСАДИВНОЇ ОБРОБКИ КОМПЛЕКСНИМИ ДОБРИВАМИ НА ПЕРЕЗИМІВЛЮ ЧАСНИКУ ОЗИМОГО

Озимий часник в Україні представлений переважно місцевими формами, які мають здебільшого регіональне поширення. Це пояснюється високою пристосованістю сортів до ґрунтово-кліматичних зон вирощування у конкретних умовах [1]. Спроби поширити вітчизняні сорти в інші регіони або інтродукувати сорти закордонної селекції як правило мають короткочасний позитивний ефект і не можуть бути використані у стратегії сталого виробництва даного виду продукції [2, 3]. Саме тому виникає необхідність у вивченні механізмів адаптації часнику озимого до різних умов вирощування.

Погодні умови, що мають місце останніми роками у східному Лісостепу України, характеризуються пом'якшенням умов перезимівлі, а саме – скороченням тривалості періодів з низькими від'ємними температурами, тривалими відлигами взимку та низькою інтенсивністю опадів. Внаслідок цього створюються умови для вимокання, випрівання, а інколи – вимерзання посівів часнику озимого. Запорукою вдалого перебігу зимового періоду для рослин є створення умов для їх входження у процес перезимівлі в оптимальному фізіолого-біохімічному стані [4].

Зазвичай садіння часнику озимого у східному Лісостепу України здійснюють за місяць до настання стійких від'ємних температур. За цей період рослини повинні утворити розвинену кореневу систему, проте не мати інтенсивного росту вегетативної маси [5]. Попередніми дослідженнями встановлено ефективність використання коренеутворювача гетероауксину за вирощування часнику з повітряних та однозубкових цибулин [6, 7].

Значно покращити умови перезимівлі дозволяє використання фосфорно-калійних добрив. Їх застосування за передсадивної підготовки зубків часнику озимого сорту Мереш'янський білий було досліджено впродовж осінне-зимового періоду 2025-2026 рр.

Сорт часнику озимого Мереш'янський білий зареєстровано у 2006 р. Азіатського сорто типу, пізньостиглий, до повної стиглості 115-125 діб. Цибулини середньої щільності округло-плескатої форми зі збігом догори. Індекс форми цибулини 0,7-0,9, маса 30-40 г, на багатому агрофоні до 60-80 г. Забарвлення сухих лусок цибулини біле, сріблясто-біле, їх кількість 6-7 шт. Зубкові луски буро-фіолетові. Будова зубків проста, за розміром вони є вирівняними, великими, у цибулині їх знаходиться 4, рідше 3-5 шт. М'якуш зубків світло-кремовий, на смак пекучий. Універсального використання і придатний для вирощування в усіх природно-кліматичних зонах України.

Схемою досліду було передбачено наступні варіанти:

1. ГРОС Коренеріст (1 л/т).
2. Еколайн фосфітний (К) (1,5 л/т).
3. Еколайн бобовий (хелати) (1,5 л/т).
4. Гетероауксин (0,3%) – еталон.

Схема висаджування однозубкових цибулин 50+20 x 0,08. Площа облікової ділянки 20 м<sup>2</sup>, повторність чотирьохразова, розміщення систематичне. Садіння здійснювали у третій декаді жовтня, облік густоти рослин – у першій декаді березня.

Препарати, використані у досліді: ГРОС Коренеріст (N – 3,0%, P – 5,0%, K – 3,0%, амінокислоти – 3,0%, фітогормони – 22 ppm), Еколайн фосфітний (К) (N – 9,0%, P – 53,0%, K – 32,0%, B – 1,4%), Еколайн бобовий (хелати) (N – 9,0%, K – 3,0%, Mg – 0,6%, S – 1,5%, Fe – 0,56%, Mn – 0,84%, B – 0,32%, Zn – 0,14%, Cu – 0,28%, Mo – 0,05%, Co – 0,05%), гетероауксин (індоліл-3-оцтова кислота).

Слід відмітити, що внаслідок теплої осені 2025 року сходи досліджуваного сорту часнику з'явилися до настання зимового періоду і потерпали від дії низьких температур, які в певні моменти знижувались до рівня понад -20°C. Кількість рослин, що перезимували, склала в середньому по досліді 86,1%. При цьому за обробки гетероауксином вона не перевищувала 82,3%. В усіх досліджуваних варіантах спостерігалось суттєве зростання даного показника: за використання ГРОС Коренеріст – на 4,1% (86,4%), Еколайн фосфітний (К) – на 6,0% (88,3%), Еколайн бобовий (хелати) – на 5,2% (87,5%).

Спостерігається тенденція до покращання біометричних показників рослин, що вочевидь сприятиме зростанню їх урожайності. Таким чином, отримані дані свідчать про актуальність проведення досліджень у даному напрямку.

## Література

1. Рудь В.П., Шабля О.С., Терьохіна Л.А., Мельник О.В., Полагенько О.С. Ринок часнику в Україні. Проблеми та перспективи розвитку. *Аграрні інновації*. 2025. № 30. С. 262–269. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.30.36>
2. Вітанов О.Д., Рудь В.П., Куц О.В., Мельник О.В., Чефонова Н.В., Щербина С.О., Даценко С.М., Іванін Д.В. Способи передсадивної підготовки посадкового матеріалу. *Сучасні системи виробництва овочів: монографія* / за ред. О.Д. Вітанова. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2022. С. 95–123.
3. Алфьоров О., Рудь В., Терьохіна Л., Мельник О., Шабетя О., Леус Л. Виробництво часнику в контексті геополітичних та кліматичних змін. *Овочівництво і баштанництво*. 2025. 77. 106-118. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2025-77-106-118>
4. Мельник О.В., Мітенко І.М. Вирощування часнику озимого (рекомендації). Інститут овочівництва і баштанництва. ТОВ «Твори». Вінниця., 2020. 54 с.
5. Мельник О. В. Вирощування товарного і насінневого часнику : науково-практичний посібник / Інститут овочівництва і баштанництва. Вінниця : ТОВ «Твори», 2023. 52 с.
6. Мельник О.В., Чефонова Н.В., Катеринчук О.М. Стимуляція продуктивності часнику озимого за передсадивної підготовки. Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети. *Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, 12 вересня 2025 року, м. Одеса, Україна*. Одеса: Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, 2025. С. 117–118.
7. Мельник О.В., Даценко С.М. Способи передсадивної підготовки часнику озимого. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (10 квітня 2025 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна)*. Дніпро, 2025. С. 181–182.

УДК 633.11«324»:631.5

**Ірина Гасанова**к.с.-г.н., с.н.с., провідний науковий співробітник,  
Email: gasanovai434@gmail.com**Олена Друмова**доктор філософії, провідний науковий співробітник,  
Email: koronael33@gmail.com**Олександр Крамарьов**к.е.н., старший науковий співробітник,  
Email: askramar@ukr.netДержавна установа Інститут зернових культур НААН,  
м. Дніпро**ЕФЕКТИВНІСТЬ АЗОТНИХ ПІДЖИВЛЕНЬ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ  
ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ**

Урожайність та якість зерна пшениці озимі форми формується під впливом комплексу чинників упродовж вегетації рослин. Надзвичайно важливе значення за недостатнього та нестійкого зволоження, що характерно для зони Степу, мають погодні умови, які складаються в конкретні роки під час росту і розвитку рослин, а серед агротехнологічних прийомів вирощування цієї культури особливе місце відводиться удобренню посівів [1–4].

Після непарових попередників пшениці озимої, які на сьогоднішній значно перевищують за площами парові, обов'язковим агрозаходом є передпосівне внесення повного добрива, що включає науково-обґрунтовані дози, в першу чергу, основних елементів живлення – азоту, фосфору і калію. За рекомендаціями, розробленими в ДУ ІЗК НААН, після таких попередників, як зернові колосові, олійні культури, сорго на зерно ефективними є і азотні підживлення рослин. Залежно від часу їх проведення і стану посівів визначають оптимальні дози азоту для гарантованого підвищення урожайності та якості зерна [5, 6].

В наведеній роботі представлено результати 3-х річного польового дослідження, в якому вивчали вплив строку внесення азотних добрив аміачна селітра та КАС-32 в однаковій дозі (45 кг/га д.р.) на урожайність і якість зерна сортів пшениці озимої Оптима одеська (Селекційно-генетичний Інститут НААН) і Юзовська (Донецька ДСГДС НААН). Дослід розміщували після попередника ячмінь ярий на фоні  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , строк сівби пшениці озимої 25–30 вересня. Підживлення посівів азотними добривами проводили в осіннє куціння рослин або ранньою весною по мерзлоталому ґрунту (МТГ).

Роки досліджень відрізнялися за погодними умовами, а саме найбільш сприятливим за вологозабезпеченням був 2022/23 вегетаційний рік, в 2023/24 в. р. відмічали певний дефіцит опадів упродовж росту і розвитку рослин у весняно-літній період порівняно з середніми багаторічними даними, а 2024/25 в. р. вирізнявся посушливістю, що вплинуло на розвиток кореневої системи та надземної вегетативної маси рослин, налив зерна і, в цілому, на урожайність. В умовах 2023 р. залежно від варіанта дослідження урожайність змінювалася з 6,45 до 8,71 т/га, 2024 р. – з 5,87 до 6,58 т/га, а в 2025 р. значення цього показника були найменшими та варіювали в межах 3,99–5,52 т/га. В 2025 р., на відміну від попередніх років, формувалося зерно з дещо меншими показниками маси 1000 зерен та натурі. Так, в урожаєх більш сприятливих за зволоженням 2023 і 2024 рр. маса 1000 зерен змінювалася в межах 38,12–42,96 г, а натура – 791–822 г/л. В посушливому 2025 р. значення аналогічних показників становили 30,63–38,05 г та 775–800 г/л відповідно.

В цілому, вищу врожайність формували переважно рослини сорту Оптима одеська, меншу зернову продуктивність відмічали у сорту Юзовська.

У середньому за 2023–2025 рр. азотні підживлення, проведені у різні строки, сприяли підвищенню врожайності у сортів Оптима одеська та Юзовська з 5,81 і 5,44 т/га (контрольні варіанти) до 6,35–6,94 і 6,25–6,52 т/га відповідно. Таким чином вони забезпечували збільшення врожаю у сорту Оптима одеська на 0,54–1,13 т/га, а у сорту Юзовська – на 0,81–1,08 т/га. Порівняно з варіантами без підживлень, за внесення азотних добрив вміст білка в зерні підвищувався, залежно від сорту, на 0,17–0,69 %, а кількість сирої клейковини – на 1,48–5,16 %. Більші прибавки клейковини відмічали за підживлення посівів ранньою весною по мерзло-талому ґрунту.

Аналізуючи урожайні дані, можна відмітити, що чіткої переваги одного з варіантів азотних підживлень у посівах пшениці озимої не виявлено, але все ж зазначимо, що у сорту Оптима одеська кращі результати одержували при застосуванні КАС-32 (в осіннє куціння рослин і ранньою весною по мерзло-талому ґрунту) та аміачної селітри по МТГ, а у сорту Юзовська – більш ефективними були підживлення азотними добривами ранньою весною, порівняно з осіннім внесенням. Економічні показники вирощування обох сортів пшениці озимої, а саме чистий дохід на 1 тону зерна та на 1 гектар і рівень рентабельності у варіантах проведення азотних підживлень, не зважаючи на збільшення виробничих витрат, суттєво підвищувалися та значною мірою залежали від рівня врожайності (табл. 1).

Для сорту Оптима одеська найбільший чистий дохід на 1 га (25930 грн/га) та рівень рентабельності (80,1 %) було одержано за варіанту підживлення, де застосовували азотне добриво КАС-32 в осіннє куціння рослин. За такого підживлення, порівняно з іншими варіантами, була найменшою собівартість 1 т зерна (4664 грн/т).

Таблиця 1

## Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від сорту та азотних підживлень після попередника ячмінь ярий, 2023–2025 рр.

Варіант підживлення	Урожайність, т/га	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т зерна, грн	Чистий дохід на 1 т, грн	Чистий дохід на 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
<b>Сорт – Оптима одеська</b>						
Без підживлення (контроль)	5,81	28306	4872	3528	20498	72,4
№45 в осіннє кущіння рослин, аміачна селітра	6,35	31296	4929	3471	22044	70,4
№45 в осіннє кущіння рослин, КАС-32	6,94	32366	4664	3736	25930	80,1
№45 ранньою весною по МТГ, аміачна селітра	6,64	31761	4783	3617	24015	75,6
№45 ранньою весною по МТГ, КАС-32	6,77	32094	4741	3659	24774	77,2
<b>Сорт – Юзовська</b>						
Без підживлення (контроль)	5,44	27714	5094	3306	17982	64,9
№45 в осіннє кущіння рослин, аміачна селітра	6,25	31136	4982	3418	21364	68,6
№45 в осіннє кущіння рослин, КАС-32	6,28	31309	4986	3414	21443	68,5
№45 ранньою весною по МТГ, аміачна селітра	6,52	31569	4842	3558	23199	73,5
№45 ранньою весною по МТГ, КАС-32	6,43	31549	4907	3493	22463	71,2

Для сорту Юзовська вищі рівень врожайності, чистий дохід на 1 тону зерна та на 1 гектар і рівень рентабельності отримали на тих ділянках, де азотні добрива (аміачна селітра та КАС-32) вносили ранньою весною по мерзлоталому ґрунту. А в цілому, можна зробити висновок, що сорт пшениці озимої Оптима одеська за урожайністю та економічними показниками вирощування мав у зазначені роки деяку перевагу над сортом Юзовська.

**Література**

- Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв, 2021. 300 с.
- Особливості вирощування пшениці озимої в Степу України: монографія. А. В. Черенков, М. М. Солодушко, С. С. Ярошенко, І. І. Гасанова, О. О. Педаш, М. І. Дудка. Київ: Аграрна наука, 2021. 184 с. DOI 10.31073/978-966-540-521-4.

3. Gasanova I., Yerashova M., Astakhova Ya., Drumova O. Influence of mineral fertilizers and other agrotechnical cultivation methods on yield and grain protein content of winter wheat. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9, 2. P. 89–94. DOI: 10.11648/j.ajaf.20210902.17.
4. Hasanova I., Nozdrina N., Solodushko M., Yerashova M. Yield and grain quality of winter wheat depending on the fertilization in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXV, No. 1, 2022. Pp. 342–348.
5. Особливості вирощування сільськогосподарських культур у 2022 році (науково-практичні рекомендації для зони Степу) / Я. М. Гадзало, В. М. Роїк, П. В. Кондратенко та ін. ДУ ІЗК НААНУ. Дніпро: Нова ідеологія, 2022. 96 с.
6. Застосування азотних добрив для підвищення вмісту білка в зерні пшениці озимої. Науково-методичні рекомендації / Я. М. Гадзало, А. С. Заришняк, М. В. Роїк та ін. Дніпро: ДУ ІЗК НААНУ, 2017. 20 с.

УДК 631.5.53.04.8:633.852

**Дмитро Фостащенко**  
аспірант,

**Олександр Поляков**  
д.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

**Ольга Нікітенко**  
старший науковий співробітник,  
Інститут олійних культур НААН,  
м. Запоріжжя  
E-mail: dimafostashchenko@gmail.com

### **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ, РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА СПОСОБІВ СІВБИ**

Науково-обґрунтоване застосування мінеральних добрив та регуляторів росту за вирощування сучасних сортів рижію ярого – вагомий чинник підвищення його продуктивності та покращення якості насіння.

Також, у реалізації потенціалу вітчизняних сортів рижію ярого важливу роль відіграють способи сівби, які сильно впливають на площу живлення рослин, схожість насіння, змикання рослин у міжряддях та визначають умови росту і розвитку рослин.

Показники продуктивності рослин рижію ярого – динаміка приросту сухої речовини мають важливе значення для формування великого врожаю насіння та характеризують ефективність роботи асиміляційної поверхні рослин. Тому, дослідження з вивчення динаміки накопичення сухої речовини на продуктивність рижію ярого є актуальними та пов'язані з удосконаленням технології його вирощування [1, 2, 3].

Метою досліджень було встановлення особливостей формування сухої речовини рижію ярого під впливом мінеральних добрив, регуляторів росту рослин та способів сівби в умовах Південного Степу України.

Дослід проводили у 2023–2025 рр. на дослідному полі Інституту олійних культур Національної академії аграрних наук України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, середньопотужний малогумусний, з вмістом гумусу в орному шарі до 30 см – 3,5 %, доступного азоту – 7,2–8,5, рухомого фосфору – 9,6–10,3, рухомого калію – 15,2–

16,9 мг/100 г ґрунту, рН ґрунтового розчину 6,5–7,0. Сівбу рижю ярого сортів Престиж та Славутич проводили в оптимальний строк (за температури ґрунту 4–6 °С) з шириною міжрядь 15 см із нормою висіву 5,0 млн. схожих насінин на гектар та з шириною міжрядь 70 см із нормою висіву 3,0 млн. схожих насінин на гектар. Варіанти застосування мінеральних добрив: 1 – Контроль (без добрив); 2 – N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>; 3 – N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>; 4 – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію. Варіанти застосування регуляторів росту рослин: 1 – Контроль (обприскування водою 200 л/га); 2 – Рост-концентрат (1,0 л/га); 3 – Хелатин олійні (1,5 л/га); 4 – Aminostar (0,5 л/га). Обприскування посівів проводили у фазу розетки. Закладання досліду, облік, вимірювання та супутні спостереження проводили за методиками польових дослідів.

В наших дослідженнях динаміку накопичення сухої речовини сортів рижю ярого визначали по міжфазних періодах: сход-стеблування, стеблування-цвітіння, цвітіння-дозрівання. За результатами трирічних досліджень найменший приріст сухої речовини однієї рослини, який дорівнював, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту: за ширини міжрядь 15 см 0,25–0,30 г/рослину для сорту Престиж та 0,24–0,32 г/рослину для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 0,31–0,38 г/рослину для сорту Престиж та 0,32–0,38 г/рослину для сорту Славутич отримано у міжфазний період сход-стеблування. Найбільший приріст за відповідних умов отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання: за ширини міжрядь 15 см 0,90–1,29 г/рослину для сорту Престиж та 0,83–1,29 г/рослину для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 1,07–1,64 г/рослину для сорту Престиж та 1,05–1,55 г/рослину для сорту Славутич відповідно.

У міжфазний період стеблування-цвітіння значення приросту сухої біомаси рослини рижю ярого збільшились під дією мінеральних добрив на: 0,01–0,05 г/рослину за ширини міжрядь 15 см та 0,02–0,07 г/рослину за ширини міжрядь 70 см для сорту Престиж; 0,01–0,07 г/рослину за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,05 г/рослину за ширини міжрядь 70 см для сорту Славутич. Під дією регуляторів росту приріст сухої речовини на 1 рослину становив 0,01–0,04 г за обох способів сівби для обох сортів. Приріст сухої біомаси у міжфазний період стеблування-цвітіння більшим був за ширини міжрядь 70 см на 0,06–0,11 г/рослину для сорту Престиж та 0,07–0,11 г/рослину для сорту Славутич.

Найбільший приріст сухої речовини для сорту Престиж: 0,91–1,29 г/рослину за ширини міжрядь 15 см; 1,07–1,64 г/рослину за ширини міжрядь 70 см та для сорту Славутич: 0,83–1,29 г/рослину за ширини міжрядь 15 см; 1,05–1,55 г/рослину за ширини міжрядь 70 см відносно інших періодів, отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання. Максимальні значення приросту сухої речовини за обох способів сівби як для сорту Престиж, так і для сорту Славутич забезпечило внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. Найбільший приріст сухої речовини на рослину у міжфазний період цвітіння-дозрівання – 1,64 г для сорту Престиж та 1,55 г для сорту Славутич отримано за сівби з шириною міжрядь 70 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки.

Аналогічно до приросту сухої речовини однієї рослини найменший відповідний показник з гектару, який дорівнював, залежно від варіанту застосування мінеральних добрив та регуляторів росту: за ширини міжрядь 15 см 0,90–1,12 т/га для сорту Престиж та 0,89–1,16 т/га для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 0,79–0,98 т/га для сорту Престиж та 0,79–0,93 т/га для сорту Славутич отримано у міжфазний період сход-стеблування. Найбільший приріст за відповідних умов отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання: за ширини міжрядь 15 см 3,29–4,72 т/га для сорту Престиж та 3,10–4,72 т/га для сорту Славутич; за ширини міжрядь 70 см 2,76–4,23 т/га для сорту Престиж та 2,63–3,89 т/га для сорту Славутич відповідно. Відносно факторів, що досліджувались найбільші значення приросту сухої речовини рижю ярого отримано за ширини міжрядь 15 см, за внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. Застосування регуляторів росту сприяло збільшенню

показників приросту сухої речовини за усіх міжфазних періодів, способів сівби та фонів мінерального живлення.

У міжфазний період стеблуння-цвітіння значення приросту сухої біомаси рижію ярого з гектару збільшились під дією мінеральних добрив на: 0,04–0,18 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,17 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Престиж; 0,02–0,26 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,11 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Славутич. Під дією регуляторів росту приріст сухої речовини з гектару становив: 0,05–0,13 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,09 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Престиж; 0,01–0,12 т/га за ширини міжрядь 15 см та 0,01–0,08 т/га за ширини міжрядь 70 см для сорту Славутич. Приріст сухої біомаси у міжфазний період стеблуння-цвітіння більшим був за ширини міжрядь 15 см на 0,06–0,19 т/га для сорту Престиж та 0,04–0,20 т/га для сорту Славутич.

Найбільший приріст сухої речовини рослин рижію ярого на гектар для сорту Престиж: 3,29–4,72 т/га за ширини міжрядь 15 см; 2,76–4,23 т/га за ширини міжрядь 70 см та для сорту Славутич: 3,10–4,72 т/га за ширини міжрядь 15 см; 2,63–3,89 т/га за ширини міжрядь 70 см відносно інших періодів, отримано у міжфазний період цвітіння-дозрівання. Максимальні значення приросту сухої речовини рижію ярого на гектар за обох способів сівби як для сорту Престиж, так і для сорту Славутич забезпечило внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Найбільший приріст сухої речовини у міжфазний період цвітіння-дозрівання – 4,72 т/га для сорту Престиж та для сорту Славутич отримано за сівби з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів регулятором росту Рост-концентрат у фазу розетки.

