

# Аграрна наука Західного Полісся

Збірник наукових праць

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної  
інтернет-конференції

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

Рівне

2023

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН  
(протокол №7 від 22 червня 2023р.)*

*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: **Лукашук Л.Я.**, *к.с.-г.н.*

**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*

**Прищепа 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, 2023. – 133 с.

Висвітлені питання: землеробство, агрохімія і родючість ґрунту, рослинництво, захист рослин, кормовиробництво, механізація та сільськогосподарські машини, екологія і природокористування, економіка АПК.

**ЗЕМЛЕРОБСТВО****ДЕМИДЕНКО Олександр**

Секверстраційна здатність чорнозему за різних технологічних впливів 7

**ЛИХОВИД Павло**

Застосування сучасних інформаційних технологій для оцінки референтної евапотранспірації у зрошуваному землеробстві 8

**ФУРМАНЕЦЬ Мирослава, ФУРМАНЕЦЬ Юрій**

Вплив систем обробітку ґрунту на кількісний та видовий склад сегетальної рослинності в посівах пшениці озимої 10

**АГРОХІМІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ****ПОЛЬОВИЙ Володимир, ЛУКАЩУК Людмила, ЛУК'ЯНИК Микола**

Ретроспективний огляд вивчення елементів органічної системи удобрення в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН 12

**ПОЛЬОВИЙ Володимир, ЯЩЕНКО Людмила, РОВНА Галина**

Збереження органічного вуглецю дерново-підзолистого ґрунту в агроценозі Полісся 17

**ПОЛЬОВИЙ Володимир, ЯЩЕНКО Людмила, РОВНА Галина**Динаміка виділення CO<sub>2</sub> з дерново-підзолистого ґрунту залежно від рівнів удобрення і хімічної меліорації 20**ЯЩЕНКО Людмила**

Роль побічної продукції у формуванні балансу калію дерново-підзолистого ґрунту за його удобрення і меліорації доломітовим борошном 23

**МАРЧУК Ілля**

Актуальні питання збереження родючості ґрунтів України 25

**КРУПКО Галина**

Гумусний стан ґрунтового покриву Рівненської області 27

**ДМІТРІЄВЦЕВА Наталія, КОЛЯДИЧ Олександр**

Моніторинг зміни родючості основних типів ґрунтів зони Полісся Рівненської області 28

**ФУРМАН Володимир, МОРОЗ Олександр, КОТЮК Ілля**

Про значення польової діагностики ґрунтів в агрономії 30

**ЮВЧИК Надія**

Потенційна кислотність дерново-підзолистого ґрунту за вирощування пшениці озимої залежно від удобрення та вапнування 32

**РОСЛИННИЦТВО****БЕЗПАЛЬКО Валентина, ЖУКОВА Любов, ДЕРЕВ'ЯНКО Ірина**

Вплив регулятора росту рослин на врожайність ячменю ярого в умовах вирощування 35

**МИКОЛАЙКО Ірина**

Польова схожість гірчиці залежно від сортових особливостей та погодних умов 37

**ФЕОКТІСТОВ Павло, ЯРМОЛЬСЬКА Олена**

Селекція сортів та гібридів з високим адаптивним потенціалом до посушливих умов 39

**КОНОВАЛОВ Давид**

Передпосівна підготовка насіння пшениці озимої – спосіб підвищення його якості 40

<b>ПОЛЬОВИЙ Володимир, ГЛІБКО Андрій</b> Роль біологічного азоту у живленні квасолі	41
<b>ПЕРШУТА Володимир, КУРАЧ Оксана</b> Продуктивність гібридів соняшнику залежно від удобрення та внесення стимуляторів росту	43
<b>ЛУКАЩУК Людмила, КУРАЧ Оксана, ШЕВЧУК Галина</b> Урожай ріпаку озимого залежно від доз удобрення та позакореневого підживлення	46
<b>ПЕРШУТА Володимир, РОВНА Галина, ШЕВЧУК Галина</b> Вплив удобрення і хімічної меліорації на продуктивність сої в умовах Західного Полісся	48
<b>ФУРМАН Володимир, МОРОЗ Олександр, ЛЮСАК Анна</b> Моніторинг формування продуктивності нових гібридів кукурудзи на дерново-підзолистих ґрунтах	51
<b>ЦИМБАЛ Ярослав, МАРТИНЮК Іван, МАРТИНЮК Наталія</b> Продуктивність вівса в одновидових і змішаних посівах	53
<b>КОЛІСНИК Михайло, ПОЛЩУК Валентин</b> Польова схожість насіння цукрових буряків залежно від застосування абсорбенту за сівби	54
<b>СКАКУН Вадим, МАРЧЕНКО Тетяна</b> Маса 1000 насінин лінії – батьківських компонентів кукурудзи залежно від густоти рослин	55
<b>ПОЛЯКОВ Олександр, ОККЕРТ Андрій</b> Формування продуктивності льону олійного сорту Водограй залежно від норм висіву та агроприйомів догляду за посівами	57
<b>ДРИГА Вікторія, ДОРОНІН Володимир</b> Перспективна культура для виготовлення біопалива – просо прутоподібне ( <i>Panicum virgatum</i> L.)	59
<b>ОЛІЙНИК Оксана, КУЧЕРОВА Алла, СУТУЛЕЦЬ Андрій</b> Особливості вирощування ріпаку озимого в умовах органічного землеробства	61
<b>ЛУКАЩУК Людмила, МАРКАРЯН Володимир</b> Вплив способів удобрення на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Західного Лісостепу	62
<b>ІВАНІВ Микола, ВОЗНЯК Віктор</b> Водоспоживання сортів сої в умовах зрошення	63
<b>ЗЛОТЕНКО Ольга, ШЕВЧУК Галина</b> Продуктивність сортів та гібридів озимого жита за різних рівнів інтенсифікації технології вирощування	65
<b>ГЕНЬ Світлана</b> Вплив удобрення та інокуляції насіння на врожайність сортів сої	66
<b>ТАБАЧУК Оксана</b> Оптимізація азотного живлення в альтернативному удобренні буряків цукрових	68
<b>ЗАХИСТ РОСЛИН</b>	
<b>ЛЮБИЧ Віталій</b> Розвиток кореневих гнилей у посівах пшениці за різного удобрення	70
<b>ГАСАНОВА Ірина, СОЛОДУШКО Микола</b> Вплив клопа-черепашки на якість зерна пшениці озимої та методи захисту посівів від шкідника	71

<b>СЕРГІЄНКО Валентина, ТИЩУК Олена, ТИТОВА Людмила, ФОМЕНКО Сніжана</b> Вплив забур'яненості посівів на розвиток рослин томатів	73
<b>ГАВРИЛЮК Людмила, КРУТЬ Михайло</b> Екологізація захисту картоплі: інноваційні розробки	75
<b>ГАВРИЛЮК Альона, СОЛОМІЙЧУК Михайло, РОЖОК Олена</b> Вплив поєднання препарату на основі бактерій <i>pseudomonas fluorescens</i> ар-33 із речовинами групи амонійних солей дигідропіримідину на вегетаційні показники картоплі та її урожайність	78
<b>УЖЕВСЬКА Світлана, БУРИКІНА Світлана, КИРИЧЕНКО-БАБКО Марина</b> Туруни посівів озимої пшениці в умовах дослідного поля Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції	80
<b>СНІЖОК Олена</b> Особливості розвитку хвороб соняшнику в залежності від погодніх умов	82
<b>ЛІСОВА Галина, БОЙКО Інна, КОНОВАЛОВА Світлана</b> Стійкість сортів пшениці до фітопатогенів, як елемент еколого-економічної збалансованості в землеробстві України	84
<b>ОЛІЙНИК Оксана, СОЛОДКА Тетяна, ШПТУН Вадим</b> Система захисту ріпаку озимого	85
<b>КОВАЛЕНКО Анатолій, ПСТУХОВ Максим</b> Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої в умовах застосування біологічних препаратів у системі органічного землеробства	87
<b>КОРМОВИРОБНИЦТВО</b>	
<b>ПАНАСЮК С.С., КРАМАР О.С., БЕРНАЦЬКА М.М.</b> Сортова агротехніка вирощування буряку кормового в зоні Північного Лісостепу	89
<b>БОЖЕНКО Анатолій, СИЗЕНКО Олена, ДОВГАЛЬ Любова</b> Сучасні сорти багаторічних трав у кормовиробництві	90
<b>МЕХАНІЗАЦІЯ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ</b>	
<b>НАЛОБІНА Олена, ГОЛОТЮК Микола</b> Пристрій для збирання промислових конопель	92
<b>ТОЛСТЕНКО Олександр</b> Основи технологічної безпеки складних технічних сільськогосподарських систем	93
<b>БУНДЗА Олег, ТКАЧУК Олександр</b> Агрегат для глибокого рихлення ґрунту	94
<b>КРУПЕНКО Тарас, КОТЯЙ Юрій, ГОЛОТЮК Микола</b> Потенціал використання відновлювальних джерел енергії в АПК	96
<b>НЕСТЕРУК Павло, ФОМИЧ Максим, ГОЛОТЮК Микола</b> Розвиток систем точного землеробства: сучасний стан і перспективи	98
<b>МИХАЙЛОВ Артем</b> Аналіз досліджень робототехніки для сільського господарства	99
<b>ЗАБОРОВСЬКА Софія</b> Дослідження процесу компостування рослинних відходів	101
<b>ВІСКУНЕЦЬ Владислав</b> Аналіз закордонних публікацій з проблеми ущільнення ґрунтів	103
<b>МЕЛЬНИК Петро</b> Дослідження тримерів та газонокосарок	104

## ЕКОЛОГІЯ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

<b>ДАВИДЮК Ганна, ШКАРІВСЬКА Людмила, КЛИМЕНКО Ірина</b> Екологічне оцінювання стану ґрунтів сільських територій в межах агроландшафтів Рівненської області	107
<b>ОКСИМЕЦЬ О.Л., СЛЮСАР С.М., ПТАШНИК М.М., ОКСИМЕЦЬ Ю.О.</b> Проблема викидів парникових газів та шляхи її вирішення	108
<b>ДРОБИТ Олеся, ВЛАЩУК Анатолій, ДРОБИТ Микола</b> Напрями покращення еколого-меліоративного стану ґрунтів	110
<b>РОЇК Микола, КОВАЛЬЧУК Наталія, ГУМЕНТИК Володимир</b> Особливості розмноження гібриду павловнії ( <i>Paulownia</i> ) <i>in vitro</i> і спосіб переведення культуральної розсади в ґрунтові умови	113
<b>КОЛЕСНИК Тетяна, МАЙБОРОДА Христина, КОЛЕСНИК Анастасія</b> Продукти життєдіяльності аквакультури як ресурс поживних елементів для рослин модуля гідропоніки в системах аквапоніки	115
<b>ПОЛЯТИКІНА Ольга, КОРОТЕЦЬКИЙ Василь</b> Запобігання біологічним загрозам (біоперешкодам) водних екосистем шляхом формування природно-штучного біомеліоративного комплексу на озерах та водосховищах	117
<b>ЛЕЩУК Володимир</b> Еколого-біологічне відновлення та покращення екологічного стану водойм мегаполісів шляхом формування природно-штучного біомеліоративного комплексу	118
<b>ПАНАСЮК Юрій, НЕСТЕРУК Павло, ВОРОНКО Павло</b> Огляд основних факторів, які впливають на процес виробництва біогазу із гною ВРХ	120
<b>ЕКОНОМІКА АПК</b>	
<b>ЄГОРОВ Дмитро, ЄГОРОВА Наталія, КАПУСТЯН Марина, БОРДУН Марина</b> Методичні засади впровадження еко-інновацій на регіональному рівні	123
<b>ПОЛЬОВИЙ Володимир, ЛУК'ЯНИК Микола</b> Структурна трансформація галузі рослинництва під впливом кон'юнктури ринку та змін клімату	125
<b>ЛУК'ЯНИК Микола</b> Ефективність виробництва органічної продукції в сучасних умовах	128
<b>ПЕРШУТА Володимир, ФУРМАНЕЦЬ Юрій, ШЕВЧУК Галина</b> Науково-інноваційна діяльність Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН під час воєного стану	130

УДК УДК 631.417.1: 631.417.2

**Олександр Демиденко**

д.с.-г.н., директор,

Черкаська ДСГДС

ННЦ «Інститут землеробства НААН України»,

м.Сміла

E-mail: agrogumys@ukr.net

### СЕКВЕСТРАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ

Під ґрунтовою секвестрацією органічного вуглецю слід розуміти спрямоване переведення атмосферного С-СО<sub>2</sub> в органічну речовину чорнозему з метою довгострокового її закріплення і збереження [1-3]. Існує три підходи до регулювання С-СО<sub>2</sub>-секвестраційної здатності орних ґрунтів: 1. Управління мінералізацією і гуміфікацією; 2. Вирощування сільськогосподарських культур для отримання продукції з довгостроковим використанням; 3. Ресурсозбереження при застосуванні низьковуглецевих агротехнологій, які дозволяють отримувати урожай з найменшою технологічною емісією С-СО<sub>2</sub> [Семенов, Когут, 2015, [4]].

Вплив типу сівозміни на зростання умісту гумусу залежав від удобрення і способу обробітку: у шарі ґрунту 0-20 см без внесення добрив надбавка гумусу за 46 років проведення досліджень у сівозміні А (60% - зернові; 20% - горох; 10% - буряки цукрові) відносно сівозміни В (60%-зернові; 20% - трави; 20% - цукрові буряки) становила +0,17 %, тоді як за безполицевого та поверхневого обробітків надбавка була меншою в 1,7 та 2,1 рази. За внесення добрив (NPK - Σ250-350 кг д.р., +7,0 т/га побічної продукції) надбавка гумусу за оранки та безполицевого обробітку становила +0,14-0,15 %, а за поверхневого була вищою в 1,33-1,42 рази. В досліджуваних сівозмінах А і В в шарі ґрунту 0-20 см утворення С-СО<sub>2</sub> ЛОР за безполицевого і поверхневого обробітку було достовірно вищим порівняно з оранкою, а тому в шарі ґрунту 0-20 см без внесення добрив вплив сівозмінного фактору на запас С-СО<sub>2</sub> ЛОР був вищим. За внесення добрив за безполицевого обробітку ефективність впливу сівозмінного фактору на запас ЛОР знижувався, а за поверхневого обробітку зростав порівняно з оранкою та безполицевим обробітком.

За безполицевого обробітку при внесенні добрив зростання запасу С-СО<sub>2</sub> у період квітень – липень становило: +21 т/га (0-20 см), та +36 т/га (0-30 см). За оранки зростання мало тенденцію до збільшення в 1,52 рази (0-20 см) та в 1,25 рази (0-30 см), але відбувалося більш на низькому кількісному рівні, а в період липень – вересень зміна запасу С-СО<sub>2</sub> гумусу була незначною, що свідчить про переважання процесів секвестрації С-СО<sub>2</sub> в літньо – осінній період за безполицевого обробітку. За безполицевого обробітку запас ЛОР у квітні перевищував запас за оранки у товщі 0-30 см у 4,34-7,67 рази (без добрив), 1,5-2,76 рази (з добривами); у липні – у 4,59-8,90 рази (без добрив) та в 1,32-3,16 рази (з добривами); у вересні – у 4,52-4,04 рази (без добрив) та в 1,11-1,93 рази (з добривами), а запас С-СО<sub>2</sub> ЛОР порівняно з перелогом за безполицевого обробітку без добрив у квітні, липні, вересні був вищим в 1,59-1,78 рази, 2,31-3,29 рази та 1,4-1,78 рази, а за внесення добрив – у 1,99-2,0, 1,86-4,50 та 1,7-2,6 рази відповідно до пір року. За утримання перелогу сезонна динаміка запасу С-СО<sub>2</sub> ЛОР підпорядковується сезонній динаміці Р<sub>орг(ЛОР)</sub>. Встановлено пряму сильну кореляцію на рівні R=+0,89±0,02; R<sup>2</sup>=79. У період квітень – липень встановлено зменшення запасу Р<sub>орг(ЛОР)</sub> у товщі 0-20 см в 1,15 рази, а у товщі 0-30 см – 1,1 рази. Від літа до осені запас Р<sub>орг(ЛОР)</sub> відновлювався, а запас у товщі 0-30 см – зростав в 1,10 рази. Тренди зміни запасів С-СО<sub>2</sub> гумусу і ЛОР свідчать про те, що в ряду оранка-безполицевий обробіток-переліг, індекс циклічності за безполицевого обробітку знаходився ближче за значенням

сезонної циклічності перелогу, ніж сезонна циклічність за оранки, що свідчить про відновлення  $I_{ц}$ . Тренди зміни запасу  $P_{орг}$  ЛОР свідчать проте, що в ряду оранка-безполицевий обробіток-переліг, безполицевий обробіток своєю сезонною циклічністю спрямований до перелогу.

### Висновки

Чорноземи типові центральної частини Лісостепу України мають високу секвестраційну здатність в агроценозах короткоротаційних сівозмін, яка посилюється на 15-20% за систематичного застосування низьковуглецевих технологій обробітку: безполицевий та поверхневий обробіток порівняно з оранкою. За органо-мінеральної системи удобрення відбувається посилення секвестраційної здатності чорнозему в 0-20 см шарі ґрунту за безполицевого обробітку та має тенденцію до її зниження за поверхневого обробітку порівняно з оранкою. Взаємодія факторів запасу гумусу та C-CO<sub>2</sub> ЛОР в сівозміні А була більш ефективною в 3,12 рази порівняно з сівозміною В, що свідчить про визначальне значення типу сівозміни у формуванні секвестраційної здатності чорнозему. Система удобрення задає темпи зростання секвестрації, а спосіб обробітку задає характер прояву накопичення оксиду карбону в чорноземі агроценозу.

### Література

1. Петриченко В. Ф., Балюк С. А., Носко Б. С. Підвищення стійкості землеробства в умовах глобального потепління // Вісник аграрної науки. 2013. № 9. С. 5-12.
2. Балюк С. А., Медведєв В. В., Кучер А. В., Соловей В. Б., Левін А. Я., Колмаз Ю. Т. Управління органічним вуглецем ґрунту в контексті продовольчої безпеки й змін клімату // Вісник аграрної науки. 2017. № 9. С. 11-18]. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201709-02>
3. Позняк С.П., Гнатишина М.А. Глобальна ініціатива «4PER 1000» та можливості її реалізації в Україні. Укр. Герр. Журнал. 2021. 2.(14). С.11-19 DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.011>].
4. Giardina C.P., Litton C.M., Crow S.E., Asner G.P. Warming-related increases in soil CO<sub>2</sub> efflux are explained by increased below-ground carbon flux // Nature Climate Change. 2014. Vol. 4. PP. 822–827.

УДК 004.942: 631.671

**Павло Лиховид**

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

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,  
сmt. Хлібодарське

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

### **ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ РЕФЕРЕНТНОЇ ЕВАПОТРАНСPIРАЦІЇ У ЗРОШУВАНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ**

Референтна евапотранспірація є основою для визначення потреб у волозі сільськогосподарських культур та використовується для динамічного планування та коригування режиму їх зрошення [1]. Стандартом оцінки референтної евапотранспірації у світовій практиці є рівняння Пенман-Монтейта. Втім, останнім часом ринок наукової інтелектуальної продукції наповнюють рішення, призначені максимально спростити агровиробнику процес встановлення даного агрометеорологічного індексу. Розроблено ряд спрощених альтернативних методик для розрахунку референтної евапотранспірації,



наприклад, методики Харгрівса, Торнтвейта, тощо [2]. Крім того, користувачам смартфонів пропонуються інноваційні рішення у вигляді мобільних додатків, які надають можливість швидко та шляхом простих кроків оцінити референту евапотранспірацію. Одним із найбільш популярних наразі є мобільний додаток EVAPO, розроблений Групою з Агrometeorологічних Досліджень Коледжу Сільськогосподарських та Ветеринарних Наук в Сан-Пауло, Бразилія. Мобільний додаток працює в автоматичному режимі, використовуючи дані геолокації та відповідні агrometeorологічні дані серверів NASA-POWER [3]. Втім, було встановлено, що в умовах України даний мобільний додаток, хоч і має в своїй основі стандартне рівняння Пенман-Монтейта, дає відчутну похибку відносно ручного розрахунку за даними гідромeteorологічного центру [4].

Альтернативою виступає мобільний додаток Evapotranspiration Calculaor (Ukraine), який є емпіричною розробкою на основі спрощеного за рахунок математичного моделювання рівняння Пенман-Монтейта, калібрований для кожного регіону України окремо. Відмінною рисою є напівавтоматичний режим розрахунку референтної евапотранспірації – для оцінки агrometeorологічного показника користувачеві потрібно ввести показник середньої величини температури за оцінюваний період (доба, місяць, тиждень). Оцінка точності та адекватності розрахунків у даному мобільному додатку була протестована та підтверджена для ряду агрокліматичних зон України [5].

Метою даної роботи було виконати пряме порівняння двох мобільних додатків між собою для встановлення різниці між ними у контексті абсолютної розбіжності та загальної динамічної тенденції оцінки референтної евапотранспірації в часовому розрізі. Дослідження виконували для періоду з 26 серпня 2022 року по 26 травня 2023 року для Херсонської області. Порівняння здійснювали шляхом розрахунку коефіцієнту кореляції Пірсона, коефіцієнту детермінації, та абсолютної похибки. Агrometeorологічну інформацію брали з відкритого порталу *meteoblue*.

За результатами оцінки було встановлено, що EVAPO має тенденцію до заниження референтної евапотранспірації, особливо в спекотні місяці. Взагалі, доволі висока (від 0,01 до 4,26 мм/добу, середня абсолютна похибка у відсотках – 111,56%) розбіжність між оціночними показниками агrometeorологічного індексу свідчить про нерівноцінність порівнюваних мобільних додатків. Втім, високий коефіцієнт кореляції (0,73) та висока детермінація (52,85%) між двома наборами даних вказує на однакове відображення трендів зміни референтної евапотранспірації в регіоні у часовій динаміці, а отже, для вивчення загальних тенденцій розвитку кліматичної ситуації можна застосовувати будь-який мобільний додаток із досліджуваних.

Втім, варто наголосити про те, що в умовах Херсонської області можливе використання калібрувального рівняння для уточнення результатів оцінки референтної евапотранспірації у мобільному додатку EVAPO [6]. Але дана процедура вимагатиме додаткових витрат часу та ручного розрахунку, що не завжди може бути вдалим рішенням і нівелює переваги автоматизованого розрахунку агrometeorологічного показника у мобільному додатку.

### Література

1. Bhat S.A., Pandit B.A., Khan J.N., Kumar R., Jan R. Water requirements and irrigation scheduling of maize crop using CROPWAT model. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2017. Vol. 6(11). P. 1662–1670.
2. Trajkovic S. Temperature-based approaches for estimating reference evapotranspiration. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*. 2005. Vol. 131(4). P. 316–323.
3. Júnior W.M., Valeriano T.T.B., de Souza Rolim G. EVAPO: A smartphone application to estimate potential evapotranspiration using cloud gridded meteorological data from NASA-POWER system. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2019. Vol. 156. P. 187–192.

4. Вожегова Р.А., Лиховид П.В. Оцінка точності розрахунків евапотранспірації в мобільному додатку EVARO. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2021. Вип. 29(43). С. 120–125.
5. Lykhovyd P. Comparing reference evapotranspiration calculated in ETo Calculator (Ukraine) mobile app with the estimated by standard FAO-based approach. *AgriEngineering*. 2022. Vol. 4(3). P. 747–757.
6. Лиховид П.В., Пілярська О.О., Біляєва І.М. Можливості застосування мобільного додатку EVARO для оперативної оцінки евапотранспірації в польових умовах. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2020. № 116. Частина 2. С. 10–14.

УДК 631.51:633.11:631.5

**Мирослава Фурманець**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

**Юрій Фурманець**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: jura-f@ukr.net

## ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА КІЛЬКІСНИЙ ТА ВИДОВИЙ СКЛАД СЕГЕТАЛЬНОЇ РОСЛИННОСТІ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Сучасні популяції бур'янів, що сформувалися протягом тривалого еволюційного процесу, набувають властивостей, які допомагають їм протистояти інтенсивному антропогенному впливу. Шкідливий вплив бур'янового компонента проявляється у затіненні культурних рослин, зниженні ефективності обробітків ґрунту та добрив, поширенні шкідників і збудників хвороб, зниженні кількості та якості врожаю тощо. Внаслідок гострої конкуренції за основні елементи живлення (волога, світло, поживні речовини, тощо) із культурними рослинами бур'яни призводять до значного зниження врожайності сільськогосподарських культур. Середньорічні світові втрати урожаю зерна пшениці озимої від бур'янів становлять 24% [1,2].

У регулюванні рівня забур'яненості агроценозів провідна роль нині належить раціональному обробітку ґрунту, що є обов'язковою складовою систем землеробства. Система обробітку ґрунту має забезпечувати відповідну протибур'янову дію, створюючи умови для підвищення здатності агроценозів до саморегулювання зі зниженням частки у посівах сегетальної рослинності [3]. Завдяки основному обробітку ґрунту формується структура орного шару, зберігається волога, знижується рівень забур'яненості, пріорюються рослинні рештки та добрива. Мінімізація обробітку ґрунту призводить до поширення бур'янів. У сумарному ефекті системи обробітку ґрунту питомий внесок окремих її ланок у зменшенні негативної дії бур'янової синузії в агроценозах становить: основного обробітку – близько 60%, передпосівного – 30%, післяпосівного – 10%. Однак, це співвідношення може змінюватись залежно від застосовуваних технологій обробітку ґрунту, погодних умов вегетаційного сезону, типу забур'яненості та видового складу сегетальної рослинності [4].

Мета досліджень – встановити вплив систем обробітку ґрунту на кількісний і видовий склад сегетальної рослинності в посівах пшениці озимої.

Дослідження проводилися в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН України протягом 2021–2022 рр. у стаціонарному польовому досліді в сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця озима – соя – кукурудза – соняшник. Схема досліді передбачала три системи обробітків ґрунту: 1) різноглибинна оранка – 20–22 см; 2) дискування на 15–17 см з періодичним глибоким рихленням на 35 см; 3) дискування на 10–12 см з періодичним глибоким рихленням на 35 см. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу 1,9%, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг ґрунту, азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) 87 мг/кг ґрунту. Норми добрив (фон) під пшеницю озиму становили  $N_{170}P_{60}K_{90}$  і вносилися у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу. Забур'яненість агрофітоценозу пшениці озимої визначали кількісно-ваговим методом у наступних фазах розвитку культури весняного кушення, колосіння. Видовий склад сегетальної рослинності визначали у двох повтореннях з використанням атласів та довідників.

За результатами досліджень встановлено, що на посівах пшениці озимої за безполіцевих систем обробітку ґрунту відмічали високий рівень забур'яненості, кількість бур'янів на період весняного кушення в середньому становила 280–377 шт./м<sup>2</sup>. За оранки на 20–22 см забур'яненість була нижчою, порівняно з варіантами дискування на 15–17 см і 10–12 см відповідно на 108 і на 205 шт./м<sup>2</sup>. На період колосіння пшениці озимої кількість бур'янів знижувалася до 53–124 шт./м<sup>2</sup>.

Проведені нами дослідження в посівах пшениці озимої в сівозміні виявили як однодольну, так і дводольну сегетальну рослинність. В фазу весняного кушення пшениці озимої за використання безполіцевих обробітків ґрунту спостерігалася найбільша рясність бур'янів у фіалки польової (*Viola arvensis*) – 112–164 шт./м<sup>2</sup>, метлюгу звичайного (*Apera spica-venti*) – 155–232 шт./м<sup>2</sup>, лободи білої (*Chenopodium album*) – 106–168 шт./м<sup>2</sup>. Дводольні рослини були представлені такими коренепаростковими та кореневищними бур'янами, як: осот рожевий польовий (*Cirsium arvensis*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*). На період колосіння пшениці озимої переважали однорічні види бур'янів: фіалка польова (*Viola arvensis*), метлюг звичайний (*Apera spica-venti*), спориш звичайний (*Polygonum aviculare*).

Рівень забур'яненості пшениці озимої за різних систем обробітку ґрунту збільшувався на період сходів, а на період колосіння кількість бур'янів знижувалася. До основних бур'янів у посівах пшениці озимої увійшли 5 видів. Найбільше видів виявлено після дискових систем обробітку ґрунту. Безполіцеві системи обробітку ґрунту збільшували забур'яненість пшениці озимої через скупчення основної кількості насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту.

### Література

1. Цвей Я. П., Бойчук О. В. Обробіток ґрунту і забур'яненість посівів пшениці озимої. Карантин і захист рослин. 2012. № 8. С. 4–6.
2. Зуза В. С., Гутянський Р. А. Новий підхід до типів забур'яненості посівів. Карантин і захист рослин. 2018. № 3. С. 4–6.
3. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах: проблеми практичної гербології. Київ: Світ, 2001. 235 с.
4. Цвей Ч. П., Тищенко М. В., Філоненко С. В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зерно бурякової сівозміни у виробничих умовах. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018, №1 [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=989](https://agromage.com/stat_id.php?id=989)

УДК 631.8 (447.81)

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

**Людмила Лукашук**  
к.с.-г.н., с.н.с., заступник директора,

**Микола Лук'яник**  
к.е.н., завідувач сектору,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: isgzp@ukr.net

## РЕТРОСПЕКТИВНИЙ ОГЛЯД ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ІНСТИТУТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ НААН

У світі, в тому числі в Україні, спостерігається чітка тенденція до зростання виробництва органічних продуктів харчування. Згідно постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року від 09.03.2021 року» планується збільшити площі земель з органічним статусом до не менш як 3% загальної площі сільськогосподарських угідь України, що становить приблизно 1,3 млн.га, або приблизно у 3 рази. Перед аграрною наукою поставлено завдання розробити і вдосконалити наукові засади ведення органічного виробництва з врахуванням його спеціалізації [1].

Важливим напрямком досліджень є розроблення органічних систем удобрення.

На перший погляд, завдання, які вирішує традиційна і органічна система застосування добрив подібні, а саме:

- забезпечення сільськогосподарських культур елементами живлення;
- відтворення родючості ґрунтів;
- підвищення якості врожаю.

Проте в органічному землеробстві додатково вводяться жорсткі екологічні вимоги щодо запобігання забрудненню рослинницької продукції, ґрунтів, підземних вод та відкритих водойм хімічними сполуками, а також щодо збереження різноманіття [2].

Реалізація зазначених вимог досягається запровадженням стандартів, затверджених Постановою Ради ЄС, які передбачають [3], що:

- матеріали мікробіологічного, рослинного та тваринного походження повинні становити основу внесення добрив;
- мінеральні добрива мають використовуватися лише як складова довгострокової програми підтримки родючості разом з внесенням органічної маси і зелених добрив, використанням сівозміни та біофіксації азоту;
- мінеральні добрива повинні застосовуватися в їхньому натуральному складі, їх не можна робити більш розчинними за рахунок хімічної обробки;
- використання легкорозчинних синтетичних мінеральних добрив не допускається.

Таким чином, якщо основу традиційної системи удобрення сільськогосподарських культур становлять синтетичні мінеральні добрива, то органічної – гній, пташиний послід, побічна органічна продукція сільськогосподарського виробництва, сидерати та мінеральні сполуки у природному стані, мікробіологічні препарати.

Для переходу на органічну систему удобрення необхідні відповідні нові знання, які можна отримати лише шляхом проведення досліджень та в процесі відповідної практики.

В Україні комплексних досліджень з проблем органічного землеробства проводиться дуже мало. Проте у багатьох наукових установах окремі елементи цієї технології вивчаються вже давно. Зокрема, на базі Інституту сільського господарства Західного Полісся вивчалися елементи, які можуть бути використані в системі органічного землеробства.

Зокрема, впродовж 6-ти років порівнювали ефективність різних систем удобрення у 6-ти пільній зерно-просапній сівозміні: мінеральної, органічної на основі гною та органічної на основі побічної продукції і сидератів.

Отримані результати засвідчили, що порівняно з контролем (без добрив) найвищу продуктивність – 4,3 т/га зернових одиниць, отримано у варіанті із застосуванням гною, якого в перерахунку на 1 га сівозміни вносили 14 т (рис. 1).



Не зважаючи на те, що за мінеральної системи удобрення під кожну культуру сівозміни вносили оптимальні дози добрив, їх продуктивність була нижчою на 4,6% порівняно із застосуванням гною і склала 4,1 т/га зернових одиниць.

За органічної системи удобрення основаної на комплексному використанні соломи, гички і сидератів продуктивність сівозміни становила 3,6 т/га зернових одиниць.

Якщо порівнювати дві суто органічні системи удобрення – на основі гною і на основі побічної рослинницької продукції та сидератів, то бачимо явні переваги гною.

Причини цієї переваги стають відомі після порівняння балансів гумусу та елементів живлення (табл. 1).

Таблиця 1

**Баланс гумусу та поживних речовин за різних систем удобрення**

Системи удобрення	Баланс гумусу, т/га	Баланс елементів живлення, кг/га		
		азот	фосфор	калій
Гній – 14 т/га	1,37	5	5	22
Солома + гичка + сидерати	0,62	-29	-17	-33



Як видно з наведених даних, як гній так і побічна продукція з сидератами забезпечують додатній баланс гумусу, тобто розширене його відтворення, але за внесення гною гумусу накопичується значно більше. Проте ми маємо враховувати, що він не повинен вироблятися на промислових фермах. Також не допускається поступлення в ґрунт з гноем більше 170 кг/га азоту на протязі року. Внесенням достатньої кількості гною також досягається додатній баланс елементів живлення.

Відносно застосування на удобрення соломи, іншої не товарної рослинницької біомаси та не бобових сидератів можна сказати, що вони дозволяють відновити вміст в ґрунті лише органічної речовини, але баланс елементів живлення формується від'ємним.

Таким чином, за такої системи удобрення неможливо в повній мірі оптимізувати живлення сільськогосподарських культур і тому вона не може бути рівноцінною заміною гною.

Отже, за відсутності або недостатньої кількості гною і органічних компостів система живлення має балансуватися за рахунок додаткових джерел надходження елементів живлення.

Важливим джерелом азоту є мікробіологічна азотфіксація з повітря бульбочковими бактеріями бобових культур та вільноживучими азотфіксуючими ґрунтовими мікроорганізмами.

Тому для покращення азотного режиму ґрунтів у сівозміни слід обов'язково включати бобові культури, які здатні фіксувати від 40 до 330 кг/га азоту (табл. 2).

Таблиця 2

**Продуктивність симбіотичної азотфіксації бобовими культурами  
(Кожемяков А.П., 1997 р.)**

Культури	Кількість фіксованого азоту, кг/га	
	без бактеризації	з бактеризацією
Горох	40-60	55-80
Соя	60-90	95-150
Люпин	80-120	100-150
Конюшина	120-180	170-250
Люцерна	140-210	230-330

Особливу увагу слід звернути на багаторічні бобові трави, адже вони не тільки фіксують найбільшу кількість азоту, але й залишають у ґрунті в складі потужної кореневої системи велику кількість органічної речовини, сприяючи збільшенню вмісту гумусу.

Важливо відзначити, що кількість фіксованого бобовими культурами азоту істотно залежить від бактеризації насіння. Завдяки його обробці перед посівом ефективними штамами мікроорганізмів кількість фіксованого азоту збільшується на 25-70%.

Це по суті дармовий, подарований природою дуже цінний ресурс і його слід ефективно використовувати. Ринок пропонує достатню кількість мікробіологічних препаратів, але щоб вони виправдали очікування, необхідно дуже відповідально віднестися до дотримання регламентів з їх застосування, адже маємо справу із живими організмами, які гинуть за попадання на них прямих сонячних променів, або за неправильного підбору протруйників насіння.

Слід відзначити, що крім бактеризації насіння бобових культур, пропонуються також досить ефективні препарати для обробки насіння не бобових культур (асоціативними) вільноживучими штамами азотфіксаторів.

За результатами 3-х річних досліджень із вивчення ефективності органічної системи удобрення за вирощування на крупу гречки і вівса встановлено, що внесення під гречку 20

т/га гною забезпечувало підвищення врожайності на 37,2%. На фоні післядії гною врожайність зерна вівса підвищувалась на 21,5% (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив гною та біопрепаратів на урожай гречки і вівса за органічної технології вирощування (Фурманець М.Г.)**

№ п/п	Назва варіанта	Гречка			Овес		
		урожайність, т/га	приріст, %		урожайність, т/га	приріст, %	
			до контролю	до гною		до контролю	до гною
1	Без добрив (контроль)	0,86	-	-	2,47	-	-
2	20 т/га гною	1,18	37,2	-	3,00	21,5	-
3	20 т/га гною + Мікрогумін (обробка насіння)	1,38	60,5	16,9	3,21	30,0	7,0
4	20 т/га гною + Мікрогумін (обробка насіння) + Гумісол (2 обробки рослин)	1,52	76,7	28,8	3,37	36,4	12,3

За обробки насіння асоціативним азотфіксатором Мікрогуміном врожайність зерна гречки і вівса збільшувалась відповідно на 17 і 7%. Якщо посіви додатково двічі обробляли регулятором росту Гумісол (витяжка з біогумусу), приріст врожаю гречки становив 29%, а вівса 12%.

Досить складною проблемою органічного землеробства є регулювання фосфатного живлення сільськогосподарських культур. Адже в якості добрива допускається застосування лише натуральних фосфатів. На ринку мінеральних добрив на даний час вони представлені тільки імпортованим фосфоритним борошном, яке ефективно лише на кислих ґрунтах.

Проте важливо відзначити, що у Рівненській області відкриті великі поклади фосфоритів. У 90-х роках минулого століття було розпочато їх експериментальне добування відкритим способом.

Інститутом проводилось вивчення ефективності їх застосування під картоплю у порівнянні із промисловим суперфосфатом (табл. 4).

Таблиця 4

**Вплив фосфориту місцевого родовища на врожайність картоплі, т/га (Літінська Л.М., Дідушок З.А.)**

В а р і а н т и	Врожайність	Приріст
Без добрив	13,2	-
N <sub>90</sub> K <sub>135</sub> P <sub>90</sub> (суперфосфат)	26,9	13,7
N <sub>90</sub> K <sub>135</sub> P <sub>90</sub> (фосфорит)	26,5	13,3

Отримані результати досліджень засвідчили, що за внесення суперфосфату і природного фосфориту фактично отримано рівноцінні врожаї картоплі.

Звичайно, місцеві фосфорити вивчені недостатньо, щоб дати об'єктивні рекомендації з їх застосування необхідно провести більш глибокі дослідження, але наведені результати дають підстави говорити про перспективність цього напрямку. Ефективним заходом покращення фосфатного живлення рослин є обробка насіння мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин, який за даними досліджень Гук Л.І. підвищує врожайність пшениці озимої на 11%, що відповідає внесенню P<sub>60</sub>.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва рекомендує застосовувати даний препарат не тільки для обробки насіння пшениці озимої, але й буряків цукрових, льону, кукурудзи та соняшнику.

Оптимізація калійного живлення є менш складною проблемою порівняно з фосфорним. Згідно встановлених вимог в органічному землеробстві допускається використовувати такі калієвмісні руди як каїніт та сальвініт, які добуваються в Українському Прикарпатті.

Крім цього окремі стандарти допускають внесення в ґрунт сульфату калію, хлористого калію та калімагnezії, тому що їх розчинність не підвищується за рахунок хімічних перетворень.

Науковцями інституту проводилась порівняльна оцінка впливу різних форм калійних добрив за вирощування картоплі (табл. 5).

Таблиця 5

**Врожайність картоплі залежно від форм калійних добрив, т/га  
(І.О.Кух, О.К.Гостра, В.І.Зіненко)**

В а р і а н т и	Врожайність	Приріст
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> - контроль	18,6	-
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + K <sub>120</sub> (хлористий калій)	21,3	2,7
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + K <sub>120</sub> (сульфат калію)	21,5	2,9
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + K <sub>120</sub> (каїніт)	21,5	2,9
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> + K <sub>120</sub> (калімагnezія)	24,2	5,6

За результатами досліджень інституту хлористий калій, сульфат калію і каїніт забезпечують практично однаковий приріст врожаю бульб картоплі – на рівні 12-14%. Найвищий приріст – 26%, отримано від внесення калімагnezії.

Отже, зважаючи на наявність в Західному регіоні України покладів калійних і фосфатних порід, дозволених в якості добрив, а також сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування бобових культур і сидератів, можна стверджувати, що тут є необхідні передумови для оптимізації живлення рослин і відтворення родючості ґрунтів за стандартами органічного землеробства. Проте, розроблення ефективних органічних систем удобрення потребує проведення комплексу досліджень із врахуванням вимог окремих сільськогосподарських культур та кон'юнктури ринку.

### Література

1. Довгань О.М. Органічне виробництво: сутність, об'єктивна необхідність, ефективність. Сталий розвиток економіки. 2013. № 1. С. 200–206.
2. Сухаревська Д. Д. Екологічне землеробство — шлях до виробництва органічної продукції в Україні. Інвестиції: практика та досвід. 2015. № 23. С. 140-143
3. Бреус Д.С. Світовий досвід ведення органічного землеробства та перспективи його розвитку в Україні. Таврійський науковий вісник. 2020. № 116. Ч. 1. С. 198-206. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.27>



УДК 631.95:631.8/821.1:633.15/633.34:631.445.21

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

**Людмила Ященко**  
к.с.-г.н., доцент, провідний науковий співробітник,

**Галина Ровна**  
старший науковий співробітник,  
Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків  
E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗІ ПОЛІССЯ**

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 [1, 2]. Оптимальні умови для утримання вуглецю у ґрунті складаються за великих об'ємів біомаси надземної частини і коріння, що розкладається у вологому ґрунті, де аерація не обмежена [3]. 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 [4].

На даний час недостатньо досліджень щодо управління органічним вуглецем в Поліській зоні, тому існує необхідність розроблення заходів щодо його секвестрації в низькородючих ґрунтах. Секвестрація вуглецю в ґрунті і продукування CO<sub>2</sub> залежить від запасів гумусу, оскільки він в середньому містить 58% органічного вуглецю [5]. Управління процесами секвестрації вуглецю є основним в розв'язанні подолання деградації ґрунтів. Актуальність 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 родючості дерново-підзолистого ґрунту. Тому питання біологічного циклу CO<sub>2</sub> під впливом удобрення на фоні хімічної меліорації і побічної продукції умовах Західного Полісся потребує глибокого аналізування.

Мета роботи дослідити цикл діоксиду вуглецю у ланці кукурудза-соя за різних доз удобрення на фоні хімічної меліорації та заорювання побічної продукції, встановити інтенсивність емісії CO<sub>2</sub> і баланс органічного вуглецю дерново-підзолистому ґрунту.

Дослідження проведені у стаціонарному досліді у ланці кукурудза-соя. Посівна площа ділянки 99 м<sup>2</sup> (16,5x6), облікова – 50 м<sup>2</sup> (12,5x4), повторність досліді триразова. Розміщення варіантів у досліді послідовне. Технологія вирощування культур – загальноприйнята для зони Полісся.

Схема досліді: 1. Без добрив (контроль); 2. CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) – фон; 3. Фон + рекомендована NPK + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); 4. Фон + NPK нормативним методом на винос основною продукцією + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); 5. Фон + NPK нормативним методом на винос основною і побічною продукцією + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); 6. Фон + N на винос основною продукцією + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); 7. CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,5 Нг) + рекомендована NPK + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); 8. CaCO<sub>3</sub> (1,0 Нг) + рекомендована NPK + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі). Загальним фоном у досліді є заорювання побічної продукції вирощуваних культур.

Хімічні меліоранти у формі доломітового  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  та вапнякового  $\text{CaCO}_3$  борошна вносилися перед закладанням стаціонарного досліду у дозі визначеній за показником гідролітичної кислотності ( $\text{H}_r$ ) у кожному варіанті. Позакореневі підживлення мікродобривом (МД) Нутривант універсальний у дозі 2 кг/га проводили дворазово у фази першої пари і 3–5 пар листків сої та 3–5 і 6–8 листків у кукурудзи.

Показниками вуглецевого циклу агроценозу виступають його запаси в біомасі вирощуваних культур та інтенсивність потоків в атмосферу із різних джерел. Порівняння акумульованого  $\text{CO}_2$  рослинами та емітованого в атмосферу від мінералізації рослинної маси, органічної речовини ґрунту за різних доз удобрення і вапнування дадуть можливість встановити оптимальні шляхи використання дерново-підзолистого ґрунту і дозволить мінімізувати непродуктивні втрати органічного вуглецю.

Біологічна продуктивність сільськогосподарських культур визначає пул акумульованого  $\text{CO}_2$ , накопиченого в ході вегетації. Найвищі його кількості у досліді встановлені у варіантах застосування повного добрива, т/га: 55,90–65,30 для кукурудзи і 13,70–15,80 для сої. Необхідна для життєдіяльності рослин кількість  $\text{CO}_2$  надходить із різних джерел, при цьому основну частину його природної емісії становить вивільнення із поверхні ґрунту.

Наукові дані свідчать, що кількість вуглекислого газу в атмосфері є достатньо стабільною величиною, тому атмосфера не є основним джерелом і не може повністю задовольнити потреби рослин у даному ресурсі. Прийнято, що в середньому рослини використовують близько 10% можливого дифузного притоку  $\text{CO}_2$  з атмосфери від загальної потреби, що в умовах досліду Західного Полісся склало 1,96–4,04 т/га в агроценозі кукурудза-соя.

Емісія  $\text{CO}_2$  в атмосферу від мінералізації рослинної маси залежно від удобрення і хімічної меліорації коливалась в межах 18,6–24,7 т/га та була в 1,2–2,0 рази вищою до контролю (без добрив) і до фону 1,0  $\text{H}_r$   $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , що пов'язано з нагромадженням  $\text{CO}_2$  більшою масою побічної продукції, рослинних решток за покращеного поживного режиму ґрунту. Без внесення добрив і хімічної меліорації на кислих ґрунтах акумуляція  $\text{CO}_2$  надземною і кореневою масою рослин кукурудзи і сої відбувалося повільно до рівня 19,63–25,40 т/га, в результаті чого втрати  $\text{CO}_2$  шляхом емісії з рослинної маси були найнижчими і склали 12,4–15,7 т/га. Різні дози мінерального удобрення на фоні вапнування сприяли як збільшенню емісійних потоків  $\text{CO}_2$  так і накопиченню вуглецю в ґрунті, що пов'язано з більш інтенсивним кругообігом цього елемента. Встановлено, що в середньому найбільше  $\text{CO}_2$  акумулює біомаса кукурудзи і сої у варіанті з насиченістю  $\text{N}_{133}\text{P}_{60}\text{K}_{113}$  на фоні 1,0  $\text{H}_r$   $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , що в свою чергу є підвищеним джерелом емісії діоксиду карбону при зароблянні нетоварної частини урожаю культур.

За інтенсивного використання ґрунту у сільськогосподарському виробництві порушується рівновага емісійно-депонувальних процесів вуглецю в бік підсилення мінералізації органічної речовини. У досліді кількість мінералізованого органічного вуглецю, який перейшов у  $\text{CO}_2$ , за внесення різних доз мінеральних добрив на фоні хімічної меліорації в середньому становив 4,61–5,45 т/га за показника на контролі (без добрив) 4,06 т/га. У разі застосування рекомендованої і розрахункових доз добрив на фоні 1,0  $\text{H}_r$   $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  емісія  $\text{CO}_2$  від зазначеного джерела зростає на 23,4% від контролю (без добрив). Внесення рекомендованої дози добрив на фоні 1,5 т/га  $\text{H}_r$   $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  призвела до посилення емісії  $\text{CO}_2$  на 34,2% до контролю і на 18,2% до фону, що пов'язано зі вмістом органічного вуглецю в варіантах досліджуваного ґрунту.

У результаті розрахунків встановлено, що загальна кількість емітованого в атмосферу  $\text{CO}_2$  становила 18,42–36,18 т/га і залежала від доз добрив на фоні хімічної меліорації, що в 1,5–2 рази збільшило депонування діоксиду карбону до контролю (без добрив). Обсяги фотосинтетичного стоку  $\text{CO}_2$  в середньому по двох культурах залежно від різних доз добрив

із додаванням сірки і мікродобрив на фоні хімічної меліорації з заорюванням побічної продукції коливалися в межах 25,40–40,40 т/га і перевищували його емісію на 0,30–5,10 т/га, що зумовлено високим асиміляційним потенціалом для реалізації біопродуктивності рослин.

Заорювання нетоварної частини урожаю сприяє посиленню дисипації CO<sub>2</sub> в атмосферу. У досліді частка емісії CO<sub>2</sub> із рослинної маси на удобрюваних варіантах становила 74,7-78,7 % від загального показника емісії, проте у даних варіантах отримано вищу продуктивність культур порівняно з контролем і фоном. За таких умов непродуктивні викиди CO<sub>2</sub> знизилися, що свідчить про ефективне використання діоксиду вуглецю протягом вегетації культур.

Встановлено, що вклад поживно-кореневих і поверхневих решток у накопичення органічного вуглецю в досліджуваному ґрунті практично рівноцінний. Лише у варіанті з найвищою продуктивністю культур (фон + N<sub>133</sub>P<sub>60</sub>K<sub>113</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво) у середньому за два роки відзначено його накопичення за рахунок побічної продукції на рівні 51,8 % від загальної кількості.

У стаціонарному польовому досліді встановлено, що за відсутності добрив у контролі і варіанті проведення меліорації 1,0 Н<sub>ґ</sub> дозою CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (фон) сформовано найбільш дефіцитний баланс органічного вуглецю на рівні -0,69–0,47 т/га в середньому за два роки. Слід відзначити, що у варіантах одностороннього внесення азотних добрив N<sub>110</sub> на фоні 1,0 Н<sub>ґ</sub> CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> і N<sub>83</sub>P<sub>75</sub>K<sub>90</sub> (рекомендована доза) на фоні 1,0 Н<sub>ґ</sub> CaCO<sub>3</sub> за рахунок збільшення рослинної маси кукурудзи і сої на 16,0-33,4% дефіцитний баланс органічного вуглецю зменшується, проте сальдо залишається від'ємним (-0,27 і -0,10 т/га відповідно). Лише внесення розрахованих за нормативним методом доз мінеральних добрив на фоні 1,0 Н<sub>ґ</sub> і рекомендованої на фоні 1,5 Н<sub>ґ</sub> доз CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> зумовили достатню продуктивність культур, за якої заорювання поживно-кореневих решток і побічної продукції сформувало баланс органічного вуглецю 0,12–0,15 т/га.

