

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ДЕМОГРАФІЇ ТА ПРОБЛЕМ ЯКОСТІ ЖИТТЯ
НАН УКРАЇНИ**

**ІННОВАЦІЙНІ ЗАСАДИ
УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ В КОНТЕКСТІ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ
ДЕРЖАВИ**

**Матеріали тез
Міжнародної наукової конференції
24 жовтня 2024 р.**

Чабани - 2024

**NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
NATIONAL SCIENTIFIC CENTER «INSTITUTE OF
AGRICULTURE OF THE NATIONAL ACADEMY OF
AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE»**

**NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE FOR DEMOGRAPHY AND LIFE QUALITY
PROBLEMS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF
UKRAINE**

**INNOVATIVE PRINCIPLES
OF AGRICULTURAL
LAND MANAGEMENT
IN THE CONTEXT OF ENSURING
STATE FOOD
SECURITY**

**Materials
International scientific conference
october 24, 2024**

Chabany – 2024

УДК 001+37+631.15]:338.439.65: 631.147 (063)

I 96

*Матеріали тез рекомендовані та затверджені до друку
рішенням Вченої ради ННЦ «ІЗ НААН»,
протокол № 16 від 13 листопада 2024 р.*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор: КАМІНСЬКИЙ В.Ф. *д.с.-г.н., проф.,
акад. НААН*

Заступник головного редактора: ТКАЧЕНКО М.А. *д.с.-
г.н., чл.-кор. НААН*

Адамович О.М., *д. с.-г. н.,* **Бойко П.І.,** *д. с.-г. н., проф.,*
Голодна А.В., *д. с.-г. н.,* **Левченко О.С.,** *д.ф.,* **Коломієць Л.П.,**
канд. с.-г.н., **Кургак В.Г.,** *д. с.-г. н., проф., чл.-кор. НААН,*
Малиновська І.М., *д. с.-г. н., чл.-кор. НААН,* **Сарунайте Л.,** *д. с.-г. н.,*
Слюсар І.Т., *д.с.-г.н., проф., чл.-кор. НААН,* **Штакал М.І.,** *д. с.-г. н.*

I 96 **Інноваційні засади управління землями сільськогосподарського призначення в контексті забезпечення продовольчої безпеки держави: матеріали Міжнародної наукової конференції 24 жовтня 2024 р. Київ, ННЦ «ІАЕ», 2024.– 198 с.**

ISBN 978-966-669-622-2

Представлено результати наукових досліджень зі сталого розвитку інноваційних систем землеробства та землекористування для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного виробництва. Розкриті важливі питання екологічної безпеки земель сільськогосподарського призначення, порушених у результаті воєнних дій. Проаналізовано інноваційне забезпечення розвитку сільських територій з урахуванням глобальних трендів та національних викликів.

Розраховано на керівників і спеціалістів сільського господарства, наукових співробітників аграрного профілю, викладачів і студентів вищих навчальних закладів.

УДК 001+37+631.15]:338.439.65: 631.147 (063)

ISBN 978-966-669-622-2

© ННЦ «ІЗ НААН», 2024

ЗМІСТ

*Г.В. Давидюк, Л.І. Шкарівська, І.І. Клименко,
Н.І. Довбаш, М.А. Кушук, В.В. Гірник*

**ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА
НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕМНО-СІРОГО
ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ 11**

Л. М. Гирля

**ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ
ДІЙ В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ 15**

О.О. Бендасюк, Л.І. Сахарнацька

**ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ
ТЕРИТОРІЙ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД:
СТРАТЕГІЧНА МЕТА, ПРИНЦИПИ,
МЕХАНІЗМИ ДОСЯГНЕННЯ 19**

В. Г. Кургак, І.І. Неймет

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ
ОРГАНІЧНОГО ЛУКІВНИЦТВА 22**

В.М. Булгаков

**ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ
ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПІДСТАВІ РОЗРОБКИ
І ВИКОРИСТАННІ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ 26**

В. І. Чабан, О. Ю. Подобед, Л. М. Десятник

**ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО
НА ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ..... 30**

N. Didenko

**INSIGHTS FROM GLOBAL CONFLICT ZONES:
THE MAIN PROBLEMS FOR SOIL IN UKRAINE..... 34**

<i>С.С. Панасюк, Я.В. Гавриш, В.Д. Міняйло</i> ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ЛУЧНИХ УГІДЬ СІНОКОСНО-ПАСОВИЩНОГО ВИКОРИСТАННЯ НА ЗЕМЛЯХ ПОНІВЕЧЕНИХ ВІЙНОЮ.....	37
<i>Yu.V. Kernasiuk</i> CONCENTRATION OF LAND RESOURCES AND SPECIALIZATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE KIROVOGRAD REGION	41
<i>М.А. Хвесик, А.М. Сундук, І.С. Денисенко</i> ВПЛИВ ІММІГРАЦІЇ НА СТАН ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ.....	45
<i>Є.С. Ковальчук, І.О. Діхтяр, Н.Б. Линчак</i> АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	49
<i>С. М. Крамарьов, Л.П. Бандура, О.С. Крамарьов</i> АГРОФІЗИЧНА ДЕГРАДАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	52
<i>В.А. Краснопірка, О.Ю. Акулов</i> ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ І ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ НА РОЗВИТОК НАДЗЕМНОГО СКЛЕРОТИНІОЗУ В ПОСІВАХ СОЇ.....	56
<i>О.І. Лень, О.О. Дикань, Т.М. Ткаченко</i> ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	59

В.В. Малишко, О.Ю. Акулов

**ВПЛИВ ФУНГІЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ
НАСІННЯ НА РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ..... 63**

В.М. Несин, О. В. Хареба, О. В. Позняк

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ЩАВЛЮ КИСЛОГО
НА НАСІННЄВІ ЦІЛІ..... 66**

О.Г. Опанасенко

**БОБОВО-ЗЛАКОВІ СМУГОВІ АГРОФІТОЦЕНОЗИ
В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЛУКІВНИЦТВА
НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ
ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ..... 70**

Н.В. Палапа, О.В. Устименко

**ІННОВАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ
СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ – НЕВІД’ЄМНА СКЛАДОВА
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ 74**

І.В. Пліско

**ВПЛИВ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ТА ВОЄННИХ ДІЙ НА
СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО
ПОКРИВУ УКРАЇНИ 78**

О.В. Позняк, С.І. Кондратенко

**СЕЛЕКЦІЙНИЙ АСПЕКТ РОЗШИРЕННЯ
СОРИМЕНТУ МАЛОПОШИРЕНИХ ВИДІВ
РОСЛИН ОВОЧЕВОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ,
ПРИДАТНИХ ДО ОРГАНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОЩУВАННЯ 82**

О.В. Позняк

**АКТУАЛЬНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ
ОВОЧІВНИЦТВА В УКРАЇНІ..... 86**

С.М. Шакалій, Б.О. Пищенко, К.К. Дружко, В.Ю. Якуба

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
НА СТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ ГОРОХУ 90**

С.М. Шакалій, Р.П. Пучка

**ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНИЙ
ПОТЕНЦІАЛ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ 93**

T. Peters

PERENNIAL GRAINS TO TRANSFORM FOOD SYSTEMS... 96

Н. А. Третьак, Г. М. Бирків

**ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ, ПОРУШЕНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ
ВОЄННИХ ДІЙ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ... 100**

О.І. Циліорик, В.О. Тищенко

**РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП
СТИГЛОСТІ НА ГУСТОТУ СТОЯННЯ РОСЛИН
ТА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В
УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ 103**

В.В. Волкогон

**РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У ФОРМУВАННІ
РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ 107**

В.М. Волошин, Н.Г. Копитець

**ОЦІНКА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА
Й НАСІННЯ ОЗИМИХ ЖИТА І ТРИТИКАЛЕ ЗА
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ, СТИМУЛЯТОРІВ
ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ 111**

О.М. Гамзіна

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ
ЗБИТКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
ТЕРИТОРІЙ ЧЕРЕЗ ВОЄННІ ДІЇ 114**

О.Б. Кобець

**РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН КУКУРУДЗИ
ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ 117**

В.М. Колмакова

**АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ
ЗБИТКІВ ДЛЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ
У ПРОЦЕСІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ 121**

Л.М. Красюк, І.М. Белова, М.М. Жук, І.І. Сенік

**АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОЗИМИХ
ПРОМІЖНИХ ПОСІВІВ ГІБРИДНОГО ЖИТА
У СЕКВЕСТРАЦІЇ ВУГЛЕЦЮ 125**

О.О. Мицик, С.М. Шевченко, Г.Д. Мицик

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ
ЗБЕРЕЖЕННЯ І КОНТРОЛЮВАННЯ ЯКОСТІ
АГРОЛАНДШАФІВ..... 128**

А.А. Жаппарова, С.С. Мауленова, С.М. Крамарьов

**СУЧАСНИЙ СТАН САДІВНИЦТВА ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ВИРОЩУВАННЯ ПРОМИСЛОВОЇ КУЛЬТУРИ
ЯБЛУНІ В КАЗАХСТАНІ..... 131**

Н.Є. Борис, Г.П. Сидорук, Р.Р. Сапужак

**ХВОРОБИ КОЛОСА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА
СПРИЧИНЕНЕ НИМИ ПОГІРШЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА 136**

<i>С.М. Крамарьов, Ю.В. Амброзяк, О.І. Гуленко</i> ОРГАНІЧНА СОЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ І ПІДТРИМКА УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИКА	139
<i>А.В. Голодна, І.В. Гордієнко</i> ГЕНЕРАТИВНИЙ РОЗВИТОК РОСЛИН ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	143
<i>О.Г. Любчич, Р.Є. Грищенко, А.В. Голодна, М.В. Гордієнко</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАСВОЄННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИНАМИ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ.....	147
<i>І.Т. Слюсар, В.О. Сербенюк, О.А. Тарасенко</i> МІНЕРАЛЬНЕ ДОБРЕННЯ У СІВОЗМІНІ НА ДРЕНОВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ	151
<i>В.І. Борисенко, В.М. Вірьовка</i> РОЗСАДНИЦТВО ВЕРБИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ	157
<i>Л.Г. Зюзько, І.М. Дідур</i> ВПЛИВ ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ НА ПРОХОДЖЕННЯ ФАЗ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ.....	160
<i>О.В. Панцирев</i> ВИСОТА РОСЛИН СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ	164
<i>О.А. Улицький, О.М. Сухіна</i> ВАРТІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗБИТКІВ ЗЕМЕЛЬНИМ РЕСУРСАМ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ	167

О.М. Троханяк

**ДО ПИТАННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ҐРУНТІВ
ПОРУШЕНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ 171**

С.М. Шевченко, О.О. Гаврюшенко,

К.А. Деревенець-Шевченко, О.М. Шевченко

**МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЕВОЛЮЦІЙНИМИ
ПРОЦЕСАМИ В РОЗВИТКУ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ
ТА ЗОНАЛЬНИХ ЕКОТОПІВ 174**

М.І. Штакал, В.М. Штакал, А.О. Лобурець

**ПЕРСПЕКТИВИ ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА В УКРАЇНІ 177**

О. М. Троханяк, Н. В. Сергєєва, О. О. Банний

**ОБҐРУНТУВАННЯ УМОВ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ
ЗЕМЕЛЬ ПОРУШЕНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ 181**

О.М. Троханяк, Л.П. Коломієць, І.П. Шевченко

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ
НА ҐРУНТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ 184**

В. М. Юла, С.П. Шляхтурова, Д.С. Шляхтуров

**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ УДОСКОНАЛЕНОЇ
ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
НА РІСТ, РОЗВИТОК І ФОРМУВАННЯ
УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ (ОЗИМОЇ) 188**

В. П. Ткач, О. В. Кобець

**ЛІСОВІ МЕЛІОРАЦІЇ В СИСТЕМІ ЗЕМЕЛЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 192**

Г.В. Давидюк, зав. відділу, к.с.-г.н., с.н.с.
Л.І. Шкарівська, пров. наук. спів., к.с.-г.н., с.н.с.
І.І. Клименко, ст. наук. спів., к.с.-г.н.
Н.І. Довбаши, ст. наук. спів., к.с.-г.н.
М.А. Кущук, науковий співробітник
В.В. Гірник, науковий співробітник
ННЦ «ІЗ НААН»

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ

У сучасних умовах важливим є забезпечення продовольчої безпеки держави, що значною мірою обумовлено родючістю ґрунту та залежить від багатьох чинників, зокрема, і систем землеробства. Система землеробства є комплексом взаємопов'язаних між собою агротехнічних, меліоративних та організаційно-економічних заходів, спрямованих на ефективне використання землі для вирощування сільськогосподарських культур, збереження, відтворення і підвищення родючості ґрунту [1]. Головною проблемою ґрунтових ресурсів України, що становить загрозу національній безпеці, є деградація ґрунтів, яка проявляється втратами гумусу з інтенсивністю 0,42–0,51 т/га на рік та елементів живлення, особливо фосфору та калію, підкисленням ґрунтів, забрудненням шкідливими речовинами тощо [2].

Застосування різних систем землеробства в Україні може мати вплив на зміну показників родючості ґрунту. Так, інтенсивні системи можуть значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур, проте призвести до негативних наслідків щодо довкілля. Екстенсивні системи землеробства, які забезпечують урожайність культур за рахунок природної родючості ґрунтів без компенсації витрат, можуть спричинити втрату їх родючості. На сьогодні, важливе значення мають біологізовані та органічні системи землеробства. Дослідженнями С. П. Танчика і С. М. Сальнікова встановлено, що застосування екологічної й біологічної систем землеробства, за

яких передбачено використання органічних добрив і побічної продукції, позитивно впливає на реакцію ґрунтового розчину, що сприяє підвищенню показників родючості ґрунту [3].

Раціональне використання ґрунтових ресурсів є основою сталого та ефективного сільськогосподарського виробництва. У структурі ґрунтового покриву України під ріллею знаходиться 32473,4 тис. га, з них 1867,7 тис. га темно-сірі опідзолені ґрунти. Важливим є недопущення їхньої деградації шляхом упровадження адаптованих до ґрунтово-екологічних умов технологій землеробства [4]. Тому, дослідження впливу різних систем землеробства на фізико-хімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту є актуальним.

Дослідження проводили впродовж 2021–2024 рр. у Правобережному Лісостепу методом полігонного моніторингу у стаціонарному досліді відділу технологій зернових колосових культур розміщеному у межах землекористування ННЦ «ІЗ НААН» (Фастівський р-н, Київська обл.) на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Порівнювали варіанти, які моделювали різні системи землеробства: екстенсивну, що передбачала лише періодичне внесення меліорантів та заорювання побічної продукції попередника, органічну – з внесенням меліорантів та органічних добрив (у дозі 5 т/га соломи щороку), біологізовану) – зі внесенням органічних добрив (побічної продукції у перерахунку на 5 т/га соломи) і застосуванням N_{30} для посилення мінералізаційних процесів, а також інтенсивну систему землеробства, зі внесенням мінеральних добрив на 1 га сівозмінної площі у кількості $N_{105,0}P_{86,3}K_{101,3}$. На ділянках із різними системами землеробства вирощували сільськогосподарські культури відповідно схеми сівозміни за традиційними для Лісостепу технологіями. Відбір проб здійснювали на глибину орного 0–20 см шару ґрунту. Їх агрохімічний аналіз проводили згідно з методиками, затверджених в Україні. Статистичну обробку даних виконували з використанням стандартних комп'ютерних програм Microsoft Office Excel 2010.

Оцінку змін фізико-хімічних показників ґрунту проводили порівнюючи системи землеробства з варіантом екстенсивного землеробства.

Вирощування сільськогосподарських культур за екстенсивної системи землеробства, за понад 35 років і періодичного проведення вапнування, не призвело до істотних змін величини обмінної кислотності. У середньому за 2021–2024 рр. цей показник був на рівні 5,3

одиниць рН (рис. 1). Гідролітична кислотність ґрунту водночас становила 1,86 м-екв/100 г ґрунту.

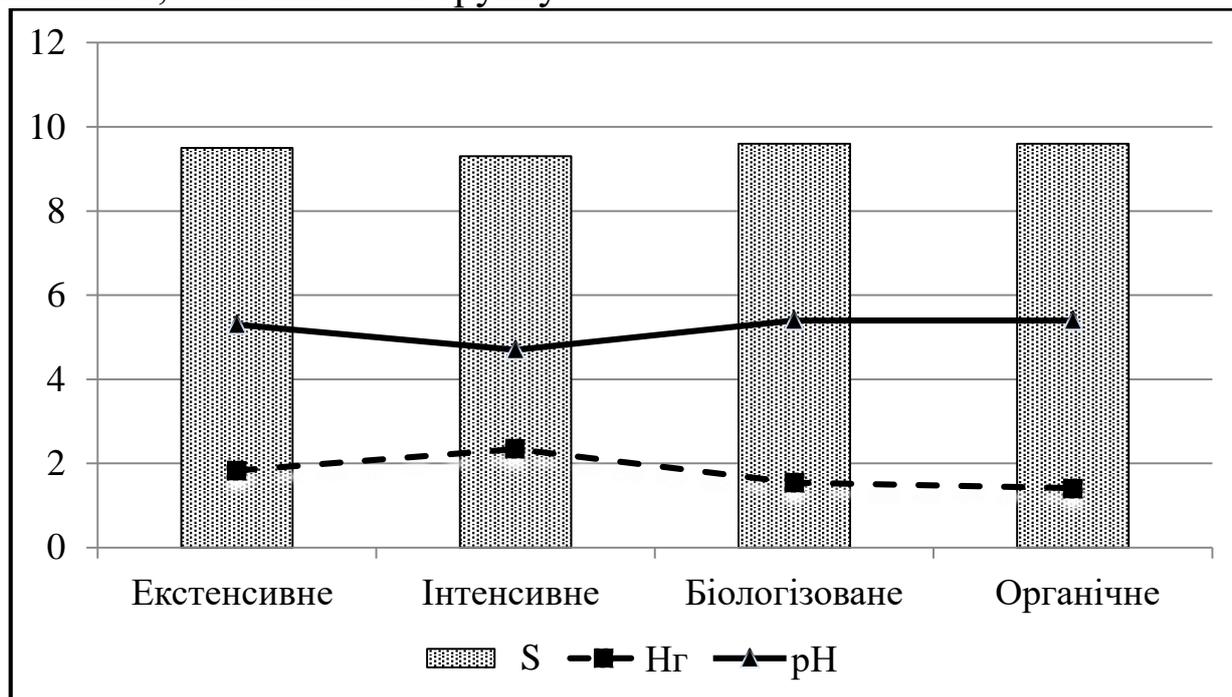


Рис. 1. Вплив різних систем землеробства на показники кислотності ґрунту

*Примітка. S – сума вбирних основ, м-екв/100 г, Нг – гідролітична кислотність, м-екв/100 г ґрунту, рН – сольовий.

Запровадження інтенсивної системи землеробства призводило до зниження потенційної кислотності до 4,7 одиниць рН, гідролітична кислотність підвищилась, у середньому за 2021–2024 рр., майже у 1,3 раза. За біологізованої і органічної систем землеробства рівень рН_{сол.} був у межах 5,2–5,5 і в середньому становив 5,4, а показники гідролітичної кислотності були нижчими відповідно у 1,2 та 1,3 раза порівняно до екстенсивної системи землеробства. Ступінь насичення основами найвищим був за органічної і біологізованої систем землеробства і відповідно сягав 87,4 та 86,4 %, проти 84,0 % за екстенсивної та 80,0 % за інтенсивної систем землеробства (рис. 2).

Уміст органічної речовини у перерахунку на гумус, у середньому за 2021–2024 рр. на всіх варіантах, не перевищував низького рівня забезпеченості і був у межах 1,47–1,87 %. Слід зауважити, що запровадження інтенсивної, біологізованої і органічної систем землеробства вказує на тенденцію можливості нагромадження органічної речовини у ґрунті. Відмічено збільшення умісту гумусу, у середньому за 4 роки на відносних 5,3–17,8 %.

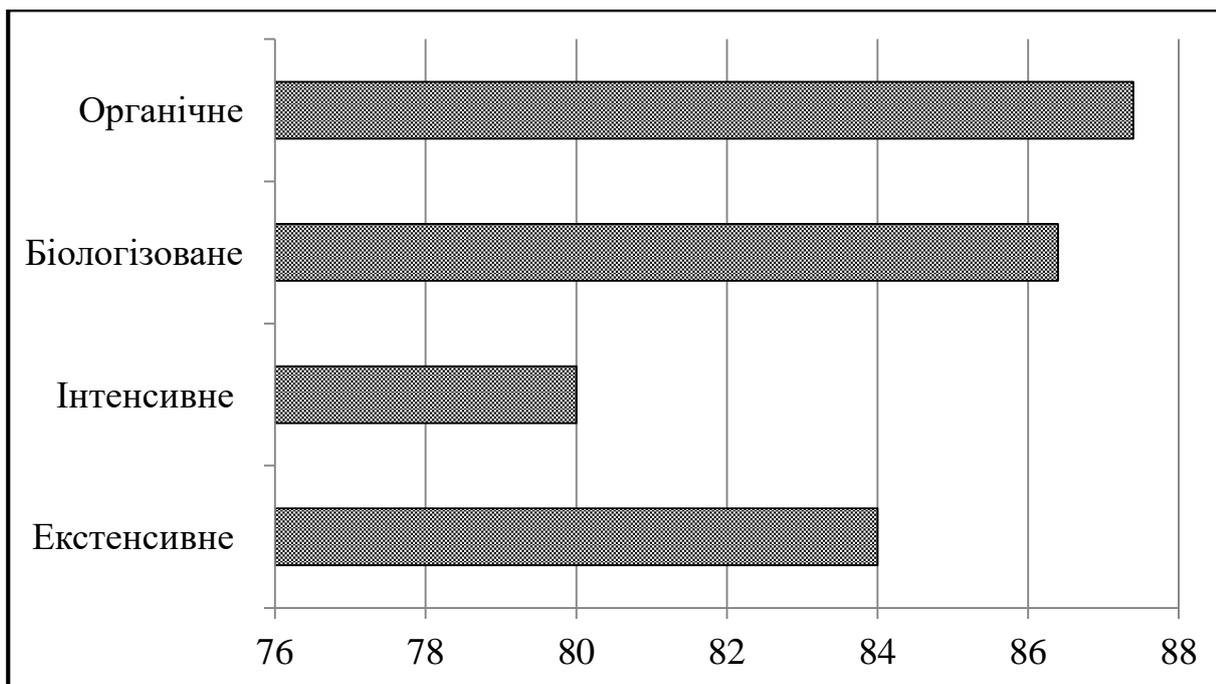


Рис. 2. Вплив систем землеробства на ступінь насичення основами, середнє за 2021–2024 рр., %

Отже, запровадження інтенсивної системи землеробства, незважаючи на періодичне вапнування, призводило до збільшення кислотності ґрунту порівняно з екстенсивним землеробством. За біологізованої й органічної систем землеробства кислотність ґрунту зменшувалась. Уміст гумусу мав тенденцію до нагромадження порівняно з екстенсивним землеробством.

Список літератури

1. Бойко П.І., Мартинюк І.В., Цимбал Я.С. Становлення сівозмінних принципів у системах землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 3 (816). С. 5–13.
2. Балюк С.А., Кучер А.В., Максименко Н.В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. *Український географічний журнал*. 2021. № 2(114). С. 3–11. DOI: 10.15407/ugz2021.02.003.
3. Танчик С.П., Сальніков С.М. Вплив систем землеробства на динаміку показників родючості ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 3. С. 46–49.
4. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / за ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва, О.Г. Тараріко та ін. Київ, 2010. 113 с.

ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Рослинний та ґрунтовий покрив у природі утворюють єдину систему. Ґрунти є основним джерелом виробництва сільськогосподарської продукції і безпосередньо впливають на якість та врожайність сільськогосподарських культур. Валове виробництво основних стратегічних сільськогосподарських культур в Україні у 2023 р. становило 76,7 млн т з 10,24 млн га посівних площ. Українська аграрна продукція годує понад 400 млн людей по всьому світу. Екологічний стан земель в Україні є критичним через ведення військової агресії Росії на території України [4]. Російські загарбники знищують українські землі, зокрема й унікальні чорноземи, чим не тільки здійснюють злочин проти довкілля, а й створюють проблему світового масштабу. Зростають ризики настання продовольчої й екологічної кризи та неможливості гарантування продовольчої безпеки для людства у майбутньому.

Військові дії призводять до фізичної, хімічної, механічної та біологічної деградації ґрунтів.

Фізичне руйнування проявляється у пошкодженні структури ґрунтового покриву внаслідок замінування, засмічення боєприпасами, залишками спаленої техніки, утворення вирв через детонування снарядів, бомб, ракет. Військова техніка спричинює вібрації, а вибухи чи пожежі, крім прямих руйнувань, порушують температурний режим, що негативно впливає на вологозабезпеченість рослин.

Хімічна інтоксикація представляє собою забруднення ґрунтів важкими металами, алюмінієм, сірководнем унаслідок розривів снарядів, залишками ракетного палива; поліциклічними ароматичними

вуглеводнями за згоряння паливно-мастильних матеріалів; поліхлордифенілами за влучання в енергетичні об'єкти.

Механічне руйнування є зміна структури ґрунтового покриву, відбувається, коли родючий шар руйнується або змішується з іншими шарами через риття окопів, траншей. Після таких змін ґрунт втрачає свої родючі властивості, гірше утримує вологу та стає менш придатним для вирощування сільськогосподарських культур. До механічного руйнування належить також рух військової техніки, ґрунт ущільнюється і стає більш посушливим.

Біологічна деградація пов'язана із загибеллю всього живого в ґрунті, насамперед мікробіоти, що відповідає за здоров'я та родючість ґрунту. Мікробіота гине від переущільнення ґрунту, теплових ударів, руйнування горизонтів ґрунту, вибухонебезпечних токсичних речовин. За результатами досліджень родючого шару ґрунту найчутливішими до токсичних речовин є агрономічно корисні мікроорганізми, від яких залежить утворення родючого шару ґрунту [1]. У здоровому ґрунті мають бути мільярди мікроорганізмів, проте інтенсивне застосування пестицидів їх чисельність зменшилася втричі. Наразі через військові руйнування у зразках залишилися лише десятки тисяч мікроорганізмів.

Основні наслідки бойових дій на екологію включають забруднення ґрунтів важкими металами, радіоактивними речовинами, хімічними засобами бойового застосування. У зоні пірогенного впливу у поверхневому шарі ґрунту зафіксовано понаднормові концентрації бензопірену (у 3 рази), високі концентрації свинцю (2,5 ГДК), сірки (6 ГДК), титану, міді, хрому, стронцію, цинку (1,2 ГДК). Усі ці речовини відомі своїми канцерогенними властивостями та стійкістю, тобто вони довго зберігаються у воді та ґрунті і активно поширюються у цих середовищах. Радіоактивні речовини здатні накопичуватися в рослинах, та ґрунті, що може призвести до радіаційного забруднення. Отруйні речовини та хімічні засоби бойового застосування, що використовуються під час воєнних конфліктів, можуть негативно впливати на ґрунти через знищення мікроорганізмів, необхідних для здорового розвитку ґрунту.

Беручи до уваги всю серйозність та небезпеку ситуації, що склалася, в Україні, науковці вже працюють над пошуком шляхів вирішення проблеми забруднення ґрунтів внаслідок війни. Фахівці за-

йняті розробкою інструментарію та механізмів, впровадження яких дозволить мінімізувати наслідки воєнних дій у подальші роки.

Для забезпечення ефективного відновлення земель, які деградовані й порушені війною, насамперед необхідно провести моніторинг ґрунтів на державному й регіональному рівнях по всій країні та на всіх категоріях земель [2]. Збереження деградованих земель передбачає вирішення як екологічних, так і економічних аспектів.

Аналіз світового досвіду показав, що різні країни, які постраждали від воєнних конфліктів, використовували комплексні підходи до відновлення земель. Встановлено, що найбільш успішні практики включають застосування біоремедіації для очищення ґрунтів від забруднювачів, а також використання фіторемедіації та інших екологічно безпечних технологій для відновлення родючості ґрунтів [4]. Біоремедіація є тривалим процесом, який використовується для очищення та детоксикації забруднених ділянок шляхом застосування мікроорганізмів, рослин або гумусовмісних речовин. Цей процес передбачає природне або спеціальне введення означених речовин для підвищення швидкості деградації та перетворення забруднювальних речовин у нешкідливі.

Необхідно застосовувати консорціуми мікроорганізмів, які здатні розкладати токсичні речовини та мікробні препарати для створення високого вмісту корисної мікробіоти у ґрунтах. Це дасть їм змогу розпочати відновні процеси. Для вилучення токсичних речовин можна застосовувати фіторемедіанти (бобові, злакові, хрестоцвіті). Наразі в Інституті мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України розроблена лінійка біопрепаратів, які не лише розкладають токсичні речовини в ґрунті, а і підвищують адаптаційну здатність та стресостійкість рослин фіторемедіантів.

Важливе значення має впровадження інноваційних технологій у процес відновлення земель. Так, використання сучасних методів моніторингу стану ґрунтів, як-от дистанційне зондування та геоінформаційні системи, дає змогу оперативно оцінювати масштаби пошкоджень та контролювати ефективність відновлювальних заходів [4].

На полях, що вигоріли, відбувається зниження вмісту гумусу, знищення мікроорганізмів і рослинних решток – і водночас підвищуються концентрації рухомих форм важких металів. Для відновлення таких земель розроблена спеціальна система добрив. Такі

добрива збагачують ґрунт гумусом та загалом поліпшують його властивості, що допомагає знизити шкідливий вплив. Найдешевшим для збагачення ґрунту є солома зернових колосових культур, рослини – сидерати та залишки всіх сільгоспкультур, що лишаються на полях після жнив. Також доцільним є використання фосфорних добрив, що мають здатність до детоксикації важких металів через утворення важкорозчинних сполук.

Впровадження заходів щодо покращання якості та структури ґрунту, як-от додавання органічної речовини, боротьба з ерозією, боротьба із забрудненням ґрунту, сприяє екологічному відновленню деградованих земель.

Список літератури

1. Білявська Л. Екологічний стан орних ґрунтів, постраждалих унаслідок воєнних дій в Україні, шляхи відтворення їх родючості. *Екологічна і біологічна безпека в умовах війни: реалії України : збірник матеріалів наук.-практ. конференції* (м. Київ, 19-20 липня 2023 р.). Київ, 2023. 114 с.

2. Іщенко Н. Ф., Ковальчук Є. С., Комарова Н. В., Скрипник Л. Р. Еколого – економічні аспекти відновлення деградованих земель сільськогосподарського призначення в результаті воєнних дій на території України. *Агросвіт*. 2024. № 4. С. 123–129.

3. Колпаков О. В. Напрями забезпечення екологічної безпеки діяльності аграрних підприємств в умовах повномасштабного вторгнення. *Київський економічний науковий журнал*. 2024. № 4. С.114–118.

4. Наумчук В. Стратегії відновлення та рекультивації земель після воєнних конфліктів. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. №7 (277). С. 239–248.

*О.О. Бендасюк, заст. завідувача відділу,
доктор економічних наук, доцент
Інститут агроекології і природокористування НААН*

*Л.І. Сахарнацька,
старший дослідник, кандидат економічних наук
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД: СТРАТЕГІЧНА МЕТА, ПРИНЦИПИ, МЕХАНІЗМИ ДОСЯГНЕННЯ

Питання сталого соціально-економічного, екологічного розвитку сільських територій набувають особливої актуальності в період повоєнного відновлення країни. Незважаючи на значний природний, демографічний, економічний та історико-культурний потенціал, українське село нині переживає системну кризу, що виявляється в погіршенні соціально-економічної, екологічної, демографічної ситуації та недостатнім вирішенням питань системності інституціонального регулювання відносин в аграрній сфері.

Враховуючи наявність значних викликів в управлінні розвитком сільських територій важливим є здійснення низки заходів, що стосуються удосконалення нормативно-правових актів та прийнятих програм, які повинні містити стратегічний, довгостроковий напрям розвитку територій та бути відображені у всіх регламентуючих та нормативно-правових документах як на державному, так і на місцевому рівнях. При цьому, головним пріоритетом при реалізації заходів має бути громадянин, як ключова продуктивна сила, носій природно-культурних цінностей та традицій і основний споживач інноваційних благ.

Саме формування державної політики комплексного розвитку сільських територій сприятиме вирішенню пріоритетних завдань щодо стимулювання соціально-економічного, екологічного та інфраструктурного розвитку, демографічного зростання й створення безпечних умов для повернення населення до сільської місцевості, на основі здійснення моніторингу і програм розвитку окремих населених пу-

нктив. Основну увагу в оновлених програмах сталого розвитку сільської місцевості необхідно звернути і на: розроблення стратегії розвитку території враховуючи наявний природно-ресурсний, господарюючих суб'єктів; історико-культурний, віковий та кадровий потенціал; структуру місцевих органів влади для врахування їх повноважень і відповідальності; основні потреби сільської громади й окремих груп громадян; наявність внутрішніх резервів та шляхів їх реалізації.

Оновлена стратегія сталого розвитку сільських територій у період повоєнного відновлення потребує використання сучасних інноваційних підходів та науково-технічних досягнень. В основі цієї стратегії має стати створення сприятливих умов для забезпечення життєдіяльності сільського населення з максимальним використанням науково-технічного потенціалу, що передбачає: розробку новітніх проєктів інноваційного розвитку з урахуванням соціально-економічного і екологічного стану територій; створення сприятливих інвестиційних та інституційних умов для їх впровадження; використання енергоощадних технологій та відновлювальних джерел енергії; формування системи інфраструктурного забезпечення; тісна взаємодія міжнародними фондами; впровадження програм із підготовки й перепідготовки кадрів, а також комерціалізацію наукових знань та інновацій.

Важливим стратегічним напрямом розвитку інноваційного процесу є створення інноваційних центрів за участю навчальних закладів на місцевому рівні. Їхня мета – збір та формування єдиної бази даних із подальшим інформаційним супроводом існуючих інноваційних проєктів та розробкою нових, проведення постійних круглих столів, конференцій, спеціалізованих курсів та семінарів для всіх учасників даного процесу.