Сумарна маса сухої речовини рослин рижію ярого та її складові різнились залежно від сорту, способу сівби, фону внесення мінеральних добрив та варіантів застосування регуляторів росту. За рядкового способу сівби маса сухої речовини була більшою і залежно від варіанту застосування регуляторів росту дорівнювала: на фоні без добрив 5,10–5,75 т/га для сорту Престиж та 4,90–5,48 т/га для сорту Славутич; на фоні  $N_{20}P_{30}$  5,47–6,05 т/га для сорту Престиж та 5,34–5,95 т/га для сорту Славутич; на фоні  $N_{30}P_{60}$  6,29–6,84 т/га для сорту Престиж та 5,93–6,33 т/га для сорту Славутич; на фоні  $N_{40}P_{40}K_{40}$  6,53–6,99 т/га для сорту Престиж та 6,57–7,09 т/га для сорту Славутич. При цьому, частки вегетативної маси та насіння знаходились в межах: на фоні без добрив 4,04–4,58 т/га (79,3–70,8 %) та 1,06–1,17 т/га (20,2–20,7 %) для сорту Престиж та 3,78–4,25 т/га (77,2–78,2 %) та 1,12–1,23 т/га (21,8–23,0 %) для сорту Славутич; на фоні  $N_{20}P_{30}$  4,37–4,86 т/га (79,9–80,4 %) та 1,10–1,19 т/га (19,6–20,1 %) для сорту Престиж та 4,18–4,68 т/га (78,1–78,8 %) та 1,16–1,27 т/га (21,2–21,9 %) для сорту Славутич; на фоні  $N_{30}P_{60}$  5,07–5,56 т/га (80,6–81,3 %) та 1,22–1,28 т/га (18,7–19,4 %) для сорту Престиж та 4,67–5,00 т/га (78,7–79,4 %) та 1,26–1,33 т/га (20,6–21,3 %) для сорту Славутич; на фоні  $N_{40}P_{40}K_{40}$  5,26–5,67 т/га (80,6–81,2 %) та 1,27–1,32 т/га (18,8–19,4 %) для сорту Престиж та 5,24–5,69 т/га (79,9–80,4 %) та 1,33–1,40 т/га (19,6–20,1 %) для сорту Славутич. Найбільші значення маси сухої речовини рижію ярого залежно від дози мінеральних добрив отримано на фоні внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Під дією регуляторів росту маса сухої речовини за всіх фонів живлення достовірно зросла на 0,15–0,65 т/га для сорту Престиж та 0,14–0,61 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини – 0,14–0,54 та 0,10–0,47 т/га й насіння 0,02–0,11 та 0,03–0,11 т/га відповідно.

За вирощування рижію ярого широкорядним способом показники маси сухої речовини, в тому числі вегетативної частини та насіння, залежно від фону живлення та варіанту застосування регуляторів росту, зменшились по відношенню до рядкового на: 0,51–1,00 т/га для сорту Престиж та 0,35–1,31 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини – 0,30–0,73 та 0,14–1,04 т/га й насіння 0,20–0,27 та 0,21–0,29 т/г відповідно. Застосування мінеральних добрив зумовило суттєве зростання маси сухої речовини рижію ярого, в цілому і її складових, за всіх фонів. Найбільшими їх показники, залежно від

варіанту застосування регуляторів росту: 5,86–6,30; 4,85–5,24; 1,01–1,06 т/га для сорту Престиж та 5,50–5,82; 4,43–4,71; 1,07–1,11 т/га для сорту Славутич відмічено на фоні внесення  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Обприскування посівів рижю ярого регуляторами росту сприяло зростанню маси сухої речовини на 0,04–0,55 т/га для сорту Престиж та 0,13–0,55 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини – 0,02–0,47 та 0,11–0,46 т/га й насіння 0,02–0,08 та 0,02–0,09 т/г відповідно.

Таким чином, найбільшу масу сухої речовини 6,99 т/га для сорту Престиж та 7,09 т/га для сорту Славутич, в тому числі вегетативної частини 5,67 т/га (81,2 %) та 5,69 т/га (80,4 %) й насіння 1,32 т/га (18,8 %) та 1,40 т/га (19,6 %) відповідно отримано за вирощування з шириною міжрядь 15 см на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{40}P_{40}K_{40}$  з обприскуванням посівів у фазу розетки регулятором росту Рост-концентрат.

### Література

1. Hryhoriv Y, Lyshenko M, Butenko A, Nechyporenko V, Makarova V, Mikulina M, Bahorka M, Tymchuk D, Samoshkina I, Torianyk I Competitiveness and Advantages of Camelina sativa on the Market of Oil Crops. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. 24(4). P. 97–103 DOI: 10.12912/27197050/161956
2. Вахненко С. В., Поляков О. І. Формування продуктивності рижю ярого при застосуванні біостимуляторів та регуляторів росту рослин в умовах Південного Степу України. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2011. Вип. 16. С. 103–107.
3. Шевченко І. А., Поляков О. І., Ведмедева К. В., Комарова І. Б. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури). *Інститут олійних культур НААН України*. Запоріжжя: СТАТУС, 2017. 40 с.

УДК: 633.85, 633.1; 632.5

**Олена Сніжок**

к.с-г.н., заступник директора з наукової роботи,

**Роман Шевчук**

к. с-г. н., старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: vs\_rapv@ukr.net

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕСТИЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Підвищити врожайність сільськогосподарських культур неможливо без систематичної і вивіреної боротьби з шкідливими організмами. Зважаючи на це, у кожній технології важливе місце відводиться системі контролю фітосанітарного стану посівів як хімічним методом боротьби так і механічним обробітком ґрунту [1, 2, 3]. Дуже часто не зважаючи на високу забур'яненість посівів і таку саму поширеність збудників хвороб і шкідників господарство з метою зниження енергозатратності ведення рослинницької галузі намагається скористатись такими шляхами мінімізації основного зяблевого обробітку ґрунту, як заміна полицевого обробітку безполицевим або зменшенням глибини цих обробітків.

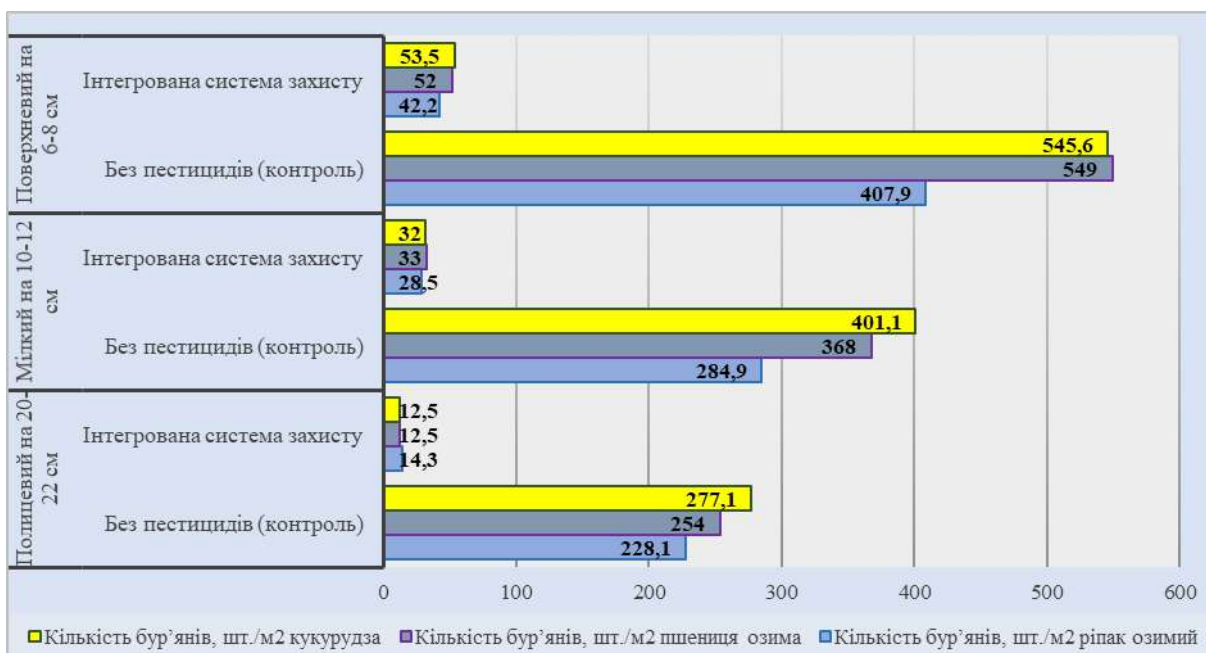
Однак науковцями відмічено, що при заміні оранки плоскорізним розпушуванням забур'яненість посівів зростала на 127 % через те, основна маса свіжо дозрілого насіння бур'янів зосереджувалася у верхньому шарі, звідки воно інтенсивно проростало, а багаторічні бур'яни з потужною та глибокою кореневою системою за рахунок алелопатії, перехоплюють значну кількість доступного азоту та ґрунтової вологи, що знижує конкурентоспроможність культурних рослин [4, 5].

Тому з метою якісного контролювання чисельності шкідливих організмів в агрофітоценозах якогось одного прийому не достатньо, їх необхідно застосовувати у комплексі та з урахування типу забур'яненості та видового складу збудників хвороб та шкідників [6, 7].

В зоні досліджень найбільш поширеними бур'янами в посівах ріпаку озимого, пшениці озимої та кукурудзи на зерно були: мітлиця звичайна, фіалка польова, ромашка непахуча, лобода біла, грицики звичайні, зірочник звичайний, гірчак берізкоподібний. Поодинокі зустрічався талабан польовий, осот розовий, жабрій звичайний, наземка польова.

За роки досліджень на варіантах без застосування гербіцидів найвища чисельність бур'янів на 1м<sup>2</sup> спостерігалася за поверхневого обробітку ґрунту і становила на посівах ріпаку озимого - 407,9 штук, пшениці озимої – 549,0 штук, кукурудзи на зерно – 545,6 штук.

Як свідчать результати досліджень за полицевого обробітку ґрунту спостерігається в 1,8 - 2,7 раз нижча забур'яненість в залежності від культури (рис. 1).



**Рис.1 Кількість бур'янів на посівах сільськогосподарських культур за різних систем захисту та обробітків ґрунту**

Дослідженнями встановлено, що найвища технічна ефективність гербіцидів спостерігалася на 14 день після обприскування за полицевого обробітку ґрунту і становила 93,7 – 96,8 % в залежності від культури (табл.1).

Таблиця 1

## Ефективність застосування гербіцидів на посівах сільськогосподарських культур

Варіант		Технічна ефективність, %		
		ріпак озимий	пшениця озима	кукурудза на зерно
Полицевий на 20-22 см	Без пестицидів (контроль)	0	0	0
	Інтегрована система захисту	93,7	95,1	96,8
Мілкий на 10-12 см	Без пестицидів (контроль)	0	0	0
	Інтегрована система захисту	90,0	91,1	93,5
Поверхневий на 6-8 см	Без пестицидів (контроль)	0	0	0
	Інтегрована система захисту	89,6	90,5	90,9

Найбільш поширеними і шкодочинними хворобами в зоні досліджень на пшениці озимій були борошниста роса (*Erysiphe graminis*), септоріоз (*Septoria tritici*), піренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*). На качанах кукурудзи – фузаріоз (*Fusarium moniliforme*), сіра гниль (*Rhizopus maydis Bruderi*) та гельмінтоспоріоз. (*Helminthosporium turcicum*). На ріпаку озимому - альтернаріоз (*Alternaria brassicae*).

В результаті проведених досліджень встановлено, що технічна ефективність фунгіциду Рекс Дуо на посівах пшениці озимої проти хвороб була найвищою на 14 день (89,9-93,8%) і від обробки ґрунту значної залежності не відмічалось. Фунгіцид Колосаль Про проти альтернаріозу ріпаку озимого забезпечив ефективність в межах 84–88 %, фунгіцид Ретенго на кукурудзі – 87,1-90,0 % (табл. 2).

Таблиця 2.

## Ефективність застосування фунгіцидів на посівах сільськогосподарських культур

Варіант		Технічна ефективність, %		
		ріпак озимий	пшениця озима	кукурудза на зерно
Полицевий на 20-22 см	Без пестицидів (контроль)	0	0	0
	Інтегрована система захисту	84,0	93,8	87,3
Мілкий на 10-12 см	Без пестицидів (контроль)	0	0	0
	Інтегрована система захисту	88,0	91,3	87,1
Поверхневий на 6-8 см	Без пестицидів (контроль)	0	0	0
	Інтегрована система захисту	87,2	89,9	90,0

Слід відмітити, що із всіх культур сівозміни найбільш чутливою до шкідників є ріпак озимий. За останні роки на посівах ріпаку озимого простежується тенденція до збільшення чисельності насінневого прихованохоботника (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) на 100 пом'яків сачком налічується 191–385 екземплярів, ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* F.) - 35–54 екз./100 п. с., лінгуса шкідливого (*Lygus rugulipennis* Popp.) (32–55 екз./100 п.с.), прихованохоботника стеблового капустяняного (*Ceuthorrhynchus quadrides* Panz.) - 1–2

екз./100 п. с., сліпняка польового (*Lygus pratensis* L.) - 6–9 екз./100 п. с., щитників: ріпакового (*Eurydema oleracea* L.) - 3–8 екз./100 п.с., капустяного (*Eurydema ventralis* Kol.) - 1–4 екз./100 п. с.

Технічна ефективність інсектициду Борей в фазі бутонізації проти щитників, сліпняків та блішок становила 100 %, ріпакового квіткоїда – 95,1–95,9 %, насінневого прихованохоботника – 92,5–94,6 % .

За роки досліджень встановлено, що обприскування посівів сільськогосподарських культур пестицидами сприяло розвитку рослин та значно вплинуло на урожайність та якість зерна.

Найвища урожайність спостерігалася за полицевого обробітку ґрунту та інтенсивної системи захисту. Відсутність системи захисту знизило цей показник на 38,0-41,7 % (табл.3).

Таблиця 3

**Урожайність культур залежно від обробітків ґрунту та системи захисту**

Варіант		Урожайність, т/га		
		ріпак озимий	пшениця озима	кукурудза на зерно
Полицевий на 20-22 см	Без пестицидів (контроль)	2,42	5,06	6,90
	Інтегрована система захисту	3,27	7,49	11,83
Мілкий на 10-12 см	Без пестицидів (контроль)	2,33	4,82	6,28
	Інтегрована система захисту	3,17	6,81	10,63
Поверхневий на 6-8 см	Без пестицидів (контроль)	2,20	4,67	5,36
	Інтегрована система захисту	2,84	6,38	8,62

Отже, обробіток ґрунту суттєво впливає на кількість шкідливих організмів, зокрема, це чітко простежується відносно чисельності бур'янів. Так, на фоні полицевого обробітку ґрунту без запровадження інтегрованого захисту кількість бур'янів була у 1,8 – 2,7 раз нижчою відносно поверхневого. Щодо розвитку хвороб та шкідників, вплив обробітку ґрунту був дещо меншим. Проти них головним стримуючим чинником все ж таки є хімічний захист. Обробіток ґрунту дозволив отримати прибавку насіння ріпаку озимого на рівні 0,09-0,22 т/га, пшениці озимої – 0,24-0,39 т/га, зерна кукурудзи - 0,62-1,54 т/га. Проте його поєднання з інтенсивною системою захисту зумовило збільшення урожайності в межах 0,64-0,85 т/га насіння ріпаку озимого, 1,71-2,43 т/га пшениці озимої та 3,26-4,93 т/га зерна кукурудзи відповідно до контролів.

### Література

1. Корнійчук М.С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідках. Землеробство. Міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 1(92). С.93–99.
2. Окрушко С. Є. Контроль чисельності бур'янів у посівах кукурудзи . Захист рослин. 2019. № 14. С. 163-171.
3. Кохан А. В., Глущенко Л. Д., Лень О. І., Олєпир Р. В., Самойленко О. А. Продуктивність сортів і гібридів кукурудзи за різних систем удобрення та беззмінного їх вирощування. Вісник аграрної науки. 2019. № 10. С. 18–23. doi: 10.31073/agrovisnyk201910-03

4. Бомба М. Я., Бомба М. І. Бур'яни в агрофітоценозах та екологізація заходів щодо контролювання їх чисельності. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. № 1. С. 16–20.
5. Єщенко В. О., Калієвський М. В., Накльока Ю. І., Опришко В. П. Фактори забур'яненості посівів у південному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. 2009. Вип.72. С. 15–21.
6. Войтовик М. В. Забур'яненість агроценозів сояшнику в короткоротаційних сівозмінах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (1). С.8-21
7. Вожегова Р.А., Малярчук А.С., Котельников Д.І., Резніченко Н.Д. Забур'яненість пшениці озимої за мінімізованої та нульової систем основного обробітку ґрунту, вдобрення та сидерації. *Аграрні інновації*. 2020. №4. С. 5-9.

УДК 633.854.78. 631.811.98

**Оксана Курач**

к.с.-г.н., зав. відділом,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЯШНИКУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Сояшник є однією з провідних олійних культур в Україні та має важливе стратегічне значення для аграрного сектору держави. Завдяки високому вмісту олії, стабільному попиту на внутрішньому і зовнішньому ринках та значній експортній орієнтації культура посідає провідне місце у структурі посівних площ. Україна залишається одним із найбільших світових виробників і експортерів сояшникової олії, забезпечуючи значну частку світового ринку цієї продукції. Щорічні обсяги виробництва насіння сояшнику становлять близько 12–13 млн т, а сояшникової олії – понад 5 млн т [1].

Висока економічна ефективність вирощування сояшнику сприяє його широкому поширенню в аграрному виробництві та робить культуру важливим джерелом прибутку для сільськогосподарських підприємств. У сучасних умовах господарювання адаптація аграрного виробництва до вимог ринку зумовила зростання частки найбільш рентабельних культур у структурі посівів, серед яких сояшник займає одне з провідних місць [2]. Разом із тим надмірне насичення сівозмін сояшником потребує удосконалення технологій його вирощування, спрямованих на збереження родючості ґрунтів, підвищення продуктивності рослин та стабільності врожаїв [3].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває впровадження екологічно безпечних та ресурсозберігаючих елементів технології вирощування культури. Одним із перспективних напрямів є біологізація землеробства, яка передбачає ширше застосування біологічних препаратів, мікродобрив і сучасних агротехнологічних рішень. Це відповідає сучасним тенденціям розвитку аграрного сектору та вимогам екологізації виробництва в умовах інтеграції України до європейського простору [4]. Крім того, відповідно до екологічної політики Європейського Союзу передбачено суттєве скорочення використання синтетичних засобів захисту рослин до 2030 року, що посилює необхідність пошуку альтернативних та екологічно безпечних технологій вирощування сояшнику [5].

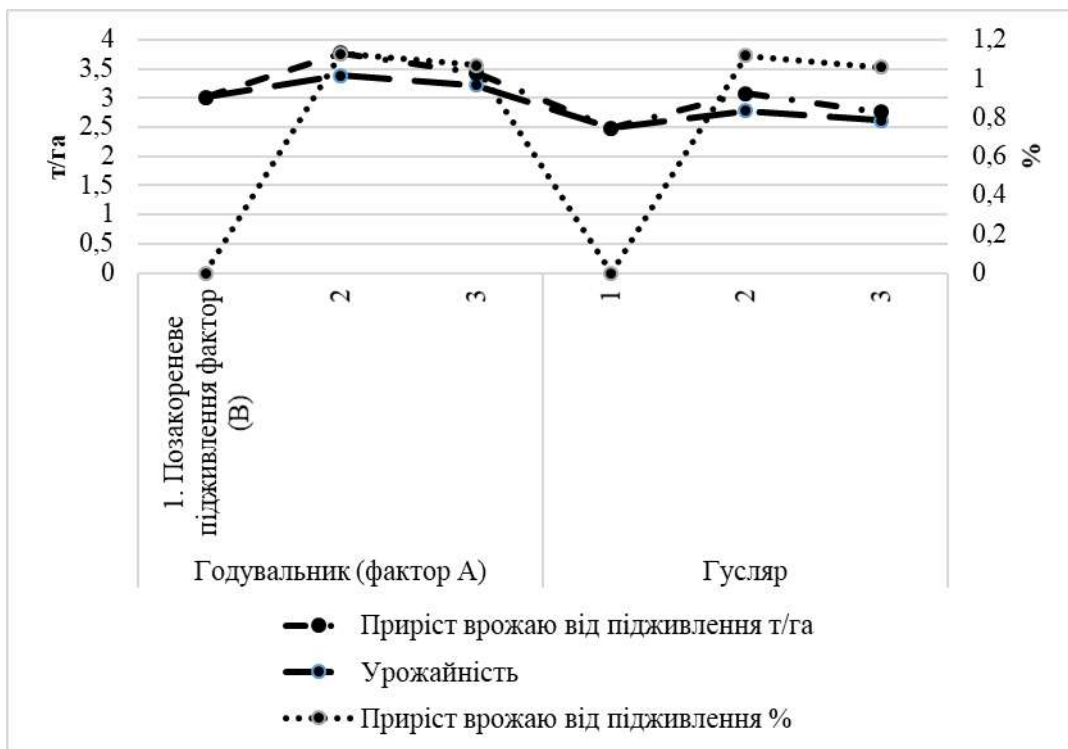
**Метою досліджень** було удосконалення елементів інтенсивної екологічно безпечної технології вирощування соняшнику в умовах Західного Лісостепу.

Дослідження проводились в Інституті сільського господарства Західного Полісся на чорноземі типовому слабогумусованому легкосуглинковому. Мінеральні добрива вносились в дозі  $N_{60}P_{30}K_{90}$ .

В основу досліджень було покладено гібриди селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН – Фактор А – гібридний склад: 1. Годувальник; 2. Гусяр. Фактор В – позакореневе підживлення: 1. Без оброблення (контроль); 2. Хелппрост (1 л/га) в фазу 3-4 і 5-6 листків; 3. Гуміфренд (гумат калію) (0,2 л/га) в фазу 3-4 і 5-6 листків.

Дослідження показали, що максимальний врожай насіння соняшнику спостерігався у гібрида Годувальник і становив 3,39 т/га, що було вищим порівняно з гібридом Гусяр – 2,78 т/га, за умови дворазового позакореневого підживлення рослин органомінеральним добривом Хелппрост (1 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків.

Високий приріст врожаю також спостерігався у гібридів Гусяр та Годувальник і становив 0,30–0,38 т/га порівняно з контролем (без оброблення) за позакореневого підживлення рослин Гуміфренд (гумат калію) (0,2 л/га) у фази 3–4 і 5–6 листків (рис. 1.).



Примітка: позакореневе підживлення у варіантах 1-3 проводилось згідно схеми дослідження.  
 $NP_{0,5}$       А – 0,25    В – 0,30    АВ – 0,43

Рис 1.– Урожайність соняшнику залежно від гібридного складу, позакореневого підживлення, середнє 2024-2025рр., т/га

Проведені дослідження та аналіз економічної ефективності засвідчили, що використання різних гібридів соняшнику за умови позакореневого підживлення органомінеральними добривами суттєво впливає на величину врожаю, розмір умовно-чистого прибутку та рівень рентабельності (табл. 1.). Аналіз показників економічної ефективності вирощування соняшнику різних гібридів із застосуванням позакореневого підживлення засвідчив високу рентабельність, при якій отриманий урожай забезпечує повне покриття витрат і приносить прибуток.