Отже, заорювання рослинної маси в ґрунт за підвищення продуктивності кукурудзи і сої на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті із застосуванням розрахункових доз добрив нормативним методом на фоні 1,0 Н<sub>ґ</sub> CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> є ефективним заходом у боротьбі з деградацією ґрунту, оскільки забезпечує включення у колообіг додаткової кількості органічного вуглецю, який спрямований на його закріплення за рахунок формування бездефіцитного балансу 0,12 і 0,15 т/га.

### Література

1. Saskia D., Keesstra, Johan Bouma et al. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. *Soil*. 2016. V. 2. Is. 2. P. 111–128. doi: 10.5194/soil-2-111-2016.
2. Камінський В. Ф. Сівозміна як основа сталого землекористування та продовольчої безпеки України. Зб. наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 2. С. 3–15.
3. Полевой А. Н., Божко Л. Е. Оценка динамики органического углерода чернозема оподзоленного в полевом севообороте при изменении климата. *Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология*. 2019. № 2. С. 65–78. doi: <https://doi.org/10.33581/2521-6740-2019-2-65-78>.
4. Ткачук В. П., Трофименко П. І. Вміст гумусу за різного використання дерново-підзолистого супіщаного ґрунту та обсяги емісійних втрат CO<sub>2</sub>. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 2 (84). doi: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.007>.
5. Бедернічек Т. Ю. Вуглець, ґрунт і парникові гази. Чернівці: Друк Арт, 2021. Вип. 23, 32 с.

УДК 631.45:631.8/821.1: 633.34

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

**Людмила Ященко**  
к.с.-г.н., доцент, провідний науковий співробітник,

**Галина Ровна**  
старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## ДИНАМІКА ВИДІЛЕННЯ CO<sub>2</sub> З ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ УДОБРЕННЯ І ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

Сучасні екологічні проблеми поставили перед суспільством ряд науково-практичних завдань, одним з яких є моніторинг накопичення парникових газів в атмосфері. Для запобігання екологічних катастроф та зниження родючості ґрунту необхідна їх своєчасна діагностика [1].

За висновками різних учених [2] сумарний річний потік CO<sub>2</sub> з ґрунтів наземних екосистем нашої планети оцінюється в 50-70 Гт, а тому незначні порушення ґрунтового дихання в глобальному масштабі можуть призвести до серйозних змін концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері [3]. Визначальним чинником істотного порушення балансу депонованого карбону в ґрунті та атмосфері в агросфері є глибока оранка, незбалансоване застосування мінеральних добрив, порушення структури сівозміни тощо, які мають негативний вплив на ґрунтову біоту, що знижує екологічну стійкість і продуктивність агроекосистем та родючість ґрунту [4].

Встановлено, що кількість діоксиду карбону, що виділяється у приземний шар атмосфери з ґрунту, тісно пов'язана з якістю рослинних решток, біотичною активністю та інтенсивністю процесів мінералізації – гуміфікацією. За величиною цього показника можна судити про інтенсивність процесів мінералізації органічної речовини ґрунту [5]. У разі гострої нестачі вологи спостерігається зниження обсягів емісії CO<sub>2</sub> з ґрунту.

Актуальність досліджень циклу вуглецю в наземних екосистемах пов'язана з проблемою оцінки глобальних змін клімату. Згідно з доповіддю Міжурядової групи експертів зі змін клімату, за останні 100 років середня температура земної поверхні підвищилася на 0,6°C, а концентрація вуглекислого газу в атмосфері – на 90 ppm (тобто на 30%) [6]. У зв'язку із загрозою глобального потепління одним з актуальних завдань сучасності є отримання об'єктивних оцінок балансу вуглецю в екосистемах. Для цього необхідно встановлення інтенсивності процесів мінералізації та величини річних потоків вуглекислого газу з ґрунтів під різними рослинними угрупованнями.

Тому пошук способів раціонального використання ґрунту, як основного засобу виробництва продукції рослинництва, у контексті глобальної проблеми парникового ефекту набуває значної ваги.

**Мета дослідження.** Встановити інтенсивність емісії CO<sub>2</sub> та балансу органічного вуглецю під впливом різних доз удобрення на фоні вапнування при вирощуванні сої на дерново-підзолистому ґрунті в умовах Західного Полісся. Стационарний дослід закладений на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті. Загальним фоном у досліді є заорювана побічна продукція.

**Схема дослідю:** Без добрив (контроль); CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) – фон; Фон + N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); Фон + N<sub>55</sub>P<sub>20</sub>K<sub>50</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); Фон + N<sub>65</sub>P<sub>50</sub>K<sub>75</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); Фон + N<sub>55</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,5 Нг) + N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі); CaCO<sub>3</sub> (1,0 Нг) + N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі).

Інтенсивність емісії діоксиду карбону величина динамічна, яка змінюється протягом вегетаційного періоду і залежить від вологи, температури, антропогенного навантаження на ґрунт.

У фазу розгалуження за підвищеної температури ґрунту до 22,3°C і продуктивної вологи 15,4–16,9 мм в 0–20 см шарі ґрунту відмічено збільшення інтенсивності емісії CO<sub>2</sub> у варіантах із удобренням на 17,7–28,6 % порівняно з попереднім періодом (рис. 1). Підвищення температури повітря і вологості ґрунту викликає посилення емісійних втрат CO<sub>2</sub>. За внесення N<sub>55</sub> емісійні потоки CO<sub>2</sub> були найвищими – 353 кг/га/добу.

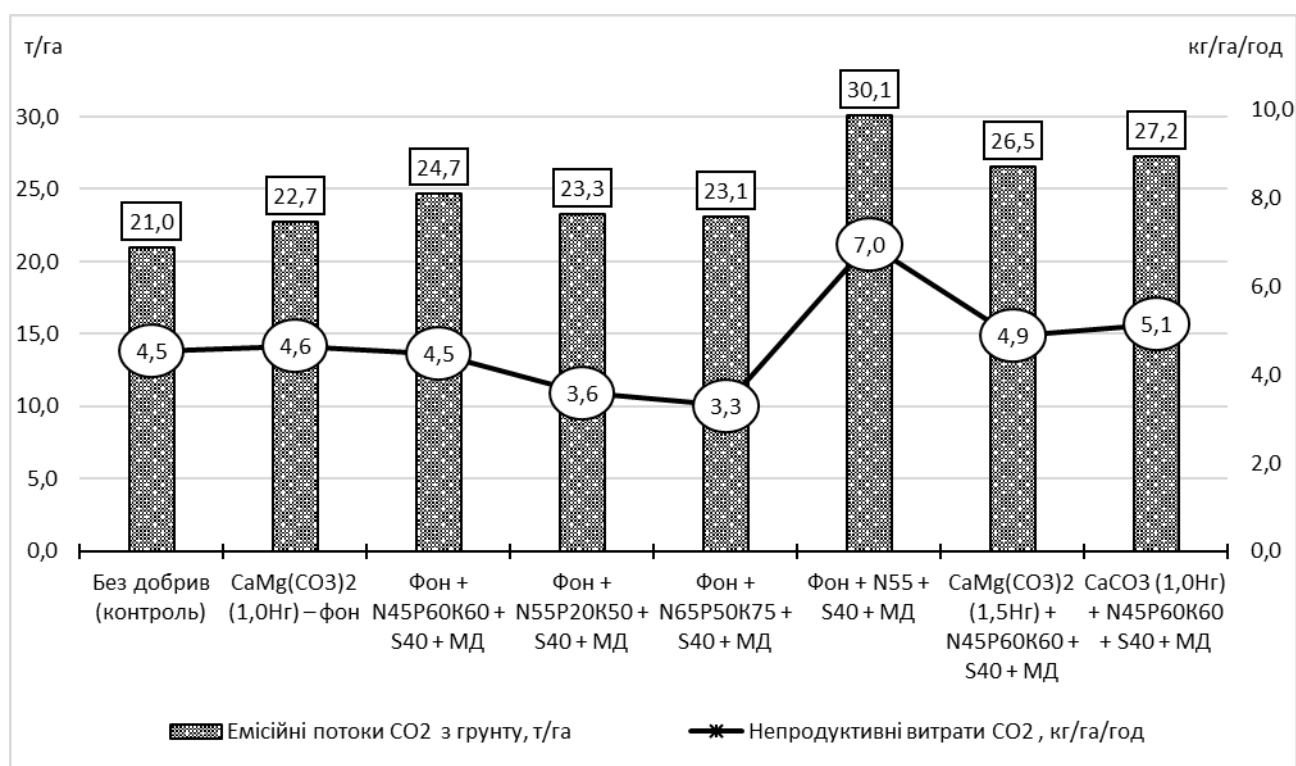


Рис. 1. Емісійні потоки CO<sub>2</sub> за вегетаційний період сої із дерново-підзолистого ґрунту

У фазу цвітіння за температури ґрунту 18°C і продуктивної вологи 19,8–23,6 мм інтенсивність емісії CO<sub>2</sub> дещо знизилась порівняно з минулим періодом і склала 134–243 кг/га ґрунту та концентрація CO<sub>2</sub> у приземному шарі повітря 265–297 ppm. Як і у попередню фазу найвищими показниками вирізнявся варіант N<sub>55</sub> на фоні доломітового борошна.

У фазу плодоутворення за температури ґрунту 25,7°C та продуктивної вологи 6,9–10,1 мм концентрація CO<sub>2</sub> зроста порівняно з попередньою фазою росту і розвитку сої на 2,3–6,5%, що пов'язано як із погодними умовами так і фізіологічною активністю рослин. Найістотніше підвищення інтенсивності емісійних потоків CO<sub>2</sub> з ґрунту відносно попереднього періоду відмічено на фоні 1,5 Нг дози CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – 139 кг/га/добу за концентрації у приземному шарі 297 ppm.

У фазу повної стиглості за зниження температури ґрунту до 24,4°C та продуктивної вологи 19,8–26,2 мм відмічено найнижчі показники емісії CO<sub>2</sub> 91,4–103 кг/га/добу з ґрунту. Порівняно з попередньою фазою рослин сої зниження емісійних потоків CO<sub>2</sub> становило 6,1–



10,8%. Найнижчими вони були у варіантах застосування розрахункових доз добрив на фоні 1,0 дози  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  – 91,4-92,5 кг/га/добу та концентрації  $\text{CO}_2$  у приземному шарі повітря – 255-262 ppm відповідно.

Емісійні потоки  $\text{CO}_2$  з одиниці площі за вегетаційний період сої показані на рис. 2. Найменшими 21,0 т/га вони були на варіанті без добрив (контроль). Згідно досліджень найвищим цей показник був за удобрення  $\text{N}_{55} + \text{S}_{40} +$  мікродобриво (двічі) на фоні 1,0 Нг  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  – 30,1 т/га. Викиди  $\text{CO}_2$  із провапнованого ґрунту при внесенні азоту пов'язані не тільки з мінералізацією органічного вуглецю ґрунту, але й з розчиненням неорганічної його частини.

Колообіг діоксиду вуглецю зумовлює як використання рослинами виділеного з ґрунту  $\text{CO}_2$  в процесі фотосинтезу, так і непродуктивні його витрати. Вирощування сої за різних рівнів удобрення на фоні меліорації зумовило непродуктивні потоки  $\text{CO}_2$  в інтервалі від 13,1 до 20,0 т/га за вегетацію. Враховуючи час вегетації рослин сої (120 днів) на дерново-підзолистому ґрунті залежно від удобрення та вапнування непродуктивні витрати  $\text{CO}_2$  були в межах 3,3–7,0 кг/га/год.

Виявлено, що впродовж досліджень бездефіцитний баланс органічного вуглецю в ґрунті вдалося підтримувати у варіантах із удобренням і хімічною меліорацією. Найвищий додатний баланс органічного вуглецю в ґрунті сформувався за внесення  $\text{N}_{55}\text{P}_{20}\text{K}_{50}$  і  $\text{N}_{65}\text{P}_{50}\text{K}_{75}$  на фоні 1,0 дози Нг  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  з додаванням  $\text{S}_{40} +$  мікродобриво і склав відповідно 0,45 і 0,53 т/га. Це пояснюється вищою урожайністю культури, що зумовило більшу кількість органічної сировини, краще гумусоутворення та секвестрацію органічного вуглецю.

Встановлено, що впродовж вегетаційного періоду у полі сої за внесення  $\text{N}_{55}\text{P}_{20}\text{K}_{50}$  і  $\text{N}_{65}\text{P}_{50}\text{K}_{75} + \text{S}_{40} +$  Нутривант універсальний, 2 кг/га (двічі) на фоні 1,0 Нг  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  емісія  $\text{CO}_2$  з ґрунту була найнижчою серед удобрюваних варіантів, що сприяло зниженню інтенсивності емісійних потоків діоксиду карбону в атмосферу до 9,5-10,3 т/га та непродуктивних на рівні 3,3-3,6 кг/га/год. У зазначених варіантах зростання маси побічної продукції, післязбиральних залишків зумовило підвищення надходження органічної речовини в ґрунт, що забезпечило формування найвищого додатного балансу органічного вуглецю в ґрунті 0,45-0,53 т/га порівняно з іншими варіантами досліджу.

### Література

1. 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).
2. 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.
3. Мірошниченко М. М. Динаміка емісії  $\text{CO}_2$  за різних способів обробітку ґрунту. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2011. №74. С. 1-
4. Трофименко П.І., Трофименко Н.В. Інтенсивність емісії  $\text{CO}_2$  з ґрунтів Полісся під час вегетації культур та доміантність зумовлюючих її чинників. *Меліорація і водне господарство*. 2018. Т. 107. №1. С. 47–54. DOI: 10.31073/mivg201801-120.
5. 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).
6. Трофименко П., Трофименко Н., Веремєєнко С., Борисов Ф. Методологія визначення інтенсивності дихання ґрунтів та емісійні витрати вуглецю агроландшафтами Лівобережного Полісся наприкінці періоду вегетації рослин. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія: Агрономія. 2019. Вип. 23. С. 238.

УДК 631.811.3:631.821.1:631.445.21

Людмила Ященко

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

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

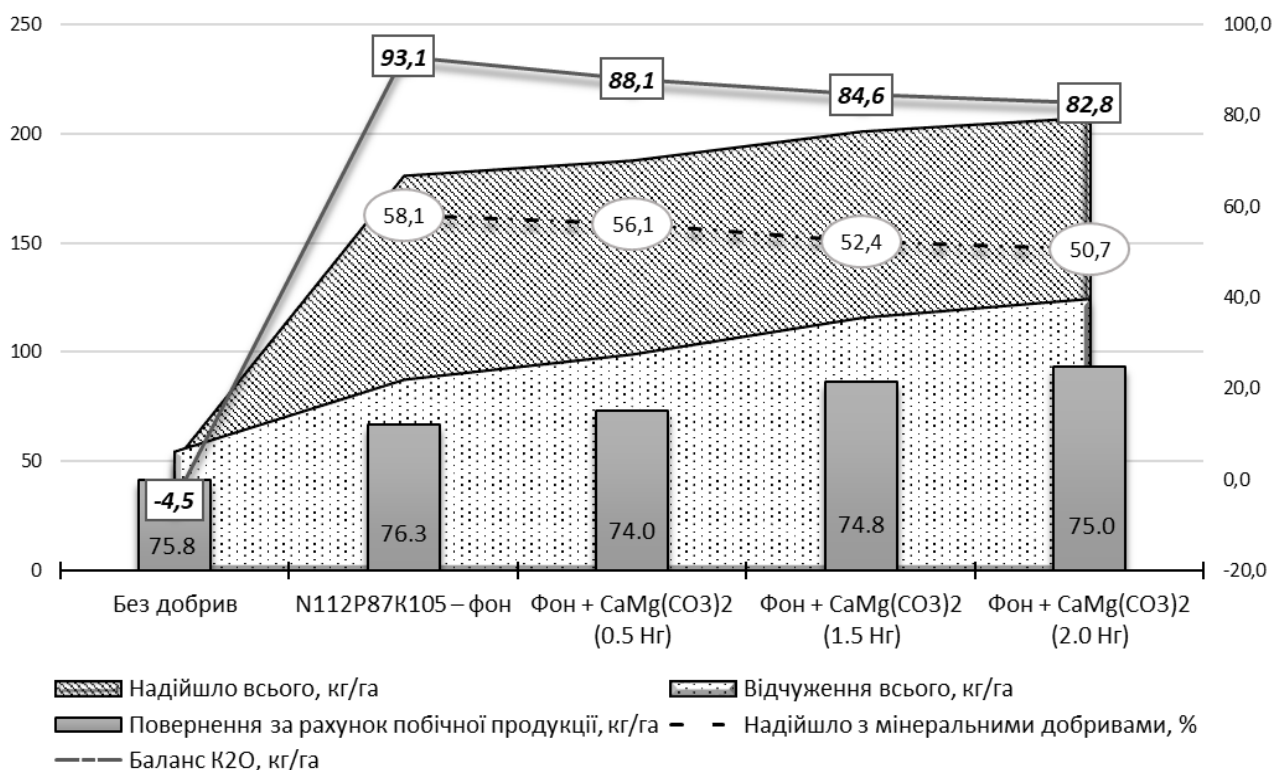
E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## РОЛЬ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ФОРМУВАННІ БАЛАНСУ КАЛІЮ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА ЙОГО УДОБРЕННЯ І МЕЛІОРАЦІЇ ДОЛОМІТОВИМ БОРОШНОМ

Серед основних елементів живлення калій займає одне із провідних положень. Проблема родючості ґрунтів України у нинішніх умовах господарювання зумовлена практичною відсутністю галузі тваринництва і недостатністю коштів на реалізацію систем землеробства, розроблених у часи суцільної хімізації сільськогосподарського виробництва [1]. Відсутність традиційного гною, одна тонна якого у середньому є джерелом 5 кг азоту, 2,5 кг фосфору, 6 кг калію, 7 кг кальцію та мікроелементів, незадовільний рівень внесення фосфорно-калійних добрив, порушення оптимального співвідношення елементів живлення для більшості культур є причиною втрати продуктивності ґрунтів і ефективності ведення сільськогосподарського виробництва на них [2]. Так, якщо у 1990 р. у Рівненській області внесення калійних добрив становило 32 кг д.р.  $K_2O$ , то через десятиріччя показник знизився до 0,5 кг д.р. Проте, хоча у останні роки відмічається позивна тенденція збільшення використання калію у складі добрив від 10,1 у 2015 р. до 19,6 кг д.р. у 2021 р., але ці показники значно поступається рівню 90-х років. Особливо критичною залишається насиченість органічними – 0,5 т на т одиницю посівних площ. У регіоні за останні десять років зросли як площі зайняті калійфільними культурами, такими як ріпак, соя, кукурудза у 1,6-2,8 рази, а під соняшником у 12,2 рази, так і їх урожайність у 1,4-2,5 рази [3]. Все це потребує дослідження калійного стану ґрунтів, особливо легкого гранулометричного складу, і вирішення питання альтернативних джерел його надходження в ґрунт.

Дослідження щодо вивчення ролі побічної продукції на балансові показники калію в провапнованому дерново-підзолистому ґрунті проведені у стаціонарному досліді протягом 2012–2019 рр. у сівозміні: пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, ріпак озимий. Загальний фон досліді – заорювання соломи і листо-стебельної маси вирощуваних культур у кількості 6,0 т/га. Насиченість мінеральними добривами  $N_{112}P_{87}K_{105}$ . Хімічні меліоранти внесені за гідролітичною кислотністю ґрунту (Нг) у 2011 році перед закладанням досліді. Винос калію у його балансі встановлено за вмістом елемента у органах рослин і їх урожайністю. Надходження включало кількість д.р.  $K_2O$  внесеної із мінеральними добривами у сівозміні та поверненої в ґрунт за рахунок побічної продукції при заорюванні рослинних решток [4].

Результати досліджень свідчать, що відчуження елементів живлення з ґрунту зростало з покращенням умов мінерального живлення культур сівозміни і відповідно врожайності та вмісту біогенних елементів у продукції (рис.). За внесення 0,5; 1,0 і 1,5 Нг доз доломітового борошна в комплексі з НРК винесення калію порівняно з мінеральним фоном збільшилось відповідно на 13,1; 32,2 і 41,9 відсотка. Надходження в ґрунт калію, крім контролю, сумарно з хлористим калієм і нетоварною продукцією культур сівозміни в залежності від її виходу в ґрунт становило 180,6–207,0 кг/га  $K_2O$ . Із загальної кількості з нетоварною продукцією в ґрунт поверталось 66,8–93,2 кг/га  $K_2O$ , що становило 74,0–76,3% від винесення. Результати досліджень показали, що від'ємний баланс калію -4,5 кг/га сформувався лише у контролі.



**Рис. 1. Показники балансу калію дерново-підзолистого ґрунту, 2012-2019 рр.**

За внесення на 1 га сівозміни N<sub>112</sub>P<sub>87</sub>K<sub>105</sub> у поєднанні з побічною продукцією в комплексі з дозами доломітового борошна 0,5–1,5 Нг отримано сальдо балансу 82,8–93,1 кг/га, інтенсивність балансу склала 167–206%, що значно перевищує рекомендовані рівні. Прянишников Д. М. [5] пропонував підтримувати інтенсивність балансу калію не нижче 80%. Проте така рекомендація потребує уточнення, виходячи з конкретних господарських умов.

Отже, розробляючи систему удобрення сівозміни необхідно враховувати цільове використання нетоварної біомаси сільськогосподарських культур. При її використанні в якості органічного добрива в ґрунт може повертатись понад 70 % калію винесеного рослинами. У перерахунку на калій хлористий кількість повернення калію за урожайності культур у досліді становила 36-305 кг K<sub>2</sub>O/га.

### Література

1. Трускавецький Р.С. Основи управління родючістю ґрунтів: монографія. Харків, 2016. 388 с.
2. Господаренко Г.М., Черно О.Д., Нікітіна О.В. Агрохімія калію / за ред. Г.М. Господаренка. Київ: ТОВ «ТРОПЕА», 2021. 264 с.
3. Статистична інформація: сільське, лісове, рибне господарство. URL: [https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/ppsgk/arh\\_ppsgk\\_u.html](https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/ppsgk/arh_ppsgk_u.html)
4. Балюк С.А., Греков В.О., Лісовий М.В. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. Харків: КП «Міська друкарня», 2011. 30 с.
5. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Т. 1: Агрохимия. Москва: Изд-во с.-х. литературы, 1963. 692 с.



УДК 631.452

**Ілля Марчук**  
к.с.-г.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
м. Київ

E-mail: marchuk\_i@ukr.net

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

Ґрунти – величезне багатство і, як відомо, чим вони родючіші, тим багатша країна. Проте ця властивість ґрунту має одну особливість – тендітність. Грубе, необдумане поводження із землею, що спостерігається в останні десятки років, призводить не тільки до зниження ефективної і потенційної родючості ґрунтів, але й до великих їх втрат у вигляді змивання чи видування внаслідок ерозії.

У різні часи вчені підкреслювали, що підвищення та збереження родючості ґрунтів неможливе без оптимального співвідношення земельних угідь, збереження лісів, раціонального використання водних ресурсів та гармонійного розвитку рослинного та тваринного світу.

Сьогодні ґрунт багатьма розглядається як субстрат, не акцентуючи при цьому увагу на тому, що без турботи про охорону, збереження та підвищення ґрунтової родючості втрачається його природна цінність. Під час розорювання цілинних земель та вирощування на них сільськогосподарських рослин, урожай яких як основний, так і побічний, відчужувався з поля, людина частково розімкнула Малий біологічний кругообіг речовин. Наслідками зниження цього кругообігу стала значна втрата органічної речовини та поживних елементів (макро- та мікроелементів), інших цінних властивостей.

Ґрунт – це живе тіло зі складними фізико-хімічними та біологічними процесами, тому землеробу потрібно пам'ятати, що під час господарювання його можна отруїти, виснажити або навіть «убити».

Для збільшення врожаю сільськогосподарських культур, покращення їх якості у ґрунт необхідно вносити мінеральні та органічні добрива. Проте їх, у даному випадку, потрібно розглядати як ліки для хворого, строго визначені у потрібному дозуванні. Тобто можна сказати, добрива необхідно вносити у ґрунт у науково обґрунтованій кількості залежно від агрохімічного аналізу ґрунту.

Україна досягла найвищого рівня розораності земель, разом із тим родючість ґрунтів в усіх ґрунтово-кліматичних зонах в останні роки знижується. Це сталося внаслідок недотримання основних законів землеробства, роздрібнення полів на паї, розширення посівів енергонасиченими культурами (соняшник, ріпак, гібридна кукурудза тощо), недотриманням сівозмін, знищення лісозахисних смуг та припинення виконання протиерозійних заходів [1].

За матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення родючість ґрунтів з кожним роком погіршується. Кожні п'ять років ґрунти України втрачають 0,04-0,05 % гумусу, 4-7 мг/кг ґрунту рухомих сполук фосфору та 5-7 мг/кг ґрунту – калію. Тобто за один рік, якщо перерахувати у фізичну вагу, ґрунти, в середньому, втрачають 300-350 кг гумусу, 2,6-4,5 кг – рухомих сполук фосфору та 3,2-4,5 кг – калію. Також на великих територіях України у ґрунтах спостерігають дефіцит або надлишок мікроелементів [2].

Більше 25 % обстежених площ поліської та лісостепової зон займають землі із сильно-, середньо- та слабокислою реакцією ґрунтового розчину, 30 – близькі до нейтральних. Всього у цих зонах 55 % ґрунтів потребують вапнування [3].

Крім того, внаслідок антропогенного навантаження великі площі сільськогосподарських земель піддані водній та вітровій ерозії. В Україні нараховують

приблизно 12,4 млн. га різного ступеня еродованих земель, тобто з кожного гектара ріллі, в середньому, втрачається 9-10 тонн ґрунтового родючого шару [4]. Значні площі сільськогосподарських земель забруднені токсичними речовинами (важкими металами, залишками пестицидів, радіонуклідами та іншими поллютантами).

Це неповний перелік видів деградації. Проте вже цього достатньо, щоб зрозуміти – за таких умов отримувати безпечну та якісну не тільки рослинну, а й тваринну продукцію, неможливо.

В українському суспільстві переважає недостатньо повне і правильне уявлення про ґрунт. Останній розглядають винятково для утилітарних, тобто споживчих цілей, як джерело для одержання сільськогосподарської продукції. Про екологічні функції ґрунтів, від яких залежить вміст органічної речовини, водно-сольовий баланс, умови функціонування безлічі організмів, склад повітря, обмін газів між ґрунтом і атмосферою, а в кінцевому підсумку життя людини, знають недостатньо. Причина – недосконалість освіти в галузі ґрунтознавства та агрохімії, як одних із декількох фундаментальних наук про землю.

Управління родючістю ґрунтів – це, перш за все, систематичне здійснення технологічних і організаційних заходів, спрямованих на підвищення та збереження родючості, а також цілісності ґрунтів, ведення сільськогосподарського виробництва з дотримання ґрунтозахисних технологій з метою збільшення врожайності сільськогосподарських культур та покращення їх якості, забезпечення екологічної безпеки довкілля.

Вирішення проблеми збереження ґрунтів можливе за реалізації наступних питань:

- дотримання нормативно-правова база охорони земель та підвищення родючості ґрунтів;
- розробка та реалізація науково-обґрунтованої системи удобрення сільськогосподарських культур для умов конкретного господарства, а не регіону в цілому;
- використання альтернативних джерел для поповнення органічної речовини ґрунту за відсутності традиційних органічних добрив;
- врахування особливостей вирощування культур на забруднених та порушених землях;
- проведення моніторингу родючості ґрунтів та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення зі створенням бази актуальних даних її зміни;
- врахування екологічні аспекти застосування агрохімікатів в умовах глобальних змін клімату.

Уперше Глобальний форум із продовольства та сільського господарства (Global Forum for Food and Agriculture — GFFA 2022), що відбувся 24 – 28 січня 2022 р. було присвячено питанням здоров'я ґрунтів та їхнього впливу на продовольчу безпеку й глобальні кліматичні проблеми. Головною темою було стале використання землі, яка є однією з найважливіших проблем глобальної продовольчої ситуації, що потребує співпраці в усьому світі.

### Література

1. Греков В.О., Дацько Л.В. Охорона і відтворення родючості ґрунтів у зональних агроecosистемах. *Агроекологічний журнал*. 2009. № 1. С.43-45.
2. Медвідь Ю.Г., Бенцаровський Д.М., Дацько Л.В., Щербатенко О.С. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення як складова моніторингу ґрунтів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 4 (37). Т. 2. С. 94-102.
3. Балюк С.А., Медведєв В.В., Мірошніченко М.М. та ін. Екологічний стан ґрунтів України. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 38-42
4. Тараріко О.Г., Москаленко В.М. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. 64 с.
5. Балюк С., Хареба В., Кучер А. Стале управління ґрунтами як основа продовольчої безпеки: глобальні тренди й національні виклики. *Вісник аграрної науки*. 2022. №10 (100). С. 68-77.

УДК 632.631.52

Галина Крупко

к.с.-г.н., в. о. директора,

Рівненська філія державної установи  
«Інститут охорони ґрунтів України»,

с. Шубків

E-mail: krupko\_gd@ukr.net

## ГУМУСНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ґрунт – це головний засіб сільськогосподарського виробництва і місце поселення людей. Як багатокомпонентна і складно організована екосистема він виконує також ряд різноманітних функцій стосовно живих організмів. Слід зазначити, що багато з цих функцій чітко не зв'язані з відповідними властивостями ґрунту, проте безпосередньо стосуються його родючості та продуктивності біоценозів [1–6].

Сучасний кризовий стан земельних ресурсів України, погіршення екологічного стану земель інтенсивного сільськогосподарського використання, падіння родючості ґрунтів та масштабне поширення ґрунтових деградаційних процесів зумовлюють потребу істотних змін у господарській діяльності людини та природокористуванні. У зв'язку з цим, надзвичайно важливим та актуальним є застосування комплексного підходу до оцінки сучасного агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення як основи для надання науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального, екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування [7–10].

Родючість ґрунту залежить від багатьох його властивостей, але в основному, визначається кінцевою кількістю основних показників, серед найважливіших є вміст і запаси гумусу.

Гумус являється головним обумовлюючим фактором всіх властивостей ґрунту. Він є найбільш вагомим ґрунтовим джерелом елементів живлення. В його складі містяться всі основні елементи живлення рослин і мікроорганізмів (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірка, мікроелементи). При поступовій мінералізації гумусу ці елементи переходять в мінеральні форми і використовуються рослинами. При розкладі гумусу і органічних залишків виділяється велика кількість вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), необхідного для фотосинтезу зелених рослин [11–12].

Результатами досліджень встановлено, що за результатами XI туру (2016–2020 рр.) обстеження по забезпеченості вмістом гумусу площі ґрунтів розподілилися так: з дуже низьким вмістом (менше 1,1 %) – 0,8 тис га (0,3 %), низьким (1,1–2,0 %) – 86,3 тис га (31,1 %), середнім (2,1– 3,0 %) – 139,4 тис га (50,2 %), підвищеним (3,1–4,0 %) – 41,0 тис га (14,8 %), високим (4,1–5,0 %) – 8,7 тис га (3,1 %), дуже високим (більше 5,1 %) – 1,7 тис га (0,5 %).

У порівнянні до попереднього туру обстеження спостерігається перерозподіл площ по групах, зокрема площі ґрунтів районів поліської зони з підвищеним вмістом збільшилися на 6,3 %, з дуже низьким та середнім – зменшилися відповідно на 2,2 % та 4,3 %. У ґрунтах районів лісостепової зони площа ґрунтів з середнім та підвищеним вмістом збільшилася відповідно на 9,4 та 4,2 %, а з низьким – зменшилася на 16,4 %. У цілому в ґрунтах області середній та підвищений вміст гумусу збільшився відповідно на 4,8 та 4,9 %, низький – зменшився на 11,1 %.

Найнижчі середньозважені показники вмісту гумусу спостерігаються у Володимирецькому – 2,20 %, Костопільському – 2,20 % та Демидівському – 2,20 % районах. Найвищі середньозважені показники спостерігаються у Дубенському – 3,0 %,

Заріченському – 2,80 % та Острозькому – 2,80 % районах. Середньозважений показник вмісту гумусу у ґрунтах області становить 2,48 %.

Порівнюючи тільки ті площі, які обстежувалися в двох турах спостерігається процес стабілізації вмісту гумусу в ґрунтах області. Це пояснюється широким застосуванням елементів біологізації землеробства, зокрема значне збільшення у структурі посівних площ кукурудзи на зерно, за рахунок цього у ґрунт надходить велика кількість поживних решток, приорування соломи, сидератів.

### Література

1. Лико С. М., Портухай О. І. Вплив агрофізичного стану гігоморфних ґрунтів Полісся на міграцію радіонуклідів : монографія. – Херсон: Грін Д. С., 2015. – 220 с.
2. Медведєв В. В., Лактіонова Т. М. Агрофізична деградація ґрунтів Родючість ґрунтів: моніторинг та управління. – К.: Урожай, 1992. – С.80–90.
3. Медведєв В. В., Лісовий М. В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / за ред. В. В. Медведєва, М. В. Лісового. – Харків : «Штрих». 2000. – 100 с.
4. Bashkin V., Radojevic M. «Acid Check In Asia». / Chemistry in Britain. 2001. Т. 6. – С. 38.
5. Bashkin V.N., Park S.U., Choi M.S., Lee C.B. «Nitrogen budgets for the republic of korea and the yellow sea region» / Biogeochemistry. 2002. Т. 57. № 1. – С. 387–403.
6. Bashkin V.N., Radojevic M. «Acid Rain And Its Mitigation In Asia». International Journal of Environmental Studies. 2003. Т. 60. № 3. – С. 205–214.
7. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві: монографія. – Рівне: Волинські обереги, 2007. – 320 с.
8. Городній М. М., Бикін А. В., Нагаєвська Л. М. Агрохімія / за ред. Городнього М. М. 3-є вид. – К.: ТОВ «Альфа», 2003. – 786 с.
9. Тараріко Ю. А. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К. : ДИА, 2007. – 560 с.
10. Тараріко Ю. О., Величко В. А., Личук Г. І. Шляхи підвищення ефективності та конкурентоспроможності агроекосистеми. Вісник аграрної науки. 2008. № 4. – С. 63–69.
11. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / [За ред. Д. Мельничука, Дж.Хофман, М. Городнього] – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
12. Агрохімія: Підручник. – 4-те вид., перероблене, та доп. / [М. М. Городній] – К.: Арістей, 2008. – 936 с.

УДК 631.472.54:631.417

**Наталія Дмитрівцева**  
к.с.-г.н., завідувач лабораторії,

**Олександр Колядич**  
завідувач лабораторії,

Рівненська філія державної установи  
«Інститут охорони ґрунтів України»,  
с. Шубків  
E-mail: nataliyadnv@i.ua

### МОНІТОРИНГ ЗМІНИ РОДЮЧОСТІ ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЗОНИ ПОЛІССЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Динаміка зміни якісних показників ґрунту свідчить про стійку тенденцію до зниження їхньої родючості та погіршення загальної екологічної ситуації [1].

Мета досліджень полягає у встановленні закономірностей зміни агрохімічних показників основних типів ґрунтів зони Полісся Рівненської області. Для досягнення цієї

мети передбачалось вирішити такі завдання: з'ясувати основні фактори, що сприяють погіршенню агрохімічних показників ґрунту; вивчити основні причини зниження вмісту гумусу та підвищення кислотності ґрунтів; провести оцінку динаміки зміни умісту рухомих сполук фосфору та калію, як основних показників родючості ґрунтів. Об'єкт дослідження – процеси зміни родючості основних типів ґрунтів зони Полісся Рівненської області.

Процес підкислення ґрунтів набуває глобальних масштабів, спричинюючи негативні агрогеохімічні наслідки [2,3]. Проведеними нами дослідженнями у мережі моніторингових ділянок впродовж 2017-2021 рр. встановлено зміну кислотності ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся. Реакція ґрунтового розчину дерново-підзолистих ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,5–6,1 од. рН та за останні п'ять років змінилася від близької до нейтральної до слабокислої. Реакція ґрунтового розчину дернових ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,3–6,0 од. рН та за п'ять років змінилася від близької до нейтральної до слабокислої. Реакція ґрунтового розчину лучних ґрунтів зони Полісся коливалася у межах 5,0–5,9 од. рН та за п'ять років змінилася від близької до нейтральної до слабокислої. Реакція ґрунтового розчину чорноземних ґрунтів зони Полісся слаболужна та показник кислотності коливався у межах 7,0–7,3 од. рН. Аналіз проведення хімічної меліорації показує, що обсяги робіт з хімічної меліорації в більшості районів зони Полісся відсутні. Вцілому по зоні Полісся у 2020 році було провапновано 7,1 % від загальної кількості провапнованих площ області. Рівні провапнованих площ сільськогосподарських угідь Зони Полісся у період 2016-2020 рр. коливалися у межах 0,357– 3,360 тис га. Найбільш перспективним резервом місцевих вапнякових матеріалів в зоні Полісся є вапняний осад (шлам) водоочищення на Рівненській АЕС.

Протягом п'яти років досліджень намітилася тенденція до зниження умісту гумусу на дернових ґрунтах у 1,3 рази. Зниження умісту гумусу дернових ґрунтів можна пояснити впливом біологічного фактору, а саме переважання процесів мінералізації ґрунту над його новоутворенням. Дернові, лучні та чорноземні ґрунти Зони Полісся характеризуються підвищеним умістом гумусу. А дерново-підзолисті ґрунти характеризуються низьким умістом гумусу. Різке скорочення обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, спричинило у землеробстві області та зоні Полісся від'ємний баланс гумусу (від -0,04 т/га до 0,28 т/га) та поживних елементів азоту (від -14,5кг/га до -24,9 кг/га), фосфору (від -9 кг/га до -21,2 кг/га ) та калію (від 2,9 кг/га до -11,7 кг/га) протягом 2016-2019 рр. Це в свою чергу призводить до масштабного поширення на територіях районів таких негативних процесів як дегуміфікація та агрохімічної деградація.

З динаміки зміни умісту азоту, що легко гідролізується, видно, що намітилася тенденція до незначного зниження азоту, що легко гідролізується у лучних та чорноземних ґрунтах зони Полісся Рівненської області на 12–17 мг/кг ґрунту. Таким чином, дернові та лучні ґрунти зони Полісся характеризуються середнім умістом азоту, що легко гідролізується. Низький уміст азоту, що легко гідролізується, відмічено у чорноземних ґрунтах. Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються дуже низьким умістом азоту в ґрунті.

Проведеними нами дослідженнями протягом п'яти років на моніторингових ділянках зони Полісся Рівненської області було встановлено, що чорноземні ґрунти зони Полісся характеризуються низьким умістом рухомих сполук фосфору, а дерново-підзолисті та дернові ґрунти характеризуються середнім ступенем забезпеченості рухомими сполуками фосфору. Підвищений уміст фосфору простежується у лучних ґрунтах.

Протягом останніх п'яти років (2017-2021 рр) в результаті проведених нами досліджень було встановлено, що дерново-підзолисті та лучні ґрунти зони Полісся характеризуються дуже низьким ступенем забезпеченості рухомими сполуками калію. Низький уміст рухомих сполук калію відмічений для дернових та чорноземних ґрунтів. У результаті зниження обсягів внесення мінеральних добрив різко знизилася надходження поживних макроелементів. У зоні Полісся рівні внесення мінеральних добрив протягом



досліджуваного періоду коливалися у межах 69–120 кг/га д. р., що є недостатнім для забезпечення бездефіцитного балансу поживних елементів.

Таким чином, для підвищення родючості ґрунтів доцільно використовувати науково обґрунтовані рекомендації із застосування добрив із врахуванням агрохімічних показників ґрунту, дотриманням оптимальних доз і співвідношень між елементами живлення, строків та способів внесення добрив.

### Література

1. Грищенко О. М. Динаміка родючості ґрунтів Переяслав-Хмельницького району Київської області / О. М. Грищенко, В. С. Запасний, Є. В. Ярмоленко, Л. Г. Шило // Агроекологічний журнал. – 2019. – №3 – С. 35-41.
2. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – Київ, 2013. – 104 с.
3. Методичні вказівки щодо проведення моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення у мережі спостережень на моніторингових ділянках / Греков В. О., Дацько Л. В., Майстренко М. І. та ін. – Київ, 2011. – 28 с.

УДК 631.471 (075.)

**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

**Ілля Котюк**

студент,

E-mail: kotiuk\_az21@nuwm.edu.ua

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

### ПРО ЗНАЧЕННЯ ПОЛЬОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ҐРУНТІВ В АГРОНОМІЇ

Ґрунтові ресурси є частиною природних ресурсів які людство використовує як основний засіб сільськогосподарського виробництва. Водночас ґрунт є предметом праці і в відомій мірі продуктами цієї праці. Крім того ґрунтовий покрив – найважливіша ланка біосфери в якій відбувається весь спектр процесів, що дозволяють ґрунтам забезпечувати населення – продуктами, а переробну промисловість – сировиною, а також збереження біологічного різноманіття природного середовища. Тому зрозумілою є потреба обліку не тільки кількісного, але і якісного складу та стану ґрунтових ресурсів як в окремих регіонах так і загалом в державі. В даний час на Земній кулі нараховують біля двохсот типів ґрунтоутворень, що призводить до виникнення величезної кількості різних ґрунтів, які утворюють так званий номенклатурний список. Під номенклатурою ґрунтів розуміють їх найменування у відповідності з властивостями та класифікаційною приналежністю. В основу наукової генетичної номенклатури покладені народні назви: чорнозем, підзол, каштанові, сірі лісові ґрунти, червоноземи, буроземи, солонці, солончаки, солоді, болотні ґрунти та ін. Для того, щоб знайти місце ґрунту в номенклатурному списку, його потрібно «діагностувати».

Під діагностикою ґрунтів розуміють сукупність ознак, за якими вони відносяться до того чи іншого таксономічного рівня класифікації. Діагностика об'єднує комплекс екологічних умов і факторів ґрунтоутворення, генетичних процесів і ознак будови, а також властивостей генетичних горизонтів і профіля ґрунту в цілому. Для діагностики ґрунту визначають його зовнішні «морфологічні» та внутрішні ознаки. Найважливішими з них є будова профілю, фізичні та фізико-хімічні властивості окремих горизонтів, гранулометричний склад, структура та ін.

Польова діагностика ґрунтів – це передусім морфологічний аналіз ґрунту [1, с.120]. З іншої сторони, польова діагностика ґрунтів - це процес вивчення та оцінки фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту безпосередньо на місці, в полі. Це важливий інструмент для агрономів та дослідників, який дозволяє оцінити якість ґрунту, визначити його потенціал для росту рослин, виявити проблемні ділянки та встановити необхідні заходи для покращення урожайності.

Використання польової діагностики ґрунтів в агрономії передбачає:

- ✓ визначення рівня родючості ґрунту: Польова діагностика ґрунтів дозволяє встановити родючість ґрунту та його здатність забезпечувати урожайність рослин. Вона допомагає виявити недостатність або надлишок поживних речовин у ґрунті, що дозволяє зробити раціональний вибір агротехнічних заходів.
- ✓ планування розміщення культур та проведення агротехнічних заходів: З використанням польової діагностики ґрунтів можна визначити оптимальні культури для конкретного ґрунту.
- ✓ оцінка ефективності використання ґрунту: Польова діагностика ґрунтів дозволяє оцінити ефективність використання ґрунтового ресурсу. Вона допомагає визначити, чи використовується ґрунт належним чином і чи потребує він покращень, таких як внесення органічних добрив, осушення, зрошення, певного обробітку ґрунту чи мульчування. Оцінка ефективності використання ґрунту дозволяє забезпечити стійке та стале сільськогосподарське виробництво.
- ✓ моніторинг ґрунтового стану: Польова діагностика ґрунтів використовується для постійного моніторингу ґрунтового покриву. Вона дозволяє виявляти зміни властивостей ґрунту, такі як ерозія, засолення, забруднення тощо, і вчасно приймати заходи для їхнього усунення або запобігання. Моніторинг ґрунтового стану допомагає зберегти та покращити якість ґрунту на довгострокову перспективу.

Для вирішення поставлених задач, польова діагностика ґрунтів розробила ряд методів серед яких: визначення фізичного, фізико-механічного, фізико-хімічного та хімічного складу ґрунтів. А саме: візуальна оцінка та визначення властивостей інструментальними методами.

У результаті проведення польової діагностики ґрунтів, можна зробити наступні висновки:

- ✓ Польова діагностика ґрунтів є важливою складовою агрономічних досліджень та сільського господарства загалом. Цей підхід дозволяє агрономам та дослідникам отримувати безпосередню інформацію про фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту на місці, що допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо використання ґрунтового ресурсу та впливу на нього.
- ✓ Значний внесок у розвиток польової діагностики ґрунтів зроблено науковцями та дослідниками, які вивчали властивості ґрунту та його вплив на рослини. Результати їхніх досліджень стали основою для розробки аналітичних методів та приладів, які використовуються в польовій діагностиці ґрунтів.
- ✓ Сьогодні польова діагностика ґрунтів є невід'ємною складовою аграрного виробництва. Вона використовується для визначення родючості ґрунту, планування культур та агротехнічних заходів, оцінки ефективності використання ґрунту та моніторингу його

стану. Це допомагає забезпечити стійке та стале сільськогосподарське виробництво, зберегти якість ґрунту та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

✓ Усі ці методи та підходи польової діагностики ґрунтів сприяють оптимальному використанню ґрунтового ресурсу, збільшенню урожайності культур та досягненню сталого розвитку сільського господарства. Важливість досліджень і вивчення ґрунтів не може бути недооцінена, оскільки це є основою для досягнення продуктивного та екологічно сталого сільського господарства.

### Література

1. Позняк С.П., Красєха Є.Н., Кіт М.Г. Картографування ґрунтового покриву. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2003. – 500с.

УДК: 631.8: 631.415.1: 631.445.21

**Надія Ювчик**

старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: n.o.yuvchik@nuwm.edu.ua

### **ПОТЕНЦІЙНА КИСЛОТНІСТЬ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ВАПНУВАННЯ**

Родючості ґрунту - найістотніша його властивість, як засобу сільськогосподарського виробництва. Оцінка родючості ґрунтів ураховує низку показників, серед яких важливе місце належить кислотності ґрунтового середовища. Від неї безпосередньо залежить інтенсивність росту та розвитку рослин [1], ефективність застосування добрив, діяльність мікроорганізмів і ступінь розчинності важкодоступних форм елементів живлення [2]. Підвищений рівень кислотності, знижуючи родючість ґрунтів, суттєво впливає не лише на відчутний недобір урожаю, але й знижує його якісні характеристики [3].

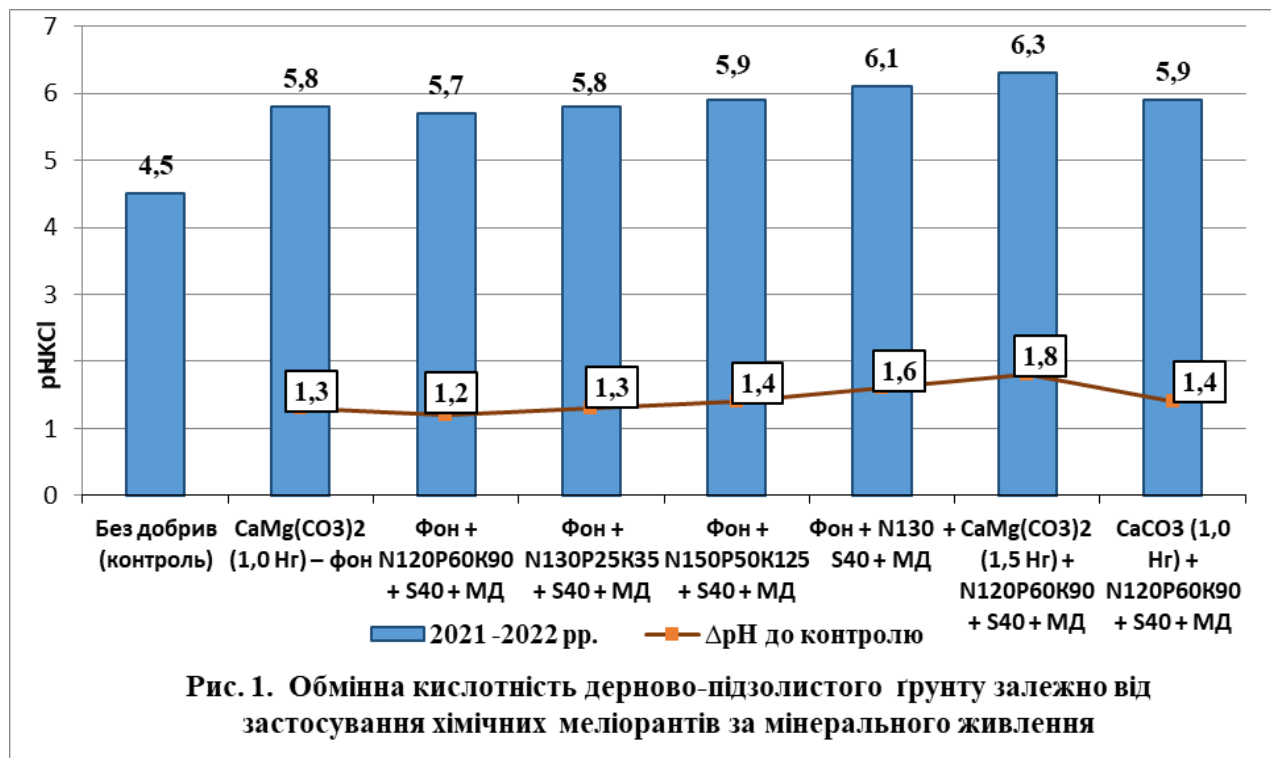
В Україні площа кислих ґрунтів становить 10,52 млн га, що відповідає 26,3 % від загальної площі [4], тобто кожен четвертий гектар ґрунту класифікується кислим, а в Лісостепу та Поліссі – майже кожен другий (49,7 та 47,4 %) [5]. Темпи збільшення площ із підвищеною кислотністю становлять 0,4–0,5% за рік [6,7].

У відношенні до кислотності пшениця озима належить до групи сільськогосподарських культур, які надають перевагу близькій до нейтральної і нейтральній реакції ґрунтового середовища і добре реагує на вапнування. Тому одержання об'єктивних даних щодо її реакції на різні дози меліоранту та мінерального удобрення в умовах тривалого стаціонарного дослідження є актуальним.