Крім того, сучасна інноваційна модель забезпечення сталого розвитку сільських територій має бути заснована на використанні комплексного підходу у формуванні економічних та фінансових механізмів стимулювання попиту на інноваційні продукти (послуги) – пільгове оподаткування та кредитування, як державних, так і місцевих інноваційних проєктів, запровадження дієвих програм фінансування аграрної науки, створення гнучкої системи інноваційної інфраструктури як необхідного спектра державних і приватних установ (організацій), які забезпечують розвиток і підтримку всіх стадій інноваційної інфраструктури [1], спрямованої на забезпечення більш швидкого переходу від результатів наукових досліджень до їх практичного

застосування. При цьому необхідним є перехід до економіки замкненого циклу, енергоефективні та ресурсощадні технології, перехід до ведення органічного екологічного чистого сільськогосподарського виробництва, підтримка та сприяння розвитку сільського зеленого туризму, що передбачає інфраструктурний розвиток.

Процес інноваційного забезпечення сталого сільського розвитку прогнозує й запровадження ефективних механізмів поєднання виробничого й невиробничого потенціалів АПК як взаємовідношення організаційно-економічного, екологічного та фінансового механізму, а також суб'єктів господарювання, державних і місцевих органів влади, що визначає ефективну стратегію інноваційного розвитку й забезпечує адаптацію інновацій до ринкових умов [2], спрямованих на досягнення основної мети – забезпечення привабливості сільських територій.

Функціонування механізму інноваційного розвитку територій значною мірою залежить від вибору інноваційних проєктів відповідно до пріоритетів, джерел їх фінансування, отримання оптимальних ефектів [3].

До того ж в умовах військової агресії, складного соціально-економічного становища, важливе значення набуває пошук і відбір різноманітних джерел фінансування з метою повного фінансування інноваційних проєктів.

Тому, механізми та інструменти впровадження сучасних інноваційних технологій у забезпеченні сталого розвитку сільських територій являє собою систему виробничих, нормативно-правових, еколого-економічних, організаційно-управлінських, науково-освітніх та культурних традицій, які пов'язані між собою спільними цілями, принципами і засобами їх досягнення.

Список літератури

1. Кузьмін О.Є., Шотік Т.М. Сутність та види інноваційної інфраструктури. URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/VNULP/Ekonomikk/2008_628/27.pdf.

2. Боднарчук В.Д. Державне регулювання інноваційного розвитку регіону. Автореферат. дис. канд. наук державного управління 25.00.02 – Академія муніципального управління. Київ, 2011. 22 с.

3. Гончаренко М.Ф. Механізм регулювання інвестиційно-інноваційного розвитку регіону. Автореферат дис. канд. екон. наук 08.00.05 – Чернігівський державний технологічний університет МОНМС України. Чернігів, 2011. 17с.

*В. Г. Кургак, в.о. зав. відділу кормовиробництва,
член-кореспондент НААН,
доктор сільськогосподарських наук, професор;
І.І. Неймет, аспірант*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЧНОГО ЛУКІВНИЦТВА

У зв'язку із поглибленням у світовому масштабі екологічної кризи в контексті підвищення якості життя людей існує стійка тенденція збільшення потреби в екологічно безпечних харчових продуктах тваринного походження, що забезпечує й органічне луківництво. Органічне луківництво тісно вписується в контекст сталого розвитку і раціонального природокористування. Органічне луківництво це не лише виробництво екологічно безпечних кормів, а й комплекс заходів, направлених на захист довкілля, збереження біологічного біорізноманіття, організаційних, бізнесових тощо. Його концептуальні основи розвитку, значною мірою обумовлюються багатофункціональністю лучних угідь [2].

Безсистемне поступове розорювання лучних угідь (в окремих регіонах 80 % і більше) призвело до порушення екологічної рівноваги, розвитку ерозії ґрунтів (деградовано 30 % орних земель, а в деяких басейнах малих річок – 60–70 %). Прискорено проходять процеси мінералізації органічної речовини ґрунту. Вміст гумусу зменшився місцями в 2 рази. Без органічних добрив, які через тварин надходять з луків, не можливе відновлювальне землеробство та повноцінне органічне виробництво [1].

У поєднанні з процесами потепління та пресингом засобів хімізації не лише замулюються річки, повторно підтоплюються землі та забруднюються водні джерела і питна вод, а й опустелюється південь України, що негативно позначається на здоров'ї та якості життя людини.

Лучні угіддя як природоохоронні об'єкти навіть на крутих схилах надійно оберігають ґрунти від ерозії і разом із лісами та чагарниками захищають річки та інші водоймища від замулення й за-

бруднення. Досягненням з виробництва зерна ми зобов'язані великій розораності земель, і природній родючості найбільшого національного багатства наших чорноземів, утворенню яких ми зобов'язані саме непорушеним лукам і степам, де домінує багаторічна трав'яниста рослинність.

Виходячи з екологічного мінімуму, з врахуванням залуження захисних зон уздовж річок та ерозійно небезпечних схилів залуженість території України має становити 30 %, а заліснення 20 %. Відповідно до Європейського зеленого курсу площа лучних угідь має бути доведена до 10 млн га.

Основні способи відновлення лучних угідь такі. Відновлення шляхом залуження зі створенням сіяних травостоїв і передусім, бобово-злакових травостоїв за участі культурних видів і сортів багаторічних трав. Відновлення шляхом спонтанного самозаростання з формуванням травостоїв на перелозі. Відновлення шляхом спонтанного самозаростання у поєднанні з підсіванням насіння дикорослих видів трав, зібраного на еталонних цілих ділянках [3].

Одним із ефективних шляхів розвитку органічного луківництва є ширше використання багаторічних бобових трав як дешевого джерела симбіотичного азоту. Бобові можуть нагромадити його 200 кг/га і більше [1].

Використання бобових трав, шляхом створення бобово-злакових сумішей із підвищеним вмістом бобових згідно з Міжнародною біологічною програмою ЮНЕСКО, належить до найперспективнішого дешевого напрямку інтенсифікації не лише органічного луківництва, а й органічного кормовиробництва в усьому світі. Виробництво мінерального азоту у 10 разів дорожче від симбіотичного азоту, який фіксується природним шляхом і є «божим даром». Альтернативи ширшого застосування багаторічних бобових за органічного луківництва немає.

Інноваційні заходи, підвищення стійкості бобових компонентів і продуктивності бобово-злакових агроценозів” базуються на:

- на доборі високоврожайних сумісних видів і сортів бобових трав та найкращих для них злакових компонентів;
- сівбі сумішей у найбільш оптимальні строки (ранньовесняні) за роздільного рядкового та вузькосмугового (до 30 см) розміщення бобових і злакових компонентів [4];

- застосуванні динамічної системи органічних добрив з ефективним поєднанням симбіотичного азоту бобових трав і азоту цих добрив;

- заміні бобового компонента за роками користування бобово-злакового агрофітоценозу шляхом підсівання в дернину іншого виду, ніж того який був під час сівби, що попереджує бобововтомлення [5];

- раціональному використанні ценозів відповідно до біологічних вимог бобових трав і кормового призначення біомаси.

На лучних угіддях для збереження флори і фауни створюють в різних країнах мережу заповідників, заказників, мисливських та оленярських господарств, що є невідомою складовою Європейського зеленого курсу ЄС, куди наша країна прагне вступити [2].

Заповідники можна створювати й на землях, які з метою збереження і відтворення для нащадків торфового фонду, а також рослинного і тваринного світу, через 40–50 років виводять із статусу осушених і переводять у попередній заболочений чи болотний стан, що вже практикується в Європі. Органічне виробництво має поєднувати й комплексний розвиток територій з урахуванням й екологічного туризму.

Лукопасовищні угіддя як екологічно чиста територія, рекреаційна зона та джерело екологічно чистих кормів є важливою складовою екологічного або агротуризму, де значна увага приділяється якості харчування людей як важливого елемента якості обслуговування. Все це в поєднанні з органічним виробництвом відповідає вимогам стабільного розвитку та раціонального природокористування. В Євросоюзі екологічний туризм забезпечує 20 % прибутку від всієї туристичної діяльності. В Україні, особливо на Поліссі, Карпатському регіоні є природні умови сприятливі для зеленого туризму у поєднанні з органічним луківництвом.

Невикористані лучні угіддя на кормові цілі мають бути використані, що відповідає принципам сталого розвитку і раціонального природокористування, що притаманно органічному сільськогосподарському виробництву. Енергетичний економічно виправданий потенціал багаторічних трав'янистих фітоценозів становить 7,05 млн т у. п./рік, що становить 20 % від всього потенціалу біомаси та торфу в Україні, зокрема на природні кормові угіддя припадає 12 %, плавні і болота – 7 %.

Все це наводить на думку, що у бізнеспланах за створення органічних господарств, які мають лучні вгіддя необхідно передбачати не лише виробничу складову (виробництво кормів, молока та м'яса), а й екологічну з формуванням спеціальних рекреаційних зон, природно заповідного фонду (ПЗФ), розвиток екотуризму, ряд організаційних заходів тощо.

Останніми роками, для поліпшення якості життя людини у світі зростає попит на створення різнотипних газонів біля житлових будинків, установ, в парках, а також в рекреаційних зонах із використанням лучних трав, що є невід'ємною складовою органічного лукивництва.

У сучасних умовах зменшення поголів'я великої рогатої худоби, значна частина їх площі, яка мало використовується в кормовиробництві, є надійним джерелом допоміжної кормової бази для органічного бджільництва.

Список літератури

1. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ: ДІА, 2010. 374 с.
2. Кургак В.Г., Карбівська У.М., Панасюк С.С., Гавриш Ю.В. Наукові та технологічні основи органічного лукивництва. Вісник аграрної науки. 11. 2019. С. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202008>.
3. Kurhak V., Kaminsky V., Janse L., Kolomiets L., Janse J.D., Zhuk M. and Neimet I. Restoration of relict farmland to improve the environment and food security in Ukraine. Why grasslands? Proceedings of the 30 th General Meeting of the European Grassland Federation Leeuwarden, the Netherlands 9-13 June 2024. С. 71–73.
4. Спосіб сівби лучних трав. Декл. пат. 49571 А. Україна, МКІ 7 А01С5/00. - № 2001129237; Заявл. 29.12. 2001; Опубл. 16.09.2002. Бюл. № 9. С. 23-24.
5. Спосіб поліпшення лучних травостоїв. Декл. Пат. 54115 А. Україна, МКІ 7 А01В79/02. – № 2002050438; Заявл. 17.05. 2002; Опубл. 17.02.2003. Бюл. № 2. С. 15–17.

*В.М. Булгаков, завідувач кафедри механіки,
д.т.н., проф., академік НААН
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПІДСТАВІ РОЗРОБКИ І ВИКОРИСТАННІ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інноваційні системи розвитку землеробства (сучасні та перспективні моделі систем землеробства) у нашій країні та й у світі базуються на застосуванні багатьох системних чинників, в тому числі й на широкому використанні вже розроблених високих технологій. Це є нагальною потребою часу, оскільки інтенсивне сільське господарство у світі наразі вже підійшло до межі своїх можливостей за таких основних обставин:

- внаслідок акценту на вирощування монокультур;
- намаганням отримати подвійний урожай і недотримання режиму сівозміни (не вистачає часу для відпочинку родючого ґрунту);
- непомірне зростання колоній патогенних мікроорганізмів, які є стійкими до сучасних препаратів захисту;
- різке зниження родючості ґрунту та ін.

Саме це викликає безсумнівне зниження потенціалу врожайності й відповідно якості отриманої сільськогосподарської продукції. Наразі вказане має назву – біодеградація ґрунту (тобто, склад ґрунту змінюється в результаті монокультурного рослинництва та інтенсивного використання хімікатів, що порушує баланс мікроорганізмів). Протягом останніх років у багатьох країнах світу мова йде про так зване «біологічне рослинництво». Однак саме цей напрям, незважаючи на його безсумнівні переваги, не може задовольнити потреби зростаючого населення земної кулі. Розроблені за останні приблизно 50 років так звані біотехнології засновані на генетиці, бактеріях і спрямовані на підвищення ефективності вирощування сільськогосподарських культур, тварин, також не можуть сьогодні пов-

ною мірою задовольнити зростаючі потреби людства в продуктах сільськогосподарського виробництва.

Задля подолання такого загрозливого стану у сучасному сільськогосподарському виробництві наразі дедалі більш інтенсивно почали розповсюджуватись так звані «високі технології» (або наукоємні технології), які спрямовані саме на істотне підвищення виробництва сільськогосподарської продукції.

Велике різноманіття наукових досліджень сьогодні матеріалізується у так звані високі технології. До найбільш відомих слід віднести такі високі технології:

1. Застосування технології точного землеробства. Це комплексна високотехнологічна система сільськогосподарського менеджменту, що включає технології глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінки врожайності (Yield Monitor Technologies), технологію змінного нормування (Variable Rate Technology), технології дистанційного зондування землі (ДЗЗ) та рішення технології «Інтернет речей» (IoT).

2. Широке використання дронів. Саме нині використання цієї високої технології дає змогу спостерігати за роботою сільськогосподарського підприємства і робити фото- та відеозйомку. Автоматичне керування роботою дронів дозволить аналізувати стан сільськогосподарських культур, прогнозувати врожайність, виявляти малопродуктивні ділянки полів. Спеціальними датчиками є можливість ідентифікувати занадто пересушені та занадто зволожені ділянки полів, виявляти надлишок або нестачу добрив та інші показники.

3. Застосування сучасних датчиків для використання у землеробстві. Датчики сучасного виробництва, які встановлюються безпосередньо у полі, дають можливість фактично мати автономні метеостанції, визначники вологості ґрунту, GPS-трекери (тобто пристрої, які через супутник контролюють місцезнаходження), ідентифікатори обладнання, RFID-мітки (ерефайд-мітка) для тварин призначені для того, щоб фермери могли ідентифікувати та відстежувати свою худобу. Ці пристрої дуже гнучкі, що дає можливість використовувати їх як на великій рогатій худобі, так і на домашніх тваринах, рибах та будь-яких інших тваринах, за якими є потреба стежити. Використання різноманітних датчиків дозволяє мати основу стійкого розвитку сільськогосподарського підприємства, а також своєчасно реагувати на зміни (наприклад, погоди), контролювати роботу

сільськогосподарської техніки та транспорту, створювати грамотну стратегію розвитку підприємства.

4. Докладне та широкомасштабне використання геоінформаційних систем GIS. Застосування цієї технології дає змогу мати карти полів, дані про обробку землі, мати постійний моніторинг продуктивності і «здоров'я» полів протягом багатьох років. У майбутньому ГІС зможе змінити систему точного землеробства за рахунок виявлення багаторічних закономірностей змін ґрунту та клімату.

5. Обов'язкове використання систем транспортного моніторингу. Ця технологія передбачає отримання інформації, про те куди і на яке поле потрібно направити сільськогосподарську техніку і транспорт, скільки палива використано і на скільки його вистачить, які запасні частини потрібно замінити і які необхідно мати тощо. На кожний об'єкт техніки (трактори, комбайни) встановлюються GPS-трекери з датчиками витрат палива, спрацювання основних деталей, роботи навісного обладнання, за рахунок чого підвищується продуктивність роботи та знижується собівартість вирощеної продукції.

6. Використання так званої «Доповненої реальності». Доповнена реальність – результат введення в зорове поле будь-яких сенсорних даних із метою доповнення відомостей про оточення та зміни сприйняття навколишнього середовища. Технологія доповненої реальності дає можливість інтегрувати цифрові дані у реальність за допомогою спеціальних гаджетів. Доповнена реальність допоможе фахівцям аграрного сектору оперативно вносити коригування у роботу обладнання.

7. Використання мультиспектральних космічних знімків – це джерело корисної інформації для аграріїв. Вони містять дані про об'єкт у вузьких діапазонах видимого, інфрачервоного та ультрафіолетового спектрів. Ці знімки з космосу дозволяють визначити хвороби рослин, провести аналіз вегетації, дізнатися про вміст вологи в ґрунті, з'ясувати вогнище і поширення пожежі.

8. Використання Блокчейнів. Блокчейн (з англ. blockchain, спочатку block chain – ланцюг із блоків або «ланцюжок блоків») – вибудований за певними правилами безперервний послідовний ланцюжок блоків, що містять інформацію. Це – технологія шифрування та зберігання даних (реєстру), які розподілені на безлічі комп'ютерів, об'єднаних у спільну мережу. Блокчейн – це цифрова база даних, що відображає всі виконані транзакції. Блокчейн – це

нова технологія зберігання даних, завдяки якій інформація розподілена на сотні комп'ютерів у всьому світі, і кожен користувач може отримати доступ до неї. Для її застосування у сучасному землеробстві вже настав час.

9. Застосування 3D принтерів. Виробникам сільськогосподарської продукції більше не потрібно буде зупиняти роботи через несправність обладнання та чекати, коли прийдуть фахівці з техобслуговування. Спрацьовані та несправні запчастини можна буде роздрукувати на 3D-принтері та оперативно виготовити та замінити. Прикра несправність більше не перериватиме виробничий цикл підприємства.

10. Широкомасштабне використання електроприводу. Ця висока технологія з часом обов'язково прийде і буде широко застосовуватись у сільському господарстві, що сприятиме майже повній енергетичній незалежності аграрної сфери. Тут мова йде про використання електроприводу, який прийде на заміну механічного та гідравлічного, як для пересування, так і для приводів робочих органів. У цьому разі заряджати акумулятори стане можливим як від автономних електростанцій, так і від зарядних пристроїв на електроопорах. Не за горами використання безконтактного електроприводу.

11. Широке впровадження робототехніки. Навіть в найближчі часи роботи зможуть виконувати всю рутинну роботу замість людини, але при цьому без прив'язки до часу доби. Крім того, точність виконуваних робіт буде істотно вища, ніж у людини. Роботи, або роботизовані системи зможуть успішно керувати тракторами та комбайнами, а також вносити добрива й пестициди, знищувати бур'яни та шкідників сільськогосподарських культур, навіть висаджувати культури і їх збирати. Однак роботи, або робототехнічні системи, це не тільки сучасна електроніка, це насамперед механіка. Тому органічно в університетах на інженерних і конструкторських факультетах під час вивчення роботів студентами, після викладання дисципліни «Теорія механізмів і машин», як логічне продовження цього курсу необхідно викладати окремою дисципліною – «Теоретичні основи механічних систем руху роботів». І це потрібно за вивчення цієї дисципліни як бакалаврами, так і магістрами.

Якщо самі роботи, або робототехнічні системи – це вже по суті високі технології, то дослідження та створення (розробка та виробництво) самих роботів – надвисоке технологічне виробництво.

12. Використання штучного інтелекту. Системи штучного інтелекту також можуть відслідковувати стан ґрунту, його родючість, екологічну обстановку, стан вирощування сільськогосподарських культур, а також можуть керувати автономними тракторами, дронами та іншими сільськогосподарськими машинами для виконання навіть таких завдань, як посів різних культур, проводити удобрення посівів, знищення бур'янів, збирання врожаю тощо.

Саме за таких обставин, тобто широкого застосування високих технологій, може йти мова про подальший істотний розвиток землеробства в нашій країні.

УДК 631.445.4 / .452

В. І. Чабан, провідний науковий співробітник,

к. с.-г. н., с. н. с.

О. Ю. Подобед, старший науковий співробітник,

к. с.-г. н.

Л. М. Десятник, провідний науковий співробітник,

к. с.-г. н., с. н. с.

Державна установа Інститут зернових культур НААН

ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО НА ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ

Пріоритетною галуззю агропромислового комплексу залишається виробництво зерна та іншої продукції рослинництва, які відзначаються високим рівнем конкурентоспроможності на внутрішньому і світовому ринках. Вагомий внесок у забезпечення продовольчої та економічної безпеки держави належить степовій зоні. Регіон має достатній потенціал ґрунтового-кліматичних ресурсів для забезпечення високої продуктивності зернових та технічних культур [1]. Разом із тим, освоєння ґрунтового покриву Степу перевищує допустимі еко-

30

логічні нормативи для агроландшафтів. Інтенсивне сільськогосподарське використання за спрощення сівозмін, обробітку та низького рівня застосування добрив призвело до поширення деградаційних процесів, що зумовлює виснаження ґрунтів [2]. За 1961–2010 р. середньозважений уміст гумусу в степовій зоні зменшився з 3,96 до 3,40 % [3]. Враховуючи те, що якісний стан ґрунтового покриву визначає екологічну і продуктивну сталість агроценозу, проблема збереження та раціонального використання ґрунтів залишається актуальною. Мета роботи – визначити вплив тривалого сільськогосподарського використання чорнозему звичайного на показники родючості.

Дослідження проводили в стаціонарному досліді лабораторії землеробства та родючості ґрунтів на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН. Він внесений до Реєстру довгострокових польових дослідів України (атестат № 044). Станція розташована в південно-східній частині Північного Степу (Запорізька обл.). Ґрунтовий покрив – чорнозем звичайний малогумусний легкоглинистий. Вміст гумусу 4,6–4,8 %. Забезпеченість ґрунту азотом нітратів – середня; рухомими формами фосфору і калію – підвищена і висока. Клімат – помірно континентальний, середньорічні показники температури повітря – 9,4 °С, суми опадів – 522 мм.

Дослід закладено у 1991 р. З 2020 р. розпочалась V ротація сівозміни. Схемою дослід у зерно-трав'яній сівозміні (еспарцет, пшениця, соняшник, кукурудза, горох, пшениця, ячмінь) із підсівом трав передбачено два фони обробітку ґрунту: полицевий (в основі оранка, 20–28 см); безполицевий (в основі чизелювання, 20–30 см). На кожен фон обробітку накладаються варіанти систем удобрення: 1. Контроль; 2. Органічна (11,4 т/га ріллі); 3. Органо-мінеральна (5,7 т/га + N₂₄P₂₉K₂₁); 4. Мінеральна (N₅₁P₄₆K₃₆). Відбір зразків, аналізи та оцінку стану ґрунту проводили відповідно чинним ДСТУ.

За результатами досліджень встановлена спрямованість зміни основних показників родючості чорнозему звичайного під впливом систем удобрення і основного обробітку (табл.). За тривалого сільськогосподарського використання ґрунту фізико-хімічні властивості залишились сприятливими для польових культур, а рН_{вод} знаходилось у межах 7,2–7,4. За органічної системи удобрення проявлялась чітка тенденція до підлугування ґрунтового розчину (7,41–7,42) за 7,27–7,29, на контролі. На фоні мінеральних добрив тенденція протилежна – зниження рН на 0,1–0,2 одиниць (7,07–7,19). Крім того,

всі значення залишались в нейтральній градації. Дисперсійний аналіз підтверджує достовірну дію добрив на зміну реакції ґрунтового розчину. Вплив способів основного обробітку на цей показник не виходив за межі помилки досліду.

По закінченню IV ротації сівозміни вміст гумусу в шарі 0–20 см на ділянках контролю становив 4,79 і 4,85 % на фоні полицевого і безполицевого обробітків ґрунту. Відмінності його вмісту залежно від способів обробітку були математично не достовірні, що підтверджує результати t-статистики ($t_{\phi} = -1,91 < t_{кр} = 2,35, p = 0,07$).

Оцінюючи вплив добрив на органічну складову ґрунту, зазначимо, що тільки на варіантах органічної системи виявлено стійке підвищення вмісту гумусу на фоні полицевого обробітку на 0,18 % (НІР₀₅ 0,16 %) абсолютних одиниць, на фоні безполицевого – на 0,15 %. На варіантах органо-мінеральної системи проявлялась тільки тенденція підвищення (на 0,10–0,04 %), але ці зміни статистично не достовірні. За застосування одних мінеральних добрив вміст гумусу (4,75–4,87 %) знаходився на рівні контролю.

Вплив тривалого сільськогосподарського використання чорнозему звичайного на показники родючості, 0–20 см

Система удобрення	pH	Гумус, %	N-NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1. Контроль	<u>7,27*</u>	<u>4,79</u>	<u>6,1</u>	<u>141</u>	<u>134</u>
	7,29	4,85	6,3	149	136
2. Органічна	<u>7,41</u>	<u>4,97</u>	<u>6,9</u>	<u>172</u>	<u>173</u>
	7,42	5,00	7,5	172	183
3. Органо-мінеральна	<u>7,24</u>	<u>4,89</u>	<u>7,0</u>	<u>192</u>	<u>145</u>
	7,19	4,89	7,5	193	159
4. Мінеральна	<u>7,07</u>	<u>4,75</u>	<u>7,4</u>	<u>187</u>	<u>147</u>
	7,19	4,87	7,5	203	158

* чисельник – полицевий обробіток;
знаменник – безполицевий обробіток.

Основним важелем регулювання поживного режиму ґрунту були добрива. Середній вміст азоту нітратів у верхньому горизонті за органічної системи (вар. 2) за полицевого обробітку підвищився на 0,8 мг/кг (13 %), за чизелювання – на 1,2 мг/кг (19 %) порівняно з 6,1÷6,3 мг/кг на контролях. На варіантах органо-мінеральної і мінеральної систем удобрення зростання значень N-NO₃ в межах обробітків становило 0,9–1,3 мг/кг (15–21). Дисперсійний аналіз (критерій Фішера) показав статистично достовірну, за 5 % рівнем значущості, дію добрив на вміст азоту нітратів у сівозміні

($F_{\phi} = 24,78 > F_{кр.} = 9,28$ $p = 0,0128$). Обробіток ґрунту не мав впливу на його значення ($F_{\phi} = 9,02 < F_{кр.} = 10,13$ $p = 0,058$).

Ґрунти досліджу характеризуються високим вмістом рухомих сполук фосфору (за Чириковим). Навіть на контролі його забезпеченість фосфатами підвищена (141–149 мг/кг). Способи обробітку ґрунту не впливали на вміст P_2O_5 , а їх значення на фоні оранки та чизелювання, були однаковими (173÷179 мг/кг). Застосування добрив у сівозміні впродовж тривалого періоду статистично достовірно ($F_{\phi} = 41,40 > F_{кр.} = 9,28$, $p = 0,006$) сприяло зрушенню рівня його забезпеченості. Вміст рухомого фосфору на варіантах із добривами відповідав високому (172–195 мг/кг). Мінеральні добрива забезпечували максимальне підвищення рухомості фосфатів (на 30–36 %), тоді як на угноєних варіантах (вар. 2) воно становило 15–22 %, в межах способів обробітку ґрунту.

Чорноземи звичайні характеризуються достатньою забезпеченістю калієм. Його вміст (за Чириковим) на контролі відповідав високому рівню (134÷136 мг/кг). За впливом на рухомість K_2O , серед систем удобрення, переважала органічна, де його підвищення сягало 29–35 % (173–183 мг/кг). Покращився калійний режим ґрунту і на варіантах органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення – вміст його рухомих форм зростав на 8–10 і 16–17 % (145–158 мг/кг). Дія добрив на вміст елементу у ґрунті статистично достовірна ($F_{\phi} = 47,88 > F_{кр.} = 9,28$, $p = 0,0049$). Певний вплив на його вміст мали і способи основного обробітку ґрунту. Середньозважені значення K_2O на фоні чизелювання перевищували оранку (159 і 150 мг/кг), що мало математичне підтвердження ($F_{\phi} = 13,04 > F_{кр.} = 10,13$, $p = 0,036$).

Тому, реакція ґрунтового розчину ($pH_{вод}$) чорнозему звичайного залишається сприятливою для польових культур. Органічна система удобрення забезпечувала статистично достовірне підвищення вмісту гумусу (на 0,18 і 0,15 %) порівняно з контролем (4,79 і 4,85 %). Вміст азоту нітратів на варіантах систем удобрення підвищувався на 13–21 %. На вміст P_2O_5 більший вплив мали органо-мінеральна і мінеральна системи удобрення (30–36 %), K_2O – органічна (29–35 %). Частка впливу чинників на варіації рухомих форм азоту, фосфору і калію становила: система удобрення – 86,1 , 95,0 і 90,0 %; обробіток ґрунту – 10,4, 2,4 і 8,1 %.

Список літератури

1. Наукові основи агропромислового виробництва і зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.
2. Балюк С.А., Кучер А.В., Максименко Н.В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. *Український географічний журнал*. 2021. 2 (114). С. 3–11.
3. Балюк С.А., Носко Б.С., Скрильник Є.В. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 1. С. 11–17.

*N. Didenko, Senior Research Scientist,
Ph.D. (Agricultural Sciences), Senior Researcher
Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National
Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

INSIGHTS FROM GLOBAL CONFLICT ZONES: THE MAIN PROBLEMS FOR SOIL IN UKRAINE

The war in Ukraine, which intensified in 2022 following russia's extensive military incursion, has resulted in catastrophic consequences for the country and its population. In addition to the human toll, the conflict has resulted in considerable environmental damage, with a particular impact on Ukraine's soil, agricultural sector, and ecosystems. The war has served to exacerbate the pre-existing environmental challenges, while simultaneously introducing novel and acute risks associated with military operations.

As of 22 September 2024, the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine [5] has estimated the financial and environmental impact of military actions to be UAH 2.596 trillion. This figure was calculated by the State Environmental Inspection in accordance with the approved methodology and represents the estimated damage resulting from the aforementioned actions. A total of 5,909 cases of environmental damage resulting from the armed russia's aggression have been recorded and documented.

In terms of land resources, the estimated financial loss is UAH 1.15 trillion, based on 2,912 documented cases of damage. The total area of land affected by littering is more than 19.8 million m², while the contaminated soil area is estimated at more than 945,140 m², with an estimated financial loss of more than UAH 18.25 billion.

The war has caused extensive environmental destruction and soil contamination in Ukraine. Of particular concern is the damage to the country's fertile agricultural soils, which are a critical component of its economy. Ukraine is renowned as the "breadbasket of Europe", with its expansive tracts of fertile black soil (Chernozem) ranking among the most productive in the world. However, the deployment of military forces has had a profoundly detrimental impact on these lands.

The research demonstrates that armed conflict has a profound impact and is context-specific. It is noteworthy that the findings underscore the pervasive impact of warfare on soil health and ecological systems.

Heavy Metal Contamination. Soil samples from conflict zones in Iraq [1] exhibited elevated concentrations of lead and cadmium, exceeding the threshold levels deemed safe for agricultural and residential use.

The utilisation of depleted uranium munitions in military conflicts, such as the Gulf War, has resulted in the residual presence of radioactive materials in soil, which presents long-term risks to ecosystems and human health [2].

Erosion and land degradation. It is frequently the case that military conflicts result in the destruction of forests and other forms of natural vegetation, which in turn gives rise to severe soil erosion. The use of bombs, artillery shelling, and chemical defoliants during conflicts has been documented as a cause of widespread deforestation in research conducted in Afghanistan and Vietnam [7, 8].

Oil and Fuel Spills. In numerous contemporary armed conflicts, military vehicles, tanks, and aircraft have been identified as a significant source of environmental degradation, largely due to fuel and oil spills. For instance, during the Gulf War, extensive oil spills and the destruction of oil wells resulted in the release of considerable quantities of petroleum into the soil [2].

The soil in Kuwait was significantly contaminated by oil spills and soot from burning oil wells, which resulted in notable alterations to the soil's physical and chemical properties. The contamination of soil with petroleum has resulted in a reduction in soil fertility and the introduction

of toxic hydrocarbons, which persist in the environment and are challenging to remediate [6].

Unexploded Ordnance (UXO) and Landmines. The presence of unexploded ordnance and landmines in the aftermath of armed conflicts continues to present a significant risk to soil quality and land use.

The results of studies conducted in Cambodia [4] and Bosnia [3] indicate that soils contaminated with explosive residues have undergone alterations in microbial communities and have exhibited disrupted plant growth. The presence of UXO precludes the safe utilisation of land for agricultural and developmental purposes, resulting in the underutilisation of vast tracts of arable land due to concerns regarding potential detonation.

The research on soil affected by war demonstrates the significant environmental degradation that results from military conflicts. From heavy metal contamination to soil erosion, the ecological damage caused by warfare can persist for decades, impeding the recovery process. The remediation of war-affected soils necessitates the implementation of long-term strategies and a substantial investment of resources to facilitate the restoration of the environment and ensure the viability of post-conflict societies in the reconstruction of their agricultural and economic systems.

References

1. Al-Azzawi, Souad N. (2024). The occupation of Iraq, and two decades of environmental degradation. *Journal of Contemporary Iraq and the Arab World*. 18(2). P. 167–197. DOI: 10.1386/jciaw_00127_1.
2. Hamad A-M., Anyi N., Chuxia L. (2023). Strategies for cost-effective remediation of widespread oil-contaminated soils in Kuwait, an environmental legacy of the first Gulf War. *Journal of Environmental Management*. 344. DOI:
3. Kapovic Solomun M., Ferreira C.S.S., et al. (2021). Understanding the role of policy frameworks in developing land degradation in stakeholders perception from a post-conflict perspective in Bosnia and Herzegovina. *Land Degradation and Development*. 32(12). P. 3393–3402. DOI: 10.1002/ldr.3744.
4. Kiernan K. (2010). Environmental degradation in karst areas of Cambodia: A legacy of war? *Land Degradation and Development*. 21(6). P. 503–519. DOI:
5. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Official web-page. URL: <https://mepr.gov.ua/>.
6. Misar R., Al-Ajmi D. (2009). War-induced soil degradation, depletion, and destruction (the case of ground fortifications in the terrestrial environment of Kuwait). *Handbook of Environmental Chemistry*, Vol. 3: Anthropogenic Compounds. 3U. P. 125-139. DOI: 10.1007/978-3-540-87963-3_4.

7. Terje S. (2021). Ecology and the war in Afghanistan. *Routledge Library Edition: Afghanistan*. P. 175–196.

8. Tinh P., MacKenzie R.A., et al. (2022). Distribution and drivers of Vietnam mangrove deforestation from 1995 to 2019. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 27(4). DOI: 10.1007/s11027-022-10005-w.