Таблиця 1

**Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від гібридного складу, позакореневого підживлення, середнє за 2024-2025 рр.**

Сорт (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Затрати на вирощування і збирання врожаю, грн/га	Вартість врожаю, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Годувальник	1	21295	45150	23855	112,0
	2	21460	50850	29390	136,9
	3	21469	48300	26831	124,9
Гусяр	1	21295	37200	15905	74,7
	2	21460	41700	20240	94,3
	3	21469	39300	17831	83,1

Примітка: позакореневе підживлення у варіантах 1-3 проводилось згідно схеми дослідю.

Для гібрида Гусяр за результатами досліджень встановлено, що за дворазового позакореневого підживлення рослин органо-мінеральним добривом Хелпрост (1 л/га) у фазу 3–4 і 5–6 листків урожайність зростає до 2,78 т/га. За таких умов затрати на вирощування і збирання врожаю становили 21460 грн/га, вартість врожаю – 41700 грн/га, умовно чистий прибуток – 20240 грн/га, а рівень рентабельності – 94,3 % порівняно з контролем без оброблення.

При позакореному підживленні рослин комплексним добривом Гуміфренд (гумат калію) (0,2 л/га) у фазу 3–4 і 5–6 листків урожайність гібрида Гусяр становила 2,62 т/га, затрати на вирощування і збирання – 21469 грн/га, вартість врожаю – 39300 грн/га, умовно чистий прибуток – 17831 грн/га, а рівень рентабельності – 83,1 % щодо контролю без оброблення.

Дослідженнями доведено, що найвищу урожайність – 3,39 т/га – було отримано у гібрида Годувальник за дворазового позакореневого підживлення рослин органо-мінеральним добривом Хелпрост (1 л/га) у фазу 3–4 та 5–6 листків. При цьому витрати на вирощування і збирання врожаю склали 21460 грн/га, вартість врожаю – 50 850 грн/га, умовно-чистий прибуток – 29 390 грн/га, а рівень рентабельності – 136,9 % порівняно з контролем (без оброблення водою).

В результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш економічно вигідним було дворазове позакореневе підживлення рослин органо-мінеральним добривом Хелпрост (1 л/га) у фазу 3–4 і 5–6 листків на фоні рекомендованої дози удобрення при вирощуванні різних гібридів соняшнику.

**Література**

- Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2021. 808 с.
- Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. Вісник ПДАА. 2022. № 2. С. 50–56
- Мазур В. А., Дідур І. М., Циганський В. І., Маламура С. В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 208-220.

4. Кудріна В.С. (2021). "Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України". У дисертації зазначено, що соняшник є лідером з повернення в ґрунт калію, фосфору та мікроелементів. Повернення поживних речовин з рослинними рештками щодо їх загальної кількості, витраченого на формування врожаю, становить по культурах орієнтовно: соняшнику: N - 74 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 54 %, K<sub>2</sub>O - 94 %. МНАУ
5. Тоцький В. М. «Вплив макро- і мікродобрив на біометричні, продуктивні показники гібридів соняшнику різних груп стиглості». Біологія, агрономія, водні та лісові ресурси. 2021; Том 13(1): 44-53. Доступ: [https://journals.uran.ua/pbsd/article/view/237160?utm\\_source=chatgpt.com](https://journals.uran.ua/pbsd/article/view/237160?utm_source=chatgpt.com)

УДК 631.527:635.262:53.02

**Олександр Позняк**  
молодший науковий співробітник,

**Володимир Несин**  
науковий співробітник,

Дослідна станція «Маяк»  
Інституту овочівництва і баштанництва НААН,  
с. Крути  
E-mail: [konf-dsmayak@ukr.net](mailto:konf-dsmayak@ukr.net)

**Сергій Кондратенко**  
д.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН,  
сел. Селекційне

## СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ БАГАТОЯРУСНОЇ НА НАСІННЄВІ ЦІЛІ

Важливим напрямом розвитку аграрного сектору економіки України є покращення видового складу та відповідно сортименту овочевих видів рослин, створення сортів малопоширених видів рослин, придатних до вирощування за органічних технологій у різних агрокліматичних зонах [1]. Принципи раціонального та правильного харчування передбачають споживання достатньої кількості овочевої продукції з дотриманням різноманіття її асортименту. Такий підхід сприяє збагаченню харчування, подовженню періоду споживання вітамінної продукції, а також, у деякій мірі, подолати сезонний характер її надходження. Для цього необхідно удосконалювати структуру вирощування і споживання овочів за рахунок введення в культуру нових цінних видів овочевих рослин, створення сортів малопоширених видів рослин для різних зон вирощування з метою розширення ареалу їх розповсюдження і освоєння у виробництво.

До цінних овочевих культур належить цибуля багатоярусна (*Allium proliferum* Schrad.). За її вирощування і використання можна значно збагатити асортимент вітамінної продукції, зокрема в несезонний період [2]. До 2026 року у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, сортів цибулі багатоярусної не було, заявки на реєстрацію сортів даного виду не подавалися. Населення в Україні вирощує переважно місцеві популяції. Отже, робота зі створення вітчизняних сортів в сучасних умовах є

актуальною, оскільки забезпечує збагачення сортових ресурсів даного виду саме вітчизняними розробками.

Особливість багатоярусної цибулі – формування замість суцвіття повітряних цибулинок, тому її інколи називають живородною. Цибулинки на стрільці утворюються в декілька ярусів (за належного розвитку рослин і залежно від сортових особливостей – до 4-5). Багатоярусна цибуля – морозо-, зимо- та холодостійка рослина, на одному місці до 5 років (при багаторічній культурі).

З метою створення конкурентоспроможних вітчизняних сортів цибулі багатоярусної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН проведена селекційна робота з цим видом, яка базувалася на доборі з гетерогенних гібридних популяцій нового перспективного вихідного матеріалу, що постійно оцінювався на всіх етапах свого створення за стабільністю прояву комплексу господарсько-цінних ознак. За результатами селекційної роботи, проведеної в установі, створені 2 сорти цибулі багатоярусної – Борзенка та Говерла, які у 2026 році були включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Отже, постає необхідність у розробленні елементів технології вирощування нових сортів на товарні і насінневі цілі.

В основу дослідження поставлена задача розроблення елементів технології вирощування цибулі багатоярусної на насінневі цілі, що забезпечить збільшення урожайності посадкового матеріалу за рахунок зменшення ураження хворобами маточних рослин за використання препарату фунгі-бактерицидної активності.

Традиційний спосіб вирощування посадкового матеріалу цибулі багатоярусної базується на проведенні таких основних технологічних операцій за загальноприйнятою для зони Північного Лісостепу України технологією: перший рік вирощування: луцення після збирання попередника, оранка на глибину (25-27 см), перша культивуація на глибину 6-8 см, передпосівна культивуація на глибину 10-12 см та коткування легкими котками; висаджування повітряних цибулинок у другій декаді серпня з за схемою 0,7 x 0,10-0,15 м, міжрядний обробіток при появі сходів рослин; другий рік вирощування: 2 міжрядні обробітки, в міру необхідності 2-3 ручні прополювання в рядках; підживлення мінеральними добривами, проведення 2-3 сортових та фітопатологічних прочисток (видалення не типових для сорту та слабо розвинутих рослин); збирання повітряних цибулинок, коли вони набули характерного для сорту забарвлення і у першому ярусі добре підсохли; після дозарювання повітряні цибулилки розділяють, очищують від вороху і калібрують.

Збільшити урожайність посадкового матеріалу овочевих рослин, зокрема цибулі багатоярусної, можливо за використання препаратів фунгі-бактерицидної активності, що забезпечується зменшенням ураження рослин шкочинними хворобами, найбільш поширеною з яких є несправжня борошніста роса, або пероноспороз. Основним методом захисту цибулевих видів рослин від хвороб є профілактика, що включає протруювання насіння перед посівом, дотримання сівозміни, а також застосування фунгіцидів на початкових стадіях розвитку. Важливим є також правильний догляд, підтримка оптимальної вологості ґрунту, мульчування та створення належних умов для зберігання, щоб запобігти появі та поширенню інфекцій. Профілактичні обробки фунгіцидами починають з фази 3-4 листків. Ефективними є контактні фунгіциди [3].

Основою розробленого способу, спрямованого на підвищення насінневої продуктивності та якості посадкового матеріалу – повітряних цибулинок - цибулі багатоярусної, є обробка маточних рослин препаратом «Добродій – мікро-М» з фунгі-бактерицидною активністю (спосіб отримання препарату «Добродій – мікро-М»: у реактор ємністю 2 л завантажують препарат «Добродій – мікро» [4] 951,2 та 48,8 г 20% ізопропанольного розчину продуктів метаболізму ендогенних грибів препарату «Лідер Гулвс» ТУ У 20.2-38606680-001 : 2014 при кімнатній температурі і перемішуванні; отриманий препарат зеленуватого кольору при 15–25 °С щільністю 1,38–1,46 г/см<sup>3</sup> та

водневим показником рН 1,0–2,5). Дослідження проведені на сорті цибулі багатоярусної власної селекції Борзенка [5].

За результатами досліджень розроблений спосіб, що полягає в обприскуванні рослин цибулі багатоярусної препаратом «Добродій – мікро-М» з фунгі-бактерицидною активністю у фазу стрілкування, норма витрати препарату 0,5 л/га, який розчиняють у воді з розрахунку 300-400 л на 1 га; обприскування проводять в ранкові години з 7 до 9 години, або пізно ввечері з 18 до 20 години. Препарат використовується у вигляді водного розчину, який готується у день його використання. Доза внесення є малою, тому важливо, щоб вона була рівномірно розведена водою. Для цього попередньо готується маточний водний розчин у невеликій кількості води, який ретельно розмішується. Для приготування маточного розчину використовується скляний або емальований посуд. Для нанесення фунгіциду використовуються обприскувачі, які забезпечують рівномірне обприскування краплинами оптимального діаметру (30-400 мкм). Для обприскування посівів у період вегетації використовуються штангові тракторні обприскувачі.

Результати проведеної науково-дослідної роботи на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН у 2024-2025 рр. показують: обробка рослин цибулі багатоярусної сорту Борзенка рослин препаратом «Добродій – мікро-М» з фунгі-бактерицидною активністю в період стрілкування забезпечила високий ефект: ступінь стійкості до пероноспорозу склав: через 5 діб після обробки - 7 балів. Через 10 та 15 діб ступінь стійкості не змінився і залишався на рівні 7 балів, тоді як у контролі (без обробки) рослини уражувалися пероноспорозом і ступінь стійкості знизився до 5 балів через 10 і 15 діб у 2024 році та до 5 і 3 балів через 10 і 15 діб у 2025 році відповідно. Отже, у контролі рослини були менш стійкими до ураження пероноспорозом: спостерігалось ураження 51-75% рослин, а у варіанті, де рослини оброблені препаратом «Добродій – мікро-М» з фунгі-бактерицидною активністю, спостерігалось слабе ураження (через 15 діб після обприскування - 11-25% рослин).

Обробка рослин цибулі багатоярусної препаратом «Добродій – мікро-М» з фунгі-бактерицидною активністю у фазу стеблуння сприяла зниженню ураженості хворобами, внаслідок чого відмічене покращення морфолого-біометричних параметрів рослин, зокрема діаметра повітряних цибулинок, які у цього виду використовуються у якості посадкового матеріалу, що, в свою чергу, забезпечило збільшення їх урожайності у сорту Борзенка на 36,4 % у порівнянні до контролю (3,41 т/га при 2,5 т/га у контролі).

На розроблений спосіб до подана заявка на отримання Патенту на корисну модель № u202601933 від 06.04.2026 р.

Висновок. За результатами досліджень доведена ефективність обробки рослин цибулі багатоярусної за вирощування на насінневі цілі препаратом «Добродій – мікро-М» з фунгі-бактерицидною активністю у фазу стрілкування, що покладено в основу розробленого способу вирощування рослинна насінневі цілі.

### Література

1. Kondratenko S., Pozniak O. Expansion of the gene pool of varieties of underutilized vegetable plant species suitable for organic cultivation technologies. Chapter «Agricultural sciences». *Directions for the development of science in the context of global transformations* : Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2025. 836 p. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-562-4>. P. 124-154.
2. Позняк О. В. Цінний вид для вітчизняного овочівництва – цибуля багатоярусна. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах –

- 2024», 13-14 березня 2024 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 3 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. Т. 2. С. 178-184.
3. Яровий Г. І. Основні хвороби овочевих культур та обґрунтування системи захисту їх в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук*. Київ, 2011. 44 с.
  4. Технічні умови ТУ 20.1-19245402-004:2020. Добродій-мікро. Розробники: П. Г. Дульнев, О. П. Дульнев. ТОВ «МБР», 2020.
  5. Позняк О.В., Кондратенко С.І. Адаптивні підходи в селекції малопоширених овочевих рослин (на прикладі *Allium proliferum* Schrad.). *Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Біоадаптаційні технології в агроecosистемах майбутнього»*, м. Одеса, Україна, 27 листопада 2025 року. Одеса: ІКОСГ НААН, 2025. С. 20-22.

УДК 633.521

**Надія Ювчик**

доктор філософії, доцент,  
E-mail: n.o.yuvchuk@nuwm.edu.ua

**Олег Громов**

студент,  
E-mail: hromov\_m25@nuwm.edu.ua

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УКРАЇНІ

Український агросектор проходить через фундаментальну трансформацію. В умовах змін клімату, частих посух і дефіциту опадів агропромисловість дедалі частіше переглядають структуру посівів. За таких умов актуальним завданням стає впровадження до сівозмін адаптованих культур, які здатні забезпечувати стабільні рівні врожайів за ресурсного обмеження, у тому числі вологи впродовж вегетації [1]. Однією з таких невибагливих, адаптивних і технологічно перспективних культур є льон олійний.

Льон олійний є однією з найдавніших і технічних культур, яка має важливе господарське значення завдяки універсальності використання. Насіння льону використовується для виробництва олії, кормів та харчових продуктів, тоді як волокно застосовується у текстильній, паперовій, медичній та будівельній промисловості [2]. Також він є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур, має досить високий рівень рентабельності виробництва [3]. Льон олійний можна вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України завдяки його біологічним властивостям і екологічній пластичності [4].

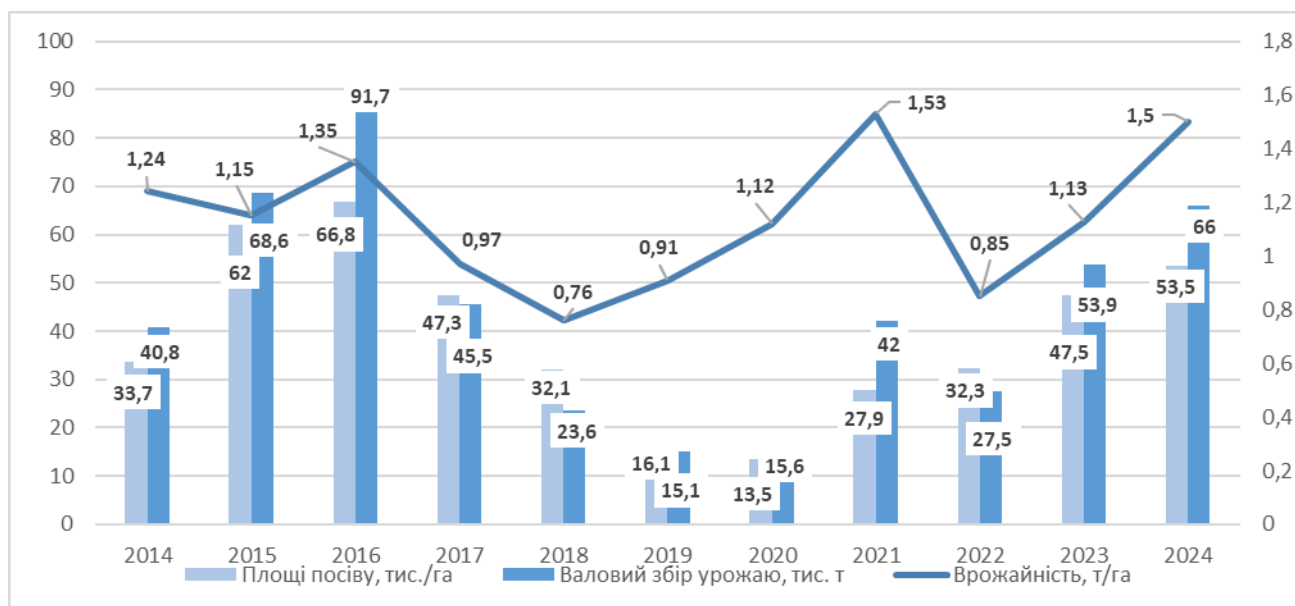
Перевагами вирощування льону олійного є, по-перше, його посухостійкість, що дозволяє отримувати щорічний урожай від 1,2 до 2,5 т/га; по-друге, короткий вегетаційний період (80-105 днів), що дозволяє збирати льон наприкінці липня, і, як результат, він виступає одним із найкращих попередників для озимих зернових культур; по-третє, стійкість до несприятливих погодних і кліматичних умов, зокрема сходи стійкі до весняних заморозків, а сама культура – до обсіпання насіння і вилягання [5]. До того ж, дана культура має просту технологію вирощування, майже не потребує застосування інсектицидів. Тому в

умовах сучасних кліматичних та економічних викликів льонарство набуває нового значення як перспективний напрям розвитку аграрного сектору України.

Проте незважаючи на перелічені переваги олійний льон залишається нішевою культурою, його частка в структурі посівів залишається порівняно незначною, що зумовлено передусім нижчими рівнями врожайності насіння, недостатньо відпрацьованими елементами технології та обмеженою кількістю адаптованих сортів. Та зі збільшенням попиту на екологічно чисту продукцію, розвитком органічного землеробства та активізацією експорту до країн Європейського Союзу поступово підвищується зацікавленість сільгоспвиробників цією культурою.

В Україні протягом останніх десяти років площі під льоном олійним характеризувалися нестабільною динамікою – зростанням до 66,8 тис. га у 2016 р. та зменшенням до 13,5 тис. га у 2020 р (рис. 1). З 2020 року розпочалося стабільне розширення посівів. Позитивна динаміка збереглася і в 2024 році, коли площі льону зросли до 53,5 тис. гаю. Такі коливання зумовлені як кліматичними умовами, так і нестабільністю ринку льону в Україні. Водночас, посіви культури зберігають тенденцію до зростання.

Незважаючи на порівняно невеликі посівні площі, прослідковується зростання валових зборів культури. Отримані результати загалом корелюють із динамікою посівних площ льону. Максимальний обсяг виробництва був отриманий у 2016 році, і становив 91,7 тис. т. за середньої врожайності 1,3 т/га що пов'язано зі збільшенням площ вирощування у центральних та північних регіонах, а також зростанням попиту на органічне насіння.



**Рис. 1. Динаміка виробництва льону олійного в Україні**

Після тривалого спаду у 2017–2020 рр. спостерігається чітка тенденція до відновлення виробництва, що підтверджується збільшенням валового збору до 66,0 тис. т. за середньої врожайності 1,5 т/га у 2024 році та створює передумови для подальшого розвитку льонарської галузі в Україні. Це зумовлено удосконаленням елементів технології, впровадженням більш продуктивних сортів та підвищенням попиту на насіння цієї культури. Разом з тим значні коливання в рівнях урожайності потребує подальшого удосконалення технологій вирощування, адаптації до кліматичних змін та розробки раціонального застосування добрив та біопрепаратів.

Таким чином, Україна має позитивну тенденцію у збільшенні як площ посівів, так і врожайності насіння льону олійного. Підвищення попиту на екологічну продукцію, розвиток органічного землеробства, розширення експортних можливостей та адаптивність культури

до кліматичних змін створюють сприятливі умови для розвитку такої екологічно привабливої та стратегічно важливої культури. Подальший розвиток виробництва льону олійного пов'язаний з удосконаленням технологій вирощування, розширенням переробки продукції та збільшенням експортних можливостей. Це дозволить підвищити ефективність виробництва та зміцнити позиції України на світовому ринку льону.

### Література

1. Зелінський Ю.А. Аналіз сучасного стану та перспектив вирощування льону олійного: Україна в контексті світових змін. *Аграрні інновації*. № 29. 2025. С. 333-341.
2. Горач О. О. Інноваційні напрями використання насіння льону олійного та екологічна безпека харчової продукції. Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в ХХІ столітті : колективна монографія. Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. Ч. 2. С. 593–620.
3. Махно Ю., Товстановська Т., Сагайдак Є. Найцінніша з сільгоспкультур. *Аграрний тиждень*. 2014. № 3-4 (281). С. 52–54.
4. Електронний ресурс]. режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/lonoliynyy-osoblyvosti-vyroshchuvannya> (дата звернення 3.11.2022).
5. Жуйков О.Г., Мельник М.А. Льон олійний в Україні – культура втрачених можливостей. *Таврійський науковий вісник*. № 123. 2022. С. 62-67.

УДК 633.1:631.5

**Ольга ЗЛОТЕНКО,**  
науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с.Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### **ЗАХОДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Територія Західного Лісостепу України зараз стрімко втрачає свій класичний статус зони достатнього зволоження, перетворюючись на арену жорстких кліматичних викликів. Затяжні осінні посухи та аномально теплі зими змушують аграріїв переглядати традиційні технології вирощування озимої пшениці [1]. У цих умовах запорукою продовольчої безпеки регіону стає перехід до адаптивного землеробства: оптимізація строків сівби, використання безплужного обробітку ґрунту для збереження залишків вологи та орієнтація на високоінтенсивні сорти вітчизняної селекції [2].

Оптимізувавши класичну технологію вирощування озимої пшениці шляхом застосування системи комплексного удобрення та біологічно активних препаратів отримали високий показник врожайності за вирощування високопродуктивного сорту Володарка Носівщини – 7,61 т/га. Дозу добрив встановлювали за виносом NPK основною продукцією на формування планової урожайності - 10 т/га. Внесення розрахункової дози добрив (N<sub>207</sub>P<sub>40</sub>K<sub>49</sub>) раціоналізувало витрати на виробництво, а застосування високо інтенсивної системи догляду дозволило максимально наблизитися до отримання планової врожайності. Високо інтенсивна

система догляду за посівами включала комплексне внесення гербіциду, фунгіциду, і інсектициду, ретарданту, мікродобрива та стимулятора росту на II-V етапах органогенезу. Технологія забезпечила 54925 грн/га умовно-чистого доходу та економічний ефект у розмірі 11670 грн/га. Всі заходи що застосовувалися були спрямовані на економію ресурсів, при цьому не втрачаючи можливість отримати максимальний урожай високоякісної продукції.

Важливим показником в дослідженнях стала якість зерна озимої пшениці, яка в значній мірі залежала від генетичних особливостей сорту. Однак, застосування технології дало можливість отримати зерно не нижче II класу якості згідно ДСТУ 3768-2019 і за вирощування решти високопродуктивних сортів такі як: Мелашка, Мазурок, Краєвид і Феєрія. Показник вмісту сирової клейковини в зерні сортів Володарка Носівщини, Феєрія і Креєвид становив 26,6 % у Мелашка -27,2%, у Мазурок - 26,9 %, а формувався він на розрахунковому фоні мінерального живлення. Оскільки клейковина в зерні була вищою на фоні удобрення N<sub>207</sub>P<sub>40</sub>K<sub>49</sub> можна стверджувати, що за вирощування високо продуктивних сортів озимої пшениці якість зерна залежить не лише від генетичних особливостей сорту, але і від кількості внесених добрив.