Дослідження проводились впродовж 2021–2022 рр. у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН на дерново-підзолістому зв'язнопіщаному ґрунті. Посівна площа ділянки в 99 м<sup>2</sup> (16,5x6), облікова – 50 м<sup>2</sup> (12,5x4), повторність дослідження триразова. Розміщення варіантів у досліді послідовне. Технологія вирощування культур – загальноприйнята для зони Полісся. Захист сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів проводився за інтенсивною технологією.



Проведені дослідження показали, що поєднання вапнування з внесенням мінеральних добрив поліпшує фізико-хімічні властивості дерново-підзолистого ґрунту. Вирощування пшениці озимої без проведення хімічної меліорації призвело до підкислення ґрунту (рис. 1).

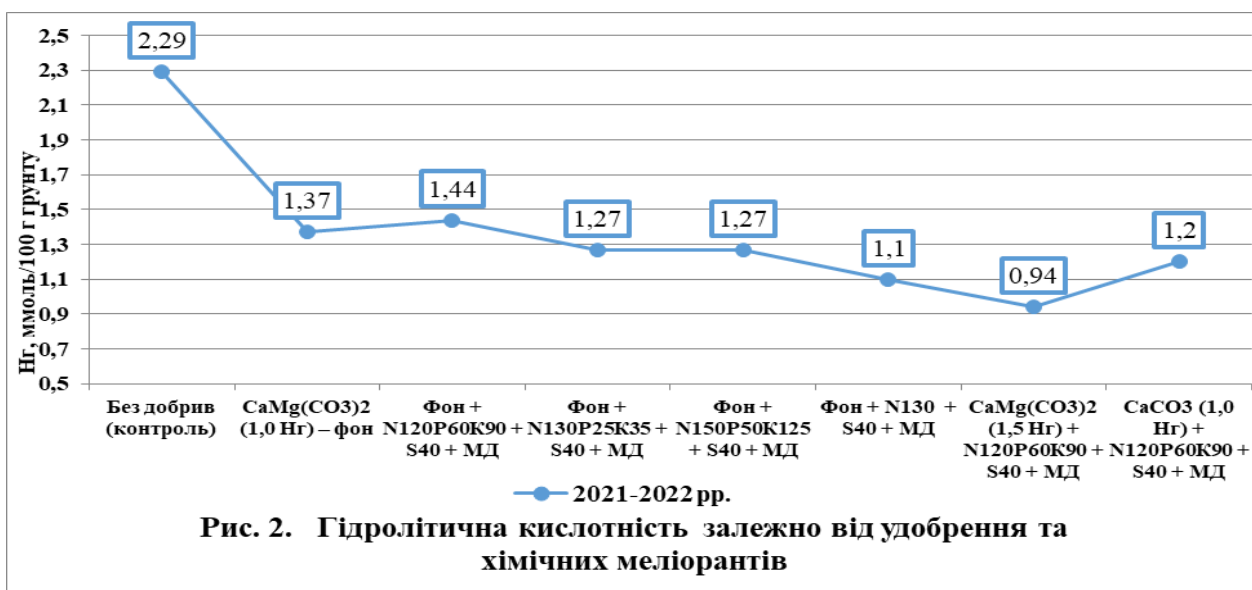


Одержані нами дані свідчать, що застосування на фоні доломітового борошна різних доз мінеральних добрив відповідно схеми дослідження забезпечило показник рН, який за шкалою забезпеченості відносять ґрунт варіантів до слабкокислих і нейтральних з рН орного шару 5,7-6,3 од. Внесення одинарної дози доломітового борошна забезпечило підвищення показника рН<sub>ксі</sub> на 1,3 од. порівняно з контролем.

Збільшення дози доломітового борошна до 1,5 Нг за сумісного застосування з рекомендованою дозою мінеральних добрив під пшеницю озиму мало найвищий нейтралізуючий ефект.

Порівнюючи 1,0 Нг дози доломітового борошна і вапна за одночасного внесення рекомендованої дози N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> із додаванням S<sub>40</sub> і мікродобрива встановлено позитивну тенденцію дії вапна. Наявність підвищеного вмісту кальцію у вапняковому матеріалі сприяло зміцненню кислотності на 1,4 од. до контролю.

Аналіз отриманих даних, щодо залежності обмінної і гідролітичної кислотності показує, що із підвищенням рівня рН знижується величина Нг (рис.2).



Так рівень гідролітичної кислотності в орному шарі дерново-підзолистого ґрунту по варіантах за два роки коливався в межах від 0,94 до 2,29 ммоль /100 г ґрунту. Що вказує на поліпшення умов щодо реакції ґрунтового розчину за проведення хімічної меліорації сумісно з системою живлення культури.

Таким чином, внесення на фоні CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,5 Н<sub>г</sub>) рекомендованої дози N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> мінеральних добрив під пшеницю озиму мало найвищий нейтралізуючий ефект.

### Література

- Надежкина Е.В. Влияние известкования на азотный режим чернозема выщелочного, урожайность и качество зерна озимой пшеницы /Е.В. Надежкина, К.К. Лазарев // *Агрохимия*. - 2001. – №2. – С. 5 – 11.
- Надежкин С.М. Влияние известкования и применения удобрений на плодородие чернозёма и продуктивность севооборота / С.М. Надежкин // *Агрохимия*. - 2006. – №10. – С. 4–14.
- Балюк С.А. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку)/ С.А. Балюк, Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко та ін. – Харків: "Міськдрук", 2012. – 129 с.
- Analysis of Information Support for the Condition of Soil Resources in Ukraine / Baliuk S. et al. *Agricultural Science and Practice*. 2015, Vol. 2. No. 2. DOI: <https://doi.org/10.15407/agrisp2.02.077> Markell S G, Harveson R M, Block C C and Gulya T J 2015 Sunflower chemistry, production, processing, and utilization (Urbana, Illinois) 93-128
- Ткаченко М.А., Кондратюк І.М., Борис Н.Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів: монографія. Вінниця:ТВОРИ, 2019. 318 с.
- Лагутенко О. Т. Агроекологія. Київ: НПУ ім. М.Н.Драгоманова 2012. 358 с.
- Балюк С. А., Трускавецький Р. С., Цапко Ю. Л. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку). Харків: «Міськдрук», 2012. 129 с.

УДК 631.8:633.1

**Валентина Безпалько**

к.с.-г.н., доцент,

**Любов Жукова**

к.с.-г.н., доцент,

**Ірина Дерев'янка**

к.с.-г.н., викладач,

Державний біотехнологічний університет,  
м. Харків

E-mail: bezpalkovalentyna@gmail.com

## **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ**

Збільшення виробництва високоякісного зерна ярих зернових культур, в тому числі і ячменю ярого, та раціональне його використання є одним із основних завдань сучасного сільського господарства України. В основі формування високих урожаїв, окрім генетичного потенціалу рослин, лежать технології вирощування сільськогосподарських культур. До традиційних технологічних чинників належать застосування високих доз мінеральних добрив, хімічних засобів захисту посівів від хвороб, шкідників і бур'янів. Ці заходи дозволяють значно збільшити та зберегти урожаї сільськогосподарських культур, але разом з тим мають і побічні ефекти: забруднення ґрунту і ґрунтових вод, зниження ґрунтової родючості, знищення корисних комах, що не сприяє забезпеченню стійкості агроєкосистем. У зв'язку з цим розробляються елементи нових технологій, які передбачають застосування стимуляторів росту рослин.

Важливим аспектом дії біостимуляторів є підвищення стійкості рослин до захворювань і несприятливих біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища.

В різних економічно розвинених країнах розширюються обсяги впровадження в сільськогосподарське виробництво біостимуляторів різного походження. Аналогічно розвивається цей напрям і в Україні. Використання біостимуляторів надає можливість спрямовано впливати на найважливіші процеси у рослинному організмі, мобілізувати потенційні можливості, закладені в її геном природою та селекцією.

Аналіз результатів багаторічних виробничих дослідів переконливо свідчить, що застосування регуляторів росту в сучасних умовах мінімального матеріального забезпечення технологій вирощування сільськогосподарських культур, навіть при незбалансованому співвідношенні природних чинників, гарантує реальний приріст продуктивності посівів в середньому до 10 %. Тоді, як в умовах збалансованого співвідношення цих показників і оптимального значення всіх інших факторів, регулятори росту здатні підвищувати продуктивність посівів до 20 %.

Тому, головним завданням аграріїв є стимуляція росту та розвитку продуктивності рослин ячменю ярого шляхом визначених способів передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин та протруйниками. Це забезпечить більш сприятливі умови для початкового росту рослин – ефективний захист від шкочинних факторів, підвищення енергії проростання та польової схожості насіння.

Найважливішою складовою будь-якої технології вирощування сільськогосподарських культур є адаптований до місцевих умов сорт чи гібрид, який володіє високою і стійкою за роками продуктивністю та здатністю протистояти абіотичним і біотичним стрес-факторам.

Метою досліджень є вивчення ефективності застосування регулятора росту рослин Стимовіт, 8 л/га способом обприскування посівів у фазу кущення ячменю.

Дослідження виконувалися в умовах ТОВ «ЗМІЇВ – АГРО» Зміївського району Харківської області у 2020-2021 рр.

Методи досліджень – польовий і лабораторний. Попередник ячменю ярого – горох. Насіння ячменю ярого сортів Парнас і Командор було посіяно у відповідності до схеми дослідів в оптимальні строки, елітним насінням, суцільним рядовим способом з нормою висіву ячменю ярого 4,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га, сівалкою СКС-6-10. Дослідження проведено на фоні внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Дослідження проводили згідно існуючих методик.

В загальному, весняно-літній період (березень-липень) за роки досліджень можна охарактеризувати як теплий і достатньо зволожений та сприятливий для вирощування ячменю ярого.

В результаті біометричних обліків, проведених в період вегетації, регулятор росту рослин в більшості варіантів позитивно впливав на ріст і розвиток ячменю ярого сортів Парнас і Командор.

Так, при обліку у фазу виходу в трубку, маса рослин ячменю ярого сорту Парнас у дослідному варіанті була на 0,11 г більше ніж на контролі (4,15 г). При обліку у фазу колосіння висота рослин була більшою на 2,32 см, а їх маса – на 0,41 г більше ніж на контролі (75,1 см і 7,45 г).

Висота рослин ячменю сорту Командор у дослідному варіанті була на 3,1 см, а маса рослин – на 1,50 г більше ніж на контролі (52,1 см та 3,70 г). При обліку у фазу колосіння маса рослин була більшою на 0,12 г ніж на контролі (7,25 г).

Обприскування рослин препаратом Стимовіт забезпечило збільшення кількості продуктивних стебел ячменю ярого сорту Парнас на 0,41 млн. шт./га, сорту Командор на 0,51 млн. шт./га.

Схожість зібраного насіння ярих зернових культур була переважно високою – ячменю ярого сорту Парнас в межах 94–95 %. Схожість насіння ячменю сорту Командор була нижчою і коливалась в межах 87–93 %, при 90 % на контрольному варіанті. При цьому, відзначено тенденцію до підвищення лабораторної схожості на 2 % у варіанті обприскування рослин препаратом Стимовіт. Надбавка урожайності від застосування регулятора росту рослин на посівах ярого ячменя склала 0,10–0,17 т/га або 4–5 %.

Приріст урожайності ячменю при застосуванні регулятора росту рослин отримано, в першу чергу, за рахунок збільшення кількості продуктивних стебел, озерненості колоса та маси 1000 насінин.

Отже, застосування регулятора росту рослин Стимовіт (8 л/га) є дієвим технологічним заходом, який позитивно впливає на висоту рослин, на збільшення продуктивних стебел, на підвищення врожайності ячменю ярого сортів Парнас і Командор.

УДК: 633.852:631.524

Ірина Миколайко

к.б.н., доцент,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
м. Умань

E-mail: irinamikolaiko@i.ua

**ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ ГІРЧИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ПОГОДНИХ УМОВ**

Гірчиця належить до альтернативних олійних культур, здатних забезпечувати стабільні врожаї задовільної якості та успішно конкурувати на ринку сільськогосподарської продукції [1]. Враховуючи різнобічне народногосподарське значення гірчиці й невибагливість до агрофону, вона останнім часом привертає увагу вчених і виробників як сировинна база для поповнення рослинних ресурсів у сільському господарстві [2]. Це культура потрібного промислового значення завдяки різноманітному використанню. Її вирощують для отримання високоякісної харчової олії, гірчичного порошку та зеленого корму для тварин, як сидеральну культуру, бо вона має унікальну властивість засвоювати важкодоступні форми поживних речовин із ґрунту та переводити їх у легкозасвоювані [3], а також зростає роль гірчиці як експортної культури та сировини для виготовлення біодизелю [4,5].

Гірчиця, як олійна культура, в Україні займає одне з чільних місць, але площі її обмежені, а врожайність насіння і зеленої маси не досить високі. Причиною цього стану є недостатня увага та необізнаність виробників аграрної продукції з її народногосподарським значенням, біологічними властивостями культури, особливостями технологією вирощування та застосування [6]. Тому, нагальним питанням є дослідження впливу факторів на ріст і розвиток рослин, та удосконалення технології вирощування гірчиці, що забезпечить підвищення її продуктивності. Метою досліджень було виявити вплив сортових особливостей та погодних умов на польову схожість гірчиці.

Дослідження проводили на дослідному полі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, який розміщений в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України, упродовж 2021-2022 рр. Сівбу гірчиці проводили в 2021 та 2022 рр. одним і тим же насінням, якість якого була майже однаковою по роках (табл.).

Таблиця

**Схожість насіння залежно від сортових особливостей та умов вирощування**

Сорт	Лабораторна схожість, %		Польова схожість, %	
	2021 р.	2022 р.	2021 р.	2022 р.
Царівна Півночі	86	87	80,2	78,1
Еталон	92	92	89,3	84,7
Ослава	94	93	92,2	88,3
Підпечерецька	92	92	87,7	83,9
Аріадна	94	93	91,4	87,0
НР <sub>0,05</sub> умови року	-	-	0,8	
НР <sub>0,05</sub> сорт	2,4	1,3	0,9	

Період сівби та отримання сходів (12-21 травня 2021 р.) за температурним режимом та волого-забезпеченням був наближеним до середнього багаторічного значення, Середня добова температура повітря лише на 0,6 °С була нижчою від багаторічної, а опадів випало на 1,4 мм більше багаторічного показника. Такі погодні умови забезпечили отримання високої польової схожості насіння в короткі терміни – за сівби гірчиці 12 травня, повні сходи отримання 21 травня.

Період сівби та отримання сходів (10-25 травня 2022 р.) за температурним режимом був наближеним до середнього багаторічного значення. Середня добова температура повітря лише на 0,5-0,7 °С була нижчою від багаторічної. За волого-забезпеченням цей період характеризувався дефіцитом вологи. Опадів випало на 13,7 мм менше або випало лише 19,0% опадів від багаторічного показника, що вплинуло на термін отримання повних сходів і, відповідно – на польову схожість насіння. У 2022 р. за всіма сортами польова схожість насіння достовірно була нижчою, порівняно з 2021 р.

Залежно від сортових особливостей польова схожість за роками змінювалася і залежала від лабораторної схожості насіння. За вищої лабораторної схожості була більшою і польова схожість. Найменшу лабораторну схожість насіння мав сорт Царівна Півночі і, відповідно – польова схожість його була достовірно нижчою, порівняно з іншими сортами.

Отже, польова схожість насіння залежала переважно від погодних умов в період сівби та отримання сходів та лабораторної схожості.

### Література

1. Вишнівський П.С., Губенко Л.В., Ремез Г.Г., Любич О.Я. Вплив системи удобрення на формування продуктивності гірчиці сарептської (*Brassica juncea* L.). *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. К., 2010. Вип. 3. С. 233–237.
2. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Вендель В.В. Вплив мінерального живлення на продуктивність гірчиці ярої за різних норм висіву. *Інститут олійних культур НААН*. 2018. № 26. С.89.
3. Лис Н.М., Ткачук Н.Л., Іванюк Р.С. Продуктивність гірчиці чорної залежно від застосування бактеріальних препаратів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 114–120.
4. Peterson C., Thompson J. Biodiesel from yellow mustard oil. Final Report. *National Institute for Advanced Transportation Technology*; University of Idaho. 2005. 20 p.
5. Иваницкая Ю. Горчичные реалити и перспективы. *Зерно*. 2013. № 4. С. 92–95
6. Волчовська-Козак О.Є., Лис Н.М. Вплив мікробних препаратів на ріст і продуктивність рослин ріпаку озимого. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. 2010. № 14 (1). С. 88–95.



УДК 633.16.324

**Павло Феоктістов**  
к.б.н., завідувач відділу,  
E-mail: pbgi@ukr.net

**Олена Ярмольська**  
к.г.н., старший науковий співробітник,  
E-mail: somename1327@gmail.com

Селекційно-генетичний інститут –  
Національний центр насіннезнавства та сортовивчення,  
м.Одеса

## СЕЛЕКЦІЯ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ З ВИСОКИМ АДАПТИВНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ДО ПОСУШЛИВИХ УМОВ

Основними науковими розробками Одеського Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства, які впроваджуються в аграрне виробництво і визначають ефективність його діяльності, є сорти і гібриди зернових, зернобобових, олійних, кормових культур. Щороку близько 30 сортів, гібридів та їх батьківських компонентів за результатами державного випробування заноситься до Державного реєстру сортів рослин України. Показником ефективності впливу установи на аграрну галузь є їх поширення та розповсюдження практично на всій території країни. Зокрема, сорти інституту за попередніми розрахунками використовуються в Україні на площі від 5,0 до 6,5 млн. га.

Проводиться величезна робота зі створення нового селекційного матеріалу та створено сорти і гібриди сільськогосподарських культур різних груп стиглості, які характеризуються високою жаро-, посухостійкістю, стійкістю до найбільш поширених хвороб, якістю продукції та комплексом ознак продуктивності. В даний час віддається перевага селекції сортів та гібридів з високим адаптивним потенціалом, що поєднують підвищену продуктивність зі стійкістю до дії абіотичних і біотичних чинників, які лімітують величину та якість урожаю зерна в конкретних ґрунтово-кліматичних і погодних умовах. Цінними для виробництва є сорти та гібриди, що за рахунок високого рівня посухостійкості спроможні швидко відновлюватися після посухи, і, головне, зберігати врожай. Разом з тим для створення нових, більш досконалих за урожайністю і адаптивними властивостями сортів, потрібні відповідні масштаби практичної селекції і теоретичних досліджень.

Створено новий посухостійкий селекційний матеріал в тому числі з використанням віддаленої гібридизації, виявлені джерела та донори цінних ознак: адаптивності, високої урожайності, поєднання підвищеної стійкості до хвороб зі стійкістю проти вилягання, технологічною якістю та іншими господарськими ознаками.

Розроблено ефективні схеми гібридизації, які забезпечують високий вихід селекційних ліній з підвищеною урожайністю та комплексом господарських ознак. Удосконалено та апробовано комплексні методики оцінок адаптивності сортів, які враховують мінливість параметрів продукційного процесу у різних екологічних середовищах в умовах без зрошення і при витриманні режимів зволоження, а також методику лабораторного дослідження для термотестування насіння, що має велике значення для практичного створення цінних генотипів.

Одержані результати щодо створення посухостійких сортів та гібридів є наслідком адаптації селекційних програм до вже наявних змін клімату, які, за своїм впливом на рослини, наближаються до критичної межі. Очікується, що прогнозовані показники змін клімату вийдуть ще на значно екстремальніший рівень. За цих умов генотипи сучасних сортів та гібридів, за адаптивним потенціалом не зможуть без значних втрат урожаю і

погіршення його якості ефективно протистояти природним негативним явищам. Виходячи з цього, перш за все потрібно чітко передбачити, які кліматичні параметри з точки зору режимів вологозабезпеченості й температурного режиму і в який бік можуть змінитися в осінній період, періоди зимівлі, весняної вегетації та літнього накопичення врожаю. Тобто, які й коли очікуються зміни стресових факторів, лімітуючих його. Від цього буде залежати стратегія селекції на стійкість, що забезпечує стабільність реалізації потенціалу продуктивності. А величина самого потенціалу завжди пов'язана позитивно з тривалістю вегетації культури в оптимальних умовах. Послаблення дії лімітуючих факторів потребуватиме збільшення скоростиглості. А посилення стресових впливів або перенесення їх на інші етапи розвитку конкретних культур вимагатиме корекції підходів і методів селекції на стійкість. У зв'язку з цим необхідне прийняття комплексу заходів, направлених на адаптацію аграрного виробництва до таких змін, істотною частиною яких є селекція, і перш за все, корегування її програм на перспективу.

Для реалізації потенціалу нових сортів у виробництві необхідно, щоб їхні біологічні особливості відповідали кліматичним умовам. Наявність інформації про динаміку змін у кліматі дозволить селекціонеру скорегувати модель сорту та реалізувати її при створенні екологічно орієнтованих сортів. Селекційна робота матиме значно більшу ефективність при наявності точних прогнозів майбутніх векторів змін клімату.

### Література

1. В.М. Соколов, В.В. Вишневский, О.Є. Ярмольська, А.М. Вишневська, П.О. Феоктистов. Взаємодія аграрної науки, освіти та бізнесу з проблем інноваційного розвитку АПК в Південному міжрегіональному науковому центрі НААН  
Doi: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-240-4-3>

УДК: 575.827.633.11

**Давид Коновалов**

к.с.-г.н.,

Інститут фізіології рослин і генетики НАН,  
м. Київ

## ПЕРЕДПОСІВНА ПІДГОТОВКА НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ – СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ЯКОСТІ

Впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів, стійких до шкідників та хвороб – один з шляхів збільшення виробництва зерна пшениці озимої [1]. Генетичний потенціал урожайності сучасних сортів повністю не реалізуються за порушення системи насінництва у якій важливим фактор має бути якість насіння [2,3], яка формується при створенні сортів, ґрунтово-кліматичних умов вирощуванням насіння та за післязбиральної і передпосівної обробки [4]. Передпосівна підготовка насіння є завершальним етапом насінництва, завданням якої є запобігти втратам схожості насіння впродовж від обмолоту насінників до передпосівної його обробки. Метою дослідження було виявити ефективність передпосівної підготовки насіння пшениці озимої на технологічній лінії Інституту фізіології рослин і генетики НАН.

Дослідження проводили в умовах дослідного господарства Інституту фізіології рослин і генетики в 2022 р. на технологічній лінії з насінням п'яти сортів пшениці озимої селекції Інституту – Богдана, Астарта, Городниця, Даринка Київська та Новосмуглянка. Технологічна насіннеочисна лінія забезпечує виконання наступних операцій: очистку,



калібрування, зважування, тарування насіннєвого матеріалу, як в мішок масою 50 кг, так і в Біг-Бег – 0,5 т. таких сільськогосподарських культур як пшениця, горох, кукурудза, гречка, соя. Підготовку насіння проводять в три етапи: первинна очистка від дрібних та крупних домішок і дрібного насіння основної культури, передпосівна підготовка – калібрування насіння за розмірами, аеродинамічними властивостями і питомою масою з метою підвищення якості насіння та завершальна обробка інсектицидами, фунгіцидами та іншими препаратами для захисту сходів від шкідників і хвороб.

З'ясовано, що вихід кондиційного насіння від загальної кількості, що надійшло на очистку, за передпосівної підготовки в середньому по сортах становив 86,7%. Найвищий вихід – 92,4% отримано за підготовки насіння сорту Даринка Київська, а найменший – 84,0% сортів Городниця та Новосмуглянка.

Передпосівна підготовка насіння на технологічній лінії інституту за відносно не значного відходу, який становив в середньому по сортах 13,3%, забезпечити отримати з п'яти сортів насіння, яке за показником схожості перевищувало вимоги чинного стандарту в середньому на 4% і становила по сортах 97-99%, а також збільшення маси 1000 насінин до 44,0 грам. Найменшу схожість насіння – 93% отримано сорту Городниця.

### Література

1. Кіндрок М. О., Соколов В. М., Вишнівський В. В. Насінництво з основами насіннезнавства; за ред. М. О. Кіндрука. Київ: Аграр. Наука, 2012. 264 с.
2. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М., Мокрецька Т. І. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 59. С. 40–45.
3. Гаврилюк М. М. Сучасні завдання аграрної науки в розвитку генетики, селекції та насінництва. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 5–10.
4. Основи насіннезнавства (теорія, методологія, практика): Монографія/ В.Д Паламарчук, В.А. Доронін, О.М. Колісник, О.О. Алексеєв. Вінниця. Друкарня ТОВ «Друк». 2021. 392с.

УДК 633.8:635.7

**Володимир Польовий**

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

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

**Андрій Глібко**

здобувач PhD

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

E-mail: a.o.hlibko@nuwm.edu.ua

### РОЛЬ БІОЛОГІЧНОГО АЗОТУ У ЖИВЛЕННІ КВАСОЛІ

Квасоля є однією з основних зернобобових культур. Завдяки високим поживній цінності та смаковим якостям квасоля вирощується більше ніж у 70 країнах, в тому числі в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Квасоля характеризується інтенсивним поглинанням елементів живлення з ґрунту, засвоюючи 90-95% фосфору, калію і кальцію у перші 50-60 днів вегетації [1]. На формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи квасоля виносить з ґрунту 3,5-5,5 кг/га азоту, 1,2-1,7 кг/га фосфору, 2,5-3,5 кг/га калію, 1,7-3,0 кг/га кальцію та інші мезо- та мікро елементи. Важливою біологічною особливістю бобових культур є їх здатність за взаємодії з бульбочковими бактеріями засвоювати недоступний рослинам молекулярний азот атмосфери [2]. Але висока ефективність симбіозу досягається за наявності в ґрунті достатньої кількості відповідних популяцій бульбочкових бактерій. За їх відсутності в ґрунті, що спостерігається в нових регіонах вирощування бобових культур і за низького вмісту активних бульбочкових бактерій бобові культури втрачають здатність фіксувати молекулярний азот, не виконують свою функцію азотонакопичувачів і перетворюються у споживачів азоту з ґрунту [3]. Як відомо, індустриальне виробництво азотних добрив передбачає зв'язування атмосферного азоту за використання циклу Габера-Фіша, який є надзвичайно енергоємним, оскільки потребує 500<sup>0</sup> С і надлишкового тиску в 300 атм. За нормальних атмосферних умов лише бактерії здатні до фіксації азоту з повітря. В симбіозі чи асоціації з рослинами бактерії зв'язують значну кількість азоту [4].

Проте для ефективної фіксації атмосферного азоту бобові культури мають сформувані активний азотофіксувальний симбіотичний комплекс, що досягається шляхом передпосівної бактеризації насіння найбільш продуктивними штамми азотофіксувальних бактерій.

Сьогодні мікробні препарати створено для більшості видів сільськогосподарських культур, визначено умови їх ефективного застосування, проведено низку заходів, необхідних для їх рекомендації у виробництво, включно з виробничою перевіркою [5].

В Україні до недавнього часу були відсутні вітчизняні препарати для інокуляції насіння квасолі. В зв'язку з цим в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН за результатами багаторічного пошуку відібрано і досліджено ефективність застосування нового штаму R.phaseoli ФБ1 як біоагент біопрепаратів Ризобофіту та Ризогуміну під квасоллю звичайну. Доведено, що створені біопрепарати забезпечують підвищення продуктивності зернової квасолі в середньому за два роки на 15,4-25,1% у порівнянні із контролем ( табл. 1) [6].

Таблиця 1

**Вплив обробки насіння квасолі різними формами біопрепаратів на продуктивність рослин**

Варіант досліджу	Урожайність т/га			Приріст урожаю, %
	2011 р.	2012 р.	середнє	
Без інокуляції (контроль)	2,61	1,93	2,27	–
Ризобофіт (рідка форма )	2,97	2,27	2,62	15,4
Ризобофіт (торфяна форма)	3,14	2,34	2,74	20,7
Ризогумін (рідка форма)	нд	2,28	нд	
Ризогумін (торфяна форма)	3,30	2,38	2,84	25,1
НІР <sub>05</sub>	0,31	0,10	–	–

Примітка. нд – не досліджували

Для того, щоб бульбочкові бактерії функціонували найефективніше, необхідно створити їм оптимальні умови життєдіяльності. Найбільш сприятливі для бульбочкових бактерій ґрунти з рН 6,0-7,4, тому вапнування є важливим заходом інтенсифікації азотфіксації. Різко знижує азотфіксацію нестача калію і особливо фосфору в ґрунті. Оптимальний інтервал вологості для розвитку бульбочок і азотфіксації в межах 60-80% від повної вологоємності ґрунту. Важливо забезпечити потребу рослин у мікроелементах, особливо у молібдені [7].

## Література

1. Камінський В.Ф. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу/ В.Ф. Камінський, А.В. Голодна., Д.С. Шляхтуров // Землеробство: міжвід. темат. наук. зб. - К.: ЕКМО. - 2008. - С. 109-114.
2. Зернові та зернобобові культури: навчальний посібник/ С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак., В.А. Мокрієнко [ та ін.]. - Вінниця: ТОВ "Твори", 2019. - 356 с.
3. Шляхтуров Д.С. Особливості формування продуктивності квасолі залежно від технології вирощування в умовах Північного Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.. с.- г. наук: спец. 06.01.09 "Рослинництво"/ Д.С. Шляхтуров - К., 2009. - 25 с.
4. Патики В.П. Біологічний азот / В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волкогон [ та ін.]; за ред. В.П. Патики. - К.: Світ. 2003. - 424 с.
5. Волкогон В.В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська [ та ін.]. К.: Аграрна наука, 2006. - 312 с.
6. Мікробні препарати в сучасних аграрних технологіях (науково-практичні рекомендації) / За ред. В.В. Волкогона. - Київ.- 2015. - 248 с.
7. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур. Підручник. 3 видання, перероблене. - Львів: Растр – 7, 2021. - 288 с.

УДК 633.854.78. 631.811.98

**Володимир Першута**

к.с.-г.н., с.н.с., директор,

**Оксана Курач**

к.с.-г.н., завідувач відділу,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

Високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність збільшення посівних площ та підвищення врожайності культури [1]. Соняшник, впродовж всього вегетаційного періоду досить вимогливий до умов мінерального живлення: потребує фосфорних, азотних, калійних добрив, а також таких мікроелементів, як бор, цинк і марганець. Врожайність цієї культури значною мірою залежить від забезпеченості ґрунту елементами живлення. Максимально високий прибуток можливо отримати тільки за умов правильного застосування агротехнічних заходів, в яких не останню роль відіграє збалансована система удобрення [2, 3].

**Метою досліджень** є вивчення особливості формування врожаю соняшнику та якості насіння в умовах Західного Полісся залежно від біологічного потенціалу досліджуваних гібридів, різних доз добрив та позакореневого підживлення стимуляторами росту.

Дослідження проводились впродовж 2021–2022 рр. в Інституті сільського господарства Західного Полісся на чорноземі типовому слабогумусованому легкосуглинковому.

В основу досліджень були покладені: *гібриди селекції* Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН:Інтеграл,Гусяр, Годувальник; *система удобрення*: 1. Без добрив (контроль), 2. N<sub>60</sub>, 3. N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>, 4. N<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, 5. N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>, 6. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>; *позакореневе підживлення*: 1. Без оброблення (контроль); 2. Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків; 3. Авангард Гроу Аміно (1 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків.

Морфологічні параметри рослин різною мірою варіювали залежно від досліджуваних елементів. Найбільшу кількість кошиків – 5,9 і 5,7 шт./м<sup>2</sup> відмічено у гібрида Годувальник за удобрення N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> та за підживлення Вимпел 2 (0,5 л/га) і Авангард Гроу Аміно (1/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків, тоді як на контролі (без добрив і оброблення водою) цей показник були нижчим – 4,2 шт./м<sup>2</sup>.

У гібридів Гусяр та Інтеграл позакореневе підживлення стимулятором росту Вимпел (0,5 л/га) і Авангард Гроу (1 л/га) мало позитивний вплив на формування кошиків, як на варіанті без добрив так за різних доз удобрення, кількість кошиків від цього агрозаходу зросла і була найбільшою за внесення N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> в межах 5,0-5,4 шт.

Показник маси насіння з однієї рослини є основною складовою структури врожаю соняшнику [4]. З елементів досліджень маса насіння з кошика має значні коливання за досліджуваними факторами (рис.1).

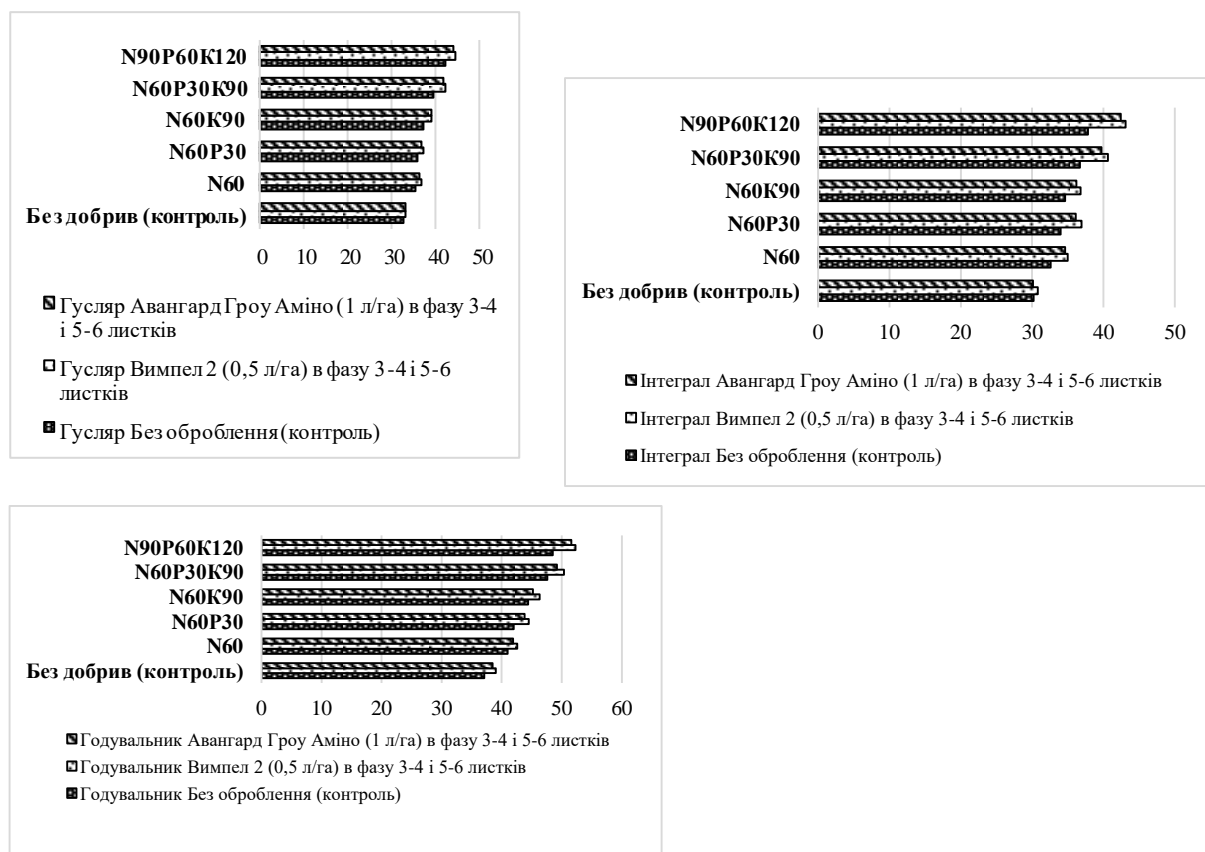


Рис. 1. Маса насіння соняшнику з одного кошика залежно від гібридного складу, позакореневого підживлення та удобрення, (середнє за 2021-2022р., грам).

На варіантах без оброблення (контроль) при обмолочуванні кошиків соняшнику спостерігається зменшення маси насіння. За внесенням стимуляторів росту рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків та Авангард Гроу Аміно (1 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків

сумісно із удобренням  $N_{90}P_{60}K_{120}$  у гібрида Годувальник ці показники були максимальними і зросли до 52,3 і 51,6 г, тоді як на контролі без оброблення і без добрив (контроль) – 37,1 г.

Аналогічно закономірність була у гібриду Інтеграл за позакореневого підживлення рослин Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3–4 і 5–6 листків та системи удобрення  $N_{90}P_{60}K_{120}$  маса насіння з кошика була вищою коливалась від 35,0 до 43,1 г, щодо контролю (30,2 г).

У гібрида Гусяр маса насіння з кошика була найнижчою на контролі (без оброблення і без добрив) 32,5 г, тоді як за позакорневих підживлень на цих варіантах показник зріс до 32,9–33,1 г. Найвища маса насіння з кошика 44,5 г спостерігались за удобрення  $N_{90}P_{60}K_{120}$  і дворазового підживлення Вимпел 2 (0,5 л/га).

Вирощуванням гібридів соняшнику Годувальник, Гусяр, Інтеграл за удобрення і підживлення рослин врожайність змінювалась і проявлялась неоднаковою мірою, проте позитивна дія цього агрозаходу порівняно з контрольними ділянками (без добрив) коливалась в широких межах: 1,98-3,22 т/га, у гібрида Годувальник, Гусяр – 1,57-2,42 т/га, Інтеграл від 1,31 до 2,23 т/га. Приріст врожаю у гібридів склав: 0,41-1,42 т/га, 0,26-0,99 т/га, 0,22-0,99 т/га відповідно до контролю (без добрив і оброблення водою).

**Висновки.** Установлено, що за внесення дози добрив  $N_{90}P_{60}K_{120}$  сумісно із позакорневим внесенням стимулятора росту Вимпел 2 (0,5 л/га) в фазу 3-4 і 5-6 листків соняшнику забезпечило найвищу врожайність у досліджуваних гібридів Годувальник – 3,22 т/га, Гусяр – 2,24 т/га, Інтеграл – 2,23 т/га та вихід олії 1,63 т/га, 1,20 т/га, 1,19 т/га відповідно.

#### Література

1. *Коковітін С.В.* Вплив густоти стояння рослин на та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. – 156 Херсон: Грінь Д.С., 2016. – Вип. 96. – С. 74-79.
2. *Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І.* Олійні культури в Україні: Навчальний посібник. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. К.: Основа. 2008. 420 с.
3. *Курсанова Г.В., Пугач А.В., Губа Е.П.* Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення// *Dynamika naukowych badań-2017 : materialy XIII międzynarodowej naukowipraktycznej konferencji, (Przemysl, 7-15 lipca 2017 roku).* – Przemysł : Nauka i studia, 2017. – S. 19-23. – Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/388>
4. *Уланчук В.С.* Напрямки підвищення ефективності вирощування соняшнику. *Економіка АПК.* 2004. №4. С.49-56.

УДК 631.5:633.853.494

**Людмила Лукашук**

к.с.-г.н., с.н.с., заступник директора,

**Оксана Курач**

к.с.-г.н., завідувач відділу,

**Галина Шевчук**

старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## УРОЖАЙ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Ріпак озимий (*Brassica napus* L.) називають рослиною майбутнього, бо він є майже безвідходним. Ця культура збагачує ґрунт азотом. З нього роблять олію, яку застосовують у кулінарній, косметичній і медичній галузях і як біопаливо [1, 2]. Для того щоб ріпак був прибутковою культурою, необхідно жорстко дотримуватись усіх елементів технології. Найскладнішим елементом технології вирощування є розробка раціональної системи удобрення так як він потребує великої кількості поживних речовин [3, 4]. Ріпак озимий добре реагує на позакореневі підживлення легкодоступними сполуками азоту, сірки, бору, магнієм, марганцем, цинком, молібденом та кобальтом. Для отримання високих врожаїв необхідна достатня кількість сірки, яка позитивно впливає на ріст, розвиток та якісні показники, приймає участь у реакціях, що підвищують стійкість рослин до біотичних й абіотичних стресів [5].

Суттєва зміна кон'юнктури ринку, порушення структури посівних площ в Україні зумовлює проведення досліджень з пошуку оптимальних і економічно вигідних систем удобрення та догляду за посівами для сучасних сортів і гібридів ріпаку озимого. Завдяки внесенню сіркових добрив, аміачної селітри в ранньовесняне підживлення і позакореневого підживлення стимуляторами росту, мікродобривами покращується ріст і розвиток рослин, показники структури врожаю та зростає продуктивність ріпаку озимого.

**Метою дослідження** є розроблення інноваційних агротехнічних заходів, які передбачають використання комплексних добрив, мікродобрив, стимуляторів росту, для реалізації потенціалу високої врожайності ріпаку озимого в умовах Західного Полісся.

Дослідження проводились впродовж 2021–2022 рр. в Інституті сільського господарства Західного Полісся на чорноземі типовому слабогумусованому легкосуглинковому.

В основу досліджень були покладені – системи удобрення (фактор А): 1.  $N_{35}P_{60}K_{90} + N_{85}$ ; 2.  $N_{35}S_{40}P_{60}K_{90} + N_{85}$ ; 3.  $N_{35}S_{20}P_{60}K_{90} + N_{85}S_{20}$ ; 4.  $N_{35}P_{60}K_{90} + N_{85}S_{40}$ ; 5.  $N_{35}P_{90}K_{120} + N_{85}S_{40} + N_{30}$ . фактор В – позакореневе підживлення: 1. без підживлення (контроль); 2. Гулівер стимул – ВВСН32 (1,0 л/га) + ВВСН53 (1,0 л/га); 3. Гулівер стимул + Авангард Кремній Біо ВВСН32 (1,0 + 1,0 л/га) + ВВСН53 (1,0 + 1,0 л/га); 4. Гулівер стимул + Авангард Р фосфор + калій ВВСН32 (1,0 + 0,6 л/га) + ВВСН53 (1,0 + 0,6 л/га). Підживлення проводилось: ВВСН32 – у фазу весняної розетки, ВВСН53 – у фазу початок бутонізації.

Встановлено, що найвище виживання рослин за вегетаційний період 98,4-98,6 %, спостерігалось за внесення  $N_{35}P_{90}K_{120} + N_{85}S_{40} + N_{30}$  сумісно із позакореневим підживленням у фазу розетки і початок бутонізації Гулівер стимул + Авангард Кремній Біо (1,0 + 1,0 л/га) і



Гулівер стимул + Авангард Р фосфор + калій (1,0 + 0,6 л/га. Найбільша кількість стручків на одній рослині 121,5-124,0 шт., кількість насінин в стручку 24,1-24,7 шт., маса 1000 насінин 4,54-4,56 грам відзначалась за удобрення N<sub>35</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>85</sub>S<sub>40</sub> + N<sub>30</sub> із дворазовим з позакореневим підживленням Гулівер стимул + Авангард Кремній Біо (1,0 + 1,0 л/га) і Гулівер стимул + Авангард Р фосфор + калій (1,0 + 0,6 л/га).

Достатнє забезпечення поживними речовинами є визначальним фактором доброго розвитку рослин ріпаку протягом вегетації та формування врожайності (рис. 1).

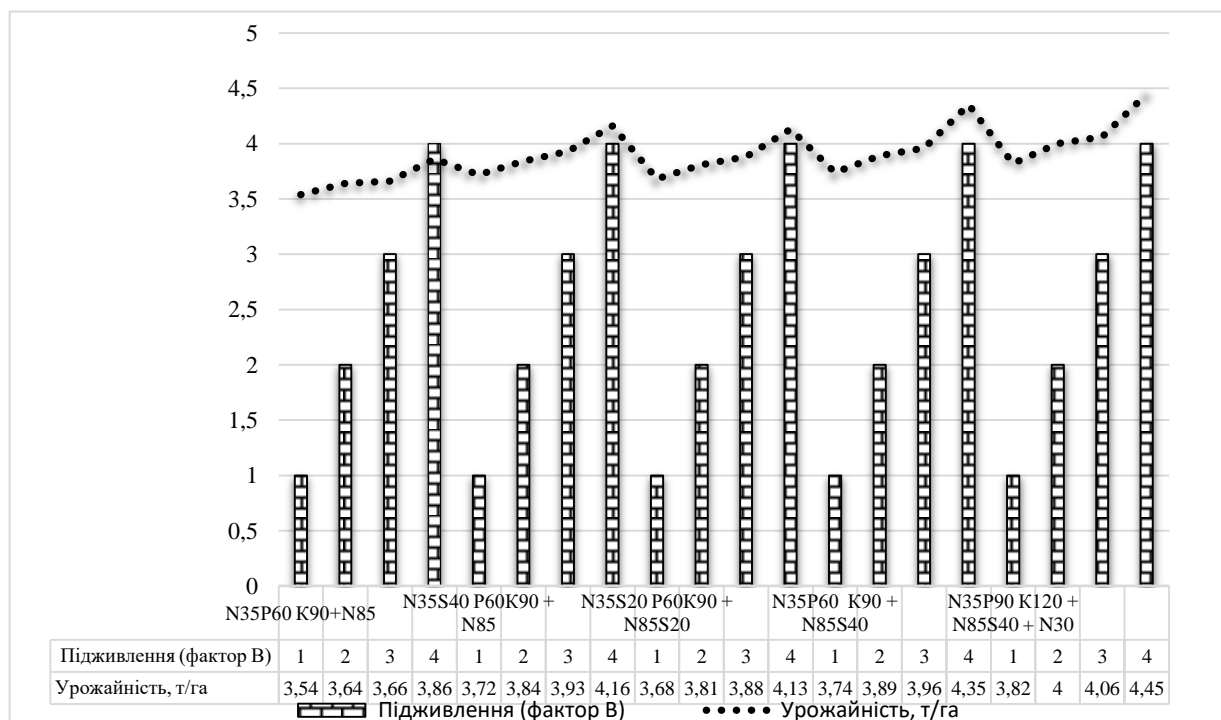


Рис.1.

Результати дослідження засвідчують, що від сіркового і азотного ранньовесняного підживлення найбільший приріст урожайності 0,28-0,59 т/га, був на варіанті N<sub>35</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>85</sub>S<sub>40</sub> + N<sub>30</sub> щодо удобрення N<sub>35</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>85</sub>. За позакореневого підживлення Гулівер стимул + Авангард Кремній Біо (1,0 + 1,0 л/га) і Гулівер стимул + Авангард Р фосфор + калій (1,0 + 0,6 л/га) відмічено зростання урожайності ріпаку озимого в усіх варіантах досліду від 0,12-0,24 та 0,32-0,63 т/га відповідно, тоді як на ділянках без підживлення (контроль) та з внесенням Гулівер стимул (1,0 л/га) ці показники були нижчими. Максимальний приріст врожайності 4,7-16,5 % було одержано від позакореневого підживлення за удобрення N<sub>35</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>85</sub>S<sub>40</sub> + N<sub>30</sub>, щодо N<sub>35</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>85</sub>, де ці показники коливались в межах 2,8-9,0%.

**Висновки.** Ефективним заходом для підвищення врожайності ріпаку озимого до 4,45 т/га за різних систем удобрення є ранньовесняне внесення сульфату амонію в дозі N<sub>35</sub>S<sub>40</sub> і аміачної селітри N<sub>50-85</sub> кг/га, приріст від удобрення коливався в межах 5,1–15 %. За дворазового позакореневого підживлення стимулятором росту і мікродобривами у фазу весняної розетки і початок бутонізації рослин зростання врожайності становило від 2,8 до 16,5 %.

## Література

1. Лихочвор В., Гайсалюк Я. Високоєфективна технологія вирощування озимого ріпаку в умовах Західного Лісостепу України. Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва : матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Тернопіль, 23–24 верес. 2009 р.). Тернопіль, 2009. С. 53–55.
2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Ріпак. 2-ге вид., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 124 с.
3. Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого / Л. А. Гарбар, Т. П. Яцишина, О. П. Самолюк // Вісник Полтавської державної аграрної академії : науково - виробничий, фаховий журнал . – 2018. – N 1. – С. 74–77.

УДК 631.45:631.821.1

**Володимир Першута**  
к.с.-г.н., с.н.с., директор,

**Галина Ровна**  
старший науковий співробітник,

**Галина Шевчук**  
старший науковий співробітник,

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

### ВПЛИВ УДОБРЕННЯ І ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Мінеральні добрива мають значний вплив на ріст, розвиток та формування продуктивності сої. Частка участі добрив в урожаї сої залежить від погодних умов, попередника, забезпеченості поживними речовинами і становить 30–40% [1]. Найвищу урожайність культури отримують на родючих ґрунтах і які мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину [2,3]. Кислотність ґрунту впливає негативно на ріст і розвиток рослин сої. Підвищена кислотність ґрунтового розчину погіршує живлення рослин сої, перш за все вуглеводневий, білковий обміни. В таких ґрунтах зростає концентрація водневих іонів, що викликає зростання вмісту рухомих форм алюмінію, марганцю, заліза, які є токсичними для рослини [4]. Тому необхідною умовою оптимального живлення рослин є забезпечення фізіологічної рівноваги в ґрунті. [5].

Особливо важливим є оптимальне забезпечення елементами живлення рослин в критичні періоди росту і розвитку рослин (цвітіння – формування бобів). Нестача одного із цих елементів призводить до абортивності квіток, зав'язей та формування малої кількості і недостатньо виповненого насіння [6].

Мета досліджень полягає у встановленні можливостей оптимізації умов живлення сої у сівозміні на дерново-підзолистому ґрунті за рахунок їх окультурення шляхом удосконалення систем удобрення та хімічної меліорації.

Стационарний дослід закладений на дерново-підзолистому ґрунті, який проводиться на трьох полях, чергування культур-пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник. Загальним фоном у досліді є заорювана побічна продукція.

Схема досліду: Без добрив (контроль); CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,0 Нг) – фон; Фон + N45P60K60 + S40 + мікродобриво (двічі); Фон + N55P20K50 + S40 + мікродобриво (двічі); Фон + N65P50K75 + S40 + мікродобриво (двічі); Фон + N55 + S40 + мікродобриво (двічі); CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1,5 Нг) + N45P60K60 + S40 + мікродобриво (двічі); CaCO<sub>3</sub> (1,0 Нг) + N45P60K60 + S40 + мікродобриво (двічі).

Соя досить чутлива до дефіциту світла та поживного режиму ґрунту. Тому важливе значення має густина рослин на посівній площі. Цей показник залежить від сортових особливостей і одночасно його можна корегувати агротехнічними заходами. Встановлено, що густина рослин сої змінювалась від рівня мінерального живлення на фоні хімічної меліорації. Вищі показники на час сходів було відмічено на варіантах за розрахункової дози добрив на фоні CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1,0 Нг і рекомендованої дози N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на фоні 1,5 Нг доломітового борошна 63,3–63,8 шт./м<sup>2</sup> до контролю (без добрив) 38,5 шт./м<sup>2</sup>.