УДК 633.2:631.5

С.С. Панасюк, кандидат с.-г. наук
Я.В. Гавриш, кандидат с.-г. наук
В.Д. Міняйло, провідний агроном
ННЦ «ІЗ НААН»

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ЛУЧНИХ УГІДЬ СІНОКОСНО-ПАСОВИЩНОГО ВИКОРИСТАННЯ НА ЗЕМЛЯХ ПОНІВЕЧЕНИХ ВІЙНОЮ

Проблема використання земель, що зазнали деградації внаслідок війни стоїть дуже гостро сьогодні. Значна і часткова зміна поверхневого профілю земель вимагає конструктивних підходів до їх використання. Необхідно провести ефективну рекультивацію земель, щоб зберегти родючість ґрунту на минулому рівні або близьким до цього. Одним із шляхів проведення ефективної рекультивації землі є залуження, тобто створення довготривалих лучних трав'янистих угідь. Як відомо, кормові угіддя є основним базисом розвитку тваринництва. Виробництво конкурентоспроможної тваринницької продукції, зокрема, продукції м'ясного скотарства не можливе без розвитку якісної кормової бази. У структурі годівлі м'ясного поголів'я великої рогатої худоби зеленими кормами у літньо-осінній період повинно відводитись не менше 60%. Найдешевшими є трав'яні корми, зокрема, пасовищні. Тому вони є основою рентабельного виробництва продукції м'ясного скотарства.

Мета досліджень. Встановити закономірності формування різностиглих злакових травостоїв, розробити технологічні основи подовженого зеленого конвеєра для м'ясних порід великої рогатої худоби.

Умови і методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення ролі низових трав у формуванні різностиглих злакових травостоїв для м'ясного поголів'я великої рогатої худоби проводилися у польовому досліді на території державного підприємства ДПДГ «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН» Фастівського р-ну Київської обл.

Польові дослідження здійснювали у 2015–2022 рр. на суходолі нормального зволоження з сірим лісовим ґрунтом, який у 0–20 см шарі містив 1,7 % гумусу, 8,3 мг на 100 г сухого ґрунту лужногідролізованого азоту, 17,5 мг – P_2O_5 та 9,8 мг – K_2O . Ґрунт належить до слабо кислих – $pH_{\text{сол.}} = 5,5$, гідролітична кислотність – 1,3 мг-екв./100 г ґрунту. Глибина гумусового горизонту сягає 90 см. Залягання ґрунтових вод відмічається нижче 3 м. Рельєф – рівнинний. Залуження дослідних ділянок провели рано навесні, безпокровно. Мінеральні добрива вносили загальним фоном: фосфорні і калійні добрива у вигляді суперфосфату гранульованого, калійної солі і хлористого калію – в один строк навесні; азотні добрива (аміачна селітра) – в три строки навесні та після першого і другого укосів. Перший і другий укоси проводилися у фазі колосіння домінуючих злакових видів трав. Третій укіс відводився під випасання худобою. Розмір посівної ділянки у досліді – 21 м², облікової – 15 м². Повторність чотириразова.

Для проведення досліджень використано загальноприйняті методи: лабораторні та польові.

Результати досліджень. Отримані результати досліджень за 2015–2022 рр. з оцінювання стійкості різностиглих сіяних злакових травостоїв для забезпечення конвеєрного виробництва високоякісних трав'яних кормів упродовж вегетаційного періоду характеризувались об'єктивною строкатістю по роках, залежно від видового складу і удобрення, режимів використання агроценозів, погодно-кліматичних умов.

Встановлено, що за багатоукісного використання в основному блоці подовженого кормового конвеєра, безперервне надходження зеленого корму у період від 15 травня по 1 жовтня забезпечують різностиглі травостої.

Відхилення календарних строків проведення укосів від норми знаходилось у межах 4–16 днів. Розвиток і строки збирання травостою, особливо, в першому циклі використання визначались початком весни, яка наступала рідко наприкінці березня, а частіше –

після 8 квітня. Густота і висота травостоїв залежала насамперед від сезонного розвитку домінуючих компонентів. До середини травня ранньостиглі травостої переважно досягали фази колосіння рослин. Різниця в настанні збиральної стиглості між ранньо- і середньостиглими травостоями в першому циклі становила 9–14 діб, а між ранньо- і пізньостиглими – 17–23 діб, у другому укосі відповідно 11–17 та 16–28 діб і в третьому – 12–18 і 29–31 діб. Оскільки оптимальний агротехнічний строк збирання трав однотипного за скоростиглістю травостою дорівнює в середньому близько 10 діб, наявність у трав'яному конвеєрі різнотипних за скоростиглістю травостоїв може продовжити оптимальний період збирання трав у першому укосі в середньому до 32 діб, у другому – до 37 і в третьому – до 44 діб. Це створює сприятливі умови не тільки для зменшення втрат урожаю та поліпшення його якості, а й для раціональнішого використання в системі конвеєрного виробництва кормів трудових ресурсів і збиральної техніки. Четвертий цикл використання травостоїв (отава) проходить у пізньоосінній період, тому він нестійкий по роках, вищу врожайність отави формують ранньо- і середньостиглі злакові суміші.

Основна роль у формуванні врожаю ранньостиглих травостоїв належала грястиці збірній і в перші 3 роки костриці лучній. Уже у середині квітня у грястиці починалось активне кущення, а з 22–24 квітня наступала фаза трубкування рослин. Завдяки активному відростанню рано навесні та доброму кущенню грястиця швидко поширювалася у дво- та трикомпонентних сумішках, внаслідок чого її вміст в травосуміщі становив понад 80%, за винятком 1-2 років вегетації травосуміші, а загальний вміст сіяних злаків перевищував 90–94 %. Вона добре утримувалась у травостої протягом усіх років використання. Все це свідчить про її високу довговічність, пластичність та стійкість до несприятливих погодних умов. Динамічний розвиток ранньостиглих травостоїв підсилювався також поширенням костриці червоної, яка в сумішках в окремі роки займала до 11%. Вплив костриці лучної на розвиток ранньостиглих сумішок після 3-х років вегетації був незначним.

У середньостиглих травосумішках провідна роль у формуванні врожаю в перші 3 роки належала стоколосу безостому (52%) та костриці лучній (34%), потім стоколосу безостому, костриці червоній. Костриця лучна почала випадати уже на 3-му році вегетації. На 8-му

році використання травосуміші загальна кількість сіяних злаків знаходилась у межах 60–76 %, залежно від складу суміші трав. Вміст костриці червоної у середньостиглих сумішках сягав до 15%.

У пізньостиглих травостоях домінували тимофіївка лучна та пирій середній до – 64%, костриця червона – 19–28%.

Найбільше зрідження за 8 років вегетації трав відбулося в травостої зі вмістом домінуючої культури тимофіївки лучної (вміст злаків 39–52 %, вміст рослин тимофіївки 32%), особливо було це відчутно у серпні, коли опадів було недостатньо для розвитку рослин, а температура повітря вдень перевищувала + 30 °С.

Експериментальні дані показали, що в умовах Північного Лісостепу продуктивність різностиглих злакових травостоїв на фоні внесення N_{120} (40+40+40) в середньому за роки (2015–2022 рр.) користування знаходилась у межах 5,2–6,7 т/га сухої речовини. Найбільшою продуктивністю за ці роки виділялись травосуміші з домінуванням грястиці збірної і пирію середнього, стоколосу безостого. Урожайність зеленої маси ранньостиглих травосумішок знаходилась у межах 22,9–25,1 т/га. Дещо нижчими були показники врожайності середньостиглих сумішок, 21,7–23,2 і пізньостиглих – 18,5–23,4 т/га.

Від включення до травосумішей костриці червоної спостерігався достовірний приріст урожаю на рівні 1–1,5 т зеленої маси, більш відчутний приріст був на пізньостиглому травостої за участю тимофіївки лучної і пирію середнього.

Найбільший збір 4,35–4,58 т/га кормових одиниць та 0,93–0,98 т/га сирого протеїну забезпечили також ранньостиглі ценози трав. Пізньостиглі ценози трав через погіршення свого ботанічного складу забезпечили дещо менші показники продуктивності.

Роль низових трав за формування різностиглих злакових травостоїв у осінній період відчутно зростає. Дуже ефективно відзивається на зволоження в осінній період костриця червона. Тому продуктивність злакових ценозів із включенням низових трав у ранньостиглих травостоях була на 8–11, середньостиглих – на 9–15, пізньостиглих – на 19–28 % вища, ніж у ценозах без костриці червоної. Продуктивність пасовищних ценозів восени, в окремі роки, через посуху, буває низькою і становила на кращих варіантах із фоном удобрення N_{40} понад 1 т/га сухої речовини зі вмістом сирого протеїну 12–14%. Висока зволоженість і температура повітря восени

дає змогу використовувати злакові травостої як пасовищні ценози ефективно майже до грудня.

Висновки. Наявні багаторічні дані з вирощування трав'янистих ценозів можна ефективно використати за залуження земель, що були понівечені війною. При цьому слід врахувати, ступінь пошкодження земель, біологічні особливості трав'янистих видів, їх довговічність і конкурентоспроможність, вчасно провести гідротехнічні роботи.

Рівень формування злакових різностиглих травостоїв на 85% визначається вологозабезпеченням та мінеральним живленням рослин. Включення до різностиглих злакових травостоїв низових трав (костриці червоної) дає змогу поліпшити їх довговічність, стійкість, отавність і підвищити їх загальну річну продуктивність ценозів на 5–12 %. Продуктивність ранньостиглих травостоїв у вологі роки із включенням до них низових трав при пасовищному використанні в осінній період зростає на 8–11, середньостиглих – на 9–15, пізньостиглих – на 19–28 %.

UDC 330.341.44: 005.591.5 (477.65)

*Yu. V. Kernasiuk, Head of the Sector of
Economic Research and Analysis of Scientific
and Innovative Potential, PhD in Economics
Institute of Agriculture Steppe NAAS*

CONCENTRATION OF LAND RESOURCES AND SPECIALIZATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE KIROVOGRAD REGION

Modern development of agricultural enterprises of Kirovograd region is accompanied by growth of concentration of land resources and formation of narrow specialization of agricultural production of plant products. This phenomenon is connected with globalization of world trade of agricultural products, which has an impact on local regional food sys-

tems. In order to increase competitiveness agricultural enterprises of Kirovograd region were forced to reorient to production of marginal grain and oil crops. At the same time ecological problem of violation of crop rotations and reduction of share of forage lands, pastures arose.

The transformation of land relations and forms of ownership during the 2000s led to significant structural shifts in agro-industrial production, differentiation of agricultural enterprises by size, specialization and indicators of economic efficiency of business activities. This also affected the intensity of land use and the growth of their concentration in large agricultural enterprises.

According to the research carried out within the framework of task 36.00.00.59.P "Develop organizational and economic foundations of an optimal system of regional specialization of agriculture in the context of adaptation to climate change and post-war reconstruction", it was found that the average size for all agricultural enterprises decreased over the studied period (2009-2023) from 445 hectares to 400 hectares, while for large farms with a land use size of more than 5,000 hectares this indicator increased on average from 7,622 hectares to 7,819 hectares. As of the beginning of 2024, 63.8% of all agricultural land was concentrated in 326 enterprises out of 3087, or 10.6%.

The specialization of agricultural production in the region began to change in 2000. In 2000, the area under sunflower was 244.1 thousand hectares, in 2009, after joining the World Trade Organization, it increased to 411.8 thousand hectares, and in 2023 it reached 634 thousand hectares. The area under sugar beet decreased from 52.5 thousand hectares in 2000 to 10.1 thousand hectares in 2023, and the plantings of fruit and berry crops decreased accordingly from 12.8 thousand hectares to 4.4 thousand hectares. The share of gross livestock output decreased to less than 10%.

These trends are confirmed by research data from other scientists. According to them, the structure of agricultural land use is being transformed and regional specialization is changing in the field of crop production. This process is spontaneous and opportunistic in nature, disrupting the technological and ecological foundations of farming and requiring government regulation. Export-oriented crops currently dominate production, increasing the ecological burden on land resources [1]. On the other hand, agricultural enterprises with large areas ensure optimal production volumes and highly efficient management of industries

through the rational use of labor resources, fixed assets, including technical equipment, increased labor productivity, reduced production costs and increased profitability from business activities [2]. Increasing the size of land use allows for more rational use of the advantages of wide-grip equipment and a reduction in the influence of the human factor on the production process. At the same time, a problematic issue when consolidating enterprises is establishing a rational production management system and solving socio-economic issues in the regions [3].

The relevance of the research is due to the presence of a number of problematic aspects of the development of the agricultural sector. In fact, a situation has arisen where agricultural land use experiences, on the one hand, excessive anthropogenic pressure, which leads to the emergence and spread of land degradation processes, and on the other hand, economic losses due to non-compliance with scientifically based approaches to organizing agricultural production due to the lack of a clear understanding of the criteria for rational sizes of economic activity, specialization, as well as the negative impact of market conditions and price disparity in the context of the financial and economic crisis.

At the present stage, scientific support for the competitive development of economic entities and industries in the agricultural sector requires a systematic study of individual issues of their specialization in the context of finding ways to optimize the size and increase the economic efficiency of agricultural production, taking into account zonal and regional aspects, as well as a rational industry structure. An effective solution to this problem is important for the Steppe territories as a whole and, in particular, the Kirovograd region, which occupies a strategic position in ensuring food security.

The main ways of optimizing the size of agricultural enterprises and their specialization are the improvement of existing land legislation in the direction of stimulating environmentally safe agricultural production, maintaining employment of the rural population and restoring equivalent inter-industry economic relations that stimulate the growth of expanded innovative reproduction in the industry, attracting investments and introducing scientific developments.

An analysis of the existing areas of specialization of agricultural production in the Kirovograd region indicates a violation of the balanced development of agricultural production. In modern market relations and economic conditions, business entities have developed a narrow speciali-

zation with predominant cultivation of grain and industrial crops. The concentration of resources of many farms on the production of individual competitive and export-oriented crops increases their dependence on the price situation of the global market and makes it impossible for them to comply with the basic requirements for scientifically sound low-carbon agriculture. The modern institutional system of agricultural production, which arose in the process of social and economic reforms, requires the activities of large, medium and small enterprises to ensure sustainable balanced development.

The formation of optimal areas of specialization of agricultural production is based on the Smart principles of digitalization and robotization, as well as criteria and scientific approaches that include rational land use, effective management of local resource potential, social and environmental responsibility for sustainable regional development. Competitive and sustainable development of agricultural enterprises at the local level should be ensured by the effective use of the main production factors.

Innovative agricultural development is formed on the basis of several economic laws that also operate in other sectors of the economy. These are the laws of cost, supply and demand, and efficiency. There is also a significant influence of natural factors, such as climatic conditions, the quality of land resources, the level of labor force provision, and the availability of water resources. One of the features of agricultural development is that the main factor in agricultural production is the land and its fertility level. Therefore, maintaining the fertility of agricultural land and conducting environmentally responsible agribusiness is an important component of the sustainable development of the agricultural sector of the economy.

References

1. Ibatullin Sh., Shanin O., & Stepenko O. Assessment of the main trends in zonal specialisation of agricultural land use in Ukraine. *Ekonomika APK*. 2014. Vol.12. 12–21.
2. Mesel-Veselyak V. Ya. Optimal dimensions of agricultural formations of industrial type in Ukraine. *Ekonomika APK*. 2008. Vol. 3. 13–20.
3. Dankevych A. Y. The influence of the size of land use on the level of production. Economy of agro-industrial complex. *Ekonomika APK*. 2011. Vol. 9. 29–33.

*М.А. Хвесик, заступник директора,
доктор економічних наук,
професор, академік НААН*

*А.М. Сундук, завідувач відділу екосистемних послуг
та природоохоронних територій,
доктор економічних наук, с.н.с.*

*І.С. Денисенко, провідний економіст відділу
екосистемних послуг та природоохоронних територій
Інститут демографії та проблем якості життя
Національної академії наук України*

ВПЛИВ ІММІГРАЦІЇ НА СТАН ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

В умовах війни з РФ на країну здійснюється вплив системи явищ і процесів, кожне з яких спрямовано на конкретну сферу. Крім впливу на економіку і її спроможність забезпечувати функціонування держави, одним із найважливіших чинників, який істотно впливає та в подальшому впливатиме на динаміку економічного зростання, є демографічна ситуація в країні, в тому числі наявність трудових ресурсів. Як показують дослідження, можливим шляхом поліпшення ситуації в цій сфері є імміграційна політика держави. Разом із тим, важливо акцентувати увагу, що ця політика, крім позитивних аспектів, має і низку загроз, які можуть реалізуватися і розкрити свій несприятливий потенціал тільки за певних передумов.

Істотною загрозою, за умови неконтрольованого перебігу, є вплив імміграції на стан природних ресурсів держави. Важливість дослідження цих питань, а також виокремлення каналів впливу (channel of influences) імміграції на природні ресурси зумовлює актуальність дослідження.

Державна політика щодо інтеграції іммігрантів у післявоєнний період має ґрунтуватися на імплементації європейської практики адаптації. Вже наразі потрібно переглянути чинне міграційне законодавство з одночасним формуванням інституційноспроможної міграційної політики, для того, щоб уникнути негативних наслідків імміграції, з якими зіткнулися в свій час країни ЄС. Для цього потрібно удосконалити нормативно-правову базу з питань міграції, формування раціо-

нальних механізмів державного регулювання імміграції, трудових ресурсів, розробка методів оцінки її соціально-економічного ефекту та наслідків для подальшого економічного розвитку.

Зокрема, вже зареєстровано проєкт Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення порядку працевлаштування іноземців в Україні, який орієнтований на адаптацію українського законодавства до європейських норм, зменшення дефіциту робочої сили та забезпечення довгострокового розвитку економіки України шляхом залучення іноземних працівників. Законом передбачається спрощення процедур працевлаштування, зниження бюрократичних бар'єрів і створення сприятливих умов для іммігрантів, що допоможе вирішити проблему нестачі робочих рук та забезпечити сталий економічний розвиток країни в поствоєнний період. Це економічна, політична та соціальна сторони питання [1].

Крім того, було б доцільно розглянути як міграційні процеси безпосередньо впливають на природні ресурси загалом. Сформуємо рамку, в межах якої виокремимо такі залежності між сферою природних ресурсів і міграційними процесами:

- природні ресурси визначають масштаб впливу та обсяг вимушеного переміщення для найбільш вразливих верств;
- імміграція може бути спровокована нестачею ресурсів, а також може створити сітку безпеки в деяких конкретних екологічних контекстах;
- забезпеченість ресурсів може привернути імміграцію. Корисні копалини, земельні, водні, лісові ресурси є ключовими ресурсами, що визначають мобільність переміщення. Забезпеченість ресурсами може залучити іммігрантів, тоді як їх дефіцит може або утримувати на місці або призвести до еміграції. Майнові права на дані ресурси можуть бути вирішальними чинниками, що визначають рішення щодо мобільності. Ресурс може бути проміжною змінною між глобальною зміною природного середовища, включаючи зміну клімату та мобільністю.

З метою врегулювання цих питань Міжнародна комісія з питань ресурсів, започаткована Програмою ООН з навколишнього середовища наголошує, що добре розроблена політика в рамках взаємозв'язку між ресурсами та мобільністю може підвищити можливість адаптації, більшої стійкості ресурсів, а також соціально-економічної та екологічної стійкості. Експерти пропонують зосередитись на більш складній адаптивній системі, де рушійна сила при-

родних ресурсів і вплив мобільності розглядаються як частина пов'язаної системи циклів зворотного зв'язку. Прийняття такого системного розуміння зв'язків між природними ресурсами та мобільністю з включенням різних аспектів може допомогти політикам визначити точки входу для національної та місцевої політики для забезпечення добробуту іммігрантів, напругою й потрясіннями природних ресурсів і природними ресурсами, від яких вони залежать. Основні ідеї підходу полягають у такому [2; 3 ст. 9–11]:

1. Природні ресурси є проміжною змінною між процесами глобального зміни навколишнього середовища та динамікою мобільності. Однак цей зв'язок не є лінійним і може бути двоспрямованим.

2. Прийняті у межах взаємозв'язку ресурсів і міграції політичні заходи мають бути скоординовані із забезпеченням адапційної стійкості та безпечної мобільності, у разі потреби: пріоритетною метою має бути зміцнення адапційного потенціалу, забезпечення сталої наявності ресурсів та соціально-економічної та екологічної стійкості, з тим щоб проблеми з ресурсами не змушували до міграції. Коли це неможливо забезпечити, другою важливою метою має стати сприяння безпечною та добре керованою міграцією до інших місць.

3. Право власності на землю та ресурси можуть обмежити вимушену міграцію, одночасно сприяючи розширенню можливостей добровільної мобільності.

4. Ажіотаж ресурсів часто супроводжується швидкими внутрішньо переміщеними та разючими змінами у землекористуванні з метою формування поселень та видобутку корисних копалин.

5. Вплив посухи на міграцію сильно залежить від місцевого доходу.

6. Скорочення вмісту вуглецю в ґрунті не має істотного зв'язку з міграційними потоками.

7. Гідроенергетична інфраструктура є найбільш прямим прикладом зв'язку між освоєнням ресурсів та вимушеною міграцією.

8. Заснування таборів біженців пов'язано зі швидкими змінами у землекористуванні. Однак діяльність мешканців табору часто являє собою продуктивне землекористування в таборі та навколо нього у доступних та дозволених місцях.

9. Інтеграція системної динаміки в плануванні політичних втручань може допомогти візуалізувати чинники, що запускають процеси міграції та області, які потребують підтримки.

10. Грошові перекази мігрантів можуть бути використані для відновлення природних ресурсів.

Аналізуючи вплив імміграції на природне середовище, можна виділити кілька основних аспектів впливу:

1. Міграційні процеси стимулюють глобалізаційні процеси, що впливають на охорону навколишнього природного середовища;
2. Міграційні процеси виступають як чинник активізації національної екологічної політики держави;
3. Міграційні процеси можуть виступати як причини екологічної нестабільності та виникнення сучасних глобальних екологічних викликів.

Щодо природних ресурсів міграційні процеси можуть призвести до дисбалансу їх споживання та їх вичерпності, що сприяє виникненню екологічної кризи. Скорочення природних ресурсів відображає два аспекти:

- 1) сировинний, причинами якого є високі темпи споживання мінеральних ресурсів, некомплексний характер їх видобутку й переробки, орієнтація на екстенсивне природоексплуатуюче виробництво, слабе використання відходів виробництва та вторинної сировини;
- 2) руйнування природних екосистем на площах, які можуть бути викликані необхідністю розміщення іммігрантів.

Особливу увагу необхідно приділити міграційним процесам, викликаним збройними конфліктами, оскільки це, своєю чергою, може призвести до виникнення сучасних глобальних екологічних викликів. Збройні конфлікти продукують кризові явища у воюючих країнах, але надають вкрай негативний вплив на перспективи. Розвиток країни залежить від наявності природних ресурсів, що вилучаються з навколишнього природного середовища. Нерівномірність їх поширення в умовах наростаючих темпів використання призводить до посилення впливу екологічних чинників на динаміку регіональних та глобальних конфліктів у політиці. Війна виступає засобом доступу до таких ресурсів. Політична нестабільність на ресурсоекологічних засадах особливо загострюється в країнах, що розвиваються, що насамперед активізує міграційні процеси.

З екологічної точки зору, міграція може мати як позитивний, так і негативний вплив. З одного боку, в регіонах міграції мобільність, що відбувається, може призвести до зменшення навантаження на навколишнє природне середовище. З іншого боку, великий потік

іммігрантів у країну, що приймає, створює додаткові навантаження на екологічно стійкі площі, що може призвести до погіршення екологічного стану.

Список літератури

1. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення порядку працевлаштування іноземців в Україні № 11405 від 15.07.2024. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/44542>.
2. Human migration and natural resources Global Assessment of an adaptive complex system/United Nations Environment Programme.No: DTI/2526 – 2023.
3. Migrations humaines et ressources naturelles Évaluation globale d'un système d'adaptation complexe. Number: DTI/2526/PA– 2023.

УДК 33(332)

Є.С. Ковальчук, старший науковий співробітник
І.О. Діхтяр, к.с.-г.н., старш. дослідник
Н.Б. Линчак, старший науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин

АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Сьогодні екологічний стан земель в Україні вкрай критичний через ведення військової агресії Росії на території України. Величезна кількість земель є деградованими, пошкодженими та забрудненими, що спричиняє виникнення ерозії ґрунтів у великих масштабах. Військові дії спричиняють накопичення у ґрунті великої кількості хімічних речовин, важких металів. Через розривання мін, ракет та бомб утворюються вирви, що порушують ландшафт, порушуються та нівелюються основні принципи земельних правовідносин, що покликані забезпечувати раціональне використання й охорону земель, і пріоритет вимог екологічної безпеки на державному рівні складову та структуру земель.

Якщо не провести заходи повоєнного відновлення, ми отримаємо ґрунти з підтопленням, засоленням, ерозійними процесами тощо. Це може беззаперечно призвести до руйнівних наслідків у рослинництві, порушення ґрунтового покриву, дефіциту природного зволоження, опустелювання, розвиток вітрової та водної ерозій.

Сьогодні 30% території України — зона підвищеної небезпеки в землеробстві. Один з негативних чинників — порушення ґрунтового покриву. Це насамперед прямі пошкодження — механічні деформації, теплове та хімічне забруднення, захаращення поверхні.

Порушення структури ґрунтів під час пересування військової техніки, руху військ, будівництва захисних споруд, утворення кратерів від бомбардування.

Через це відбувається ущільнення ґрунтів, зміна їх структури, засмічення важкими металами, гине ґрунтова фауна, рослинність, що у підсумку призводить до додаткового порушення ґрунтового біоценозу.

Розмінування територій має також негативний вплив. Станом на березень маємо за даними ДСНС 2 млн 591 тис. га – землі, які потребують обстеження на наявність замінування та вибухонебезпечних залишків війни.

Однак під час розмінування руйнується гумусовий горизонт, втрачаються фізико-хімічні властивості ґрунту та відбуваються зміни гранулометричного та агрегатного стану. Зі свого боку, це впливає на родючість та водоутримувальну здатність ґрунту.

Загальнодержавна програма охорони та відновлення земель України в післявоєнний період стане дорожньою картою для держави щодо проведення таких відновлювальних робіт на землі, як консервація та рекультивація.

Програма передбачає регіональні й галузеві програми використання та охорони земель з урахуванням локальних особливостей:

- схеми землеустрою і техніко-економічних обґрунтувань використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць, територій територіальних громад;
- цифровізація процесів під час здійснення землеустрою, моніторингу та оцінки земель;
- критерії і технології для здійснення моніторингу земель, зокрема на основі алгоритмів штучного інтелекту;

- комплексна обробка даних про землю із різних джерел офіційних реєстрів країни;
- автоматизовані платформи для моніторингу земель і якості ґрунтів на всіх рівнях управління на основі сучасних цифрових інструментів.

Планування та розробка стратегії для Програми відновлення деградованих земель в умовах воєнного стану вимагають уваги до широкого спектра аспектів, включаючи екологічні, соціальні, економічні та політичні виміри. Особливості цього процесу включають:

1. Системний підхід:

— Залучення експертів із різних галузей, включаючи екологів, геологів, соціологів, економістів та представників місцевого самоврядування.

— Розгляд усіх аспектів воєнного конфлікту, що можуть впливати на відновлення, як-от знищення інфраструктури, хімічне та радіаційне забруднення, втрати біорізноманіття тощо.

2. Оцінка ризиків та визначення пріоритетів:

— Аналіз ризиків, пов'язаних з екологічним станом та наслідками військових дій.

— Визначення пріоритетних завдань та ділянок для відновлення на основі ступеня деградації та важливості для навколишнього середовища й населення.

3. Залучення спеціалістів та громади:

— Консультації та взаємодія з місцевим населенням, громадськими організаціями, представниками влади та іншими стейкхолдерами.

Очікується, що цільова програма забезпечить сталий розвиток землекористування, сприятиме створенню екологічно безпечних умов проживання для населення та ведення господарства. Її реалізація дозволить захистити землі від виснаження, деградації та забруднення, відтворювати й підвищувати родючість ґрунтів, а також зберегти функції ґрунтового покриву.

Ефективне збереження деградованих земель вимагає цілісного підходу, який враховує як екологічні, так і економічні чинники. Інтеграція цих аспектів забезпечує довгостроковий успіх і сталість ініціатив із відновлення, приносячи користь як навколишньому середовищу, так і місцевим громадам.

Список літератури

1. Сільське господарство України в умовах воєнного стану: уроки для суспільства і політиків. URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=9288> (дата звернення: 01.11.2022).
2. Національна академія аграрних наук України. Науково-методичний і координаційний центр з наукових проблем розвитку АПК України. URL: <http://naas.gov.ua/content/publicna-informaciya/ogoloshennya/7393/>(дата звернення: 05.10.2022).
3. URL: <https://kurkul.com/news/28307-v-ukrayini-rozrobili-programu-vikoristannya-ta-ohoroni-zemel-do-2032-roku>.

УДК 6331.4.

*С. М. Крамарьов, завідувач кафедри агрохімії,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, професор*

*Л.П. Бандура, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

*О.С. Крамарьов, кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник*

ДУ Інститут зернових культур НААН

АГРОФІЗИЧНА ДЕГРАДАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Чорноземи звичайні, на відміну від інших підтипів ґрунтів, відрізняються доволі сприятливими агрофізичними властивостями для вирощування сільськогосподарських культур. Однак, у результаті тривалого сільськогосподарського використання агрофізичні властивості чорноземів звичайних погіршуються. Передусім це пов'язано з тим, що нині ґрунтові ресурси розглядаються як джерело і засіб одержання прибутку, без турботи про охорону, збереження та відтворення їх агрофізичних показників [1]. Первинна природна цінність – родючість

чорноземів звичайних поступово втрачається. Орендне використання земельних ресурсів призводить до негативних тенденцій: посилення ерозійних процесів, катастрофічні втрати гумусу з ґрунту та інтенсивна фізична деградація показників, зокрема, переущільнення ґрунту, втрати структури, погіршення якості, утворення на поверхні брил, кірки і тріщин, а в основі орного шару – плужної підшви [2]. Причина виникнення фізичної деградації полягає в перевищенні рівня механічного навантаження на ґрунт від використання важкої сільськогосподарської техніки, тривалого застосування традиційного відвального обробітку ґрунту порушення сівозмін та надмірного насичення їх просапними культурами, втрати гумусу та ін.

Методи проведення досліджень. Для формування порівняльної оцінки чорнозему звичайного за вмістом гумусу та основними агрофізичними показниками на цілині та ріллі проводили дослідження на Ерастівській дослідній станції ДУ Інституту зернових культур НААН впродовж 2010–2016 рр., а потім продовжили на дослідному полі навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету з 2017 по 2024 рр. За еталон чорнозему звичайного обрана ділянка цілинного Степу, яка ще збереглася на території П'ятихатського р-ну Дніпропетровської обл., на околицях с. Байківка. Розрізи ґрунту мали глибину 0–200 см. Цілина і рілля розміщені в одній площині з відстанню між ними 250 м. Щоб встановити, як позначилося використання земель на розвитку ерозійних процесів, ґрунтові розрізи закладено на схилах різної крутизни і форми. У ґрунтових розрізах проводили порівняльні дослідження чорноземів звичайних, що перебувають у різних умовах використання – від абсолютно заповідної цілини та у виробничих і дослідницьких умовах, де тривалий час застосовуються різноманітні агрозаходи. Для дослідження було обрано певні фізичні властивості: вміст гумусу, рівноважна щільність будови, вміст агрономічно-корисної фракції агрегатів, їхню водостійкість та інші агрофізичні показники. Вміст загального гумусу визначали за методом І. В. Тюрина (ДСТУ 4289-2004). Структурно-агрегатний склад ґрунту вивчали за методом сухого просіювання через набір сит за М.І. Савіним – за ДСТУ 4744:2007[3]. Водоміцність агрономічно-цінних структурних агрегатів визначали за їх розпливчастістю обліково-статистичним методом Андріанова, твердість ґрунту – твердоміром Рев'якіна – за ДСТУ 5096:2008; щільність складення ґрунту

встановлювали методом різального кільця об'ємом 500 см³; щільність твердої фази – пікнометричним методом; коефіцієнт структурності ґрунту визначали як відношення маси агрегатів діаметром 0,25–10 мм до маси агрегатів понад 10 та менше 0,25 мм; гранулометричний склад – за ДСТУ 4730 [3]. Для оцінки структурного складу наявних у ґрунті компонентів нами були виділені брили розміром >10мм, агрономічно-цінні структурні одиниці (10–0,25 мм) і пил >0,25 мм. Масу кореневої системи визначали методом відмивання в шарі 0–100 см за методикою Станкова. У травні відбирали зразки ґрунту, коли реєструвався рівноважний стан щільності після механічних обробіток. Їх відбір проводили з ґрунтового профілю через кожні 5 см, на глибину 0–200 см згідно з ДСТУ 4287. Усі дослідження виконували в чотирикратній повторності.

Результати досліджень. Отримані дані переконують у тому, що родючість ґрунту залежить не лише від наявних у ньому рухомих форм поживних речовин, а й тісно пов'язана з фізичними властивостями, відчуває вплив від його структурного стану, твердості, шпаруватості та інших фізичних параметрів, за змінами яких можливо простежити тільки за умови їх зіставлення на цілих ділянках та ріллі. Значення фізичних властивостей ґрунту для його родючості ніколи не підлягало сумніву. Нині можна вважати визнаним положення про те, що родючість ґрунтів середнього і важкого гранулометричного складу здебільшого залежить від їх структурного складу і щільності оброблюваного шару; і ці два агрофізичні показники здійснюють найбільший вплив на врожай сільськогосподарських культур. Встановлена досить чітка закономірність: урожай завжди вище там, де менша твердість ґрунту і наявні в достатній кількості агрономічно-цінні агрегати. Отриману закономірність пояснено різницею в динаміці розвитку корневих систем упродовж вегетації на ґрунтах з оптимальною твердістю відносно до високої.