Одже встановлено, що в умовах Західного Лісостепу на чорноземах звичайних неглибоких слабо гумусованих, озима пшениця здатна давати високі врожаї за умови гнучкого управління мінеральним живленням, застосуванням високоінтенсивного захисту рослин та підбором високопродуктивних сортів.

### Література

1. <https://www.agronom.com.ua/potensial-urozhajnosti-pshenytsi-v-umovah-zminy-klimatu/>
2. <https://agromen.com.ua/uk/interesno-znati/osnovni-pidhodi-do-viroshhuvannya-pshenitsi-v-umovah-zminnogo-klimatu>

УДК 631.816.11

**Марія Крайна**

здобувач 3-го рівня вищої освіти,

Національного університету водного господарства та природокористування,

м. Рівне

E-mail: m.a.kraina@nuwm.edu.ua

### **КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РІДКОГО СТАРТОВОГО ДОБРИВА НА КУКУРУДЗІ: ЛАБОРАТОРНІ ТА ПОЛЬОВІ РЕЗУЛЬТАТИ**

Кукурудза є однією з найвибагливіших рослин до родючості ґрунтів та їх забезпеченості доступними поживними речовинами, тому їй потрібні значно вищі норми мінеральних добрив, ніж іншим зерновим культурам [1]. Питання оптимізації живлення кукурудзи стають все більш актуальними з огляду на тенденції підвищення вартості мінеральних добрив та зростаючі метеорологічні ризики в період після посіву [2]. Для поліпшення мінерального живлення рослин добрива доцільно вносити при проведенні сівби. Таке внесення добрив забезпечує краще укорінення рослин і сприяє підвищенню їх стійкості проти несприятливих умов [3]. Одним із найбільш ефективних і найсучасніших підходів оптимізації живлення рослин сьогодні є використання рідких стартових добрив [4], що дає змогу внести невелику кількість поживних речовин в насінневе ложе одночасно з

сівбою. Така практика поширена в багатьох країнах світу, особливо в США та Канаді [1]. Тому, встановлення оптимальних параметрів забезпеченості культури основними хімічними елементами для наукового обґрунтування та удосконалення технологій вирощування для забезпечення формування високих врожаїв зерна кукурудзи є актуальним завданням аграрної науки і практики [5].

**Метою досліджень** було оцінити ефективність рідких комплексних добрив (РКД), внесених під час сівби кукурудзи, як додаткового джерела фосфору та елемента системи живлення культури за різних кліматичних та ґрунтових умов.

Дослідження було проведено у лабораторних та польових умовах. Лабораторні дослідження проводили на базі НУВГП, а польові дослідження на базі фермерського господарства «МП-Агро». Посів здійснювався у двох повторностях на глибину, що відповідає 5 см у польових умовах, із шириною міжрядь 70 см. Порівнювали варіанти посіву кукурудзи без добрив (контроль), посів із гранульованим добривом НРК та карбамідом (фон), посів із фоном та рідким комплексним (стартовим) добривом.

#### **Результати досліджень.**

У лабораторному досліді, було змодельовано схему польового досліді. Дози внесення добрив було перераховано та зменшено відповідно до досліджуваної площі вегетаційних посудин і відповідало наступним дозам добрив: карбамід 200 кг/га; гранульоване комплексне добриво 7/20/28 – 150 кг/га; РКД 5/20/5 – 25 л/га.

Спостереження вели за дружністю сходів культури. На 7й день контрольний варіант вирізнявся дружністю та швидкістю сходів, де було зафіксовано 94% проростків, коли на решті варіантів схожість складала 63 та 66 %. Проте вже на 9й день якість сходів на контрольному варіанті була незмінна, а 2й та 3й варіант покращили свої показники та все ж не досягли повного відсоткового проростання. Останній варіант, де було внесено і карбамід, і гранульоване та стартове добрива продемонструвало найбільш дружні сходи з найкращою схожістю у 96%.

Отримані дані за масою вегетативної частини рослин свідчать про те, що застосування різних видів добрив сприяють її приросту відносно до контрольного варіанту. Проте застосування лише РКД виявилось найменш ефективним та було рівноцінне до показників на контролі і за масою надземної частини рослин, і за об'ємом кореневої системи. В цілому, варто відмітити, що об'єм кореневої системи на варіантах 2 та 4 показали +23 та +15,4% приросту до контролю; між собою значної різниці не продемонстрували.

З даного досліді слід зробити висновок, що ефективність рідкого стартового добрива як єдиного джерела живлення культури не є достатнім для розвитку навіть на перших етапах. Використання рідких стартових добрив навіть у поєднанні із повним комплексним добривом, що внесене за сприятливих умов вирощування культури (а саме середня температура повітря та ґрунту становила в середньому +20° С; кількість опадів за період 25 днів відповідала 15,2 мм опадів) не забезпечує вираженого позитивного ефекту. Отже, доцільно застосовувати даний вид добрива саме за несприятливих весняних погодних та ґрунтових умов, як допоміжний інструмент, а не основне джерело живлення.

Дану гіпотезу було перевірено у польових умовах, а саме у виробничих посівах господарства ФГ «МП-Агро», що розташоване у с. Немовичі Сарненського району Рівненської області. Регіон характеризується нестійким зволоженням, ризиком перепадів весняних температур та генетично малородючими ґрунтами.

Дослідження проводили протягом 2024-2025 років на дерново-підзолистих ґрунтах. Зібрано дані як по врожайності культури, так і по обліках качанів.

Таблиця 1

## Дані по врожайності кукурудзи, т/га

Рік дослідження	Урожайність за стандартної вологості, т/га		Різниця між варіантами, т/га	НІР <sub>05</sub>
	Без РКД	З РКД		
2024	9,2	9,5	0,3	0,04
2025	6,2	7,0	0,8	0,04

Згідно з отриманими даними щодо рівня врожайності культури відзначимо, що приріст врожайності кукурудзи на варіанті із застосуванням РКД та гранульованого добрива був істотним. Рівень врожайності кукурудзи відносно до фонового варіанту становив +0,3 та +0,8 т/га за два роки досліджень відповідно.

Таблиця 2

## Середні дані по обліку структурних елементів врожаю

№ п/п	Варіант/рік	Середнє за 2 роки		
		Кількість зерен в ряду качана, шт	Маса 1000 зерен, г	Маса зерен з качана, г
1	Без добрив (контроль)	26,5	251,5	106,9
2	N <sub>103</sub> P <sub>30</sub> K <sub>42</sub> (ФОН)	32	215,5	120,4
3	Фон + РКД N <sub>103</sub> P <sub>35</sub> K <sub>42</sub>	31	287,5	133,4

Аналізуючи усереднені дані обліку врожаю, що наведені в таблиці варто зазначити, що маса 1000 зерен та маса зерен з качана на варіанті із внесення повного комплексу добрив є найвищою. Саме це свідчить про ефективність застосування даного поєднання добрив.

Отже, сумісне застосування РКД та гранульованого добрива має свої переваги як у кількості, так і у якості структури врожаю. Проте, застосування РКД не завжди демонструє істотний ефект, оскільки його ефективність залежить як від ґрунтових, так і кліматичних умов вирощування культури.

Наразі питання потребує подальшого дослідження та збору більшої кількості даних для остаточного висновку щодо підтвердження мети досліджень.

## Література

1. Гавілей Є.В. Ефективність застосування стартовий рідких мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи на зерно. Міжнародна науково-практична конференція «Гончарівські читання» присвячена 91-річчю Гончарова Миколи Дем'яновича: тези доп., 25-26 травня 2020 р., Суми/ Сумський національний аграрний університет, Суми, 2020. С84-86.
2. Веремеєнко С. І., Фурманець О. А., Вознюк Н. М., Олійник О. О. Вплив застосування рідких комплексних добрив та сумішей на їх основі на продуктивність кукурудзи в умовах Західного Полісся. Наукові горизонти. 2023. Т. 26, № 4. С. 97.
3. Царенко О. М., Троценко В. І., Жатов О. Г., Жатова Г. І. Рослинництво з основами кормовиробництва: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2015. 384 с.
4. Господаренко Г.М. Агрохімія : посібник. Київ : Сік груп Україна, 2018. 560 с.
5. Асанішвілі Н. М. Оптимізація мінерального живлення гібридів кукурудзи на основі рослинної діагностики. Рослинництво та ґрунтознавство. 2020. № 11(3).

УДК 631.8

**Олександр Кедрун**

здобувач вищої освіти третього рівня,

Національний університет водного  
господарства та природокористування  
м. Рівне

E-mail: o.v.kedrun@nuwm.edu.ua

**ВІЛЬНІ L-АМІНОКИСЛОТИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ЯК ЧИННИКИ  
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ**

Цьогоріч соя знову виявилась однією із основних польових культур в Україні, в тому числі для агрогрунтової зони Західного Полісся. А тому питання моніторингу засобів її врожайності в умовах інтенсивного землеробства не втрачає актуальності. За інформацією Мінагрополітики, в умовах повномасштабного вторгнення в 2022 році українські аграрії зібрали сою з 1,5 млн га, отримавши 3,7 млн. тонн врожаю. Порівняно з мирним 2021 роком, площі під цією культурою збільшились на 4%. У сезоні 2026 через війну у Перській затоці і, як наслідок надзвичайного здорожчання азотних добрив, соя знову стала важливою культурою, на яку с/г виробники покладають великі надії. Соя має унікальну здатність фіксувати безкоштовний (атмосферний) азот за допомогою бульбочкових бактерій [1]. Однак, для ефективної роботи цього симбіозу необхідні сприятливі умови для роботи ферменту - нітрогенази. Соя дуже добре реагує на позакореневе підживлення амінокислотами. Вони є важливим елементом сучасних технологій вирощування цієї культури, які дозволяють отримувати стабільні високі врожаї та забезпечувати продовольчу безпеку України і світу. Амінокислоти - це потужні біостимулятори, які підвищують врожайність та стійкість до біотичних та абіотичних стресів, оскільки вони є будівельним матеріалом для білкових клітин. Основні ефекти, які забезпечують амінокислоти на сої, наступні: зняття гербіцидного та холодового стресу; участь у синтезі хлорофілу і в роботі фотосистем та азотному обміні; забезпечують кращу роботу бульбочок та доступність мікроелементів; покращення показників запилення, зняття стресу від надмірно високих температур, підвищення врожайності (більша кількість бобів на рослині, кращий налив зерна, вища маса тисячі насінин). Найкраще амінокислоти працюють як «страховий» та антистресовий інструмент [3-6].

В сьогоденній час активного відновлення розвитку тваринництва зріс попит на білок, основним джерелом якого у світі залишається соя. При цьому наслідки глобального потепління для Західного Полісся дозволили отримувати досить високі врожаї раніше нехарактерної для регіону цієї сільськогосподарської культури [2]. У зв'язку із цим, дослідження впливу амінокислот на врожайність сої є досить актуальною проблемою для сучасного агровиробництва в умовах Полісся.

Метою дослідження було оцінити ефективність позакореневого застосування екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження на формування врожайності та якості зерна сої в умовах Західного Полісся України за сучасних кліматичних змін. Об'єктом досліджень були процеси формування врожаю сої сереньораннього сорту STINE11N20 (США) на темно-сірих ґрунтах. Предметом досліджень були показники врожайності сої.

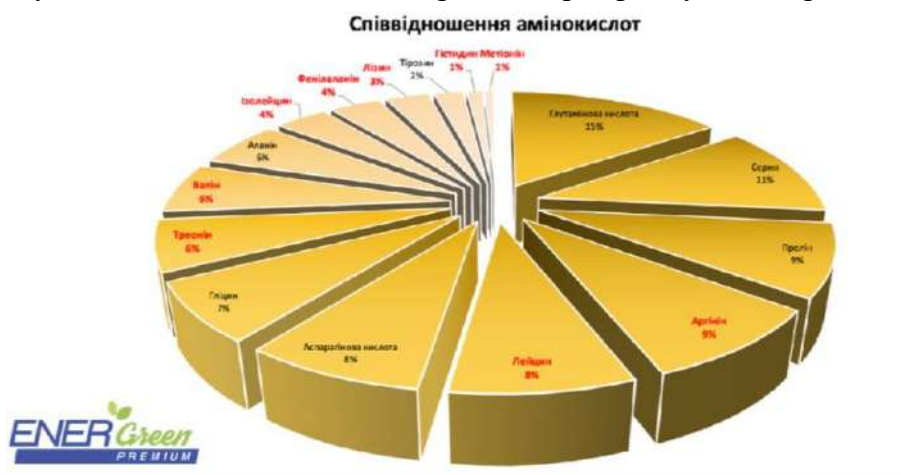
Польові дослідження проводились впродовж 2023 року у польовому досліді ТОВ «Агрохолдинг Зоря» на дослідному полігоні у с. Зоря Рівненського району Рівненської області. Дослідний полігон розташований біля автодороги Рівне-Луцьк за 18 км від обласного центру м. Рівне. Ґрунти на дослідному полігоні – темно-сірі, середнього та важко-суглинкового механічного складу. Вміст гумусу – 3,5-3,9%, рН ґрунту – 5,3-5,7 (слабокислий).

Дослідження проводились на сої сорту STINE11N20 (оригіна́тор – компанія STINE, США). Особливість даного сорту сої: негмо, стійка до діючої речовини трибенурон-метил.

Для дослідів був обраний препарат EnerGreen Premium AMINO вітчизняного виробництва: ТОВ «Агрохім Технології» (Хмельницька область).

*Характеристики препарату EnerGreen Premium AMINO:*

pH – 4,4; густина – 1,11 г/л, наявність Органік-сертифікату, амінограма:



Технологія вирощування сої була класичною, із застосуванням засобів захисту рослин (ЗЗР) та мікродобрих (МКД) для позакореневого живлення. Препарат на дослідній ділянці вносився у фазу завершення цвітіння-початок формування бобів. Результати дослідів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Зміни якісних показників врожаю сої сорту Stine 11N20 в залежності від норми внесення препарату EnerGreen Premium AMINO**

Норма внесення препарату, л/га	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт	Кількість бобів, шт	Кількість зерен в бобах, шт	Білок, %	Врожайність, т/га	Врожайність контроль, т/га	Приріст врожаю, т/га	Відсоток приросту врожаю
0	88-94	2-3	43-50	3	37,0	2,56	2,56	0	0
0,5	89-97	4-6	47-55	3	37,5	2,92	2,56	0,36	14,1%
1,0	93-100	5-12	52-68	3-4	38,1	3,37	2,56	0,81	31,6%
1,5	94-102	7-12	58-73	3-4	38,4	3,41	2,56	0,85	33,2%
2,0	95-104	7-13	59-77	3-4	38,6	3,44	2,56	0,88	34,4%

Нами також були проведені розрахунки економічної ефективності застосування препарату EnerGreen Premium AMINO для позакореневого підживлення сої у фазі завершення цвітіння - формування бобів:

- вартість препарату EnerGreen Premium AMINO – 382 грн/л;
- вартість 1 тонни урожаю сої з вмістом білка 36,0–37,9% – 18 000 грн;
- вартість 1 тонни урожаю сої з вмістом білка 38,0% і більше–18 820 грн.

Результати представлені у таблиці 2.

**Результати економічної ефективності від застосування препарату  
EnerGreen Premium AMINO на сої у фазі завершення цвітіння - формування бобів**

Норма препарату, л/га	Вартість препарату, грн/га	Приріст врожайності, т/га	Вартість приросту врожайності, грн/га	Вміст білка у зерні, %	Доплата за вміст білка, грн/т	Загальна вартість приросту, грн/га
0,5	191	0,36	6 480	37,5	0	6 480
1,0	382	0,81	14 580	38,1	820	15 400
1,5	573	0,85	15 300	38,4	820	16 120
2,0	764	0,88	15 840	38,6	820	16 660

**Висновки:**

1. Використання позакоренево на сої екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження у фазі завершення цвітіння - формування бобів виявилось ефективним.

2. Встановлено, що збільшення норми внесення препарату призводить до збільшення врожайності сої, але динаміка цього збільшення після норми 1,0 л/га уповільнюється.

3. Виявлено, що збільшення норми внесення препарату призводить до збільшення вмісту білка у зерні сої, причому в діапазоні норм препарату 0,5–1,0 л/га отримали зростання динаміки приросту вмісту білка, а в діапазоні 1,0–2,0 л/га спостерігаємо уповільнення динаміки приросту вмісту білка у зерні сої.

4. Всі досліджені норми внесення препарату є економічно ефективними і окупними, а найбільш рентабельні, очевидно, знаходяться в діапазоні 0,5–1,0 л/га. В подальшому, можливо дослідити виявлений діапазон з меншим кроком збільшення норми внесення препарату для виявлення найбільш рентабельної норми.

**Література**

1. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю., Дудка А. А. Вплив погодно-кліматичних параметрів на врожайність зерна сучасних сортів сої в умовах північно-східного лісостепу України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2019. Вип. 109(1). С. 76–83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/tnveconn\\_2019\\_109\(1\)\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/tnveconn_2019_109(1)_14).
2. Polovyy V., Hnativ P., Balkovsky V., Ivaniuk V., Lahush N., Shestak V., Szulc W., Rutkowska B., Lukashchuk L., Lukyanik M., Lopotych N. The influence of climate changes on crop yields in Western Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2021, 11(1), 384–390 p. doi: [https://doi.org/10.15421/2021\\_56](https://doi.org/10.15421/2021_56). URL: <https://www.ujecology.com/articles/the-influence-of-climate-changes-on-crop-yields-in-western-ukraine.pdf>
3. Санін Ю. В., Санін В. А., Санін О. Ю. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Журнал Агроном*. 2015. №4(50). С. 31–33. URL: <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/218-osoblyvosti-pozakorenevoho-pidzhyvlennia-silskohospodarskykh-kultur-mikroelementamy.html> (дата звернення: 03.03.2026).
4. Доломанов О. М. Сучасні мікродобрива та інокулянти від ТОВ НВФ «Агро світ». *Зерно*. 2015. №3(108). С. 194.–195.
5. Veremeenko S., Oleinik O., Furmanets O. Evaluation of the effectiveness of the use of plant growth stimulants on the productivity of agricultural crops. *Journal Sustainable Development*. Varna, 2015. Vol. 4(25). P. 40–44. URL: <https://plus.cobiss.net/cobiss/bg/bg/data/cobib/1277776868>.
6. Польовий В. М., Кулик С. М. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від удобрення та післядії вапнування. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88. Частина 1. С. 60–67.

УДК 001:631.15

**Юрій Фурманець**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач сектору,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с.Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## **СТАН ТРАНСФЕРУ ІННОВАЦІЙ ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ НААН**

Трансфер інновацій Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН є важливим етапом інноваційної діяльності установи. Установою створюється і впроваджує до аграрного сектору економіки значний комплекс інновацій – продуктиві, технологічні, ринкові та управлінські; за напрямками використання це сорти, технології, послуги, консалтинг, економіка, маркетинг.

У науковій установі (ІСГ Західного Полісся НААН) працює 22 наукових співробітників, з них 8 сільськогосподарських експертів дорадників та дорадників з різних напрямків агропромислового виробництва. Науковий потенціал наукової установи становить 1 доктор та 12 кандидатів сільськогосподарських та економічних наук. Науковці розробляють і впроваджують технологічні прийоми вирощування нових сортів та гібридів пшениці озимої, ріпаку озимого, ячменю ярого, сої, кукурудзи, соняшнику, коноплі посівної, методи використання нових регуляторів росту рослин, мікробних препаратів, макро- і мікродобрив. Окрім цього визначають економічну ефективність виробництва продукції рослинництва, що сприяє отриманню максимального прибутку при раціональних витратах виробничих ресурсів.

У 2024-2025 роках в установою виконувалися дослідження 11 програм за 14 завданнями наукових досліджень НААН (ПНД НААН), з яких 3 були фундаментальними.

За результатами досліджень обґрунтовано: наукові основи системи агрохімічних заходів відтворення родючості дерново-підзолистого ґрунту, наукові основи агрозаходів покращення гумусового стану темно-сірого опідзоленого ґрунту в агроценозах, екологічні аспекти землеробства Західного Полісся в сучасних умовах; вивчено основні аспекти ресурсного забезпечення агровиробників Рівненській області та встановлено, що в регіоні спостерігається тенденція до укрупнення сільськогосподарських підприємств за розмірами площ сільськогосподарських угідь, завдяки чому у цих господарствах зростають можливості інноваційно-інвестиційного розвитку, вони широко застосовують кращі вітчизняні та закордонні наукові надбання, які включають новітні технології, сорти і гібриди, техніку, добрива, засоби захисту рослин та інше; розроблена Концепція розвитку землеробства Західного Полісся в умовах змін клімату, в якій узагальнено оцінку стану земельних ресурсів та ефективність їх використання в Рівненській області, визначено основні ризики від зміни клімату для землеробства Західного Полісся та шляхи їх подолання; розроблено раціональні системи обробітку ґрунту і удобрення культур короткоротаційної сівозміни із використанням нетоварної продукції врожаю; розроблено технологію збереження родючості дерново-підзолистого ґрунту за оптимізації біологічного циклу діоксиду карбону у агроценозі короткоротаційної сівозміни; розроблено пропозиції щодо відбору, розробки та реалізації інвестиційних проектів органічного виробництва в Західному Поліссі на основі узагальнення теоретико-методичних засад ефективності інвестування проектів виробництва органічної продукції, проаналізовано сучасний стан розвитку виробництва органічної продукції та ефективність реалізації інвестиційних проектів в органічне виробництво в регіоні;

розроблено систему забезпечення трансферу нових інноваційних продуктів в агропромислове виробництво в умовах Західного Лісостепу України.

Впродовж 2024-2025 років співробітниками установи було апробовано 10 завершених наукових розробок, в т. ч. землеробстві 3, рослинництво 7. Впроваджено 20 наукових розробок в галузях агропромислового виробництва в т. ч. землеробстві 4, рослинництві 16 в 4 агроформуваннях різних форм власності у 3 областях України (Рівненська, Волинська, Хмельницька), на що було укладено 3 договори на науково-консультаційний супровід та передачу інноваційної продукції на суму 2067930 гривні. Впровадження інноваційних проектів з вирощування сільськогосподарських культур у виробництво та науково-консультаційний супровід проводився на площі 5624,4 га.

Надано консультацій 2769, в т.ч. з питань: землеробства 892, рослинництва 1377, зоотехнії 118, аграрної економіки 382. Проведено 2 Всеукраїнські науково-практичні інтернет-конференції, 44 обласних семінари, 4 круглих столів, 2 днів поля. Прийнято участь у виступах: на радіо 6, на телебаченні 5. Видано: рекомендацій 29. Надруковано 21 статтю, прочитано 120 лекцій, проведено навчання 219 фахівців АПК. Організовано показ 8 науково-технологічних (демонстраційних) полігонів, 2 показові ферми. Науковці інституту взяли участь у 23 міжнародних і 3 всеукраїнській конференціях з питань землеробства, рослинництва, екології.