На період повної стиглості у зв'язку із дією гідротермічних, біотичних, ґрунтових факторів спостерігалось зменшення густоти рослин до 38,5–51,5 шт./м<sup>2</sup> на всіх варіантах досліду. Збереження рослин протягом вегетаційного періоду було найкращим за удобрення N<sub>55</sub>P<sub>20</sub>K<sub>50</sub> і N<sub>65</sub>P<sub>50</sub>K<sub>75</sub> на фоні 1,0 Нг доломітового борошна і за N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на фоні 1,5 дози Нг CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> і склало 80,7–80,9% відносно контролю цей показник збільшився на 6,5–9,0%.

Значний вплив на зміну структури індивідуальної продуктивності і величину урожайності насіння сої має біологічна реакція на зміну живлення рослин у посіві, що визначається різними дозами добрив на фоні хімічної меліорації.

Найменша кількість бобів на рослині – 9,0 шт., кількість зерен – 17,9 шт., маса 1000 зерен – 160,7 г та маса зерна з однієї рослини 2,88 г була сформована на контролі (без добрив). За проведення хімічної меліорації доломітовим борошном 1,0 дози Нг ці показники зросли і склали 10,0 шт. бобів, 20 шт. зерен, маса 1000 зерен – 162,0 г, маса зерна з однієї рослини 3,24 г відповідно. Найвищі результати отримано за удобрення N<sub>65</sub>P<sub>50</sub>K<sub>75</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі) на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг, де кількість бобів становила 13,7 шт., кількість зерен на рослині 30,1 шт., маса 1000 зерен 166,6 г, маса зерна з рослини 5,02 г.

Регуляція різних доз добрив на фоні хімічної меліорації позитивно вплинуло на продуктивність однієї рослини, чим відповідно збільшило господарську врожайність сої.

Внесення вапна в дозі 1,0 Нг забезпечило дещо нижчі показники структури врожаю: бобів на 1,6%, зерен на 3,7%, маси 1000 насінин на 0,2 г, маси зерна на 4,2%, до аналогічного варіанта з доломітовим борошном.

Встановлено, що різні дози мінеральних добрив і позакореневе підживлення на фоні хімічної меліорації сприяли кращому формуванню насінневої продуктивності сої. Особливо важливим є оптимальне забезпечення рослин елементами живлення в критичні періоди росту та розвитку: цвітіння, формування бобів (рис. 1).

Внесення доломітового борошна 1,0 Нг збільшувало урожайність на 37,5% до варіанту без внесення добрив (контроль). Збільшення дози удобрення до N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі) на фоні CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1,0 Нг підвищило збір зерна з одного гектара на 103,6%, що становило 1,16 ц/га до контролю. Найвищий ефект забезпечило застосування розрахункової дози удобрення за нормативним методом N<sub>65</sub>P<sub>50</sub>K<sub>75</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі) під сою, де урожайність склала 2,60 т/га, приріст до варіанту без добрив 132,1% і 68,8% до фону CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

За порівняння впливу доломітового борошна та вапна на врожайність зерна сої встановлено що за внесення 1,0 дози меліорантів і рекомендованої дози N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі) отримано приріст врожаю 1,16 і 1,05 т/га до контролю (без добрив).

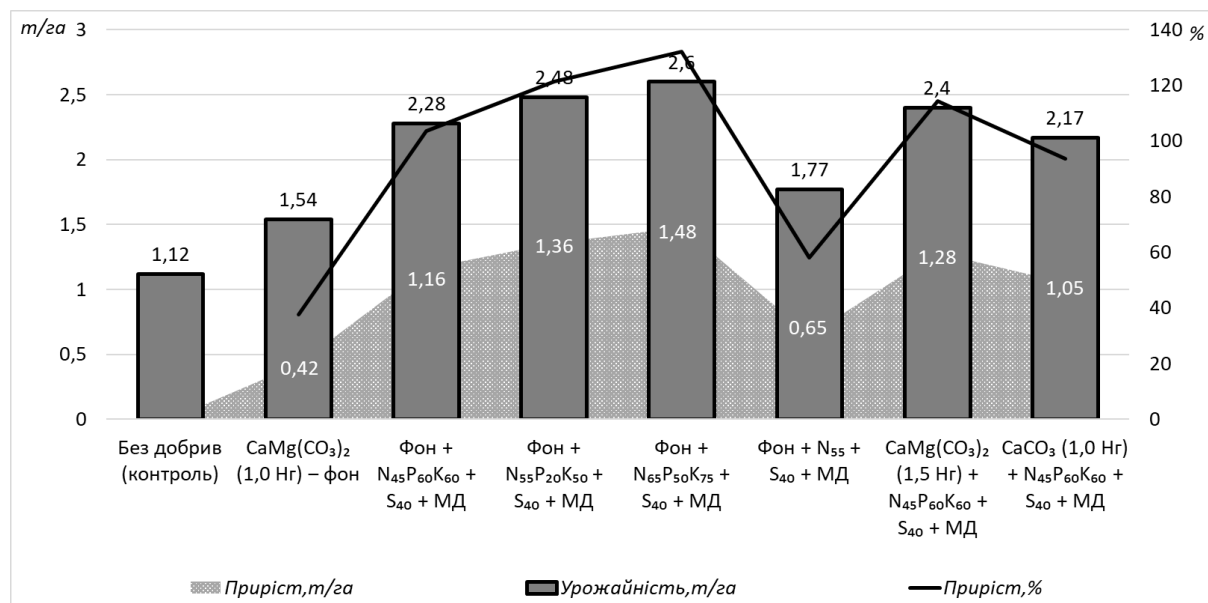


Рис. 1. Вплив удобрення і хімічної меліорації на урожайність сої, 2021-2022рр.

Однак на варіанті, де застосовували доломітове борошно урожайність була вищою на 5,1%, щодо вапна. Позитивно вплинуло на підвищення урожайності сої внесення N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво(двічі) на фоні 1,5 Нг доломітового борошна, який зріс на 114,3% до контролю і на 55,8% до фону.

Висновки: За результатами досліджень встановлено, що на дерново-підзолистому ґрунті найвищу врожайність насіння сої 2,60 т/га забезпечило застосування розрахункової дози за нормативним методом N<sub>65</sub>P<sub>50</sub>K<sub>75</sub> + S<sub>40</sub> + мікродобриво (двічі) на фоні 1,0 Нг, приріст до варіанту без добрив 132,1% і 68,8% до фону CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1,0 дози Нг.

### Література

1. Фурман О.В. Формування індивідуальної та насінневої продуктивності сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного. Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: матеріали /// Міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 75-ти річчя від дня народження професора В.В.Калитки (м.Мелітополь, 26 травня 2021 р.). Мелітополь, 2021. С.78–80.
2. Вишнівський П.С., Фурман О. В. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. *Plant and soil science*. Київ, 2020. Vol. 11. №1. С.13–22.
3. Фурман О.В. Вплив мінеральних добрив та інокуляції на формування індивідуальної та насінневої продуктивності сої в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2021. №91. С. 82–92.
4. Стрижак А.М. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва насіння сої в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 99. С. 141–147.
5. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Колісник С. І., Вороньцька І. С., Кобак С. Я. Обґрунтування інтенсифікації виробництва зернобобових культур в Україні. *Web of Scholar*. Warsaw, 2018. № 6 (24). С. 22–29.
6. Рябуха С.С., Чернишенко П.В., Святченко С.І., Садовой О.О., Тесля Т.О. Вплив гідротермічних чинників довкілля на урожайність і біохімічний склад насіння сої. *Селекція і насінництво*. Харків, 2019. Вип. 115. С 93–102.

УДК 633.15:631.8

**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

### **МОНІТОРИНГ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ГРУНТИ**

Важливу роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна кукурудзи відіграє правильний добір гібридів для вирощування. Відповідно до висновків вітчизняних науковців, протягом найближчих років весь світовий приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок селекції, тобто нових сортів та гібридів, їх корисних властивостей та якісних показників. Тож, потрібно диференційовано ставитися до добору гібрида. Особливого значення це набуває тепер, коли більшість господарств не здатні забезпечити посіви високими дозами добрив і комплексом захисту рослин [1, с.31].

Завданням досліджень було встановити особливості формування продуктивності нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості на дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся.

Ґрунти мають кислу реакцію ґрунтового розчину. Гідролітична кислотність, враховуючи піщаний та зв'язно - піщаний гранулометричний склад, порівняно висока – 1,21–1,7 мг/екв на 100г. ґрунту. Середній вміст гумусу не перевищує 1,3 %. Ці ґрунти містять незначну кількість поживних для рослин елементів: азоту – 11,65, фосфору – 4,55, калію – 0,6–0,4 мг на кг ґрунту.

В роботі представлені результати 3-х річного польового дослідження в якому вивчали гібриди кукурудзи різних груп стиглості найрізноманітніших оригінальних на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах.

У результаті проведених досліджень протягом 2019-2021 рр. вивчено 20 гібридів кукурудзи двох груп стиглості: середньоранні (14 гібридів) та середньостиглі (6 гібридів). Зокрема, до групи середньоранні відносяться такі гібриди як: 24 С, 25 F – селекція MAS; 30315, 3258 – селекція LG; Keltikus, 2323, 2370 – селекція KWS; Сіріус, Кросман, Астероїд, Конкорд – селекція Euralis; Exclam, Маххалия, Лірехх – селекція RAGT. До групи середньостиглі відносяться гібриди: 30 М – селекція MAS; Керберос, Крабос – селекція KWS; Креатив, Москіто – селекція Euralis; Dublixx – селекція RAGT.

Несприятливі метеорологічні умови впродовж 2019 року перешкоджали вчасному збору врожаю, тому і період достигання кукурудзи був збільшено. Ситуація у 2020 році нормалізувалась і період стиглості, майже вирівнявся до потрібного нам, але в результаті великого обсягу гібридів збір все ж проведено з невеликим відхиленням. Стосовно 2021 року, то збір проведено вчасно, як пропонують виробники. Лідером є гібрид Крабас, який має період достигання в середньому за три роки досліджень 132 дні, хоча він відноситься до групи середньостиглих. Найгіршим є гібрид Dublixx лінійки RAGT, що має період достигання 140 днів в середньому за 2019 - 2021 рр. він також відноситься до групи середньостиглих, але цей гібрид не повністю віддає вологу, що значно знижує процес збору.

Найкращим серед середньоранніх є гібрид 2370 лінійка KWS, що досяг за 120 днів, як необхідно за рекомендаціями виробника. Серед гібридів з середньораннім періодом досягання, то гібриди 24С, 25F, 3258, Лірехх мають період досягання 126 днів в середньому, що є майже не помітний на фоні інших гібридів цієї ж групи стиглості, тому стверджувати, що вони є найгірші не доцільно.

Найбільше значення висоти має гібрид Крабас оригінатора KWS, що має усереднене значення 315 см і відноситься до групи середньостиглих гібридів з ФАО 300. Рослини гібриду LG 30315 мають найнижчі показники висоти впродовж усіх років, що коливаються від 245 до 260 і в середньому маємо 252 см. Кукурудза цього гібриду відноситься до групи середньоранніх. Різниця у 63 см є вагомою у підборі гібриду. Щодо групи середньоранніх найкращим є гібрид 2370 оригінатор KWS з показником висоти у 312 см. Можна сказати, що оригінатор KWS має хороші лінійки гібридів з різними групами стиглості. Найгірший серед середньостиглих є гібрид 30М оригінатор MAS висота відповідно 260 см.

Найкращі показники збиральної вологості, а саме 15.2 % має гібрид Конкорд оригінатор Euralis, група стиглості – середньоранні. Вологість збирання 18.3 % має гібрид 30М оригінатор MAS, що є середньостиглим. Тобто можна сказати, що група стиглості – середньоранні мають меншу вологість ніж група середньостиглих.

Максимальну масу 1000 зерен, в середньому за роки дослідження – 387 г, було отримано за сівби гібриду 30М оригінатор MAS. Гібрид є середньостиглим. Найнижчий показник у гібриду Маххаліа – 232 г, оригінатор RAGT, що є середньораннім.

За результатами проведених у 2019-2021 рр. досліджень встановлено, що найкращим середнім показником врожайності є 9,6 т/га гібрид Крабас оригінатор KWS, група стиглості – середньостиглі. Гібрид має найвищий серед всіх показник врожайності у 2021 році, що складає 10,3 т/га.

За вирощування кукурудзи на зерно в умовах Західного Полісся України з метою більш повного використання ґрунтово-кліматичного потенціалу та економії матеріально-технічних і грошових ресурсів пропонуємо для отримання урожаю зерна на рівні 9,3 т/га висівати середньостиглий гібрид лінійки KWS – Крабас у II декаду травня та середньоранній гібрид 2370 лінійки KWS, щоб отримати урожай зерна – 8,6 т/га з таким внесенням мінеральних добрив та ЗЗР: 150 кг Polifoska при посіві + безводний аміак 140 кг, гвардіан тетра 3 л/га (BBCH00) + абакус 1,2 л/га (BBCH17) + кораген 0,1 кг/га (BBCH17).

### Література

1. Влащук А. М., Кляуз М. А., Колпакова О. С. Формування урожайності нових гібридів кукурудзи в умовах зміни клімату. *Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах зміни клімату*: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. Херсон, 2016. С. 31–33.



УДК: 631.582:631.55

**Ярослав Цимбал**к.с.-г.н., завідувач відділу,  
E-mail: tsimbal.ya@gmail.com**Іван Мартинюк**д.с.-г.н., головний науковий співробітник,  
E-mail: martynuk.ivan.v@gmail.com**Наталія Мартинюк**молодший науковий співробітник,  
E-mail: asert2014@ukr.netННЦ «Інститут землеробства НААН України»,  
сmt. Чабани**ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА В ОДНОВИДОВИХ І ЗМІШАНИХ ПОСІВАХ**

У сучасних умовах економічної та екологічної кризи ефективне використання земельних ресурсів, оптимізація структури посівних площ зернових культур в усіх природно-кліматичних зонах з урахуванням специфіки кожного регіону разом з охороною навколишнього середовища є важливим фактором сталого розвитку аграрного виробництва.

Овес є однією з провідних дієтичних і фуражних культур. В його зерні міститься біля 40–45 % крохмалю, 11–16 % сирого протеїну, 4,4–6,9 % жиру, велика кількість макро-, мікроелементів та вітамінів. Вівсяна солома містить до 7 % білків і понад 40 % вуглеводів і є добрим кормом для худоби [1].

Овес широко використовується як компонент в сумісних з однорічними бобовими культурами [2]. Серед бобових, що можуть ефективно вирощуватись у бінарних посівах з вівсом часто використовують пелюшку [3].

Основним показником ефективності як окремої культури, так і сівозміни в цілому є її загальна продуктивність. Рівень урожайності та продуктивності в значній мірі залежить від впливу попередників, системи обробітку ґрунту, удобрення та засобів захисту рослин [4].

Дослідження з вивчення впливу системи основного обробітку ґрунту на продуктивність і забур'яненість посівів вівса та пелюшки в чистих і змішаних посівах в умовах Правобережного Лісостепу України вивчали упродовж 2013–2015 рр. у стаціонарному польовому досліді ННЦ «ІЗ НААН» на сірому лісовому ґрунті.

Максимальну врожайність вівса 2,61 т/га в одновидових посівах забезпечувала оранка на 20–22 см і досходове розпушення ґрунту на 6–8 см. У змішаних посівах урожайність зерна вівса формувалась нижчою в порівнянні з одновидовими на 0,51 т/га – за проведення оранки (20–22 см) і розпушення (6–8 см) та на 0,37 т/га – за проведення дискування (10–12 см) і розпушення (6–8 см), але за рахунок додаткового отримання врожаю зерна пелюшки (0,59 і 0,53 т/га відповідно) умовно чистий прибуток збільшився на 1,37 і 1,35 тис. грн/га відповідно. Найвищий рівень рентабельності 96 і 92 % забезпечували варіанти, де проводили дискування на 10–12 см і дискування з весняним досходовим розпушенням ґрунту на 6–8 см, а овес висівали в сумішці з пелюшкою.

Дослідження з вивчення впливу попередника та системи удобрення (побічна продукція попередника + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) на продуктивність і урожайність вівса проводили в підзоні нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України на чорноземі типовому Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» упродовж 2016–2020 рр. у 8-пільній сівозміні: кукурудза на зелений корм – пшениця озима – соняшник – пшениця яра – соя – жито озиме – овес – ячмінь ярий.

У середньому за 5 років досліджень 8-пільна сівозміна на 62,5 % насичена зерновими культурами забезпечила врожайність зернових на рівні 5,24 т/га, збір зерна з 1 га ріллі становив 3,57 т, в тому числі продовольчого – 1,85 т, кормових одиниць – 8,05, зернових одиниць – 7,04 т і перетравного протеїну – 0,74 т. Урожайність вівса знаходилася в межах 6,40 т/га.

Економічний аналіз досліджуваної 8-пільної сівозміни показав, що у середньому за роки досліджень з 1 га ріллі отримано 15,28 тис. грн/га умовно чистого прибутку за рівня рентабельності 114 %, а вирощування вівса у цій же сівозміні за попередника жито озиме забезпечило умовно чистий прибуток на рівні 17,12 тис. грн/га за рентабельності 132 %.

Таким чином, основний обробіток сірого лісового ґрунту як в одновидових, так і в змішаних посівах вівса та пелюшки підвищував урожайність зерна за найвищого показника врожайності 2,69 т/га. Оранка на 20–22 см з додатковим розпушуванням ґрунту на 6–8 см за змішаного посіву забезпечила умовно чистий прибуток на рівні 4,64 тис. грн/га за рівня рентабельності 92 %.

Вирощування вівса у 8-пільній сівозміні після жита озимого як попередника за органо-мінерального удобрення на чорноземі типовому в умовах Лівобережного Лісостепу забезпечило максимальну врожайність зерна 6,40 т/га, умовно чистий прибуток при цьому становив 17,12 тис. грн/га за рівня рентабельності 132 %.

### Література

1. Зінченко О. І. Рослинництво. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2016. 612 с.
2. Мойсієнко В. В., Стоцька С. В. Формування продуктивності пелюшко-вівсяної сумішки залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир, 2014. С.174–179.
3. Ратошнюк В. І. Норми висіву насіння пелюшки в змішаних посівах кормових культур. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс». 2005. Вип. 1–2. С.73–78.
4. Цимбал Я. С., Бойко П. І., Мартинюк І. В., Пташнік М. М. Продуктивність короткоротаційних сівозмін в зоні Лісостепу за різних рівнів інтенсифікації. Вісник аграрної науки. Київ: «Аграрна наука». 2022. № 4. С. 23–29.

УДК: 633.63:631.531.12

**Михайло Колісник**  
аспірант,

**Валентин Поліщук**  
д.с.-г.н., професор,

Уманський національний університет садівництва,  
м. Умань

### ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ АБСОРБЕНТУ ЗА СІВБИ

В останні роки, навесні, складаються не зовсім сприятливі умови по забезпеченню ґрунту вологою для нормального проростання насіння, отримання сходів і початкового росту та розвитку цукрових буряків, особливо в зоні нестійкого зволоження. Одним з шляхів створення запасів вологи в ґрунті є використання абсорбентів, які вносять у ґрунт до сівби маточних буряків. Гранули та гель абсорбенту поглинають і утримують у собі кількість рідини, яка в сотні разів перевищує їх власну масу, а під час посухи віддають цю вологу рослинам, що

створює сприятливі умови для проростання насіння, підвищення його польової схожості та росту і розвитку рослин.

Польова схожість залежить від якості насіння і способів його підготовки до сівби. Але, між лабораторною і польовою схожістю насіння немає тісного кореляційного зв'язку. За однієї і тієї ж лабораторної схожості польова схожість може бути різною, залежно від умов, що складаються в полі на період сівби. Існує більш тісний зв'язок між енергією проростання насіння і польовою схожістю. Підвищеній енергії проростання, як правило, відповідає і вища польова схожість.

Польові досліди проводили в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України упродовж 2021-2023 рр. Перед сівбою маточних цукрових буряків у ґрунт вносили абсорбент MaxiMarin з розрахунку 20 кг/га. Дослідження проводили з використанням добазового насіння ЧС компоненту і О-типу гібрида Уманський ЧС 90, селекції дослідної станції тютюнництва.

Встановлено, що внесення гранул абсорбенту MaxiMarin у ґрунт перед сівбою маточних цукрових буряків сприяло кращій забезпеченості рослин вологою. У середньому за три роки за внесення абсорбенту на початок появи сходів вологості ґрунту була більшою на 5,3% і становила 19,3%, а в контролі – 14,0% ( $HP_{0,05} = 0,3\%$ ).

Лабораторна енергія проростання і схожість добазового насіння ЧС компоненту гібрида Уманський ЧС 90 були високими і становили – 94- 97%. Високі показники якості, висіяного насіння, достатня забезпеченість ґрунту вологою разом з іншими ґрунтово-кліматичними та агротехнологічними умовами в середньому за три роки забезпечили збільшення польової схожості насіння за внесення в ґрунт гранул абсорбенту на 4,8%, порівняно з контролем – без абсорбенту, яка становила 96,2%, водночас як в контролі вона була 91,4% ( $HP_{0,05} = 0,9\%$ ).

За роками досліджень отримані аналогічні результати з польової схожості насіння залежно від застосування абсорбенту за вирощування маточних цукрових буряків, вона була достовірно вищою за внесення абсорбенту в ґрунт перед сівбою маточних буряків і змінювалася залежно від умов року від 94,7% (2022 р.) до 97,2% (2021 р.). У контролі польова схожість в усі роки була істотно нижчою і варіювала від 90,8 % (2022 р.) до 91,9% (2023 р.).

Отже, внесення в ґрунт гранул абсорбенту перед сівбою маточних цукрових буряків сприяє створенню кращого водного режиму – забезпечення рослин вологою і, відповідно – підвищення польової схожості насіння.

УДК 631.52:633.15:631.67

**Вадим Скакун**  
здобувач ступеня доктора філософії,

**Тетяна Марченко**  
д.с.-г.н., завідувач відділу,

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,  
м. Одеса

E-mail: tmarchenko74@ukr.net

### **МАСА 1000 НАСІНИН ЛІНІЇ – БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ РОСЛИН**

Для широкого впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів кукурудзи необхідне стабільне виробництво насіння вихідних батьківських форм – самозапилених ліній, які на сьогодні характеризуються порівняно низьким рівнем

продуктивності та суттєво реагують на зміну умов вирощування. Батьківськими компонентами гетерозисних гібридів є чисті самозапилені лінії, що різняться високою гомозиготністю. Оскільки кукурудза є перехреснозапильною культурою, примусове самозапилення для неї супроводжується явищем інцухт-депресії, що проявляється у комплексному зниженні біологічних показників, таких як ріст і розвиток, життєздатність й особливо насіннева продуктивність. Одним із прийомів підвищення насінневої продуктивності та збільшення виходу кондиційного насіння батьківських форм гібридів кукурудзи є встановлення оптимальної густоти рослин, що за даними численних наукових досліджень та виробничої практики впливає на ріст, розвиток і продуктивність рослин.

**Мета.** Встановити реакцію генотипу ліній – батьківських компонентів гібридів кукурудзи на різну густоту рослин в посіві та кореляційно-регресійні залежності між морфологічними ознаками й урожайністю насіння.

Польові досліді проводили впродовж 2019–2021 рр. в сільськогосподарському виробничому кооперативі «ПЕРЕМОГА» (с. Клепачі, Хорольський р-н, Полтавська обл.) в агроекологічній зоні Центральний Лісостеп. Агротехніка вирощування сортів кукурудзи в досліді була загальноприйнятною для Лісостепової зони України. Попередник – соя. Дослідження проведені згідно методики польового досліді для зрошуваного землеробства, статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методом дисперсійного аналізу [18, 19].

Об'єктом досліджень слугували наступні компоненти гібридів.

Лінія ОР–26А (ФАО 240) – материнська форма гібриду Зедан 26 (ФАО 240), плазма Змішана.

Лінія АВ–20Б (ФАО 260) – батьківська форма гібридів Зедан 26 (ФАО 240) та Зедан 28 (ФАО 260), плазма Змішана.

Лінія ОР–28А (ФАО 260) – материнська форма гібриду Зедан 28 (ФАО 260), плазма Змішана.

Лінія ОР–32А (ФАО 320) – материнська форма гібриду Зедан 32 (ФАО 320), плазма Змішана.

Лінія АВ–30Б (ФАО 320) – батьківська форма гібриду Зедан 32 (ФАО 320), плазма Змішана.

**Результати досліджень.** Досліджено ознаку «маса 1000 насінин» у ліній – батьківських компонентів різних генетичних плазм та груп ФАО. Проведені в 2019–2021 рр. спостереження показали, що маса 1000 насінин залежить від генотипу лінії та густоти рослин. Серед батьківських компонентів найвища маса 1000 насінин спостерігалась у середньостиглої лінії Змішаної генетичної плазми АВ–30Б (ФАО 320) – в середньому 172,2 г. Найменшу масу (138,6 г в середньому) показала лінія плазми Змішана ОР–26А (ФАО 240).

Генотип батьківської лінії мав найбільший істотний вплив на масу 1000 насінин ліній батьківських компонентів кукурудзи. Так, в середньому за роками найбільшу масу показали середньостиглі лінії ОР–32А, АВ–30Б, що є материнською та батьківською формами нового гібриду Зедан 32, за густоти 70 тис. рослин/га – в середньому 187,1–192,2 г.

За збільшення густоти до 80 тис. рослин/га маса 1000 насінин лінії АВ–30Б мала тенденцію до зниження на 5,4%, порівняно з густотою 70 тис. рослин/га і становила у середньому 181,9 г. Збільшення густоти до 100 тис. рослин/га призвело до різкого падіння маси 1000 зерен на 22,4%, або до 149,3 г в середньому. Материнська лінія ОР–32А мала тенденцію до зниження крупності насіння за густоти рослин 70 тис. рослин/га і до 100 тис. рослин/га – в середньому на 35,9 г, або на 23%.

Встановлено, що батьківські компоненти гібриду Зедан 32 лінії АВ–30Б, ОР–32А негативно реагують на загущення посівів.

У досліді всі лінії – батьківські компоненти максимальну масу 1000 зерен показали за густоти 70 тис. рослин – 168,9 г. Збільшення густоти посіву до 80 тис. рослин/га викликало зменшення маси 1000 зерен до 161,1 г, а за густоти 90 тис. рослин/га – до 152,1, збільшення густоти рослин до 100 тис. рослин/га призвело до різкого критичного зменшення маси 1000 насінин до 141,2 г.

Для максимального прояву ознаки «маса 1000 насінин» оптимальною виявлялась густина 70 тис. рослин/га. За густоти 100 тис. рослин/га всі лінії різних груп ФАО показали мінімальний прояв ознаки.

Середньоранні лінії ОР-26А (ФАО 240), АВ-20Б (ФАО 260), ОР-28А (ФАО 260) показали негативний зв'язок між урожайністю та масою 1000 насінин:  $r = -0,967$ ,  $r = -0,721$  та  $r = -0,687$ , це вказує на те, що у середньоранніх ліній збільшення маси 1000 насінин не призведе до збільшення урожайності насіння. Ці лінії мають невисокі генотипові показники крупності зерна, тому «примусове» збільшення маси 1000 зерна агротехнічними заходами за рахунок зрідженості посіву призводить до різкого зниження урожайності насіння. Для цих ліній можливе збільшення щільності ценозу з мінімальними втратами маси 1000 насінин.

Середньостиглі лінії АВ-30Б (ФАО 320), ОР-32А (ФАО 320) показали тісний позитивний кореляційний зв'язок між масою 1000 насінин та урожайністю насіння:  $r = 0,859$  та  $r = 0,822$ , це сильна сила зв'язку за шкалою Чеддока. При показниках тісноти зв'язку, що перевищують 0,7, залежність результативної ознаки у від факторного  $x$  є високою.

УДК 633.854.54:631.543.2

**Олександр Поляков**

д.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

**Андрій Оккерт**

аспірант,

Інститут олійних культур НААН,

м. Запоріжжя

E-mail: a.i.polyakov030363@gmail.com

### **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ ВОДОГРАЙ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ ТА АГРОПРИЙОМІВ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ**

Є поширеним стереотип про низьку урожайність льону олійного і, відповідно, низьку прибутковість. Тому ця культура ще не набула достатньої популярності серед українських аграріїв. Однак головними причинами його низької урожайності є використання застарілих сортів, неякісного насіння та недотримання елементарних вимог технології вирощування. Тому, розуміння аграріями потенціалу високої прибутковості олійного льону допоможе зайняти цій культурі гідне місце у структурі посівів [3]. Запорука високого врожаю льону олійного – дотримання комплексу агротехнічних заходів по його вирощуванню, а саме норми висіву та прийомів догляду за посівами. Норми висіву для різних регіонів можуть істотно відрізнитися і залежать від впливу абіотичних факторів та ступеня насичення технології вирощування агротехнічними прийомами [1, 2].

Метою досліджень було вивчення впливу норм висіву та агроприймів догляду за посівами на врожайність та вихід олії льону олійного сорту Водограй в умовах Південного Степу.

Дослідження проводили в 2011-2013 рр. на дослідному полі Інституту олійних культур. Сівбу сорту льону олійного Водограй проводили з нормами висіву: 3,0, 5,0, 7,0 і 9,0 млн. схожих насінин на гектар. Боронування та обробку посівів проти бур'янів сумішшю страхових гербіцидів агрітокс (1,0 л/га) і фюзилат (1,0 л/га) здійснювали у фазу «ялинки» культури. Закладання дослідів та проведення досліджень здійснювали у відповідності до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві.



За результатами трирічних досліджень встановлено, що як в посівах без проведення боронування, так і з його проведенням рівень врожайності більшим був на фоні застосування страхових гербіцидів 1,15-1,30 і 1,19-1,27 т/га проти безгербіцидного фону 1,07-1,09 і 1,14-1,21 т/га (табл.).

Таблиця

**Вплив прийомів догляду за посівами на вміст жиру в насінні, урожайність та вихід олії льону олійного за різних норм висіву (2011–2013 рр.)**

Застосування гербіцидів (В)	Норма висіву, млн. шт./га (С)	Вміст жиру в насінні, %	Урожайність, т/га	Вихід олії, кг/га	Вміст жиру в насінні, %	Урожайність, т/га	Вихід олії, кг/га
Без гербіцидів	3,0	45,5	1,10	449	45,7	1,14	466
	5,0	45,4	1,19	486	45,5	1,21	495
	7,0	45,3	1,13	461	45,4	1,20	489
	9,0	45,2	1,07	436	45,3	1,14	466
З гербіцидами	3,0	45,8	1,23	506	45,9	1,19	492
	5,0	45,6	1,30	533	45,8	1,26	520
	7,0	45,5	1,22	501	45,6	1,27	522
	9,0	45,3	1,15	470	45,6	1,20	490

НІР<sub>095</sub>, т/га : А – 0,02-0,03; В – 0,02-0,03; С – 0,03-0,04; АВС – 0,06-0,08

Застосування страхових гербіцидів більш ефективним виявилось в посівах без проведення боронування. Приріст урожайності за цих умов становив 0,08-0,13 т/га. В посівах з проведенням боронування приріст дорівнював 0,05-0,07 т/га. В середньому за три роки середня врожайність в посівах без боронування становила 1,17 т/га, а з проведенням боронування 1,20 т/га. В середньому за три роки середня врожайність без обробки посівів страховими гербіцидами дорівнювала 1,15 т/га, а з обробкою 1,23 т/га. Оптимальною нормою висіву в посівах без проведення післясходового боронування, за якої отримана найбільша врожайність 1,19 т/га на фоні без гербіцидів та 1,30 т/га на фоні з гербіцидами, виявилась 5,0 млн шт./га. В посівах з проведенням післясходового боронування більший рівень врожайності 1,21 і 1,20 т/га на фоні без гербіцидів та 1,26 і 1,27 т/га на фоні з гербіцидами забезпечили відповідно норми висіву 5,0 і 7,0 млн шт./га. В середньому за три роки найбільшу урожайність льону олійного сорту Водограй 1,30 т/га отримано в посівах без проведення післясходового боронування з обприскуванням страховими гербіцидами за норми висіву насіння 5,0 млн/га.

Вміст жиру в насінні змінювався залежно від усіх агроприйомів вирощування, що вивчались. В посівах з проведенням боронування відносно посівів без боронування та з обробкою страховими гербіцидами відносно без обробки, вміст жиру в насінні збільшився на 0,1-0,3 %. Залежно від прийомів догляду за посівами, зі збільшенням норми висіву від 3,0 до 9,0 млн шт./га, вміст жиру в насінні льону олійного зменшився на 0,1-0,5 %.

Середній вихід олії з одиниці площі на фоні без боронування дорівнював 480 кг, а з проведенням боронування збільшився на 13 кг. В посівах з обробкою страховими гербіцидами вихід олії був більшим на 34-57 та 24-33 кг/га відповідно на фоні без боронування та з проведенням боронування. З урахуванням рівня врожайності, найбільший вихід олії 533 кг/га отримано на фоні без проведення післясходового боронування з обприскуванням страховими гербіцидами за норми висіву насіння 5,0 млн/га.



## Література

1. Рудік О. Л. Оцінка продуктивності посівів льону олійного залежно від технології його використання. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2016. – Вип. 6, Т. 3. – С. 116–123.
2. Ручка В. О. Вплив строків посіву та норм висіву на урожайність і якість насіння нових сортів льону олійного селекції ІОК Айсберг і Орфей. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. – 2012. – № 17. – С. 139–143.
3. Шевченко І.А., Лях В.О., Поляков О.І. та ін. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (Малопоширені культури) / Інститут олійних культур НААН України. – Запоріжжя : СТАТУС, 2017. – 44 с.

УДК 633.179: 631. 53.01:631.559

**Вікторія Дрига**

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

**Володимир Доронін**

науковий співробітник,

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН,  
м. Київ

### ПЕРСПЕКТИВНА КУЛЬТУРА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БІОПАЛИВА – ПРОСО ПРУТОПОДІБНЕ (*PANICUM VIRGATUM L.*)

Найпоширенішими видами палива для України є нафтопродукти та природний газ, які щорічно зменшуються. Тому, за збільшення їх дефіциту та значним подорожчанням, розпочато пошук альтернативних джерел енергії, які можуть зменшити залежність держави від традиційних видів палива [1]. Вагомою альтернативою традиційним видам палива нині є біопаливо [2].

Серед нових перспективних енергетичних рослин родини злакових на особливу увагу заслуговує багаторічна злакова культура, яка здатна нагромаджувати значні обсяги біомаси за рахунок фотосинтезу – просо прутіподібне (*Panicum virgatum L.*), яка належить до рослин з С<sub>4</sub> типом фотосинтезу [3]. Розмножується ця культура насінням і кореневищем [4]. Одним з головних стримуючих факторів широкого впровадження культури у виробництво є низька схожість насіння, яка зумовлена біологічними особливостями культури. Тому, важливим завданням є створення сприятливих умов для формування якісного насіння без якого не можливе широке впровадження культури у виробництво, але не менш важливим – є продуктивність сортів проса прутіподібного – урожайність наземної маси, за ради якої його вирощують. Комплексна оцінка сортів проса прутіподібного показала, що більшість сортів цієї культури є придатні для поширення в природно-кліматичних умовах Лісостепу України і забезпечують високу урожайність сухої біомаси для отримання біопалива [5]. Але дослідження продуктивності різних сортів проводили без врахування особливостей формування якості їх насіння, а без насіння впровадження сортів у виробництво не можливе. Тому, метою досліджень було виявити у яких сортозразках поєднуються висока продуктивність наземної маси з якістю насіння.

Дослідження проводили в умовах Ялтушківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, яка розміщена в зоні нестійкого

зволоження Правобережного Лісостепу України упродовж 2021-2022 рр. Вивчали 11 сортозразків різних груп стиглості.

Виявлено, що всі сортозразки, крім дуже раннього Дакота забезпечили високий і майже однаковий вихід сухої біомаси, не залежно від груп їх стиглості. Не зазначено, що вихід сухої біомаси закономірно залежав від груп стиглості, тобто, чим сорт більш пізньостиглий, тим більший вихід сухої речовини. Цієї залежності немає. Наприклад: середньоранній сортозразок Самбурст забезпечив вихід сухої біомаси на рівні 19,6 т/га, а середньопізній сортозразок Кейв-ін-рок – 19,7 т/га, пізній Шавні – 19,5 т/га, середньопізні сортозразки Аламо та Канлоу, відповідно – 19,6 та 19,7 т/га. Найвищі показники якості – енергію проростання і схожість мали сорти дуже ранній, ранньостиглі та середньостиглі, достовірної різниці залежно від сортових особливостей не виявлено. Сорти середньопізні мали нижчі показники якості і достовірно найнижча якість –булав дуже пізніх сортів.

Враховуючи якість насіння та вихід сухої біомаси для Правобережного Лісостепу України оптимальними сортозразками в яких поєднуються і є найвищими урожайність сухої біомаси та висока якість насіння, є середньоранній сорт Самбурст, середньопізні сорти Морозко, Кейв-ін-рок та Аламо. Пізні та дуже пізні сорти забезпечують такий же вихід сухої біомаси але їх енергія проростання і схожість дуже низькі, що зумовлено не достатньою кількістю суми ефективних температур, яка необхідна для дозрівання їх насіння, а низькосхоже насіння не може забезпечити отримання дружніх і рівномірних сходів в польових умовах і, відповідно високої урожайності біомаси.

#### Література

1. Доронін В.А., Кравченко Ю.А., Дрига В.В., Доронін В.В. Формування садивного матеріалу міскантусу в другому році вегетації залежно від елементів технології його вирощування. *Біоенергетика*. 2018. № 2(12). С.28-31.
2. Сінченко В.М., Гументик М.Я., Бондар В.С. Перспективи технології виробництва біопалива. *Біоенергетика* №2(4). Київ.-2014. С.13.
3. Щербакова Т.О., Рахметов Д. Б. Особливості будови пагонів проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу та Поліссі України. *Plant Varieties Studying and protection*. 2017. Т. 13. № 1. С. 85-88.
4. Elbersen, H. W., D. G. Christian, N. El Bassen, W. Bacher, G. Sauerbeck, E. Aleopoulou, N. Sharma, I. Piscioneri, P. De Visser, and D. Van Den Berg. 2001. Switchgrass variety choice in Europe. - *Aspects of Applied Biology* 65: 21-28.
5. Мандровська С.М. Світчграс (*Panicum virgatum* L.) – перспективний інтродуцент для виробництва біопалива в Лісостепу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць*. – К.: 2013. Вип. 19. С. 82–84.

УДК 631.147:633.85

**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

**Андрій Сутулець**

студент,

Національний університет водного господарства та природокористування,

м.Рівне

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Ріпак увійшов до топ-10 експортованих органічних продуктів в 2022 році. Особливості вирощування ріпаку озимого в умовах органічного землеробства передбачають використання натуральних методів та відмову від хімічних добрив та пестицидів. Органічне землеробство спрямоване на збереження навколишнього середовища, здоров'я ґрунту та врожайності культур. Основні принципи органічного вирощування ріпаку озимого включають цілий ряд аспектів.

При виборі сорту ріпаку озимого необхідно враховувати його продуктивність, стійкість до шкідників і хвороб, а також, адаптованість до особливостей кліматичних умов регіону. Досить хорошим попередником для ріпаку озимого слід вважати пшеницю озиму.

Етап підготовки ґрунту до сівби в органічному землеробстві відіграє вирішальну роль. Після збору попередника проводиться не глибока оранка (15-22 см) та вноситься органічне добриво (наприклад, Біо актив на основі курячого посліду з нормою 25-30 т/га). Наступним етапом є закриття вологи стрільчастим культиватором. Для забезпечення оптимальних умов та знищення бур'янів за день до посіву проводиться передпосівна культивація тяжким культиватором на глибину до 5 см. Сівба ріпаку озимого проводиться на глибину 2-3 см з нормою висіву 8 кг/га, ширина міжряддя 45 см. Після посіву і до появи перших сходів проводиться повторне внесення органічного добрива (наприклад, Біо актив на основі курячого посліду з нормою 25-30 т/га).

Для контролю бур'янів на посівах ріпаку озимого після появи сходів і достатній їх видимості проводиться міжрядна культивація восени та весною.

Органічне вирощування ріпаку озимого передбачає застосування превентивних заходів для запобігання поширенню хвороб та шкідників. Це може включати ротацію культур, висівання відповідних супутніх рослин, використання екологічно безпечних методів контролю шкідників та застосування біологічних препаратів. Одними із найбільш злісних шкідників ріпаку озимого можна вважати ріпакову блоху та квітко їда. Для контролю їх чисельності досить дієвим є застосування біопрепаратів інсектицидної дії, наприклад Актоверм+.

Плануючи використання допоміжних продуктів (ЗЗР, добрива тощо), слід переконатись, що вони відповідають стандартам органічного виробництва і дозволені в органічному виробництві органом сертифікації. Оскільки стандарти з виробництва органічних продуктів забороняють застосування хімічно синтезованих допоміжних речовин – добрив, пестицидів та технологічних добавок особливу увагу слід приділяти підбору відповідних продуктів і методів, наприклад, згідно до «Переліку допоміжних продуктів та методів», де всі перелічені продукти у цьому виданні відповідають вимогам Стандарту МАОС з органічного виробництва і переробки, який еквівалентний Регламентом Ради ЄС № 834/2007 та № 889/2008.

УДК: 631.8:633.15

**Людмила Лукашук**

к.с.-г.н., с. н. с., заступник директора,

**Володимир Маркарян**

молодший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: volodymyr.markarian6@gmail.com

## **ВПЛИВ СПОСОБІВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Кукурудза, як культура, що володіє високою продуктивністю та має універсальне використання, не дарма вважається однією із найважливіших поширених зернових та кормових культур. У сучасних умовах кукурудза є однією з головних культур у світовому землеробстві, як зернофуражна та продовольча рослина. Вирощувати кукурудзу можливо в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, однак це потребує від селекціонерів створення та поширення нових гібридів, які належатимуть до різних біологічних груп стиглості, з різним показником ФАО [1]

За спостереженням науковців, гідротермічні умови вегетації гібридів кукурудзи виявляють значний вплив на урожайність [2,3]. Внаслідок глобальних змін клімату, коли в південній частині України дедалі частіше складаються посушливі умови під час вегетації кукурудзи, відзначено тенденцію до збільшення посівних площ під цією культурою в Лісостепу України. Ареал вирощування культури зміщується в зону стійкого вологозабезпечення. Серед багатьох агрозаходів, що впливають на ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи, важливе значення має удобрення [4,5].

Для формування високого врожаю потрібна висока забезпеченість елементами живлення. Це пов'язано в першу чергу з утворенням великої кількості вегетативної маси і засвоєнням поживних елементів за відносно короткий період інтенсивного росту рослин [6].

Метою досліджень є вивчити вплив агротехнічних прийомів (внесення мікродобрив та регуляторів росту) на продуктивність гібридів кукурудзи на зерно різних груп стиглості для умов Західного Лісостепу.

Дослідження проводились в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений на лесових породах з такою агрохімічною характеристикою 0 – 30 см шару ґрунту: рН сольове –5,4; вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,70 %; рухомі форми фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) відповідно 211 та 135 мг/кг ґрунту; азоту, що легкогідролізується (за Корнфільдом) 124 мг/кг ґрунту. Попередник – ячмінь ярий. Догляд за посівами кукурудзи загальноприйнятий для ґрунтово-кліматичних умов зони.

Схема дослідю включала три гібрида різних груп стиглості: ДН Нур (ФАО - 170), ДН Галатея (ФАО - 260) та ДН Деметра (ФАО - 300); два фони удобрення: N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub> – рекомендована та N<sub>160</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> – розрахункова за виносом основної продукції; та варіанти з використанням мікродобрив і без обробки посівів.

В результаті досліджень 2021-2022 р.р. встановлено, що за вирощування кукурудзи на зерно різних груп стиглості в умовах Західного Лісостепу на темно-сірому опідзоленому ґрунті, гібриди кукурудзи по різному відреагували на норми добрив. Так в середньому за 2021-2022р.р. при вирощуванні ранньостиглого гібриду ДН Нур за внесення розрахункової норми добрив N<sub>160</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> в поєднанні із застосуванням регулятора росту та мікродобрив забезпечило приріст урожаю 0,94 т/га, для гібрида ДН Галатея за цього удобрення приріст

становив 1,15 т/га, і для гібрида ДН Деметра цей показник був 0,66 т/га, в порівнянні із рекомендованою нормою добрив N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>120</sub>.

Позитивний вплив на формування урожайності зерна кукурудзи гібридів різних груп стиглості в 2021 – 2022 р.р. мало застосування під час вегетації препарату Вимпел (0,5 л/га) та мікродобрив Оракул мультикомплекс (1 л/га) та Оракул біоцинк (1 л/га), де прирости врожайності зерна коливалось від 0,4 до 1,49 т/га.

Отже, згідно результатів дослідження ми встановили, що протягом 2021-2022 р.р. за внесення розрахункової норми добрив N<sub>160</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> в поєднанні із застосуванням регулятора росту та мікродобрив забезпечило зростання урожаю кукурудзи на зерно різних груп стиглості від 0,66 до 1,15 т/га. Найвищі приріст відмічали на середньоранньому гібриді ДН Галатея за розрахункової норми добрив в поєднанні із застосуванням регулятора росту та мікродобрив 1,15 т/га.

### Література

1. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск, 2003. 296 с
2. Грабовський М. Б. Вплив гідротермічних умов вегетації на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Центрального Лісостепу України / М. Б. Грабовський, Т. О. Грабовська, С. В. Ображій // Агробіологія. – 2014. – № 1 (109). – С. 57–62.
3. Корнійчук О. В. Кукурудза в сучасних агроценозах Правобережного Лісостепу України в умовах дефіциту вологи / О. В. Корнійчук // Корми і кормовиробництво. – 2015. – Вип. 81. – С. 8–20.
4. Грабовський М. Б. Урожайність кукурудзи на силос залежно від рівня мінерального живлення в умовах Центрального Лісостепу України / М. Б. Грабовський // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2014. – № 7. – С. 49–53.
5. Вплив мінеральних добрив на урожайні показники нових простих гібридів кукурудзи / А. С. Капустін [та ін.] // Зб. наук. пр. Луганського національного аграрного університету. – 2009. – № 100. – С. 76–79.
6. Гень С. П. Урожайність зерна кукурудзи залежно від систем удобрення і обробітку ґрунту / С. П. Гень // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2011. – № 1. – С. 117–124.

УДК 633.858.52:631.5

**Микола Іванів**  
к.с.-г.н., доцент,

**Віктор Возняк**  
аспірант,

Херсонський державний аграрно-економічний університет,  
м. Херсон

E-mail: ivaniv.nikoly@gmail.com

### ВОДОСПОЖИВАННЯ СОРТІВ СОЇ ПРИ ЗРОШЕННІ

Соя позитивно відкликається на підвищення вологозабезпеченості протягом всієї вегетації. Вітчизняними селекціонерами постійно створюються інноваційні сорти сої для умов зрошення. Для стабілізації виробництва сої в господарствах доцільно широко використовувати її сортові ресурси, більш виважено підходити до вибору сортів і строків сівби, висівати не один, а 2–3 сорти різних груп стиглості, що забезпечить більшу гарантію



прибутковості [1]. Все це потребує уточнення водоспоживання нових сортів сої за різної вологозабезпеченості та погодних умов року.

**Мета роботи** – науково обґрунтувати елементи технології вирощування сортів сої для оптимізації водоспоживання та підвищення економічної ефективності в Південному Степу України із застосуванням зрошення дощуванням.

Дослідження проведені згідно тематичного плану наукових досліджень ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет» за завданням «Сучасні аспекти інформатизації сільськогосподарського виробництва на основі моделювання та прогнозування продукційних процесів у агроєкосистемах» (номер державної реєстрації 0120U100997). Польові досліді проводили впродовж 2019–2021 рр. в опорному пункті університету на території ФГ «ВИКО» Новотроїцького району Херсонської області в агроєкологічній зоні Південний Степ (ГТК<sub>v-ix</sub> = 0,50–0,60) в межах дії Каховської зрошувальної системи. Дослідження проведені згідно загально визнаної методики досліджень [2].

Об'єктом дослідження слугували сорти сої вітчизняної селекції різних груп стиглості: скоростиглі – Монарх, Арніка, Писанка, Софія; середньоранні – Святогор, Еврідіка.

Проведені спостереження протягом 2019–2021 рр. показали, що сумарне водоспоживання посівів сої змінювалося залежно від усіх досліджуваних факторів. Сумарне водоспоживання для групи скоростиглих сортів в середньому склало 5222, для ранньостиглих – 5418 м<sup>3</sup>/га, максимальну кількість вологи рослини сої споживали на варіантах посіву групи середньоранніх сортів сої – в середньому 5769 м<sup>3</sup>/га. Сумарне водоспоживання також залежало від строку сівби. У скоростиглій групі сортів за сівби 15 квітня воно становило 4898, 1 травня – 5220 і 15 травня – 5549 м<sup>3</sup>/га; у ранньостиглій групі сортів – 5126, 5404 і 5727 м<sup>3</sup>/га; у середньоранній групі – 5376, 5860 і 6073 м<sup>3</sup>/га відповідно. Отже, чим більш ранній строк сівби сої, тим менше води споживає культура, і навпаки – за пізнього строку сівби водоспоживання зростає.

Проаналізувавши складові балансу водоспоживання, виявлено, що частка використаного запасу вологи активного шару ґрунту у різних сортів і строків сівби коливалась незначним чином – від 11,1 до 12,5%, опадів – від 25,9 до 30,3%, зрошувальної норми – від 57,7 до 62,2%. Разом з тим, в абсолютних величинах найменше використано вологи з ґрунту і поливної води в групі скоростиглих сортів (587 і 3150 м<sup>3</sup>/га), а найбільше – в групі середньоранніх сортів (699 і 3466 м<sup>3</sup>/га відповідно).

Середній коефіцієнт водоспоживання сортів сої скоростиглої групи є значно більшим, ніж у ранньостиглих і середньоранніх сортів – 1849,7, 1795,6 і 1542,5 м<sup>3</sup>/т відповідно. Найбільш ефективно витрачають вологу рослини середньоранньої групи сортів. Разом з тим, показники коефіцієнта водоспоживання сортів сої свідчать про підвищений рівень використання вологи на формування 1 т зерна на зрошенні дощуванням за більш пізніх строків сівби. Найбільший коефіцієнт водоспоживання в середньому за роки досліджень спостерігали у скоростиглого сорту Арніка – 1983,0–2117,9 м<sup>3</sup>/т. Мінімальний коефіцієнт водоспоживання був у середньораннього сорту Святогор, який витрачав поливну, ґрунтову та дощову воду найбільш ефективно – 1365,5–1535,2 м<sup>3</sup>/т за різних строків сівби.