Деградація морфологічних ознак виявляється в зменшенні потужності гумусового горизонту ґрунтів, у руйнуванні агрономічно-цінних агрегатів, у зміні складення і в зміні ознак новоутворень і включень, у характері та формі переходу між генетичними горизонтами. Цим процесам істотніше піддаються верхні генетичні горизонти ґрунтів. Це підтверджується даними порівняльної оцінки агрофізичних властивостей чорноземів звичайних на ріллі та цілих ділянок, використовуючи стандартні методики. Науковими дослі-

дженнями встановлено, що за умов високої культури землекористування і впровадження нових технічних знарядь обробітку ґрунту, можливо провести попередження і усунення агрофізичної деградації. Саме такий напрям може зробити існуючу проблему цілком вирішуваною. Тому Національним планом дій щодо боротьби з деградацією та опустелюванням передбачено досягнення нейтрального рівня деградації земель, що визнано однією із ключових цілей сталого розвитку України на період до 2030 р. Однак ще не вирішеними залишаються питання, пов'язані з пошуками шляхів проведення економічного стимулювання, проведення заходів із припинення подальшого розвитку і поширення деградаційних процесів у ґрунті. Запропоновано нові економічні важелі стимулювання товаровиробників на поліпшення агрофізичних властивостей чорноземів звичайних.

Висновки. Для збереження та сталого використання орних чорноземів звичайних в Україні повинна діяти відповідна стратегія – програми, закони, моніторинг, новітні ґрунтозахисні технології і жорсткий контроль їхнього виконання. Систематичне впровадження заходів має бути спрямовано на істотне зниження негативного впливу антропогенних чинників на ґрунт та збільшення обсягів внесення органічної речовини. До важливих агрозаходів із підтримки агрономічно-цінної структури ґрунту належить науково обґрунтований підбір попередників, їх вдале співвідношення та чергування в сівозміні, зональна система обробітку ґрунту і збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті. Зниженню ущільнення ґрунту ходовими системами тракторів сприятимуть перехід на гусеничні ходові системи і використання комбінованих машин та агрегатів для суміщення декількох технологічних операцій. У подальшому дослідження будуть спрямовані на пошук альтернативних джерел органічної речовини, необхідної для відновлення втрачених запасів гумусу і поліпшення агрофізичних показників чорноземів звичайних.

Список літератури

1. Теорія і практика ґрунтоохоронного моніторингу / за наук. ред. М. М. Мірошніченка. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. 386 с.
2. Медведєв В.В. Взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією і сталістю ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 8. С.49–55.
3. Охорона ґрунтів. Деградація ґрунтів. Оцінювання хімічної та фізичної деградації ґрунтів: ДСТУ 7872:2015. [Чинний від 2016-01-07]. (Національний стандарт України).

ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ І ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ НА РОЗВИТОК НАДЗЕМНОГО СКЛЕРОТИНІОЗУ В ПОСІВАХ СОЇ

Культурна соя на сьогодні є однією з найбільш вирощуваних сільськогосподарських культур у світі, посідаючи третє місце після кукурудзи та пшениці. Попри своє азійське походження, сучасні центри вирощування сої розташовані по всьому світу. Найбільшими виробниками сої є Бразилія, Аргентина та США, які разом забезпечують близько 80% світового виробництва. Найбільшим виробником сої в Європі є Україна [2; 3].

Варто зазначити, що на початку ХХ ст. соя в Україні була майже невідомою культурою, і її вирощування обмежувалося експериментальними ділянками. На початку 1990-х років площа посівів сої в Україні становила близько 50 тис. га, а відтоді стрімко збільшилась, досягнувши у 2022 р. 1,82 млн га. В умовах війни значення сої для економіки України значно зросло. Незважаючи на втрату частини придатних для господарювання земель, площі під цією культурою в Україні істотно збільшилися, досягнувши у 2024 р. 2,3 млн га. Ці зміни відбулися переважно за рахунок скорочення площ під кукурудзою [1; 2].

В Україні соя вирощується переважно у центральних і західних регіонах. Насиченість сівозмін та кліматичні особливості цих регіонів сприяють розвитку численних захворювань, зокрема склеротиніозу, розвиток якого в окремі роки набуває ознак епіфітотії [1].

Склеротиніоз є глобально поширеною та небезпечною хворобою дводольних трав'янистих рослин, включно з соєю. Збудником хвороби є сумчастий гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Первинним джерелом поновлення інфекції є склероції – структури спокою, що формуються в тканинах інфікованих рослин і зберігаються як у рослинних рештках, так і в ґрунті. Оскільки патоген уражує широкий спектр рослин-господарів і здатен тривалий час зберігати-

ся у формі склероціїв, сівозміна є не достатньо ефективним заходом боротьби зі склеротиніозом [4].

Гриб *S. sclerotiorum* заражає рослини двома шляхами: підземним та надземним. Підземний склеротиніоз спричиняється проростанням склероціїв у ґрунті під впливом корневих виділень рослин, що призводить до інфікування підземних органів. Надземний склеротиніоз викликають сумкоспори, що утворюються в апотеціях на склероціях, які зберігалися на поверхні ґрунту. Сумкоспори разносяться вітром і заражають надземні частини рослини. У випадку сої і ріпаку це переважно пелюстки квіток, з яких інфекція поширюється на стебла. Варто також зазначити, що *S. sclerotiorum* не утворює спор нестатевого розмноження – конідій [4].

Для утворення апотеціїв гриб *S. sclerotiorum* потребує високої вологості (90–100%) поблизу поверхні ґрунту. Спостереження за попередні роки свідчать, що у загущених посівах хвороба зазвичай розвивається активніше. З огляду на це, ми висунули гіпотезу: за допомогою агротехнічних заходів, як-от регулювання густоти посіву, ширини міжрядь і розкладки насіння на полі, можна впливати на розвиток надземного склеротиніозу в посівах сої.

Для перевірки гіпотези нами було закладено серію польових досліджень у виробничих умовах, які проводилися в посівах різних сортів сої на території Тернопільської та Львівської обл. Досліджувалися такі сорти, як Езра (Prograin), Віндзор (DSV), Командор (Lidea) і Ментор (Lidea). Випробовувалися посіви з міжряддями шириною 20, 30 та 35 см. Фактична густина посіву коливалася від 290 до 570 тис. рослин на гектар, що дало змогу нам дослідити вплив різних параметрів на розвиток і ураженість рослин.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що розвиток надземного склеротиніозу на кожному полі залежить від багатьох різноманітних чинників, і такі показники, як ширина міжрядь та густина посіву, не завжди є надійними предикторами розвитку хвороби. Наприклад, на бідних карбонатних ґрунтах, навіть за вузьких міжрядь, соя формує розріджені посіви, які добре провітрюються і практично не уражуються склеротиніозом. Водночас високорослі сорти більшою мірою схильні до вилягання, що сприяє більш інтенсивному поширенню склеротиніозу.

Щоб дотримуватися принципу єдиної відмінності, який є ключовою умовою наукових досліджень, експерименти слід проводити на

одному полі або принаймні на суміжних полях. На чотирьох полях Самбірського р-ну Львівської обл. ми проаналізували посіви чотирьох сортів сої з різними нормами висіву насіння та шириною міжрядь у 35 см. Посів сорту Езра при фактичній густоті 290 тис. рослин на 1 га був уражений склеротиніозом менш ніж на 1%, тоді як при густоті 570 тис. рослин на 1 га рівень ураження збільшився до 4,8%. Для сорту Віндзор із густотою 310 тис. рослин на 1 га були зафіксовані поодинокі випадки ураження, а при густоті 440 тис. рослин на 1 га рівень ураженості досяг 1%. Для сорту Ментор при густоті 300 тис. рослин на 1 га ураження сягало 1,6%, а при густоті 460 тис. – 8,1%. Для сорту Командор при густоті 220, 330 і 450 тис. рослин на 1 га рівень ураження становив відповідно 2,6%, 8,0% і 13,2%. Отже, можна зробити висновок, що за інших рівних умов посилення густоти посіву призводить до більш інтенсивного розвитку надземного склеротиніозу сої.

На полях Кременецького р-ну Тернопільської обл. ми досліджували посіви сорту Ментор з фактичною густотою в межах 415–450 тис. рослин на 1 га, але з різними ширинами міжрядь – 20, 30 та 35 см. В даному випадку нам не вдалося виявити чіткої залежності рівня ураженості рослин від ширини міжрядь. Було продемонстровано, що на рівень ураження більше впливають особливості ґрунтів та мікрорельєфу поля, ніж розглянуті агротехнічні показники. Слід зазначити, що збільшення ширини міжрядь, за однакової норми висіву на гектар, зумовлює більш густе розміщення рослин у межах рядка. Це, своєю чергою, може сприяти швидшому поширенню склеротиніозу від уражених рослин на сусідні. Наприклад, в одному з посівів із міжряддям 30 см ураженість рослин у різних рядках варіювала від 36 до 70%, а середній показник сягав 55%. Водночас на сусідньому полі з тим самим сортом, нормою висіву і шириною міжрядь ураженість варіювала лише в межах 9–14%. У посівах із міжряддям 20 см максимальна ураженість склеротиніозом варіювала від 18 до 35%.

Підсумовуючи результати, варто зазначити, що густина посіву та ширина міжрядь безсумнівно не є надійними предикторами для прогнозування розвитку надземного склеротиніозу в посівах сої. За однакових умов щодо ширини міжряддя та сорту, збільшення густоти посіву зазвичай сприяє інтенсивнішому розвитку склеротиніозу. Перехід на ширші міжряддя за збереження планової густоти посіву призводить до щільнішого розміщення рослин у межах рядка,

що полегшує поширення хвороби серед рослин у рядку. Отже, правильний підбір норми висіву та ширини міжрядь, адаптований до конкретного сорту, зокрема уникнення загущеної розкладки насінин у межах рядка, можуть істотно зменшити рівень ураження посівів сої склеротиніозом.

Список літератури

1. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизева Л.Н., Посилаєва О.О., Чернишенко П.В. (2016). *Соя (Glycine max (L.) Merr.)*: моногр. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. 400 с.
2. FAS USDA Report: Ukraine Soybean Area, Yield and Production. 2024. URL: <https://ipad.fas.usda.gov/countrysummary/Default.aspx?id=UP&crop=Soybean>.
3. Hartman G. L., West E. D., Herman T. K. Crops that feed the world 2. Soybean –Worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests. *Food Security*. 2011. Vol. 3. N 1. P. 5–17. DOI: 10.1007/s12571-010-0108-x.
4. Willbur J., McCaghey M., Kabbage M., Smith D. L. An overview of the *Sclerotinia sclerotiorum* pathosystem in soybean: impact, fungal biology, and current management strategies. *Tropical Plant Pathology*. 2019. Vol. 44. P. 3–11.

УДК 633.11:633.356:632.51

*О.І. Лень, завідувач відділу наукових досліджень
з питань землеробства та кормовиробництва,
селекції та насінництва,
кандидат сільськогосподарських наук*

*О.О. Дикань, молодший науковий співробітник
Т.М. Ткаченко, молодший науковий співробітник
Полтавська державна сільськогосподарська
дослідна станція ім. М. І. Вавилова ІС і АПВ НААН*

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

Відомо, що запаси гумусу за останні роки зменшились і будуть надалі зменшуватись, якщо до ґрунту не буде надходити достатня кількість органічних речовин. Навіть за нормального забезпечення сільськогосподарських підприємств матеріально-технічними, фі-

нансовими ресурсами не завжди вдавалось це успішно вирішувати. За даними Полтавського центру «Облдержродючість» за останні 40 років вміст гумусу в ґрунтах області скоротився на один абсолютний відсоток, від 4,30 до 3,36 %. Ще 100 років тому полтавські чорноземи – типові і звичайні відносились до категорії середньогумусних, сьогодні це малогумусні ґрунти [3].

Якщо органічна речовина не надходить у ґрунт, то спостерігається зменшення врожаїв. У цьому контексті особливе місце належить органічним добривам, оскільки вони є необхідним компонентом формування і підтримання потенційної родючості ґрунту – його гумусованості – а також регулятором мікробіологічних процесів. На сьогодні забезпечити посіви сільськогосподарських культур гноєм та різними компостами повною мірою неможливо, отже можна використовувати солому, а також проміжні посіви із заорюванням зеленої маси як сидеральних добрив. Поряд із кореневими та пожнивними рештками рослин внесення у ґрунт соломи і сидератів є основним джерелом новоутворень гумусу та повторного використання біофільних елементів у біологічному колообізі речовин. Тому, проблема відновлення органічної речовини, збереження й поліпшення родючості ґрунтів набула першочергового значення [1].

Застосування побічної продукції, крім удобрювального ефекту, прискорює інфільтрацію вологи в ґрунті, зменшує її випаровування й поверхневий стік, послаблюючи ерозію поверхневих шарів ґрунту, сприяє підтриманню гумусового балансу [4].

Можливість вирішення проблеми збереження родючості ґрунту, підвищення його енергетичної ефективності і екологічної безпеки та забезпечення високого рівня продуктивності посівів сільськогосподарських культур і передбачається з'ясувати даними дослідженнями.

Мета наших досліджень полягала в розробці екологічно безпечної та енергоощадної системи удобрення кукурудзи у сівозміні з короткою ротацією залежно від співвідношень органічних і мінеральних добрив, залишення нетоварної частини врожаю та використання проміжних культур.

Матеріали і методи. Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на полях сівозміни відділу наукових досліджень з питань землеробства та кормовиробництва Полтавської державної сільськогосподарської станції ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України.

Загальна площа посівної ділянки – 173,0 м², облікова – 96 м². Повторність – триразова, розміщення варіантів – систематичне. Технологія вирощування пшениці озимої, крім досліджуваних чинників, є загальноприйнятою для зони Лівобережного Лісостепу. Попередником пшениці озимої в досліді був нут. Сорт пшениці озимої – Нива одеська. Варіанти удобрення: 1) контроль (без добрив); 2) побічна продукція + N₅₀P₅₀K₅₀; 3) побічна продукція + N₅₀P₅₀K₅₀+ гумат калію 0,4 л/га (вихід у трубку); 4) побічна продукція (солома нуту); 5) побічна продукція + N₁₀ на 1 т соломи нуту; 6) побічна продукція + N₁₀ на 1 т соломи нуту + N₅₀P₅₀K₅₀; 7) побічна продукція + N₁₀ на 1 т соломи нуту + N₅₀P₅₀K₅₀ + N₁₅ (підживлення, вихід у трубку); 8) побічна продукція + N₁₀ на 1 т соломи нуту + післядія сидерату + N₅₀P₅₀K₅₀. Гумати вносили у фазі 5-6 листок 0,4 л/га, хімічний склад: гумінові кислоти – 70 г/л, фульвокислоти – 34 г/л, гумусові речовини – 104 г/л. Залишення побічної продукції нуту у 2021 р. становило 2,5 т/га, вносилося 25 кг/га д.р. азоту під пшеницю. В 2022 р. отримали 2,9 т/га, вносилося 29 кг/га д.р. азоту під пшеницю.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу – 4,9–5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Тюриним та Коновою) – 119–127 мг/кг; P₂O₅ в оцтовокислій витяжці (за Чириковим) – 100–131 мг/кг; обмінного калію (за Масловою) – 171–200 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН – 6,0–6,4.

Результати дослідження. При побудові науково обґрунтованих сівозмін і відповідних систем удобрення культур, визначанні оптимальних доз і співвідношень поживних речовин у сівозмінах із максимальним насиченням високопродуктивними культурами, дедалі більшого значення набуває дослідження кругообігу і балансу поживних речовин у системі ґрунт – рослина [2].

У досліді варіанти удобрення помітно впливали на зміну вмісту рухомих форм поживних речовин під посівами пшениці озимої. Результати лабораторних аналізів показують, що внесення лише мінеральних чи органічних або органічних і мінеральних добрив під пшеницю озиму зумовлює підвищення значень агрохімічних показників, порівняно з неудобреним варіантом.

Згідно з отриманими даними встановлено, що вміст легкогідролізних сполук азоту за вирощування пшениці озимої на варіанті без внесення мінеральних добрив становив від 160 мг/кг ґрунту, що за групуванням згідно з ДСТУ 4362:2004 відноситься до ґрунтів із середнім ступенем забезпеченості.

За системи удобрення, де застосовано мінеральні і органічні добрива вміст легкогідролізних сполук азоту в шарі ґрунту 0–20 см від 165 до 198 мг/кг ґрунту, що характеризує його як середній.

Уміст рухомих сполук фосфору у шарі ґрунту 0–20 см на контролі без добрив становив 80 мг/кг ґрунту, що дає можливість стверджувати про середній ступінь забезпеченості елементом.

За умов застосування мінеральних і органічних добрив підвищився вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0–20 см від 154 до 195 мг/кг ґрунту, що характеризується як високий.

За внесення мінеральних і органічних добрив вміст обмінних сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см збільшувався від 170 до 186 мг/кг ґрунту. Таким чином внесення мінеральних і органічних добрив дало можливість стабілізувати та підтримувати вміст поживних речовин на високому рівні забезпечення, що, своєю чергою, сприяло отриманню високих показників продуктивності культур.

Висновок. Встановлено, що за системи удобрення, де застосовано мінеральні і органічні добрива, вміст легкогідролізних сполук азоту в шарі ґрунту 0–20 см підвищувався від 165 до 198 мг/кг ґрунту, що характеризує його як середній та достатній; вміст рухомих сполук фосфору в шарі ґрунту 0–20 см збільшувався від 154 до 195 мг/кг ґрунту, що зазначено як підвищений; вміст обмінних сполук калію в шарі ґрунту 0–20 см зростав від 216 до 266 мг/кг ґрунту.

Список літератури

1. Бердніков О. М., Никитюк Ю. А. Роль сидерації в сучасному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 12–15.
2. Бомба М. Я., Періг Г. Т., Рижук С. М. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології. Київ: Урожай, 2003. 400 с.
3. Лень О.І., Марініч Л.Г., Орловський О.В. Продуктивність кукурудзи від погодних умов і систем удобрення. *Scientific World Journal*. Болгарія. 2023. Вип. № 21-02. С.22–29. doi: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-21-02-042>.
4. Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття / за ред. С. А. Балюка, М. М. Мірошниченка. Київ: Альфа-стевія, 2016. 400 с.

ВПЛИВ ФУНГІЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ НА РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

Застосування фунгіцидно-інсектицидних протруйників насіння є важливим елементом сучасної інтенсивної технології вирощування пшениці озимої. Ці препарати забезпечують комплексний захист рослин від шкідників та хвороб на ранніх етапах їх розвитку. Стадія проростання є критичною для майбутньої продуктивності рослини, а стан молодих рослин безпосередньо впливає на їх подальший розвиток. Вважається, що якісна обробка насіння дає змогу знизити потребу в пестицидах під час вегетаційного періоду, оскільки забезпечує профілактику деяких небезпечних хвороб рослини [4].

Сучасні протруйники покликані захищати проростки як від насінневих, так і від ґрунтових інфекцій. У фітопатологічній літературі зазначається, що оброблене фунгіцидно-інсектицидними протруйниками насіння демонструє кращу схожість і розвиток більш потужної кореневої системи, що підвищує стійкість рослин до стресових умов навколишнього середовища. В результаті це призводить до підвищення врожайності та покращання його якості [1; 2]. Слід зауважити, що кліматичні умови західних регіонів України сприяють розвитку різноманітних патогенів пшениці, що робить підбір ефективних протруйників особливо важливим як з наукової, так і з практичної точки зору.

Під час вибору фунгіцидного протруйника важливо враховувати не лише його дію на патогени, а й вплив на ґрунтову мікробіоту та саму рослину. Відомо, що деякі компоненти протруйників проявляють виражений фізіологічний (рістрегуляторний) ефект, який не завжди є позитивним. Наприклад, певні сполуки з класу триазолів, що часто входять до складу протруйників, можуть змінювати гор-

мональний баланс рослин, уповільнюючи розвиток надземних органів проростка [3; 5]. З огляду на це, ми сформулювали гіпотезу: у випадку ранніх посівів пшениці, як-от після ріпаку, для запобігання переростанню рослин варто застосовувати протруйники, здатні обмежувати надмірний ріст. Натомість у пізніх посівах, наприклад після соняшника, слід уникати використання рістрегуляторних сполук, щоб забезпечити достатній розвиток рослин перед зимою.

Для перевірки гіпотези було закладено серію лабораторних та польових експериментів. Польові дослідження проводилися на пшениці озимій сорту Реформ (RAGT Semences) у Чортківському р-ні Тернопільської обл. в період 2023-2024 рр. Ранній посів був здійснений 8 вересня з нормою висіву 4,2 млн насінин на 1 га, тоді як пізній посів відбувся 13 жовтня з нормою висіву 5,5 млн насінин на 1 га. У досліді було використано шість різних сучасних фунгіцидно-інсектицидних протруйників. Контролем слугував варіант, у якому насіння було оброблено лише інсектицидом.

Лабораторні дослідження підтвердили як літературні дані, так і наші попередні спостереження щодо того, що протруйники мають різні ріст-регуляторні властивості. На 7-му добу пророщування насіння в рулонах фільтрувального паперу середня довжина ростків у контрольному варіанті становила 81,1 мм, тоді як у варіантах з протруйниками вона варіювала від 45,4 до 64,8 мм ($НІР_{0,05} = 6,7$ мм). На 12-ту добу ці показники були 140,4 мм у контролі та 97,1 і 128,5 мм відповідно ($НІР_{0,05} = 9,3$ мм). На 21-ту добу довжина ростків вирівнялася, і різниця між варіантами була в межах статистичної похибки. Отже, усі досліджувані протруйники уповільнювали розвиток проростків порівняно з контролем, проте два з них виявилися більш м'якими у своїй дії, тоді як інші три показали вищий рівень фітотоксичності. Період стримування росту тривав недовго, і вже на третьому тижні експерименту різниця в довжині проростків між варіантами практично зникла.

Через надзвичайно посушливі умови восени 2023 р., ранній посів пшениці не зміг прорости вчасно, і перші сходи з'явилися лише після дощів 22-23 жовтня, одночасно як на ранніх, так і на пізніх посівах. У польових умовах було зафіксовано аналогічні закономірності розвитку проростків, як і в лабораторних дослідженнях. Першими з'явилися сходи у контрольному варіанті, де фунгіцидні протруйники не використовувалися. Ті препарати, які виявили найбільшу фіто-

токсичність у лабораторних умовах, значно пригнічували ріст рослин і в полі. Тому, можна зробити висновок, що лабораторний скринінг рістрегуляторних властивостей протруйників може бути ефективним інструментом для прогнозування їх дії в польових умовах.

На початку зими рослини обох строків посіву перебували у фазі 2-3 листків. У ранньому посіві пшениці кількість рослин перед настанням зими становила 2,8 млн на 1 га (польова схожість 66,7%), тоді як у пізньому посіві цей показник був 4,4 млн на 1 га (80%). Однак завдяки теплій і дощовій зимі рослини мали можливість продовжувати вегетацію, що дало змогу збільшити весняну густоту до 4,05 млн на 1 га у ранньому посіві (польова схожість 96,3%) і до 5,4 млн на 1 га у пізньому (98,2%).

Різниця між раннім і пізнім посівами за коефіцієнтом кущення навесні становила 2,57 та 1,95 відповідно. Крім того, варіації між варіантами з різним протруюванням для кожного строку посіву перебували в межах статистичної похибки. У підсумку ми отримали майже однаковий стеблостій у варіантах раннього та пізнього посівів — 10,4 та 10,5 млн на 1 га відповідно. Це свідчить про те, що пшениця сорту Реформ має високий адаптаційний потенціал і здатність самостійно регулювати стеблостій залежно від фактичної густоти посіву.

У нашому дослідженні середня врожайність пшениці у ранньому посіві сягала 10,36 т/га, а у пізньому – 10,6 т/га. Водночас, у межах кожного строку сівби врожайність для різних протруйників, включно з контрольним варіантом, варіювала в межах статистичної похибки.

Підсумовуючи результати, можна зазначити, що фунгіцидні протруйники можуть тимчасово пригнічувати розвиток надземної частини проростків і відрізняються за своїми рістрегуляторними властивостями. Встановлено, що їх пригнічувальний вплив на рослини триває до трьох тижнів і поступово елімінується. Протруйники можуть впливати на те, в якій фазі рослини входять у зимовий період, проте за умов м'якої та теплої зими це не має значного впливу на їх перезимівлю. Сучасні сорти пшениці мають високий адаптаційний потенціал і здатні регулювати густоту стеблостою завдяки коефіцієнту кущення. Під час дотримання сівозміни та використання якісного насінневого матеріалу, врожайність пшениці в контрольному варіанті може досягати такого самого рівня, як і за застосування фунгіцидних протруйників.

Список літератури

1. May W. E., Fernandez M. R., Lafond G. P. Effect of fungicidal seed treatments on the emergence, development, and grain yield of *Fusarium graminearum*-infected wheat and barley seed under field conditions . *Can. J. Plant Sci.* 2010. Vol. 90. P. 893–904.
2. Schaafsma A. W., Tamburic-Ilincic L. Effect of seeding rate and seed treatment fungicides on agronomic performance, *Fusarium* head blight symptoms, and DON accumulation in two winter wheats. *Plant Dis.* 2005. Vol. 89. P. 1109–1113.
3. Smiley R. W., Patterson L.-M., Shelton, C. W. Fungicide seed treatments influence emergence of winter wheat in cold soil. *J. Prod. Agricult.* 1996. Vol. 9, N 4. P. 677–683.
4. Turkington T. K., Beres B. L., Kutcher H. R., Irvine B., Johnson E. N., O'Donovan J. T., Harker K. N., Holzapfel C. B., Mohr R., Peng G., Stevenson, F. C. Winter wheat yields are increased by seed treatment and fall-applied fungicide. *Agronomy J.* 2016. Vol. 108, N 4. P. 1379–1389.
5. Zhang C., Wang Q., Zhang B., Zhang F., Liu P., Zhou S., Liu X. Hormonal and enzymatic responses of maize seedlings to chilling stress as affected by triazoles seed treatments. *Plant Physiol. Biochem.* 2020. Vol. 148. P. 220–227.

УДК 635.45:582.657.24:631.5

В.М. Несин¹, науковий співробітник

*О. В. Хареба², провідний науковий співробітник,
доктор с.-г. наук, професор*

*О. В. Позняк¹, молодший науковий співробітник
¹Дослідна станція «Маяк»*

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

² Національна академія аграрних наук України

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЩАВЛЮ КИСЛОГО НА НАСІННЄВІ ЦІЛІ

Щавель кислий є однією із найпоширеніших, цінних ранньовесняних багаторічних рослин, що широко використовуються населенням. Основна цінність цієї рослини полягає в тому, що вона з'являється рано навесні. У листках щавлю кислого міститься знач-

на кількість вітамінів С, каротину, є вітаміни К і групи В, у ньому багато калію, з мікроелементів – високий вміст заліза.

Важливою особливістю щавлю кислого є неодночасне досягання насіння, що змушує вирізувати суцвіття вибірково вручну або механізовано скошувати за досягання 70–80% рослин та проводити дозарювання насінників упродовж 10–15 діб. Останніми роками для підсушування насінників і насіння інших сільськогосподарських рослин перед збиранням механізованим способом застосовується десикація [1–3]. Десикація – це процес переджнивного підсушування рослин хімічними препаратами, що дає змогу пришвидшити досягання культури мінімум на 5–10 днів та покращити якість вирощуваного врожаю. Нині використовують десиканти на основі дикванту, глюфосинату амонію та гліфосату.

Протягом 2022–2024 рр. на Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН проводяться наукові дослідження з вивчення впливу десикації і способів збору насінників щавлю кислого нового сорту Старт селекції установи [4] на насінневу продуктивність та якість насіння в умовах Північного Лісостепу України. Дослідження у 2024 р. проводяться на рослинах щавлю кислого у першому генеративному поколінні шляхом постановки досліду «Дослідити післядію використання десикації на продуктивність та сортові морфолого-ідентифікаційні ознаки щавлю кислого» за такими варіантами»: 1) насіння отримане з насінників за двофазного способу збирання (роздільний спосіб), насінники оброблені водою 200 л/га (контроль); 2) насіння одержане за однофазного способу збирання (прямий спосіб), насінники оброблені Регалоном – S, 15 % в.р, норма витрати 1,5 л/га; 3) насіння отримане за однофазного способу збирання, насінники оброблені Регалоном – S, 15 % в.р, норма витрати 3,0 л/га; 4) насіння отримане за однофазного способу збирання, насінники оброблені Напалмом – 1,0 л /га; 5) насіння одержане за однофазного способу, насінники оброблені Напалмом – 3,0 л/га.

За результатами досліджень встановлено вплив післядії десикантів на збереженість посівних якостей насіння щавлю кислого після застосування їх на насінневих рослинах другого року вегетації. Обробка насінників істотно не спричиняла зниження посівних якостей насіння під час зберігання. Протягом 12 міс. після закладки насіння на зберігання спостерігалась тенденція до збільшення лабораторної

схожості та енергії проростання. В середньому на 1,5–3,0 % зростала лабораторна схожість насіння і на 2,5–4,0 % енергія проростання.

Аналізуючи морфолого-біометричні показники щавлю кислого залежно від післядії десикантів у перший рік вегетації визначено, що схожі рослини з насіння, отриманого з насінників, що були зібрані однофазним способом (варіанти 2, 3, 4), з'явилися через 7–8 діб після сівби, що на одну-дві доби раніше за рослини, насіння яких зібране роздільним способом. Ймовірно, це пов'язано із масою насіння, а саме: маса 1000 насінин за роздільного способу збирання була меншою від насіння, одержаного з насінників, які були піддані десикації і зібрані прямим комбайнуванням (за виключенням п'ятого варіанта, де обробка насінників десикантом Напалм з нормою внесення 3 л/ га сприяла зниженню маси 1000 насінин до 1,1 г, що на 0,3 г нижче за контроль). Це пояснюється тим, що за роздільного комбайнування насіння крупних фракцій осипалося, отже його відсоток у загальній масі був меншим. Слід відмітити, що за цієї норми внесення десиканту спостерігалось зниження посівних якостей насіння, коли лабораторна схожість на 3 % була нижчою, ніж на контролі. Ця тенденція зберігалась упродовж усього періоду зберігання насіння. Висота рослин, які отримані з насіння, зібраного за роздільного способу збирання, становила 30,2 см, що нижче на 0,9–2,0 см порівняно з рослинами, які були зібрані прямим комбайнуванням із використанням десикантів (за виключенням варіанта, де як десикант був використаний Напалм із нормою внесення 3 л/га), висота рослини була на рівні контролю. У всіх досліджуваних варіантах лінійні показники рослин із насіння, яке отримано з насінників, оброблених десикантами і зібраних однофазним способом, були вищими, ніж на контролі, що в кінцевому результаті вплинуло на врожайність зеленої маси, яка за першого збору, проведеного 10 червня, була вищою, ніж на контролі на 3–12 %. Так, максимальна врожайність зеленої маси 7,4 т/га проти 6,6 т/га на контролі отримана у варіанті 2 – з насіння, яке зібрано з насінників, обмолочених прямим комбайнуванням із проведенням попередньої десикації Регалом із нормою внесення 1,5 л/га за 6 діб до збирання насінників за вологості насіння 30,0 %.

Морфолого-ідентифікаційні ознаки щавлю кислого відповідають характеристикам сорту, заявлених оригіном. Положення листків розетки напіврозлоге, інтенсивність зеленого забарвлення помі-

рна. Довжина листкової пластинки розеткового листка 14,8–19,9 см, ширина листкової пластинки 6,1–6,6 см. Форма верхівки розеткового листка – тупа, черешок розеткового листка довгий – 16–18 см. Діаметр черешка 0,4 см, форма поперечного перерізу округла.

Отже, встановлений вплив післядії десикантів на збереженість посівних якостей насіння щавлю кислого після застосування їх на насінневих рослинах другого року вегетації: обробка насінників не впливала на зниження посівних якостей насіння під час зберігання, а протягом 12 міс. після закладки на зберігання спостерігалась тенденція до їх збільшення – в середньому на 1,5–3,0 % зростали показники по лабораторній схожості насіння і на 2,5–4,0 % енергія проростання. Встановлено, що максимальна врожайність зеленої маси щавлю кислого 7,4 т/га проти 6,6 т/га на контролі отримано за посіву насіння, яке зібрано з насінників, обмолочених прямим комбайнуванням із проведенням попередньої десикації Регалом із нормою внесення 1,5 л/га за 6 діб до збирання насінників за вологості насіння 30,0 %; морфолого-ідентифікаційні ознаки відповідають характеристикі сорту. Отримані результати дають можливість визначити кращі елементи та врахувати їх за розроблення сучасної технології вирощування щавлю кислого на насінневі цілі.

Список літератури

1. Чернишенко П.В., Рябуха С.С., Шелякін В.О. Передзбиральна десикація – важливий елемент технології вирощування в насінництві сої. *Вісник ЦНЗ АПВ*. 2013. Вип. 4. С. 143.
2. Рудік О.Л. Вплив заходів передзбирального комплексу на втрати вологи посівами льону олійного в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С.136–138.
3. Рарок А.В. Застосування десикації в технології вирощування гречки. *Сучасні проблеми та удосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур*: збірник наукових праць. Кам'янець – Подільський, 2015. С. 114–119.
4. Позняк О.В., Касян О.І., Чабан Л.В., Кондратенко С.І. Старт – новий сорт щавлю кислого української селекції. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VI наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2021», 11 березня 2021 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН; відп. за вип. О. В. Позняк: у 4 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2021. Т. 4. С. 89–95.

БОБОВО-ЗЛАКОВІ СМУГОВІ АГРОФІТОЦЕНОЗИ В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЛУКІВНИЦТВА НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ГРУНТАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

Органічне виробництво продукції рослинництва на сьогодні є актуальним через низку певних екологічних, економічних та соціальних переваг. Вирішального значення в цьому аспекті набуває підвищення ефективності використання і оптимізація змішаних агрофітоценозів, куди входять види бобових та злакових компонентів [1].

На осушуваних органогенних ґрунтах, які розміщені в заплавах малих і середніх річок і становлять близько 800 тис. га органічне луківництво оптимально поєднується в концепцію сталого розвитку і раціонального природокористування [2]. Створення сіяних травостоїв із підвищеним вмістом бобових – один із найперспективніших напрямів ведення органічного луківництва. Додавання бобових трав до складу злакових підвищує продуктивність лучних угідь в 1,4–1,6 рази та значно поліпшує якість кормів [3]. Найкращим способом їх розміщення, як показують дослідження є смугові посіви [4].