Підрозділи Інституту є базою практики для студентів, магістрів, бакалаврів Національного університету водного господарства та природокористування, Рівненського державного гуманітарного університету за спеціальностями: агрономія, агрохімія, загальна біологія, ентомологія, екологія та охорона навколишнього середовища. В 2025 році на основі результатів досліджень інституту студентами було підготовлено та захищено 2 магістерських та 15 курсових роботи.

Однак для вдосконалення інноваційної діяльності необхідно є оцінка поточного стану та особливостей трансферу інновацій установи.

Дослідження поточного стану трансферу інновацій ІСГ Західного Полісся НААН у 2024 році за видами інноваційного продукту (товар/послуга) показало, що у структурі вартості реалізованої інноваційної продукції установи переважали товари – 71,6 % фінансових надходжень, меншою була частка послуг – 28,4%.

У вартості реалізованого товару (насіння сільськогосподарських культур) за видами угод (ліцензійні/господарські) переважали господарські угоди – 92,1 фінансових надходжень, невеликою була частка ліцензійних угод – 7,9%.

Проведені групування і розрахунки показали, що у розрізі сегменту товарів (насіння сільськогосподарських культур) лідерами за обсягами реалізації були ячмінь ярий – 25,7%, овес – 23,6%, пшениця озима – 17,5%, тритикале озиме – 17,5% та озиме жито – 15,8%.

За формами господарювання споживачів лідерами були товариства з обмеженою відповідальністю – 64,6%, господарства населення (фізичні особи) – 28,0, приватні підприємства – 7,4%.

Отже, проведено аналіз поточного стану трансферу інновацій Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН за основними напрямками і споживачами, що надає можливість подальшого планування, організації і вдосконалення інноваційної діяльності установи.

УДК 631.618:628.477:504

**Алла Прищеп**  
д.с.-г.н., професор, директор  
Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою  
E-mail: a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua

**Олеся Ярошук**  
аспірант,  
Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне  
E-mail: o.v.yaroshchuk@nuwm.edu.ua

## **ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ РІВНЕНСЬКОЇ АЕС ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ КИСЛОТНИХ ҐРУНТІВ**

Проблема деградації та підкислення ґрунтів належить до найбільш актуальних екологічних і агроєкологічних викликів сучасного землеробства, оскільки реакція ґрунтового розчину є одним із визначальних чинників формування родючості ґрунтів, інтенсивності біогеохімічних процесів та ефективності функціонування агроєкосистем [1, 2]. Підвищення кислотності ґрунтового середовища призводить до зниження доступності основних елементів живлення рослин, пригнічення активності ґрунтової мікробіоти, мобілізації токсичних форм алюмінію та важких металів, а також погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту. У результаті суттєво знижується продуктивність сільськогосподарських культур і погіршується екологічна стійкість агроландшафтів. За таких умов особливої актуальності набуває розроблення та впровадження ефективних заходів хімічної меліорації, спрямованих на відновлення оптимальних агрохімічних параметрів ґрунтів [3, 4].

Перспективним напрямом вирішення зазначеної проблеми є використання техногенних матеріалів і промислових відходів, місцевих вапнякових матеріалів які за своїми фізико-хімічними властивостями можуть виконувати функції меліорантів. Це відповідає принципам циркулярної економіки та раціонального природокористування, оскільки дозволяє одночасно зменшити обсяги накопичення відходів і забезпечити покращення агроєкологічного стану деградованих ґрунтів. У цьому контексті значний науковий та практичний інтерес становлять відходи водопідготовки Рівненської атомної електростанції, які можуть розглядатися як потенційне джерело кальцієвмісних сполук для нейтралізації кислотності ґрунтів та підвищення їх екологічної безпеки.

Для дослідження обране підприємство - Рівненська АЕС, що має понад 250 тисяч тон відходів вапняного шламу, які утворилися в результаті виробничих процесів водопідготовки за понад сорок п'ять років експлуатації.

Визначено, що досліджуваний вапняний шлам являє собою кальцієвмісний техногенний матеріал, основним компонентом якого є карбонат кальцію. Крім того, у його складі присутні частинки річкового мулу, грубодисперсні мінеральні включення та комплекс неорганічних макро- і мікроелементів. Реакція водної витяжки матеріалу є лужною (рН = 9,6), що обумовлює його потенційну придатність для нейтралізації кислотності ґрунтів. Об'ємна щільність шламу становить 1,28 т/м<sup>3</sup>. Узагальнена характеристика шламу споруд очищення води як меліоранта кислих ґрунтів представлена в таблиці 1.

На підставі ретроспективних та актуальних статистичних даних, звітів про стан навколишнього середовища рівненської області, результатів агрохімічного обстеження сільськогосподарських ґрунтів, становлено, що в зоні Полісся 81,2% орних земель потребують вапнування, зокрема 18,8% ґрунтів є сильнокислими, 23,1% — середньокислими, 23,8% —

слабокислими та 17,3% — близькими до нейтральних. Лише 16,9% орних земель не потребують проведення хімічної меліорації. У зоні Лісостепу частка ґрунтів, що потребують вапнування, становить 28,9%, тоді як 71,1% мають оптимальні показники кислотності.

Таблиця 1

**Узагальнена характеристика шламу споруд очищення води як меліоранта кислих ґрунтів**

Показник	Значення	Еколого-агрономічне значення
Оксид кальцію, CaO	70–75 %	Основний меліоративний компонент; нейтралізує кислотність ґрунту, покращує агрохімічні властивості та доступність елементів живлення
Глинисті частки	до 15 %	Сприяють поліпшенню структури ґрунту, підвищують вологостримуючу та сорбційну здатність
Вологість, W	30 %	Визначає технологічні особливості зберігання, транспортування та внесення меліоранта
Оксид фосфору (V), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,095 %	Додаткове джерело фосфору для живлення рослин
Оксид калію, K <sub>2</sub> O	0,18 %	Сприяє покращенню водного режиму рослин та підвищенню стійкості до стресів
Оксид натрію, Na <sub>2</sub> O	0,91 %	За надлишку може погіршувати фізичні властивості ґрунту, потребує контролю
Оксид магнію, MgO	0,21 %	Джерело магнію — важливого компонента хлорофілу
Оксид заліза (III), Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,20 %	Джерело мікроелемента заліза для рослин
Свинець (валовий вміст), Pb	32 мг/кг	Потенційно токсичний елемент, потребує екологічного контролю при застосуванні
Арсен, As	2 мг/кг	Токсичний елемент, може накопичуватися у ґрунті та рослинах
Манган (марганець), Mn	1500 мг/кг	Необхідний мікроелемент, але у високих концентраціях може спричинити токсичний вплив
Ртуть, Hg	2,1 мг/кг	Особливо небезпечний токсичний елемент, потребує постійного моніторингу
Цинк (рухомі форми), Zn	23 мг/кг	Важливий мікроелемент, доступний для рослин
Мідь (рухомі форми), Cu	3 мг/кг	Бере участь у ферментативних процесах рослин
Нікель (рухомі форми), Ni	4 мг/кг	У малих кількостях необхідний рослинам, у надлишку може бути токсичним
Кобальт (рухомі форми), Co	5 мг/кг	Важливий для азотфіксуючих мікроорганізмів ґрунту
Свинець (рухомі форми), Pb (рух.)	6 мг/кг	Найбільш екологічно значуща форма свинцю через високу біодоступність для рослин

Найбільші обсяги вапнування здійснювалися у 1980-х роках за державної підтримки, проте з початку 1990-х років масштаби проведення меліоративних робіт суттєво скоротилися. Починаючи з 1993 року через економічну скруту хімічна меліорація ґрунтів скоротилася більше ніж у 2 рази і протягом 1996 – 2009 років проводилася у невеликих обсягах в окремих районах. Недостатні обсяги вапнування не забезпечують компенсації

процесів підкислення ґрунтів, що призводить до погіршення їх агрохімічного стану та зниження продуктивності агроєкосистем.

Проведено розрахунки потреби у вапняному шламi для нейтралізації кислотності ґрунтів Рівненської області. Вони свідчать про значний обсяг меліоративних заходів, необхідних для відновлення оптимальних агрохімічних властивостей земель Полісся.

Для середньокислих ґрунтів (рН 4,6–5,0) рекомендована норма внесення вапняного шламу становить 2,1–3,4 т/га. За наявної площі таких земель в області 4530 га потреба у вапняному шламi складає від 12,3 до 19,9 тис. т. Найбільші обсяги матеріалу необхідні в Сарненському районі, де зосереджено 2220 га середньокислих ґрунтів. Для їх хімічної меліорації потрібно від 7,4 до 12,0 тис. т вапняного шламу, що становить понад 60 % загальнообласної потреби для цієї категорії земель. У межах району найбільші обсяги припадають на Сарненську територію, де необхідно внести 2016–3264 т шламу, а також на Дубровицьку та Рокитнівську території, де потреба становить відповідно 1512–2448 т та 1134–1836 т. Значно менші обсяги характерні для Рівненського та Вараського районів, де загальна потреба складає відповідно 3465–5610 т і 1386–2244 т.

Для дуже кислих ґрунтів (рН менше 4,5) норми внесення вапняного шламу зростають до 4,1–5,5 т/га, що обумовлено необхідністю повнішої нейтралізації надлишкової кислотності та усунення токсичної дії рухомих форм алюмінію і марганцю. Загальна площа таких земель у Рівненській області становить 3720 га, а потреба у вапняному шламi досягає 22,9–30,7 тис. т. Найбільша концентрація сильнокислих ґрунтів також спостерігається у Сарненському районі, де на площі 2100 га необхідно внести від 16,2 до 21,8 тис. т шламу. Це понад 70 % від загальнообласної потреби для дуже кислих ґрунтів. Особливо значні обсяги меліоранту потрібні для Сарненської, Рокитнівської та Дубровицької територій, де потреба становить відповідно 3075–4125 т, 2829–3795 т та 2706–3630 т. У Рівненському районі для нейтралізації кислотності 690 га сильнокислих земель необхідно 2829–3795 т вапняного шламу, тоді як у Вараському районі для 930 га таких ґрунтів – 3813–5115 т.

У цілому для проведення вапнування всіх середньокислих і дуже кислих ґрунтів Рівненської області необхідно від 35,2 до 50,6 тис. т вапняного шламу. При цьому близько двох третин загальної потреби припадає на дуже кислі ґрунти, що свідчить про значну деградацію ґрунтового покриву північних районів області та необхідність першочергового проведення хімічної меліорації саме на цих територіях. Найбільшим споживачем вапняного шламу є Сарненський район, на який припадає понад 23,6–33,8 тис. т матеріалу, або майже 67 % від загальної потреби області. Нами досліджені екологічні вигоди від використання вапняного шламу. Первинним ефектом є зниження кислотності ґрунту за рахунок нейтралізації іонів водню та алюмінію, що сприяє підвищенню показника рН до оптимальних для сільськогосподарських культур значень. Це, у свою чергу, покращує агрохімічні властивості ґрунту, знижує токсичність рухомих форм алюмінію та марганцю і підвищує доступність фосфору, кальцію та магнію.

Другим рівнем екологічної вигоди є утилізація промислових відходів АЕС, що дозволяє зменшити площі їх накопичення, знизити ризики вторинного забруднення довкілля та скоротити потребу у видобутку природних вапнякових матеріалів. Таким чином формується замкнений ресурсний цикл, що відповідає принципам циркулярної економіки.

Третій рівень вигоди проявляється у зменшенні антропогенного навантаження на екосистеми: скорочується кількість відходів, зменшується вуглецевий слід, пов'язаний з видобутком і транспортуванням традиційних меліорантів, а також підвищується стійкість агроландшафтів до деградаційних процесів. Сукупно ці ефекти забезпечують як екологічну, так і соціально-економічну доцільність застосування відходів АЕС у якості меліорантів за умови дотримання нормативів безпеки.

Отримані розрахунки підтверджують, що застосування вапняного шламу є одним із ключових заходів підвищення родючості кислих ґрунтів Рівненщини, забезпечення

ефективного використання мінеральних добрив та стабілізації продуктивності агроecosистем Полісся, відповідає принципам циркулярної економіки, оскільки передбачає повторне залучення побічних продуктів промисловості до господарського обігу, зменшує обсяги відходів, скорочує потребу у видобутку первинної сировини для вапнування та сприяє більш раціональному використанню природних ресурсів.

### Література

1. Ткаченко М. А., Кондратюк І. М., Борис Н. Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів : монографія. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. 318 с.
2. Веремеєнко С. І., Фурманець О. А., Піддубняк В. А., Кондратюк М. Ефективність застосування вапнякового шламу в якості меліоранту на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті Західного Полісся України. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки. Рівне, 2018. Вип. 2. С. 88–96.
3. Рекомендації щодо покращення родючості кислих ґрунтів шляхом вапнування, розроблення систем сівозмін, удобрення та захисту рослин / М. І. Зінчук та ін. Маневичі, 2015. С. 30.
4. Ефективність місцевих вапнякових добрив в умовах Рівненської області / М. О. Клименко та ін. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2(66). С. 11–17.

УДК 338.434

**Микола Лук'яник**

к.е.н, завідувач сектором економіки,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків,

E-mail: lukyanik@ukr.net

### РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Досить привабливим протягом останніх років для здійснення інвестицій стало органічне виробництво сільськогосподарської продукції. Загальна площа країни, її сільськогосподарські угіддя, географічне положення та зручне розміщення відносно потенційних міжнародних ринків – все це сприяє для розвитку органічного ринку та поширення органічного сільського господарства.

До війни Україна посідала 22-те місце в світі та 13-е в Європі за площею сільськогосподарських угідь зайнятих під органічним виробництвом, а темпи зростання українського органічного виробництва були в 5,4 рази вищі ніж в країнах Європи та майже в 5 разів вищі ніж в світі. З 2003 р. до 2019 р. площі сільськогосподарських органічних угідь в Україні зросли в 2,8 рази до максимальних 468,0 тис. га. В наступні роки відслідковувалось невелике зменшення даних угідь, а в 2022 р. – площі скоротились майже вдвічі до 263, 6 тис. га. Загалом з 2003 р. до 2023 р. площі сільськогосподарських органічних угідь зросли в 2,8 рази, а кількість сертифікованих товаровиробників в 5,6 рази, хоча середні розмір господарства скоротився майже в два рази, наближаючись до європейських показників.

За даними оприлюдненого звіту Європейської Комісії щодо імпорту органіки до ЄС Україна посіла 3 місце серед 123 країн за обсягами поставок органічної продукції до Європейського Союзу у 2024 р. Після помітного падіння обсягів експорту в 2023 р.

український органічний сектор демонструє позитивну динаміку. У 2024 р експорт органічної продукції з України до ЄС збільшився на 17,4% і досяг 203,9 тис. тонн, що становить 7,7% від загального імпорту органіки до ЄС.

На кінець 2024 р. в Рівненській області було 15 операторів органічного виробництва, що є п'ятим показником серед восьми областей Західної України. За розмірами сільськогосподарських угідь з органічним та перехідним статусом область перебувала на третьому місці. Порівнюючи в динаміці показники розвитку органічного виробництва в областях Західної України, слід відмітити, що Рівненська область на другому місці після Тернопільської за приростом органічних сільськогосподарських угідь порівняно з 2016 р. та на другому місці після Волинської області за збільшенням кількості операторів органічного виробництва.

Станом на кінець 2025 р. за інформацією сертифікаційного органу ТОВ «Органік стандарт» на території Рівненської області виробництвом та заготівлею органічної продукції займались 24 суб'єктів господарювання. Найпоширенішим проектами, що реалізуються є виробництво органічної продукції рослинництва – 15 проектів, 8 проектів сертифіковані у сфері зовнішньоекономічної діяльності, 3 в переробці, заготівля дикорослих продуктів – 4 проекти, аквакультура – 1 проекти, бджільництво – 1 проект та виробництво органічних добрив – 2 проекти.

Важливим чинником розвитку органічного виробництва в Рівненській області стала підтримка з обласного бюджету в рамках «Комплексної програми розвитку агропромислового комплексу Рівненської області». Цією програмою передбачається компенсацію понесених витрат суб'єктом господарювання із проведення сертифікації з органічного виробництва і переробки в розмірі фактичних витрат, але не більше 30 тис. грн. (40 тис. грн. залежно від року) на один суб'єкт господарювання. В 2018-2019 рр. загальні суми компенсації становили по 120 тис. грн на рік, в 2020 р. збільшилися до 248,8 тис. грн, в 2021 р. – до 296,4 тис. грн., в 2022 р. – 192,0 тис. грн., в 2023 р. – 267,7 тис. грн., в 2024 р. – 241,2 тис. грн. а в 2025 заплановано 300 тис. грн

В сучасних умовах адміністративно-територіальної реформи важливим є впровадження проектів органічного виробництва в територіальних громадах. Проект «Розвиток органічного ягідництва в територіальних громадах», що впроваджується консорціумом у складі «Органік Лайф» (Німеччина) та «РСН Трейд» (Україна) у співпраці з Національним університетом водного господарства та природокористування забезпечив інтеграцію місцевого бізнесу з науково-освітньою сферою. Завдяки проекту було сертифіковано 15 га в Острозькому районі, які зайняті під вирощування органічної малини. Також з'явилась можливість будівництва цеху швидкої заморозки ягід.

Таким чином, органічне виробництво, не дивлячись на війну, залишається важливою альтернативою традиційному аграрному виробництву. Регіональні переваги органічного виробництва формуються переважно завдяки сприятливим природокліматичним умовам виробництва дефіцитної на національному і світовому ринках або якіснішої органічної продукції. Для впровадження інвестиційних проектів органічного виробництва і перероблення такої продукції більше значення мають регіональні і місцеві джерела та умови інвестування. Рівненська область як регіон Західного Полісся має сприятливі природокліматичні умови для виробництва продукції рослинництва, скотарства, лісівництва, бджолярства, овочівництва та інших видів економічної діяльності.

### Література

1. The World of Organic Agriculture: Statistic and Emerging Trends 2024. URL: [https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1747-organic-world-2024\\_light.pdf](https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1747-organic-world-2024_light.pdf).

УДК 631.811.98:633.853.494:631.147(477.4)

**Віктор Щербачук**

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: v.m.shcherbachuk@nuwm.edu.ua

**Оксана Олійник**

к.с.-г.н., доцент,

E-mail: o.o.oleinik@nuwm.edu.ua

**Алла Кучерова**

ст. викладач,

E-mail: a.v.kucherova@nuwm.edu.ua

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

## ОСОБЛИВОСТІ АГРОХІМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

Сучасний етап розвитку аграрного сектору Лісостепу України вимагає переходу до екологічно безпечних технологій через прогресуючу деградацію ґрунтів та кліматичні зміни. Органічне вирощування ріпаку озимого (*Brassica napus L.*) є високорентабельним напрямом, проте воно суворо обмежене заборонами використання синтетичних азотних добрив та хімічних пестицидів. Ріпак є культурою високого виносу елементів живлення та чутливою до фітопатогенів і шкідників. Тому оптимізація системи біоагрохімічного забезпечення та захисту в межах чинних сертифікаційних стандартів набуває особливої актуальності.

Питання живлення та захисту хрестоцвітних культур за органічної системи досліджували вітчизняні вчені, зокрема В. В. Іванів та М. І. Капштик [1]. Вони зазначають, що формування високої продуктивності ріпаку можливе лише за умови збалансованого поєднання мікробіологічних препаратів та природних мінералів. Разом з тим, особливості синхронізації етапів сертифікації, агрохімічних обробок та динаміки формування врожайності в умовах нестабільного зволоження Лісостепу потребують додаткового вивчення [2].

Мета дослідження – обґрунтувати елементи системи агрохімічного забезпечення, екологічно безпечного захисту та порівняти показники врожайності ріпаку озимого за традиційного та органічного виробництва в зоні Лісостепу.

Органічне виробництво ріпаку озимого в Україні регламентується Законом № 2496-VIII [3] та стандартами, еквівалентними Регламентом ЄС № 2018/848. Першим етапом є проходження перехідного періоду (конверсії), який для однорічних та дворічних культур триває не менше 24 місяців до посіву. Сертифікацію здійснюють акредитовані органи (наприклад, «Органік Стандарт») [4]. Усі агрохімікати, що вносяться, повинні бути включені до Переліку дозволених речовин для використання в органічному сільському господарстві.

Ріпак озимий потребує значної кількості азоту восени та на етапі відновлення весняної вегетації. Оскільки мінеральний азот заборонений, основним джерелом живлення в Лісостепу виступає попередник (чорний пар або сидерат – вика, горох) та внесення компостованого гною (до 20–25 т/га), який пройшов сертифікаційний контроль на відсутність залишків антибіотиків [1].

Сучасна схема агрохімічного забезпечення та захисту ріпаку складається з таких взаємопов'язаних етапів:

1. Передпосівна обробка насіння та мобілізація фосфору. Для покращення стартового живлення та розвитку кореневої системи застосовують фосфоритне борошно або сирий

калійний мінерал патенткалі (150–200 кг/га). Насіння інокулюють біопрепаратами на основі *Azotobacter chroococcom* та фосфатмобілізуючих бактерій *Bacillus megaterium* (наприклад, «Поліфункціональний біокомплекс»), що підвищує засвоєваність валового фосфору з ґрунту на 18–22% [2].

2. Осіннє та весняне підживлення. Для компенсації дефіциту азоту та сірки навесні дозволено використовувати сертифіковані органічні добрива на основі курячого посліду промислового компостування (напр., «Гранфос», «Органік-баланс») у нормі 0,5–1,0 т/га [4]. Обов'язковим є позакореневе внесення біологічного бору (препарати типу «Органік-Бор») у фазу розетки (осінь) та бутонізації (весна) в нормі 1,0–1,5 л/га для запобігання дуплистості кореня та покращення цвітіння.

3. Біологічний захист від хвороб. Проти снігової плісняви, пероноспорозу та альтернаріозу в умовах помірного зволоження Лісостепу ефективним є превентивне застосування біофунгіцидів на основі *Trichoderma harzianum* та *Bacillus subtilis* (препарати «Фітоспорин-М», «Триходермін») з нормою витрати 2,0–3,0 л/га [2]. За екстремального розвитку хвороб допускається використання мідьвмісних препаратів (гідроксид міді), але з обмеженням чистої міді до 4 кг/га на рік.

4. Найбільшу загрозу для ріпаку в Лісостепу становлять хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд та прихованохоботник. Хімічні інсектициди повністю виключені [3]. Захист базується на використанні біоінсектицидів на основі природних авермектинів (продуценти гриба *Streptomyces avermitilis* – «Актофіт», «Актоцид» у дозі 1,5–2,0 л/га) та ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis* («Бітоксібацилін»). Для відлякування шкідників під час цвітіння ефективно діють препарати на основі олії нім (азадирахтин) та калійного мила, які безпечні для бджіл, що є критично важливим для сертифікації [4].