Найвища рентабельність властива адаптованим до агрокліматичних умов і режиму зрошення сортам сої. За середніми показниками рентабельності виділилася скоростигла група загалом і сорт Монарх за сівби 1 травня зокрема (179 %). Разом з тим середньоранні сорти дали ліпшу урожайність (3,60 т/га у середньому), а вирощування сорту Святогор було найбільш економічно вигідним за сівби 1 травня (умовно чистий прибуток становив 15,31 тис. грн/га, рентабельність – 162 %).

В умовах посушливого Степу України для раціонального використання природних ресурсів, зокрема водних, та отримання високоякісного зерна сої на поливних землях у межах 3–4 т/га важливо корегувати для кожного сорту елементи технології вирощування з урахуванням потенційної продуктивності сорту, його реакції на штучне зволоження і строки сівби.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Розвиток селекції і перспективи виробництва сої. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 12. С. 20–23.
2. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. *Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях*. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 285 с.

УДК 633.1:631.

**Ольга Злотенко**  
молодший науковий співробітник,

**Галина Шевчук**  
старший науковий співробітник,

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

### ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ ОЗИМОГО ЖИТА ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Чомусь в українських аграріїв склалось хибне враження про озиме жито. Через, начебто, низьку рентабельність і високу вибагливість, воно є однією з найбільш недооцінених сільськогосподарських культур. Проте за дотриманням відповідних агротехнологій, саме жито дає перспективу високого врожаю на бідних та малопродатних ґрунтах. Крім того, сучасні сорти і гібриди жита більш стійкі до посухи та зимових холодів. Тому для глибшого вивчення питання та для проведення порівняльної оцінки їх продуктивності в умовах Західного Лісостепу були вибрані 9 адаптивних сортів та гібридів вітчизняної селекції: Стоїр, Синтетик, Жатва, Хлібне, Забава, Дозор, Кобза, Юпітер F1, Сатурн F1. За контроль був взятий сорт Жатва - зернового напрямку, середньої групи стиглості, рекомендований для зон Лісостепу та Полісся.

Результатами досліджень встановлено, що кожний сорт чи гібрид по різному реагував на елементи інтенсифікації технології вирощування. Також чималий вплив на продуктивність мав його природний потенціал.

Структурний аналіз рослинних зразків свідчить про значний вплив технології вирощування на формування кількості продуктивних стебел озимого жита. Так, найвищу щільність продуктивного стеблостою отримано за інтенсивної технології вирощування від 487 до 605 шт./м<sup>2</sup>, що на 5,0 – 10% більше, ніж за спрощеної, також відмічено збільшення висоти рослин на 0,5 - 6,0см, залежно від сорту.

Інтенсифікація технології сприяла збільшенню озерненості колоса і маси зерна з нього, на 2–8 шт. зерен та на 0,04 – 0,2 грам залежно від досліджуваних варіантів.

Найбільшу кількість зерен з одного колоса отримано за вирощування сортів Дозор, Забава і Хлібне. Проте, маса зерна з колоса за роки досліджень була найвищою у сортів Кобза, Забава і гібриду ЮпітерF1. Інтенсифікація технології вирощування забезпечила збільшення маси 1000 зерен по усіх варіантах всередньому на 0,10 – 2,90 грам, та натурної маса на 5 – 26 г. В цілому зерно найкращої якості одержано за інтенсивної технології вирощування.

За результатами досліджень найбільшу врожайність серед обраних сортів забезпечив сорт Забава - 5,59т/га, приріст до контролю становив 39,7%, у гібриду ЮпітерF1 врожайність становила 5,56 т/га, приріст -39,0%, також високу врожайність показав сорт Кобза - 5,45 т/га приріст 36,3%. Застосування інтенсивної технології вирощування забезпечило 16,2%, 17,8%

та 34,2% приросту для них, відповідно. Крім того, сорт Хлібне і гібрид Сатурн F1 мали гарну відповідь на інтенсифікацію технології, прирости становили 15,0% та 12,7 % відповідно.

Таким чином, проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок, що в умовах Західного Лісостепу найбільш вигідним є вирощування озимого жита сорту Забава та гібриду Юпітер F1 за інтенсивної технології.

### Література

1. <http://agro-business.com.ua/agro/ekspertna-dumka/item/21482-pryzabute-zhyto-sohodennia-ta-maibutnie.html>
2. <https://agronomy.com.ua/statti/ozymi-kultury/770-udobrennia-zhyta-ozymoho.html>
3. <https://www.agronom.com.ua/tehnologichni-osoblyvosti-ta-napryamy-vyroshhuvannya-zhyta/>

УДК 633.34:631.5:631.526.32

**Світлана Гень**

молодший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

Со́я належить до унікальних рослин. Її особливість полягає в здатності до симбіотичного типу живлення завдяки бульбочковим бактеріям виду *Bradyrhizobium lotum*, які забезпечують рослини фіксованим атмосферним азотом у формі органічних сполук в найбільш необхідний період росту і розвитку рослин, що дає можливість формувати стабільні та екологічно безпечні врожаї [1, 2].

Біологічні властивості культури дозволяють добре використовувати післядію як мінеральних, так і органічних добрив, фіксувати молекулярний азот повітря, засвоювати важкодоступні форми фосфатів. За сприятливих умов для активного симбіозу рослин з бульбочковими бактеріями потреба в азоті задовольняється на 60-70% за рахунок процесу азотфіксації. Проте для отримання максимальних врожаїв культури необхідно вносити органічні й мінеральні добрива. Для умов Західного Лісостепу під зяблеву оранку рекомендується вносити по 60-90 кг/га д.р. фосфорних і калійних добрив і 30-45 кг д.р. азотних добрив навесні [1, 3, 4].

Важливе значення для підвищення ефективності фіксації молекулярного азоту, зростання продуктивності рослин і покращення якості урожаю має обробка насіння культур бактеріальними препаратами, виготовленими на основі активних штамів бульбочкових бактерій. Встановлено, що інокуляція насіння сої при регулярному чергуванні культур та застосуванні мінеральних добрив дає прибавку урожаю до 10% [5]. Застосування мікробіологічних препаратів забезпечує посилення процесу утворення бульбочок на коренях сої, формування більшої площі листків, висоти рослин, кількості гілок, вузлів, бобів, насіння, зростання урожайності і його якості [6, 7].

Отже, використання бактеріальних препаратів для обробки насіння сої є необхідністю, оскільки дає змогу повною мірою реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів, а отже, забезпечити найвищі врожаї. Тому метою наших досліджень було вивчення впливу удобрення та інокуляції на урожайність сортів сої в умовах даного регіону.

Дослідження проводились протягом 2021р. на дослідному полі Інституту сільського господарства Західного Полісся. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий

слабогумусований легкосуглинковий, орний шар якого має наступну агрохімічну характеристику: вміст гумусу – 2,09%; вміст азоту лужногідролізованого – 158,2 мг/кг ґрунту;  $\text{PH}_{\text{KCl}}$  – 6,1; гідролітична кислотність – 1,05 мг-екв./100 г ґрунту; рухомий фосфор – 292,3 мг/кг ґрунту; обмінний калій – 145,8 мг/кг ґрунту.

Досліджували сорти сої, які відрізняються між собою скоростиглістю: 1. Самородок – тривалість вегетаційного періоду 100-110 діб (ранньостиглий); 2. Титан – тривалість вегетаційного періоду 110-115 діб, (середньоранньостиглий сорт); 3. Діадема Поділля – тривалість вегетаційного періоду 105-115 днів, (середньоранньостиглий сорт). Проводили передпосівну інокуляцію насіння відповідними препаратами: Біоінокулянт БТУ-т (2,0 кг/т насіння) та Андеріз (1,5-3 л/т насіння).

В результаті проведених досліджень в середньому найвищу врожайність сформував сорт Титан – 3,45 т/га, що на 0,03 т/га більше, ніж у сорту Діадема Поділля та на 0,08 т/га, ніж у сорту Самородок.

Фактор "удобрення" мав суттєвий вплив на формування врожаю сої. У варіанті за внесення фосфорно-калійних добрив  $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  врожайність у сорту Титан становила 3,26 т/га, у сорту Діадема Поділля – 3,27 т/га, у сорту Самородок – 3,24 т/га. За внесення  $\text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  найбільший відсоток приросту був у сорту Титан – 12%, тим часом як у сортів Діадема Поділля та Самородок відповідно 9,2% та 7,7%.

Передпосівна інокуляція насіння також позитивно впливала на врожайність зерна по всіх сортах сої у всі роки досліджень. У варіанті без інокуляції по сорту Титан вона становила 3,18 т/га, за обробки насіння Біоінокулянтом БТУ-т (2,0 кг/т насіння) приріст врожаю склав 0,13 т/га, за обробки насіння інокулянтом Андеріз (1,5-3 л/т насіння) 0,11 т/га; у сорту Діадема Поділля – відповідно 3,19 т/га та зростала на 0,14 т/га та 0,11 т/га; у сорту Самородок – 3,17 т/га та зростала на 0,11 т/га й на 0,10 т/га. Слід відмітити, що позитивний вплив від обробки насіння інокулянтами Біоінокулянт БТУ-т (2,0 кг/т насіння) та Андеріз (1,5-3 л/т насіння) був вищим за удобрення  $\text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ . Приріст врожаю по сортах зростав тенденційно й склав: для сорту Титан – 0,19-0,22 т/га, для сорту Діадема Поділля – 0,15-0,16 т/га, для сорту Самородок – 0,11-0,14 т/га.

Таким чином, найвищий рівень врожайності в умовах Західного Лісостепу забезпечує сорт сої Титан 3,73 т/га за комплексного застосування мінеральних добрив  $\text{N}_{15}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  та передпосівної інокуляції насіння препаратом Біоінокулянт БТУ-т (2,0 кг/т насіння).

### Література

1. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.): монографія / Кириченко В.В. та ін.; за ред. В.В. Кириченка; Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Харків: 2016. 400с.
2. Нагорний В.І. Романько Ю.О. Агротехнічне значення та роль сої в екологізації сільськогосподарського виробництва. Вісник Сумського НАУ. 2009. № 18. С. 79-83.
3. Кобак С.Я., Сереветник О.В., Чорна В.М. Обов'язковий елемент технології вирощування сої – бактеризація. Агробізнес сьогодні. Технології сьогодні. 2017. № 4. С.62-65.
4. Бабич А.А. Побережна А. А. Соя – головна білково-олійна культура світового землеробства. Пропозиція. 2000. № 4. С. 42-45.
5. Новицька Н.В., Джемесюк О.В. Формування урожайності сої під впливом інокуляції та підживлення. Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.–2017.– № 1/2.–С. 43–47.
6. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Урожайність насіння сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах західного Лісостепу України. Вісник Степу: наук. зб. за матеріалами VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку”, – (с. Созонівка, 25–26 берез. 2010 р.). 2010. Вип. 7, – С. 22–25.
7. Дідора В.Г., Ступницька О.С. Продуктивність сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Полісся України. Вісник аграрної науки.– 2016.– № 4.– С. 33–37.

**ОПТИМІЗАЦІЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ В АЛЬТЕРНАТИВНОМУ УДОБРЕННІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ**

У мінеральному живленні буряків цукрових азот відіграє ключову роль, він впливає на інтенсивність процесів фотосинтезу, визначає динаміку росту і розвитку рослин та їх біологічну продуктивність [1], [2]. За використання на добриво соломи пшениці озимої значна частина азоту піддається процесам іммобілізації, тому оптимізація азотного живлення в альтернативному удобренні буряків цукрових є досить актуальним питанням, яке потребує вивчення [3], [4].

Метою досліджень було встановити оптимальну дозу азотних добрив весною у передпосівну культивування буряків цукрових на фоні заробляння у ґрунт соломи пшениці озимої.

Результати досліджень показали, що в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному (УЛДСС) внесення азотних добрив у передпосівну культивування буряків цукрових істотно підвищувало їх біологічну продуктивність. У середньому за 2020-2022 роки врожайність буряків цукрових на контролі без добрив становила 43,3 т/га зі збором цукру – 7,9 т/га. Застосування 5 т/га соломи пшениці озимої неістотно підвищило врожайність коренеплодів до контролю без добрив – на 2,2 т/га, збір цукру – на 0,4 за абсолютних показників 45,5 та 8,3 т/га (рис. 1).

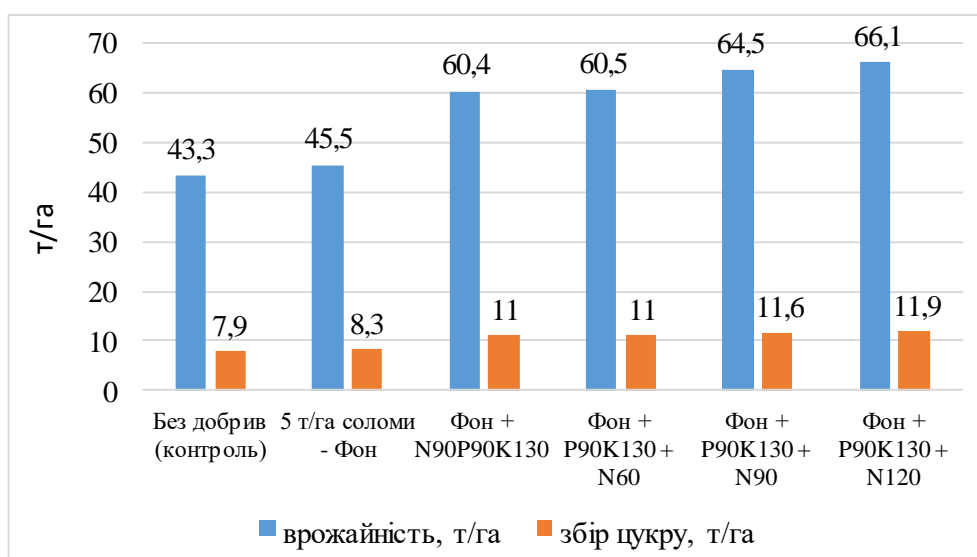


Рис. 1. Вплив доз та строків внесення азотних добрив на врожайність буряків цукрових, УЛДСС, 2020-2022, т/га; варіант 3 – добрива вносили під оранку; варіанти 4, 5, 6 – фосфорні і калійні добрива вносили під оранку, азотні – у передпосівну культивування весною

Значне зростання продуктивності спостерігали за застосування альтернативних органо-мінеральних систем удобрення. За внесення під оранку 5 т/га соломи +  $N_{90}P_{90}K_{130}$  врожайність буряків цукрових становила 60,4 т/га, збір цукру – 11,0 т/га зі зростанням до контролю без добрив на 17,1 та 3,1 т/га, відповідно.

Ефективним в умовах достатнього зволоження визначено внесення азотних добрив весною у передпосівну культивуацію буряків цукрових. За внесення 5 т/га соломи +  $P_{90}K_{130}$  під оранку +  $N_{60}$  у передпосівну культивуацію врожайність буряків цукрових становила 60,5 т/га, збір цукру – 11,0 зі зростанням до контролю без добрив на 17,2 та 3,1 т/га. За дози азотних добрив весною 60 кг/га досягалась врожайність коренеплодів на рівні дози азоту 90 кг/га внесеного з осені під оранку, що може бути наслідком зменшення непродуктивних втрат азоту із ґрунту, яке має місце у осінньо-зимой період під час інтенсивних опадів.

Збільшення дози азоту у передпосівну культивуацію до 90 та 120 кг/га забезпечило подальше зростання продуктивності буряків цукрових. За внесення 5 т/га соломи +  $P_{90}K_{130}$  під оранку +  $N_{90}$  у передпосівну культивуацію врожайність буряків цукрових становила 64,5 т/га, збір цукру – 11,6 зі зростанням до контролю без добрив на 21,2 та 3,7 т/га, відповідно. За дози азоту весною 120 кг/га – врожайність становила 66,1 т/га, збір цукру – 11,9 зі збільшенням до контролю без добрив на 22,8 та 4,0 т/га.

Отже, за вирощування буряків цукрових в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному внесення азотних добрив весною у передпосівну культивуацію в дозі 90 та 120 кг/га на фоні  $P_{90}K_{130}$  під оранку визначено ефективним заходом здатним підвищити врожайність коренеплодів на 21,2-22,8 т/га, збір цукру – на 3,7-4,0 т/га.

### Література

1. Цвей Я. П., Шиманська Н. К. Продуктивність цукрових буряків і винесення елементів живлення залежно від системи удобрення. Вісник Львівського державного аграрного університету. 2005. Вип. 5. С. 205–208.
2. Шиян П. Н., Бондаренко В. М. Использование сахарной свеклой азота удобрений и почвы. Химия в сельском хозяйстве. 1985. № 1. С. 20–24.
3. Барштейн Л. А., Шкаредний І. С., Якименко В. М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. Наукові праці ІЦБ. Київ: ІЦБ, 2002. 480 с.
4. Іваніна В. В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах: монографія. Київ: «Компринт», 2016. 328 с.

УДК 632.4:633.111:631.816

Віталій Любич

доктор с.-г. наук, професор,

Уманський національний університет садівництва,

м. Умань

E-mail: LyubichV@gmail.com

## РОЗВИТОК КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ

Стабільне зростання виробництва високоякісного зерна є одним з основних завдань, що ставляться перед агропромисловим комплексом України. Провідною зерновою культурою є озима пшениця. Стримуючим чинником зростання виробництва зерна є хвороби, особливо кореневі гнилі, які є домінуючими щодо шкодочинності захворювань пшениці. Недобір урожаю від цієї хвороби може сягати від 5 до 50 % і більше [1].

Ріст і розвиток пшениці значно залежить від оптимізації всіх факторів навколишнього середовища. Серед цих факторів основна роль належить забезпеченню живлення рослин [2]. Внесені у ґрунт добрива внаслідок перетворень виявляють відповідну дію на його фізичні, хімічні і біологічні властивості, після чого змінюється вплив ґрунту на рослину, її живлення, ріст і розвиток, стійкість до несприятливих умов, збудників хвороб на врожай і його якість. Але сприяючи збільшенню врожаю, поліпшуючи якість зерна, добрива неоднозначно впливають на стійкість рослин до хвороб [3].

Дослідження проводили упродовж 2010–2012 рр. на дослідному полі Уманського НУС. Експериментальну частину роботи з вивчення ефективності різних доз добрив під пшеницю озиму проводили за схемою: Контроль (без добрив),  $N_{50}P_{50}K_{50}$ ,  $N_{100}P_{100}K_{100}$ ,  $N_{150}P_{100}K_{100}$ . Інтенсивність розвитку кореневих гнилей проводили за методикою державного сортопробування і відповідно до загальноприйнятих методів у період вегетації рослин пшениці озимої, починаючи з фази сходів до фази повної стиглості зерна.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найвища інтенсивність ураження рослин кореневими гнилями спостерігається у фазу молочної стиглості, яка становить 11–11,5 % проти 1,2–1,4 % у фазах кущіння – колосіння. Проте поширення хвороби високе з початку фази кущіння і становить 100 %. Внесення азотних добрив не впливає на інтенсивність розвитку та стійкість пшениці озимої проти кореневих гнилей. Розвиток кореневих гнилей не впливає на кількість продуктивних стебел. Так, їх кількість становить 540–579 шт/м<sup>2</sup> залежно від дози добрив. Проте розвиток кореневих гнилей сильно знижує показники продуктивності колоса. Так, маса зерен одного колоса знижується до 0,67–0,68 г проти 1,48–1,75 г, а маса 1000 зерен до 20–21 г проти 37–45 г.

Сорт пшениці озимої Тронка характеризується низькою стійкістю проти вилягання, яка в 2011 р. знижується з 7 бала до 1 балу у варіанті з найбільшою дозою азотних добрив (150 кг/га д. р.), що спричинило зниження маси зерна одного колосу до 1,48 проти 1,75 г у варіанті без добрив, маси 1000 зерен до 37 г проти 45 г.

У результаті проведених досліджень встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої змінювалась залежно від дози добрив та ураження кореневими гнилями. Так, на неудобренних ділянках урожайність зерна становила 7,02 т/га, яка зростала до 7,53 т/га у варіанті  $N_{50}P_{50}K_{50}$ , що було істотним порівняно з  $HIP_{05}=0,31$ . Проте внесення азотних добрив у два та три строки знижувало цей показник відповідно до 7,08 і 6,54 т/га. В осередках розвитку кореневих гнилей врожайність зерна коливалась в межах 2,51–2,56 т/га. Недобір урожаю зерна від кореневих гнилей найбільшим був у варіанті без добрив і становив 0,51 т/га. У варіантах із внесенням добрив він був меншим і коливався в межах 0,13–0,14 т/га.



Найбільшу врожайність зерна пшениці озимої одержано у варіанті з одноразовим внесенням азотних добрив напровесні дозою 50 кг/га д. р. проти 6,80 т/га у варіанті N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>100</sub>. Урожайність зерна у вогнищах розвитку кореневих гнилей коливається у межах 2,51–2,58 т/га.

Розвиток кореневих гнилей також знижує показники якості зерна. Так, вміст білка знижується до 8,1–8,5 % проти 12,5–14,3 % на фоні меншого розвитку хвороби, вміст клейковини відповідно до 15–15,6 % проти 25,2–34,4 %.

Отже, в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому для отримання сталого врожаю пшениці озимої азотні добрива необхідно вносити у дозі N<sub>50</sub> у підживлення на тлі P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>: забезпечує найменші втрати зерна від кореневих гнилей.

### Література

1. Maywald N.J., Mang M., Pahls N., Neumann G., Ludewig U., Francioli D. Ammonium fertilization increases the susceptibility to fungal leaf and root pathogens in winter wheat. *Front. Plant Sci.* 2022. Vol. 13. Article number 946584.
2. Zimmermann B., Claß-Mahler I., von Cossel M., Lewandowski I., Weik J., Spiller A. Mineral-ecological cropping systems: a new approach to improve ecosystem services by farming without chemical synthetic plant protection. *Agronomy*. 2021. Vol. 11. Article number 1710.
3. Ретьман С.В. Добрива і фітопатогенний комплекс. *Захист і карантин рослин*. 2007. №8. С. 25–29.

УДК 633.11«324»:631.5:57.014

**Ірина Гасанова**

к.с.-г.н., с.н.с., провідний науковий співробітник,  
E-mail: gasanovai434@gmail.com

**Микола Солодушко**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,  
E-mail: solodushko.nv@gmail.com

Державна установа Інститут зернових культур НААН,  
м. Дніпро

## ВПЛИВ КЛОПА-ЧЕРЕПАШКИ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ВІД ШКІДНИКА

У степовій зоні України однією з найбільш вагомих причин погіршення якості врожаю зернових колосових культур є вплив шкідників, і особливо клопа-черепашки шкідливої (*Eurygaster integriceps* Put.). Найбільші збитки цей шкідник наносить пшениці та житу. За деякими дослідженнями навіть за незначного пошкодження (2–3 %) личинками старшого віку та клопами нового покоління істотно знижуються технологічні показники зерна [1]. Встановлено, що за підвищення популяції цього шкідника протеолітичні ферменти, котрі попадають в зернівку при живленні клопа, призводять до деградації клейковинних білків та погіршення хлібопекарських якостей пшениці [2, 3]. Але деякі автори вказують на те, що у окремих сортів проявляється відносна стійкість до дії цих ферментів [4–6].

За багаторічними дослідженнями, проведеними упродовж 1995–2022 рр. в ДУ Інститут зернових культур НААН в умовах північного Степу, найбільший підйом популяції цього шкідника спостерігали в 1996, 2000, 2008 та в 2009 рр. У ці роки пошкодження зерна клопом-черепашкою було на рівні 20 %, а в багатьох випадках і більше. В 1995, 1997, 1999, 2007 та в 2018–2019 рр. чисельність шкідника була також досить високою.

Було виявлено, що в роки, коли частка пошкоджених зерен становила до 2–3 %, помітно погіршувалися фізичні властивості сирої клейковини (еластичність та пружність). За пошкодження до 10–12 % спостерігали сильну негативну кореляцію цього показника з якістю клейковини та силою борошна. Суттєво знижувалися і такі показники, як склоподібність, натура зерна, вміст клейковини в борошні та число седиментації. Якщо вміст пошкоджених зерен становив більше 20 %, простежувався сильний негативний зв'язок цього показника з натурою, склоподібністю, вмістом і якістю клейковини, силою борошна та об'ємом випечених пробних хлібців. Окрім цього значно знижувалися і такі показники, як вміст білка в зерні та число седиментації.

Упродовж багаторічних досліджень з'ясовано, що клейковинний комплекс сильних за якістю сортів пшениці озимої навіть при високій ураженості зерна проявляв стійкість до дії ферментів клопа, а клейковина цінних за якістю зерна сортів деградувала більшою мірою. В умовах високої чисельності клопа-черепашки менше пошкоджувалися середньо- та високорослі сорти, більше – короткостеблові. Це підтвердилося і в останні роки. В умовах Синельниківської селекційно-дослідної станції ДУ ІЗГ НААН після різних попередників (чорний пар, горох на зерно та соняшник) більший вміст пошкоджених зерен в 2018–2019 рр. виявляли, як правило, у низькорослого сорту Коханка порівняно з сортом Зіра, який є досить високорослим.

Одним із найважливіших прийомів зниження шкідливості клопа-черепашки є збирання врожаю в ранні та стислі строки, впродовж 7–8 діб, яке скорочує період живлення клопів зерном.

В період масової міграції клопів на посіви за чисельності понад 2 екз./м<sup>2</sup> проводять крайові обприскування одним із інсектицидів: актара, фастак, карате зеон, децис профі, моспілан, ф'юрі та іншими в рекомендованих дозах. У період формування-наливу зерна, коли в посівах сильних та цінних сортів пшениці чисельність клопа-черепашки становить 2 екз./м<sup>2</sup>, а на інших посівах – 4–6 екз., проводять обов'язкову хімічну обробку одним із вище перелічених препаратів. За збігу термінів обробки посівів проти хвороб, шкідників та бур'янів доцільно застосовувати бакові суміші пестицидів. Зазначимо, що перевагу слід надавати менш токсичним препаратам, а в бакових сумішах застосовувати мікроелементи та інші біологічно активні речовини і прилипачі.

В дослідженнях, проведених в умовах північного Степу в ДУ ІЗК НААН, обробка посівів пшениці озимої на початку молочної стиглості зерна інсектицидами в рекомендованих дозах, а також баковими сумішами інсектицидів з азотним добривом карбамід, дозволили захистити посіви від шкідливої дії клопа-черепашки і значно підвищити показники якості зерна: вміст білка в зерні порівняно з контролем (без обробки) збільшувався на 0,3–1,4 %, сирої клейковини – на 3,1–5,4 %, число седиментації – на 5–10мл, а об'єм хліба із 100 г борошна – на 120–135 см<sup>3</sup>.

### Література

1. Секун М. П. Клоп шкідлива черепашка. Київ: Світ, 2002. 24 с.
2. Жемела Г. П., Бараболя О. В. Хлібопекарська якість пшениці м'якої озимої залежно від пошкодження зерна клопом-черепашкою. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 1. С. 11–13.
3. Dizlek, H., Islamoglu, M. Effects of Sunn Pest (*Eurygaster maura* L. Heteroptera; Scutelleridae) sucking number on physical and physicochemical characteristics of wheat varieties. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2015. 88, 10–15. doi: 10.5073/JABFQ.2015.088.003
4. Tonk, F. A., Kaya, E., İştıplıler, D., İlker, E., Turanlı, F., Tosun, M. Identification of resistance to *Eurygaster integriceps* Put. on some bread wheat genotypes. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2017. Vol. 90, 52–57 doi: 10.5073/JABFQ.2017.090.008

5. Шахова Н. М., Залевська М. П. Клоп шкідлива черепашка: розповсюдження та шкодочинність на різних сортах озимої пшениці. Наукові праці. Екологія. 2012. № 194 (206). С. 100–103.
6. Литвиненко М. А. Нові сорти і якість зерна озимої пшениці. Вісник аграрної науки. 1991. № 4. С. 50–53.

УДК 632.51:635.64

**Валентина Сергієнко,**  
кандидат с.г наук, провідний науковий співробітник,  
E-mail: v-serg@ukr.net

**Олена Тищук,**  
науковий співробітник,

Інститут захисту рослин НААН,  
м. Київ

**Людмила Титова**  
к.б.н., старший науковий співробітник,  
E-mail: ltytova.07@gmail.com

**Сніжана Фоменко**  
провідний інженер,

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ,  
м. Київ

### **ВПЛИВ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН ТОМАТІВ**

Томати (*Lycopersicon esculentum* Mill) – одна з найпоширеніших овочевих культур у світі. Їх споживають практично протягом всього року у сирому, маринованому чи консервованому вигляді. Плоди містять велику кількість вітамінів (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Р, РР), провітамін А, цукри (2.1—8.8 %), яблучну і цитринову кислоту та мінеральні речовини.

В Україні томати вирощують на площі майже 75 тис. га, що становить 16,7% до площі під овочевими культурами. У 2018 р. виробництво томатів складало 2267,5 тис. тонн, або 25 % від усіх овочів. Для покриття потреб споживання велику частку (майже 30% від виробництва) томатів Україна експортує [1].

Велику загрозу посівам томатів становить забур'яненість площ. Догляд за посівами насамперед передбачає боротьбу з бур'янами, які суттєво впливають на ріст, розвиток і продуктивність культурних рослин. Дослідники відмічають, що внаслідок змін клімату, недотримання сівозмін і незбалансованого внесення мінеральних добрив та інших причин в останні роки відбуваються високі темпи зростання потенційної засміченості орного шару ґрунту бур'янами. Бур'яни протягом тисячоліть пристосувалися і добре переносять екстремальні умови – посуху, морози тощо. Вони менш вибагливі при проростанні. Відомо близько 200 їх видів, які конкурують з культурними рослинами за поживні речовини, світло, вологу [2]. Бур'яни не лише заважають росту і розвитку культурних рослин, а і виступають як резерватори і переносники збудників грибних, бактеріальних і вірусних хвороб. Чим довше і в значній кількості вегетують бур'яни, тим більших збитків вони завдають культурним рослинам. Урожайність культурних рослин через засміченість полів бур'янами може знижуватись від 20 до 80 %.

У виробництві овочевої продукції важливим напрямком є впровадження ресурсозберігаючих технологій, спрямованих на зниження прямих витрат праці, дотримання екологічних норм, збереження родючості ґрунту та отримання максимального виходу продукції та прибутку [3]. З метою одержання біологічно чистої аграрної продукції необхідно ширше впроваджувати екологічно безпечні методи контролю шкідливих організмів у посівах сільськогосподарських культур. Особливо це важливо для овочевих культур, продукція яких споживається переважно у свіжому вигляді.

Мета нашої роботи полягала у визначенні домінуючих видів бур'янів та дослідженні їх впливу на ріст, розвиток та продуктивність рослин томатів.

Роботу проводили протягом 2021-2022 рр. Обстеження і відбір зразків ґрунту для визначення запасів насіння бур'янів здійснювали на полях у господарствах Київської області. Зразки ґрунту відбирали з глибини 10 см у різні фази розвитку культури. Оскільки саме у верхніх шарах ґрунту концентрується більшість насіння, яке формує «банк насіння» та проростає понад 90% усіх сходів бур'янів [4]. Польові досліді проводили на дослідних ділянках Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К.Заболотного НАНУ (ІМВ), м. Київ. Площа дослідних ділянок становила 15 м<sup>2</sup>, повторність – 3-разова. Сорт томатів – Лагідний.

Схема досліді включала 2 варіанти: варіант I – чисті від бур'янів ділянки (ручна прополка), варіант II – забур'янені ділянки без застосування заходів контролю. Протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком культури та бур'янів. Визначали чисельність бур'янів, їх видовий склад, висоту рослин, накопичення вегетативної маси бур'янів, продуктивність культури.

У посівах томатів протягом періоду вегетації від початку цвітіння до плодоношення середня кількість насіння бур'янів на глибині 10 см знаходилась в межах 445–550 шт./м<sup>2</sup>, що вказує на відносно високий рівень засміченості. Проте проростання насіння було не високим – на рівні 4,5-11,8%. Низький рівень проростання насіння, очевидно, пов'язаний зі станом його спокою та недостатнім вологозабезпеченням ґрунту.

Обстеження посадок томатів у Київській обл. дозволило виявити домінуючі види бур'янів, серед яких переважали однорічні злакові – плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.) і мишій сизий (*Setaria glauca* L.), дводольні – щиріця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), портулак городній (*Portulaca oleracea* L.), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.) та багаторічні бур'яни – березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) і осот рожевий (*Sonchus arvensis* L.).

На наших дослідних ділянках, крім вищеназваних бур'янів, були виявлені також суріпиця звичайна (*Barbaréa vulgaris* R. Br.) та амброзія полиноліста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Чисельність бур'янів у фазу цвітіння знаходилась на рівні від 2 шт./м<sup>2</sup> (суріпиця звичайна) до 25 шт./м<sup>2</sup> (плоскуха звичайна). Найбільше засмічували посадки томатів однорічні злакові бур'яни та портулак городній.

Бур'яни спричиняли негативний вплив на ріст і розвиток рослин томатів. Визначення біометричних показників домінуючих представників сегетальної рослинності та культури дозволило встановити, наскільки рослини томатів на забур'яненій площі відставали у рості від рослин з чистих ділянок. Висота рослин на забур'яненіх ділянках у фазу цвітіння була на 16,6 см, або на 24,7% меншою порівняно з рослинами з чистих ділянок. У фазу плодоношення ця різниця становила 9,5 см, або 12,1% (табл.). Бур'яни в процесі вегетації інтенсивно накопичували біомасу. Надземна маса бур'янів у фазу плодоношення становила 65,3 г/м<sup>2</sup>, що створювало несприятливі умови для розвитку рослин томатів. Негативний вплив бур'янів проявився також на продуктивності культури. Кількість плодів з 1 куща у фазу інтенсивного плодоношення на забур'яненій площі була меншою в середньому на 7 шт., а маса плодів – на 8,8 г.

Біометричні показники рослин томатів у варіантах досліді ( $\bar{X} \pm S_x$ , n=4)\*.

Варіант	Висота рослин томатів, см		Надземна маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	Кількість плодів з 1 куща, шт.	Маса 1 плода, г
	Фаза цвітіння	Фаза плодоношення			
Контроль (чисті ділянки)	67,3±11,1	78,8±9,6	-	31±3,5	58,6±4,8
Дослід (забур'янена площа)	50,7±9,0	69,3±13,2	65,3±11,3	24±3,0	49,8±5,1

\*  $\bar{X} \pm S_x$  середнє арифметичне значення та стандартне відхилення, n – кількість визначень

**Висновки.** Проведені дослідження засвідчили про значний негативний вплив бур'янів на розвиток і продуктивність томатів. Бур'яни, конкуруючи за світло, поживні речовини і вологу, створювали несприятливі умови для розвитку культурних рослин. Рослини томатів на забур'янені ділянках відставали в рості, утворювали менше плодів з меншою масою. Отримані результати свідчать про необхідність проведення заходів захисту посадок томатів від бур'янів з використанням екологічно безпечних методів їх контролю.

#### Література

1. Галат Л. М. Особливості ринку свіжих овочів в Україні. Агросвіт 2019. №11. С. 39-44. DOI: 10.32702/2306"6792.2019.11.35.
2. Іващенко О.О., Ременюк С.О., Іващенко О.О. Проблеми потенційної засміченості ґрунту в Україні. Вісник аграрної науки. 2018. №8. С. 58–69.
3. Ковальов М.М., Кулик Г.А., Мащенко Ю.В. Продуктивність індетермінантних гібридів томату залежно від органічних мульчуючих матеріалів та краплинного зрошення. Аграрні інновації. 2022, № 12. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.6>.
4. Kuht J., Eremeev V, Talgre L., Madsen H., Toom M., Mäeorg E., Luik A. Soil weed seed bank and factors influencing the number of weeds at the end of conversion period to organic production. Agronomy Research. 2016.14(4), 1372–1379.

УДК 631.1:001.76 + 632:635.21

**Людмила Гаврилюк**

к.с.-г.н., с.н.с., заступник директора – вчений секретар,

**Михайло Круть**

к.б.н., с.н.с., в.о. завідувача відділу,

Інститут захисту рослин НААН України,

м. Київ

E-mail: m.v.krut@ukr.net

#### ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ: ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ

Існуючі технології захисту картоплі в основному орієнтовані на застосування хімічних засобів, але це призводить до забруднення вирощуваної продукції й довкілля. Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України та іншими



установами Науково-методичного центру «Захист рослин» впродовж останніх 20 років проведено науково-дослідні роботи, результатом чого є наявність численних інноваційних розробок стосовно екологізації захисту рослин, зокрема картоплі.

Одна з важливих інноваційних розробок Інституту захисту рослин НААН із прогнозування розвитку лускокрилих шкідників сільськогосподарських культур пов'язана з використанням феромонних пасток. За їх допомогою можна своєчасно встановити строки початку та тривалість льоту озимої совки, а на півдні України – ще й картопляної молі. Порівняно із застосуванням коритець із шумуючою мелясою продуктивність праці обліковців підвищується в 10 разів за рахунок збільшення денної норми обліку до 250 га, а також селективного вилову певних видів метеликів [1]. Отримана достовірна інформація відносно динаміки розвитку озимої совки дозволяє своєчасно спланувати проведення ефективних заходів щодо захисту картоплі. Дані ж щодо виявлення картопляної молі є підставою для сигналізації проведення карантинних заходів.

Розроблено методику оцінки фітосанітарного стану агроценозів України в умовах року та прогнозування розвитку шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, зокрема картоплі, на наступний рік. На підставі отриманих матеріалів піддаються коректуванню системи захисту рослин, може бути оптимізованим хімічний метод захисту, а збережений урожай сягати 10–50%.

Розроблено єдині 9-балові шкали оцінки рівня стійкості сортозразків проти колорадського жука та ґрунтових шкідників, здійснено оцінку всіх типів стійкості (антиксеноз, антибіоз, толерантність, ухилення), наявних в одному сорті. Виявлено стійкі проти колорадського жука за типом антиксенозу і з балом 9–8 сортозразки картоплі.

В 2011–2015 рр. було перевірено близько 1500 сортозразків картоплі проти нематодозів із 6 селекційних установ України, із яких 1150 виявилися стійкими до глободерозу. Із 22 сортозразків у польових (державних) випробуваннях 17 проявили стійкість до цієї хвороби. По відношенню ж до дителенхозу виявлено 1 стійкий сорт (Повінь) і 17 відносно стійких.

Вченими Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН розроблено методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до альтернاریозу й фомозу із забезпеченням супроводу селекції на стійкість. Виявлено стійкі сорти вітчизняної селекції до альтернاریозу – Скарбниця, Фантазія, Лугівська, Слов'янка, Явір. Є в наявності також сорти картоплі з відносною стійкістю до фомозу.

Розроблено й систему оздоровлення рослин картоплі, створено банк сортів-диференціаторів патотипів раку картоплі та видів і рас цистоутворюючих нематод [2, 3]. Виявлено донорів стійкості картоплі до збудника раку – це сорти Божедар, Сантарка, Щедрик, Слов'янка, Забава, Серпанок, Базис, Фантазія, Червона рута; до нематод – Слов'янка, Водограй, Партнер, Червона рута.

Стосовно вдосконалення хімічного захисту посадок картоплі в Інституті захисту рослин НААН зроблено порівняльну оцінку захисних заходів проти шкідників і хвороб рослин за обробки бульб та обприскування рослин; оцінено екологічний ризик застосування пестицидів при вирощуванні даної культури; вивчено чутливість імаго та личинок із різних географічних популяцій колорадського жука до інсектицидів із різних хімічних груп та вказано на необхідність чергування препаратів; розроблено експресний метод визначення діючих речовин препарату Престиж 290 FS, т.к.с. у протруєних насінневих бульбах та виявлено можливість одночасного визначення множинних залишків пестицидів за скорочення термінів і матеріальних затрат. Результатом здійснення трансферу створених інновацій повинна стати раціоналізація та екологізація хімічного захисту картоплі від шкідливих організмів, підвищення його ефективності й разом із тим отримання додаткових урожаїв покращеної якості.



Інститутом картоплярства НААН розроблено екологічно безпечну систему захисту картоплі від шкідливих організмів у сучасних агроecosистемах. Вона передбачає: культивування стійких до колорадського жука, ризоктоніозу, альтернarioзу, парші звичайної, сухої й мокрої гнилей сортів; передпосадкову обробку бульб Престижем, Круїзером або Шедевром проти колорадського жука; застосування сумішей фунгіцидів за знижених на 20–50% норм витрати; використання композицій препаратів у поєднанні з біологічно активними речовинами та мікродобривами для захисту картоплі від колорадського жука та хвороб; застосування складних міжвидових гібридів із підвищеною стійкістю до колорадського жука та комплексу хвороб (фітофтороз, ризоктоніоз, мокра гниль). За широкого її впровадження у виробництво можна отримати чистий прибуток у розмірі 60,0–112,0 тис. грн./га за рентабельності 225–490%.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН пропонує такі методи фітосанітарного оздоровлення агроценозу картоплі: використання стійких до збудників хвороб сортів рослин; садіння у найбільш оптимальні строки; використання біопрепарату Актофіт, к.е. проти колорадського жука.

**Висновки.** Основними напрямками екологізації захисту картоплі можуть бути такі:

- розробка ефективних методів прогнозування фітосанітарного стану агроценозів;
- створення стійких сортів картоплі проти шкідників та збудників хвороб;
- вдосконалення хімічного методу захисту рослин;
- розробка та впровадження екологічно безпечних технологій захисту посадок картоплі на підставі зменшення пестицидного навантаження на агроценоз.

Нині діючий при Національній академії аграрних наук України Науково-методичний центр «Захист рослин» в особі головної установи – Інституту захисту рослин має великі можливості для успішного вирішення державних завдань, спрямованих на стабілізацію розвитку картоплярства і разом із тим – зміцнення аграрного сектору економіки країни та підвищення добробуту населення.

### Література

1. Чайка В.М., Неверовська Т.М., Бакланова О.В. Теоретичні основи розробки прогнозу фітосанітарного стану сільськогосподарських культур. *Захист і карантин рослин*. Київ : Колобіг, 2007. Вип. 53. С. 453–461.
2. Шевага Г.М., Олійник Т.М. *Рекомендації щодо використання набору сортів-диференціаторів стійкості до раку картоплі Української селекції*. За ред. А.Г. Зелі. Чернівці: УкрНДСКР ІЗР НААН, 2018. 27 с.
3. Зеля А.Г., Сухарева Р.Д., Зеля Г.В., Олійник Т.М., Гунчак В.М., Пилипенко Л.А., Сігарьова Д.Д. *Виявлення та ідентифікації картопляних нематод Globodera*. Чернівці: Місто, 2016. 32 с., іл.

УДК 632.4 : 635.21

**Альона Гаврилюк**  
к.б.н., старший науковий співробітник,

**Михайло Соломійчук**  
к.с-г.н., заступник директора,  
Українська НДС карантину рослин ІЗР НААН,  
с. Бояни

**Олена Рожок**  
завідувач віварію,  
ННІ біології, хімії та біоресурсів ЧНУ ім. Ю. Федьковича,  
м. Чернівці.  
E-mail: alona\_melnik@ukr.net

### **ВПЛИВ ПОЄДНАННЯ ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ *PSEUDOMONAS FLUORESCENS* AP-33 ІЗ РЕЧОВИНАМИ ГРУПИ АМОНІЙНИХ СОЛЕЙ ДИГІДРОПІРИМІДИНУ НА ВЕГЕТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ КАРТОПЛІ ТА ЇЇ УРОЖАЙНІСТЬ**

Наприкінці ХХ – початку ХХІ століття аграрії виставили на перший план запитання про охорону навколишнього середовища та виробництво екологічно чистих продуктів харчування. Для вирішення цих питань вчені застосовують новітні розробки щодо підвищення урожайності овочевих культур, зокрема картоплі, покращення товарного вигляду та якості продукції [3].

За обсягами споживання та ареалом вирощування картопля займає одне з чільних місць у мережі цінної харчової та кормової продукції на теренах України. Результати аналітичної обробки статистичних даних стосовно цієї культури свідчать, що площа насаджень займає четверте місце після рису, пшениці та кукурудзи. Рекордна кількість картоплі у світі була отримана у 2021 р. – 376,1 млн.т. Площі насаджень склали 18,0 млн.га. Україна (21,4 млн.т) у трійці лідерів за валом виробництва після Китаю (94,3 млн. т), Індії (54,2 млн.т.). У 2022 році світове виробництво картоплі скоротилося на 6 % - до 354,3 млн.т. через низку факторів: початок війни в Україні, що в свою чергу привело до зменшення посадкових площ, та неможливості її обробки, несприятливі метеорологічні умови [1,2].

На базі лабораторії мікробіологічних досліджень біоагентів УкрНДСКР ІЗР НААН, науковцями було проведено роботу по визначенню впливу поєднання препарату на основі бактерій *Pseudomonas fluorescens* AP-33 з речовинами групи амонійних солей дигідропіримідину та речовин стимулюючої природи на вегетаційні показники картоплі та її урожайність (табл. 1).

Так при застосуванні біокомплексу спостерігалось підвищення вегетаційних показників висоти та кількості стебел рослини які були вищі контролю. Використання стимулюючих речовин забезпечувало збільшення насінневої фракції при збиранні картоплі.

При застосуванні комплексу Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 *Pseudomonas fluorescens*,  $3 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>) – 10 л/га + 0,1% р-н ксимедону + 0,2% р-н янтарної кислоти + 2 мл ДМАЕ + 2 мл DMSO забезпечило збільшення урожаю в 1,7 рази відносно контролю.

Таблиця 1.

Дослідження ефективності препаратів на основі бактерій *Pseudomonas fluorescens* у поєднанні з речовинами групи амонійних солей дигідропірімідину та стимулюючих речовин на вегетаційні показники картоплі (сорт Глазурна, УкрНДСКР ІЗР, 2022 р.)

Варіанти досліджу	Висота рослини, см	Середня кількість стебел, шт	Кількість бульб в куші(шт./м <sup>2</sup> )			Вага бульб, г/рослину	Урожайність, т/га
			товарна фракція	насіннєва фракція	Некондиційні		
Контроль (без обробок);	29,8	2,8	3,2	16,7	18,4	240	8,7
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га	33,5	2,7	6,5	18,3	18,0	290	12,3
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га + 2 мл ДМАЕ + 2 мл ДМСО	42,2	2,9	7,2	20,6	25,0	310	13,5
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га + 0,1% р-н уротропін + 2 мл ДМАЕ + 2 мл ДМСО	34,6	3,1	7,8	23,4	24,8	300	12,0
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га + 0,1% р-н сечовини + 2 мл ДМАЕ + 2 мл ДМСО	37,3	3,4	10,9	22,7	31,1	306	12,1
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га + 0,2% р-н янтарної кислоти + 2 мл ДМАЕ + 2 мл ДМСО	40,2	3,8	12,5	28,3	21,4	415	13,7
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га + 0,1% р-н ксимедону + 2 мл ДМАЕ + 2 мл ДМСО	38,4	3,5	12,8	29,5	17,2	422	14,8
Планриз, в.с. (бактерії штаму AP-33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> , 3x10 <sup>9</sup> КУО/см <sup>3</sup> ) – 10 л/га + 0,1% р-н ксимедону + 0,2% р-н янтарної кислоти + 2 мл ДМАЕ + 2 мл ДМСО	41,5	4,3	15,2	35,7	14,4	468	15,2

### Література

1. Білик М.О., Кулешов А.В. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу. Х. Вид-во, 2006. С. 97с.;
2. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Біла церква, 2010. – 400 с.;
3. Гаврилюк А. Т. Альтернативні заходи до біологічного обґрунтування заходів обмеження його розвитку в Південно – Західному Лісостепу України: автореф. дис. канд. біол. наук: 06.01.11 "Фітопатологія" / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021. 24 с.  
[http://dglb.nubip.edu.ua/bitstream/123456789/9745/1/Havryliuk\\_avtoreferat\\_alternarioz.pdf](http://dglb.nubip.edu.ua/bitstream/123456789/9745/1/Havryliuk_avtoreferat_alternarioz.pdf)

УДК 595.768.23

**Світлана Ужевська**к.б.н., доцент,  
провідний науковий співробітник,  
E-mail: grass\_snake@ukr.net**Світлана Бурикiна**к.с.-г.н., завідувач відділу,  
E-mail: burykina@ukr.netОдеська ДСГДС Інституту кліматично орієнтованого  
сільського господарства НААН України,  
смт. Хлібодарське**Марина Кириченко-Бабко**к.б.н., старший науковий співробітник,  
E-mail: kirichenko@izan.kiev.uaІнститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України,  
м. Київ

## ТУРУНИ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНЦІ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ОДЕСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ

Родина жуків-турунів (Carabidae) одна з найбільших серед ряду твердокрилих (Coleoptera). Туруни займають одне з важливих місць в агроценозах злакових культур. Велику шкоду завдають туруни-фітофаги, багато видів зоофагів приймають участь в регуляції чисельності шкідників [1]. Зміна клімату, використання пестицидів призводять до змін в структурі ентомокомплексів агроєкосистем, що потребує ретельного вивчення в конкретних умовах. Метою нашої роботи було встановлення видового складу турунів на полях озимої пшениці ОДСДС.

Польові досліді були проведені на полі ОДСДС ІКОСГ НААН в смт. Хлібодарське Одеського району в 2022 р. Облік комах здійснювався на посівах озимої пшениці сорту Сториця з попередником горох. Гербіциди не використовувались. Застосовували передпосівну обробку препаратами Вітазим (К-1) та Вітавакс 200Ф (К-2). При проведенні обліку шкідників користувалися загальноприйнятими методиками [1]. Відбір комах-герпетобіонтів проводили за допомогою ґрунтових пасток Барбера (діаметр 55 мм, експозиція вісім діб), які розміщували на відстані 5–6 м одна від одної. Відбір зразків здійснювали у період початку вегетації – наприкінці березня, колосіння – початок травня, в фазу цвітіння, на початку наливу зерна – перша декада червня, після збору врожаю пшениці та посіву на цих полях гороху підзимової сівби – середина листопада (припинення його вегетації). Під час цвітіння та початку наливу зерна проводили збори хортобіонтів, використовуючи стандартні методи косіння, крім того, застосовували метод розкопок після збору врожаю.