Дослід з вирощування бобово-злакових смугових посівів у системі органічного луківництва, закладено в зоні Північного Лісостепу на середньо-глибокому (1,8–2,0 м) осушуваному староорному карбонатному торфовищі рогозо-осокового походження з високим ступенем розкладу, виведеному з інтенсивного обробітку в заплаві р. Супій (Панфільська дослідна станція Бориспільського р-ну Київської обл.). Ґрунт добре забезпечений рухомими формами азоту, має середню забезпеченість фосфором (за рахунок вівіанітових прошарків) і має дуже обмежений вміст калію.

Мета дослідження – обґрунтувати технологію вирощування бобово-злакових смугових посівів у системі органічного луківництва на осушуваних органогенних ґрунтах, встановити вплив бобових трав на підвищення продуктивності лучних фітоценозів та покращання якості корму.

Технологія вирощування бобово-злакових смугових посівів у системі органічного луківництва, включає осіннє фрезування на 10–12 см пласта багаторічних трав із подальшою оранкою на 25–30 см. Навесні наступного року проводиться дворазове дискування дисковими боронами БДТ-3, під останнє дискування вносяться органічні калійні добрива з розрахунку 60 кг/га. Потім здійснюють до- і післяпосівне прикочування важкими болотними котками. Попередньо в якості сидерату на дослідних ділянках використовують гірчицю білу, яку заробляли восени в ґрунт близько 16 – 18 т/га зеленої маси.

Загальна площа дослідної ділянки $3,6\text{м} \times 22\text{м} = 79,2\text{м}^2$, повторність – триразова.

Після підготовки ґрунту посів бобово-злакових трав проведено в другій декаді травня почергово смугами за схемою: 1 варіант – 2 рядки злакових + 2 рядки бобових; 2 варіант – 4 рядки злакових + 4 рядки бобових; 3 варіант – 8 рядків злакових + 8 рядків бобових. Багаторічні бобово-злакові трави висівали звичайним способом із шириною міжрядь 15см. Для посіву трав використана овочева сівалка точного висіву. Під час залуження у досліді застосовано районовані сорти багаторічних трав селекції ННЦ «ІЗ НААН» та Інституту кормів та сільського господарства Поділля – відповідно: козлятник східний сорт Кавказький бранець – 22 кг/га; лядвенець рогатий сорт Аякс – 15 кг/га; люцерна посівна сорт Росана – 12 кг/га; люцерна серповидна (жовта) сорт Наречена Півночі – 12 кг/га; конюшина лучна сорт Політанка – 14 кг/га, і сорт Либідь – 15 кг/га.

Глибина загортання насіння 2-3 см. Для посіву використовували насіння з високою енергією проростання (92–96%) і висівали його у вологий ґрунт, що дало можливість отримати дружні сходи і забезпечити щільність травостою в середньому для люцерни – 210 росл./м²; конюшини лучної – 195 росл./м²; лядвенцю рогатого – 204 росл./м² і козлятнику східного – 186 росл./м².

У досліді застосовувалися агротехнічні заходи боротьби з бур'янами це попередній посів сидератів із гірчиці білою, що знач-

но провокувало сходи бур'янів з подальшою заробкою їх в ґрунт, а на суцільних посівах багаторічних бобово-злакових травах у перший рік життя бур'яни знищуватимуться 2-разовим підкошуванням до початку їх цвітіння.

Перший укіс трав проводили висотою зрізу над землею 6–8 см з метою кращого відростання травостою. Скошування травостою необхідно здійснювати впоперек посіву, що збалансовує злакові й бобові компоненти в кормах.

Встановлено, що на ботанічний склад бобово-злакового травостою впливали сортовий та видовий склад бобових трав та схема посіву. Такий самий високий відсоток листкостеблової маси бобових трав у сумішці з злаковими був на смугових посівах із люцерною серповидною (жовтою) сорту Наречена Півночі, де залежно від схеми посіву він коливався в межах 49 – 57%, а вміст багаторічних злакових трав тут сягав 42 – 48%. На ділянках із люцерною посівною сорту Росана відповідно бобовий компонент був на рівні 43–52% і на смугових посівах із конюшиною лучної сорту Либідь цей показник був у межах – 34 – 43% і конюшини лучної сорту Політанка 40–48%.

Найвищу врожайність в сумі за два укуси забезпечували смугові посіви, до складу яких входила люцерна серповидна (жовта) сорт – Наречена Півночі – 41,8 т/га зеленої маси або 8,62 т/га сухих речовин, дещо нижчу врожайність формувала люцерна посівна сорт Росана відповідно – 34,8 т/га зеленої маси і 7,72 т/га сухих речовин. Конюшина лучна сорт Політанка мала такі показники врожайності – 35,3 т/га, зелена маса і 7,10 т/га сухих речовин, сорт конюшини Либідь відповідно – 38,5 т/га і 7,55 т/га. Низьку врожайність порівняно з люцерною і конюшиною отримали в смугових посівах із лядвенцем рогатим, сорт Аякс, де вихід зеленої маси сягав – 29,3 т/га і сухих речовин – 5,89 т/га.

На контролі – багаторічних злакових трав, врожайність порівняно з смуговими бобово-злаковими посівами люцерни і конюшини отримали істотно нижчі показники, так вихід зеленої маси тут становив – 33,6 т/га, або 6,61 т/га, сухих речовин.

Встановлено що при схемі посіву 4р.х4р. створювалися більш оптимальні умови для росту, як бобових, так і злакових трав, оскільки така схема забезпечує краще освітлення, поживний режим і знижується конкуренція між злаковими і бобовими багаторічними

травами. Як наслідок, відсоток бобових трав у загальному травостої тут збільшується в середньому на 6–11% порівняно зі схемою посіву 2р.х2р.

Дослідження показали, що смугові посіви багаторічних бобово-злакових трав, із люцерною і конюшиною порівняно зі злаковим травостоєм (контролем) забезпечують кращу якість кормів, зокрема за вмістом сирого протеїну на 3,79 %, білка на 4,09 %, сирого жиру на 0,48%, перетравністю сухої маси на 19,02%.

Тому, впровадження органічного луківництва на осушуваних органічних ґрунтах Північного Лісостепу дає можливість для виробництва екологічно безпечних збалансованих кормів для тваринництва з максимальним використанням біологічних чинників інтенсифікації.

Список літератури

1. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Векленко Ю.А. Наукові основи інтенсифікації виробництва кормів на луках та пасовищах України. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 10–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-01>.

2. Слюсар І.Т., Ткачов О.І., Опанасенко О.Г. Природоохоронне та ефективне використання осушуваних органічних ґрунтів гумідної зони. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2014. 25 с.

3. Векленко Ю.А., Гетман Н.Я., Захлебна Т.П., Ксенчіна О.М. Продуктивність кормових культур та ефективність їх вирощування за органічного виробництва рослинної сировини. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С.143–148. DOI: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-14>.

4. Кургак В.Г., Дегодюк Е.Г., Гавриш Я.В. Кормова продуктивність люцерно-злакових агроценозів з різними злаковими компонентами. *Вісник аграрної науки*. 2022. Вип. 3. С. 28–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-04>.

УДК 330.34: 338.439

*Н.В. Палана, зав. сектору розвитку сільських територій,
доктор с.-г. наук, с.н.с.*

Інститут агроекології і природокористування НААН

*О.В. Устименко, директор, кандидат с.-г. наук
Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і
природокористування НААН*

ІННОВАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ – НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Згідно з Законом України «Про інноваційну діяльність» головною метою державної інноваційної політики є створення сприятливих умов для ефективного відтворення, розвитку й використання науково-технічного потенціалу країни, на основі забезпечення впровадження сучасних новітніх екологічно безпечних, енерго- та ресурсоощадних технологій, виробництва та реалізації нових видів конкурентоспроможної продукції з метою підвищення якості життя населення [1]. Однак системний і комплексний розвиток сільських територій, а також формування конкурентоспроможного сільськогосподарського виробництва в Україні значною мірою гальмуються через відсутність узгодженої стратегії розвитку, яка б спрямовувала зусилля органів державної влади, місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та наукових установ на досягнення визначених цілей.

Проведені протягом останніх десятиліть реформи дали змогу збільшити спроможність агропромислового комплексу гарантувати продовольчу безпеку держави та стати важливим постачальником продовольства на світові ринки. Однак, поряд із цим загострилися питання забезпечення збалансованого розвитку сільських територій.

Особливе занепокоєння викликають негативні процеси, які посилюються у сільському господарстві України, зокрема, зниження виробництва продукції тваринництва, зростання імпорту молочних та м'ясних продуктів тощо. Аналіз статистичних даних у дина-

міці дає можливість зробити висновок щодо наявності низки негативних процесів у сільському господарстві України, особливо у тваринництві.

У сільському господарстві України, з набуттям у 1990 р. державного суверенітету й економічної самостійності та переходом держави до ринкової економіки, виникла необхідність трансформувати побудоване на адміністративно-командній системі управління сільське господарство до ринкових умов господарювання.

Після розпаду СРСР руйнування інфраструктури сільського господарства в Україні, як і економіки країни загалом, призвело до негативних явищ в українській тваринницькій галузі. Зниження рентабельності виробництва яловичини змусило великі сільськогосподарські підприємства, на які в радянські часи припадала лівова частка поголів'я великої рогатої худоби, відмовлятися від вирощування худоби як від нерентабельного виду бізнесу.

У процесі реформування агропромислового комплексу тваринництво України зазнало негативних змін. Масове скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин у сільськогосподарських підприємствах та їх перерозподіл у господарства населення (табл. 1), зниження продуктивності, збитковість виробництва та погіршення якості продукції ставлять під загрозу національну продовольчу безпеку, знижується експортний потенціал країни та погіршуються соціальні умови проживання сільського населення [2].

Низький рівень доходів не дає змогу українцям повноцінно харчуватися. Відповідно до сучасних уявлень про здорове харчування, згідно яких МОЗ України встановив раціональні норми, раціон нашого населення залишається незбалансованим [4]. У раціоні харчування населення України переважають продукти рослинного походження. Здебільшого українці споживають понаднормово картоплю, овочі та баштанні культури, майже норму хліба, рослинної олії та яєць. Аналіз даних офіційної статистики свідчить, що найбільш критичним є стан споживання повноцінних білкових продуктів харчування (м'яса, молока, риби) (табл. 2).

Таблиця 1. Динаміка кількості сільськогосподарських тварин за категоріями господарств, % [3]

Найменування	Роки					
	1960	1970	1980	1990	2000*	2021*
<i>Сільськогосподарські підприємства</i>						
Велика рогата худоба	75,8	78,9	84,3	85,6	53,5	38,0
у т. ч. корови	58,2	63,3	73,2	73,9	37,3	27,5
Свині	73,9	72,8	79,1	72,4	31,6	63,8
Вівці та кози	86,3	91,5	93,2	85,1	22,0	15,4
у т. ч. вівці	91,2	95,3	95,7	90,7	42,8	25,7
Коні	99,4	99,2	98,6	94,9	35,6	5,2
Птиця свійська усіх видів	23,3	36,7	55,5	54,0	20,5	56,1
Кролі	–	–	–	2,3	0,5	2,8
Бджолосім'ї	–	–	–	28,1	11,7	7,1
<i>Господарства населення</i>						
Велика рогата худоба	24,2	21,1	15,3	14,4	46,5	62,0
у т. ч. корови	41,8	36,7	26,8	26,1	62,7	72,5
Свині	26,1	27,2	20,9	27,6	68,4	36,2
Вівці та кози	13,7	8,5	6,8	14,9	78,0	84,6
у т. ч. вівці	8,8	4,7	4,3	9,3	57,2	74,3
Коні	0,6	0,8	1,7	5,1	64,4	94,8
Птиця свійська усіх видів	76,7	63,3	44,5	46,0	79,5	43,9
Кролі	–	–	–	97,7	99,5	97,2
Бджолосім'ї	–	–	–	71,9	88,3	92,9

* Без тимчасово окупованого Криму та частини тимчасово окупованих територій Донецької і Луганської областей.

Таблиця 2. Виробництво та споживання населенням України продуктів тваринництва, кг/особу в рік [3]

Найменування продуктів тваринництва	Мінім. норма	Раціон. норма	Фактично спожито у 2021 р.	Вироблено		
	за розрахунками МОЗ України			1991 р.	2021 р.*	2021 р. до 1991 р., %
М'ясо і м'ясопродукти	52	80	56,8	84,0	58,9	70,1
Молоко і молокопродукти	341	380	201,9	472,3	210,6	44,6
Яйця	231	290	278	314	340	108,3

* Без тимчасово окупованого Криму та частини тимчасово окупованих територій Донецької і Луганської областей.

Враховуючи наведене, наріжним каменем у розвитку аграрного сектору та соціальної сфери села та з метою забезпечення продовольчої безпеки України має стати підвищення ролі аграрної науки і освіти, інноваційне удосконалення матеріально-технічної бази сільського господарства та розвиток дорадництва. А стратегічною метою в інноваційному забезпеченні розвитку сільських територій

є формування сприятливих умов для використання новітніх досягнень науки і техніки в усіх сферах діяльності.

До основних індикаторів інноваційного розвитку сільських територій, на нашу думку, можна віднести:

– зростання соціальних стандартів життя сільського населення, підвищення безпечності та конкурентоспроможності агропромислового виробництва;

– забезпечення умов для збалансованого розвитку сільських територій та закріплення кадрів на селі.

Отже, перехід України до інноваційної моделі розвитку є першочерговим пріоритетом для забезпечення збалансованого розвитку у майбутньому. Адже в сучасних умовах тільки на основі інновацій можна досягти значних обсягів виробництва, вирішити економічні та соціальні проблеми. Перехід сільських територій та сільськогосподарського виробництва на інноваційний розвиток – необхідний крок на шляху наближення нашої держави до рівня високо розвинутих країн та гідного місця у світовій спільноті.

Список літератури

1. Закон України «Про інноваційну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.

2. Палапа Н.В. Розвиток тваринництва – невід’ємна складова збалансованого розвитку українського села та продовольчої безпеки країни. *Збалансоване природокористування*. 2024. № 2. С. 32–41.

DOI: 10.33730/2310-4678.2.2024.309920.

3. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.

4. Самайчук С. І. Аналіз виробництва сільськогосподарської продукції: регіональний аспект. *Агросвіт*. 2020. № 7. С. 31–36. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.7.31. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/7_2020/6.pdf.

*І.В. Пліско, завідувачка лабораторії,
доктор с.-г. наук, с. н.с.
Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства та
агрохімії імені О.Н. Соколовського»*

ВПЛИВ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ТА ВОЄННИХ ДІЙ НА СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ УКРАЇНИ

У зв'язку зі збройною агресією Росії проти України, яка розпочалася 24 лютого 2022 р. і продовжується дотепер, вкрай актуальними є питання, пов'язані з впливом воєнних дій на навколишнє середовище, зокрема, на ґрунтовий покрив. Особливо це питання є актуальним для сільськогосподарських (орних) ґрунтів. Погіршення найважливіших властивостей ґрунтів може бути тривалим і настільки значним, що може істотно знизити їх якість, порушити основні функції та суттєво зменшити продуктивність, що загрожує продовольчій безпеці України та може спричинити продовольчу кризу у світі.

Від початку повномасштабного наступу РФ приблизно 34 % території України становлять зони, які зазнали безпосередньої військової агресії, де вже існує наявне, або є ризик системного порушення поверхневого шару ґрунтів або ж забруднення (снарядами, мінами, нафтопродуктами, нерозірваними боєприпасами тощо). Внаслідок військових дій, верхні найродючіші, шари переважно чорноземних ґрунтів страждають найбільше і відновлюються найповільніше. Природний темп відновлення родючого шару ґрунту становить приблизно 1 см за 100 років.

Науковцями ННЦ «ІА імені О.Н. Соколовського», починаючи з весни 2022 року та дотепер, проводяться дослідження, спрямовані на вивчення змін властивостей орних ґрунтів під впливом військових дій із метою розробки ефективних заходів із відновлення їх родючості. Результати цих досліджень викладено у виданнях [1–4].

Фізичні та механічні порушення ґрунту військовими діями можуть бути дуже обмеженими в просторі, але також поширюватися в регіональному масштабі. Все це сприяє порушенню верхнього шару ґрунту, збільшенню його неоднорідності, знищенню значної частини рослинного покриву, підвищенню щільності будови та твердості ґрунту, зменшенню об'єму пор, ускладненню доступу води та кисню та руйнуванню його структурного складу, що в результаті призводить до зниження родючості орних ґрунтів. Вивертання низько розташованих шарів, наступне просаджування ґрунту з можливістю розвитку ерозійних процесів – це основний вплив на ґрунтовий покрив вирв різного розміру та походження.

Рух та маневри військової колісної або гусеничної техніки по полю призводить до істотного збільшення ущільнення ґрунту та зменшення його пористості, що особливо посилюється за умов посилення рівнів вологості ґрунту. Ущільнення може тимчасово знизити врожайність від 10 % до 60 %, оскільки ускладнюється доступ до коренів поживних речовин, води та добрив із ґрунту [3]. Встановлено, що такого роду вплив досить розповсюджений на рільні України внаслідок ведення військових дій, особливо в тих областях та районах, де відбувалися позиційні бої та війська знаходилися більше, ніж один місяць. Спостереження, проведені фахівцями ННЦ «ІА імені О.Н. Соколовського» за такими об'єктами показали, що дійсно відбувається затримка у розвитку рослин на ущільненому ґрунті порівняно з не ущільненим [3].

Хімічне забруднення ґрунтів фіксується у місцях вибухів, горіння важкої бронетехніки та автомобілів, за умов потрапляння у ґрунт від детонації снарядів різних видів та потужностей низки забруднювальних речовин, як-от важкі метали, нітроароматичні вибухові речовини, фосфорорганічні нервово-паралітичні речовини, діоксини або радіоактивні елементи, а також забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами, застосування хімічної зброї. Хімічна деградація ґрунтів відображається у втратах органічного вуглецю, зміні його якості, втраті поживних елементів; переміщенні на поверхню горизонтів ґрунту, в яких акумулювалися водорозчинні солі, – засоленні ґрунту; акумуляції важких металів, нафтопродуктів та інших небезпечних забруднювачів унаслідок вибухів боєприпасів; знищенні важкої техніки або її переміщення із зони радіоактивного забруднення та ін. [2].

Біологічна деградація ґрунтів може проявлятися за внесення збудників смертельних хвороб (ботулізм або сибірська виразка), застосування біологічної зброї, отруювання джерел води, вивільнення трупних отрут у місцях стихійних або масових поховань.

Заходи з відновлення ґрунтів, що постраждали від збройної агресії, на етапі воєнного стану та післявоєнного відновлення України мають базуватися на таких концептуальних підходах [4]:

- проведення інвентаризації стану земельних угідь та проведення ґрунтових обстежень проблемних ділянок передусім місць високої концентрації залишків військової техніки та порушених ґрунтів із використанням дистанційних методів і розробка картографічних матеріалів щодо стану земель із метою виявлення порушення ґрунтового покриву та організації їх моніторингу;

- активне розмінування пошкоджених територій власними силами фермерів, за допомогою ДСНС та міжнародних організацій;

- впровадження заходів із рекультивації та культуртехнічної меліорації на ґрунтах, що зазнали механічної деградації, зокрема, збір і вивезення залишків боєприпасів і воєнної техніки; засипання порушених ділянок поверхні ґрунту; вирівнювання поверхні з одночасним, у разі потреби, зняттям верхнього забрудненого або засміченого шару, насипання шару родючих ґрунтових горизонтів з поверхні;

- пріоритетними заходами на ґрунтах з ознаками фізичної деградації є застосування мінімального безполицевого або нульового обробітку з метою зменшення тиску на ґрунт. Можливе проведення меліоративної плантажної оранки з метою руйнування ущільненого шару ґрунту і вигортання на поверхню його більш рихлих шарів. Системи сівозмін і удобрення мають бути максимально спрямовані на збереження та нагромадження в ґрунті органічної речовини (культивування багаторічних трав, збереження на поверхні та в оброблюваному шарі рослинних решток, внесення органічних і органомінеральних добрив, а також мікробіологічних препаратів);

- для подолання проявів хімічної деградації ґрунтів доцільним є застосування культуртехнічних заходів (зняття й видалення забрудненого токсичними речовинами шару ґрунту і насипання нового родючого); проведення плантажної оранки з загортанням забрудненого токсикантами верхнього шару ґрунту на безпечну для кореневих систем рослин глибину; застосування детоксикації ґрунтів, що

включає промивання, внесення адсорбентів – поглиначів токсичних речовин і фітомеліорація;

- біологічна деградація може бути обмежена заходами, що поліпшують кількісний та якісний склад ґрунтових мікроорганізмів, що передбачає, внесення органічних добрив і біопрепаратів, використання рослинних решток, впровадження ґрунтозахисних сівозмін та проведення заходів із детоксикації ґрунту.

Список літератури

1. Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення: наук. доп. /Балюк С.А., Кучер А.В., Солоха М.О., Соловей В.Б., Момот Г.Ф., Левін А.Я. Харків : ФОП Бровін О.В., 2022. 102 с.

2. Стан і завдання наукового забезпечення управління ґрунтовими ресурсами на етапі збройної агресії та післявоєнного відновлення: моногр.; за ред. С.А. Балюка, А.В. Кучера. Київ : Аграрна наука, 2023. 168 с.

3. Концептуальні підходи до відновлення ґрунтів, що постраждали від збройної агресії: моногр.; за ред. С.А. Балюка, А.В. Кучера, І.В. Пліско. Київ : Аграрна наука, 2024. 216 с.

4. Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення: моногр.; за ред. С.А. Балюка, А.В. Кучера, М.І. Ромащенко. Київ : Аграрна наука, 2024. 340 с.

УДК 635.631.527:153.86

*О.В. Позняк¹, молодший науковий співробітник,
С.І. Кондратенко², зав. відділу, д. с.-г.н., с.н.с.*

*¹Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва
і баштанництва НААН*

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН

СЕЛЕКЦІЙНИЙ АСПЕКТ РОЗШИРЕННЯ СОРТИМЕНТУ МАЛОПОШИРЕНИХ ВИДІВ РОСЛИН ОВОЧЕВОГО НАПРЯМУ ВИКОРИСТАННЯ, ПРИДАТНИХ ДО ОРГАНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

На сучасному етапі розвитку аграрного сектору економіки актуальним завданням є покращання видового складу та відповідно сортименту овочевих видів рослин, створення сортів малопоширених видів рослин, придатних до органічних технологій вирощування у різних агрокліматичних зонах України [1, 2]. Успішний процес євроінтеграції України до світового економічного співтовариства потребує координації зусиль із виробництва якісної та безпечної овочевої продукції. Потенціал України у цьому аспекті є досить значним. На фоні таких змін, із метою гармонізації потреб агровиробництва і завдань охорони навколишнього середовища, у світі були розроблені правила органічного сільського господарства. Слід зазначити, що формування нового сегмента ринку, зокрема і в овочівництві, а також швидке зростання чисельності суб'єктів органічного виробництва та перехід якоїсь частини вже діючих підприємств на органічні стандарти можуть розглядатися як перспективний напрям підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України. При цьому виробництво органічної продукції відкриває нову ринкову нішу для українських аграріїв на зарубіжних і світових ринках, що набуває особливої актуальності тепер, коли діють пільгові умови для експорту національної продукції сільськогосподарського виробництва до країн ЄС. Враховуючи, що останніми роками інтенсивність хімічного, радіаційного й інших видів антропогенного впливу

на довкілля продовжує зростати, і це негативно позначається на здоров'ї людей, питання виробництва чистої продукції набуває підвищеної актуальності. У часі зазначена тенденція збігається з актуалізацією «зеленої революції» приблизно з другої половини ХХ ст. Все це диктує необхідність розроблення наукових основ і ефективного органічного овочівництва в Україні.

У 2021 р. в Україні реалізовано 9780 т органічної продукції власного виробництва на суму близько 900 млн грн (еквівалент 33 млн дол. США за курсом НБУ станом на 31.12.2021) (відповідно до результатів дослідження органічного ринку України, проведеного ТОВ «Органік Стандарт» у партнерстві з Organicinfo.ua за підтримки Швейцарії в рамках швейцарсько-українських програм «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України» (QFTP) та «Органічна торгівля заради розвитку» (OT4D)). За даними оперативного моніторингу, проведеного Мінагрополітики України шляхом опитування органів іноземної сертифікації, які сертифікували органічне виробництво та обіг органічної продукції в Україні відповідно до стандарту, еквівалентного Регламенту Ради (ЄС) № 834/2007, та NOP (США), станом на 31.12.2021 загальна площа сільськогосподарських угідь, зайятих під органічним виробництвом та перехідного періоду, становила 422299 га (1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України), зокрема площа сільськогосподарських угідь з органічним статусом – 370110 га, площа сільськогосподарських угідь перехідного періоду – 52189 га. Загальна кількість операторів сягала 528, включаючи 418 сільськогосподарських виробників.

Овочева продукція, вирощена за органічними технологіями, може стати досить вагомим джерелом для забезпечення організму людини біологічно-цінними, екологічно безпечними компонентами. Однією з проблем розвитку вітчизняного овочівництва є слабка асортиментна політика на національному ринку. Структура пропозиції представлена переважно культурами «борщового набору» (томат – 21%, капуста – 17,9%, цибуля ріпчаста – 10,4%, буряк столовий – 8,4%, морква – 8%), тоді як виробництво вітамінної продукції, зокрема видового асортименту зеленних, салатних, пряно-смакових культур залишається вкрай недостатнє. Сумарна їх частка у валовому виробництві сягає 6,2%, тоді як в окремих європейських країнах цей показник коливається від 25 до 35% [3].

На сьогодні перед вітчизняними науковцями постає завдання розширити асортимент овочевих рослин для вітчизняного виробника. Вирішити цю проблематику можливо кількома послідовними кроками: інтродукція і введення в культуру на певній території нетрадиційних рослин та створення вітчизняних конкурентоспроможних, із високим адаптивним потенціалом сортів, а також проведення науково-інформаційного супроводу – ознайомлення потенційного споживача з господарськими властивостями і харчовою (кулінарною, лікувальною) цінністю нових видів рослин. Створювані сьогодні сорти малопоширених видів овочевих рослин мають вирізнятися високою продуктивністю, поліпшеним біохімічним складом, універсальністю використання, мати лікувально-профілактичні та протекторні властивості, вирізнятися зовнішньою привабливістю (декоративністю), придатністю до тривалого зберігання, промислової переробки, механізованого збирання та іншими ознаками підвищення конкурентоспроможності товарної продукції. Нашими багаторічними дослідженнями підтверджено, що дієвим шляхом поширення нетрадиційних видів рослин як сільськогосподарських культур в Україні є селекція. На Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН робота з селекції малопоширених овочевих рослин проводиться з середини 90-х років і спрямована на розширення їх асортименту, покращання якості та продуктивних показників. Так, створені і внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, 11 сортів салату посівного, 1 сорт нігели посівної, 1 сорт чаберу садового, 3 сорти васильків справжніх, 2 сорти бамії, 2 сорти крес-салату, 2 сорти гірчиці салатної, 2 сорти індау посівного, 2 сорти шпинату городнього, 1 сорт цикорію коренеплідного, 1 сорт цибулі скороди (шніту), 2 сорти пастернаку, 2 сорти петрушки, 2 сорти селери, 2 сорти полину естрагону, 1 сорт буряку листового (мангольду), 1 сорт салату ромену, 1 сорт портулаку городнього, 1 сорт фізалісу опушеного (суничного), 1 сорт портулаку городнього (овочевого); 1 сорт коріандру посівного, 1 сорт дворятника тонколистого, 1 сорт гісопу лікарського, 1 сорт ревеню чорноморського, 1 сорт мласкавця колоскового (овочевого). За результатами проведених досліджень в установі створені і у 2023 р. передані для проведення науково-технічної експертизи ще 4 сорти малопоширених видів овочевих рослин: вівсяного кореня Прометей, скорзонери іспанської Сила, анісу звичайного Маяк 50, смикавця їстівного (чуфи) Екватор. Експертиза у 2024 р. завершена позитивно. Усі створені сорти придатні для органічних технологій ви-

рощування. Селекційна робота з малопоширеними видами рослин в установі триває згідно з відповідним завданням ПНД 20 «Овочівництво і баштанництво» на 2024-2025 рр. Зокрема, цінними видами рослин, сортимент яких в Україні відсутній (сорти в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, не зареєстровані) є лопух справжній (овочевого напрямку використання), хризантема увінчана та цибуля багатоярусна.

Список літератури

1. Позняк О. В. Урізноманітнення видового і сортового складу овочевих рослин в Україні: інноваційна складова. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VII наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2022», 3 березня 2022 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2022. Т. 1. С. 253–259.

2. Позняк О. В. Органічне овочівництво в Україні: науково-практична складова проблеми. *Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю від дня створення Дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024», 11-12 березня 2024 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. Т. 1. С. 190–193.

3. Корнієнко С. І. Овочевий ринок: реалії та наукові перспективи. *Овочівництво і баштанництво*. Харків: ТОВ «Виробниче підприємство «Плеяда», 2013. Вип. 59. С. 7–22.

*О.В. Позняк, молодший науковий співробітник
Дослідна станція «Маяк»
Інституту овочівництва і багтанництва НААН*

АКТУАЛЬНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ОВОЧІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

У реаліях сьогодення актуальним напрямом розвитку аграрного виробництва в Україні є перехід на органічне землеробство, що сприятиме забезпеченню населення екологічно чистими продуктами, відродженню родючості ґрунту та збереженню довкілля, а виробникам – отримати додаткові прибутки від реалізації екологічно чистої продукції [5]. Реалії переходу до органічних стандартів Європейського Союзу, передбачених Постановою Ради ЄС №834/2007 від 28 червня 2007 р. щодо органічного виробництва та маркування органічних продуктів та іншими документами переконують, що іншого шляху не існує, і майбутнє для України – саме в органічному сільському господарстві [1]. За цією постановою, «органічне виробництво – цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращий досвід з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного різноманіття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин та методів виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із застосуванням речовин і процесів природного походження» [3]. За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху, органічне сільське господарство – це «...виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від економічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому уникає використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки. Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, нововведення та науку з метою покращання навколишнього середовища та сприяння розвитку справедливих взаємовідносин і належного рівня життя для всього вищезазначеного». У частині першій першої статті Закону України

«Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», прийнятому у 2013 р., зазначено, що виробництво органічної продукції є «виробнича діяльність фізичних та юридичних осіб (у тому числі з вирощування та переробки), де під час такого виробництва виключається застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів (ГМО), консервантів тощо, та на всіх етапах виробництва (вирощування, переробки) застосовуються методи, принципи та правила, визначені цим Законом для отримання натуральної (екологічно чистої) продукції, а також збереження та відновлення природних ресурсів» [1]. Тому, в Україні започатковано формування повного пакета нормативно-правових актів для створення ефективної законодавчої бази європейського рівня, правової і науково-технічної бази для забезпечення рівних умов функціонування суб'єктів господарювання органічного напрямку [3].

В Україні з кожним роком збільшується кількість людей, що надають перевагу здоровому способу життя. Нині частка споживачів, готових купувати органічні продукти за підвищеними цінами, становить близько 8%. Вітчизняні харчові продукти традиційно вважаються смачними і переважно натуральними.

Система «органічного землеробства/виробництва», що охоплює різні галузі рослинництва і тваринництва, є на сьогодні найпоширенішою в Україні. Адже, окрім власне органічного землеробства, до альтернативних методів ведення сільськогосподарського виробництва відносять також біоінтенсивне мініземлеробство, біодинамічне землеробство, екологічне сільське господарство, ЕМ-технології, усталене сільське господарство з низькою ресурсомісткістю, точне землеробство та регенеративне сільське господарство. Однак, за певної відмінності перелічених систем землеробства, їм притаманні загальні риси, серед яких – виробництво екологічно чистих, корисних для здоров'я людини продуктів харчування [3].

Розвиток органічного виробництва – один з пріоритетних напрямів наукових досліджень Національної академії аграрних наук України у період теперішнього реформування, що має інноваційну націленість і покликане забезпечити інтеграцію аграрної науки в інноваційно-інвестиційне середовище наукоємного ринку АПК [2]. Відповідні дослідження проводяться на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, зокрема у напрямі

створення сортименту малопоширених видів рослин, придатних для органічних технологій вирощування.

У структурі товарної органічної продукції, що виробляється в Україні, пшениця озима займає 31%, соняшник – 27%, кукурудза на зерно – 19%, ячмінь – 6%, соя – 5%, буряки цукрові – 2%, а інша продукція (включно з овочевою) – не перевищує рівня 10%. Згідно з розрахунками науковців, до 2020 р. частка споживання органічної продукції у загальній становитиме 12,9%, а за видами органічної продукції частка овочів і картоплі має бути 14,6% [3].

Основними заходами щодо регулювання органічного сектору овочевого ринку є: розроблення системи «Органічне виробництво» як для крупнотоварного сектору, так і господарств населення з використанням відповідних наукових розробок та засобів контролю за якістю продукції; стимулювання ведення органічного сільського господарства та доведення показників виробництва органічних овочевих культур до 10%; наближення законодавства України до законодавства ЄС відповідно до Угоди про асоціацію та до відповідних міжнародних стандартів, зокрема щодо безпеки харчових продуктів санітарного та фітосанітарного контролю, а також заходів, визначених Планом дій щодо імплементації Угоди про асоціацію, затвердженим розпорядженням КМУ № 847-р, з метою забезпечення правового поля для виробництва органічних овочів, їх переробки і торгівлі; ...просування органічних торгових марок та контроль за їх походженням; поступальне впровадження ефективної моделі прогнозування, планування та виробництва в діяльності органічного підприємства; впровадження науково обґрунтованих підходів при вирощуванні органічних овочів..., створення вітчизняних «органічних брендів»... та низка інших [4].

Висновки. В сучасних умовах інноваційно-інвестиційного розвитку агропромислового комплексу актуальним напрямом є перехід на органічне землеробство загалом й овочівництво зокрема. Розвиток органічного виробництва залишається пріоритетним напрямом наукових досліджень у провідних наукових установах мережі НААН України. Реалізація комплексу заходів щодо переходу на органічний напрям сприятиме регулюванню сектору овочевого ринку і збільшенню виробництва відповідної продукції.