Проведені дослідження в умовах Лісостепу виявили суттєві розбіжності у формуванні структури та фінальних показників урожайності залежно від технологічної моделі [1, 2]. За традиційної (інтенсивної) технології вирощування, яка базується на внесенні мінеральних добрив ( $N_{120}P_{90}K_{90}$ ) та повному хімічному пестицидному навантаженні, середня врожайність ріпаку озимого становить 3,6–4,2 т/га. Головними факторами високої продуктивності є інтенсивний стартовий ріст культури, швидке весняне наростання вегетативної маси за рахунок легкодоступних форм азоту та миттєвий стоп-ефект хімічних інсектицидів.

В умовах органічного землеробства рівень урожайності є нижчим і стабілізується в межах 2,2–2,6 т/га (зниження на 35–40% відносно інтенсивного контролю) [2]. Основними лімітуючими чинниками є: уповільнене вивільнення азоту з органічних матриць у ранньовесняний період через низьку температуру ґрунтів; втрати частини листового апарату від прихованохоботника на етапах, коли біологічні інсектициди мають нижчу швидкість дії через температурні обмеження; менша кількість стручків на рослині та знижена маса 1000 насінин (на 8–12%).

Проте економіко-екологічний аналіз показує, що прямі виробничі витрати на закупівлю сертифікованих біопрепаратів та природних мінералів є на 20–25% нижчими, ніж на хімічні аналоги [4]. Зниження врожайності повністю нівелюється світовим трендом ціноутворення: преміальна надбавка на сертифікований органічний ріпак на європейському ринку становить 40–60% [3], що забезпечує рівень рентабельності органічної технології на рівні 65–70%, проти 45–50% за традиційного вирощування.

Отже, агрохімічне забезпечення та захист органічного ріпаку в Лісостепу України потребує чіткого дотримання сертифікаційних регламентів. Попри зниження фізичної врожайності на 35–40% порівняно з традиційною технологією, біологічна модель забезпечує вищу економічну ефективність завдяки цінній премії. Баланс живлення досягається через сидерацію, внесення сертифікованих компостів, інокуляцію бактеріями та позакореневі обробки органо-мінеральними комплексами.

## Література

1. Іванів В. В., Капштик М. І. Особливості живлення хрестоцвітних культур за умов органічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 4. С. 23–29.
2. Мельник О. А. Агроекологічне обґрунтування вирощування ріпаку озимого в Центральному Лісостепу України. *Землеробство та добрива*. 2023. Т. 12, № 2. С. 45–52.
3. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 р. № 2496-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 41. С. 312.
4. Органічне виробництво в Україні: сертифікація, технології, маркетинг : навч. посіб. / за ред. П. В. Дорошенка. Київ : Аграрна наука, 2022. 240 с.

УДК 632.7:634.75:551.583(477.81)

**Тетяна Солодка,**

к.с.-г. н, доцент,

**Олександр Мороз,**

к.с.-г. н, доцент,

**Дмитро Опанасюк,**

здобувач вищої освіти,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

E-mail: t.m.solodka@nuwm.edu.ua

### ЗМІНА ЕНТОМОФЛОРИ *Fragaria* × *ananassa* Duch. ЗАЛЕЖНО ВІД ЗМІНИ КЛІМАТУ В УМОВАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Суниця садова (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) належить до найбільш поширених ягідних культур в Україні та має важливе господарське значення завдяки високим смаковим якостям, харчовій цінності та значному попиту серед населення. Культура характеризується високою продуктивністю, проте водночас є чутливою до дії комплексу біотичних і абіотичних чинників навколишнього середовища [1]. Значний вплив на продуктивність насаджень суниці має фітосанітарний стан агроценозу, який формується під впливом видового складу ентомофауни та умов довкілля [2].

У сучасних умовах глобальних кліматичних змін відбувається суттєва трансформація структури ентомофлори ягідних культур. Підвищення середньорічної температури повітря, зміна режиму опадів, збільшення кількості посушливих періодів та частоти екстремальних погодних явищ істотно впливають на життєдіяльність комах-фітофагів і корисної ентомофауни. Для Рівненської області останніми роками характерними є теплі зими, ранній початок весняної вегетації та тривалі періоди літньої спеки, що створює сприятливі умови для розвитку та поширення багатьох видів шкідників [3,4].

Кліматичні зміни безпосередньо впливають на біологію комах. Підвищення температури прискорює обмінні процеси в організмі фітофагів, скорочує тривалість ембріонального та личинкового розвитку, а також сприяє збільшенню кількості поколінь за один вегетаційний період. М'які зимові умови забезпечують кращу перезимівлю зимуючих стадій шкідників, що призводить до швидкого відновлення та зростання їх популяцій навесні. У результаті цього підвищується рівень шкодочинності комах і зростає ризик втрати врожаю.

Серед найбільш поширених шкідників суниці в умовах Рівненської області значне поширення мають малиново-суничний довгоносик (*Anthonomus rubi* Herbst.), суничний кліщ (*Phytonemus pallidus* Banks), попелиці, трипси та слимаки. Одним із найбільш небезпечних фітофагів є суничний кліщ, який пошкоджує молоді листки, пригнічує ріст рослин, викликає деформацію листкової пластинки та суттєво знижує врожайність. За умов теплої та сухої погоди чисельність кліщів різко зростає, а ослаблені рослини стають більш уразливими до ураження грибними та бактеріальними хворобами.

Важливу небезпеку для насаджень становлять трипси, чисельність яких останніми роками має тенденцію до зростання. Це пов'язано з дефіцитом вологи та тривалими періодами високих температур у літній період. Трипси пошкоджують квітки та плоди суниці, що призводить до погіршення товарних і смакових якостей ягід. Крім того, вони можуть бути переносниками окремих фітопатогенів. Високі температури також сприяють активному розвитку попелиць, які висмоктують клітинний сік із рослин та є переносниками вірусних інфекцій. Масове розмноження попелиць викликає пригнічення росту рослин, деформацію листків та зниження фотосинтетичної активності.

Окрему проблему становить поява або збільшення чисельності нетипових для регіону видів фітофагів. Унаслідок потепління клімату відбувається поступове розширення ареалів окремих теплолюбних комах, які раніше не були характерними для умов Полісся. Це створює нові фітосанітарні ризики та ускладнює систему захисту ягідних культур. Водночас зміни клімату негативно впливають не лише на шкідливу ентомофауну, але й на корисних комах — ентомофагів та запилювачів. Скорочення чисельності природних ворогів шкідників порушує екологічну рівновагу агроценозу та сприяє неконтрольованому зростанню популяцій фітофагів.

За таких умов особливого значення набуває проведення систематичного фітосанітарного моніторингу насаджень суниці. Регулярне обстеження агроценозів дозволяє своєчасно виявляти зміни у видовому складі ентомофауни, визначати економічний поріг шкодочинності та прогнозувати розвиток шкідників. Важливим напрямом сучасного захисту рослин є впровадження інтегрованих систем контролю чисельності фітофагів, які передбачають поєднання агротехнічних, біологічних та екологічно безпечних методів захисту.

Перспективним є застосування біологічних препаратів, ентомофагів, феромонних пасток та технологій, спрямованих на збереження природного біорізноманіття агроценозів. Важливе значення має дотримання сівозмін, оптимізація систем удобрення, мульчування ґрунту, регулювання режиму зволоження та використання стійких сортів суниці. Такі заходи сприяють підвищенню адаптивності рослин до стресових умов середовища та зменшенню рівня поширення шкідників.

Важливим наслідком кліматичних змін є також зміщення фенологічних строків розвитку як рослин, так і шкідливих організмів. Ранній початок весняної вегетації суниці сприяє більш ранній активізації фітофагів, що часто призводить до порушення синхронності між розвитком рослин та природних ентомофагів. Унаслідок цього ефективність природного біологічного контролю знижується, а шкідники отримують перевагу у формуванні чисельності популяцій. Крім того, тривалі посушливі періоди та високі температури послаблюють фізіологічний стан рослин суниці, знижують їхню стійкість до пошкоджень та сприяють накопиченню стресових факторів у агроценозі.

Також спостерігається зростання ризику формування резистентності шкідників до окремих інсектицидів та акарицидів через частіше застосування хімічних засобів захисту рослин. Це потребує впровадження адаптивних систем інтегрованого захисту, які базуються на чергуванні препаратів із різними механізмами дії, використанні біологічних методів контролю та проведенні постійного моніторингу ентомофауни. Екологізація систем захисту

суниці є важливою умовою збереження біорізноманіття та стабільності агроєкосистем у сучасних умовах кліматичних трансформацій.

Таким чином, зміна кліматичних умов у Рівненській області суттєво впливає на структуру ентомофлори насаджень суниці садової. Підвищення температури та зміна режиму зволоження сприяють активізації розвитку та поширенню окремих видів фітофагів, підвищенню їх шкодочинності та формуванню нових фітосанітарних ризиків. У сучасних умовах особливо актуальним є вдосконалення систем моніторингу та інтегрованого захисту рослин із урахуванням екологічних особливостей регіону та тенденцій кліматичних змін.

### Література

1. Білик М. О. Сільськогосподарська ентомологія : підручник. Київ : Урожай, 2019. 520 с.
2. Федоренко В. П., Покозій Й. Т. Шкідники ягідних культур та заходи захисту. Київ : Колобіг, 2020. 304 с.
3. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 2021. 744 с.
4. Журавель І. О. Вплив кліматичних змін на фітосанітарний стан агроценозів України // Вісник аграрної науки. 2022. № 4. С. 35–41.

УДК 631.582:631.86/87:620.952(477.82)

**Галина Крупко**

к.с.-г.н., головний інженер-грунтознавець,

Рівненський регіональний центр державної установи

«Інститут охорони ґрунтів України»,

с. Шубків

E-mail: [rivne\\_grunt@ukr.net](mailto:rivne_grunt@ukr.net)

## БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Для розвитку землеробства питання економії енергії та пошуку її альтернативних джерел є одним із головних, вирішення яких може стабілізувати розвиток цієї фундаментальної галузі народного господарства. Тому оцінка будь-яких агротехнічних заходів та систем застосування добрив у тому числі повинна базуватися на балансі поновлюваної та непоновлюваної енергії. Саме такий підхід лежить в основі оцінки біоенергетичної ефективності вирощування сільськогосподарських культур [1–3].

Результати оцінки біоенергетичної ефективності вирощування основних сільськогосподарських культур показали, що в цілому ефективність вирощування більшості культур зростала з 1991 по 2015 роки (табл. 1).

Проведеними нами дослідженнями було встановлено, що найвищою енергетична ефективність була відмічена при вирощуванні пшениці озимої та жита озимого, де  $K_{ee}$  коливається у межах 2,9–6,9 та 2,6–4,9 відповідно. Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції ( $K_{ee}$  (ОП) та основної і побічної продукції в сумі ( $K_{ee}$  (ОП+ПП) для пшениці озимої показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної продукції до суми основної та побічної продукції становить 55 %.

Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції ( $K_{ee}$  (ОП)) та основної і побічної продукції в сумі ( $K_{ee}$  (ОП+ПП) для жита озимого показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної

продукції до суми основної та побічної продукції становить 55–123 %. При цьому максимальні показники ефективності вирощування характерні для цих культур за умов заробки побічної продукції у ґрунт у вигляді органічного добрива.

Таблиця 1

**Коефіцієнт біоенергетичної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, К<sub>еє</sub>**

Район	Сільськогосподарська культура													
	пшениця озима		жито озиме		ячмінь ярий		овес		кукурудза на зерно		ріпак озимий		соя	
	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП	К <sub>еє</sub> -ОП	К <sub>еє</sub> -ОП+ПП
1988-1990 р.р.														
Березнівський	4,9	11,0	4,6	10,3	3,6	6,3	2,7	4,7	2,6	7,4	1,7	4,1		
Гоцанський	6,3	14,3	4,3	9,6	4,0	6,9	3,5	6,1	5,0	13,9	1,8	4,3		
Дубровицький	5,2	11,7	4,6	10,4	3,3	5,7	3,1	5,4	4,4	12,2	1,2	2,8		
Рокитнівський	4,2	9,6	3,8	8,5	3,3	5,7	2,6	4,5	2,9	8,1	1,3	3,0		
1991-1995 р.р.														
Березнівський	4,5	10,1	4,4	9,8	3,3	5,7	2,6	4,6	1,8	5,1	0,4	0,8		
Гоцанський	6,2	14,1	4,9	9,2	4,0	7,0	3,0	5,2	3,0	8,3	1,2	2,9		
Дубровицький	4,5	10,2	4,5	10,1	3,0	5,2	2,7	4,7	6,1	17,2	0,8	1,9		
Рокитнівський	3,5	8,0	3,9	8,8	2,5	4,4	2,2	3,8	1,7	4,8	0,8	1,9		
1996-2000 р.р.														
Березнівський	2,8	6,3	3,0	6,8	1,6	2,7	1,9	3,2	1,1	3,0	0,3	0,8		
Гоцанський	4,9	11,1	3,5	7,9	2,7	4,6	2,1	3,7	4,2	11,7	1,3	3,0		
Дубровицький	4,1	9,3	3,4	7,6	1,9	3,3	1,9	3,2	0,0	0,0	0,1	0,1		
Рокитнівський	2,9	6,5	2,9	6,4	1,6	2,8	1,4	2,4	1,7	4,9	0,1	0,3		
2001-2005 р.р.														
Березнівський	3,2	7,3	3,3	7,4	2,1	3,7	1,9	3,3	0,8	2,4	0,6	1,5		
Гоцанський	5,4	12,1	4,2	9,3	3,3	5,7	2,5	4,4	4,8	13,4	1,5	3,5		
Дубровицький	4,2	9,5	3,6	8,0	2,8	4,9	2,1	3,6	0,0	0,0	0,1	0,3		
Рокитнівський	3,0	6,8	3,6	8,1	2,5	4,4	2,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0		
2006-2010 р.р.														
Березнівський	3,3	7,4	2,6	5,8	1,7	2,9	1,4	2,4	1,0	2,7	1,3	3,0	0,0	0,1
Гоцанський	5,6	12,8	3,8	8,4	3,0	5,3	2,3	4,1	5,1	14,4	3,0	7,1	0,2	0,4
Дубровицький	3,6	8,2	2,8	6,3	0,8	1,3	0,8	1,3	1,9	5,4	0,3	0,8	0,0	0,0
Рокитнівський	3,1	7,1	2,8	6,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2011-2015 р.р.														
Березнівський	4,2	9,4	3,5	7,9	2,3	4,0	2,3	4,0	2,0	5,5	2,1	5,0	0,3	0,7
Гоцанський	6,9	15,5	5,2	11,6	4,1	7,1	4,1	7,1	5,0	14,0	3,0	7,0	0,5	0,9
Дубровицький	3,8	8,7	4,3	9,7	0,5	0,8	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Рокитнівський	2,8	6,5	2,6	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції (К<sub>еє</sub> (ОП)) та основної і побічної продукції в сумі (К<sub>еє</sub> (ОП+ПП)) для ячменю ярого та вівса показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної продукції до суми основної та побічної продукції становить 40–42 %.

Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції (К<sub>еє</sub> (ОП)) та основної і побічної продукції в сумі (К<sub>еє</sub> (ОП+ПП)) для кукурудзи на зерно показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної продукції до суми основної та побічної продукції становить 63–64 %.

Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції (К<sub>еє</sub> (ОП)) та основної і побічної продукції в сумі (К<sub>еє</sub> (ОП+ПП)) для ріпаку озимого показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної

продукції до суми основної та побічної продукції становить 58–87 %.

Таким чином, досягнути максимальних показників ефективності вирощування жита озимого, пшениці озимої, вівсу та кукурудзи на зерно можливо за умови заробки побічної продукції у ґрунт у вигляді органічного добрива.

Різниця між фактичними значеннями коефіцієнта енергетичної ефективності та його нормативним значенням ( $K_{ee}=1$ ) показали, що вирощування сої в зоні Полісся є абсолютно енергетично неефективним, вирощування ріпаку озимого – ефективне лише в окремі роки (у останній період досліджень, для ячменю ярого відмічено невисоку ефективність його вирощування, яка в окремі роки є енергетично збитковою (табл. 2).

Таблиця 2

Різниця фактичного  $K_{ee}$  та нормативного  $K_{ee}$

Район	Сільськогосподарська культура													
	пшениця озима		жито озиме		ячмінь ярий		овес		кукурудза на зерно		ріпак озимий		соя	
	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП	$K_{ee}$ -ОП	$K_{ee}$ -ОП+ПП
1988-1990 р.р.														
Бережнівський	3,87	10,03	3,61	9,30	2,60	5,27	1,67	3,66	1,62	6,37	0,73	3,13		
Гоцанський	5,31	13,30	3,29	8,63	2,99	5,94	2,51	5,12	3,96	12,92	0,80	3,30		
Дубровицький	4,15	10,67	3,62	9,35	2,28	4,70	2,10	4,39	3,35	11,23	0,16	1,76		
Рокитнівський	3,25	8,61	2,80	7,52	2,28	4,70	1,59	3,51	1,87	7,08	0,26	2,00		
1991-1995 р.р.														
Бережнівський	3,45	9,06	3,35	8,75	2,28	4,70	1,64	3,60	0,80	4,05	-0,65	-0,16		
Гоцанський	5,21	13,05	3,85	8,15	3,00	5,96	2,01	4,24	1,96	7,30	0,20	1,86		
Дубровицький	3,49	9,20	3,50	9,10	1,98	4,19	1,67	3,65	5,14	16,20	-0,21	0,88		
Рокитнівський	2,53	7,00	2,94	7,82	1,54	3,42	1,16	2,75	0,72	3,82	-0,21	0,88		
1996-2000 р.р.														
Бережнівський	1,78	5,29	2,03	5,78	0,56	1,72	0,85	2,22	0,07	1,99	-0,66	-0,20		
Гоцанський	3,92	10,14	2,54	6,93	1,65	3,62	1,12	2,70	3,18	10,73	0,25	2,00		
Дубровицький	3,12	8,33	2,41	6,64	0,91	2,32	0,85	2,22			-0,95	-0,88		
Рокитнівський	1,87	5,49	1,88	5,42	0,59	1,78	0,36	1,38	0,73	3,85	-0,88	-0,71		
2001-2005 р.р.														
Бережнівський	2,22	6,29	2,29	6,38	1,13	2,72	0,91	2,32	-0,16	1,36	-0,39	0,46		
Гоцанський	4,35	11,10	3,17	8,34	2,26	4,67	1,50	3,36	3,76	12,40	0,45	2,46		
Дубровицький	3,18	8,46	2,59	7,04	1,83	3,92	1,07	2,60			-0,88	-0,71		
Рокитнівський	1,99	5,76	2,63	7,14	1,54	3,42	1,20	2,83						
2006-2010 р.р.														
Бережнівський	2,26	6,40	1,59	4,82	0,68	1,92	0,40	1,43	-0,05	1,68	0,25	2,00	-0,97	-0,93
Гоцанський	4,64	11,76	2,76	7,42	2,03	4,28	1,34	3,09	4,14	13,40	1,98	6,11	-0,82	-0,62
Дубровицький	2,61	7,18	1,81	5,30	-0,25	0,30	-0,25	0,30	0,93	4,43	-0,67	-0,20		
Рокитнівський	2,12	6,06	1,80	5,26	-0,74	-0,54	-0,74	-0,54						
2011-2015 р.р.														
Бережнівський	3,16	8,42	2,54	6,93	1,30	3,00	1,30	3,00	0,96	4,51	1,08	3,97	-0,67	-0,33
Гоцанський	5,86	14,50	4,17	10,60	3,07	6,08	3,07	6,08	3,97	12,95	1,95	6,03	-0,55	-0,09
Дубровицький	2,82	7,65	3,31	8,66	-0,53	-0,18	-0,53	-0,18					-0,99	-0,98
Рокитнівський	1,84	5,45	1,63	4,90										

Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції ( $K_{ee}$  (ОП)) та основної і побічної продукції в сумі ( $K_{ee}$  (ОП+ПП)) для пшениці озимої показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної продукції до суми основної та побічної продукції становить 55 %.

Порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності, розрахованих із врахуванням виходу основної продукції ( $K_{ee}$  (ОП)) та основної і побічної продукції в сумі ( $K_{ee}$  (ОП+ПП)) для ячменю ярого та вівса показують, що приріст показника коефіцієнта біоенергетичної ефективності основної продукції до суми основної та побічної продукції становить 40–42 %.

Таким чином, досягнути максимальних показників ефективності вирощування жито озимого, пшениці озимої, вівса та кукурудзи на зерно можливо за умови заробки побічної продукції у ґрунт у вигляді органічного добрива.

Різниця між фактичними значеннями коефіцієнта енергетичної ефективності та його нормативним значенням ( $K_{ee}=1$ ) показали, що вирощування сої в зоні Полісся є абсолютно енергетично неефективним, вирощування ріпаку озимого – ефективно лише в окремі роки (у останній період досліджень, для ячменю ярого відмічено невисоку ефективність його вирощування, яка в окремі роки є енергетично збитковою).

**Висновки:** Результати оцінки біоенергетичної ефективності вирощування основних сільськогосподарських культур показали, що в цілому ефективність вирощування більшості культур зростала з 1991 по 2015 роки.

Проведеними нами дослідженнями було встановлено, що найвищою енергетична ефективність була відмічена при вирощуванні пшениці озимої та жита озимого, де  $K_{ee}$  коливається у межах 2,9–6,9 та 2,6–4,9 відповідно.

## Література

1. Теслюк П. С., Полоцький М. Я., Власно М. Ю. Морфологічна та біологічна характеристика картоплі. *Насінництво картоплі*. Біла Церква : 200. С. 12–25.
2. Ільчук Р., Оліфер Ю., Костирко І. Економічна ефективність нової органо-мінеральної системи удобрення під картоплею. *Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій* : матеріали міжн. наук.-пркт. форуму, 18–20 вересня 2013 р. Львів, 2013. С. 87–92.
3. Волкогон В. В., Бердніков О. М., Дімова С. Б. та ін.. Засвоєння культурними рослинами поживних речовин за впливу мікробних препаратів. *Вісник Харківського національного аграрного ун-ту ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»*. 2012. № 3. С. 84–89.

УДК 633.15:631.95

**Микола Лук'яник**

к.е.н, завідувач сектором економіки,

Інститут сільського господарства Західного Полісся,

с. Шубків

E-mail: lukyanik@ukr.net

**Тетяна Колесник,**

к.с.-г.н, доцент,

**Микола Швець,**

аспірант,

Національний університет водного  
господарства та природокористування,

м. Рівне

## ГОСПОДАРСЬКО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Орієнтація сільськогосподарських підприємств на вирощування експортоорієнтованих сільськогосподарських культур спричинила різкі зміни у структурі посівних площ. У Західному Лісостепу і Західному Поліссі за останні десятиліття швидкими

темпами відбувається розширення площ посівів таких високомаржинальних культур, як кукурудза на зерно, ріпак озимий, соя і соняшник. Зокрема, якщо у Рівненській області кукурудзу на зерно у всіх категоріях господарств у 2010 році вирощували на площі 16,0 тис. га, що відповідало 6,6% у структурі посіву, то у 2020 році – на 80 тис. га, а частка у структурі становила 28,3% [1].