Туруни навесні були одними з найчисельніших (4,3%, 1,8 екз/пастка), однак поступалися таким родинам, як Tenebrionidae та Curculionidae. Під час колосіння пшениці їхня динамічна щільність коливалась від 2,5 екз/пастка (0,9%) на ділянках з використанням протруйника до 14,5 екз/пастка (11,3%) на ділянках з використанням біопрепарату, а чисельність на ділянках з використанням біопрепарату становила 0,02 екз/м<sup>2</sup>, як і у ґрунті після збору врожаю – 0,02 екз/м<sup>2</sup>.

Усього зареєстровано 20 видів турунів (табл.).

Таблиця

Видовий та кількісний склад турунів на ділянках озимої пшениці ОДСДС (2022 р.)

Методи збору	П	К	П	П-1	П-2	Р	П	Загалом	
Дата	28.03	25.05	09.05	01.06		18.08	16.11	Екз.	%
<i>Acupalpus exiguus</i> Dejean, 1829				3	1			4	3,7
<i>Acupalpus inerstitalis</i> Reitter, 1884			1	3	13			17	15,7
<i>Acupalpus maculates</i> (Schaum, 1860)				2				2	1,8
<i>Amara aenea</i> De Geer, 1774				2		4		6	5,5
<i>Amara bifrons</i> Gellenhal, 1810			1					1	0,9
<i>Amara consularis</i> Duftschmed, 1812	2		1					3	2,8
<i>Amara fusca</i> Dejean, 1828							3	3	2,8
<i>Calathus erratus</i> C.R.Sohlberg, 1827			7	5				12	11,1
<i>Calathus melanocephalus</i> Linneus, 1758			2	3	2			7	6,5
<i>Harpalus anxius</i> Duftschmed, 1844				3				3	2,8
<i>Harpalus distinguendus</i> Duftschmed, 1812	1		2	1			3	7	6,5
<i>Harpalus saxicola</i> Dejean, 1829							3	3	2,8
<i>Harpalus serripes</i> Quensel, 1806				1				1	0,9
<i>Microlestes maurus</i> Sturm, 1827				1	1			2	1,8
<i>Microlestes minutulus</i> Goeze, 1777	1			1	3			5	4,6
<i>Ophonus azureus</i> Fabricius, 1792				2		2		4	3,7
<i>Ophonus convexicollis</i> Menentries, 1832		1						1	0,9
<i>Pterostichus melas</i> Greutzer 1799				1				1	0,9
<i>Trechus quadristriatus</i> Schrank, 1781			7	5	14			26	24,1
<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze, 1777			1					1	0,9
Загалом Carabidae, екз.	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>108</b>	
Загалом Carabidae, види	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	

Примітка: П – пастки, К – косіння, П – 1 ділянка з використанням біопрепарату, П – 2 ділянка з використанням хімпрепарату, Р – розкопки ґрунту після збору врожаю

Домінували *Acupalpus inerstitalis*, *Amara aenea*, *Calathus erratus*, *C. melanocephalus*, *Harpalus distinguendus*, *Trechus quadristriatus*. Фітофаги представлені видами *Am. aenea*, *Am. bifrons*, *Am. consularis*, *Ophonus azureus*, *Zabrus tenebrioides*. Суттєвого пошкодження пшениці турунами не виявлено. Зоофагів зареєстровано шість видів: *Ac. inerstitalis*, *C. melanocephalus*, *Microlestes maurus*, *M. minutulus*, *Pterostichus melas*, *T. quadristriatus*. Найбільше видів зоофагів відмічено в період наливу зерна на ділянках з використанням біопрепарату. На ділянці з використанням хімпрепарату максимальна чисельність відмічена лише зоофагів *Ac. inerstitalis* та *T. quadristriatus*. Особливу увагу треба звернути на міксофагів (*H. distinguendus*, *H. serripes*), які за певних умов можуть завдавати шкоди. На відміну від попередніх років не зареєстровано міксофага *Pseudoophonus rufipes*.

Таким чином, встановлено, що в погодних умовах 2022 року, комплекс турунів на озимій пшениці дослідного поля Одеської ДСДС ІКОСГ НААН складався із 20 видів, переважно степових преферентів, фітофаги (п'ять видів) та міксофаги (два види) зареєстровані в незначній кількості.

#### Література

- Сумароков А. М. Видовое разнообразие и эколого-функциональная характеристика жуков (Insecta: Coleoptera) Днепропетровской области. Днепр: ДНУ, 2023. 146 с.  
[URL:https://www.researchgate.net/publication/368396901\\_Vidovoe\\_raznoobrazie\\_i\\_ekologo-funkcionalnaa\\_harakteristika\\_zukov\\_Insecta\\_Soleoptera\\_Dnepropetrovskoj\\_oblasti](https://www.researchgate.net/publication/368396901_Vidovoe_raznoobrazie_i_ekologo-funkcionalnaa_harakteristika_zukov_Insecta_Soleoptera_Dnepropetrovskoj_oblasti)

УДК: 633.81/.85, 633.1; 632.9

**Олена Сніжок**

к.с.-г.н., вчений секретар,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ХВОРОБ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОГОДНІХ УМОВ**

Розширення площ посіву соняшнику в зоні Західного Лісостепу і Полісся сприяє накопиченню в полях великої кількості шкідливих організмів, що обумовлює необхідність пошуків шляхів істотної інтенсифікації виробництва соняшнику та вивчення видового складу шкідливих організмів для конкретної ґрунтово-кліматичної зони [1, 2].

Хвороби є одним з основних факторів, що обмежують отримання високих врожаїв соняшнику. Вони викликаються більш ніж 30 патогенними мікроорганізмами. Відмінності клімату, поширення збудників мікроорганізмів і технологія вирощування сільськогосподарських культур впливають на розвиток і поширеність окремих захворювань у кожній області [3, 4, 5].

У сезон із нестандартними умовами ситуація ризикує вийти з-під контролю й водночас дає можливість проаналізувати помилки та внести корективи у систему захисту культури.

Метою досліджень було встановити особливості розвитку хвороб соняшнику в умовах Західного Полісся.

Польові та лабораторні дослідження проводилися на території Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий слабогумусований легкосуглинковий, площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>, трьохразова повторність. Попередник – ріпак озимий.

Отримані експериментальні дані засвідчили, що погодні умови суттєво впливають на розвиток і поширення хвороботворної інфекції. Так, у 2021 році оптимальна температура повітря (середньодобова – 17,1<sup>0</sup>С) і невисока вологість (57,4 мм) в III декаді травня та червні дещо стримали розвиток хвороб. За таких умов на контрольному варіанті (без застосування фунгіциду) переважав розвиток септоріозу який становив 18,2-18,4% з поширенням 70-72% і лише 20 % стебел були уражені білою гниллю, розвиток якої був в межах 8,7-9,1%. На варіантах з фунгіцидом Аканто Плюс розвиток септоріозу не перевищував 3% на 20-25% рослин, а білої гнилі 1,5-2% з поширенням 4-5%.

У 2022 році висока температура повітря (19,7<sup>0</sup>С) і часті опади (98,5 мм) навпаки зумовили значний розвиток білої гнилі на стеблах соняшнику. На варіантах без фунгіцидів її розвиток становив 28,0-35% з поширенням 88-95%, а за обприскування фунгіцидом Аканто Плюс розвиток хвороби коливався в межах 8,7-9,6% з поширенням 20-25%.

Безперервні дощі у серпні (за місяць випало 105,4 мм опадів, що вище норми майже у 2 рази) та оптимальна температура повітря (20,6<sup>0</sup>С, що на 1,7<sup>0</sup>С вище багаторічного показника) сприяли розвитку білої гнилі кошиків. На варіанті без фунгіциду поширення хвороби сягало 100%, а розвиток – 65,0% (табл.1.). За обприскування фунгіцидом Аканто Плюс розвиток білої гнилі був в межах 17,3-18,8% з поширенням 49-53%.



Таблиця 1.

**Розвиток білої гнилі на кошиках соняшнику**

Варіант	2021 р.		2022 р.	
	розвиток, %	пошире- ння,%	розвиток, %	пошире- ння,%
Без пестицидів (контроль)	25,0	66	65,0	100
Проксоніл 720, КЕ (пропізохлор, 720 г/л) - 2,2 л/га + Баккард 125, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 0,6 л/га + Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	5,5	22,0	18,8	53
Пледж 50, ЗП (флуміоксазин, 511 г/кг) – 0,12 г/га + Баккард 125, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 0,6 л/га + Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	5,1	19,0	17,3	49

Вкрай негативні погодні умови, що склалися на період дозрівання соняшнику у 2022 році, тобто, постійна дощова погода у вересні і I декаді жовтня (випало 178,5 мм опадів, за кліматичної норми 77 мм) зумовили ще вищий розвиток білої гнилі, особливо на варіантах без фунгіцидної обробки та формуванню недорозвиненого, щуплого насіння, що суттєво вплинуло на урожайність (табл.2).

Таблиця 2.

**Урожайність соняшнику залежно від системи захисту, т/га**

Варіант	2021 р.	2022 р.
Без пестицидів (контроль)	1,70	1,14
Проксоніл 720, КЕ (пропізохлор, 720 г/л) - 2,2 л/га + Баккард 125, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 0,6 л/га + Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	2,97	2,18
Пледж 50, ЗП (флуміоксазин, 511 г/кг) – 0,12 г/га + Баккард 125, КЕ (хізалофоп-П-етил, 125 г/л) – 0,6 л/га + Аканто Плюс (ципроконазол 80 г/л + пікоксістробін 200 г/л) – 1,0 л/га	3,0	2,12
НІР <sub>05</sub>	0,18	0,15

Таким чином, результати досліджень засвідчили, що розвиток і поширення хвороб значною мірою залежать від погодних умов в зоні вирощування соняшнику та застосуванні фунгіцидів. Обприскування фунгіцидом Аканто Плюс дозволило стримати розвиток хвороб, що зумовило збільшення урожайності до 2,12-3,0 т/га. На варіанті без застосування фунгіциду високий розвиток хвороб призвів до формування кошиків значно меншого діаметру та ваги насіння в ньому.

**Література**

1. Марков. І. Інтегрований захист соняшнику від хвороб. Агробізнес Сьогодні. - 2017.
2. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику. Пропозиція. - № 6. – 2009.
3. Jovic´ S, Miladinovic´ D and Kaya Y 2015 Sunflower chemistry, production, processing, and utilization (Urbana, Illinois) 1–25
4. Markell S G, Harveson R M, Block C C and Gulya T J 2015 Sunflower chemistry, production, processing, and utilization (Urbana, Illinois) 93-128
5. Мельничук Ф.С., Марченко О.А., Васильєв А.А. Вплив зрошення на фітопатогенний комплекс на соняшнику в умовах Лісостепу України. Таврійський науковий вісник № 116. Ч. 2. С.32-41.

УДК 633.11:575.126+631.52

**Галина Лісова**  
к.б.н., с.н.с., завідувача лабораторією,

**Інна Бойко**  
науковий співробітник,

**Світлана Коновалова**  
молодший науковий співробітник,

Інститут захисту рослин НААН,  
м. Київ

E-mail: mail\_gl@ukr.net

## **СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ДО ФІТОПАТОГЕНІВ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЗБАЛАНСОВАНOSTІ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ**

Сучасний розвиток землеробства в Україні передбачає застосування напрямків, які б мали певний екологічний та економічний баланс. Використання хімічних засобів захисту рослин проти фітопатогенів є найбільш ефективним елементом в системі землеробства, проте, він також є найбільш затратним і екологічно не безпечним. Так, за даними Держпродспоживслужби [1] для проведення всього комплексу заходів захисту рослин від шкідливих організмів в 2022 р. використано 33,8 тис. тон препаратів на площі 38,4 млн. га. За п'ять місяців 2023 р. захист сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів проведено вже на площі понад 19,2 млн га [1]. За умов військового стану використання хімічних засобів захисту рослин містить ряд ризиків еколого-економічного напрямку— якість засобів захисту, збереження, логістика (максимальне навантаження на наземне транспортування та витрати на паливо-мастильні матеріали). Тому актуальним є звернення уваги на вже існуючі напрямки землеробства з мінімально екологічним та економічним навантаженням.

Одним з елементів еколого-економічної збалансованості сучасного землеробства України є залучення у виробництво стійких сортів пшениці. На думку селекціонерів [2] саме створення і впровадження нових сортів рослин, адаптованих до умов довкілля, ніколи не втратить актуальності за постійних нових викликів із появою нових рас патогенних організмів, тиску флуктуацій погодних умов, мінливих потреб ринку та ін.

Вирощування стійких до збудників хвороб сорти сприяє екологічній та економічній збалансованості землеробства. Для створення стійких сортів необхідно мати інформацію щодо джерел стійкості. Вивчення імунологічної характеристики колекцій пшениці ведеться за кількома напрямками, які дозволяють виявити джерела стійкості проти хвороб, встановити їх імунологічні властивості в процесі селекційного добору, створити імунні сорти із комплексом цінних господарських і біологічних ознак [3]. Саме виявленню джерел стійкості серед колекції сортів пшениці були посвячені наші дослідження.

Вивчали стійкість колекційних зразків сортів пшениці м'якої озимої проти збудників борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя на природному інфекційному фоні. Сорти отримано з Національного центру генетичних ресурсів рослин України Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Для дослідження було передано колекцію, яка містила 14 сортів з різних селекційних центрів України (11 сортів), США, Німеччини та Австрії (по 1 сорту). Дослідження проводили на дослідній ділянці лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб Інституту захисту рослин НААН (Київська обл., Фастівський р-н, смт Глеваха. Науково-селекційний відділ Інституту фізіології рослин та генетики НАНУ) вв 2021-2022 рр.. Обліки проводили в декілька етапів за різних фаз розвитку рослин згідно загальноприйнятої методики [4].

Результати оцінки стійкості сортів пшениці м'якої озимої на природному інфекційному фоні збудників борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя показали, що групову стійкість до дії всіх трьох збудників хвороб мали сорти Чернозерна, Джамала, Генічанка, Соборна (UKR). Стійкість до збудників борошнистої роси та бурої листкової іржі проявили сорти Асканійська, Академічна 100, Арабатка, Палітра, Асканійська берегиня (UKR), Atlon (DEU) і Dominikus (AUT). Стійкими тільки до збудника бурої іржі виявилися сорти Марія (UKR) та Мого (USA), а до збудників борошнистої роси та септоріозу листя вони були помірно сприйнятливими (бали 5-4).

Отже, виявлені сорти можуть бути джерелами групової стійкості до місцевих популяцій збудників хвороб. Їх залучення до селекційного процесу, створення з їх участю нових стійких сортів та подальше залучення їх до виробництва буде сприяти еколого-економічному збалансуванню українського землеробства.

### Література

1. Держпродспоживслужба. Фітосанітарія, контроль у сфері насінництва та розсадництва. Фітосанітарна безпека. Фітосанітарний моніторинг. Захист рослин. 2023. <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/fitosanitarnij-monitoring/zahist-roslin>
2. Васильківський С.П., Гудзенко В.М., Кочмарський В.С., Кириленко В.В. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої проблеми. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Том 21. С.47-51. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v21.805>
3. Лісовий М.П., Лісова Г.М. Наукові основи генетичного захисту рослин в Україні. Захист і карантин рослин. 2013. Вип.59. С. 168-175. <http://zkr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/8/59-pdf>
4. Бабаянц О.В., Бабаянц Л.Т. Основы селекции и методология оценок устойчивости пшеницы к возбудителям болезней. Одесса, 2014. 401с.

УДК 631.544:633.85

**Оксана Олійник**

к.с.-г.н., доцент,

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

**Тетяна Солodka**

к.с.-г.н., доцент,

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

**Вадим Шпідун**

студент-магістр,

Національний університет водногосподарства та природокористування,  
м. Рівне

### СИСТЕМА ЗАХИСТУ РІПАКУ ОЗИМОГО

Ріпак озимий (*Brassica napus* L.) у культурі має озиму і яру форми, більш поширена озима. Він має цінні біологічні властивості, будучи фітосанітарною культурою. Водночас, небезпека загибелі висока у рослин ріпаку озимого, які ослаблені хворобами та шкідниками.

Посіви ріпаку озимого вимагають раціонального захисту, зокрема в період активного цвітіння рослин. В агроценозі культури на 2-17% рослин виявляються несправжні гусениці

ріпакового пильщика, хрестоцвіті блішки, гусениці різних віків совок, біланів. Найбільша активність відмічається в суху та жарку погоду. Оптимальні для масового розвитку умови – температура 25°C і відносна вологість 75%.

Посіви вимагають і постійного моніторингу ситуації за наявністю і розвитком хвороб рослин. На 2-10% рослин ріпаку хворіє на пероноспороз, альтернаріоз, борошнисту росу, циліндропоріоз, фомоз, білу плямистість. Ураження рослин хворобою спостерігаються насамперед на слаборозвинутих через пізні строки сівби рослинах, при уповільненні розвитку кореневої системи, зниженню стійкості рослин до несприятливих умов середовища. Тому при вирощуванні ріпаку озимого особлива увага приділяється системі захисту від шкодочинних об'єктів.

Гербицидна схема захисту ріпаку озимого осіннього періоду передбачає внесення ґрунтового гербициду для контролю дводольних та злакових бур'янів, а саме, кломазон 86 г./га в д.р. (препарат Клаттер 0.18 л/га) для контролю дводольних бур'янів та частково злакових + метазахлор 850 г/га в д.р. (препарат Рапсан 1.7 л/га).

З осені гербицидна схема передбачає контроль злакових та падалиці попередника: для контролю злакових з осені можна використовувати любий грамініцид з хімічного класу арилоксифеноксипропіонати (хізалофоп-п-етил, пропахізафоп, флуазифоп-п-бутил) в препаратах це можуть бути: Агіл 0.6-1.2 л/га., Ачіба, Фюзілад Форте - 0.5 - 2 л/га. Для контролю дводольних бур'янів з осені результативним є використання наступних д.р.: клопіралід, галауксифен метил, піклорам, які представлені в препаратах Лонтрел, Белкар, Слеш.

При кожній обробці необхідно додавати інсектициди з хімічного класу піретроїди самостійно, або в суміші з неонікотиноїдами, наприклад: лямбда цигалотрин + імідаклопрід (препарат Оперкот акро 0.2 л/га.) або клотіанідин + лямбда цигалотрин (препарат Престо 0.3-0.5 л/га), або звичайний піретроїд Вантекс (д.р. гамма цигалотрин). Грамініцидну обробку можна суміщати з фунгіцидною та інсектицидною, в кожен обробку бажано додавати бор 0.15 кг/га. Якщо при обстеженні виявлені ґрунтові шкідники, то для контролю їх чисельності можна застосувати д.р. з хімічного класу фосфорорганічних сполук (диметоат, хлорпірифос).

При відновленні вегетації ріпаку озимого для контролю чисельності прихованохоботника результативним є застосування піретроїдних інсектицидів, наприклад - Циркуль 0.15 л/га ( д.р. альфа циперметрин).

Весняну ріст регуляцію проводять за висоти рослини 10-15 см, бакова суміш може бути наступною: препарат Тезис 0.5 л/га (тебуконазол 500 г/л) + Престо 0.35 л/га + Ретенго 0.5 л/га + Бор 150 г/га. За потреби вносять гербицид (галауксифен метил, клопіралід) або грамініцид, але весняні гербицидні обробки здатні суттєво знижувати врожайність.

В період бутонізації за потреби проводять додаткову інсектицидну обробку піретроїдами. Важлива увага при плануванні системи захисту ріпаку озимого приділяється контролю чисельності шкідників у фазу цвітіння. Інсектицидні препарати мають бути безпечні для бджіл, наприклад, Біскайя, Моспілан, Маврік на основі наступних д.р. (ацетаміпрід, тіаклопрід, тау-флувалінат). Для контролю найшкодочиннішої хвороби ріпаку озимого склеротиніозу застосовують фунгіцид Піктор 0.5 л/га (д.р. боскалід + дімоксістробін) + Бор 150 г/га. Перед збором врожаю за потреби застосовують препарат на основі дикват іону (Реглон Форте 200г/л).

УДК 631.582:631.51.021:631.586 (477.72)

**Анатолій Коваленко**

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

**Максим Пстухов**

аспірант,

Інститут кліматично орієнтованого  
сільського господарства НААН,  
м. Херсон

E-mail: Kovalenko28\_19@ukr.net

## **ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ПРЕПАРАТІВ У СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

Зона Південного Степу є потужним регіоном аграрного сектору економіки України. Вона має сприятливі природно-кліматичні і ґрунтові умови для виробництва високоякісної органічної продукції. В цій зоні переважають незабруднені до небезпечних меж ґрунти, яких небагато залишилось в Україні. Тому, у цій зоні вже зараз зосереджено виробництво великої кількості високоякісної органічної продукції, значна частина якої постачається на експорт. Проте, потрібен не тільки чистий ґрунт, але й екологічно чисті технології у землеробстві. Все це можливе при запровадженні органічного землеробства на засаді ефективного ґрунтозахисного землеробства.

Дослідження з цього питання ми провели на неполивних землях дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі 2,2%.

Дослідження і спостереження проведено у стаціонарному досліді в сівозміні з таким чергуванням культур горох – пшениця озима м'яка – нут – пшениця озима тверда – льон – просо. Його проведення здійснюється за загальноприйнятими в землеробстві методиками і методичними вказівкам.

У досліді вивчаються чотири варіанти застосування біологічних препаратів фунгіцидної та інсектицидної дії: 1. Препарати інженерно технологічного інституту «Біотехніка» і інституту с.-г. мікробіології та агропромислового виробництва; 2. Препарати ТОВ «БТУ- центр»; 3. Препарати компанії "Органік синтез"; 4. Традиційна технологія для зони Південного Степу – контроль.

У роки досліджень у наслідок високих температур повітря та низької його відносної вологості не спостерігалось значного поширення хвороб. При цьому, листя пшениці озимої у тій чи іншій мірі уражались септоріозом (*Septoria tritici* Desm), бурою (*Puccinia recondita* West) та жовтою іржею (*Puccinia striiformis* West). Збудник септоріозу на листках пшениці озимої свого розвитку і поширення набув з фази кушення. Ураження рослин цією хворобою у фазу трубкування за застосування біологічних препаратів становить 2,4–3,1%, у фазу цвітіння – 5,6–6,6 %, а при хімічному захисті 0,3 і 3,2% відповідно. Інтенсивність ураження рослин септоріозом у фазу молочної стиглості знаходилась в межах 13,1–17,8% за органічних систем вирощування.

Технічна ефективність біологічних препаратів фунгіцидного захисту Інституту «Біотехніка» НААН, Інституту с.-г. мікробіології та агропромислового виробництва НААН та препаратів «БТУ- центр» в умовах органічного землеробства проти збудника септоріозу перебувала в межах 39,0–41,3 %, а препаратів ТОВ «Органік-синтез» лише 20,2 %. Ефективність хімічних фунгіцидів становить 72,2 %.

Збудник жовтої та бурої іржі виявлено з фази цвітіння з незначним їх проявом. В фазу молочної стиглості інтенсивність ураження при використанні біологічних препаратів захисту рослин складала 0,1–0,3% для жовтої іржі та 0,8–1,3% для бурої іржі. Упродовж всієї вегетації пшениці озимої найбільш пригнічувало розвиток хвороби застосування біологічних препаратів з захисту рослин БТУ-центра та інституту «Біотехніка», де ураження було на 23,6 – 26,4% менше, ніж у варіанті препарату компанії «Органік синтез». Самим низьким було ураження за традиційної системи при застосуванні хімічних фунгіцидів – 6,2%.

Кількість клопа шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) не перевищувала 1,1–1,2 екземпляри на 1 м<sup>2</sup> у всіх варіантах (табл. 3.4). Застосування препаратів БТУ-центра та інституту «Біотехніка» знизило їх чисельність до 0,9 екземплярів, а препарату компанії «Органік синтез» – лише до 1,0 екземпляри на 1 м<sup>2</sup>.

За обробки посівів пшениці озимої препаратами БТУ-центра та інституту «Біотехніка» знизилася чисельність злакових попелиць (*Sitobion avenae* F.) з 21 до 11–12 екземплярів, а препаратом компанії «Органік синтез» до 16 екземплярів на одному колосі. За умов хімічного захисту їх чисельність зменшилась до 3 екземплярів на одному колосі.

Серед фітофагів у посівах пшениці озимої спостерігалось також незначне поширення пшеничного трипсу (*Haplothrips tritici* Kurd) – 3,6–3,7 екземплярів на одному колосі.

Застосування хімічного захисту зменшило його чисельність на 54,0%. Серед біологічних препаратів краще діяли препарати БТУ-центра та інституту «Біотехніка», які зменшували чисельність трипсів на 32,4 і 29,8 %. Препарати компанії «Органік синтез» значно менше впливали на знищення трипсів – їх чисельність зменшилась на 19,4 %.

Чисельність хлібного жука (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) при застосуванні препаратів БТУ-центра та інституту «Біотехніка» зменшилась з 3,1–3,2 до 1,8–2,0 екз. на м<sup>2</sup>, а компанії «Органік синтез» – до 2,8 екз. на м<sup>2</sup>.

Застосування біологічних препаратів для живлення рослин і їх захисту від шкідливих організмів замість традиційних хімічних призвело до зниження врожайності пшениці озимої м якої на 8,2-11,9 %, а пшениці озимої твердої – на 9,2-13,8%.



УДК: 631.54

**Панасюк С.С.**  
к.с.-г.н., старший науковий співробітник,

**Крамар О.С.**  
старший науковий співробітник,

**Бернацька М.М.**  
пр. агроном,  
ННЦ “Інститут землеробства НААН”,  
E-mail: petrivkas@ukr.net

### СОРТОВА АГРОТЕХНІКА ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ КОРМОВОГО В ЗОНІ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

Забезпечення скотарства та свинарства соковитими кормами у зимовий період є важливою складовою у системному процесі годівлі тварин. Для вирішення даної проблематики найбільше підходить така культура, як буряк кормовий. Тому перед сільгоспвиробниками, що спеціалізуються на виробництві тваринницької продукції, гостріше постає необхідність розробляти нові ефективні технології виробництва кормової сировини, зокрема буряку кормового, включаючи питання з добору сортових форм, удобрення ценозів, сівби насіння на кінцеву густоту, механізованого збирання кореноплодів та їх зберігання у зимовий період.

Сорти і гібриди буряку кормового повинні мати виважений за тривалістю вегетаційний період, відповідно до кліматичних умов зони вирощування. За характером проростання насіння сорти буряку кормового діляться на одно – та багаторосткові форми. Від цього залежить повнота і дружність сходів, початковий ріст рослин. Формування густоти насадження у буряку є досить трудомісткий процес, на який витрачається до 40% усіх затрат виробництва. Особливо потребують затрат для оптимізації густоти насадження багаторосткові (багатонасінні) сорти. Без ручної прополки тут не завжди можна обійтися. Але за інтенсивністю росту і розвитку, врожайністю коренеплодів, багаторосткові форми помітно випереджають одноросткові сорти. В той же час, впровадження одноросткових сортів дає змогу висівати насіння на кінцеву густоту, що є важливим елементом енергоощадних технологій.

**Методика і умови проведення досліджень.** Експериментальні дослідження у 2021-2022 рр. проводились у зоні північного Лісостепу на території дослідного господарства «Чабани» Києво-Святошинського району Київської області. Грунт дослідних ділянок – сірий лісовий. Глибина гумусового горизонту 35-40 см. Вміст гумусу в шарі 0-20 см складає 1,8 %, рН сольовий - 5,5, вміст лужногідролізованого азоту - 7,8, рухомого фосфору - 17,1, обмінного калію – 9,8 мг на 100 г ґрунту.

За схемою у досліді вивчалось всього 8 сортових форм, весною висівались 3 вітчизняні зразки одноросткового буряку кормового сортів Дарина, Рубікон, Аспор (Україна) та 5 зразків сортів багаторосткового буряку кормового української, німецької та польської селекції: Сонет (Україна), Еккендорфський жовтий (Німеччина), Бригадир (Німеччина), Центаур (Польща), Урсус (Польща) на агрофоні без добрив та двох фонах мінерального живлення:  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + комплекс макро – та мікроелементів.

**Результати польових досліджень.** За результатами експериментальних польових досліджень встановлено, що у досить сприятливих кліматичних умовах 2021-2022 рр. найбільший вплив на формування урожайності буряку кормового виявили системи удобрення (24-32%) та сортові особливості рослин (7-22%).

На весняному і літньому етапах розвитку багаторосткові сорти буряку кормового переважали одноросткові за енергією проростання насіння, початковим ростом рослин, наростанням листової поверхні, формуванням густоти насадження та маси коренів на початковому етапі.

Також за врожайністю, багаторосткові сорти буряку істотно переважали одноросткові форми, зокрема сорти Сонет (Україна) і Бригадир (Німечинна) забезпечували приріст урожаю на рівні 8-23 т по відношенню до одноросткових зразків. Найвищу врожайність в межах 66,9-94,7 т/га сирової маси коренеплодів формували одно – та багаторосткові сорти буряку кормового на фоні мінерального живлення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  з подальшим підживленням рослин у фазу третьої пари листя комплексом макро – та мікроелементів. Поміж багаторосткових сортів за урожайністю домінували сорт Сонет (Україна) та сорт Бригадир (Німечинна), а з одноросткових – сорт Дарина (Україна). На фоні повного мінерального живлення  $N_{45}P_{45}K_{45+}$  комплекс макро – та мікроелементів ці сорти формували максимум врожайності коренеплодів, відповідно 94,7, 85,2 та 75,3 т/га.

Одноросткові сорти буряку поступались багаторостковим за врожайністю, але за вмістом сухої речовини випереджали, за винятком напівцукрових форм, сорт Центаур, де вміст сухої речовини досягав рівня 12%. Найвищий вміст сухої речовини 11,3–11,7% накопичували одностійні сорти буряку Рубікон та Дарина, за поживністю корму також домінували одноросткові сорти, зокрема Дарина і Рубікон, які формували вміст сирового протеїну в кормі на рівні 1,3–1,36%. Найкращим за якістю, з найвищим вмістом сирового протеїну 1,37–1,39% та клітковини більше 1%, відзначався корм буряку кормового сорту Центаур. Багаторосткові сорти Екендорфський жовтий (Німечинна) та Урсус (Польща) в 2022 році формували коренеплоди найгіршої якості, вміст сирового протеїну не перевищував 1,26%, цукрів – 6,5 а клітковини – 0,96%.

За ступенем придатності коренеплодів до механізованого збирання за морфологічними ознаками (висота прикріплення гички до коренеплоду, тощо) кращими виявились одноросткові сорти, Дарина і Рубікон (Україна) та багаторостковий сорт Бригадир (Німечинна). На відміну від цих форм, сорт буряку Екендорфський жовтий мав найбільше відхилення від осрової лінії рядка 37– 49 %.

УДК 633.31

**Анатолій Боженко**  
к.с.-г.н., завідувач лабораторії,

**Олена Сизенко**  
науковий співробітник,

**Любов Довгаль**  
лаборант,

Носівська селекційно-дослідна станція  
Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України,  
E-mail: sds11@ukr.net

### СУЧАСНІ СОРТИ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Основною умовою інтенсифікації польового кормовиробництва, вирішення проблеми забезпечення тваринництва кормовим протеїном є не тільки розширення посівних площ багаторічних бобових трав, але й створення та впровадження у сільськогосподарське виробництво сортів інтенсивного типу, що поєднують в собі високий врожай кормової маси, покращену якість та стійку насінневу продуктивність. Значне місце серед цих трав посідають

люцерна посівна та конюшина лучна, одним із пріоритетних напрямків селекції яких є створення високоврожайних сортів, адаптованих до певних умов вирощування, стійких до раннього скошування, швидкого післяукісного відростання та найбільш шкодочинних хвороб.

Виведення перспективних високопродуктивних сортів конюшини та люцерни вимагає застосування ефективних методів селекції, зокрема використання методу добору з оцінкою за нащадками, наступним формуванням синтетиків та складногібридних популяцій шляхом об'єднання резервів насіння рослин з високою загальною комбінаційною здатністю.

Таким чином селекційна робота в Носівській селекційно-дослідній станції спрямована на створення гетерозисних популяцій на широкій генетичній основі, які складаються з ліній із високою комбінаційною здатністю, завдяки чому досягається максимальний прояв взаємодії генів, які забезпечують ефект гентерозису в ряді наступних поколінь, що і визначає актуальність роботи.

Як наслідок в останні роки до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, до вже існуючих у ньому сортів люцерни посівної (Владислава, Алія), занесений високоврожайний (продуктивність зеленої маси 650 ц/га або 145 ц/га сухої речовини, насіння – 5,5ц/га), зимо-, морозо- та посухостійкий, з інтенсивним відростанням весною та після скошування, періодом продуктивного довголіття 4-5 років, вмістом протеїну 25 %, клітковини – 20,2 %, стійкий до корневих гнилей, пероноспорозу та борошнистої роси сорт Кураж. Також до ряду сортів конюшини лучної (Фалкон, Божена, Файна) з 2021 року приєднався сорт Акцент, який відзначається високою продуктивністю кормової маси (збір сухої речовини 165 ц/га) та насіння (0,7 т/га), має високу зимостійкість (97-99 %) та стійкість до осипання (9 балів), добре відростає навесні та після скошування. Тривалість використання – 2-3 роки. Вміст сирого протеїну в абсолютно сухій речовині – 23,8 %, сирої клітковини – 16,8 %. За стійкістю проти збудників поширених хвороб не поступався сорту-стандарту.

Впровадження у сільськогосподарське виробництво нових сортів конюшини лучної Акцент та люцерни посівної Кураж, як найбільш врожайних, високобілкових та адаптованих до умов вирощування в умовах Лісостепу та Полісся України, є потужним резервом збільшення виробництва та забезпечення тваринництва високоякісним кормовим протеїном.

УДК 631.3/631.17

**Олена Налобіна**  
д.т.н., професор,

**Микола Голотюк**  
к.т.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

## ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ

Промислова конопля (*Cannabis sativa* L.) - культура, яка має багатовікову історію застосування для виробництва міцного волокна й корисної олії. Світовими лідерами виробництва і переробки коноплі є Китай, Канада, Франція, Нідерланди.

Популяризація екологічно чистих продуктів, виробів із натуральних волокон, збереження зелених насаджень спонукають до пошуку нової швидко відновлюваної натуральної сировини. Все це призвело до того, що в Україні після майже повного занепаду галузі коноплярства, настає конопляний ренесанс.

Для відродження галузі потрібно вирішити важливу задачу – створити вітчизняні технічні засоби для збирання та первинної переробки культури.

Збирання конопель є найвідповідальнішою операцією в технології її вирощування. Лише за умови правильної організації процесу збирання та дотримання техніко-технологічних вимог до нього можна повністю зберегти вирощений урожай.

На даний час коноплю збирають спеціально відрегульованими зернозбиральними комбайнами. Але стебла коноплі містять міцні волокна і ріжучий механізм комбайна важко справляється зі стеблами, які містять міцні волокна. Крім того, в роторних комбайнах волокна намотуються на обертові частини, що може призвести до виходу їх з ладу та, навіть, до загоряння комбайна.

Спеціальна техніка для збирання коноплі в Україні відсутня. Тому задача створення спеціальних вітчизняних технічних засобів є актуальною.

В Національному університеті водного господарства та природокористування на даний час розроблено механічний пристрій для збирання конопель [1]. Даний пристрій призначено для використання за умови реалізації весняної технології збирання, яка була запропонована фахівцями Інституту луб'яних культур НААН України [2].

Дана технологія передбачає отримання трести «на корню». Для реалізації запропонованої технології використовується комплекс машин загального призначення: валкі, роторні граблі, рулонний прес-підбирач. Недоліком є неможливість підбору сформованих роторними граблями валків прес-підбирачами існуючої конструкції через значну довжину стебел (більше 1 м) які поступають у камеру у вигляді нееластичної хаотичної маси. Камера забивається, що приводить до зупинки машини, відповідно до зменшення продуктивності збиральних робіт і втратам сировини. Застосування розробленого пристрою дозволяє усунути даний недолік.

Польові випробування пристрою для збирання конопель підтвердили, що застосування запропонованої конструкції дозволяє зменшити параметри валка, а саме - на 39% висоту та на 17,4% ширину валка. При цьому валки добре підбираються прес-підбирачем, зменшуються забивання та втрати трести під час підбирання.

### Література

1. Патент 116268 A01D 45/00. Україна. Пристрій для збирання конопель. Налобіна О.О., Герасимчук О.П., Коропченко С.П., Ковальчук Р.В. Заявл.12.012.2016 Опубл.10.05.2017. Бюл.№ 9.
2. Гілязетдінов Р. Н. Альтернативне збирання стебел конопель після зернозбирального комбайна / Р.Н. Гілязетдінов, О.А. Примаков, С.П. Соколік // Вісник СНАУ. – Суми, – 2010. – Вип. 1(21). – С. 49-52.

УДК 678.4:539.3

**Олександр Толстенко**

к.т.н., доцент,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро

E-mail: itfavt@ukr.net

## ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ

Цілий ряд питань, пов'язаних з вібробезпечністю промислових об'єктів, зараз вже вирішено. Є позитивний досвід по вібро- і сейсмоізоляції машин і будівель шляхом застосування металевих, гумовометалевих, гідравлічних і комбінованих елементів [1;2]. Найбільш перспективним вважається застосування вібро- і сейсмоізоляторів на основі гумових конструкцій. Але відсутність аналітичних методів оцінки параметрів і складність конструкції ізолюючих опор, висока трудомісткість виготовлення стримують їх широке застосування для захисту будівель, споруд і машин від дії динамічних навантажень [3; 4].

В силу своїх функціональних і технологічних особливостей складні технічні сільськогосподарські системи є джерелом підвищеного ризику аварій, шкідливого впливу вібрації і шуму на обслуговуючий персонал, що веде до травматизму і профзахворювань. Важливе місце в загальній схемі підвищення безпеки таких систем є введення в схему машини в'язкопружних елементів. Як правило, такі елементи виготовляються з різних типів гум. Специфічні особливості гуми як конструкційного матеріалу – старіння (нестабільність властивостей в часі), дія різних експлуатаційних факторів і агресивного середовища є основною причиною втрати ними працездатності, що веде до відмови всієї технологічної системи. Необхідність створення систем віброзахисту з тривалим терміном служби і високим ступенем безпеки вимагають врахування в математичних моделях прогнозування їх довговічності.

Критерії вібробезпечності складних технічних с.-г. систем і споруд повинні включати два аспекти.

Ефективність віброзахисту визначають за допомогою методів теорії коливань. Її основний принцип полягає в тому, що частота власних коливань в декілька (3-5) разів відрізняється від частоти нижнього порога спектра частот збуджуючих сил. Ця умова є необхідною і достатньою умовою запобігання резонансних явищ, які обумовлюють аварійні ситуації, руйнування систем і споруд.

Другий аспект критерію вібробезпечності пов'язаний з надійністю систем вібро- або сейсμοзахисту, зокрема з тривалим терміном експлуатації самих систем, несучою здатністю і міцністю гумових елементів, їх довговічністю із врахуванням специфіки деформаційного старіння гуми.

Критерій стійкості гумової деталі, пов'язаний з модулем зсуву  $G$ : система (в конкретному випадку віброізолятор) втрачає стійкість при виході параметра  $G$  за межі допустимих значень. Величини допустимих значень визначаються експериментально.

Критерій вібробезпеки, його аналіз дозволяє визначити частоту власних коливань (або коефіцієнт жорсткості), несучу здатність, а також параметри матеріалу.

Розглянемо алгоритм прогнозування довговічності елементів віброзахисту складних технічних сільськогосподарських систем.

1. Методами раціонального конструювання визначаються геометричні розміри;
2. Методом оптимального синтезу з урахуванням експериментального досвіду вибирається марка матеріалу, визначаються її фізико-механічні та теплофізичні характеристики;

3. Перевірка віброізоляторів за критеріями руйнування елементів віброзахисту;
4. З урахуванням реологічних характеристик матеріала визначаються жорсткісні параметри віброізоляторів;
5. Проводиться прогнозування довговічності віброізолятора, що передбачає рішення взаємозалежних рівнянь:
  - рівнянь для визначення напружено-деформованого стану віброізолятора;
  - реологічних рівнянь, які враховують в'язкопружні ефекти в гумі;
  - рівняння теплопровідності для визначення температурного поля в гумовому масиві;
  - критеріальних рівнянь руйнування, що зв'язують параметри руйнування системи з часом напрацювання до відмови.

Отримані результати розрахунку напружено-деформованого стану використовуються в загальному алгоритмі при комплексному розрахунку віброізоляторів. У цій схемі основою є енергетичний критерій руйнування. При використанні критерію істотним є припущення про те, що вся енергія в матеріалі, витрачається на два процеси: теплоутворення і руйнування.

**Висновки:** створення науково-технічної основи технологічної безпеки складних технічних сільськогосподарських систем з урахуванням ризиків техногенного характеру отримає застосування при розробці систем захисту від інтенсивних вібраційних навантажень, шумового тиску і інших факторів ризику, які становлять підвищену еколого-техногенну небезпеку.

### Література

1. Дирда В.І. Землеробська механіка / А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.М. Гребенюк, С.П. Сокол, А.М. Пугач – Дніпро: «Журфонд», 2020.– 564 с.
2. Дирда В.І. Деталі машин / А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.П. Сокол, А.М. Пугач, О.В. Толстенко та ін.- Дніпро: «Журфонд», 2018. – 276 с.
3. Дирда В.І. Термомеханічна стійкість еластомерних елементів важких вібромашин при тривалих циклічних навантаженнях // В.І. Дирда, О.А. Черній, О.В. Толстенко / Міжвідомчий збірник наукових праць «Геотехнічна механіка» Інститут геотехнічної механіки НАН України ім. М.С. Полякова. 2017.-Дніпро.- №133.- С. 66–74.
4. Dyrda V.I. Dynamics of heavy vibrating machines taking into account instability in time of their parameters //V.I. Dyrda, M.I. Lysytsia, V.A. Lapin, H.M. Ahaltsov, Y.V. Kalhankov, O. V. Tolstenko, O. A. Chernii // NEWS of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.- 2020.-v.6.- p.68-74

УДК 631.361

**Олег Бундза**

к.т.н., доцент,

E-mail: o.z.bundza@nuwm.edu.ua

**Олександр Ткачук**

студент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

### АГРЕГАТ ДЛЯ ГЛИБОКОГО РИХЛЕННЯ ҐРУНТУ

Ефективність ґрунту - це перше, що спадає на думку коли потрібно обумовити потребу фермерів у використанні глибокорозпушувача в ґрунтообробних процесах. Ущільнення ґрунту створює фізичний бар'єр між насінням та ідеальним його розвитком, за



інших сприятливих умов. При відсутності такого розвитку адекватний ріст, в тому числі коренів і пагонів буде суттєво ускладнений, відповідно самостійний збір рослиною поживних речовин унеможливується, що призводить до втрати бажаного врожаю а то і повної його втрати. Без легко розсипних або подрібнених ґрунтових матриць рослини не можуть використати в повній мірі накопичених енергетичних ресурсів насіння.

Одним зі способів відновлення розсипних властивостей ущільнених ґрунтів є глибоке розпушування [1] — механічне втручання довгих стержнів, які глибоко проникають в ущільнені шари (35-50 см) для розпаду й підйому ґрунтів, тим самим створюючи простір для розвитку рослин, проникнення поживних речовин й вологи, а також накопичення органічних матеріалів.

Робочим вузлом глибокорозпушувача є зуби (один чи кілька), які закінчуються долотами. Існують пасивні й активні глибокорозпушувачі . В активних долота під час роботи здійснюють поступальний і коливальний рух, у пасивних — тільки поступальний. Зуби активних глибокорозпушувачів мають привод від валу відбору потужності трактора. Розпушування не підіймає при оранці скибу ґрунту й підвищує її водопроникні і повітропроникні характеристики [2, 3], що сприяють розвитку коріння рослин. Передумовою для застосування цього знаряддя є тривалі застої води на полях, що утворюються навесні чи по рясних дощах.

З урахуванням вище наведеного видно, що обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів та розробка агрегату для глибокого розпушування ґрунту, який дозволяє зруйнувати переущільнені шари ґрунту при агрегуванні з доступними в багатьох господарствах тракторами є актуальним завданням.

З метою вирішення даного завдання нами запропоновано модель агрегату для глибокого розпушування ґрунту (рис.1).

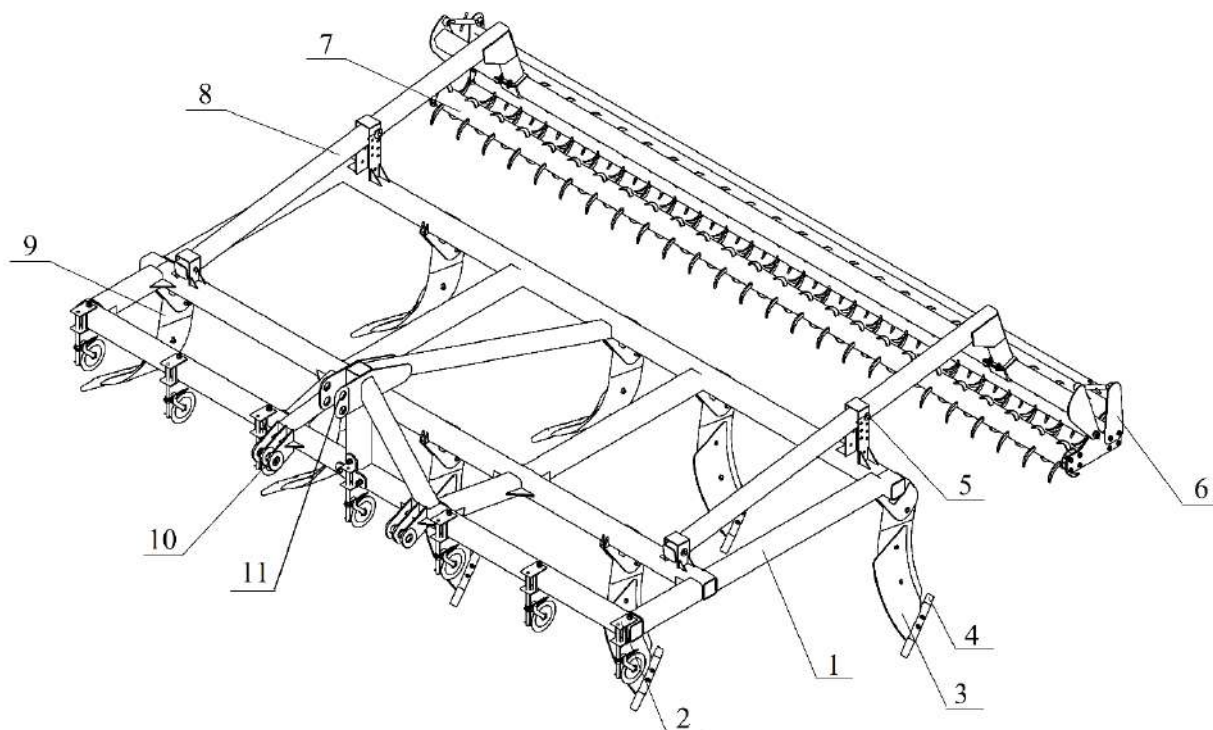


Рис.1 – Агрегат для глибокого розпушування ґрунту: 1- рама; 2 – дисковий ніж; 3 – глибоко розпушуюча лапа ; 4 – долото; 5 – опора катка; 6 – корпус катка; 7 – каток; 8 – кронштейн катка; 9 – кронштейн лапи; 10 – навіска; 11 – навіска.

Реалізація запропонованої моделі агрегату для глибокого розпушування ґрунту з максимальним застосуванням вітчизняних деталей та матеріалів дозволить при інших рівних параметрах суттєво знизити його загальну вартість, що сприятиме його активному застосуванню широким колом фермерських господарств.

### Література

1. Глибокорозпушувач — головний елемент консервувального обробітку ґрунту. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу [електронний ресурс] - URL: <https://propozitsiya.com/ua/glybokorozpushuvach-golovnyy-element-konservuvalnogo-obrobitku-gruntu>.
2. Кравець С.В., Скоблюк М.П., Стене О.В., Зоря Р.В. Критичноглибинні двоярусні ґрунторозпушувачі: Монографія / За загальною редакцією С.В. Кравця. – Рівне : НУВГП, 2018. – 235 с.;
3. Ткачук В.Ф., Лук'янчук О.П., Рижий О.П. Агромеліоративні багатоярусні глибокорозпушувачі: Монографія. – Рівне, 2011. – 190 с.

УДК 620.952

**Тарас Крупенко**  
студент,

**Юрій Котяй**  
студент,

**Микола Голотюк**  
к.т.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

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

### ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В АПК

Відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) є інструментом для сталого розвитку сільськогосподарського сектора. Агропромисловий комплекс є сектором економіки, який використовує значні обсяги енергії для виробництва, переробки та транспортування сільськогосподарської продукції. Однак традиційні джерела енергії, такі як вугілля та нафта, мають обмежені запаси та негативний вплив на довкілля. Тому використання ВДЕ в АПК може забезпечити більшу стійкість та екологічно чисту енергетичну систему.

Агропромисловий комплекс має значний потенціал для використання відновлювальних джерел енергії. Враховуючи особливості цього сектора, такі як доступність великих площ землі, різноманітність сільськогосподарських операцій і процесів, а також потреба в енергії для виробництва та зберігання продукції, використання ВДЕ може бути вигідним рішенням [1, 2, 3].

Сонячна енергія: Сонячна енергія є одним із найпотужніших відновлювальних джерел енергії в АПК. Завдяки великому сонячному світлу, яке припадає на сільські райони, ферми та сільські господарства мають великий потенціал для виробництва електроенергії за допомогою сонячних панелей. Використання сонячної енергії дозволяє зменшити витрати на електроенергію та забезпечити стабільне енергопостачання, особливо в регіонах з обмеженим доступом до електричної мережі.

**Вітрова енергія:** Вітрова енергія також має великий потенціал у сільськогосподарському секторі. Ферми можуть встановлювати вітроенергетичні установки, які генерують електроенергію за рахунок вітрового руху. Використання вітрової енергії зменшує залежність від традиційних джерел енергії, а також зменшення викидів шкідливих газів. Крім того, фермери можуть отримати додатковий прибуток, продавши надлишкову електроенергію до місцевих мереж.

**Гідроенергетика:** Гідроенергію можна використовувати для забезпечення енергії зрошувальних систем, водних насосів та інших сільськогосподарських процесів. Фермери можуть встановлювати мікрогідроелектростанції на річках або ставках для генерації електроенергії. Гідроенергетика є незалежним джерелом енергії, яке не впливає на стійкість постачання, а також не має викидів парникових газів.