Список літератури

1. Вергунов В. А. Історія органічного землеробства в Україні у контексті внеску Героя Соціалістичної Праці, Героя України С. С. Антонця. *Дбаючи про землю: думка, дія, турбота*: зб. матеріалів / уклад. В. А. Вергунов, М. М. Давиденко, В. М. Товмаченко; наук. ред. В. А. Вергунов. Київ: ТОВ «Видавництво «Зерно», 2014. С. 9–24.
2. Вергунов В. А. *Науково-організаційні засади функціонування Національної академії аграрних наук України: передумови появи, головні здобутки та інноваційні перспективи (до 85-річчя НААН)*: наук. доп. / НААН, ННСГБ. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 32.
3. Камінський, В. Ф. Ведення органічного землеробства в Україні: реалії та перспективи. *Дбаючи про землю: думка, дія, турбота*: зб. матеріалів / уклад. В. А. Вергунов, М. М. Давиденко, В. М. Товмаченко; наук. ред. В. А. Вергунов. Київ: ТОВ «Видавництво «Зерно», 2014. С. 25–42.
4. Корнієнко С. І., Рудь В. П. Основні положення галузевої комплексної програми «Овочі України –2020». *Овочівництво і багтанництво*: між від. наук. темат. зб-к. Харків: ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61. С. 17–33.
5. Котенко С. С. Органічне землеробство: історичні аспекти та сучасний стан. *Овочівництво і багтанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. (у рамках I-го наук. форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2016», 21-22 березня 2016 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавець Лисенко М.М., 2016. Т. 1. С. 96–105.

*С.М. Шакалій, доцент кафедри рослинництва,
к. с.-г. наук, доцент*

Б.О. Пищенко, ЗВО ОПП Еколого-економічне рослинництво

К.К. Дружко, ЗВО ОПП Еколого-економічне рослинництво

В.Ю. Якуба, ЗВО ОПП Еколого-економічне рослинництво

Полтавський державний аграрний університет

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА СТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ ГОРОХУ

Коливання кліматичних ресурсів, з тенденцією до підвищення температури, сьогодні вимагають розширення асортименту сільськогосподарських культур, у тому числі й зернобобових.

Це можливо, за рахунок введення в сівозміну більш посухостійких культур, які мають можливість легко пристосовуватися до різних умов вирощування [1].

Горох є головною зернобобовою культурою України, і обробляють його майже на всій території нашої країни. Його зерно є джерелом харчового білка та концентрованим високобілковим кормом для тварин. Насамперед горох є хорошим попередником при побудові сівозміни, особливо для пшениці озимої.

Нині в нашій країні дедалі більшого поширення набуває обробіток сільськогосподарських культур за технологією *no-till*, в якій ґрунт не обробляється. Під цю технологію відведено 245,7 тис. га, зокрема понад 25 тис. га займає горох.

Внаслідок цього науковий та практичний інтерес викликає можливість та ефективність вирощування гороху за технологією *no-till* на чорноземі звичайному без застосування добрив та з їх застосуванням, а також використання проміжної ґрунтопокривної культури [2].

Істотно більшу врожайність гороху в технології *no-till* із внесенням мінеральних добрив порівняно з іншими варіантами дослідження забезпечили найвищі показники густоти стояння рослин, кількості бобів на рослинах та маса 1000 насінин [3].

Так у фазі повної стиглості густота стояння рослин гороху в цьому варіанті в середньому за 3 роки проведення дослідів становив

ла 120 шт./м², що достовірно на 8-9 шт./м² більше, ніж за рекомендованою технологією та на 14-15 шт./м² більше, ніж за посіву гороху після проміжного ґрунтопокривного жита озимого за обома технологіями (табл. 1).

Істотно більшими були такі показники, як кількість бобів на рослині і маса 1000 насінин, які сягали 3,23 шт./м² й 193,4 г, що також достовірно більше, ніж за посіву гороху за цією самою технологією без внесення добрив, його обробітку за рекомендованою технологією зі внесенням і без внесення добрив та посіву після проміжної ґрунтопокривної культури за обома технологіями.

Таблиця 1. Структура врожаю гороху за різними технологіями вирощування (середнє за 2022–2024 рр.)

Технологія (фактор А)	Варіант удобрення (фактор В)	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість, шт.		Маса 1000 зерен, г
			бобів на рослині	зерен в бобі	
Рекомендована	без добрив	120	3,13	3,68	185,6
	N ₁₀ P ₄₀	112	3,00	3,84	182,2
	N ₁₀ P ₄₀ + ГПК	105	2,80	3,45	182,0
<i>No-till</i>	без добрив	118	3,07	3,69	189,0
	N ₁₀ P ₄₀	120	3,17	3,31	186,4
	N ₁₀ P ₄₀ + ГПК	106	3,23	3,86	193,8
НІР ₀₅ технології		4	0,11	0,13	6,6
НІР ₀₅ удобрення		3	0,09	0,11	5,4

За середніми даними по роках показник маси 1000 зерен за рекомендованою технологією був від 182,2 г (N₁₀P₄₀ + ГПК) до 185,6 г варіант без удобрення.

На технології *no-till* на варіантах без добрив та з варіантом N₁₀P₄₀ + ГПК маса 1000 зерен була 189 г, а от на варіанті N₁₀P₄₀ була найбільшою і становила 193,4 г.

Порівнюючи показники структури врожаю гороху за масою 1000 зерен, бачимо деяке перевищення по варіанту використання технології *no-till*.

У той самий час кількість насіння гороху в бобах за обома технологіями не мала істотних відмінностей, а за посіву гороху з добривами і після жита озимого ґрунту спостерігалася тенденція щодо збільшення цих показників у рекомендованих технологіях.

Таблиця 2. Формування показників продуктивності сорту гороху залежно від технології вирощування

Технологія (фактор А)	Варіант удобрення (фактор В)	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Маса зерен, г з 1 рослини					
Рекомендована	без добрив	3,84	3,81	3,79	3,81
	N ₁₀ P ₄₀	4,31	4,04	4,18	4,17
	N ₁₀ P ₄₀ + ГПК	4,09	4,22	4,15	4,15
No-till	без добрив	3,79	3,93	3,75	3,83
	N ₁₀ P ₄₀	4,30	4,26	4,18	4,25
	N ₁₀ P ₄₀ + ГПК	4,31	4,29	4,24	4,27

Як видно з табл. 2 показник маси зерен з рослини в 2022 р. дещо меншим був за використання рекомендованої технології і становив від 3,84 г (варіант без удобрення) до 4,31 г (N₁₀P₄₀). А от на варіанті *no-till* вищі отримано дані за використання N₁₀P₄₀ + ГПК – 4,31 г, аналогічна ситуація спостерігалася і по інших роках досліджень.

Вирощування культури, що вивчається без механічної обробки ґрунту (*no-till*) з припосівним застосуванням мінеральних добрив у 2023 та 2024 рр. дало можливість отримати більш високі показники кількості рослин гороху, бобів на рослинах, а також кількість у них насіння і маси 1000 насіння.

У найпосушливішому за всі роки проведення досліджень у 2024 р. ці показники були більшими за вирощування гороху без мінеральних добрив незалежно від технології.

Список літератури

1. Шакалій С. М., Писаренко Е. В. Аналіз продуктивності сортів гороху безлисточкового типу: *Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур: матеріали X науково-практичної інтернет-конференції присвячена 115 річчю з дня народження професора Є. С. Гуржій*. м. Полтава, 31 березня 2021 р. С. 101–104.

2. Шакалій С. М., Басараб Б. Р. Вплив інокуляції на посівні якості зерна гороху: *матеріали науково-практичної інтернет-конференції “Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур”*. Полтава, 2021. С. 64–66.

3. Бабиц А. Стан та перспективи виробництва сої в Україні. *Аграрний тиждень. Україна*. 2011. № 40. С. 10; № 41. С. 14.

УДК 631.811: 633.853.483

*С.М. Шакалій, доцент кафедри рослинництва,
к. с.-г. наук, доцент*

*Р.П. Пучка, ЗВО ОПП Насінництво і насіннезнавство
Полтавський державний аграрний університет*

ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ

Коливання кліматичних ресурсів, з тенденцією до підвищення температури, сьогодні вимагають розширення асортименту сільськогосподарських культур, зокрема й олійних. Це можливо, за рахунок введення в сівозміну більш посухостійких культур, які мають можливість легко пристосовуватися до різних умов вирощування. Однією з таких культур є гірчиця біла [1].

Ця культура однаково добре росте, як у регіонах з недостатньою вологістю, так і в районах з достатньою кількістю опадів. Гірчиця, з агрономічної точки зору, екологічно чистий та ефективний ресурс органічної речовини для ґрунту.

Через це і потенціал урожайності, і економічний ефект від впровадження гірчиці, як перспективної олійної культури, багато в чому залежатиме від застосування адаптивних до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, прийомів технології обробітку [2].

Для отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур недостатньо створювати оптимуми за температурним режимом, вмістом елементів живлення у ґрунті, важливо сформувати відповідні морфоструктури рослин та продуктивний агрофітоценоз [3-4].

Як відомо, рівень урожайності культур у середньому на 50 % залежить від структурних елементів (кількість продуктивних гілок, суцвіть, кількість насіння в стручку, маси 1000 насінин).

Елементи структури врожаю насамперед залежать від біологічних особливостей виду, та від агротехнічних прийомів обробітку. Обробка насіння мікроелементними добривами тією чи іншою мірою сприяла збільшенню структурних показників рослин гірчиці.

Число стручків на одній рослині, в середньому за три роки, становило 40,6–52,4 шт. залежно від варіанта, що вивчається. Найбільше

число стручків відзначено у варіантах із використанням біодобрив Бактива (51,5 шт.), Тіабен Т (47,5 шт.) та Нітрофікс (52,4 шт.). За обробки препаратом Вінос ТК відзначено найменше значення цієї ознаки – 40,6 шт., що було нижче від значень на контролі.

Кількість гілок на рослині варіює за варіантами від 37 до 59 шт. за 39 шт. на рослині в контрольному варіанті. Найбільше гілок рослини сформували з Бактива і Нітрофікс – 5,0 і 5,9 шт.

Висока варіабельність цього показника за роками спостерігалася у випадках з Вінос ТК, Гуматом калію, Фаст старт і Вітакс, де коефіцієнт варіації становив 30,1–36,7 %. Кількість, що утворилися гілок на рослині в цих варіантах, коливалася від 3,3–4,5 шт. у 2023 р. до 4,3–6,4 шт. у 2022 р.

Число насіння в одному стручку практично не змінювалося як за варіантами дослідження, так і за роками вивчення. Коефіцієнт варіабельності був дуже низьким – 3,8%. У середньому число насіння в стручку сягало 5,1–5,8 шт.

Найбільша насіннева продуктивність однієї рослини, в середньому за роки, відзначена у варіанті з використанням Бактива, де маса насіння з рослини становила 3,90 г й істотно на 1,46 г перевищувала варіант без обробки, та на 0,53–1,78 г – інші варіанти.

В умовах 2022 р. найбільша продуктивність однієї рослини відзначена у варіантах з Бактива і Нітрофікс, яка становила 3,71 і 3,28 г, відповідно. Крім того, тут виявлено найнижчу мінливість цієї ознаки, коефіцієнт варіації був 17,1 %.

У 2024 р. висока продуктивність однієї рослини 3,97 та 3,68 г відзначена у варіантах з обробкою Бактива та Тіабен Т. Варіювання насінневої продуктивності рослини за роками, незалежно від препарату, що вивчається, була високою.

Застосування мікроелементних добрив займає важливе місце в сучасних технологіях вирощування культури, які істотно впливають на її продуктивність, а врожайність, своєю чергою, відображає весь комплекс біологічних властивостей та адаптивні можливості культури і є основним показником, що дає можливість судити про реакцію культури на агроприйоми, що вивчаються.

У наших дослідженнях передпосівна обробка насіння різними видами біопрепаратів стимулювала тією чи іншою мірою збільшення продуктивності гірчиці та сприяла формуванню врожайності ку-

льтури на рівні 1,59–1,82 т/га, що на 0,01–0,24 т/га було вище щодо контрольного варіанта (табл.).

Урожайність насіння гірчиці за роки досліджень

Варіант	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Контроль	1,49	1,57	1,68	1,58
Альбіт	1,69	1,61	1,79	1,70
Бактива	1,72	1,81	1,90	1,81
Бімакс	1,51	1,60	1,78	1,63
Вітакс	1,62	1,59	1,72	1,64
Вінос ТК	1,56	1,69	1,63	1,63
Гумат калію	1,64	1,68	1,63	1,65
Нітрофікс	1,75	1,81	1,90	1,82
Номінал ультра	1,64	1,65	1,71	1,67
Тіабен Т	1,69	1,81	1,93	1,81
Стиракс	1,72	1,69	1,73	1,71
Фаст старт	1,66	1,52	1,71	1,63
Регоплант	1,54	1,57	1,68	1,59
НІР ₀₅	0,09	0,07	0,09	0,14

Найбільш ефективними були Бактива (1,81 т/га), Тіабен Т (1,81 т/га) та Нітрофікс (1,82 т/га), врожайність насіння за обробки яких на 0,23–0,24 т/га перевищувала контроль. Під час використання інших препаратів зазначалося статистично незначне збільшення врожайності насіння на 0,01–0,13 т/га, за НІР₀₅–0,14 т/га.

Найбільшу врожайність насіння було отримано у 2024 р., коливання якої за варіантами перебували в межах 1,63–1,93 т/га. Обробка насіння біодобривами Бактива, Альбіт, Тіабен Т, Бімакс і Нітрофікс сприяла отриманню достовірного збільшення врожайності на 0,10–0,25 т/га щодо контрольного варіанта, за найменшої істотної різниці 0,09 т/га. Найбільш ефективними були Бактива, Нітрофікс та Тіабен Т, за обробки яких сформувався найбільший урожай насіння 1,90 та 1,93 т/га. За використання Вінос ТК та гумату калію відмічено неістотне зниження продуктивності культури до 1,63 т/га.

Список літератури

1. Сівак А.Н., Костюкевич Т.К. Перспективи виробництва гірчиці в Україні. Рубіновські читання: матеріали III Всеукр. наук. -практ. конф., м. Умань, 14 травня 2021 р. Умань, 2021. С. 18.
2. Поливаний С. В., Голунова Л. А. Анатомічні особливості будови листового апарату рослин гірчиці білої за дії стимуляторів росту. *Біологія та екологія*. 2020. Т. 6. № 1–2. С. 48–50.

3. Мельник А. В., Жердецька С. В. Вплив доз мінеральних добрив на врожайність гірчиці ярої сизої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. № 269. С. 177–185.

4. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Коваленко О. А., Гирля Л. М. Урожайність гірчиці залежно від погодних умов та норми висіву на чорноземах південних. *Таврійський науковий вісник*. 2014. Вип. 88. С. 50–56.

UDC 621.316.13

*T. Peters, Director of Crop Stewardship, PhD.
The Land Institute*

PERENNIAL GRAINS TO TRANSFORM FOOD SYSTEMS

Introduction to The Land Institute (TLI) and Kernza®

Kernza is the tradename under which the grain or seed of improved varieties of intermediate wheatgrass is sold. It is the first commercially viable perennial grain in the United States. TLI does not directly market Kernza grain, instead relying on business partners to take on activities such as cleaning, dehulling, and marketing Kernza and products containing Kernza. A regional focus on market development, supported by governments and a strong local foods movement, is emerging as a model for Kernza and other novel crops (Cureton et al., 2023). The limitations of this approach are that the scale of adoption of Kernza remains small in terms of acres, reducing its overall ecosystem benefits, and the price of Kernza remains high despite on-farm yield increases, new germplasm, and market efficiencies emerging.

In 2023, TLI conducted the first-ever demand review, surveying 88 businesses about Kernza pricing and other barriers to demand. The range of acceptable prices (PMC to PME) was \$2.00 - \$3.00 for whole grain (Figure 1a) and \$1.84 - \$4.00 for flour (Figure 1b).

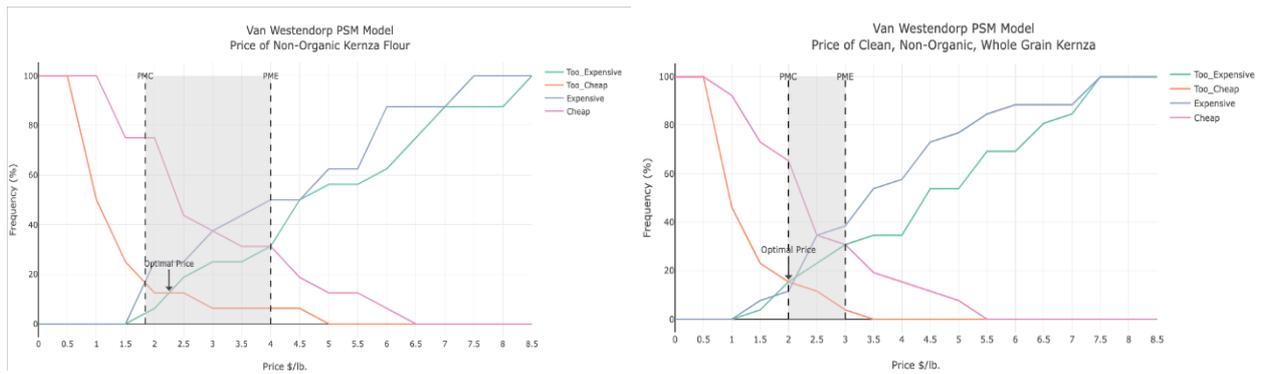


Figure 1. Van Westendorp PSM Model for Kernza: Figure 1a. Van Westendorp PSM Model - Price of Clean, Non-Organic, Whole Grain Kernza; Figure 1b. Van Westendorp PSM Model - Price of Non-Organic Kernza Flour

These price points are not based on actual purchase data. The Van Westendorp PSM model results show a wide perceived acceptable price range for Kernza. This wide range shows an inconsistent view of product value among buyers. The wide price range for flour may be due, in part, to the different industry segments and scale of businesses represented by survey respondents. The VanWestendorp method also identifies the theoretical “optimal price” (OP), which is the price at which the price is the least rejected. The OP is found at the intersection of “Too Expensive” and “Too Cheap.” The OP of whole grain Kernza was \$1.84 per pound and \$2.25 per pound for flour. The difference in OP for each product represents a perceived added value of \$0.41 per pound for Kernza flour as compared to whole grain Kernza.

The high costs of Kernza are related to the low yield of the grain on the farm, shipping costs to grain processors, processing costs, and a lack of economies of scale in each production step. Kernza grain yield also declines with stand age. Still, yield estimates for clean, dehulled grain remain difficult to estimate because of variability in the cleanliness of grain coming off the fields. Forty percent or more loss from cleaning and dehulling is not uncommon.

Businesses taking the demand survey and answering questions about pricing identified six priorities that would help support market development and stability. They prioritized supply transparency, quality standards, defensible claims, and regional processing. These are discussed below.

Supply transparency, quality and grading, and defensible claims

Building supply transparency requires implementation of two separate, but equally important, protocols. First, supply volume monitoring and accurate estimation must be implemented. Second, supply quality must be monitored and reported. Results from these two protocols must then be widely available to meet market partners' transparency requirements. In 2024, TLI will implement a sampling strategy to represent the supply more accurately. Dockage will be estimated using a standard clean-out protocol developed by Northern Crops Institute, and then a grading standard will be developed. Using these dockage estimates for each lot, TLI can then convert grower-reported volumes into more accurate estimates for clean, dehulled grain. Finally, those estimates can also be graded, ensuring quality characteristics are known for grain purchasers.

In July of 2024, collaborating partners, Merge Impact, launched an online marketplace where pilot Kernza producers list available grain on a blockchain-enabled platform. In 2025, TLI plans to make access to the Merge Impact Marketplace available to all Kernza producers. Each listing will include grain quality (grading), soil carbon, biodiversity, and nutritional information tied to field locations. This dashboard combines supply volume, supply quality, and transparency for Kernza market partners. It also includes the added result of tying ecosystems benefits to Kernza at the farm scale for partners.

Regional Processing - The Middle of the Supply Chain

Funding infrastructure investments to improve supply chain efficiencies remains a limiting factor for regional Kernza processing. Currently, processing capacity exists in Nebraska, South Dakota, Wisconsin, and Minnesota. Still, much is proprietary (a business processes grain only for the products they are marketing) or done on a toll basis. There is not distributed or centralized processing with Kernza-specific operations and storage (Figure 2). Lack of redundancy in processing, storage, and distribution causes shortages of cleaned, dehulled grain and other tertiary processing products (e.g. flour, flakes). Existing processors move Kernza to the 'back of the line' behind other grains before bringing in Kernza for processing. Additionally, the lack of competition means that more than one processor has tripled their price for cleaning with little notice, leaving Kernza growers with few options but to capitulate—driving consumer prices higher. Higher prices slow growth of the market.

To address the economy of scale conundrum, Kernza's yield must be increased. This requires improved varieties and better agronomic management practices at the regional scale for each variety.

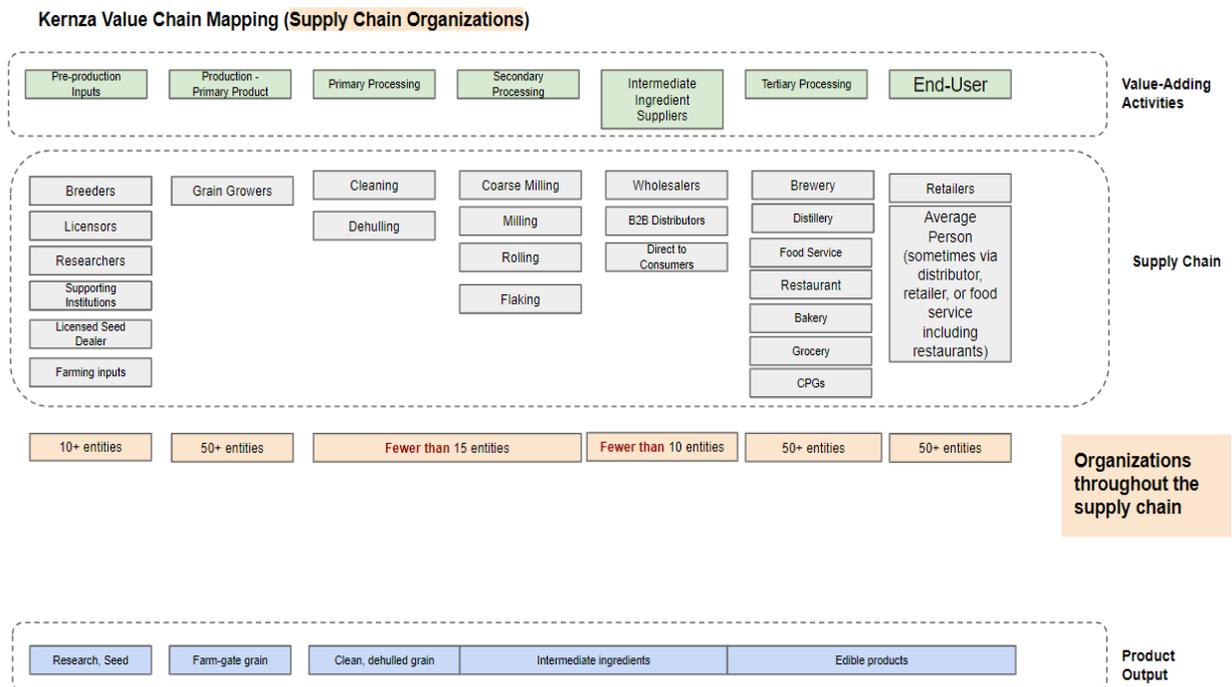


Figure 2. Evidence of the Missing Middle for Kernza - lack of entities in the middle of the supply chain

References

Cureton C., Peters T.E., Skelly S., Carlson C., Conway T., Tautges N., Reser A., Jordan N.R. (2023). Towards a practical theory for commercializing novel continuous living cover crops: a conceptual review through the lens of Kernza perennial grain, 2019–2022. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Vol.7. P. 280–295. doi:10.3389/fsufs.20023.1014934.

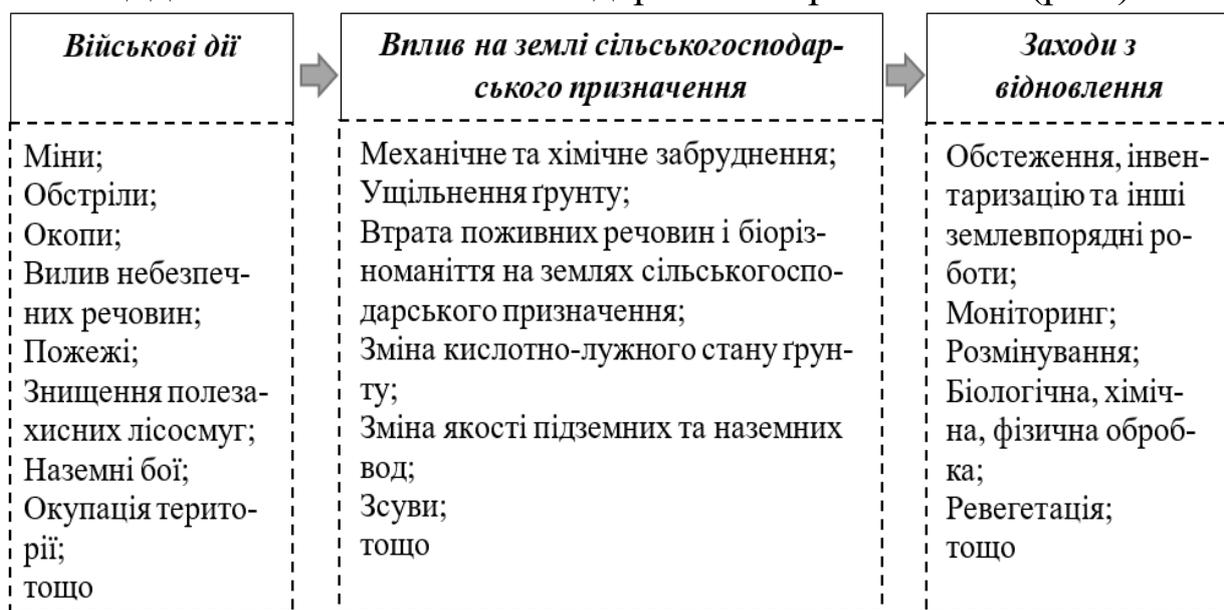
*Н. А. Третяк, старший науковий співробітник,
кандидат економічних наук,
старший дослідник
Г. М. Бирків, провідний економіст
Інститут демографії та проблем якості
життя НАН України*

ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ПОРУШЕНИХ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Світовий досвід показує, що негативні наслідки війни неодноразово ставали стимулом до ініціювання врегулювання впливу воєнних дій, які несуть загрозу продовольчій безпеці. Втім український досвід свідчить, що отримані на міжнародному рівні результати мають обмежене застосування, оскільки взагалі не зберігають від військового нападу та іншого антропогенного впливу військової агресії, які несуть безповоротну шкоду не тільки нашій державі, але й іншим країнам світу. Оскільки українські землі є засобом виробництва сировини, деревини, а також найважливішим ресурсом виробництва агропромислової продукції. Як приклад, Україна значний час входить до 10 країн-виробників пшениці. Так, у 2022/2023 маркетингового року Україна була шостою країною по експорту пшениці (15,0 млн т) [1]. Однак з повномасштабним вторгненням РФ, відповідно до супутникових даних NASA Harvest (Програма з продовольчої безпеки та сільського господарства), на літо 2022 р. близько 22 % сільськогосподарських земель України перебували в зоні військових дій чи/або в окупації. Переважно на цих територіях вирощували озимі культури (ячмінь, пшеницю та жито). Хоча і частина території була повернута, проте через регулярні обстріли, мінування та окупацію, Україна ще не скоро повернеться до тих обсягів урожаїв, які мала до повномасштабного вторгнення [2]. Саме тому, екологічна безпека земель сільськогосподарського призначення, по-

рушених у результаті воєнних дій є актуальним питанням і потребує інноваційних засад управління цими землями.

Зазначимо, що одним із найважливіших принципів використання сільськогосподарських земель є принцип їхнього раціонального використання, де необхідною умовою є підвищення ефективності у виробництві двома групами інструментів управління, а саме: економічними та екологічними, які при цьому тісно пов'язані один з одним. Однак, внаслідок воєнного та іншого антропогенного впливу військової агресії РФ виникають форс-мажорні обставини, що потребують додаткових швидкісних інноваційних управлінських рішень щодо земель сільськогосподарського призначення (рис.).



Вплив воєнного та іншого антропогенного впливу військової агресії РФ на землі сільськогосподарського призначення та їх екосистему

Отже, можна стверджувати, що до проблеми, які мала наша країна, пов'язаної із деградацією ґрунтів та втратою ґрунтового шару родючості в результаті неправильного та виснажливого ведення сільського господарства [2; 3; 4], додатково додаються проблеми отримані внаслідок воєнного та іншого антропогенного впливу військової агресії.

Ці проблеми умовно можна поділити на:

- ✓ проблеми, пов'язані з фізичними та хімічними впливами на ґрунти, що призводять до їх порушення, забруднення, підтоплення чи інших негативних явищ або взагалі знищення;

✓ кількісне скорочення земель сільськогосподарського призначення, спричинене воєнними діями на ній чи окупацією країною агресором.

Зазначимо, що здійснення заходів із відновлення земель сільськогосподарського призначення неможливе без значних фінансових, матеріальних та трудових витрат. Україна змушена буде щороку та довгий період витратити на ці цілі величезні кошти. Отже, щоб до кінця зрозуміти, скільки часу може піти на усунення наслідків воєнного та іншого антропогенного впливу військової агресії РФ, можна побачити на прикладі Франції, де після Першої світової війни були створені «червоні зони» – повністю знищені землі, «жовті зони» – з важкими але обмеженими пошкодженнями, «зелені зони» – з мінімальними зонами пошкоджень. Зокрема, площа понад 1200 км родючої землі в районі Верденської битви (1916 р.) була визнана французькою владою як «повністю розгромлена»: було введено сувору заборону доступу та ведення сільськогосподарських робіт там. Згодом шляхом очищення площу критично ураженої зони вдалося знизити до 100 км. Протягом довгих років без антропогенного впливу територія відновлюється, а воронки від вибухів стають частиною ландшафту [3].

Одним із варіантів відродження постраждалих ґрунтів, на думку спеціалістів з Української Природоохоронної Групи (UNCG), може бути створення «червоних зон» на територіях, де велися інтенсивні бойові дії. За їхніми словами, це дозволить виконати вимоги законодавства України з консервації земель та запобігання опустелюванню, а також Європейської стратегії захисту біорізноманіття до 2030 р. (виведення з обробітку 30 % усіх сільськогосподарських земель) [4]. Також вважаємо, що потрібно інтегрувати отриману від моніторингу інформацію у web-атласи, що дасть змогу мати певну web-платформу територій, що постраждали внаслідок воєнного та іншого антропогенного впливу військової агресії РФ. Такий підхід інформаційно-аналітичного наповнення різними шарами (векторами), дасть можливість оперативно здійснити ефективне управління землями сільськогосподарського призначення.

Тобто, впливає, що моніторинг та зонування територій, що постраждали внаслідок воєнного та іншого антропогенного впливу військової агресії РФ є першочерговим важливим етапом для земель сільськогосподарського призначення. Крім того, занесення отрима-

них даних до web-платформи має велике значення, оскільки вона може здійснювати не тільки аналіз антропогенного впливу військової агресії РФ на землі сільськогосподарського призначення, а й забезпечувати продовольчу безпеку. Оскільки дозволить комплексно оцінити можливості щодо їх відновлення до нормальної економічної активності або їх за консервування.

Список літератури

1. Хорошун В. ТОП-10 країн виробників пшениці в 2022/23 МР. Latifundist.com. 2023. URL: <https://latifundist.com/rating/top-10-krayin-virobnikiv-pshenitsi-v-2022-23-mr>.
2. Несмачна М. Відбудова. Свій дім. 2024. URL: <https://sviydim.media/articles/rebuilt/minne-pole-yak-reabilituvaty-ukrayinski-zemli-vid-naslidkiv-vijny/>.
3. Сплодитель А., Голубцов О., Чумаченко С., Сорокіна Л. Забруднення земель внаслідок агресії Росії проти України. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii1.pdf>.
4. Руденко М.В., Третяк Н.М., Маренич А.І. Маркетингові дослідження впливу російської агресії на стан аграрного сектору України. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2024. № 2(45). С. 38–47.

УДК 63:631.81

*О.І. Цилюрик, завідувач кафедри рослинництва,
доктор с.-г. наук, професор*

*В.О. Тищенко, аспірант кафедри рослинництва
Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ НА ГУСТотУ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

У північних районах Степу України вирощування кукурудзи на зерно доцільне за умови вибору гібридів ранньостиглої, середньо-ранньої та середньостиглої груп стиглості. Зазначені гібриди по-

різному реагують на показники живлення, густоту стояння рослин, забезпечення вологою та інші агрокліматичні умови. Правильне врахування цих чинників дає змогу покращити врожайність і якість зерна, навіть за нестабільних погодних умов, шляхом адаптації агротехнічних прийомів [1–4].

Важливу роль у збільшенні врожайності кукурудзи відіграє оптимізація густоти висіву та рівня мінерального живлення. Цей аспект набуває особливої ваги з огляду на включення до Державного реєстру сортів України багатьох нових гібридів, для яких параметри густоти висіву й удобрення ще не визначені для певних кліматичних зон. Точне встановлення оптимальної щільності посіву для кожного гібрида є необхідним для отримання високих урожаїв і раціонального використання ресурсів. Саме тому аграрії та науковці повинні надають особливу увагу густоті посіву та системам живлення кукурудзи для забезпечення високої продуктивності в умовах степової зони [1; 2].

Основною метою нашого дослідження було виявити особливості формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин та рівня мінерального забезпечення.

Польовий експеримент було проведено в фермерському господарстві «Юлія і К», розташованому в с. Мар'ївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської обл. Схема експерименту передбачала посів чотирьох гібридів, що належать до різних груп стиглості: ранньостиглий ДМС Лорд, середньоранній ДМС Прайм, середньостиглий ДМС 3015 та середньопізній ДМС Шатл.