Впровадження інтенсивних культур без достатньо обґрунтованої системи удобрення може поглиблювати деградаційні процеси, погіршення якісного стану земельних ресурсів, які залучені до сільськогосподарського обороту, що зумовлює необхідність комплексної еколого-економічної оцінки як для забезпечення прибутковості вирощуваної культури, так і раціонального використання ґрунту [2]

Традиційно контроль за збалансованістю землекористування щодо родючості ґрунту провадиться шляхом оцінки агрохімічних показників перед початком та наприкінці ротації сівозміни, балансу органічної речовини та елементів живлення за цей період [3]. Однак наразі сівозміни в класичному розумінні дотримуються рідко, оскільки структура площ змінюється більшою мірою залежно від кон'юнктури ринку. Економіка продовжує залишатися головним визначальним фактором менеджменту сільськогосподарського виробництва [4]. У таких умовах методичні підходи, які застосовуються в процесі моніторингу за родючістю ґрунтів у сівозміні, переважно є малоприматними [5].

У сучасних умовах основним джерелом поповнення органічної речовини ґрунту є кореневі і пожнивні рештки та побічна рослинницька продукція. Рослинні рештки сільськогосподарських культур наразі розглядаються в усьому світі як важливий ресурс відтворення органічної речовини і збереження функціональних властивостей ґрунту в агроценозах, як ключовий фактор для стійкого сільськогосподарського виробництва.

З огляду на це, наряду з оцінкою економічних показників вирощування сільськогосподарської культури зростає актуальність питання участі конкретної культури у формуванні родючості ґрунтів, що може бути визначено через рівень показників балансу гумусу і поживних елементів

Мета досліджень полягала у вивченні динаміки площ посіву, врожайності та валових зборів зерна кукурудзи у взаємозв'язку із застосуванням добрив та балансами елементів живлення і гумусу в ґрунті для прогнозування агроекологічних наслідків її вирощування.

Кукурудза на зерно наразі займає одне з провідних місць у структурі посівних площ Рівненської області, але площа її посіву не є сталою по роках і постійно варіює залежно від кон'юнктури ринку (табл. 1). У середньому за 2022-2024 роки вона висівалася на площі 65,8 тис. га, але по роках порівняно із середньою змінювалась в межах від -11,7 до +14,3%.

Таблиця 1

**Площі посіву, врожайність та валові збори зерна кукурудзи у сільськогосподарських підприємствах Рівненської області впродовж 2022-2024 років**

Роки	Площа посіву, тис. га	Урожайність, т/га	Валовий збір зерна, тис. т
2022	75,2	76,9	578,3
2023	58,1	90,6	526,7
2024	64,0	95,3	610,3
Середнє за 2022-2024 рр.	65,8	86,9	571,8

**Джерело:** розраховано за даними офіційного веб-сайту Державної служби статистики України

Урожайність зерна за три досліджувані роки послідовно збільшувалась і зросла з 76,9 т/га у 2022 р. до 90,6 т/га у 2023 р. та 95,3 т/га у 2024 р., або відповідно на 17,8 і 23,9%, а в

середньому за три роки склала 86,9 т/га. Валові збори зерна кукурудзи по роках змінювались від 527,7 до 610 тис. т як від площі посіву, так і врожайності. Зокрема, у 2022 році кукурудзу на зерно вирощували на 75,2 тис. га, а у 2024 році – на 64,0 тис. га, але врожайність склала відповідно 76,9 і 95,3 т/га, завдяки чому у 2024 році валовий збір був на 5,5% більшим.

Комплексну оцінку впливу окремих культур найбільш доступно і доволі об’єктивно можна провести за їх внеском у формування балансів гумусу та поживних елементів у ґрунті.

Аналіз даних статистичної звітності щодо застосування добрив під кукурудзу на зерно підприємствами впродовж 2022–2024 років (табл. 2) засвідчив, що в середньому за три роки на 1 га посіву вносили 1,02 т органічних добрив та 162 кг д.р. мінеральних. Найбільша кількість мінеральних добрив – 202 кг/га д.р. була внесена у 2023 році, тоді як у 2022 і 2024 роках вносили відповідно 158 і 125 кг/га д.р. NPK. Науково обґрунтоване співвідношення між азотом, фосфором і калієм в системі удобрення кукурудзи на зерно має становити 1,0 : 0,5 : 1,0, проте в дійсності оптимальним між N і P – 1,0 : 0,6 і 1,0 : 0,5, воно було відповідно у 2023 і 2024 роках, а між азотом і калієм по роках змінювалося від 1,0 : 0,1 до 1,0 : 0,3, тобто не відповідало рекомендованому через недостатню кількість внесених калійних добрив.

Таблиця 2

**Внесення добрив під кукурудзу на зерно у сільськогосподарських підприємствах Рівненської області у 2022–2024 рр.**

Роки	Органічні добрива, т/га	Мінеральні добрива						
		N	P	K	NPK	співвідношення		
						N	P	K
2022	0,62	104	23	31	158	1,0	0,2	0,3
2023	1,21	122	67	13	202	1,0	0,6	0,1
2024	1,23	94	14	17	125	1,0	0,5	0,2
середнє	1,02	107	35	20	162	1,0	0,3	0,2

Джерело: розраховано за даними офіційного веб-сайту Державної служби статистики України

Співставлення кількості елементів живлення, які залучаються у колообіг «ґрунт – добриво – рослина» з їх відчуженням з ґрунту впродовж вегетаційного періоду дозволяє встановити їх баланс у ґрунті (табл. 3). За показниками балансу можна судити про досконалість прийнятої системи удобрення, прогнозувати зміну поживного режиму ґрунтів та за необхідності розробляти рекомендації для його оптимізації зміною кількості внесення різних видів добрив та співвідношення між ними.

Таблиця 3

**Формування господарського балансу елементів живлення у ґрунтах сільськогосподарських підприємств за вирощування кукурудзи на зерно, середнє за 2022–2024 роки**

Елементи живлення	Відчуження, кг/га			Надходження, кг/га				Повернуто в ґрунт з побічною продукцією, % від виносу	Баланс	
	зерно	побічна продукція	разом	органічні добрива	мінеральні добрива	побічна продукція	разом		кг/га	інтенсивність, %
N	165	104	269	5	107	104	216	38	-53	80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	50	41	91	3	35	41	79	46	-12	87
K <sub>2</sub> O	32	226	258	6	20	226	252	88	-6	98

Джерело: розраховано за даними офіційного веб-сайту Державної служби статистики України

Кукурудза на зерно характеризується одними з найбільших у рослинництві показниками виносу елементів живлення з ґрунту на формування врожаю. Дані, наведені у таблиці 3, свідчать, що у середньому за 2022–2024 роки у підприємствах Рівненської області за її вирощування господарський винос азоту становив 269 кг/га, фосфору – 91 кг/га і калію – 258 кг/га, що в сумі складало 618 кг/га (табл. 4).

Таблиця 4

**Показники балансу гумусу в ґрунті за вирощування кукурудзи на зерно, середнє за 2022–2024 роки**

Новоутворений гумус (т/га) за					Втрати гумусу від мінералізації, т/га	Баланс, т/га
кореневі рештки	поверхневі рештки	побічна продукція	органічні добрива	разом		
1,59	0,38	2,03	0,04	4,04	1,56	2,48

З мінеральними і органічними добривами та листково-стебельною масою надходження в ґрунт азоту, фосфору і калію становило відповідно 216; 79 і 252 кг/га і забезпечило їх баланс відповідно -53; -12; -6 кг/га за його інтенсивності 80–98%. З усіх джерел найбільша кількість поживних елементів у ґрунт надходила за рахунок використання на удобрення побічної продукції кукурудзи. З нею поверталось 38% азоту, 46% фосфору і 88% калію, винесених з ґрунту на формування врожаю. Сумарно з побічною продукцією в ґрунт поверталось 371 кг/га NPK, що становило 60% від їх відчуження з урожаєм.

За вирощування кукурудзи на зерно її листково-стебельна маса, як правило, подрібнюється зернозбиральними комбайнами і рівномірно розподіляється на поверхні поля з подальшим зароблянням у ґрунт в якості добрива. Розрахунки показали, що у середньому за 2022–2024 роки за вирощування кукурудзи в ґрунті сільськогосподарських підприємств надходило 13,8 т/га побічної продукції, яка була дуже важливим джерелом поповнення запасів органічної речовини. Аналіз статей балансу гумусу в ґрунті за вирощування кукурудзи засвідчив, що позитивний баланс гумусу забезпечувався навіть за рахунок поверхнево-кореневих решток, внаслідок гуміфікації яких утворювалось 1,97 т гумусу за його мінералізації впродовж вегетації культури 1,56 т/га. Заробляння в ґрунт листково-стебельної маси забезпечувало додаткове надходження 2,03 т/га новоутвореного гумусу. Сумарна його кількість з усіх джерел становила 4,04 т/га, що сприяло формуванню додатного балансу – +2,48 т/га. Не зважаючи на те, що наведені розрахунки проведені згідно офіційних методик, слід враховувати, що реальна кількість новоутвореного гумусу залежить від наявності в ґрунтах сприятливих для гуміфікації органічних речовин умов: оптимальних реакції ґрунтового розчину, водного, температурного, поживного режимів складу мікрофлори та інших характеристик.

**Висновки.**

1. У середньому за 2022-2024 роки площа посіву кукурудзи на зерно у сільськогосподарських підприємствах Рівненської області становить 65,8 тис. га, врожайність – 86,9 т/га, валовий збір зерна – 571,8 т/га.

2. На 1 га посіву в середньому вносили 1,02 т гною і N<sub>105</sub>P<sub>35</sub>K<sub>20</sub> із співвідношенням між ними 1,0:0,3:0,2, за рекомендованого 1,0:0,5:1.

3. Кукурудза, як дуже високоінтенсивна та високоврожайна культура із врожаєм зерна і відповідної кількості листково-стебельної маси у середньому виносила з ґрунту 618 кг/га NPK, але завдяки використанню її нетоварної фітомаси на удобрення у ґрунт поверталось 38% винесеного азоту, 46% – фосфору і 88% калію, що сприяло формуванню слабodefіцитного балансу фосфору і калію та середньodefіцитного – азоту.

4. Вирощування кукурудзи на зерно сприяє розширеному відтворенню запасів вуглецю у ґрунті. Розрахунки показали, що навіть без використання на удобрення побічної вегетативної маси кількість новоутвореного гумусу за рахунок кореневих і поверхневих рослинних решток перевищувала його мінералізацію. За використання на удобрення листково-стебельної маси формувалася додатній баланс гумусу – +2,48 т/га за його витрати внаслідок мінералізації 1,56 т/га.

#### Література

1. Дані офіційного веб-сайту Державної служби статистики України за 2022-2024 роки.
2. Оптимізація удобрення та родючість ґрунту у сівозмінах: моногр. / за ред. А.С. Заришняка. Київ: Аграрна наука, 2015. 208 с.
3. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт–рослина / за ред. А.І. Фатєєва, В.П. Самохвалової. Харків: КП «Міськдрук», 2012. 146 с.
4. Brus Arnold H. Concepts in Crop Rotations. Agricultural Science / Ed. by Godwin Aflakpui. Intech Open, 2012. P. 29–31. DOI: <https://doi.org/10.5772/35935>
5. До проблеми аналітичної оцінки ефективності мінеральних добрив та екологічних обмежень їх норм: моногр. / за ред. О.В. Харченка, М.Г. Собка. Суми: Університетська книга, 2016. 31 с.

УДК 635.52:631.589.2:631.83

**Майборода Христина**  
асистент, здобувач PhD рівня,

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

E-mail: h.a.maiboroda@nuwm.edu.ua

### ВПЛИВ ДОДАТКОВОГО КАЛІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ САЛАТУ ЛИСТОВОГО ТА РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ АКВАПОННОЇ СИСТЕМИ

В умовах сучасних викликів, пов'язаних із воєнними діями, скороченням площ придатних для сільськогосподарського використання земель та погіршенням стану ґрунтових ресурсів, зростає потреба у впровадженні ресурсоефективних технологій виробництва продовольства. Одним із перспективних напрямів є аквапоніка - інтегрована система вирощування риби та рослин, яка забезпечує раціональне використання води й поживних речовин у межах єдиного виробничого циклу.

Ефективність аквапонічних систем значною мірою залежить від забезпечення рослин необхідними елементами живлення. Особливе значення для листових овочевих культур має калій, який бере участь у регуляції водного режиму, фотосинтезі, транспорті асимілянтів та формуванні врожаю. Водночас у більшості аквапонічних систем його вміст є недостатнім для реалізації продуктивного потенціалу рослин.

Серед калійвмісних сполук для додаткового живлення рослин найбільш перспективним є сульфат калію ( $K_2SO_4$ ), який не порушує азотний баланс системи та не містить хлоридів, потенційно небезпечних для водних організмів. Тому вивчення впливу додаткового калійного живлення на продуктивність як рослинної, так і рибної складових аквапонічної системи є актуальним науковим завданням.

Метою дослідження було оцінити вплив додаткового калійного живлення шляхом внесення сульфату калію на продуктивність салату листового, ріст сома кларієвого та функціонування аквапонічної системи.

Дослід проводили у двох паралельних аквапонічних лініях - контрольній та експериментальній. У контрольному варіанті рослини використовували лише поживні речовини, що надходили з продуктами життєдіяльності риби. В експериментальній лінії до водного середовища додатково вносили сульфат калію ( $K_2SO_4$ ) у концентрації  $0,5 \text{ г/дм}^3$ .

Об'єктами дослідження були салат листовий та сом кларієвий (*Clarias gariepinus*). Упродовж експерименту здійснювали контроль гідрохімічних показників води, аналіз ростових і біохімічних характеристик рослин, а також оцінювали продуктивність рибної складової системи. Для оцінки впливу додаткового калійного живлення на функціонування аквапонічної системи проводили контроль гідрохімічних показників води та спостереження за розвитком її біологічних компонентів. Аналіз отриманих даних дав змогу простежити зміни у водному середовищі та визначити особливості використання калію в системі «риба–рослина–вода».

Результати дослідження показали, що внесення сульфату калію ( $K_2SO_4$ ) у концентрації  $0,5 \text{ г/дм}^3$  сприяло збільшенню вмісту калію у воді до  $110 \text{ мг/дм}^3$ . Наприкінці експерименту його концентрація становила  $55,2 \text{ мг/дм}^3$ . Зниження показника на  $54,8 \text{ мг/дм}^3$  свідчить про активне залучення калію до фізіологічних процесів, пов'язаних із ростом і розвитком організмів аквапонічної системи.

Дослідження азотного режиму виявило суттєві відмінності між варіантами. В експериментальній лінії вміст амонійного азоту ( $NH_4^+$ ) становив  $1,63 \text{ мг/дм}^3$ , тоді як у контрольній -  $4,53 \text{ мг/дм}^3$ . Концентрація нітратного азоту дорівнювала  $6,4 \text{ мг/дм}^3$  проти  $30,4 \text{ мг/дм}^3$  у контролі, що може бути пов'язано з інтенсивнішим використанням азотних сполук рослинами за умов додаткового калійного живлення.

Закономірним наслідком внесення  $K_2SO_4$  стало підвищення концентрації сульфатів до  $269,5 \text{ мг/дм}^3$ . Одночасно вміст фосфатів в експериментальному варіанті досягав  $15,6 \text{ мг/дм}^3$ , тоді як у контрольному становив  $13,1 \text{ мг/дм}^3$ . Такі зміни можуть бути пов'язані з активізацією біохімічних і мікробіологічних процесів у системі.

Оцінка фізико-хімічних характеристик водного середовища показала, що значення рН у контрольній лінії перебували в межах  $7,7-8,4$ , а в експериментальній —  $7,9-8,6$ . Це може свідчити про певні зміни буферних властивостей води під впливом додаткового мінерального навантаження. Температурний режим залишався стабільним в обох варіантах і коливався від  $17,4$  до  $21 \text{ }^\circ\text{C}$ , що відповідало сприятливим умовам вирощування сома кларієвого.

Показники загальної мінералізації води також відрізнялися між варіантами дослідження. У контрольній лінії вони знизилися з  $576$  до  $498 \text{ ppm}$ , тоді як в експериментальній лінії досягали  $2300 \text{ ppm}$  із подальшим зменшенням. Це свідчить про поступове використання внесених мінеральних елементів, зокрема калію, компонентами аквапонічної системи.

Результати дослідження засвідчили, що додаткове калійне живлення позитивно вплинуло на ріст і продуктивність салату листового. У рослин експериментального варіанта довжина надземної частини збільшилася з  $53$  до  $71 \text{ см}$ , об'єм кореневої системи - з  $20$  до  $65 \text{ мл}$ , а врожайність досягла  $3,50 \text{ кг/м}^2$  проти  $2,04 \text{ кг/м}^2$  у контролі, що відповідає приросту на  $71,2\%$ . Отримані дані свідчать про важливу роль калію у регуляції водного режиму рослин, переміщенні поживних речовин та активізації ферментативних процесів.

Позитивні зміни були відзначені й за біохімічними показниками. Вміст вітаміну С у рослинах експериментальної лінії становив  $25 \text{ мг/100 г}$ , тоді як у контрольній —  $20 \text{ мг/100 г}$ , що може вказувати на підвищення антиоксидантного потенціалу продукції. Водночас концентрація хлорофілу а зросла з  $0,74$  до  $0,79 \text{ мг/г}$ , а хлорофілу b — з  $1,54$  до  $1,65 \text{ мг/г}$ .

Отримані значення відповідають типовим показникам для аквапонічного вирощування [3] та свідчать про більш інтенсивний перебіг фотосинтетичних процесів.

Дослідження нітратного режиму рослин показало, що в експериментальному варіанті основна частина нітратів накопичувалася в кореневій системі, де їх вміст становив 2300 мг/кг. У контрольній лінії розподіл нітратів між коренями та надземною масою був більш рівномірним. Такий характер накопичення може свідчити про особливості транспорту азотних сполук у рослині та потенційне зменшення їх вмісту в листовій продукції.

Аналіз якості водного середовища показав, що всі досліджувані показники перебували в межах значень, рекомендованих для вирощування сома кларієвого (*Clarias gariepinus*) згідно з літературними джерелами [1,2]. Це дає підстави вважати, що умови експерименту були сприятливими для життєдіяльності риби, а встановлені відмінності між варіантами обумовлені саме впливом додаткового калійного живлення.

За однакових початкових умов утримання, де середня маса риби становила 70 г/особину, щільність посадки - 19 особин на басейн, а загальна кількість використаного корму - 1710 г у кожному варіанті, було проведено оцінку продуктивності сома кларієвого.

Наприкінці досліду середня маса однієї особини в експериментальній лінії досягла 152 г, тоді як у контрольній - 105 г, що відповідає приросту на 44,8%. Сумарна біомаса риби збільшилася з 1330 до 2886 г, тоді як у контролі вона становила 1995 г. Таким чином, додатковий приріст біомаси склав 893 г або 57,3%.

Ефективність використання корму також була вищою в експериментальному варіанті. Коефіцієнт конверсії корму (FCR) зменшився з 2,51 до 1,1, що свідчить про краще засвоєння кормових ресурсів. Питома швидкість росту (SGR) становила 1,36 %/добу проти 0,71 %/добу в контрольній лінії, що відповідає збільшенню показника на 91,2%.

Отримані результати підтверджують, що внесення сульфату калію в концентрації 0,5 г/дм<sup>3</sup> не спричиняло негативного впливу на фізіологічний стан сома кларієвого та забезпечувало кращі показники його росту, зберігаючи стабільність функціонування аквапонічної системи.

Водночас встановлено суттєве підвищення продуктивності салату листового, що проявлялося у збільшенні врожайності, покращенні морфометричних показників та біохімічного складу рослин. Це свідчить про ефективність використання калійвмісних сполук для оптимізації мінерального живлення в аквапоніці.

Таким чином, застосування сульфату калію є перспективним підходом до підвищення продуктивності як рослинної, так і рибної складових аквапонічної системи без порушення її екологічної рівноваги.

Подальші дослідження були спрямовані на вивчення вищих концентрацій сульфату калію з метою встановлення оптимальних доз для забезпечення максимальної продуктивності біологічних компонентів аквапонічної системи.

### Література

1. Peteri A., Moth-Poulsen T., Kovacs E., Toth I., Woynarovich A. African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) production with special reference to temperate zones: A manual. Budapest : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015. 93 p.
2. Bregnballe, J. A guide to recirculation aquaculture – An introduction to the new environmentally friendly and highly productive closed fish farmin systems. Rome., FAO and Eurofish International Organisation, 2022. 107 p.
3. Taiz L. and Zeiger E. (2010) Plant Physiology. 5th Edition, Sinauer Associates Inc., Sunderland, 782 p.

УДК: 631.363:658.78

**Олена Налобіна**

д.т.н., професор кафедри агроінженерії,

**Микола Голотюк**

к.т.н., доцент кафедри агроінженерії,

**Андрій Марчук**

студент спеціальності агроінженерія,

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

E-mail: m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua

## АНАЛІЗ РОБОТИ МОБІЛЬНИХ НАВАНТАЖУВАЧІВ У ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСАХ АГРОПІДПРИЄМСТВ

Сучасний розвиток агропромислового комплексу характеризується постійним збільшенням обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, що потребує вдосконалення логістичних процесів на всіх етапах її переміщення, зберігання та реалізації. Ефективність функціонування агропідприємств значною мірою залежить від організації внутрішньогосподарської логістики, яка охоплює транспортування, навантаження, розвантаження, складування та підготовку продукції до подальшого використання або реалізації. Важливу роль у цих процесах відіграють мобільні навантажувачі, які забезпечують механізацію значної кількості вантажно-розвантажувальних операцій та сприяють підвищенню продуктивності праці.

Сучасні агропідприємства працюють в умовах високої конкуренції та постійного зростання витрат на енергетичні ресурси, паливо та технічне обслуговування машин. У таких умовах особливої актуальності набуває питання раціонального використання навантажувальної техніки. Значна частина виробничих витрат пов'язана саме з виконанням допоміжних транспортно-логістичних операцій, які не створюють безпосередньо доданої вартості продукції, але є необхідними для забезпечення безперервності технологічних процесів. Недостатня ефективність роботи навантажувачів може призводити до простоїв транспортних засобів, накопичення продукції на виробничих майданчиках, порушення ритмічності роботи елеваторів, зерноховищ, тваринницьких комплексів та інших виробничих об'єктів.