**Біомаса:** Біомаса, як рослинні залишки, гноївка та інші органічні матеріали, може бути використана для виробництва біогазу та біомасової електроенергії. Використання біомаси суперечить проблемі з утилізацією відходів сільськогосподарського виробництва, а також зменшує залежність від шкірних ресурсів. Біогаз може бути використаний для нагрівання та електрогенерації на фермах, що забезпечує енергетичну самостійність та знижує витрати на енергію.

Результати аналізу показують, що АПК має значний потенціал для використання ВДЕ. Наприклад, сонячна енергія може бути використана для генерації електричної енергії на фермах та для системи полива. Вітрова може бути використана для приведення в дію вітроенергетичних установок, що забезпечують енергію для підприємств. Гідроенергія може бути використана для забезпечення енергії для зрошувальних систем та водних насосів. Біомаса може бути використана для виробництва біогазу, яка може бути використана як енергетичне паливо.

Використання відновлюваних джерел енергії в АПК може принести значні переваги. Вони зменшують залежність від традиційних джерел енергії та зменшують негативний вплив на довкілля. Крім того, ВДЕ можуть забезпечити стійке та незалежне енергопостачання для підприємств сільськогосподарського сектору. Проте, для успішного впровадження ВДЕ в АПК потрібні ефективні законодавчі регулятори, фінансова підтримка та налагоджена інфраструктура.

### Література

1. Стаднік М. І. Визначення рівня генерації електроенергії на сонячній електростанції відносно її встановленої потужності / М. І. Стаднік, О. О. Рубаненко, С. В. Бондаренко // Збірник наукових праць ВНАУ: Серія техніка, енергетика, транспорт АПК– 2016. № 3 (95). - С. 213-220.
2. Lezhnyuk, P. Impact of renewable sources of energy on the level of active power losses in distribution networks / P. Lezhnyuk, V. Komar, Buslavets, O. // 2nd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems, IEPS. Conference Proceedings.– 2016. doi: 10.1109/IEPS.2016.7521856 (Scopus).
3. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.

УДК 5631.171

**Павло Нестерук**  
студент,

**Максим Фомич**  
студент,

**Микола Голотюк**  
к.т.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

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

## РОЗВИТОК СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

Системи точного землеробства є суттєвим інструментом для підвищення продуктивності та стійкості в аграрному секторі. Їх застосування базується на інтеграції різноманітних технологій, таких як глобальна навігаційна супутникова система (GNSS), дистанційне зондування, геоінформаційні системи та автоматизоване обладнання. У цій статті будуть представлені основні компоненти системи точного землеробства та їх вплив на підвищення урожайності, ефективне використання ресурсів та оптимізацію вирощування.

Глобальна навігаційна супутникова система (ГНСС), зокрема системи GPS (Global Positioning System), ГЛОНАСС та GALILEO, є одним із ключових компонентів системи точного землеробства. Вони надають точні дані про геопозицію і рух сільськогосподарської техніки, що дозволяють точно виконання операцій у полі, таких як посів, обробка обґрунтування, розподіл добрив і засівний матеріал. Використання ГНСС сприяє унікальному перекриттю та перекриттю робочих процесів, що зменшує втрачені ресурси та підвищує ефективність роботи [1, 2, 3].

Системи контролю та картографування дозволяють отримувати детальну інформацію про ґрунт, вегетацію та стан посівів. З використанням датчиків, які вимірюють показники, такі як вологість підстави, поживні речовини, щільність посіву та вегетаційний індекс, можна стежити для здоров'я рослин та своєчасно реагувати.

Впровадження системи точного землеробства забезпечує використання спеціалізованих сільськогосподарських машин, які оснащені автоматизованими системами керування і точного випуску ресурсів. Наприклад, самохідні розпилювачі можуть точно розподіляти добрива та пестициди залежно від даних із системи контролю та картографування. Також робочі машини можуть виконувати різноманітні завдання, використовуючи системи ГНСС для автоматизованого керування, що дозволяє забезпечити точність і повторюваність операцій.

Ефективна комунікація та обмін даними між усіма компонентами системи точного землеробства є необхідними умовами їх успішного функціонування. Засоби комунікації, такі як бездротові мережі та хмарні системи збереження даних, не можуть об'єднувати дані з різних джерел і передавати їх між швидкими пристроями. Це дозволяє операторам та агрономам у реальному часі моніторити і контролювати роботу в полі, а також збирати дані для подальшого аналізу та прийняття рішень.

Системи точного землеробства потребують ефективної комунікації між ефективними компонентами систем. Це може включати бездротові мережі, супутниковий зв'язок, мобільні додатки та інші засоби передачі даних. Забезпечення швидкого та надійного обміну інформацією дозволяє оперативно реагувати на зміни в полі та раціонально керувати процесами вирощування рослин. Використання системи точного землеробства має кілька

переваг. По-перше, це підвищення продуктивності та врожайності. Точний розподіл ресурсів, таких як вода, добрива та засоби захисту рослин, дозволяє досягти оптимального використання цих ресурсів та забезпечити найкращі умови для росту рослин. По-друге, системи точного землеробства сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля. Застосування точного землеробства дозволяє зменшити використання хімічних речовин, таких як пестициди та гербициди, завдяки точному розподілу цих засобів лише на потрібні ділянки полів.

Крім того, системи точного землеробства сприяють покращенню економічної ефективності сільського господарства. Вони не зможуть зменшити витрати на ресурси та оптимізувати вирощування рослин, що збільшить доходи сільськогосподарських підприємств.

Штучний інтелект та машинне навчання можуть бути використані для аналізу великого обсягу даних, отриманих із сільськогосподарських полів. Це дозволить виявити тенденції, прогнозувати урожайність, розпізнавати шкідливі організми та забезпечити автоматичне виконання рішень.

Система точного землеробства є перспективним напрямком розвитку аграрного сектора. Вони можуть підвищити продуктивність, ефективність використання ресурсів та стійкість вирощування. Застосування технологій, таких як ГНСС, системи контролю і картографування, сільськогосподарські робочі машини та засоби комунікації, допоможуть забезпечити точне і цілеспрямоване виконання сільськогосподарських операцій. Більше дослідження і вдосконалення цих систем можуть привести до подальшого підвищення продуктивності та стійкості в землеробстві.

### Література

1. Голотюк М.В. Мехатроніка в системах точного землеробства / Голотюк М. В., Налобіна О.О., Бундза О.З., Тхорук Є.І., Дорощук В. О. // Вісник НУВГП, серія: Технічні науки. – Рівне: НУВГП, 2022. – Вип. 4(100). – С. 84–90.
2. Система точного землеробства / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, Ф.М. Захарін, С.О. Пономаренко. К: НУБіП Україна, 2018. 566 с.
3. Голотюк М.В. Розвиток робототехнічних систем в машинобудуванні // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2018. – Випуск 192 «Проблеми надійності машин». – С. 248–255.

УДК 63/631

**Артем Михайлов**

аспірант,

Національний університет водного господарства та природокористування,

м.Рівне

E-mail: a.o.mykhailov@nuwm.edu.ua

### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТОТЕХНІКИ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Використання роботів у сільському господарстві, також відоме як сільськогосподарська робототехніка або агроробототехніка, є областю активних досліджень і розробок в останні роки. Запровадження робототехніки для виконання окремих робіт у сільському господарстві спрямовано на підвищення продуктивності виконання робіт, автоматизацію та покращення виконання різноманітних завдань і процесів, вивільнення людей, особливо на роботах, пов'язаних із хімічними речовинами або складними умовами.



Виконано аналіз досліджень, спрямованих на розробку спеціалізованої робототехніки та технологій, що передбачають їхнє використання [1 - 4].

Відмітимо основні напрямки проведення досліджень.

1. Моніторинг урожаю та управління ним. Сільськогосподарські роботи, оснащені датчиками та камерами, розробляються для моніторингу стану врожаю, його росту та рівня поживних речовин. Вони можуть збирати дані про такі фактори, як температура, вологість, вологість ґрунту та хвороби рослин. Ця інформація допомагає фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо зрошення, внесення добрив і боротьби зі шкідниками, що призводить до оптимізації врожайності та зменшення втрати ресурсів.

2. Посадка та збирання врожаю. Роботизовані системи розробляються для автоматизації процесів посадки та збирання врожаю. Роботи для висаджування культур, які можуть точно розмішувати насіння на оптимальну глибину та з оптимальними інтервалами, забезпечуючи ефективне використання простору та зменшуючи втрати насіння. Роботи для збирання здатні ідентифікувати стиглі фрукти чи овочі, делікатно їх збирати та сортувати за якістю. Ці роботи допомагають вирішити проблему нестачі робочої сили та збільшити швидкість збирання врожаю.

3. Боротьба з бур'янами. Роботи використовуються для автономного виявлення та видалення бур'янів без використання гербіцидів. Вони використовують системи зору та алгоритми машинного навчання, щоб розрізнити посіви та бур'яни, вибірково націлюючись на небажані рослини та видаляючи їх. Цей підхід зменшує використання хімікатів і зводить до мінімуму ручну працю, необхідну для ручної прополки.

4. Автономні трактори та обладнання. Автономні транспортні засоби, такі як роботизовані трактори, розробляються для виконання таких завдань, як оранка, посів та обприскування без втручання людини. Ці транспортні засоби використовують GPS та інші датчики для навігації по полях, уникаючи перешкод і оптимізуючи планування шляху. Автоматизуючи ці операції, фермери можуть заощадити час і працю, одночасно підвищивши точність і ефективність.

5. Аналітика даних і підтримка прийняття рішень. Оскільки сільськогосподарські роботи генерують величезні обсяги даних, дослідження зосереджені на розробці передових систем аналітики та підтримки прийняття рішень. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати дані, зібрані з різних джерел, зокрема роботів, супутників і метеостанцій, щоб надавати інформацію та рекомендації для фермерів. Це забезпечує оптимізований розподіл ресурсів, прогнозування напрямків обслуговування.

Бачимо, що роботи в напрямку розробки робототехнічних засобів для сільського господарства проводяться у різних напрямках.

Але, не зважаючи на великий науковий інтерес до робототехніки для сільського господарства, запровадження їх дещо затруднене, особливо на теренах України.

Встановлено, що впровадження робототехніки в сільському виробництві утруднюється через:

- відсутність теоретичних розробок,
- недостатньо глибоке обґрунтування переваг використання робототехніки в порівнянні з традиційними технологіями ведення сільського господарства,
- відсутність методик проектування, рекомендацій щодо впровадження.

Для розширення запровадження робототехніки потрібно не лише створення науково-практичних основ їх розроблення, а й запровадження наступних заходів:

- аналіз відомих моделей сільськогосподарських роботів із метою порівняння ефективності їхнього застосування в господарствах України та формування банку пропозицій аграріям;
- прогнозування об'ємів інвестицій на запровадження роботів;
- організація навчання кадрів для обслуговування даного виду техніки;



- розробка і запровадження державної програми надання субсидій на розробку вітчизняних моделей та закупівлю роботів.

### Література

1. Чжан С. та ін. (2020). Роботи в сільському господарстві: огляд. Журнал польової робототехніки, 37(4), 411-446.
2. Аль-Тамімі, М. (2020). Роботизована система точного землеробства: огляд конструктивних міркувань. IEEE Access, 8, 149840-149864.
3. Зуде М. та ін. (2019). Проектування та аналіз продуктивності роботизованої системи для автоматизованого збирання полуниці. Журнал польової робототехніки, 36 (4), 705-720.
4. Barbedo, J. G. A. та ін. (2018). Комп'ютерне бачення для боротьби з бур'янами в сільському господарстві: огляд. Комп'ютери та електроніка в сільському господарстві, 144, 139-148.

УДК 63:631

**Софія Заборовська**  
студентка,

Національний університет водного господарства природокористування,  
м. Рівне

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КОМПОСТУВАННЯ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ

Розвиток сільського господарства, промисловості та технологій супроводжується зростанням населення та швидкою урбанізацією. В результаті поступового погіршення природного балансу це загрожує всьому живому, викликає забруднення повітря, води та ґрунту. Переробка, яка є основним компонентом поводження з відходами, у довгостроковій перспективі дозволить зменшити забруднення навколишнього середовища [1]. Збільшення виробництва продукції рослинництва потребує застосування добрив. Частка добрив у підвищенні врожайності залежить від умов виробництва, фізико – механічних властивостей ґрунту, виду культур. Мінеральні добрива, на які в нашій країні виділяється найбільше іноземної валюти, є сільськогосподарськими. Це один з основних сировинних ресурсів виробництва.

В Україні значний обсяг сільськогосподарської діяльності сприяє утворенню сільськогосподарських відходів. Коли отримані відходи не прибираються з поля, це знижує ефективність і це може пошкодити структуру ґрунту [2, 3]. Рештки рослин, в основному, залишають на ріллі після збору врожаю, вони не мають економічної віддачі у разі очищення.

При цьому міжнародні директиви заохочують використання рослинних відходів, переробку та відновлення. Тому питання організації компостування є актуальним і потребує для вирішення розробки відповідних методів та обладнання [4, 5].

Компостування здійснюється на основі твердих відходів з використанням контрольованого розкладання органічних речовин мікроорганізмами. Корисним для ґрунту є процес перетворення відходів на гумусоподібну речовину.

Загальні цілі компостування - перетворення їх на стійкий матеріал, видалення патогенів, яєць комах і знищення інших небажаних організмів і насіння бур'янів; отримання максимуму поживних речовин, які підтримують розвиток рослин і ґрунту. Речовини продовжують розкладатися до тих пір, поки не залишиться «вичерпана енергія» органіки і неорганіки. Компост відносно стабільний і зберігається в такому стані тривалий час.

Недозрілий компост продовжує споживати кисень після внесення в поле, і зменшує кількість  $O_2$ , що надходить із ґрунту в рослину.

Враховуючи важливість теми ми проводили дослідження, спрямовані на вирішення проблеми переробки рослинних відходів після сільськогосподарського виробництва.

На даний час проводяться тестові дослідження, спрямовані на встановлення послідовності виготовлення гранул, встановлення потрібних температурних і вологих режимів отримання компосту із різних рослинних відходів, включаючи й харчові. Дослідження проводяться у наступній послідовності:

- 1) збір рослинних відходів після збору врожаю та їх перевезення в лабораторні приміщення;
- 2) подрібнення вибраних зразків;
- 3) перенесення подрібнених відходів до «змішувального пристрою» та ферментація;
- 4) змочування суміші, взятої із змішувального пристрою та запуск процесу бродіння;
- 5) зберігання 60-90 днів і забезпечення компостування;
- 6) «1-е сушіння та осушення» компостованого матеріалу в кінці ферментації;
- 7) передача висушеного матеріалу в «млин» (млин) і подрібнення його до консистенції борошна;
- 8) підвищення вологості подрібненого матеріалу шляхом застосування певної пари, а потім виготовлення гранул.

За результатами виконаної роботи концептуально обґрунтовано систему машин, які є мобільними й дозволяють встановити їх скрізь, де є проблема сільськогосподарських відходів. Вони будуть подрібнювати сільськогосподарські відходи, робити гранули та просувувати їх.

Перелік необхідного машинного обладнання:

- подрібнювач відходів;
- порційний змішувач з приводом від ВВП трактора;
- обладнання для просушування;
- дробарки (млин);
- ємності для ферментування і сушіння;
- обладнання для подрібнення матеріалу в борошно;
- мішалки;
- пелет-прес.

### Література

1. Aguilar FJ, Gonzalez A, Revilla J, De Leonj, Porcel O (1997). Agricultural Use of Municipal Solid Waste on Tree and Bush Crops. *Agic. Eng. Res.*,67:73-79.
2. Anonim a, [http://www.tarimreformu.gov.tr/library/belge/b\\_sayi3.pdf](http://www.tarimreformu.gov.tr/library/belge/b_sayi3.pdf) (Erişim Tarihi 16. 09.2012).
3. Anonim b, <http://www.ziraatciyiz.biz/organik-tarimda-kompost-yapimi-t3960.html> (Erişim Tarihi 12. 12. 2012).
4. Epstein E (2011). *Processed Meats, Second Edition. Industrial Composting.* CRC Pellet Sound ParkWay NW 300, 278 p, USA.
5. Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S (1993). *Integrated solid waste management. Innovative technical and environmental aspects in planning, constructing and operating the sanitary landfill of Larissa, 872-885, Geece.*

УДК 630/114.123

Владислав Віскунець  
студент,Національний університет водного господарства та природокористування,  
м.Рівне

E-mail: viskunets\_m17@nuwm.edu.ua

**АНАЛІЗ ЗАКОРДОННИХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТІВ**

Ґрунт є сумішшю мінеральної, органічної речовини, води та повітря. Це шар, що покриває земну кору і містить необхідні поживні речовини, важливі для росту рослин [1]. Ґрунт утворюється внаслідок взаємодії багатьох факторів, включаючи клімат, топографію, організми та час і постійно піддається фізичним, хімічним та біологічним процесам.

Деградація ґрунту стала серйозною проблемою на нашій планеті в останні десятиліття через діяльність зростаючого населення. Екстенсивний обробіток збільшує навантаження на ґрунт. Одним із наслідків інтенсифікації сільського господарства є ущільнення ґрунтів. Широко поширена думка, що ущільнення серйозно впливає на структуру ґрунту та його властивості, як фізичні, так і біологічні [2]. Зменшуються органічні речовини у ґрунті від зменшення мікроорганізмів [3]. Стверджується, що різноманітність ґрунтової біоти піддається несприятливому впливу через закриття ґрунтових пор [4, 5].

Ущільнення ґрунтів, як стверджують автори [6, 7, 8] може викликати нестачу поживних речовин для росту рослин, обмежений розвиток коренів та заболочування поверхні ґрунту. Заболочування, в свою чергу, може прискорити поверхневу ерозію ґрунту через зниження проникності [9].

Зі зростанням вартості ресурсів та скороченням прибутку в сільському господарстві, фермери всього світу приділяють більше уваги всім аспектам, що пов'язані зі збільшенням врожайності.

Оскільки фізичний розмір сільськогосподарської польової техніки продовжує зростати, фахівці у галузі сільського господарства визнають негативний вплив збільшення повної маси транспортних засобів на структуру ґрунту та продуктивність. За останні кілька десятиліть з появою та просуванням технології точного землеробства, виробники починають отримувати нові переваги, використовуючи ці нові технології.

Зростання розмірів машин відбулося швидшими темпами. Однією з причин збільшення розмірів машини є прагнення збільшити продуктивність виконання робіт. Однією із вагомих переваг крупногабаритного сільськогосподарського обладнання є, також, здатність покривати більші площі, оперативно проводити весь комплекс робіт й зводити до мінімуму втрати, пов'язані з погодними умовами.

Але стійка тенденція збільшення розмірів машин призводить до зростання їхньої маси, тим самим до значного ущільнення ґрунту, яке веде до зменшення врожаю.

Від перших сільськогосподарських тракторів із сталевими колесами і невеликими плугами, зараз сільське господарство оснащено тракторами, потужність яких сягнула до 1100 к.с. (**Detroit Diesel 16V92T**) та 48-рядними сівалками, і, як наслідок, змінився вплив на ґрунт [10]. Duiker [10] прийшов до висновку, що велика частина ущільнення верхнього шару ґрунту виникає в результаті контактного тиску на поверхню ґрунту, в той час як на ядро, в основному впливає осеве навантаження машини. Автор також допоміг виробникам візуалізувати ефекти ущільнення ґрунту, які змінюються в часі. Вчений стверджує, що ущільнення верхнього шару ґрунту усувається через п'ять років, а ущільнення підґрунтя — через 10 років.

Огляд публікацій закордонних вчених довів, що вплив на якість ґрунту стає дедалі актуальнішою темою. Подальший розвиток досліджень доцільно спрямувати на розробку моделі ущільнення ґрунтів. Моделювання має передбачати збір інформації щодо профілю полів, глибини обробітку, вологість ґрунту та інші параметри, що характеризують ґрунт; вагу технічних засобів, кінематичні та силові характеристики.

### Література

1. Lavelle, P. and Spain, A.V. *Soil Ecology*. Kluwer Academic Publishers, New York. 2001. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-5279-4>
2. Hamza, M. A., & Anderson, W. K. (2005). Soil Compaction in Cropping Systems. A Review of the Nature, Causes and Possible Solutions. *Soil & Tillage Research*, 82, 121-145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2004.08.009>
3. T. Batey. Soil compaction and soil management – a review. *Soil Use and Management*. 2009. P.335-345. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2009.00236.x>
4. Breland, Tor Arvid and Sissel Hansen. "Nitrogen mineralization and microbial biomass as affected by soil compaction." *Soil Biology & Biochemistry* 28 (1996): 655-663.
5. Tan, Xiao, and Scott X. Chang. "Soil compaction and forest litter amendment affect carbon and net nitrogen mineralization in a boreal forest soil." *Soil and Tillage Research* 93.1 (2007): 77-86.
6. Borken, W., A. Muhs, and F. Beese. "Changes in microbial and soil properties following compost treatment of degraded temperate forest soils." *Soil Biology and biochemistry* 34.3 (2002): 403-412.
7. De Neve, Stefaan, and Georges Hofman. "Influence of soil compaction on carbon and nitrogen mineralization of soil organic matter and crop residues." *Biology and fertility of soils* 30 (2000): 544-549.
8. Unger, Paul W., and Thomas C. Kaspar. "Soil compaction and root growth: a review." *Agronomy Journal* 86.5 (1994): 759-766.
9. Soane, Brennan D., and Cees van Ouwerkerk, eds. *Soil compaction in crop production*. Elsevier, 2013.
10. Schwab, G.J., Murdock, L.W., and L.G. Wells. *Assessing and preventing soil compaction in Kentucky*. Publication of the Cooperative Extension Service. University of Kentucky. 2004. <http://www2.ca.uky.edu/>
11. Duiker, Sjoerd W. "Effects of soil compaction." The Pennsylvania State University. 2004.

УДК 62\_1/-9

**Петро Мельник**  
студент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИМЕРІВ ТА ГАЗОНОКОСАРОК

Машини, які використовуються для обслуговування трав'яних ділянок, тобто тримери та газонокосарки, значно полегшують роботу оператора підвищують продуктивність процесу косіння. Газонокосарка - це пристрій, який використовує енергію для обертання ножів для скошування трави на високій швидкості. Джерелами енергії можуть бути: бензин, електрика або кінетична енергія. Газонокосарка існує з 1800-х років, а винайшов її англійський інженер

Едвін Баддінг. Ідея спочатку виникла як прилад для стрижки волосся, яка переросла в розробку приладу, що використовується для скошування трави до потрібної висоти. З роками технологія скошування прогресувала, газонокосарка також значно вдосконалилась [1].

Однак під час використання або експлуатації машин для скошування виникають шуми, а також вібрації, які передаються оператору. Необхідно дослідити як щоденний вплив шуму та вібрації понад певні межі може призвести до незворотних пошкоджень оператора [2, 3].

Метою роботи є визначення робочих ефектів при косінні із використанням різних конструкцій тримерів та газонокосарок в постійних насадженнях і вимірювання рівню шуму та вібрації, які передаються оператору.

Для досягнення мети магістерської роботи частково вже проведені вимірювання на кількох конструкціях тримерів та газонокосарок з бензиновим та електричним приводами. Вимірювання шуму проводили цифровим шумоміром, вібрації - тривісним акселерометром типу 8762A10. Отримано інформацію про робочі результати косіння різних типів тримерів і косарок статистично оброблені.

При підготовці цієї роботи було використано кілька різних наукових методів. Наприклад, метод компіляцій, теоретична частина роботи розробляється на основі аналізу чинних досліджень в даному напрямку. На підстав аналізу літературних джерел обґрунтовано перелік ключових розділів роботи.

Ще один науковий метод, який використовувався під час обґрунтування напрямів роботи – метод опису.

Поставлено задачу – виконати порівняльний аналіз електричних тримерів і косарок для рослинності, а також тримерів і косарок з двигуном внутрішнього згорання. Аналіз проводився в експерименті для порівняння ефективності джерел живлення. У якості критеріїв, що визначають ефективність, обрано ККД, потужність, вартість використання та викиди.

На даний час був виконаний числовий порівняльний аналіз засобів. Було встановлено, що електроприлади, які використовують у тримерах і косарках економічно ефективні та екологічно чисті. Бензинові прилади значною мірою забруднюють повітря. Вони виділяють різноманітні шкідливі викиди газу (СО, СО<sub>2</sub>, СН<sub>4</sub>, тощо), які мають довгостроковий вплив на здоров'я людини та саме довкілля.

Розрахунковим шляхом отримано ефективності  $\eta$  (%) за джерелом живлення (табл.1).

Таблиця 1.

### Відображення ефективності тримера за джерелом живлення

Джерело живлення	Ефективність, $\eta$ (%)
Бензинові	25- 27
Електричні	78

Крім того, на основі технічних даних виробника було проведено аналіз продуктивності обох зазначених версій тримерів і косарок для рослинності. Визначена вартість використання приладів, яка враховує вартість косарки (роздрібна вартість) і вартість праці.

З аналізу даних про витрати на використання, витрати на придбання пристрою та витрати на оплату праці, можна зробити висновок, що вже протягом першого сезону початкова вища ціна інвестицій у електричний пристрій, будь то тример або косарка, окупається. Однак важливо зазначити, що незважаючи на те, що розвиток електричних пристроїв прогресує з кожним днем, і їх потужність, ємність акумулятора та продуктивність постійно зростає, використання таких пристроїв все ще не можливе на значних площах. Нестача потужності, часу зарядки та ємності акумулятора є великим недоліком порівняно зі

звичайними бензиновими пристроями. Перевагою електропристроїв є екологічна чистота. Пристрої, що працюють на бензиновому паливі, значно дорожчі в експлуатації, але вони є більш потужний і практичний для професійного використання інструмент і можуть використовуватись протягом тривалого періоду часу.

Наступний етап робіт – оцінювання рівня шуму та вібрацій. Комплекс отриманих результатів дасть можливість сформулювати рекомендації щодо вибору пристроїв для скошування рослинності.

### Література

1. Lytton, A., Torres, R., Zabihian, F. (2015). Comparative analysis of electric mowers. Proceedings of the 2015 ASEE North Central Section Conference.
2. Tanković, A., Suljić-Beganović, F., Talajić, M., Lutvica, S., Lutvica, E., & Goletić, A. (2015). Effect of vibrations on human body. Bulletin of Medical Chamber, 20, 33-40.
3. Koppel, Tarmo & Tint, Piia & Karajeva, Gültšara & Reinhold, Karin & Kalle, Sigrid. (2012). Vibration and noise caused by lawn maintenance machines in association with risk to health. Agronomy Research. 10. 251-260.



УДК 631.452:504.064:574.2

**Ганна Давидюк**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

**Людмила Шкарівська**

к.с.-г.н., с.н.с., пр. н. сп.,

**Ірина Клименко**

к.с.-г.н., ст. н. сп.,

ННЦ «Інститут землеробства НААН»,

смт. Чабани

E-mail: anndavydiuk@gmail.com

**ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В  
МЕЖАХ АГРОЛАНДШАФТІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

На сучасному етапі значна увага приділяється розвитку сільського господарства, враховуючи його вплив на економічну, соціальну та екологічну складову розвитку суспільства. У Рівненській області діє понад 680 сільськогосподарських підприємств різних форм господарювання. Її площа становить 20,1 тис. км<sup>2</sup> (3,3 % площі території України). За даними головного управління Держгеокадастру 46,2 % території займають сільськогосподарські угіддя [1]. В області розміщується 4 адміністративні райони: Рівненський, Дубенський, Вараський, Сарненський. Станом на 01.01.2022 р. кількість населення становила 1141,8 тис. осіб [2].

Більша частина території області розташована у межах Українського щита та Волинсько-Подільської плити, і лише незначна ділянка у північно-східній її частині розміщена у межах Прип'ятської западини. Ґрунтовий покрив області неоднорідний. Найбільш поширеними є дерновопідзолисті, опідзолені, дернові, торфові та торфоболотні ґрунти. Останніми роками виявлено значне збільшення площ кислих ґрунтів, що відбувається за рахунок ще більшого їх підкислення від сильнокислої до дуже сильнокислої реакції ґрунтового розчину [3]. Найбільше підвищення кислотності на малородючих дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах. За даними науковців, лише у Рівненському районі за останні 10 років, площа ґрунтів з нейтральною та близькою до нейтральної реакцією середовища зменшилася на 23,4 % [4]. Особливо це важливо на селітебних територіях, враховуючи, що площі, які використовуються громадянами зросли у 4,2 рази і становлять 51,5 % сільськогосподарських угідь [3].

Ця тенденція узгоджується з нашими дослідженнями, проведеними в сільському населеному пункті Тучин Рівненського району Рівненської області. Обмінна кислотність ґрунту у пробах, відібраних на городах, була в межах 3,9–4,0 одиниць рН. Причинами зростання кількості таких ґрунтів є використання фізіологічно кислих мінеральних добрив, зменшення внесення органічних добрив, відсутність або порушення правил чергування культур, нехтування заходами хімічної меліорації, що призводить до декальцинації ґрунтів.

Проведені дослідження ґрунтів у Рівненському районі в населених пунктах Глибочок, Лючин, Оженин та Тучин засвідчили різний рівень родючості досліджуваних ґрунтів. Уміст гумусу в ґрунті, відібраному на городах у с. Тучин, був дуже низький і знаходився у межах від 0,55 до 0,83 %, у с. Лючин і с. Глибочок – низький, відповідно до 1,68 та 1,85 %, а у с. Оженин – середній до 2,31 %. Уміст легкогідролізних форм азоту був на дуже низькому і низькому рівнях забезпеченості та становив від 42,7 до 108,5 мг/кг ґрунту. У всіх проаналізованих пробах відмічено дуже високу забезпеченість сполуками рухомого фосфору – від 318,2 до 1200 мг/кг ґрунту та від середньої (101,2 мг/кг) до дуже високої забезпеченості

сполуками рухомого калію – 760 мг/кг ґрунту. У с. Оженин вміст сполук рухомого фосфору у досліджених пробах досягав 1200 мг/кг, а рухомого калію – 760 мг/кг ґрунту, що може бути спричинене неконтрольованим внесенням власниками садиб на городи попелу, органічних добрив, у т.ч. курячого посліду та побутових відходів.

Уміст обмінного кальцію у пробах ґрунту із с. Тучин був на дуже низькому рівні від 2,2 до 2,7 м-екв/100 г, а у с. Оженин і с. Лючин, відповідно на високому до 17,8 м-екв/100 г та дуже високому рівні до 22,6 м-екв/100 г ґрунту. Забезпеченість обмінним магнієм була на рівні від низького 0,9 м-екв/100 г у с. Тучин до високого 3,1 м-екв/100 г ґрунту у с. Оженин. Перевищення гранично допустимої концентрації за вмістом важких металів і мікроелементів у досліджених пробах ґрунту не відмічено.

Ґрунт може трансформувати сполуки у менш доступні форми, тим самим знижуючи їх надходження до рослин, проте за значного його насичення хімічними компонентами, він може стати джерелом вторинного забруднення для підземних вод і вплинути на якість отримуваної продукції. Тому, вирощуючи сільськогосподарські культури на селітебних територіях, необхідно враховувати екологічні наслідки свого господарювання та виконувати заходи запобігання деградації ґрунтів і забезпечувати відтворення їх родючості

### Література

1. Рівненська область. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська_область).
2. Доповідь про стан природного навколишнього середовища в Рівненській області в 2021 році. Рівне 2022. 230 с. URL: [https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid\\_2021.pdf](https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid_2021.pdf)
3. Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку рівненської області на період до 2027 року <https://www.rv.gov.ua/storage/app/sites/11/022020/30032020-seo-zvit.pdf>
4. Фурман В.М., Люсак Г.В., Солодка Т.М. Моніторинг агроекологічного стану ґрунтів Рівненського району Рівненської області. Таврійський науковий вісник. № 103. С. 244–250. [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103\\_2018/38.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103_2018/38.pdf)

УДК 504.311.24

**Оксимець О.Л.**  
к.с-г.н., завідувач сектору,

**Слюсар С.М.**  
к.с-г.н., завідувач відділу,

**Пташнік М.М.**  
к.с-г.н., завідувач відділу,

ННЦ «ІЗ НААН»,  
сmt Чабани

**Оксимець Ю.О.**  
студент,

НУБіП,  
м. Київ

### ПРОБЛЕМА ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Зміна клімату є однією з найважливіших глобальних проблем, яка вимагає невідкладних дій. Одним з основних чинників зміни клімату є викиди в атмосферу парникових газів, таких як вуглекислий газ, метан та окис азоту. Тому важливо зосередитися на впливі відновлюваних джерел енергії на зменшення викидів цих речовин.

За даними, у процесі спалювання деревини емісія вуглекислого газу в атмосферу становить 320 216 мг CO<sub>2</sub>/кВт·год. Однак варто взяти до уваги, що в ході використання деревини як джерела енергії, реалізується умовний нульовий баланс по вуглекислому газу: під час згоряння біомаси в атмосферу виділяється стільки CO<sub>2</sub>, скільки було адсорбовано у процесі фотосинтезу в період росту рослин, а у разі згоряння викопного пального, навпаки, вивільнюється вуглець, накопичений за мільйони років. [1]

Для придання імпульсу переходу урядів різних країн до безвуглецевої економіки, була прийнята кампанія Race To Zero. Це направлена на згуртування лідерства та підтримки зі сторони підприємств, міст, регіонів та інвесторів для здорового, стабільного відновлення з нульовим викидом вуглецю, яке запобігає майбутні загрози та створює нові робочі місця. Він мобілізує коаліцію провідних ініціатив net-zero, що представляє 11 309 недержавних суб'єктів, включаючи 8 307 компаній, 595 фінансових установ, 1 136 міст, 52 штати та регіони, 1 125 навчальних закладів і 65 закладів охорони здоров'я (станом на вересень 2022 р.). Цей найбільший альянс в історії зобов'язався досягти нульового викиду вуглецю не пізніше 2050 року. [2]

Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, гідроенергія та біомаса, мають важливе значення для скорочення викидів парникових газів, оскільки під час їхньої роботи не відбувається викидів вуглецю та інших шкідливих речовин в атмосферу. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), використання відновлюваних джерел енергії може скоротити викиди вуглекислого газу на 70% до 2050 року [3].

Зокрема, сонячна та вітрова енергетика може значно зменшити викиди вуглекислого газу в енергетичному секторі. За даними Державної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, вже до 2021 року понад 7% електроенергії в Україні вироблятиметься за рахунок відновних джерел енергії. [4] Впровадження ВДЕ, таких як вітрова та сонячна генерація, може зменшити залежність від викопних видів палива та скоротити викиди вуглекислого газу.

Біомаса є ще одним відновлюваним джерелом енергії, яке може зменшити викиди парникових газів при виробництві теплової та електричної енергії. Біопаливо, вироблене з біомаси, є екологічно чистим і не виділяє вуглецю в атмосферу, тим самим сприяючи зменшенню викидів парникових газів. Україна має великий потенціал для використання біомаси, такої як деревина, сільськогосподарські відходи та пні, в якості енергетичної сировини. За даними Міністерства енергетики та захисту довкілля України, до 2020 року виробництво електроенергії з біомаси становитиме 5% від загального обсягу виробництва в країні [5]. Безумовно, не можна стверджувати, що біопаливо є повністю CO<sub>2</sub> - нейтральним, адже для закладання плантації, збирання врожаю і транспортування біопалива необхідне використання машин, які працюють на викопному паливі (так само, як і для видобутку викопних енергоресурсів) [6], проте емісія вуглекислого газу при повному життєвому циклі твердого біопалива значно менша порівняно з мінеральними енергоресурсами. Крім того, частина вуглецю фіксується у ґрунті завдяки опаданню листя, що робить деревні рослини більш привабливим біопаливним матеріалом порівняно з однорічними польовими культурами. Значення окремих викидів забруднень у довкілля в ході спалювання викопного палива і деревини (в розрахунку на 1 кВт енергії на годину) представлені в таблиці.

Важливо також зазначити, що розвиток відновлюваних джерел енергії сприяє створенню нових робочих місць та зменшенню забруднення навколишнього середовища. За даними міжнародного енергетичного агентства IRENA, у 2021 році відновлювана енергетика забезпечила близько 12,5 мільйонів робочих місць в усьому світі. [7]

Таким чином, відновлювана енергетика має значний вплив на скорочення викидів парникових газів. Використання енергії сонця, вітру та біомаси може значно зменшити залежність від викопних видів палива та сприяти скороченню викидів оксиду вуглецю. Явище глобального потепління є однією з найбільших загроз для нашої планети, і розвиток

відновлюваних джерел енергії стає все більш важливим і необхідним для забезпечення сталого розвитку суспільства.

### Література

1. Л. В. Худолєєва, Н. К. Куцоконь, Н. М. Рашидов, О. М. Дуган. Кількісні та якісні оцінки викидів шкідливих речовин у довкіллі під час спалювання деревини порівняно з природним газом і вугіллям. Біологічні Студії . 2016. Том 10. №3–4. С. 61–70 URL:<http://publications.lnu.edu.ua/journals/index.php/biology/article/viewFile/29/29>
2. Race To Zero Campaign. URL:<https://racetozero.unfccc.int/system/race-to-zero/>
3. Net Zero Emissions. URL: <https://www.iea.org/topics/net-zero-emissions>
4. Огляд енергетичного сектору України: інституції, управління та політичні засади. URL:<https://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoring-the-energy-strategy-Ukraine-2035-UKR.pdf>
5. [https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/energ.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/energ.htm)
6. Forest Biomass and Air Emissions. Washington State Department of Natural Resources. URL:[http://www.eesi.org/files/em\\_forest\\_biomass\\_and\\_air\\_emissions\\_factsheet\\_8.pdf](http://www.eesi.org/files/em_forest_biomass_and_air_emissions_factsheet_8.pdf)
7. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2022. URL: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Sep/IRENA\\_Renewable\\_energy\\_and\\_jobs\\_2022.pdf?rev=7c0be3e04bfa4cddaedb4277861b1b61](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Sep/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2022.pdf?rev=7c0be3e04bfa4cddaedb4277861b1b61)

УДК 631.95:632:633:631.67

**Олеся Дробіт**

к.с.-г.н., завідувач відділу,

**Анатолій Влашук**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач відділу,

**Микола Дробіт**

молодший науковий співробітник,

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,

м. Одеса

E-mail: [KolpakovaLesya80@gmail.com](mailto:KolpakovaLesya80@gmail.com)

### НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

Заходи, спрямовані на поліпшення еколого-меліоративного стану ґрунтів розробляються за результатами оцінки еколого-меліоративного стану земель, динаміки ґрунтоутворювальних процесів та умов росту рослин. Залежно від того, який конкретно показник є причиною незадовільного стану, цілеспрямовано намічають конкретні меліоративні заходи, терміни їх введення. На стан екологічної безпеки зрошуваних земель впливають природні (клімат, рельєф і денудація, материнські породи, живі організми, ґрунтові води, неотектоніка й вулканізм, криогенез, делювіальні й інші надходження речовин) та антропогенні (спосіб землекористування, сівозміни, агротехніка, поливні й зрошувальні норми, якість поливної води, тривалість зрошення, параметри водоспоживання рослин, внесення мінеральних добрив та засобів захисту рослин, забруднення, ерозія й

ущільнення, будівництво, кар'єри, звалища, рекреація, військові дії й навчання) фактори [1, 2].

Бобові культури відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів, характеризуються виключно цінною здатністю зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій та збагачувати ґрунт на азотні сполуки. Використання в сівозміні бобових сприяє поліпшенню структури ґрунту, збагаченню орного шару на фосфор, калій, кальцій, покращенню його хімічних властивостей. Завдяки цьому вони є одним з найкращих попередників у сівозміні для зернових і технічних культур. Бобові кормові трави виступають фітомеліорантом для солонцюватих ґрунтів не тільки за рахунок дренажу, а й за рахунок кореневого виділення вугільної кислоти, яка запускає хімічний процес розсолювання. Тому здатні забезпечити рекультивацію земель, що зазнали техногенного навантаження, менш витратним біологічним методом. Інтенсивне застосування засобів захисту в агровиробництві спричиняє порушення безпеки продуктів харчування та рівноваги в екосистемі [3, 4, 5].

На даному етапі недостатньо вивчено процес покращення еколого-меліоративного та фітосанітарного стану ґрунтів за використання для зрошення води з підвищеною мінералізацією, що є важливим для потенціальних споживачів [6, 7]. В зв'язку з чим дослідження по вивченню процесу формування продуктивності с.-г. культур в сівозміні та зміни еколого-меліоративного та фітосанітарного стану ґрунтів залежно від вивчаємих факторів представляє значний науковий інтерес та є виключно актуальними.

Метою роботи було науково обґрунтувати зміну еколого-меліоративного та фітосанітарного стану каштанових ґрунтів залежно від використання в агроценозі бобових культур, а також встановити процес формування насінневої продуктивності с.-г. культур в сівозміні залежно від способів основного обробітку ґрунту та використання бобових трав в зрошуваних і неполивних умовах.

Закладали трифакторний польовий дослід. Фактор А – зрошення: без зрошення, зрошення; фактор В – способи основного обробітку ґрунту: оранка (27-30 см), чизелювання (22-24 см), дискування (15-17 см); фактор С – бобові кормові культури: люцерна, еспарцет, буркун білий.

Визначено, що загальна кількість мікроорганізмів у 1 г абсолютно сухого ґрунту на початку вегетації бобових культур становила 24,89-25,09 млн, дещо збільшилась за вегетаційний період за всіма варіантами досліду та на період проведення збирання знаходилась в межах 29,87-31,20 млн. На варіантах досліду, де використовували зрошення, значення показника були дещо вищими, ніж на неполивних ділянках, що вказує на позитивний вплив проведення поливу на покращення мікробіологічного складу ґрунту.

Кількість амоніфікуючих бактерій була вищою в умовах зрошення та склала 30,17-30,65 млн/г абсолютно сухого ґрунту, що вказує на позитивну роль зрошення для розмноження даної групи мікроорганізмів та вирощування рослин бобових культур.

За термін проходження росту та розвитку посівів, перед збиранням бобових кормових культур кількість олігонітрофілів збільшилась на варіантах досліду, де застосовували зрошення до 28,81-29,03 млн/г абсолютно сухого ґрунту, а в неполивних умовах – до 26,35-26,67 млн/г абсолютно сухого ґрунту, що безперечно вказує на позитивну роль застосування буркуну білого.

Кількість нітрифікуючих бактерій в умовах зрошення була дещо вищою, ніж без зрошення на початку вегетації рослин культур та становила 8,58-9,76, а в неполивних умовах – 8,69-9,78 тис./г абсолютно сухого ґрунту. Перед збиранням врожаю культур кількість даної групи мікроорганізмів значно збільшилась в зрошуваних умовах та склала 11,32-11,63 тис./г абсолютно сухого ґрунту, в той час як в неполивних умовах відповідні значення показника становили 10,62-11,16 тис./г абсолютно сухого ґрунту, що вказує на позитивну мікробіологічну роль рослин бобових та зрошення.

На фоні зрошення загальна кількість обмінних катіонів була дещо вищою, ніж без зрошення – в межах 18,03-18,29 проти 17,74-18,03 мг екв/100 г ґрунту, відповідно. Незначне підвищення кількості катіонів відбулося за рахунок поливної води. Вирощування бобових кормових культур на землях, що зазнали осолонцювання, сприяє позитивним змінам в агрохімічному складі елементів та розсоленню на що вказує вміст поглинутого  $\text{Ca}^{+2}$  від суми катіонів на всіх варіантах дослідів.

У середньому, за період проведення досліджень, максимальну врожайність насіння – 0,53 т/га отримали за сівби буркуну білого за використання оранки в умовах зрошення. За рахунок регулювання факторів впливу на продуктивність бобових кормових культур та доведення їх до оптимальних параметрів, було отримано максимальний в досліді умовно чистий прибуток –32736 грн грн/га та найвищий рівень рентабельності – 247 % на посівах буркуну білого за використання оранки в зрошуваних умовах, що дозволяє рекомендувати даний варіант виробництву.

### Література

1. Лисиченко Г. В. Природний, техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління. 566 с.
2. Vlashchuk A. M. Improvement of the cultivation technology of white annual melilot in the conditions of southern steppe of Ukraine. Current state, challenges and prospects for research in natural sciences. Collective monograph. Lviv-Torun: Liha-Pres, 2019. P. 217-238.
3. Полупан М. І., Коростін О. В., Величко В. А. Моніторинговий показник природно-антропогенного вмісту фосфору в ґрунтах. Вісник аграрної науки. 2010. № 7. С. 62-65.
4. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробит О. С., Влащук О. А. Економічна та енергетична ефективність вирощування буркуну білого однорічного залежно від агротехнічних прийомів в умовах півдня України. Зрошуване землеробство. 2019. № 71. С. 14-18.
5. Медведєв В. В. Взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією і сталістю ґрунтів. Вісник аграрної науки. 2008. № 7. С. 49-55.
6. Влащук А. М., Прищепо М. М., Конащук О. П., Колпакова О. С. Буркун білий однорічний – перспективна кормова культура. Агроном. 2015. № 3(49). С. 216-218.
7. Влащук А. Н., Дробит А. С., Влащук О. А. Оптимизация агротехнических приёмов выращивания донника белого однолетнего на юге Украины. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 69-73.



УДК 57.08.23.

**Микола Роїк**  
д.с.-г.н., академік НААН,  
E-mail: sugarbeet@ukr.net

**Наталія Ковальчук**  
завідувач лабораторії,  
E-mail: natalakovalcuk461@gmail.com

**Володимир Гументик**  
фахівець,  
E-mail: Vgm2000@ukr.net

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України,  
м. Київ

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ГІБРИДУ ПАВЛОВНІЇ (PAULOWNIA) IN VITRO І СПОСІБ ПЕРЕВЕДЕННЯ КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РОЗСАДИ В ҐРУНТОВІ УМОВИ

Завдяки значному переліку корисних властивостей павловнія є цікавим і перспективним об'єктом для вирощування в природно-кліматичних умовах України. Тому застосування біотехнологічних методів для відтворення та мікророзмноження *Paulownia ssp.* важливе для забезпечення посадкового матеріалу для створення плантацій, а також вихідного матеріалу для селекції нових гібридів з високими показниками якості продукції [1][2]. Загальновизнано, що успіх регенерації *in vitro* залежить від контролю морфогенезу, на який впливає кілька факторів, а саме генетичне походження, види тканин та експлантів, компоненти живильного середовища [3].

Нова і перспективна рослина павловнія була інтродукована в Україні лише в останні кілька років, цей вид нараховує дев'ять видів і численні міжвидові гібриди. Найпоширенішими видами є: *Paulownia tomentosa* P. *fortunei*, P. *elengota* й гібриди P. *tomentosa* × P. *fortunei* й P. *elengota* × P. *fortunei* [4]. Гібрид P. *tomentosa* × P. *fortunei* поєднує в собі особливості материнських рослин і, як результат, він також є ідеальною рослиною для вирощування в умовах України. Крім декоративної цінності, дерево ідеально підходить для виробництва біомаси і є джерелом отримання високоякісної деревини. Через шість років рослина навіть може досягати висоти 20 м і мати 35 см у діаметрі. Тканинна культура пропонує багато можливостей – від простого розмноження меристемної культури, до прямого соматичного ембріогенезу (СЕ) з міжвузль і листових експлантів [5]. Процес клонального мікророзмноження включає декілька основних етапів:

1. Введення в культуру *in vitro* і стимуляція експлантів до подальшого розвитку
2. Перевод пробіркових рослин в нестерильні умови-адаптація рослин регенерантів до вирощування *ex vitro*. Він є найвідповідальніший і працездатний і пов'язаний із загибеллю культуральних рослин. З різних технологічних чи організаційних причин не вдається перезавантажити програму онтогенезу рослин *ex vitro*, підбираючи умови за яких такі зміни відбуваються. [6] Ефективність постасептичної адаптації значною мірою залежить від:
  1. показників ризогенезу у більшості регенерантів;
  2. протоколів складу живильних середовищ для індукції коренеутворення, що може бути окремим етапом і не поєднується з мікроклональним розмноженням, або відбувається під час адаптації в умовах *ex vitro*. [7] (Через наявну проблему переведення розсади в ґрунтові умови із врахування температурних та часових показників, та умов адаптації формування мікро дерев з 99 % приживлюваністю має інноваційний характер.

Ефективність нового способу переведення культуральної розсади павловнії в ґрунтові умови забезпечує модифікація штучних живильних середовищ перед вкоріненням,

особливість морфологічних ознак вкорінених сегментів, умов акліматизації, а саме температурні і часові показники для отримання мікро-дерев в природних умовах теплиці. Акліматизація проведена на таких матеріалах :

- *Paulownia tomentosa* – природній інтродукований вид;
- *Paulownia elongata* – природній інтродукований вид;
- *Paulownia* ‘9501’ (*Paulownia tomentosa* × *Paulownia fortunei*);
- *Paulownia* ‘Zo7’ (*Paulownia tomentosa* × *Paulownia fortunei* × *Paulownia kawakamii*).

Біологічні особливості культур не дозволяють повною мірою використовувати розробки стосовно збереження рослин на етапі *in vitro ex vitro*. Успіх вкорінення в ґрунті залежить від контролю морфогенезу, компонентів живильного середовища для вкорінення, складу ґрунтової суміші, умов акліматизації в ґрунтових умовах.

Новий спосіб для отримання високого відсотку приживання культуральної розсади в теплиці забезпечує підбір суміші піску і ґрунту з поливом з використанням протоколу макро і мікро солей за Мурасіге-Скуга за використання робочого розчину 150мл ( $\text{KNO}_3, \text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}, \text{MgSO}_4, \text{KH}_2\text{PO}_4$ ); мікросолі 6мл (Ку, залізо (Fe-хелат) 150мл, загартування рослин впродовж 10 днів за температури 14-16 °С, а також часовий період пересадки в ґрунтові суміші в теплиці, де природна температура зберігається до 27-30 °С. Перед пересадкою в ґрунтові умови вкорінених пагонів кількість культуральних сегментів не більше трьох, а активний осьовий ріст їх відбувається на середовищі з додаванням 0,15 мл/л гібереліну. В польових умовах використовували ґрунт з перегноєм у співвідношенні 1:10, з приживлюваністю мікро дерев до 99%.