Для кожного гібрида було застосовано три фони удобрення: без добрив, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$. Внесення добрив здійснювалося навесні розкидним способом перед передпосівною культивацією з використанням комплексного мінерального добрива нітроамофоски.

Крім того, зазначені гібриди висівалися за густоти стояння рослин у 30, 40, 50 та 60 тис./га. Догляд за кукурудзою проводився згідно з прийнятими технологіями для степової зони, зокрема, внесення ґрунтового гербіциду Харнес – 2,5 л/га, а в фазі 5–6 листків обприскування страховим гербіцидом Дісулам – 0,5 л/га. Погодні умови були загалом сприятливими для росту та розвитку рослин кукурудзи, за винятком посушливих періодів весни (травень) та літа (че-

рвень, серпень). Усі обліки та спостереження проводили відповідно до загальноприйнятих методик агрономічних досліджень.

Дослідження показують, що кількість листків у кукурудзи тісно пов'язана з біологічними особливостями гібридів. Спостерігалось поступове збільшення кількості листків від ранньостиглого гібрида ДМС Лорд (9,8–10,4 шт./роsl.) до середньопізнього ДМС Шатл (12,5–13,5 шт./роsl.). Також було відзначено тенденцію до зростання кількості листків за внесення мінеральних добрив, що збільшувало цей показник на 7,6–10,7 %.

Найменшу площу листків однієї рослини зафіксовано на контролі – 319,9–528,8 см². Внесення мінеральних добрив, зокрема в дозі N₆₀P₆₀K₆₀, спричинило збільшення площі листкової пластинки на 25,4–28,4 %. Водночас, у густіших посівах кукурудзи (60 тис. рослин на га) площа листкової поверхні зменшувалася на 7,3–9,2 % через підвищену конкуренцію між рослинами.

Облік вмісту хлорофілу в листках кукурудзи показав, що його вміст залежав від мінеральних добрив та оптимальної густоти стояння рослин. Вміст хлорофілу також залежав від особливостей гібридів і їхньої групи стиглості. Застосування мінеральних добрив у дозах N_{30–60}P_{30–60}K_{30–60} порівняно з контролем (SPAD 50,6–55,4) збільшило вміст хлорофілу на ранньостиглому гібриді ДМС Лорд на 9,2–10,2 одиниць (18,90–20,60 %), на середньоранньому ДМС Прайм – на 10,3–13,89 одиниць (19,20–24,70 %), на середньостиглому ДМС 3015 – на 3,4–7,7 одиниць (5,60–13,20 %), а на середньопізньому ДМС Шатл – на 2,6–7,1 одиниць (4,10–12,30 %).

Було виявлено тенденцію до підвищення вмісту хлорофілу за внесення більш високих доз мінеральних добрив (N₆₀P₆₀K₆₀), особливо у ранньостиглого ДМС Лорд і середньораннього ДМС Прайм, порівняно з середньостиглим ДМС 3015 та середньопізнім ДМС Шатл. Це пояснюється коротшим вегетаційним періодом ранньостиглих гібридів, що призводить до швидшого настання фаз розвитку і, відповідно, більшого вмісту хлорофілу та інтенсивнішого фотосинтезу під час вимірювання (кінець липня) у фазі початку викидання волотей (ВВСН 60–63). У пізньостиглих гібридів ці процеси активізувалися пізніше. Тобто, внесення добрив у дозах N_{30–60}P_{30–60}K_{30–60} сприяло підвищенню вмісту хлорофілу в листках кукурудзи, вимірюного в одиницях SPAD, порівняно з контрольним варіантом (SPAD 50,6–55,4) на 2,6–13,9 одиниць SPAD, або на 4,10–24,70 %.

Спостерігалася тенденція збільшення вмісту хлорофілу за внесення вищої дози добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$) у ранньостиглого гібрида ДМС Лорд і середньораннього ДМС Прайм, порівняно з середньостиглим ДМС 3015 і середньопізнім ДМС Шатл.

За результатами досліджень у 2022–2024 рр., за врожайністю зерна перевагу мали середньостиглий гібрид ДМС 3015 (3,86–6,02 т/га), середньопізній ДМС ШАТЛ (4,41–6,01 т/га) та середньоранній ДМС Прайм (4,52–5,97 т/га), що свідчить про переваги гібридів із тривалішим вегетаційним періодом. Водночас ранньостиглий ДМС Лорд (3,89–4,60 т/га) мав на 0,63–1,42 т/га (13,9–23,5 %) нижчу врожайність.

Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності кукурудзи порівняно з контрольним варіантом. Зокрема, для середньостиглого гібрида ДМС 3015 підживлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ підвищило врожайність на 0,12–0,87 т/га (2,13–18,3 %), а $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 0,66–1,13 т/га (11,35–22,6 %). Для середньостиглого ДМС ШАТЛ збільшення врожайності становило 0,37–1,17 т/га (7,7–19,6 %) за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ та 0,24–1,1 т/га (4,23–19,9 %) за використання $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Однак у 2022–2024 рр. на ранньостиглому гібриді ДМС Лорд та середньоранньому ДМС ПРАЙМ ефективність добрив була низькою через посуху в критичні фази розвитку (викидання волоті, цвітіння, наливу зерна). Приріст урожайності була мінімальною: на ДМС Лорд – лише 0,01 т/га (0,21 %), а на ДМС ПРАЙМ – 0,66 т/га (11,0 %).

Висновки. Найоптимальнішою густиною для різних груп стиглості кукурудзи виявилася густина 50–60 тис. рослин на гектар, оскільки вона забезпечувала максимальні біометричні показники та врожайність зерна на рівні 4,60–6,02 т/га та 4,38–5,81 т/га відповідно. Для умов Північного Степу України рекомендовано висівати середньостиглі гібриди кукурудзи за густоти стояння 50 тис. рослин на гектар із внесенням добрив $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$, зокрема гібрид ДМС 3015, який демонстрував максимальну врожайність 6,93–6,02 т/га.

Список літератури

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручн. 5-те вид., виправ., доповн. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
2. Kalenska S, Kashtanova O., Kalenskyi V., Hovenko R., Antal T. Economic and energy efficiency of technologies for growing corn hybrids depending on the type and methods of applying fertilizers. *Plant and Soil Science*. 2022. № 1. P. 1–13. DOI: 10.31548/agr.13(1).2022.7–16.
3. Tsyliuryk O. I., Izhboldin, O. O., Sologub, I. M. Efficiency of growth regulators in corn crops of the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2023. № 26 (10). P. 59–67. DOI:10.48077/scihor10.2023.59.
4. Циліурік О. І. Сучасні системи мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу: моногр. Одеса: Олді Плюс+, 2023. 344 с.

УДК 579.64/631.452/631.86

*В.В. Волкогон, завідувач відділу
сільськогосподарської мікробіології,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН
Інститут сільськогосподарської мікробіології та
агропромислового виробництва НААН*

РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ У ФОРМУВАННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

Відома кожному ґрунтознавцю теза «ґрунт є динамічним живим ресурсом» сьогодні трансформується у концепцію «здоров'я ґрунту», яка визначає, що якість та здоров'я ґрунтів забезпечують стійкість сільського господарства, належний стан довкілля, здоров'я рослин, тварин і, як наслідок, здоров'я людини. При цьому є усвідомлення, що для підтримки функцій наземних екосистем вирішальне значення має оптимізація функціонування угруповань мікроорганізмів у ґрунтах через їхню провідну роль у колообігу, утриманні та вивільненні основних поживних для рослин речовин.

Діяльність мікроорганізмів у ґрунті є основою двох важливих протилежно спрямованих процесів: не тільки зменшення запасів ор-

ганічної ґрунтової речовини (ОРГ) через мінералізацію до CO₂, що може різко змінити глобальну кліматичну рівновагу, але й збільшення її резервів шляхом утворення мікробної біомаси (МБ) та стабілізації її залишків у довгостроковій перспективі. Роль мікроорганізмів як рушіїв колообігу, зберігання та секвестрації вуглецю в ґрунті не є концептуально новою, але дедалі більше визнається як вирішальна. Якщо раніше традиційно вважалося, що стабільний пул ОРГ формується як залишок рослинних решток після процесів гуміфікації (згідно з відомою концепцією поліконденсації фенольних сполук), то нове розуміння цих процесів зосереджено на мікроорганізмах як учасниках стабілізації органічної речовини, а не лише як причини її мінералізації до CO₂. За окремими твердженнями (Wolters, 2000; Ekschmitt et al., 2008) мікроорганізми трансформують 85–90% всіх наявних у ґрунті органічних матеріалів, тоді як внесок ґрунтових тварин та хімічного окислення сягає 10–15% і 5% відповідно. Вважається, що МБ внаслідок безперервності її росту і відмирання є транзитно-метаболічним пулом ОРГ. Всі сполуки, які містилися в рослинних рештках, знаходяться у трансформованій мікроорганізмами формі, а отже, ґрунтові мікроорганізми можуть відігравати визначальну роль у цій глобально важливій функції накопичення вуглецю в ґрунті (Kindler et al., 2009).

Як відомо, оцінки вмісту мікробної біомаси не перевищують 3–5% від загального органічного вуглецю в ґрунті, що, у свій час відвернуло увагу від важливості ґрунтових мікроорганізмів у динаміці органічної речовини. Просте питання про те, що відбувається з мікробною біомасою, коли вона гине, здебільшого ігнорувалося при розгляді формування ОРГ. Сучасні дослідження демонструють, що після загибелі мікроорганізмів їхні клітинні складові переживають своїх продуцентів, залишаються і накопичуються. Аналіз білкових залишків у ґрунті виявив цікаве співвідношення: одна жива мікробна клітина/10 відмерлих клітин (Nowak et al., 2011). Отже, обговорюючи роль МБ у формуванні родючості ґрунту, слід мати на увазі не лише активну її частину, але й значно більшу кількість мікробної некромаси. Цілком зрозумілим при цьому є висновок про необхідність збільшення вмісту МБ та некромаси у ґрунтах для покращання їх родючості.

Для розвитку ґрунтових мікроорганізмів, накопичення МБ і некромаси в ґрунті потрібні передусім вуглець і азот. Повноцінно зв'язати ці два біогенні елементи, включаючи у нові органічні сполу-

ки, мікроорганізми можуть лише за наявності їх стехіометричного співвідношення. І якщо у ґрунтах сучасних агроценозів може бути значна кількість мінерального азоту, зважаючи на невисокі ступені засвоєння рослинами діючої речовини з синтетичних азотних добрив (35–50%), то вміст свіжої органічної речовини (як джерела вуглецю) є проблемним. Орні ґрунти в Україні потребують свіжої органічної речовини з широким співвідношенням C/N. Це може бути солома, біомаса проміжних сидеральних культур та ін. Однак солома масово спалюється або ж її використовують для інших цілей (винятком є хіба що рештки кукурудзи, значення яких оцінено в останні роки), обсяги вирощування сидеральних культур вкрай низькі. За цих умов в орних ґрунтах свіжа органічна речовина представлена лише кореневими і післязбиральними рештками, і цього недостатньо для метаболічного зв'язування мікроорганізмами не засвоєного рослинами мінерального азоту. Отже, втрачаємо азот через вимивання у вигляді NO_3 та емісію у формі N_2O , обмежуємо накопичення МБ і некромаси у ґрунтах. Більше того, частина мінерального азоту за дефіциту свіжої органічної речовини у ґрунті здатна ініціювати розвиток дегуміфікаційних процесів, за яких мікроорганізми використовують гумусові сполуки як джерело вуглецю для свого розвитку. До таких мікроорганізмів відносяться сапротрофні гриби т. з. «білої та бурої гнилі» та деякі види бактерій (*Nocardia* sp., *Streptomyces* sp., *Amycolatopsis* sp., *Xanthomonas* sp. та ін.), досить поширені у ґрунтах.

Наші дослідження в умовах польового стаціонарного досліду на чорноземі вилуженому, де в короткоротаційній сівозміні (картопля–ячмінь ярий–горох–пшениця озима) культури вирощуються за різних систем удобрення (мінеральні, органічні, органо-мінеральні), свідчать про значні емісійні втрати $\text{N-N}_2\text{O}$ на одиницю C-CO_2 за системного (багаторічного) застосування мінерального удобрення. У той самий час, внесення мінеральних добрив по фоні дії та післядії 5 т/га соломи пшениці озимої (містить 2,1 т С) та проміжного люпинового сидерату (в середньому за роки досліджень містить ~ 2,2 т С/га в надземній масі та в корінні), використання яких схемою досліду передбачено один раз на чотири роки, істотно змінює ситуацію. Під час застосування туків у нормах, що не перевищують $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ – $\text{N}_{80}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ (залежно від культури) по фоні дії та післядії соломи і сидеральної біомаси зменшує втрати $\text{N-N}_2\text{O}$ в 1,4–1,6 рази, якщо

порівнювати з показниками, отриманими у варіантах застосування добрив без поєднання з додатковою органічною речовиною.

Внесення високих норм добрив (наприклад $N_{120}P_{120}K_{120}$ під картоплю) по фоні соломи і сидеральної біомаси хоча і покращує ситуацію, дещо зменшуючи втрати азоту, але не вирішує проблему повністю через відсутність стехіометричного співвідношення легкодоступного С і невикористаного рослинами азоту добрив. Це свідчить про надлишковість цієї норми добрив (передусім азоту). З іншого боку, за необхідності використання саме такої норми туків (чи навіть більшої), можна передбачити додаткове надходження вуглецю до ґрунту, наприклад, у вигляді соломи ячменю ярого – культури, передбаченої у сівозміні.

Серед важливих механізмів секвестрації вуглецю і, відповідно, підвищення родючості ґрунтів агроценозів, слід також відмітити органічно-мінеральну взаємодію, за якої органічні молекули адсорбуються на поверхні глинистих мінералів і перебувають у складі агрегатів. Для мінералізації ОРГ необхідний тісний контакт між субстратами, що розкладаються, та мікроорганізмами або їхніми ферментами в мікроскопічному масштабі середовища існування бактерій чи мікроміцетів. Мікроорганізми не можуть використовувати органічні молекули, адсорбовані на мінеральних поверхнях та в дрібних агрегатах, якщо їх не десорбувати та транспортувати до мікробної клітини. З огляду на це, стає очевидним, що родючість ґрунту може істотно зрости за зменшення механічного обробітку ґрунту за рахунок обмеження руйнування ґрунтових агрегатів.

Список літератури

1. Wolters V. Invertebrate control of soil organic matter stability. *Biol. Fertil. Soils*. 2000. № 31. P. 1–19. doi: 10.1007/s003740050618.
2. Ekschmitt K., Kandeler E., Poll C., Brune A., Buscot F., Friedrich M., Gleixner G., Hartmann A., Kästner M., Marhan S., Miltner A., Scheu S., Wolters V. Soil-carbon preservation through habitat constraints and biological limitations on decomposer activity. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 2008. № 171. P. 27–35. doi: 10.1002/jpln.200700051.
3. Kindler R., Miltner A., Thullner M., Richnow H.H., Kästner M. Fate of bacterial biomass derived fatty acids in soil and their contribution to soil organic matter. *Org Geoche.* 2009. № 40. P. 29–37. doi: 10.1016/j.orggeochem.2008.09.005.
4. Nowak K.M., Miltner A., Gehre M., Schäffer A., Kästner M. Formation and fate of bound residues from microbial biomass during 2,4-D degradation in soil. *Environ. Sci. Technol.* 2011. № 45. P. 999–1006. doi: <https://doi.org/10.1021/es103097f>.

*В.М. Волошин, завідувач відділу, канд. с.-г. наук,
старший дослідник
ННЦ «ІЗ НААН»*

*Н.Г. Копиць, провідний науковий співробітник,
канд. екон. наук, старший науковий співробітник
Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»*

ОЦІНКА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА Й НАСІННЯ ОЗИМИХ ЖИТА І ТРИТИКАЛЕ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ, СТИМУЛЯТОРІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Сучасна технологія насінництва має забезпечувати отримання насінневого матеріалу з високими показниками врожайних властивостей і посівних кондицій. В Україні, враховуючи потужний науковий і виробничий потенціал рослинницької галузі, існує можливість масштабного застосування біологічного землеробства з метою виробництва екологічно чистої продукції для внутрішнього та зовнішнього ринків [1].

Наразі використання мікродобрив, стимуляторів та регуляторів росту є необхідними елементами вирощування озимих жита та тритикале. Вони оптимізують живлення рослин, стимулюють їх розвиток і позитивно впливають на врожайні властивості насіння озимих жита та тритикале. Продуктивність культури є одним із показників, які визначають ефективність того чи іншого запровадженого заходу [2].

Дослідження проведено в умовах тимчасового дослід польової сівозміни у Національному науковому центрі «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» у 2021–2023 рр. (с-ще Чабани, Фастівський р-н, Київська обл.). Попередник – гречка. Ґрунт – темно-сірий опідзолений легкосуглинкового механічного складу. Орний шар (0–30 см) характеризується низьким вмістом азоту, що легко гідролізується – 39 мг/кг, середнім рівнем обмінного калію – 102 мг/кг, підвищеним вмістом рухомого фосфору –

111 мг/кг та низьким рівнем загального гумусу – 2,0 %, рН близький до нейтрального – 5,6. Повторність досліду чотириразова, площа облікової ділянки 25 м². Розміщення ділянок систематичне. Основні елементи технології вирощування загальноприйняті для зони Лісостепу, крім досліджуваних чинників.

Схема багатофакторного досліду включає: дві культури, чотири сорти та три препарати. Зокрема, жито озиме сортів Сіверське та Левітан і тритикале озиме сортів Солодюк та Волемир (оригіатор ННЦ «ІЗ НААН»). Кількість варіантів по сорту, вісім.

За результатами вивчення показників урожайності жита озимого та тритикале озимого у середньому за 2021–2023 рр. чітко простежується ефективність застосування мікродобрив, стимуляторів та регуляторів росту шляхом дворазового обприскування посівів у фазах весняного кущення та виходу рослин у трубку. Так, за варіанта з комплексним застосуванням препаратів Мувер + Браман мультикомплекс + Енергія Фреш зафіксовано зростання врожайності зерна й насіння в сортів жита озимого Левітан та Сіверське, порівняно з контролем відповідно (4,99 і 4,49 т/га та 4,98 і 4,48 т/га), на 0,50 і 0,53 т/га та 0,45 і 0,46 т/га.

У посівах тритикале озимого сортів Волемир і Солодюк порівняно з контролем приріст зерна становив 0,60 і 0,58 т/га, а насіння – 0,58 і 0,55 т/га, із комплексним застосуванням препаратів Мувер + Браман мультикомплекс + Енергія Фреш.

Обробка у вегетаційний період мікродобривами, стимуляторами та регуляторами росту шляхом дворазового обприскування посівів у фазах весняного кущення та виходу рослин у трубку позитивно вплинула на формування врожаю зерна. Приріст становив у сорту жита посівного озимого Сіверське від 0,15 т/га до 0,45 т/га. Показники приросту насіння на вказаних варіантах перебували в межах від 0,14 т/га до 0,46 т/га у сорту Сіверське. У жита озимого сорту Левітан приріст урожаю зерна коливався від 0,12 т/га до 0,50 т/га. Необхідно відмітити, що за застосування препарату Браман мультикомплекс на посівах жита озимого отримано найнижчі показники приросту врожаю зерна.

У тритикале озимого, залежно від сорту та препарату, на вказаних варіантах, порівняно з контролем, приріст зерна сягав від 0,22 до 0,60 т/га, насіння – від 0,20 до 0,58 т/га.

Вихід кондиційного насіння по сортах жита посівного озимого різнився в межах 88,7–90,2 % у сорту Сіверське та 88,3–90,0 % – у сорту Левітан. Слід зазначити, що за комплексного застосування Мувер + Енергія Фреш та Мувер + Браман мультикомплекс + Енергія Фреш одержано найвищі показники.

У тритикале посівного озимого вихід кондиційного насіння варіював від 89,0 до 90,0 % та залежав насамперед від фактора «спосіб застосування», а ніж «сорт». У середньому по досліді вихід кондиційного насіння у сортів тритикале озимого Волемир і Солодюк істотно не відрізнявся.

Узагальнюючи результати досліджень, відмітимо, що врожайні властивості зерна та насіння озимих жита та тритикале залежать від факторів «культура», «сорт» і «препарати».

Список літератури

1. Волошин В.М., Костенко О.І., Шаповал А.В., Мазур В.О. Вплив післядії біопрепаратів на показники польової схожості рослин озимих зернових культур. Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур : Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла. с. Центральне, 2021. С. 29.

2. Волошин В.М., Бондарчук А.А., Копитець Н.Г., Мазур В. О. Вплив мікродобрив, стимуляторів та регуляторів росту на врожайні властивості насіння озимих жита та тритикале. Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Вировця. Матеріали науково-практичної конференції, 5 березня 2022 р. Глухів: Інститут луб'яних культур НААН. 2022. С. 28–30.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЗБИТКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРЕЗ ВОЄННІ ДІЇ

Оцінювання збитків сільськогосподарським територіям країни, які були заповдіяні під час російської агресії безумовно є принципово важливим завданням, як з огляду на інтереси держави, так з позиції інтересів громад. Доки активна фаза бойових дій триває, практична реалізація цієї мети неможлива через низку об'єктивних обставин. Натомість реальною є попередня методична та методологічна підготовка такого оцінювання [2, с. 189].

Наразі можна виділити три паралельні напрями фіксації збитків, завданих земельному сільськогосподарським територіям внаслідок військових дій:

1) облік збитків на рівні місцевих громад і зусиллями працівників виконавчих органів місцевих громад. Сюди ж слід віднести і комплексні екологічні дослідження, що проводяться органами місцевої влади, в межах яких розглядається і питання виявлення та оцінки збитків;

2) облік збитків підприємствами та підприємцями, що ведуть сільськогосподарську діяльність;

3) облік завданих збитків окремими громадянами за власної ініціативи (у тому числі шкода, заповдіяна земельним ділянкам, які перебувають у приватній власності).

Кожен із названих напрямів передбачає саме фіксацію шкоди, завданої сільськогосподарським територіям, але жоден не передбачає всеосяжної, вичерпної роботи. До того ж діюча практика також не передбачає існування єдиної інформаційної бази, яка б узагальнювала накопичені свідчення і дозволяла б їх зіставляти та уточнювати.

Перший напрям обліку збитків земельним ресурсам – на рівні місцевих громад та зусиллями місцевих громад, спирається на декі-

лька нормативно-правових документів. У зазначених документах шкода, завдана земельним ресурсам, трактується як шкода від пошкодження і знищення родючого шару ґрунту та шкоду, зумовлену забрудненням і засміченням земельних ресурсів. Відповідно така шкода оцінюються з урахуванням показників [1]:

1) витрати на рекультивацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій та реконструкцію інженерно-технічних споруд та ін.;

2) збитки, завдані власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення;

3) понесені витрати на відновлення меліоративних систем;

4) шкода, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок забруднення ґрунтів речовинами, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості.

Окремим напрямом оцінки збитків та шкоди земельним ресурсам є ініціатива деяких місцевих громад, зокрема міських рад. Здебільшого подібні ініціативи передбачають комплексну екологічну оцінку наслідків військових дій, і оцінку збитків і шкоди саме земельним ресурсам як частини екосистеми. Необхідність такої комплексної оцінки пояснюється тим, що деякі чинники забруднення довкілля не мають вибіркової дії, і наслідки їх впливу можна спостерігати одразу у декількох сферах. Наприклад, такими чинниками забруднення вважається викид у довкілля отруйних речовин через обстріли, а також у принципі через використання вогнепальної зброї та руйнувань, які вона завдає. Іншими словами, відповідно до такої методики оцінки забруднення, руйнування і засмічення довкілля через бойові дії – це комплексне явище, яке відповідно вимагає комплексної оцінки. І акцентували увагу саме на земельних ресурсах можна лише умовно. Подібний підхід можна вважати зручним у випадку, коли постає потреба загалом визначити шкоду від бойових дій у межах певного населеного пункту [3].

Досить дієвим, але фрагментарним є такий напрям обліку шкоди сільськогосподарським територіям, як облік збитків підприємствами та підприємцями, що ведуть сільськогосподарську діяльність. Суть такого обліку полягає в тому, що сільськогосподарські підприємства власними силами та в межах свого господарства обліковують збитки, які вони зазнали через дії агресора. При тому, що окремі підприємства проводять вичерпний аналіз завданих збитків, загалом у загальнонаціональному вимірі системність подібної роботи не

спостерігається. Також можна висловити певні зауваження щодо об'єктивності проведеної оцінки. Однак слід зазначити, що у подібний підхід демонструє масштаби руйнувань сільськогосподарського сектору у контексті саме шкоди земельним ресурсам, у тому числі вилучення частини земель із сільськогосподарського обігу [4].

Загалом, можна зробити кілька висновків щодо ролі та значення місцевих громад у процесі оцінки збитків, завданих земельним ресурсам:

1) основна частина нормативно-правових документів, які мають регламентувати процес обліку збитків, завданих земельним ресурсам, прийняті у перші місяці повномасштабної агресії (тобто, у першому півріччі 2022-го року), і з того часу не оновлювались;

2) головною вадою діючої методики та методології оцінки шкоди ґрунту є те, що така шкода зводиться або до забруднення (шляхом накопичення в ньому шкідливих речовин), або до засмічення (тобто до наявності сторонніх предметів, відходів та інших речовин без відповідних дозволів);

3) існуючі нормативно-правові документи характеризуються «намаганням» прирівняти шкоду ґрунту, завдану через ведення бойових дій, до шкоди, завданої внаслідок надзвичайної ситуації. Однак це не порівнювані речі;

4) істотним недоліком діючої нормативно-правової бази, яка регламентує оцінку шкоди земельним ресурсам внаслідок бойових дій, є очевидне небажання авторів таких документів розширювати коло уповноважених осіб, які мають право фіксувати порушення;

5) також недоліком діючої системи оцінки шкоди є концентрація повноважень на обласному рівні. Крім того, що номінально до процесу оцінки шкоди можуть бути включені і представники інших рівнів державного й місцевого управлінського рівня, фактично рішення про ухвалення оціночних документів приймаються саме на обласному рівні;

6) при оцінці збитків використовується формальний підхід, який спирається на грошову оцінку і усталені, загальні формули з фіксованими коефіцієнтами. Тобто для оцінки шкоди земельним ресурсам, завданої внаслідок ведення бойових дій, використовується методика для оцінки шкоди, завданої при надзвичайних (у тому числі техногенних) ситуаціях.

Список літератури

1. Визначення шкоди та збитків, завданих земельним ресурсам внаслідок збройної агресії Російської Федерації (Куцурубська громада). URL: <https://kucurubska-gromada.gov.ua/news/1679042794/>.

2. Крисінська Д.О., Тимченко І.В. Результати проєкту «оцінка екологічних наслідків війни для громад» («war and environmental damage guidelines for communities»). Матеріали конференції «Ольвійський форум–2024: стратегії країн причорноморського регіону в геополітичному просторі». 2024. С. 188–191.

3. Про затвердження Методики визначення шкоди та збитків завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії Російської Федерації. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0586-22#Text>.

4. Kyiv School of Economics: Збитки агросектору та земельним ресурсам України від повномасштабної війни складають \$8,7 млрд. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-agrosektoru-ta-zemelnim-resursam-ukrayini-vid-povnomasshtabnoyi-viyni-skladayut-8-7-mlrd/>.

УДК 631.153.7

О.Б. Кобець, аспірант

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

Науковий керівник – д-р. с.-г. наук, проф. Ценцило Л. В.

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

У світовому землеробстві кукурудза займає одне з перших місць, це пов'язано із високою врожайністю та широким її застосуванням. Із зерна кукурудзи одержують більш енергетичний корм порівняно з ячменем, пшеницею і вівсом. У світі в 2023 р. виробництво кукурудзи зросло на 1,2% порівняно з 2022 р. За обсягом кукурудзи в Канаді, Китаї, США та Туреччині згідно з офіційними даними, у цих країнах підвищилась урожайність, а також було розширено посівні площі. Лідерами із виробництва кукурудзи є Китай, США, і Бразилія, припадає на їх близько 48% світових площ. Сполучені

Штати Америки займають таку позицію завдяки високій урожайності, яка в 2019 р. становила 10,5 т/га. Загалом, американські фермери із площі 33,1 млн га зібрали 347 млн т зерна, що становить близько 33% від світового виробництва. Китай займає другу позицію в рейтингу завдяки значним площам. У 2019 р. китайські аграрії зібрали 254 млн т зерна із площі в 41 млн га. Під кукурудзу у Бразилії виділено 18,1 млн га, зібрали 101 млн т зерна. Україна в цьому рейтингу знаходиться на 6 місці. Хоча нині на початку 2000-х років обсяг виробництва кукурудзи становив лише 3,8 млн т, а у 2019 р. її зібрали 35,5 млн т [1].

Зростання врожайності кукурудзи в нинішніх умовах повинно базуватися на виконанні технологічних заходів у встановленні агротехнічних вимог і строків. Особливо це стосується заходів основного обробітку ґрунту [2].

Одним із важливих завдань основного обробітку ґрунту а агроценозах кукурудзи є нагромадження і збереження вологи за осінньо-зимовий період, знищення багаторічних і малорічних бур'янів, запобігання водній і вітровій ерозії, створення агрономічно-цінної структури ґрунту [3].

Ефективність основного обробітку ґрунту у технологія вирощування кукурудзи проведено у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Низка авторів вважають, що спосіб обробітку ґрунту має забезпечити високу врожайність, збереження родючості ґрунту, економію пального, зменшення втрат поживних речовин [4; 5].

Проведені у науково-дослідних установах дослідження щодо ефективності заходів безполицевого обробітку за вирощування кукурудзи з використанням чизельних і плоскорізних знарядь, засвідчили, що у Лісостепу [6] заміна полицевого обробітку на 25–27 см плоскорізним на таку саму глибину істотно не впливала на врожайність кукурудзи і агрофізичні властивості ґрунту. Заміна полицевого безполицевим обробітком призводила до зниження рівня врожайності зерна кукурудзи [7]. Встановлено, що середня врожайність зерна кукурудзи за заміни полицевого на 25–27 см плоскорізним обробітком на таку саму глибину, у дослідях проведені на Полтавській дослідній станції знизилася на 0,29 т/га [8]. Основною причиною зменшення врожайності є підвищення забур'яненості агроценозів. Тому ефективність способів основного обробітку ґрунту на

формування врожаю кукурудзи, її ріст і розвиток залишаються не досить вивченими.

Мета досліджень – вивчити ефективність основного обробітку ґрунту для вирощування та формування врожаїв кукурудзи на чорноземах типових.

Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі Навчально-науково-інноваційному центрі агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» (2022–2023 рр.) Сквирського р-ну Київської обл. в тимчасовому досліді, основою якого є 3-пільна сівозміна, розгорнута в часі й просторі, з таким чергуванням: соя – пшениця озима + сидерати – кукурудза на зерно. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в оброблювальному шарі 4,6 – 4,8 % за Тюриним (ДСТУ 4289-2004); легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 14,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 15,2 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 15,2 мг/100 г ґрунту (за Чириковим). Об’ємна маса ґрунту в рівноважному стані – 1,24 г/см³, гідролітична кислотність – 1,14 мг-екв/100 г ґрунту, рН_{сол.} – 6,4.

Погодні умови в роки досліджень за ступенем зволоження були близькими до середніх багаторічних показників. Середньорічна кількість опадів була на рівні 475 мм. Середня температура повітря перебувала в межах 14–16°C, що на 1,43°C більше за середньобагаторічні показники. Найжаркішими місяцями виявилися липень, серпень (середньомісячні температури повітря липня за роки дослідження були в межах 21,8°C, серпня – 21,6°C).

Сівбу кукурудзи проводили за прогрівання в шарі ґрунту 0–10 см до температури 10–12°C. Густиоту рослин формували з розрахунку 65 тис./га. Висівали гібрид Ліпекс ФАО 290, сівалкою Gaspardo SP8F70 5 800, оптимальна глибина загортання – 6-8 см.

Схема досліду включала три види основного обробітку ґрунту:

- 1) поверхневий на глибину 6–8 см;
- 2) Поверхневий обробіток на 6–8 см + безполицевий обробіток ґрунту до 35 см;
- 3) Без обробітку ґрунту (*no-till*-технології).

Обліки, аналізи і фенологічні спостереження проводили згідно із загальноприйнятими методиками. Дослід закладено за триразовій повторності, загальна площа посівної ділянки – 320 м², облікової – 180 м².

Встановлено, що ріст і розвиток кукурудзи зазвичай визначався заходами основного обробітку ґрунту. На варіантах дослідів тривалість фаз розвитку кукурудзи відрізнялися на 1–5 доби. Загальна тривалість періодів від сходів до цвітіння волоті кукурудзи на варіантах поверхневого обробітку + безполицевий обробіток ґрунту до 35 см була на 1-2 доби коротшою, ніж за поверхневого обробітку ґрунту і на 3-5 діб від варіанта «*no-till*». Фаза повної стиглості зерна у кукурудзи швидше за все наступала за застосування безполицевого + поверхневого обробітку ґрунту, а найпізніше – після технологій «*no-till*» (на 6–8 діб).

Істотне значення для догляду за агроценозами, формування і збирання урожаю мала зміна їх зростання у процесі онтогенезу. Виявлено, що впродовж вегетації, висота рослин на варіантах обробітку ґрунту істотно змінювалася.

Темпи росту рослин кукурудзи на початку вегетації були невисокими. Так, після появи сходів через 15 і 30 діб висота рослин на всіх дослідних ділянках мало відрізнялася і була в межах 7–10 і 15–20 см, проте через 45 діб висота рослин зростала. Максимальної висоти кукурудза сягала на ділянках поверхневого + безполицевий обробіток ґрунту до 35 см (185–190 см), а мінімальна виявилася за технологій «*no-till*» (170–173 см).

Площа листкової поверхні рослин також змінювалася. Максимальною вона була на площі 25,4 тис. м²/га на ділянках безполицевого розпушення + поверхневий обробіток ґрунту, а найменшою (18,7 тис. м²/га) – за технологій «*no-till*».