Особливого значення мобільні навантажувачі набувають у період збирання врожаю, коли необхідно забезпечити швидке переміщення значних обсягів зерна, кормів, добрив та інших матеріалів. У цей період будь-які затримки в логістичних процесах можуть призвести до значних економічних втрат. Крім того, сучасні аграрні підприємства дедалі частіше використовують багатофункціональні складські комплекси, де необхідно виконувати різноманітні операції з вантажами різних типів. Це вимагає використання універсальної навантажувальної техніки, здатної ефективно працювати в обмеженому просторі та забезпечувати високу продуктивність.

Аналіз сучасних досліджень свідчить, що мобільні навантажувачі є важливим елементом транспортно-логістичних систем агропідприємств. Дослідники відзначають, що підвищення ефективності їх роботи може бути досягнуто шляхом удосконалення конструкції машин, оптимізації маршрутів переміщення, застосування сучасних систем моніторингу та автоматизованого управління. Особлива увага приділяється телескопічним навантажувачам, які завдяки своїй універсальності здатні виконувати широкий спектр технологічних операцій. Також значний інтерес викликає впровадження цифрових технологій, що

дозволяють контролювати технічний стан машин, аналізувати продуктивність їх роботи та своєчасно планувати технічне обслуговування.

Об'єктом дослідження є мобільні навантажувачі, які використовуються в логістичних процесах агропідприємств. Предметом дослідження виступають показники ефективності їх роботи під час виконання вантажно-розвантажувальних операцій у складських і виробничих умовах. Для дослідження застосовано методи системного аналізу, порівняння технічних характеристик навантажувальної техніки, оцінювання продуктивності транспортно-логістичних процесів та аналізу експлуатаційних показників машин.

На сучасних агропідприємствах найбільшого поширення набули фронтальні, телескопічні та вилкові навантажувачі. Кожен із цих типів техніки має свої особливості застосування. Фронтальні навантажувачі відзначаються високою продуктивністю під час роботи з сипкими матеріалами, такими як зерно, комбікорми, силос або добрива. Телескопічні навантажувачі характеризуються універсальністю та можливістю роботи на значній висоті, що особливо важливо під час завантаження складів, ангарів та транспортних засобів великої місткості. Вилкові навантажувачі широко використовуються для переміщення тарованих вантажів, палетованої продукції та різноманітних матеріалів у складських приміщеннях.

Дослідження показують, що ефективність роботи мобільних навантажувачів значною мірою залежить від організації логістичних процесів. Навіть високопродуктивна техніка може працювати неефективно за умови неправильного планування маршрутів руху, недостатньої координації роботи транспортних засобів або нераціонального розміщення вантажів. Одним із найважливіших напрямів підвищення ефективності є мінімізація холостих переміщень навантажувачів та скорочення часу очікування під час виконання операцій.

Сучасні телематичні системи дають можливість здійснювати постійний моніторинг роботи навантажувачів. Вони дозволяють контролювати витрати пального, тривалість робочих циклів, інтенсивність навантаження на вузли машини, а також визначати місцезнаходження техніки в режимі реального часу. Використання таких систем сприяє зниженню експлуатаційних витрат, підвищенню надійності техніки та покращенню організації виробничих процесів.

Важливою тенденцією останніх років є впровадження елементів автоматизації та цифровізації в роботу мобільних навантажувачів. Сучасні машини оснащуються електронними системами керування, датчиками навантаження, системами стабілізації та автоматичного позиціонування робочих органів. Це дозволяє підвищити точність виконання операцій, покращити умови праці операторів та зменшити ризик виникнення аварійних ситуацій. Особливо перспективним напрямом є інтеграція навантажувачів у єдині цифрові логістичні системи підприємства, що забезпечує координацію роботи всіх транспортних і складських засобів.

Проведений аналіз свідчить, що використання сучасних мобільних навантажувачів дозволяє суттєво підвищити ефективність логістичних процесів агропідприємств. Найбільший ефект досягається за умови комплексного підходу, який передбачає правильний вибір типу техніки, оптимізацію виробничих процесів, використання сучасних систем моніторингу та впровадження цифрових технологій управління.

### Література

1. Голотюк М. В., Налобіна О. О., Пилипака Т. С., Бундза О. З., Шимко А. В. Система дистанційного керування та моніторингу технічного стану мобільного комплексу машин. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, № 4, 2025. С. 241–245.

2. Кравчук В. І. Науково-випробувальні дослідження сільськогосподарської техніки і технологій: розвиток і диверсифікація. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2018. 240 с.
3. Сорока В.С., Дорошук В.О., Голотюк М.В., Пилипака Т.С., Валецька О.В. Моделювання логістичних систем агропромислових комплексів. Вісник НУВГП, серія: Технічні науки. – Рівне: НУВГП, 2024. – Вип. 3. – С. 61–69.

УДК: 631.171

**Микола Голотюк**

к.т.н., доцент кафедри агроінженерії,

**Оксана Валецька**

к.с/г.н., доцент кафедри агроінженерії,

**Тарас Пилипака**

к.т.н., доцент кафедри агроінженерії,

Національний університет водного  
господарства та природокористування,

м. Рівне

E-mail: m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua

### ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ АГРОТЕХНІКИ

Сучасний розвиток аграрного виробництва характеризується активним впровадженням цифрових технологій, автоматизованих систем керування та інтелектуальних засобів підтримки прийняття рішень. Одним із найбільш перспективних напрямів цифрової трансформації агропромислового комплексу є використання технологій штучного інтелекту, які дозволяють підвищити ефективність експлуатації сільськогосподарської техніки, зменшити виробничі витрати та забезпечити раціональне використання матеріально-технічних ресурсів. У сучасних умовах господарювання аграрні підприємства стикаються з необхідністю підвищення продуктивності виробництва за одночасного скорочення витрат пального, добрив, засобів захисту рослин та трудових ресурсів. Крім того, суттєвий вплив на результати виробництва мають зміни клімату, нерівномірність погодних умов, деградація ґрунтів і зростання вартості енергетичних ресурсів.

Традиційні методи управління машинно-тракторним парком часто базуються на досвіді механізаторів та інженерів, що не завжди забезпечує оптимальний режим роботи техніки. Значна кількість параметрів, які необхідно враховувати під час виконання технологічних операцій, ускладнює процес прийняття рішень. Саме тому виникає потреба у використанні інтелектуальних систем, здатних обробляти великі масиви інформації в режимі реального часу та формувати рекомендації щодо оптимізації роботи машин. Штучний інтелект дозволяє аналізувати дані з датчиків, супутникових систем навігації, безпілотних літальних апаратів, метеостанцій та інших джерел, забезпечуючи автоматизоване керування технологічними процесами. Використання алгоритмів машинного навчання відкриває можливості для прогнозування технічного стану машин, оптимізації маршрутів руху агрегатів, регулювання норм внесення добрив і засобів захисту рослин, а також автоматичного налаштування параметрів роботи техніки залежно від умов експлуатації.

Аналіз сучасних досліджень свідчить, що застосування штучного інтелекту в аграрному виробництві є одним із ключових напрямів розвитку точного землеробства та

цифрового сільського господарства. У світовій практиці активно розвиваються системи автономного керування тракторами, роботизовані комплекси для виконання польових робіт, інтелектуальні системи моніторингу стану посівів та прогнозування врожайності. Технології штучного інтелекту використовуються для аналізу великих масивів даних, отриманих із сенсорів та інформаційних систем, що дозволяє підвищувати точність прийняття управлінських рішень та ефективність використання ресурсів. Особливу увагу приділяють поєднанню штучного інтелекту з технологіями Інтернету речей, супутникового моніторингу та безпілотними платформами, що створює передумови для формування комплексних систем автоматизованого управління агровиробництвом. Сучасні дослідження також підтверджують значний потенціал використання машинного навчання для прогнозування технічних несправностей машин, визначення оптимальних режимів експлуатації техніки та мінімізації непродуктивних витрат.

Об'єктом дослідження є процеси функціонування сільськогосподарської техніки в умовах застосування цифрових технологій та систем штучного інтелекту. Предметом дослідження виступають методи та алгоритми штучного інтелекту, що використовуються для підвищення ефективності роботи агротехніки.

Для вирішення поставленого завдання застосовано методи системного аналізу, математичного моделювання, машинного навчання, обробки великих масивів даних та прогнозування технічного стану машин. Використання зазначених методів дозволяє формувати адаптивні алгоритми керування технологічними процесами та забезпечувати оперативне реагування на зміни умов експлуатації.

Одним із найбільш перспективних напрямів використання штучного інтелекту є оптимізація роботи машинно-тракторних агрегатів. У процесі виконання польових робіт система отримує інформацію про швидкість руху, навантаження на двигун, витрату пального, характеристики ґрунту, рельєф місцевості та погодні умови. На основі аналізу цих даних алгоритми штучного інтелекту визначають оптимальні режими роботи техніки, що забезпечують мінімальні витрати ресурсів при максимальній продуктивності.

Важливим напрямом є також прогнозне технічне обслуговування агротехніки. Сучасні датчики дозволяють контролювати температуру двигуна, рівень вібрацій, тиск у гідравлічній системі, параметри мастильних матеріалів та інші показники технічного стану. Алгоритми машинного навчання аналізують зміну цих параметрів у часі та визначають ймовірність виникнення несправностей. Це дозволяє своєчасно проводити профілактичні роботи та уникати аварійних відмов техніки.

Широкі можливості штучний інтелект відкриває для автоматизації технологічних операцій. Зокрема, інтелектуальні системи можуть автоматично регулювати норму висіву насіння, дозування добрив і засобів захисту рослин залежно від просторової неоднорідності поля. Це сприяє підвищенню врожайності та зменшенню витрат матеріальних ресурсів. Використання комп'ютерного зору дозволяє ідентифікувати бур'яни, хвороби рослин та ознаки стресу культур на ранніх стадіях розвитку, що забезпечує своєчасне виконання агротехнічних заходів. Практичні результати впровадження штучного інтелекту свідчать про можливість зниження витрат пального на 10–20 %, скорочення витрат добрив на 15–30 %, підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів та зменшення кількості технологічних помилок. Водночас використання інтелектуальних систем дозволяє суттєво підвищити якість виконання технологічних операцій та забезпечити стабільність виробничих процесів.

Застосування штучного інтелекту створює передумови для формування нового рівня управління агротехнічними системами, що відповідає концепції цифрового та точного землеробства. Подальший розвиток таких технологій сприятиме підвищенню конкурентоспроможності аграрного виробництва та забезпеченню сталого розвитку агропромислового комплексу.

## Література

1. Кравчук В. І., Хайліс Г. А., Кушнар'ов А. С., Налобіна О. О., Сербій Є. В., Гусар В. А. Дослідження сільськогосподарської техніки: практикум науковцю. Дослідницьке : Український НДІ прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Л. Погорілого, 2016. 328 с.
2. Голотюк М.В. Розвиток систем точного землеробства: сучасний стан і перспективи / Голотюк М., Неструк П., Фомич М. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний розвиток землеробства на засадах еколого-економічної збалансованості»: зб.наук.праць. – Рівне, 2023. – 133 с. – С. 98-99.
3. Ковальчук Н. В., Гриценко С. І. Цифрові технології в аграрному секторі: сучасний стан та перспективи розвитку. Інформаційні технології в економіці і управлінні. 2023. Вип. 5. С. 173–181.

УДК 631.3.631

**Олег Бундза**

к.т.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії,  
E-mail: o.z.bundza@nuwm.edu.ua

**Ольга Змієвська**

старший викладач кафедри агроінженерії,  
E-mail: o.g.zmiievaska@nuwm.edu.ua

**Ярослав Стрик**

студент ННМІ,  
E-mail: stryk\_m24@nuwm.edu.ua

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

## УНІВЕРСАЛЬНА РОБОТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ДЛЯ НЕВЕЛИКИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

В умовах сьогодення збереження рентабельності сільськогосподарського виробництва є важливою задачею для аграріїв. Особливо актуально це для невеликих господарств, для яких найбільш ефективні, але водночас дорогі рішення є як правило, важкодоступними. Тому все частіше для зниження виробничих витрат в тепличних або фермерських господарствах за рахунок автоматизації транспортних чи інших операцій (наприклад, внесення ЗЗР) застосовують роботизовані платформи. Роботизовані платформи в АПК забезпечують точне внесення добрив чи ЗЗР із застосуванням методів точного землеробства, оптимізують використання ресурсів і скорочують їх втрати, знижують виробничі витрати та підвищують операційну ефективність, працюють безперервно 24/7 без додаткових витрат на персонал, дозволяють відмовитися від громіздкої техніки на малих площах, легко обходять перешкоди та підвищують безпеку, виконуючи небезпечні завдання [1, 4].

Тому впровадження робототехнічних платформ у аграрному секторі є одним з перспективних засобів для збереження рентабельності сільськогосподарського виробництва [2, 3].

Згідно даних з відкритих джерел, ринок наземних робототехнічних платформ в Україні перебуває на ранній стадії розвитку — наразі використовується близько 200–400 пристроїв із загальним обсягом \$2–5 млн на рік, де близько 70% постачають імпорتنі

компанії, а 30% — українські розробники. За умови державної підтримки, військового попиту та інтеграції в агросектор у 2025–2027 роках очікується зростання ринку, що відкриває перспективи для локальних інновацій та зміцнення позицій вітчизняних стартапів.

Тому колективом кафедри агроінженерії (НУВГП) розроблена і виготовлена універсальна робототизована платформа, орієнтована на невеликі фермерські господарства. Вона приводиться в рух за допомогою гусеничних рушіїв та електроприводу, що дозволяє досягти доброї стійкості та маневреності. На платформі можна оперативно встановити потрібне фермеру обладнання і налаштувати його роботу залежно від конкретних задач (наприклад, обприскувач – для внесення ЗЗР). Керується платформа дистанційно за допомогою пульта, або працює по заданому алгоритму.

Порівняння можливостей доступних на ринку засобів для роботи в теплицях показало, що їх ціна недоступна для більшості невеликих фермерських господарств.

Пропонована платформа при значно меншій ціні дозволить фермеру виконувати транспортні операції в межах господарства, а також працювати з різноманітним додатковим обладнанням, як-от модуль обприскувача для внесення ЗЗР, маніпулятор, тощо. Це дозволить підвищити рентабельність роботи господарства.

### Література

1. Qu Z, Zhang P, Hu Y, Yang H, Guo T, Zhang K, Zhang J. Optimal Design of Agricultural Mobile Robot Suspension System Based on NSGA-III and TOPSIS. *Agriculture*. 2023. Vol. 13(1). P. 207. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010207> .
2. Sara G., Todde G., Pinna D., Caria M. Evaluating an Autonomous Electric Robot for Real Farming Applications. *Advances in Agricultural Technology*. 2024. Vol. 9. Article 100595. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100595>.
3. Ghobadpour A., Boulon L., Mousazadeh H., Malvajerdi A. S., Rafiee S. State of the art of autonomous agricultural off-road vehicles driven by renewable energy systems. *Energy Procedia*. 2019. Vol. 162. P. 4–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.04.002> .
4. Vahdanjoo M., Gislum R., Grøn Sørensen C. A. Operational, economic, and environmental assessment of an agricultural robot in seeding and weeding operations. *AgriEngineering*. 2023. Vol. 5, No. 1. P. 299–324. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriengineering5010020> .

УДК 631.3.631

**Олег Бундза**  
к.т.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії,  
E-mail: o.z.bundza@nuwm.edu.ua

**Ольга Змієвська**  
старший викладач кафедри агроінженерії,  
E-mail: o.g.zmiievaska@nuwm.edu.ua

**Аліна Пашук**  
Студент ННМІ,  
E-mail: pashchuk\_m23@nuwm.edu.ua

Національний університет водного  
господарства та природокористування,  
м. Рівне

## **СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ВИСОТИ БАРАБАНАУ МАШИНИ КОНТАКТНОЇ ДІЇ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ВИСОКОРОСЛИМИ БУР'ЯНАМИ**

В нашій державі і за кордоном є проблема боротьби з бур'янами. Її часто вирішують шляхом скошування бур'янів, чи шляхом обприскування. Але для ефективного знищення бур'янів таким способом треба 3-4 скошувань за сезон, що не є ефективним.

Особливо гостро проблема стоїть тоді, коли потрібно знищити лише високорослі бур'яни, не завдаючи шкоди низькорослим рослинам, що виключає можливість застосування обприскувачів.

Останнім часом набирає поширення контактний спосіб боротьби з високорослими бур'янами. Суть його полягає у нанесенні робочого розчину гербіциду безпосередньо на бур'ян контактним способом [1].

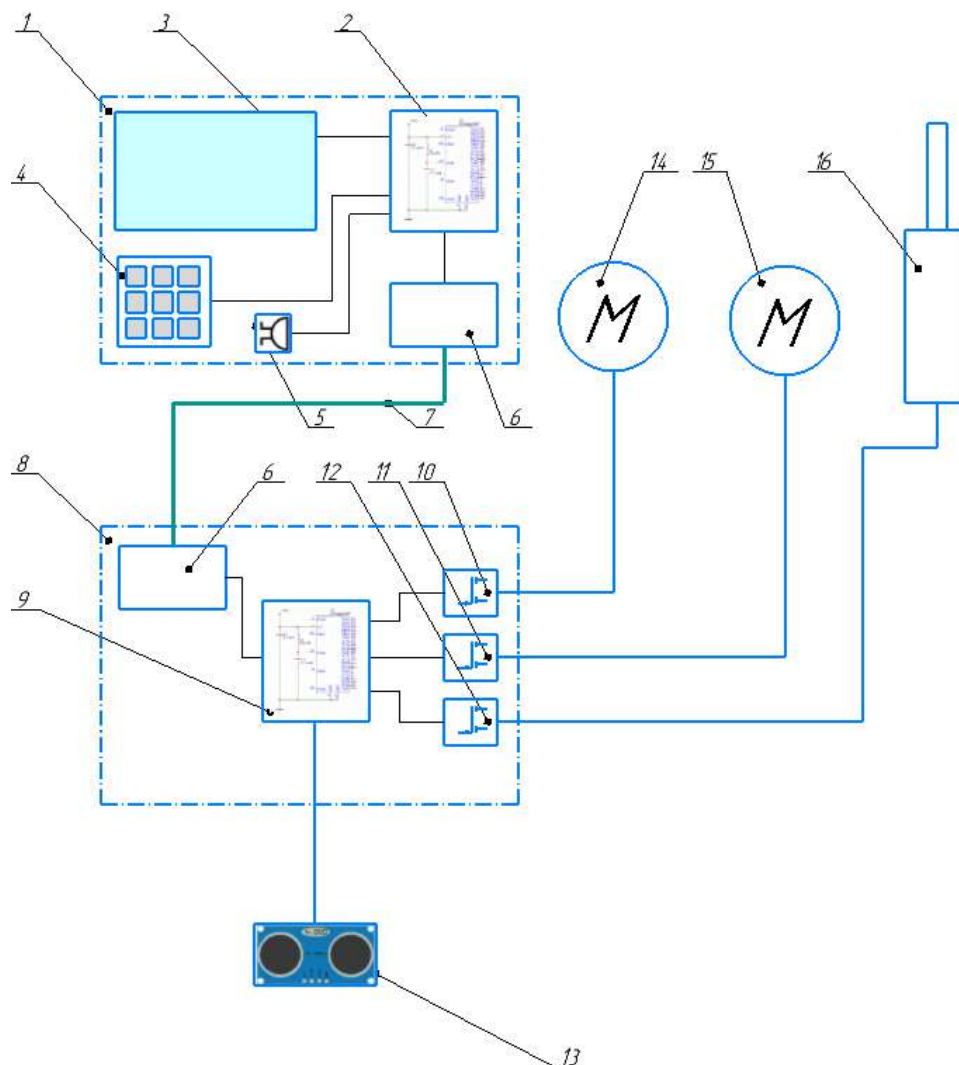
Це дозволяє уникнути нанесення робочого розчину гербіциду на культурні рослини, уникаючи стресових явищ у них. Крім того, різко зменшуються непродуктивні втрати гербіциду в ґрунтове середовище та втрати на випаровування і на знесення вітром [2, 3].

Компанією Rotowiper [4] пропонується машина для боротьби з високорослими бур'янами, що включає колісний трактор з навішеним в передній частині пристроєм контактного нанесення у вигляді барабану з пористим покриттям, що дозволяє досягти невеликої витрати робочого розчину при менших його непродуктивних втратах.

Проте, під час роботи, така машина потребує постійного ручного коригування висоти барабану, так як, якщо цього не робити, то ефективність нанесення гербіциду знизиться і навіть можуть бути непродуктивні його втрати.

Тому на кафедрі агроінженерії (НУВГП) розроблена система стабілізації висоти барабану. Блок-схема пропонованого рішення показана на рис. 1. Система включає в себе два великі вузли: модуль керування та індикації 1, що встановлюється у кабіні трактора та модуль силового керування 8, що встановлюється на рамі обладнання так, щоб його ультразвуковий датчик висоти 13 був направлений до поверхні ґрунту під прямим кутом. Обидва модулі побудовані на базі однокристальної мікроЕОМ 2.

Модуль керування та індикації включає в себе також і TFT-дисплей 3, клавіатуру 4 та зумер 5.



Модуль силового керування 8 сприймає сигнали від ультразвукового датчика висоти 13, і на основі його показів керує двома електродвигунами 14 і 15 та актуатором 16 за допомогою силових ключів 10-12.

Зв'язок між модулями керування та індикації 1 і модулем силового керування 8 реалізовано за допомогою модулів 6 інтерфейсу і CAN-шини 7, яка є загальноприйнятим каналом обміну даними в промислових автоматизованих системах і в сільськогосподарській техніці зокрема.

Пропоноване рішення дозволить не тільки зменшити ймовірність непродуктивних втрат гербіциду, а й покращити умови роботи оператора.

## Література

1. Lemus R. Herbicide evaluation for Smutgrass control using the weed wiper method / R. Lemus, M. Mowdy, A. Davis // Journal of the American Society of Farm managers and rural appraisers. – 2013. – Vol. 6(1). – p. 59 – 63.
2. Нікітін В. Г. Способи і засоби зведення небажаної рослинності в меліоративних каналах / В. Г. Нікітін, О. З. Бундза // Вісник Національного університету водного господарства: Збірник наукових праць. – Рівне, 2007. – вип.4(40). –С. 211 – 217.
3. RotoPro 120 / 180 / 280. URL: <http://www.rotowiper.de/produkte/rotopro-serie/index.html> (дата звернення: 12.06.2026).
4. TCC Serie bis 3 m Arbeitsbreite. URL: <http://www.rotowiper.de/produkte/tcc-serie-bis-3m/index.html> (дата звернення: 12.06.2026).



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**АГРАРНА НАУКА  
ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

Збірник наукових праць

Випуск 10

Матеріали Всеукраїнської  
науково-практичної інтернет-конференції

***«Інноваційний розвиток землеробства на засадах  
еколого-економічної збалансованості»***

11 червня 2026 р.

**Відповідальний за випуск:**  
Фурманець Ю.С.

**Комп'ютерний набір та верстка:**  
Шевчук Г.М.