### Література

1. Angelova-Romoval et al., 2011 Lipid composition of *Paulownia* seeds grown in Bulgaria. *Trakya University Journal of Science*, 13(2) 101-111.
2. Ivanova et al, 2012 Molecular differentiation of *Paulownia* species and hybrids. *Journal of Central European Agriculture*, 13(1) 73-84.
3. Ozaslan et al. 2005. Effect of explant source on *in vitro* propagation of *Paulownia tomentosa* Steud. *Biotechnology and Biotechnological Equipment* 19(3), 20-26.
4. Barton, I.; Nicholas, I.; Ecroyd, C. *Paulownia*. *For. Res. Bull.* 2007,231, 5–68.
5. Ipekci Z & Gozukirmizi N (2003) Direct somatic embryogenesis. and synthetic seed production from *Paulownia elongata*. *Plant Cell Rep.* 22: 16–24.
6. A Podhaietskyi, V Matskevich, L Filipova, N Kravchenko. The scientific heritage, ( 53-2) 5-15, 2020. EXOGENOUS DETERMINANTS OF GROWTH OF PAVLOVNA REGENERANT IN VITRO.
7. Pozoga M, Olewnicki D, Jabłońska L. *In vitro* propagation protocols and variable cost comparison in commercial production for *Paulownia tomentosa* × *Paulownia fortunei* hybrid as a renewable energy source. *Appl Sci.* 2019;9(11). doi:10.3390/app9112272

УДК 633.8

**Тетяна Колесник**

к. с.-г. н., доцент

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

**Христина Майборода**

здобувач PhD

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

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне**Анастасія Колесник**

дійсний член

Рівненської малої академії наук учнівської молоді,

м. Рівне

E-mail: a.s.kolesnyk@gmail.com

## ПРОДУКТИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ АКВАКУЛЬТУРИ ЯК РЕСУРС ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ РОСЛИН МОДУЛЯ ГІДРОПОНІКИ В СИСТЕМАХ АКВАПОНІКИ

Актуальність теми. Аквапоніка є симбіотичною системою завдяки поєднанню аквакультури та гідропоніки, але симбіотичний ефект можна посилити, щоб збільшити продуктивність цієї системи в цілому. Одним із шляхів посилення симбіозу між аквакультурою та гідропонікою в системі аквапоніки є максимальне використання відходів модуля аквакультури для живлення рослин модуля гідропоніки завдяки збалансуванню співвідношень між розчинними у воді елементами живлення рослин.

Добре збалансована аквапонна система повинна забезпечити потреби риб у чистій воді, рослин та мікроорганізмів – у поживних речовинах, щоб максимізувати обсяги виробництва та мінімізувати забруднення [7]. Великими перевагами аквапоніки є те, що рибні стоки стають ресурсом для рослин, а рослини очищують воду [3]. Проблема полягає в тому, що нітрифікація та ріст рослин не можуть бути оптимізовані одночасно [4, 7]. Азот – це макроелемент живлення, який життєво необхідний для росту рослин та необхідний у найбільших кількостях у період активної вегетації кожної рослини.

60-90% усіх азотистих відходів аквакультури світу – це аміак ( $\text{NH}_3$ ) та амоній ( $\text{NH}_4$ ), що походять з зябер риби. Сеча, кал, зябровий катіоніт і недоїдений корм сприяє загальному навантаженню азотистих відходів в аквакультурі. Частина виділеного аміаку іонізується в амоній, ці дві форми разом утворюють загальний азот. [5, 7]. Аміак є токсичним для риб навіть у низьких концентраціях і не повинен накопичуватися у циркулюючій воді. Те саме стосується і нітратів, але летальні концентрації істотно різняться між видами та стадіями життєвого циклу риби. Нітрати, з іншого боку, в деяких випадках можуть перевищувати токсичні рівні аміаку у мільйони разів до досягнення летальної концентрації. Для вилучення нітратів мають активно спрацювати мікроорганізми-денітрифікатори, які забезпечують відновлення азоту нітратного до азоту молекулярного або оксидів азоту, звільняючи воду від токсинів. В аквапонній системі аміак потенційно токсичний видаляється як за рахунок мікробної діяльності, так і за допомогою фітореMediaції [4, 7].

Загалом усі мінеральні поживні речовини, крім кальцію, калію та заліза, присутні в достатній кількості в стоках аквакультури [8]. Мінімізація щоденного водообміну є важливою для досягнення накопичення мінеральних поживних речовин. Підтримка рН вище 7,0 є запорукою ефективної нітрифікації, але сам процес знижує рН. Щоб компенсувати низький рН, і одночасно підвищити рівень кальцію та калію, Rakocy et al. [8] у воду системи аквапоніки додавали  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  та  $\text{KOH}$ . Дефіциту заліза вдавалося уникнути додаванням

хелату заліза. Tyson R. [7]. також наголошували на важливості ефективної нітрифікації, припускаючи рН 7,5-8,0, тоді як для рослин оптимальні межі рН - у діапазоні рН 5,5-6,5.

Savidov N. [4] аргументували іншу стратегію, при якій рН знижується до 6,2. На цьому рівні мінеральні поживні речовини більш розчинні і сприяють зростанню рослин. Savidov N. [9] показав, що рослини дуже ефективні як головний механізм контролю поживних речовин у аквапоніці Росії, дуже швидко вбирають амоній. Крім того, при кислому рН рівновага зміщується в бік амонію, зменшуючи рівень вільного аміаку.

Амоній є джерелом азоту, але у високих рівнях він токсичний до рослин. Амоній також впливає на рослину опосередковано. При засвоєнні амонію кореневими системами рослин споживається багато кисню. Добре аероване кореневе середовище, наприклад, без будь-яких інших поживних речовин, сприяє засвоєнню амонію [6]. Крім того, амоній пригнічує споживання калію, кальцію та магнію. Регулюючи рН фосфорною кислотою, калій можна доповнити та задовольнити попит рослин, не впливаючи на рН [6]. Кальцію та магнію було багато в місцевій природній воді, і їх можна було отримати в достатній кількості при нижчих значеннях рН, а Fe додавали [6]. Savidov N. [4] визначає незбалансований корм для риби як джерело дефіциту аквапоніки та пропонує розробляти корми для риби на рослинній основі з більш високим вмістом калію.

Отже, питання збалансованості живлення салату листового, як і інших рослин, які вирощуються у аквапоніці є дослідженим недостатньо, немає даних про концентрації мулових сумішей, недостатньо даних про їхній склад і регламенти подачі до модуля гідропоніки. Немає даних про залежність вилучення елементів живлення рослинами залежно від швидкості циркуляції обсягів води. Це є підтвердженням актуальності досліджень .

### Література

1. Lund J. Aquaculture Effluents as Fertilizer in Hydroponic Cultivation [Електронний ресурс] / Johan Lund // SLU, Sveriges lantbruksuniversitet. – 2014. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/19883686.pdf>.
2. Postma J. Pathogen Detection and Management Strategies in Soilless Plant Growing Systems. In Soilless Culture: Theory and Practice (Raviv M, Heinrich Lieth J. ed.) / J. Postma, P. Bonants. // UK: Elsevier. – 2008. – С. 425–458.
3. Rakocy JE, Shultz RC, Bailey DS, Thoman ES. (2004). Aquaponic Production of Tilapia and Basil: Comparing a Batch and Staggered Cropping System. Acta Hort 648: 63-69
4. Savidov N. Evaluation and Development of Aquaponics Production and Product Market Capabilities in Alberta. Ids Initiatives fund Final Report. Project #679056201. August 17, 2004.
5. Savvas D. Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals / D. Savvas, H. Passam. // Greece: Embryo Publications. – 2002. – С. 15–24.
6. Silber A. Nutrition of Substrate-Grown Plants. Soilless Culture: Theory and Practice / A. Silber, A. Bar-Tal. – London, UK: Elsevier, 2008. – 291 с.
7. Tyson R. Opportunities and Challenges to Sustainability in Aquaponic Systems / R. Tyson, D. Treadwell, E. Simonne. // Hort Technology. – 2011. – №21. – С. 6–13.

УДК 504.455

**Ольга Полятикiна**аспірант,  
Інститут водних проблем і меліорації,  
м. Київ  
E-mail: gelios009@gmail.com**Василь Коротецький**проректор, аспірант,  
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,  
м. Київ  
E-mail: mars108@meta.ua

### **ЗАПОБІГАННЯ БІОЛОГІЧНИМ ЗАГРОЗАМ (БІОПЕРЕШКОДАМ) ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ШЛЯХОМ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНО-ШТУЧНОГО БІОМЕЛІОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСУ НА ОЗЕРАХ ТА ВОДОСХОВИЩАХ**

У різнотипних континентальних водних екосистемах України важливе місце займає якість води та наявність різнотипних біозагроз.

Зважаючи на басейновий принцип управління масивами поверхневих вод України, географічне розміщення озер, гідрологічні особливості їхніх басейнів, можливо запровадити постійний моніторинг та регулювання якості води шляхом запровадження природно-штучного біомеліоративного комплексу (ПШБК).

Якість води крупних озер і водосховищ відіграє важливу роль у забезпеченні іригаційних, побутово-питних потреб регіону, використовується для любительського рибальства.

Необхідність проведення посезонних досліджень обумовлена тим, що як антропогенні, так і біологічні загрози мають часову специфіку. Відповідно, знаючи сезонність формування загроз, можна формувати стратегію та проводити безпосередні роботи з біомеліорації конкретних водних екосистем із застосуванням ПШБК.

У формуванні біологічного різноманіття крупних озер та водосховищ провідне місце займає фітопланктон. Його видовий склад, таксономічне різноманіття, кількісний розвиток (величини чисельності та біомаси), структурна організація домінантного комплексу визначає біоценологічні зв'язки водних екосистем, формує потоки енергії та колообіг речовин, визначає біологічний потенціал, який є основою природної кормової бази в системі «фітопланктон → зоопланктон → риби». Функціональні характеристики фітопланктону формують кисневий режим водних екосистем, визначають їхній самоочисний потенціал, що є основою якості води.

Водночас, при масовому розвитку фітопланктон є основним біологічним агентом, що викликає «цвітіння» води, яке при досягненні евтрофного і тим паче гіперевтрофного стану є значною біологічною загрозою для функціонування гідробіонтів вищих трофічних рівнів – безхребетних планктону і бентосу, усіх видів риб, особливо оксифільних форм. При максимальному розвитку синьо-зелених водоростей (Cyanophyta), особливо з родів *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, у водну товщу виділяються альготоксини, які можуть спричинити загибель гідробіонтів і риб. Таке інтенсивне «цвітіння» води вимагає проведення біомеліоративних робіт шляхом формування ПШБК для покращення якості води, екологічного стану та запобігання біологічній загрози водоймам.

Важливим компонентом водних екосистем, який слугує харчовим ресурсом для планктонних ракоподібних і риб–планктонофагів, є органічний детрит. Детрит – це завислі у воді органічні залишки відмерлих і не повністю розчинених у воді водоростей, грибів,

безхребетних, вищих водних рослин. Разом з тим на органічному детриті масово розвиваються бактерії, тому цей органо-бактеріальний комплекс має високу калорійність і поживність, а також відіграє певну роль у процесах самоочищення-самозабруднення, які визначають якість водних мас.

До риб-детритофагів, які можуть використовуватися як меліоранти при формуванні ПШБК належать піленгас, а також гібрид коропа і карася, використання яких потребує науково-біологічного обґрунтування щодо акліматизації у відповідних водоймах.

Як ефективний засіб поліпшення якості води, стабілізації „цвітіння” води, оптимізації екологічної ситуації крупних озер і водосховищ необхідно проводити комплекс системних біомеліоративних робіт шляхом формування ПШБК. Для формування ПШБК на крупних озерах і водосховищах України передбачено відтворення насамперед аборигенної іхтіофауни шляхом меліорації умов природного відтворення та штучної інкубації до природного фонового рівня водної екосистеми, а також вселення обмеженої кількості рослиноїдних риб-біомеліорантів на невикористану аборигенними видами кормову базу водойми, що розраховується для кожного водного об'єкта окремо, в рамках формування ПШБК.

До основних видів аборигенних риб, які мають відтворюватися в штучних умовах з метою досягнення природного фонового рівня іхтіофауни та запровадження ПШБК на крупних озерах і водосховищах України, відносяться: сазан, лящ, щука, судак, сом, тарань, плітка, плоскирка, лин, краснопірка, синець, чехонь, рибець, білизна, раки.

В окремих випадках, за необхідності та наукового обґрунтування на крупних озерах і водосховищах (або їх частинах) можливе створення біоплато.

Метою створення ПШБК є запобігання біологічним загрозам, еколого-біологічне відновлення та покращення екологічного стану озер та водосховищ.

### Література

1. Корисна модель № 2022 00829 «СПОСІБ ЗАПОБІГАННЯ БІОЛОГІЧНИМ ЗАГРОЗАМ (БІОПЕРЕШКОДАМ) ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ НА ОЗЕРАХ ТА ВОДОСХОВИЩАХ», 2022 р. Сидоренко О.В., Щербак В.І., Яцюк М.В., Коротецький В.П., Полятикіна О.О., Лещук В.О.

УДК 504.455

**Володимир Лещук**  
аспірант,

Інститут водних проблем і меліорації,  
м. Київ

E-mail: barberv2017@gmail.com

### **ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ МЕГАПОЛІСІВ ШЛЯХОМ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНО- ШТУЧНОГО БІОМЕЛІОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСУ**

Однією з пріоритетних проблем в Україні є формування наукових засад державної та безпечної політики стосовно поліпшення екологічного стану, збереження, охорони, відновлення та невиснажливого (раціонального) використання ландшафтного та біологічного різноманіття. Особливо нагальною ця проблема є для різноманітних річок і озер, які розміщені в межах великих мегаполісів.



Пріоритетними антропогенними чинниками, які постійно впливають на стан водних екосистем мегаполіса, є відсутність прибережних захисних смуг, техногенна трансформація берегів, стоків з промислової забудови, стоків з житлової забудови, наявність у межах водоохоронних зон автомобільних шляхів, закладів харчування, стоянок, заправок. Практично всі водні об'єкти мегаполісів зазнають неконтрольованого й неорганізованого рекреаційного навантаження, що не тільки є чинником погіршення здоров'я людей, але й може призвести до летальних випадків.

Одним із парадоксів сучасності є те, що, незважаючи на високі концентрації в межах мегаполіса різних державних природоохоронних організацій, сучасний екологічний стан, безпека, встановлення загроз ландшафтному і біологічному різноманіттю залишені напризволяще.

Тому, нагальною проблемою сьогодення є пошук та алгоритми дій, спрямованих на збереження, відновлення й покращення екологічного стану водойм великих міст.

Метою створення ПШБК є запобігання біологічним загрозам, еколого-біологічне відновлення та покращення екологічного стану водойм мегаполісів.

Стратегічною метою формування ПШБК є реалізація нової екологічної політики, для отримання результатів за стандартами розвинутих країн світу, спрямованої на відновлення сприятливого екологічного стану поверхневих вод шляхом припинення їх прогресуючого забруднення скидами, антропогенним впливом, неочищених і недостатньо очищених стічних вод тощо. Ця мета має подвійний характер. По-перше, вона спрямована на забезпечення екологічно стійкого функціонування водних екосистем як елементів природного середовища зі збереженням властивостей водних екосистем. По-друге, у програмному рішенні визначено сутність формування природно-штучного біомеліоративного комплексу (ПШБК) водойм мегаполісів яка полягає у задоволенні рекреаційних потреб без погіршення якості водних ресурсів та умов життєдіяльності населення.

Для досягнення мети обґрунтовано необхідність реалізації тактичних завдань і прийомів для впровадження комплексу узгоджених і взаємопов'язаних нормативних, технологічних, економічних, інформаційних та організаційних заходів щодо упорядкування екологічно небезпечного водокористування стосовно поверхневих водних об'єктів.

Основою плану дій з поліпшення екологічної ситуації водних екосистем крупних населених пунктів є проведення біомеліоративних робіт шляхом створення на проблемних озерах ПШБК, який включає основні біологічні складники певної озерної екосистеми: фітопланктон, фітомікробентос, фітооєпіфитон, вищі водні рослини, зоопланктон, зообентос, риби, а також цілий ряд штучних біоманіпуляцій, основними з яких є:

- створення біоплато шляхом вселення різних видів водоростей, формування штучних угруповань з різнотипної вищої водної рослинності, для якої характерний різноплановий вплив на формування якості води;

- меліорація умов природного відтворення та вселення риб-біомеліорантів, які за своїми біологічними, екологічними особливостями будуть формувати природно штучний біомеліоративний комплекс.

Програма ПШБК для водойм мегаполісів складається з трьох етапів:

- перший етап – «Комплексні наукові дослідження»;
- другий етап – «Створення біоплато»;
- третій етап – «Вселення біомеліорантів» і «Формування ПШБК».

Перший етап - «Комплексні наукові дослідження».

Практична реалізація проєкту починається з першого етапу – комплексні наукові дослідження всіх водних об'єктів. Оскільки сезонність майже не має значення для глобальних показників визначення стану водойм, моніторинг, дослідження та спостереження відбуватимуться постійно, протягом усього року.

Показники, за якими проводяться дослідження:

- ✓ гідробіологічні;
- ✓ гідрохімічні;
- ✓ гідрологічні;
- ✓ гідрофізичні;
- ✓ іхтіологічні;
- ✓ радіологічні;
- ✓ показники безпеки.

Ураховуючи зручність компактного розташування всіх водних об'єктів на територіях мегаполісів, оперативне проведення зазначених наукових досліджень є не лише доцільним, але й обов'язковим, за умови відповідного контролю з боку розробника програми ПШБК.

Другий етап – «Створення біоплато»

Перші результати гідробіологічних досліджень дозволять визначити основні показники токсикології та біоценозу водойм, у результаті чого за необхідності може створюватися біоплато.

Третій етап – «Вселення біомеліорантів» та «Формування ПШБК»

УДК 662.767.2.

**Юрій Панасюк**  
студент,

**Павло Нестерчук**  
студент,

**Павло Воронко**  
студент,

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне

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

### **ОГЛЯД ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ ІЗ ГНОЮ ВРХ**

В даний час на території нашої держави є велика кількість тваринницьких фермерських господарств, які спеціалізуються на вирощуванні ВРХ. І виходячи із цього постає питання утилізації та подальшого використання гною тварин. Одним із напрямків вирішення даної проблеми є виробництво біогазу.

Дослідженням виробництва біогазу були присвячені роботи Дубровського В.[1], Трейчела Х.[2], Фонгаро Г.[2], Чуріта В. [3] Кумара С.[4] та інших.

Виробництво біогазу в біогазових установках відбувається за процесу анаеробного зброджування. І на цей процес впливає ряд факторів, які представлені на рис.1. Із рисунку видно, що основними факторами є сталість температурного режиму, присутність бактерій зі здатністю до кислото- та метангенерації, відсутність кисню та сонячного світла та наявність води і органічних речовин. Оптимальна швидкість бродіння забезпечується відсутністю кисню. А активне утворення метаногенних бактерій є прямим показником ефективності біогазових установок, так як вони є характеристикою отриманого біогазу.

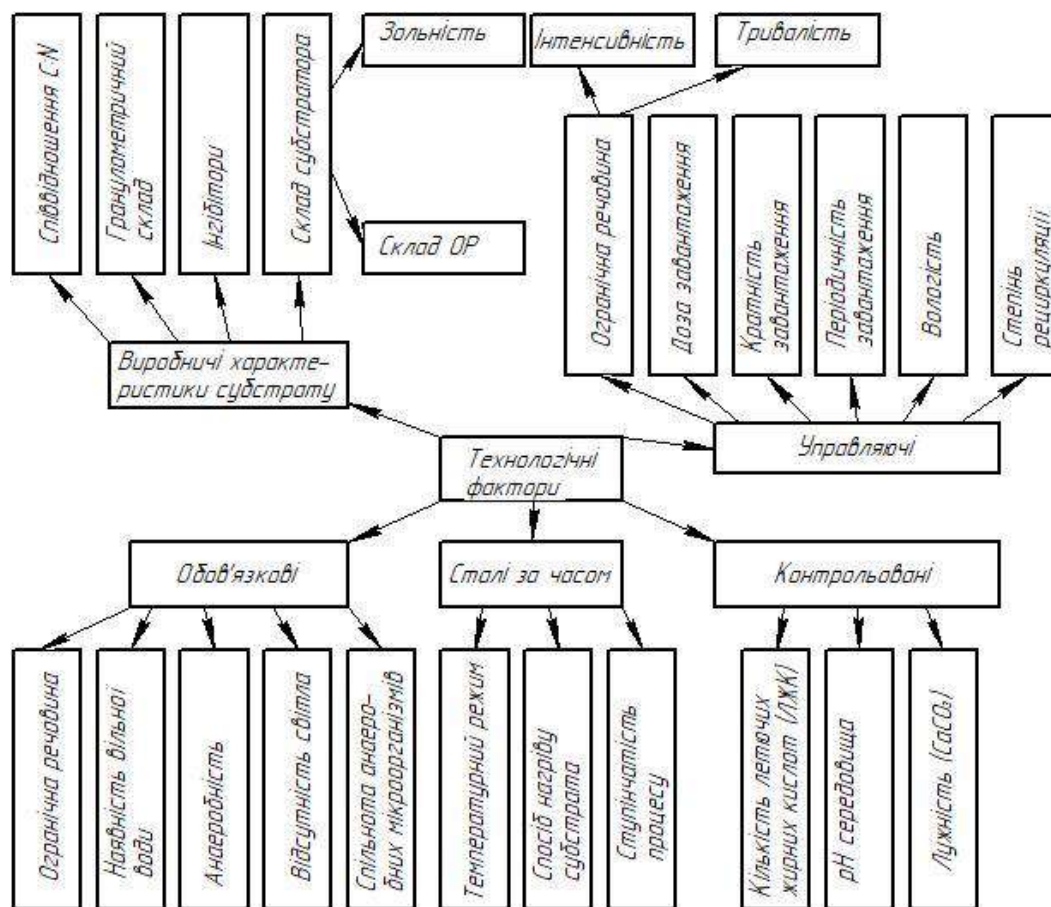


Рис.1. Технологічні фактори, які впливають на процес виробництва біогазу

За результатами досліджень вчені дійшли висновку [4, 5], що сталість температури не впливає на кількість мікроорганізмів у субстраті, але являється ключовим фактором швидкості перебігу процесу бродіння. Також на ефективність виробництва біогазу впливає вологість гною. За рахунок високої вологості знижується лужність середовища, змінюється концентрація амонію, що може заважати процесу бродіння. При збереженні вологості гною протягом усього процесу витрати на енергозабезпечення підігріву знижуються приблизно у 2 рази. Співвідношення вуглецю та азоту є показником активності бактерій і не повинні перевищувати значень від 16 до 28 [4, 5, 6]. Кратність завантаження передбачає, що в один і той же проміжок часу сировина завантажується повністю або ж частинами. При неправильному виборі кратності завантаження руйнується активне середовище метаногенних мікроорганізмів, що в свою чергу спричиняє порушення стабільності проходження процесу бродіння.

До неконтрольованих факторів можна віднести природньо-кліматичні умови, такі як температура повітря та вітер.

До постійних факторів відносяться габаритні розміри та конструктивні особливості біогазових установок.

Виходячи із проведеного аналізу, можна зробити висновок, що такими контрольованими факторами, як вологість субстрату, доза і періодичність його завантаження в метантенк, можна здійснювати вплив на процес метанового бродіння в біогазових установках.

**Література**

1. Дубровский В., Виестур У. «Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов» / В. Дубровский, У. Виестур. – Рига, «Зинатне», 1988.
2. Treichel H., Fongaro G. Improving biogas production: Technological challenges, alternative sources, future developments. Biofuel and biorefinery technologies. Cham, Switzerland. 2019. DOI: [1007/978-3-030-10516-7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10516-7).
3. Choorit W., Wisarnwan P. Effect of temperature on the anaerobic digestion of palm oil mill effluent. Electronic journal of biotechnology. 2007. № 10. P. 376- 385.
4. Kumar S. Biogas. Croatia. 2012. URL: [www.intechopen.com/books/biogas](http://www.intechopen.com/books/biogas).
5. Kigozi R., Muzenda E., Aboyade A.O. Biogas technology: Current trends, opportunities and challenges. Renewable energy and environmental engineering. 2014. P. 311-317.
6. Igoni A.H., Ayotamuno M.J., Eze C.L., Probert S.D. Designs of anaerobic digesters for producing biogas from municipal solid-waste. Applied energy. 2008. №85. P. 430-438

УДК 353.9:504.06:330.341

**Дмитро Єгоров**  
д.с.-г.н., завідувач лабораторії,

**Наталія Єгорова**  
к.е.н., завідувач відділу,

**Марина Капустян**  
к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії,

**Марина Бодун**  
молодший науковий співробітник,

Інститут рослинництва імені В.Я.Юр'єва НААН,  
м.Харків

E-mail: Yuriev1908marketing@gmail.com

### МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКО-ІННОВАЦІЙ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

На жаль, рівень упровадження еко-інновацій в сучасних умовах ринкового середовища є недостатнім, а в період бойових дій, подекуди й неможливим.

За даними Харківської обласної військової адміністрації збитки екосистеми Харківщини від дії російських загарбників завдали колосальних збитків та за попередніми підрахунками складають майже 350 мільярдів гривень [1]. За тісної комунікації між органами місцевого самоврядування, керівництва районних військових адміністрацій, підприємств усіх форм власності та землекористувачів встановлюють злочини, спричинені природному середовищу району. Йдеться про забруднення ґрунтів, пожежі в лісах, що охопили не менше 624 га насаджень, забруднення атмосферного повітря та падіння рівня води на водосховищах. На сьогодні Держекоінспекція в Харківській області вже зафіксувала понад 680 злочинів щодо екосередовища.

Питання раціонального використання земельних ресурсів в аграрному секторі, методики інтегральної оцінки впливу господарської діяльності на земельні ресурси та удосконалення екологоекономічного механізму управління ними в контексті переходу цих систем на шлях сталого розвитку досліджували багато вітчизняних вчених [2,3].

На даний час недостатньо дослідженими залишаються питання удосконалення методів та вимог до проведення державного контролю за використанням та охороною земель в умовах воєнного стану країни.

Тактика переходу на модель сталого розвитку [4] повинна реалізуватися через соціально-економічну спрямованість загальнонаціонального механізму господарювання - з одного боку, а з другого - формування та вдосконалення підсистем загальноекономічної системи - економічного механізму раціоналізації природокористування, спрямованого на досягнення стабільної еколого-економічної ефективності суспільного виробництва. Тобто головним результатом функціонування сформованого механізму сталого розвитку має бути узгодження екологічних, соціальних і економічних інтересів нації. Перехід до сталого розвитку повинен бути не тільки екологічно та економічно обґрунтованим, але й політично виваженим з одночасним врахуванням рівня технологічного, соціального та духовного розвитку суспільства.

Зокрема, [3] застається недостатньо глибоко дослідженою проблема взаємообумовленості різних процесів, пов'язаних з ринковими перетвореннями в сільській місцевості та переходом сільських населених пунктів до збалансованого функціонування в режимі екологічно чистих поселень на основі чіткої державної інвестиційної політики в цій

сфері. До того ж, як акцентують увагу П. В. Писаренко, М. С. Самойлік, О. Ю. Диченко та інші вчені, зараз, як ніколи, постає необхідність у комплексному дослідженні, яке би включало і екологічні (стан навколишнього середовища), і соціальні (якість життя населення), і економічні (дохід населення та країни загалом) аспекти цього питання.

На нашу думку невід'ємною ланкою цього процесу має бути активне використання сучасних наукових ресурсозберігаючих технологій, удосконалення системи державної підтримки товаровиробників агровиробництва на всіх етапах, поступовий трансфер та підвищення ефективності впровадження еко-інновацій, з метою зростання прибутковості та подальшого розвитку агропідприємств усіх форм власності.

Окрім важкості процесу втілення у життя вищенаведених аспектів, як головної причини відставання в аграрній виробничій сфері від провідних країн світу, інноваційний розвиток сільського господарства гальмують також низка побоювань та упереджень самих товаровиробників, що негативно впливає на ефективність впровадження еко-інновацій.

Тобто, слід визнати, що теоретичні та прикладні аспекти впливу на поступовий трансфер та основні показники ефективності впровадження еко-інновацій в агропідприємствах Україні потребує постійного дослідження.

Отже, актуальним є подальше вивчення основних показників ефективності впровадження еко-інновації, як результату інноваційної діяльності вітчизняного сільського господарства, що допоможе визначити та узагальнити позитивні та негативні наслідки у різних аспектах галузі рослинництва й сільськогосподарської діяльності агропідприємств у цілому.

### Література

1. Збитки екосистемі Харківщини, за попередніми підрахунками, складають майже 350 мільярдів гривень. <https://kharkivoda.gov.ua/news/120694> від 25 квітня 2023.
2. Еколого–економічні засади раціонального землекористування в межах південно-степової зони України: колективна монографія / за заг. ред. д.е.н., доц. Яремко Ю.І. – Херсон: ПП «Резнік», 2018. – 180 с.
3. Писаренко, П. В., Самойлік, М. С., Диченко, О. Ю., Ноженко, Ю. М., & Рубан, Ю. В. (2020). Методичні засади впровадження еко-інновацій у контексті сталого розвитку сільських територій. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (4), 135-141. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.16>.
4. Веклич О.П. Економічний механізм екологічного регулювання в Україні / О.П. Веклич – К., 2003. – 88 с.



УДК 338.43:633.1:581.1.032.1

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

**Микола Лук'яник**  
к.е.н., завідувач сектору,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## **СТРУКТУРНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА ПІД ВПЛИВОМ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ ТА ЗМІН КЛІМАТУ**

Галузь рослинництва є однією з небагатьох в Україні, яка динамічно розвивається, істотно нарощуючи обсяги виробництва. Розвиток галузі обумовлений, насамперед, високою конкурентоздатністю продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках, яка забезпечується переходом на вирощування найбільш маржинальних культур за сучасними технологіями, високою ефективною родючістю ґрунтів, переважно сприятливими кліматичними і погодними умовами, розвинутою логістикою, наявністю висококваліфікованих спеціалістів та іншим [1-3].

Завдяки успішному переходу від планових до ринкових засад функціонування продукція рослинництва натеper становить основу агропромислового виробництва та відіграє важливу роль в структурі валової продукції України.

Продукція рослинництва займає найбільшу частку в українському експорті продукції АПК. В 2021 році на неї припадало 15,6 млрд \$ або ж 56% загального експорту продукції АПК [4].

Аналіз динаміки виробництва валової продукції сільського господарства впродовж 1990–2020 років показує, що з 1990 по 2000 рік воно зменшилось на 46,6%, в тому числі рослинництва на 37,4%, а тваринництва на 59,3%.

Такий різкий спад виробництва, насамперед, був обумовлений складними процесами переходу від планової економіки до ринкової. Починаючи з 2000 року валове виробництво сільськогосподарської продукції характеризувалось стійким зростанням і до 2020 року збільшилось з 362,3 до 612,1 млрд грн, що відбулося переважно завдяки нарощуванню виробництва рослинницької продукції з 246,3 до 473,4 млрд грн, або на 192,7%.

Стрімке нарощування обсягів продукції рослинництва відбулося, насамперед, завдяки переходу галузі на інноваційний шлях розвитку. Крім кращих вітчизняних наукових розробок, в Україні почали масово застосовуватись самі передові іноземні інновації у вигляді високоефективних технологій, добрив, засобів захисту рослин, сортів і гібридів сільськогосподарських культур, технічних засобів та іншого. У поєднанні з розбудовою сучасної логістичної інфраструктури та освоєнням керівниками і спеціалістами агроформувань принципів сучасних менеджменту та маркетингу це дозволило провести структурну перебудову галузі виходячи з вимог внутрішнього і зовнішнього ринків. Залежно від їх кон'юнктури, співвідношення між вартістю ресурсного забезпечення технологій вирощування окремих сільськогосподарських культур та виручкою від реалізації продукції, що у вирішальній мірі визначає величину прибутку, відбулися значні зміни у складі продукції рослинництва. На теперішній час основні її обсяги формуються за рахунок зерна пшениці озимої і кукурудзи та насіння соняшнику, сої і ріпаку.

Порівняння даних щодо збору цих культур у 1990 і 2020 роках показує, що виробництво зерна пшениці озимої за цей період зменшилось з 30348,0 до 24259,4 тис. т (рис. 1).

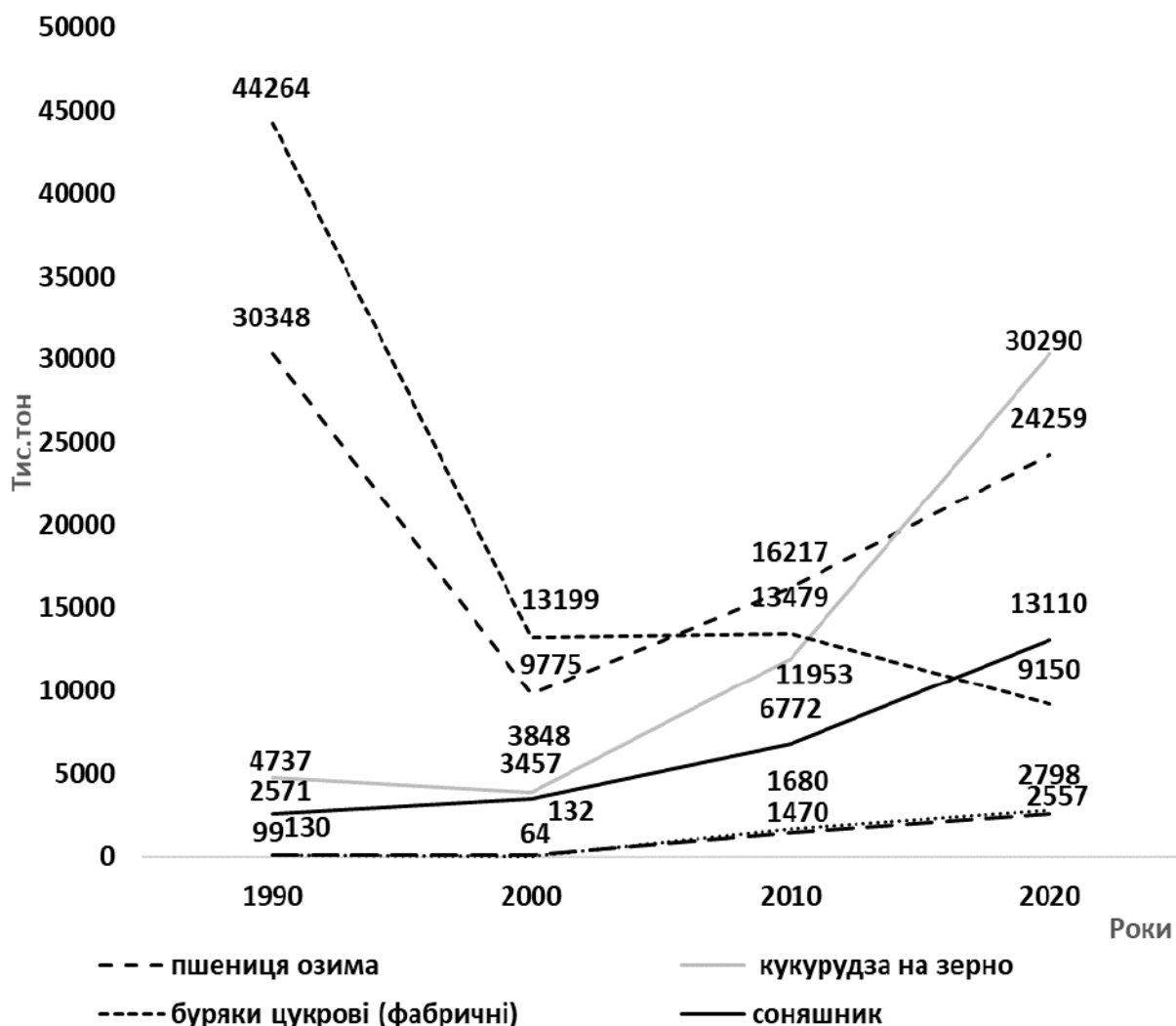


Рис. 1. Динаміка валового збору пшениці озимої, кукурудзи на зерно, цукрових буряків, соняшнику сої та ріпаку в Україні, тис. тон

Примітка: побудовано авторами на основі статистичних даних [6].

Хоч цієї кількості вистачає для задоволення внутрішньої потреби держави і продажу надлишку на експорт, тенденція до зменшення валового збору цієї культури вказує на зниження її конкурентоздатності порівняно з кукурудзою на зерно, соняшником, соєю і ріпаком, виробництво яких зросло. Якщо у 1990 році було зібрано 4736,8 тис. т зерна кукурудзи та у 2020 році 30290,3 тис. т, або у 6,4 раза більше. Збір насіння соняшнику за цей період зріс з 2570,8 до 13110,4 тис. т, або у 5,1 раза, сої – з 99,3 до 2797,7 тис. т, або у 28,2 раза, ріпаку – з 130,2 до 2557,2 тис. т, або у 19,6 раза.

Збільшенню валових зборів зерна кукурудзи, насіння соняшнику і сої сприяють процеси глобального потепління, внаслідок чого стало можливим їх вирощування в Північному, Центральному і Західному Лісостепу та в зоні Полісся. Зважаючи на кращу

вологозабезпеченість цих регіонів порівняно з іншими, тут створились умови для формування високої і стабільної врожайності цих культур.

Збільшення або зменшення обсягів виробництва окремих видів рослинницької продукції досягається двома чинниками: зміною посівних площ і величиною врожайності. Завдяки сприятливій кон'юктурі ринку впродовж 1990–2020 років спостерігалось постійне зростання площ, зайнятих технічними культурами за рахунок збільшення посівних площ соняшнику, сої і ріпаку відповідно з 1636 до 6457 тис. га, з 93 до 1351 тис. га і з 90 до 1127 тис. га.

Одночасно відбувалось зменшення площ посіву буряків цукрових з 1607 до 220 тис. га, а льону-довгунця з 172 до 2 тис. га, або відповідно у 7,3 і 86 раз.

Майже вся картопля і більша частина овочеваштанних культур вирощуються на присадибних ділянках, що затруднює отримання достовірних даних щодо їх посівних площ. З наведених узагальнених даних видно, що їх площа є досить стабільною в часі з тенденцією до зниження в останній період.

Через постійне зменшення поголів'я сільськогосподарських тварин зменшується потреба у кормах і, відповідно, скорочуються посівні площі, зайняті кормовими культурами.

**Висновки.** Перехід галузі рослинництва від планових до ринкових засад функціонування супроводжувався на першому етапі зниженням виробництва валової рослинницької продукції, після цього розпочалось стабільне зростання виробництва.

Під дією кон'юктурі ринку в процесі ринкових перетворень відбулися корінні зміни у структурі виробництва продукції рослинництва. Порівняно з 1990 роком у 2020 році валовий збір пшениці озимої зменшився на 20,1%, а зерна кукурудзи, насіння соняшнику, сої і ріпаку зріс відповідно у 6,4; 5,1; 28,2 і 19,6 раз.

Ринкові перетворення обумовили глибоку трансформацію структури посівних площ впродовж 1990–2020 років за рахунок істотного зменшення площ посіву насамперед кормових і зернобобових культур, буряків цукрових та інших малопробиткових культур, посівні площі під кукурудзою на зерно, соняшником, соєю та ріпаком збільшились відповідно у 4,4; 3,9; 14,5 і 12,6 раз, сумарно досягнувши 51% у загальній посівній площі України.

### Література

1. Гадзало Я. М., Лузан Ю. Я. Розвиток аграрного сектору економіки України в умовах євроінтеграції. *Економіка АПК*. 2021. № 8. С. 6-10. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202108006>
2. Саблук П. Т., Лузан Ю. Я. Аграрна політика та чинники її реалізації. *Економіка АПК*. 2019. № 10. С. 6–17.
3. Гадзало Я. М., Саблук П. Т., Лупенко Ю. О., Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Аграрна реформа в Україні, її наукове забезпечення, результативність. *Економіка АПК*. 2021. № 7. С. 6–15. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202107006>
4. У 2021 році Україна збільшила експорт агропродукції на 20%. URL: <https://www.ucab.ua/ua/pres-sluzhba/novosti/u-2021-rotsi-ukraina-zbilshila-eksport-agroproduksii-na-25>
5. Сільське господарство України за 2021 рр.: статистичний збірник. О.М. Прокопенко, Ред. Київ: Державна служба статистики України, 2022. 222 с.
6. Рослинництво України за 2021 рр.: статистичний збірник. О. М. Прокопенко, Ред. Київ: Державна служба статистики України, 2022. 183 с.

УДК 338.434

**Микола Лук'яник**

к.е.н., завідувач сектору,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,  
с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

В Україні протягом останніх двох десятиліть відслідковується чітка тенденція до зростання виробництва органічної 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.

Повномасштабна війна росії проти України у 2022 році завдала колосальних збитків органічному сектору, проте не завдала втримати лідерську позицію при експорті органічної продукції. Так, незважаючи на тимчасову окупацію третини органічних сільськогосподарських земель, бойові дії та проблеми з логістикою, за 8 місяців 2022 року Україна експортувала на 24% більше органічних продуктів харчування порівняно з аналогічним періодом 2021 року [1].

В 2022 р. на ефективність інвестування органічного виробництва суттєвий вплив здійснює значне зростання вартості енергоресурсів. Ситуація з енергоресурсами та добривами свідчить, що проекти органічного виробництва є альтернативою традиційним інтенсивним технологіям в рослинництві. Це підтверджується практичним досвідом агрокомпаній та науковими дослідженнями.

В 2013 р. в Інституті сільського господарства Західного Полісся проводились дослідження з вивчення економічної ефективності технологій вирощування вівса та гречки для виробництва органічної продукції. Вивчалось використання біопрепаратів Мікрогумін, Діазобактерин, Гумісол, Планриз у поєднанні з органічним удобренням. Економічні результати досліджень у порівнянні з традиційною інтенсивною технологією наведені в табл. 1.

Таблиця 1

### Економічна ефективність виробництва вівса та гречки за традиційною та органічною технологіями на площі 1 га

Показники	Овес		Гречка		Відхилення	
	традиційна	органічна	традиційна	органічна	овес	гречка
Урожайність, ц/га	45,0	34,4	15	14	-10,6	-1
Загальна вартість продукції, грн	6300	4816	4800	4480	-1484	-320
Загальні витрати, грн	5486	3140	4291	2895	-2346	-1396
Ціна реалізації 1 т зерна, грн	1400	1400	3200	3200	-	-
Прибуток, грн	814	1676	509	1585	862	1076
Рівень рентабельності, %	14,8	53,4	11,9	54,7	38,6	42,8

Як свідчать дані табл. 1 традиційна технологія забезпечила на 23% вищу врожайність вівса та на 7% гречки. В той же час за рахунок менших затрат, навіть за умови однакової ціни реалізації продукції прибутковість технологій органічного рослинництва вища. Зокрема рентабельність по органічній технології вирощування вівса в 3,6 а гречки в 4,6рази вища за традиційні технології.

Схожу закономірність підтверджують практичні результати, що отримані в господарстві «Кусто Агро Груп» в 2019 р [2]. (табл.2).

Таблиця 2

**Економічна ефективність виробництва озимого жита**

Показники	Традиційна технологія	Органічна технологія	Відхилення
Площа, га	177,62	278,00	100,38
Урожайність, ц/га	45,00	27,00	-18
Валовий збір, ц	7992,90	7506,00	-486,9
Загальна вартість 1 т зерна, грн	3011,92	2741,28	-270,64
Загальні витрати на 1 га, грн	13553,82	7401,48	-6152,34
Ціна реалізації 1 т, грн без ПДВ	3214,17	3921,28	707,11
Прибуток на 1 т, грн	202,25	1180,00	977,75
Прибуток з 1 га, грн	910,13	3186,00	2275,87
Рівень рентабельності, %	6,72	43,05	36,33

Недоліком органічної технології є менша врожайність культури в 1,5 рази. Це, безумовно, впливає на зниження валового збору.

Озиме жито з використанням різних мінеральних добрив і пестицидів є культурою з високою собівартістю виробництва порівняно з низькою ціною реалізації. Цим пояснюється низька рентабельність культур, вирощених за традиційною технологією, на рівні 6,72%.

Натомість органічне озиме жито з використанням фітобіопрепаратів має багато переваг, а саме: нижча загальна собівартість 1 тонни зерна на 300-400 грн., вища ціна реалізації на 400-700 грн./т, більший прибуток у 6-7 разів. рентабельність врожаю. Чітке дотримання технології органічного виробництва та використання необхідної агротехніки дозволяє отримувати високі прибутки. Вища ціна на органічну продукцію компенсує витрати на недоотримані валові збори через низьку врожайність, а валовий прибуток більший за рахунок менших витрат на придбання допоміжної продукції. Тобто, невикористання хімічних пестицидів та добрив дозволяє виробникам органічної сільськогосподарської продукції мати нижчі загальні витрати, що призводить до підвищення прибутковості .

Враховуючи існуючу екологічну ситуацію, органічне виробництво є хорошою альтернативою традиційного інтенсивного виснажування ґрунтів. За розрахунками дослідників, «розвиток органічного виробництва в Україні може здійснюватися не менше, ніж на 19 % загальної площі сільськогосподарських угідь, придатних для впровадження органічного землеробства» [3, с. 21].

Таким чином, органічне виробництво, не дивлячись на війну, залишається важливою альтернативою традиційному аграрному виробництву та підтверджує свою ефективність.

**Література**

1. Аналіз українського органічного сектору [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)

2. Чередніченко , О. О. (2021). Ефективність виробництва органічної продукції рослинництва. Економічні горизонти, (1(16), 22–29. [https://doi.org/10.31499/2616-5236.1\(16\).2021.252416](https://doi.org/10.31499/2616-5236.1(16).2021.252416)
3. Гуменюк Г. В. Міжнародні стандарти Комісії Кодекс Аліментаріус та ФАО/ВООЗ щодо органічного виробництва харчової продукції. 2012. №2. С. 19–23.

УДК 658.5

**Володимир Першута**

к.с.-г.н., с.н.с., директор,

**Юрій Фурманець**

к.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії,

**Галина Шевчук**

старший науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН,

с. Шубків

E-mail: rivne\_apv@ukr.net

## **НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ НААН ПІД ЧАС ВОЄНОГО СТАНУ**

Основна задача інноваційної діяльності наукових установ полягає у зміцненні співпраці з агровиробниками та пов'язана з комерціалізацією наукових досліджень, забезпечення швидкого і ефективного впровадження їх результатів у практику. Впровадження інновацій дає можливість продавати результати своєї діяльності, сприяє подальшому розвитку, модернізації матеріально-технічної бази та підвищення рівня наукових досліджень.

Співробітники ІСГ Західного Полісся НААН упродовж 2022 року виконували 12 програм наукових досліджень, з них 2 фундаментальні та 10 прикладних.

З метою підвищення кваліфікації співробітників, аспірантів та рекламуванню наукових досягнень, інститутом проведено Всеукраїнську науково-практичну інтернет-конференцію: «Шляхи інноваційного розвитку агровиробництва в Україні» та сумісно з Національним університетом водного господарства і природокористування Міжнародну науково-практичну інтернет-конференцію: «Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування, 2 Дні поля, 4 круглих столи, взято участь у 8 міжнародних та 5 всеукраїнських конференціях, 21 семінарі, видано 8 інформаційних листків, надруковано 19 статей, прочитано 84 лекцій, проведено навчання 271 фахівцю АПК.

Наукові співробітники інституту спільно з департаментом АПР Рівненської ОДА впродовж року організували відеоконференції, семінари-наради, вебінари, науково-практичні та навчальні семінари з актуальних проблем сільськогосподарського виробництва та ефективного ведення сільського господарства.

Систематично, кожної декади місяця, протягом вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, за даними моніторингу стану посівів та метеорологічних показників готувались та розповсюджувались інформації про стан посівів сільськогосподарських культур та рекомендації з догляду за ними. Співробітниками інституту надавалися кваліфіковані консультації сільськогосподарським товаровиробникам та населенню з питань застосування сучасних технологій в рослинництві та тваринництві, економічних основ управління виробництвом.



З метою підвищення ефективності виробничої діяльності сільськогосподарських товаровиробників Рівненської області, а також окремих господарств інших областей України, в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН розроблена низка інноваційних бізнес-проектів, впровадження яких у виробництво спрямоване на ефективне освоєння завершених наукових розробок суб'єктами аграрного ринку.

У 2022 році Інститутом сільського господарства Західного Полісся проводились випробування 7 власних закінчених наукових розробок в галузі рослинництва та землеробства. За результатами проведеної апробації були визначені конкурентоспроможні розробки для експериментального впровадження. Також були впроваджені 7 завершених наукових розробок в 4 агроформуваннях, укладено 6 договорів на суму 1575,0 тис. грн.

За період з травня по серпень агровиробники мали змогу відвідати демонстраційні полігони: випробування сортів та гібридів сільськогосподарських культур озимих зернових – (41), озимого ріпаку – (17), кукурудзи – (3), малопоширених кормових та біоенергетичних культур (23), ефективність систем обробітку ґрунту за вирощування сільськогосподарських культур, ефективність вапнування кислих ґрунтів.

З метою наукової співпраці з фірмою ТОВ «Самміт-Агро Юкрейн» проводили дослідження по вивчення оцінки біологічної ефективності гербіцидів на кукурудзі у сумішах із біостимулянтами. З ТОВ «Долина-Центр» вивчали ефективність препаратів за вирощування кукурудзи на зерно. Проводили науково-дослідну роботу по випробуванню сортів пшениці озимої з ТЗОВ «НПЦ Україна». Вивчали ефективність Гумату калію на посівах сої з ТОВ «Органік-груп-Україна».

Інститут сільського господарства Західного Полісся співпрацював в 2022 році з Національним університетом водного господарства і природокористування, Рівненським державним гуманітарним університетом, Національним університетом біоресурсів та природокористування України (м. Київ), Волинським національним університетом імені Лесі Українки та Мирогощанським аграрним коледжем.

В інституті функціонує створений у 2022 році філіал кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства Національного університету водного господарства і природокористування. На базі інституту студенти проходять переддипломні практики, виконують дипломні та магістерські роботи. Керівниками переддипломних та виробничих практик згідно наказу призначаються провідні науковці інституту.

В 2022 році на основі результатів досліджень інституту студентами було підготовлено та захищено 4 магістерських та 12 курсових робіт.

Науковці Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН у важких умовах воєнного стану продовжують виконувати наукові дослідження та підтримують співпрацю з агровиробниками та науковими установами.



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**АГРАРНА НАУКА  
ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**

Збірник наукових праць

Випуск 7

Матеріали Всеукраїнської  
науково-практичної інтернет-конференції

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

20 червня 2023 р.

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

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