Отже, найкращі умови росту і розвитку створювалися на ділянках безполицевого розпушування до 35 см + поверхневий обробіток ґрунту 6–8 см, рослини досягали значної висоти, формували максимальну фотосинтетичну поверхню, що сприяло одержанню високої врожайності зерна кукурудзи.

Список літератури

1. ТОП-10 країн із вирощування кукурудзи у 2019 році. URL: <http://uga.ua/news/top-10-krayin-z-viroshhuvannya-kukurudzi-v-2019-rotsi>.
2. Собко М. Г., Бутенко А. О., Філоненко А. А., Кравець В. В. Шляхи зростання ефективності виробництва зерна кукурудзи. Editorial board, 2022 28 с.
3. Коваленко І.М., Масик І.М. Вплив технології вирощування кукурудзи на зерно на урожайність та економічну ефективність в умовах Лівобережно-

го Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник. Сер.: Сільськогосподарські науки*. 2018. № 99. С. 67–76.

4. Зубець М.В. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. К. : Аграрна наука, 2010. 986 с.

5. Wang Xiao-Bin, Cai Dian-Xiong, Hoogmoed W.B., Oenema O., Perdok U.D. Potential effect of conservation tillage on sustainable land use. A review of global longterm studies. *Pedosphere*. 2006. № 5. Vol. 16. 587–595 p.

6. Бережняк М. Ф., Бережняк Є. М. Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 12. С. 16–19.

7. Кириченко В. В., Костромітін В. М., Колісник В. І. та ін. Агроекологічні проблеми удосконалення існуючих і розробка нових технологій вирощування польових культур. *Агротехнологія польових культур : зб. наук. пр. X. : Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН*. 2009. С. 22–44.

8. Гангур В. В., Маренич М. М., Єремко Л. С., Шостя А. М., Пузир Д. О., Кирлиця А. О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26. (4). С. 19–23.

УДК 502.33:330.131

*В.М. Колмакова, провідний науковий співробітник
відділу екосистемних послуг та
природоохоронних територій,
к.е.н., с.н.с.*

*Інститут демографії та проблем
якості життя НАН України*

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЗБИТКІВ ДЛЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ПРОЦЕСІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Оцінка збитків, яких зазнала наша держава та її громадяни внаслідок російської агресії, необхідна, насамперед, для формування позовів до РФ у міжнародних судах про відшкодування цих збитків із метою майбутнього післявоєнного відновлення України.

Сучасним нормативно-правовим підґрунтям для розробки стратегічного плану майбутнього повоєнного відновлення України, насамперед, оцінки розміру економічних збитків природним ресурсам, завданих Україні під час війни, є чинні методики (наразі їх 7), які розроблено згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації» від 20.03.2022 р. № 326 [1].

Шкода, завдана земельним ресурсам, – напрям, що включає шкоду від пошкодження і знищення родючого шару ґрунту та шкоду, зумовлену забрудненням і засміченням земельних ресурсів. Основні показники, які оцінюються:

- витрати на рекультивацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій, будівництво, облаштування та утримання інженерно-технічних і фортифікаційних споруд, огорож, прикордонних знаків, прикордонних просік, комунікацій для облаштування державного кордону;

- збитки, завдані власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення;

- витрати на відновлення меліоративних систем;

- шкода, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок забруднення ґрунтів речовинами, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості;

- шкода, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок засмічення земельних ділянок сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами [1].

Визначення розміру шкоди завданої земельним ресурсам внаслідок військових дій деталізовано в Методиці визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, затверджена наказом Міндовкілля України від 04.04.2022 № 167 [2].

Із початку повномасштабної війни на офіційному сайті «ЕкоЗагроза» Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України станом на 01.10. 2024 зафіксовано вже понад 5842 випадки збитків, завданих навколишньому середовищу за різними напрямками (табл.).

Орієнтовні розрахунки збитків відповідно до затверджених методик, млрд грн

Завдані збитки		У тому числі в розрізі категорій впливу на довкілля			
		Атмосферне повітря	Земельні ресурси	Водні ресурси	ПЗФ
Всього	2638	774	1150	85	628
в т. ч., %	100,0	29,3	43,6	3,2	23,8

Джерело: розраховано автором за [3].

Отже, як видно із табл., за нашими розрахунками, найбільше збитків завдано земельним ресурсам (43,6 %), атмосферному повітрю та природно-заповідному фонду – 29,3 та 23,8 %, відповідно, найменше – водним ресурсам (3,2 %). Так, наприклад, по земельних ресурсах завдані збитки включають: шкоду від засмічення земель, яка становила 1,15 трлн грн на площі 21 021 363 м² та шкоду від забруднення ґрунтів –18,46 млрд грн на площі 965 145 м².

Отже, як спостерігаємо на табл., попри значні обсяги збитків, нарахованих Державною екологічною інспекцією відповідно до затверджених методик, вони не включають втрати недоотриманих екосистемних послуг. Тоді як, на нашу думку, під час встановлення масштабів шкоди природним ресурсам, зокрема й земельним, у результаті військових дій, необхідно враховувати збитки у вигляді недоотриманих екосистемних послуг, і на цю величину провести відповідні корегування.

Тому, застосування екосистемної оцінки втрат екосистемних послуг, заподіяних земельним ресурсам внаслідок збройної агресії, значно поглиблює й доповнює загальну оцінку збитків за рахунок включення до її структури втрачених властивостей/функцій. Зокрема, це стосується прямих та опосередкованих втрат знищених чи порушених екосистемних послуг у натуральному та монетарному виразі, вартісних показників та ринкових позицій земельних ресурсів у процесі військових дій. Загальний концепт формування структури оцінювання збитків земельним ресурсам представлено на (рис.).



Загальна структура формування екосистемної оцінки збитків земельним ресурсам від військових дій (авторська розробка)

Отже, актуальність розробки екосистемних засад оцінювання збитків природним ресурсам внаслідок військової агресії визначається: відсутністю методології врахування екосистемних послуг для оцінки шкоди, заподіяної довкіллю; необхідністю притягнення країни-агресора до відповідальності; необхідністю розробки компенсаційного механізму відшкодування втрачених функцій екосистем. Застосування такого підходу дає підстави значно глибше дослідити негативні наслідки війни природним ресурсам, зокрема й земельним, та надати їм об'єктивну оцінку.

Список літератури

1. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації». Постанова Кабінету Міністрів України № 326 від 20.03.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-%D0%BF#Text>.
2. Методика визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, затверджена наказом Міндовкілля України від 04.04.2022 № 167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text>.
3. ЕкоЗагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>.

*Л.М. Красюк, учений секретар ННЦ «ІЗ НААН»
кандидат сільськогосподарських наук,
старший дослідник
ННЦ «ІЗ НААН»*

*І.М. Белова, заступник директора
Навчально-наукового інституту інноватики,
природокористування та інфраструктури,
кандидат економічних наук, доцент
Західноукраїнський національний університет*

*М.М. Жук, аспірант
ННЦ «ІЗ НААН»*

*І.І. Сенник, професор кафедри агробіотехнологій,
доктор сільськогосподарських наук, с.н.с.
Західноукраїнський національний університет*

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОЗИМИХ ПРОМІЖНИХ ПОСІВІВ ГІБРИДНОГО ЖИТА У СЕКВЕСТРАЦІЇ ВУГЛЕЦЮ

Загальновідомою аксіомою сучасності є те, що в останні декілька десятиліть відбувається глобальне потепління планетарного масштабу, однією із причини якого є діяльність людини.

Інтенсивний розвиток промисловості, який розпочався із XVIII ст., спричинив зростання в атмосферному повітрі вмісту діоксиду вуглецю, який належить до парникових газів та впливає на зростання температурного режиму Землі [3].

За даними аналітичних джерел, за останні 65 років (із 1958 до 2023 рр.) кількість CO₂ в атмосфері підвищилася на 33,6%, а за весь період спостережень із 1750 р. на 50% [2].

Серед існуючих на сьогодні сфер діяльності людини, однією із небагатьох, яка може покращити ситуацію із діоксидом вуглецю в атмосфері є сільське господарство. До того ж його потенціал в плані секвестрації вуглекислого газу є найбільшим [4].

Надзвичайно важливу роль при цьому відіграють озимі проміжні культури, зокрема жито озиме гібридне, яке висівається у вересні, а

укісна стиглість настає у квітні-травні. Вегетаційний період, а отже і період уловлювання та накопичення (CO_2) з атмосфери в ґрунті та рослинах становить 90–120 днів залежно від погодних умов. Після скошування таких агроценозів на кормові цілі висіваються пізні ярі культури, які також секвеструють діоксид вуглецю з атмосфери.

Вивчення питання потенційних можливостей накопичення вуглецю посівами гібридного жита озимого проводилися у 2024 р. в рамках дисертаційного дослідження.

У дослідженнях вивчалися озимі кормові агроценози із різним співвідношенням бобового та злакового компонентів (фактор А): одновидовий посів жита озимого гібридного Прокас F1, одновидовий посів горошку паннонського, а також їх бінарні сумішки – жито озиме 75%, горошок паннонський 25%, жито озиме 50%, горошок паннонський 50%, жито озиме 25%, горошок паннонський 75%.

Перед сівбою насіння оброблялося стимулятором росту Вітазим Біо, який дозволений до використання в органічному виробництві та мікробіологічним препаратом Біоексперт. Для проведення розрахунків нами застосовано усереднені дані за виходом сухої речовини із усіх зазначених агрофітоценозів.

Польові дослідження проводилися відповідно до загальноприйнятих методик [1]. Розрахунок кількості секвестрованого карбону здійснювався із врахуванням показників урожайності сільськогосподарських культур; співвідношення надземної і підземної частини рослин; середнього вмісту вуглецю в рослинній масі (47%) [5].

Нами встановлено, що середній вихід сухої речовини з одиниці площі досліджуваних агроценозів на варіанті під час проведення передпосівної обробки насіння стимулятором росту Вітазим Біо та мікробіологічним препаратом Біоексперт, становив 4,05 т/га. Рослинна біомаса, яка скошується у фазі ВВСН 37–39 є високоякісним кормом для великої рогатої худоби та сировиною для заготівлі житнього силосу із необхідним для тварин вмістом поживних речовин.

Після забирання з полі основної продукції (зеленої чи силосної маси) в ґрунті залишаються кореневі і стерньові рештки, частка яких становить 20% від урожаю. Тому сумарний вихід біомаси із агроценозів жита озимого гібридного з горошком паннонським, які в результаті процесу фотосинтезу, акумулювали в собі вуглець із атмосферного повітря, становить 4,86 т/га (табл.).

Секвестрація карбону озимими проміжними агроценозами

Показники	Значення
Урожайність основної продукції, т/га а.с.р.	4,05
Стерня і коріння, %	20,0
Сумарний вихід біомаси, т/га	4,86
Вміст вуглецю в біомасі, %	47,0
Кількість секвестрованого вуглецю, т/га	2,28
Коефіцієнт переведення із С в CO ₂	3,70
Кількість секвестрованого вуглекислого газу, т/га	8,45

Середній вміст вуглецю в рослинній біомасі становить 47%, а отже із урожайністю 4,05 т/га сухої речовини та відповідною кількістю корневих і стерньових решток, озимі проміжні посіви здатні потенційно акумулювати 2,28 т/га карбону.

Враховуючи атомні маси вуглецю та кисню, коефіцієнт переведення карбону у діоксид вуглецю становить 3,70. Середня кількість потенційно можливого секвестрованого вуглекислого газу одновидовими агроценозами жита озимого гібридного та горошку паннонського, а також їх бінарними сумішками може сягати 8,45 т/га.

Тому, озимі проміжні посіви кормових культур є важливим джерелом ранніх високоякісних кормів для великої рогатої худоби та потенційно можуть секвеструвати з атмосферного повітря 8,45 т/га діоксиду вуглецю, зменшуючи таким чином вміст парникових газів.

Список літератури

1. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
2. Carbon Dioxide. URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/?intent=121> (дата звернення 05. 10. 2024).
3. Lebunu H. U.A., Jayantha W. M., Tharushi I. S. Global Research on Carbon Emissions: A Scientometric Review. *Sustainability*. 019. №11 (14). P. 3972 DOI: <https://doi.org/10.3390/su11143972>.
4. The Carbon Cycle Institute (2020). *Carbon Farming*. URL: <http://www.carboncycle.org/%20carbon-farming/>. (дата звернення 05. 10. 2024).
5. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4. Agriculture, Forestry and Other Land Use. URL: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html> (дата звернення 05. 10. 2024).

УДК 631.45:631.445.4:631.558

*О.О. Мицик, к.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри
загального землеробства і ґрунтознавства*

*С.М. Шевченко, к.с.-г.н., с.н.с., доцент кафедри
загального землеробства і ґрунтознавства*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Г.Д. Мицик, учень 11 класу

*Технічний ліцей при Дніпровському інституті
інфраструктури і транспорту*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ І КОНТРОЛЮВАННЯ ЯКОСТІ АГРОЛАНДШАФТІВ

Сучасне сільськогосподарське виробництво має значний негативний вплив на навколишнє середовище, якість харчових продуктів та здоров'я людей у багатьох сферах. На відміну від промислового виробництва, де небезпечні хімічні речовини локалізовані та мають достатньо надійний технічний захист від контакту з відкритим середовищем, у сільському господарстві шкідливі хімічні речовини є частиною технологічного процесу виробництва і можуть проникати в будь-яку галузь біотехногенних систем. Тому проблема токсичної загрози біосфері полягає не тільки в утилізації невикористаних надлишків пестицидів, а й у створенні технологічних умов для детоксикації пестицидів і добрив [1–3].

Насамперед прискореній детоксикації сприятимуть такі заходи, як дотримання технологічних регламентів застосування пестицидів, забезпечення високої біологічної активності добре гуміфікованого ґрунту, запобігання змиву токсичних залишків у водойми та ґрунтові води, впровадження сортів сільськогосподарських культур із високою детоксикацією. Ризик забруднення від використання сільськогосподарських угідь в Україні вищий, ніж в інших країнах. Причиною такої ситуації є значна розораність території, яка сягає 70% порівняно з країнами Європи, де землі, відведені під вирощування сільськогосподарських культур, займають значно меншу частку (20–30%). Водночас інтенсифікація сільського господарства зумо-

вила необхідність збільшення використання пестицидів до 30 тис. т щороку [4].

Враховуючи ситуацію, що склалася, для нормалізації екологічного стану сільськогосподарського виробничого середовища та термінового обмеження масштабів забруднення сільськогосподарських угідь у процесі експлуатації ґрунтів необхідно провести низку організаційних і технологічних заходів:

- проведення контурних ґрунтових обстежень сільськогосподарських угідь із метою виведення з обігу малопродуктивних ерозійно небезпечних земель та переведення частини з них у біоконсервативну групу з високим потенціалом відновлення та рекреаційного використання;

- науково обґрунтувати та освоїти оптимальну структуру посівних площ з урахуванням вимог екологічної спрямованості та розміщення культур у сівозміні з високим фітосанітарним імунітетом, позитивною реакцією на мінімізацію обробітку ґрунту, агроценозів із високою фітоценотичною стійкістю, а також із сприятливими ринковими перспективами;

- створити схеми чергування культур у сівозміні без перехресного зараження та поширення хвороб і шкідників;

- зменшити площі обробки гербіцидами за рахунок зменшення можливого забруднення ґрунтів насінням та вегетативними органами бур'янів шляхом впровадження агротехнічних заходів та висококонкурентоспроможних посівів;

- регулярно проводити фітосанітарний моніторинг та розробляти прогноз розвитку всього різноманіття бур'янів, хвороб і шкідників для забезпечення складання ефективних бізнес-планів використання комплексу пестицидів, мінімізації їх невикористаних залишків та підтримки робочого стану препаратів за тривалого зберігання;

- розробити порядок і форму ведення книги історії використання пестицидів на окремих полях сільськогосподарських підприємств різних форм власності та землекористування. Видавати власникам і розпорядникам землі ліцензії на право використання та зберігання пестицидів;

- запровадити в практику захисту рослин нормативи кумулятивної періодичності повернення на попереднє місце в сівозміні, а також способи обмеження негативної дії гербіцидів після системного або одноразового застосування на попередніх етапах сівозміни;

- у проєкт Закону «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» включити спеціальний розділ щодо особливостей функціонування організаційно-технологічного підрозділу, пов'язаного з використанням пестицидів у вирощуванні сільськогосподарських культур;

- одним із принципів питань законодавчого регулювання земельних відносин мають бути вимоги щодо періодичного моніторингу накопичення чи очищення ґрунту від залишків пестицидів;

- теоретично обґрунтувати моделі використання органічних побічних продуктів у сівозміні з метою досягнення позитивного балансу гумусу в ґрунті шляхом фізико-хімічного регулювання процесів гуміфікації;

- розробити шляхи підвищення окупності мінеральних добрив у системі ґрунтозахисного землеробства на основі диференціації обробітку ґрунту та оптимізації локалізації поживних речовин у ґрунтовому профілі.

Тому, реалізація комплексу заходів щодо оптимізації землекористування, організації сівозмін, виведення з орних земель ерозійно небезпечних земель, цілеспрямованого використання пестицидів і добрив сприятиме зменшенню ризиків сільськогосподарського забруднення на 30–40%.

Список літератури

1. Балюк, С., Воротинцева, Л., Соловей, В., Шимель, В. Реалії українського чорнозему: сучасний стан, еволюція, охорона та стале управління. *Вісник аграрної науки*. 2023. Вип.101 (3). С. 5–13.

2. Лебідь Є. М., Горобець А. Г., Горбатенко А. І., Циліорик О.І. та інші. Агротехнічні заходи з охорони ґрунтів від водної ерозії. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні. Харків : НТУ «ХП», 2010. С. 76–131.

3. Демидов О. А., Кобець А. С., Грицан Ю. І., Жуков О. В. Просторова агроекологія та рекультивация земель: моногр. Дніпропетровськ : Вид-во «Свідлер А.Л.», 2013. 560 с.

4. Dent D., Shevchenko S. Smart agricultural technology for profit, sustainability and environmental safety. Наукові основи адаптивного землеробства: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 100-річчя від Дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА, 90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету та Міжнародного дня здоров'я рослин (16-17 травня 2024 року, м. Дніпро). Дніпро: ДДАЕУ, 2024. С. 220–222.

УДК 634.11:631.542:631.

*А.А. Жаппарова, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, професор кафедри ґрунтознавства,
агрохімії і екології*

*С.С. Мауленова, кандидат сільськогосподарських наук,
докторант кафедри ґрунтознавства,
агрохімії і екології
Казахський національний аграрний
науково-дослідний університет*

*С.М. Крамарьов, доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, професор,
завідувач кафедри агрохімії
Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

СУЧАСНИЙ СТАН САДІВНИЦТВА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПРОМИСЛОВОЇ КУЛЬТУРИ ЯБЛУНІ В КАЗАХСТАНІ

Вступ. У Республіці Казахстан виробляється 197,2 тис. т яблук, площа садів становить близько 32,0 тис. га. Однак, інтенсивне садівництво і виробництво високоякісних, оздоровлених саджанців у великих масштабах не розвинене, відсутні місцеві сорти, придатні для інтенсивного садівництва. У 90-ті роки минулого століття площі, що займаються культурою яблуні, різко скоротилися, але останнім часом насадження активно відновлюються. Частка вітчизняних сортів у виробничих посадках невелика, основну частину посадок становлять інтродуковані сорти Голден Делішес і Старкрімсон, слабо представлені нові інтродуковані, занесені до Державного реєстру сорти яблуні, а тим паче нові казахстанські сорти, що пройшли Державне сортовипробування. Причиною скорочення площ, які займають місцеві сорти яблуні, є імпортозалежність наших сільгосптоваровиробників, які змушені завозити посадковий матеріал з-за кордону. Щорічна потреба країни у високоякісному безвірусному посадковому матеріалі плодкових культур для інтенсивного садівництва становить 7,0 млн шт. і 80% від необхідної кількості на сьогодні покривається за рахунок імпорту.

Наразі виробництвом яблук у Казахстані займаються 1600 господарств із площею яблуневих садів 35,1 тис. га. Основне виробництво зосереджено в Туркестанській (15,8 тис. га) і Алматинській (14,1 тис. га) обл., на які припадає 80% яблуневих садів країни. Також 2,6 тис. га садів розташовані в Жамбуйській обл. та 2,6 тис. га – в інших регіонах. Вжиті державою заходи підтримки (насамперед інвестиційне субсидування нових проєктів інтенсивних садів) дали змогу за останні три роки збільшити валовий збір яблук на 46 тис. т на рік, зокрема завдяки зростанню врожайності. Валовий збір яблук у 2021 р. сягав 262,8 тис. т із середньою врожайністю 8,1 т/га. І це далеко не межа, оскільки потенційно кожен гектар може приносити 40–50 т плодів за сезон. За даними 2021 р., споживання яблук у Казахстані сягало 373 тис. т: внутрішнє виробництво – 262,8 тис. т плюс імпорт – 116 тис. т. Тому, забезпеченість Казахстану власним продуктом становила 70,5%. Основний обсяг імпорту йде з Польщі (47%) та Ірану (21%), а також Узбекистану, Киргизстану, Китаю та деяких інших країн. При цьому потенційна ємність внутрішнього ринку в два-три рази більша за той обсяг яблук, який продається наразі. В умовах сьогодення середній рівень споживання яблук на душу населення в Казахстані становив 9-10 кг за мінімальної раціональної норми в 25 кг. У провідних країнах світу зі споживанням яблук ситуація значно краща і цифри істотно вищі, зокрема на душу населення в рік споживають плодів яблук у: Польщі – 67 кг, Туреччині – 35 кг, Ірані – 35 кг, Китаї – 31,4 кг. В зв'язку з цим виникла необхідність у проведенні аналізу ситуації, яка склалась нині з виробництвом яблук в Республіці Казахстан і здійснені пошуку шляхів вирішення цієї проблеми.

Результати досліджень та їх обговорення. У багатьох країнах світу до шкільного раціону обов'язково включаються свіжі фрукти, зокрема, яблука. За умови включення 1 яблука вагою 150 г у раціон школяра Казахстану споживання яблук у нашій країні може зрости до рівня 100 тис. т на рік. Якщо додати до цього рівня необхідний обсяг яблук для досягнення мінімальної раціональної норми споживання, то тоді ми отримаємо величезний потенціал для розвитку цієї галузі в Казахстані. Починаючи з 2015 р., Мінсільгосп Казахстану розпочав субсидування придбання елітних саджанців, а також відшкодування витрат на закладку інтенсивних яблуневих садів площею від 5 га. Загалом з 2015 р. просубсидовано 256 проєктів на

суму 9,5 млрд тенге, введено такі великі проекти, як «Дала Фрут», «Амал Біо», Alma Mater Fields, «Олександрівський сад». З 2021 р. частка відшкодування інвестиційних вкладень по закладці інтенсивного яблуневого саду від 5 га збільшена від 25% до 40%. Наразі в Казахстані темпи розвитку галузі плідівництва та наявний асортимент не повною мірою відповідають сучасним вимогам інтенсифікації. Частка імпорту плодової продукції неухильно підвищується і ця тенденція може призвести до залежності країни від імпортних надходжень. При цьому імпортна продукція, що надходить на вітчизняний продовольчий ринок, не завжди відповідає вимогам якості, термінів зберігання та безпеки для здоров'я. Основними постачальниками є такі країни, як: Китай (23 млн т), США (4,5 млн т), Польща (3 млн т), Туреччина (2,3 млн т), Італія (2,1 млн т), Франція (2,1 млн т), Німеччина (2 млн т). У Казахстані стали вирощувати більше яблук з кількох глобальних причин. По-перше, зростає попит, по-друге, імпорт все ще становить серйозну частину в цій галузі та, по-третє, держава почала підтримувати вітчизняного виробника, субсидуючи кредитні ставки і повертаючи частину витрат на виробництво. У середньому держава тим чи іншим чином допомагає садівникам компенсувати близько 15% виробничих інфраструктурних витрат. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови Південного Сходу Казахстану дають змогу отримувати високоякісні плоди яблук. Згідно з державною програмою «Агробізнес–2020» закладка і вирощування інтенсивних садів входить до переліку пріоритетних інвестиційних напрямів для виділення інвестиційної субсидії. Садівництво сьогодні перебуває в пошуку максимально ефективних рішень, тому галузь масово переходить на інтенсивні сади, які починають приносити яблука вже в перший-другий рік після посадки. В Алматинській обл. Казахстану площі інтенсивних яблуневих садів вже сягнули 2222 га і у 2024 р. цей показник планується довести до 2600 га. Крім того, в регіоні в 2024 р. очікують отримати 18,9 тис. т урожаю. В інтенсивних яблуневих садах вирощують такі сорти, як «Фуджі», «Голден Делішес», «Гала», «Гренні Сміт», «Старкримсон», «Айдаред», «Золотий чудовий» та ін. Проводиться спільна робота та обмін досвідом щодо застосування сучасних яблуневих технологій, посадкового матеріалу з фахівцями з Італії, Німеччини, Сербії, Польщі, Голландії, Туреччини. Природні умови вегетаційного періоду півдня і південного сходу Казахстану дають змогу вирощувати

щувати врожаї плодів високої якості, як для споживання у свіжому вигляді, так і для переробки. Однак водночас різка континентальність клімату в осінньо-зимовий період нерідко призводить до підмерзання рослин, а наприкінці весни (під час цвітіння) внаслідок зворотних приморозків – до загибелі квіток і, зрештою, до втрати значної частини врожаю, що дуже сильно позначається на економіці невеликих господарств, спеціалізованих на плодівництві. Водночас є чинники, які поки що стримують розвиток садівництва в Казахстані. Це як фінансові складнощі, що виражаються в нестачі оборотного капіталу, так і суто технологічні. Зокрема, бізнес відчуває брак трудових ресурсів – від агрономів до кваліфікованих обрізувачів дерев. У зв'язку з цим необхідно підвищувати рівень компетенції аграріїв, стимулювати їх на впровадження передових технологій вирощування садів, а також розвивати вітчизняні розплідники для виробництва вітчизняних саджанців. На особливу увагу заслуговує тема підтримки галузі вітчизняною аграрною наукою, зокрема й у плані підготовки кваліфікованих фахівців, без яких неможливо наблизити врожайність яблука до світових стандартів. Вирішення цього питання дало б змогу Казахстану збільшити виробництво яблук у п'ять разів навіть за наявної площі садів. Промислове садівництво Казахстану потребує радикального підвищення його рентабельності та конкурентоспроможності, як на внутрішньому, так і на світовому ринку фруктів. Вітчизняний і світовий досвід показують, що розв'язання цього завдання в сучасних умовах можливе лише за допомогою створення скороплідних, високопродуктивних садів, що стабільно плодоносять. Незважаючи на значний імпорт плодової продукції потреба населення в ній повністю не задовольняється. Найважливішим чинником досягнення втраченої продовольчої безпеки є імпортозаміщення, тобто часткова або повна заміна імпорту яблук на вітчизняні. Для імпортозаміщення фруктів на агропродуктовому ринку необхідно збільшувати валовий збір плодів, що можна вирішити застосуванням нових технологій, переходу даного бізнесу в сталий розвиток. Інтенсивне садівництво забезпечує високий вихід продукції з одиниці площі насаджень, швидке повернення капіталовкладень, активну сортозміну, яка визначає сприятливу екологічну і, зокрема, фітопатогенну обстановку території та зростання якості плодової продукції. Головною умовою успішного розвитку казахстанського плодівництва є науково обґрунтоване розміщення

товарних насаджень за природними зонами з урахуванням усіх соціально-економічних питань (матеріально-технічні можливості, забезпеченість трудовими ресурсами, сховища та переробні підприємства, ринки збуту, тощо), та науково обґрунтоване районування території для різних сортів. Сучасне промислове садівництво потребує чималих капіталовкладень, до того ж садівництво так само, як і аграрний бізнес, має свою частку ризику, і це стосується передусім погодних умов: раптова посуха, буревій чи сильні приморозки можуть знищити врожай і самі насадження. Однак із застосуванням сучасних технологій відсоток ризику можна знизити, той самий крапельний полив дасть змогу уникнути втрату саджанців і врожаю від раптової посухи, а надкрановий полив знизить втрати від раптових весняних заморозків. Ще один дуже важливий момент яблуневого бізнесу – терміни окупності капіталовкладень і тут важливу роль відіграє технологія вирощування яблуневого саду. Казахстан експортує зовсім небагато яблук порівняно з тим, скільки завозить з-за кордону, однак у зростанні експорту є серйозний прогрес і потенціал. Тому, сучасний стан садівництва в Казахстані, поки що, відстає у своєму розвитку від багатьох закордонних країн. Відповідно, Республіці Казахстан необхідна інтенсифікація садівництва. Необхідно мати мережу спеціалізованих розплідників для вирощування здорового посадкового матеріалу, який повинен відповідати основним нинішнім вимогам і стандартам якості. Потрібно приділяти більше уваги концентрації садівництва в спеціалізованих підприємствах, прискорити розкорчовування старих малопродуктивних насаджень і збільшити закладання інтенсивних садів на карликових і напівкарликових підщепах. Потрібно забезпечити господарства спеціалізованою садовою технікою, сучасними плодосховищами та посилити державну підтримку із закладання та догляду за багаторічними насадженнями.

Висновки. Збільшення валового виробництва яблук повинно здійснюватися не тільки за рахунок розширення площі насаджень, а й завдяки інтенсифікації галузі на основі правильної сортової політики, науково обґрунтованого розміщення адаптованих до погодних умов Казахстану сортів, сучасних технологій, а також належного фінансового і технічного забезпечення галузі.

*Н.Є. Борис, старший науковий співробітник
відділу обробітку ґрунту і контролювання
сегетальної рослинності ННЦ «ІЗ НААН»,
кандидат с.-г. наук, старший дослідник
ННЦ «ІЗ НААН»*

*Г.П. Сидорук, вчений секретар
Тернопільська державна сільськогосподарська
дослідна станція Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН*

*Р.Р. Сапужак, аспірант
Уманський національний університет садівництва*

ХВОРОБИ КОЛОСА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА СПРИЧИНЕНЕ НИМИ ПОГІРШЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА

Пшениця – є основною зерновою культурою як світового, так і вітчизняного агровиробництва. Продовольча безпека планетарного масштабу визначається її валовими зборами та якістю вирощеної продукції. Відповідно до прогнозів Міністерства сільського господарства США (USDA) світове виробництво пшениці у 2023/24 рр. прогнозується на рівні 783,01млн т, а в Україні – 22,5 млн т. При цьому експортний потенціал нашої країни становить за прогнозами 12,5 млн т. З січня до грудня 2024 р. Україна експортувала 16 млн т пшениці на загальну суму 2,9 млрд дол. США, що в загальному обсязі агроекспорту становить 13% [1].

Враховуючи таку надзвичайно важливу роль пшениці у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки та формуванні експортного потенціалу нашої країни, актуальним постає питання захисту її агроценозів від фітопатогенних організмів, особливо від таких які знижують якість вирощеної продукції.

В умовах Західного Лісостепу, найбільш поширеними хворобами зерна досліджуваної нами культури є тверда та летюча сажка, фузаріоз та альтернаріоз. Неконтрольований розвиток зазначених пато-

генів може знизити врожайність зерна пшениці озимої більш ніж на 80%. Крім того, значно погіршується якість вирощеної продукції і її споживання може бути шкідливим або навіть небезпечним для тваринного та людського організмів [6].

Тверда сажка, збудником якої являється базидіальний гриб *Tilletia caries* (DC.) Tul. Перші ознаки хвороби проявляються на початку молочної стиглості зерна. Колос дещо сплющений, зеленого кольору з синім відтінком. В уражених колосках утворюється рідина із запахом гнилого оселедця, що зумовлений вмістом триметиламіну. У фазі повної стиглості замість зерна в колосі утворюються мішечки, заповнені чорною масою теліоспор. У період збирання, сажкові мішечки легко руйнуються, а теліоспори потрапляють на поверхню здорового зерна. Недобір урожаю може становити 20% і більше.

Летюча сажка – *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. За ураження пшениці летючою сажкою рослини не утворюють зерна, а біомаса рослин на 30–40% менша, ніж у здорових. Ознаки хвороби проявляються під час колосіння і при цьому майже всі частини колоса за винятком стрижнів перетворюються у чорну спорову масу.

Фузаріоз колоса – *Fusarium graminearum*. Проявляється після колосіння. Недобір урожаю залежно від ступеня ураження колоса може становити від 40 до 80%, близько 70% насіння втрачають схожість. Хвороба проявляється у знебарвленні колоскових лусок та появі нальоту міцелію білого, рожевого, оранжевого, червоного кольору. Якщо відбувається раннє інфікування, то уражена зернівка стає легкою, зморшкуватою, білою, втрачає блиск та скловидність, а при більш пізньому зернівка за зовнішніми ознаками не відрізняється від здорової, але несе в собі внутрішню інфекцію.

Державним стандартом України ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови» регламентовано допустимі норми вмісту сажкових та фузаріозних зерен у зерновій масі пшениці, які не становлять небезпеки для здоров'я та життя людей і тварин.

Сажове зерно – це зерно, в якого забруднена борідка, борозенка або частина поверхні спорами сажки, що визначається спочатку візуально, а в разі потреби підтверджують мікологічною експертизою. У вирощеному зерні пшениці допускається не більше 8% сажкових зерен для пшениці м'якої 1-го та 2-го класу та 3-го класу та не більше 10,0% для четвертого класу якості.

Фузаріозне зерно – це зерно уражене грибами роду фузаріум, білувате, крейдяне, іноді з плямами оранжево-рожевого кольору, зморщене, нежиттєздатне. Воно належить до групи зіпсованого зерна. У вирощеному урожаї допускається не більше 0,3% фузаріозних зерен для пшениці м'якої 1-го та 2-го класу, не більше 0,5% для 3-го класу та не більше 1,0% для четвертого класу якості.

Шкідливість грибів роду *Fusarium* зумовлена тим, що вони здатні продукувати мікотоксини, які становлять небезпеку для людського та тваринного організмів. Регламентом ДГПіН встановлено максимальні рівні вищезазначених речовин у зерні пшениці. Так, максимальний вміст афлатоксину В₁ не повинен перевищувати 2,0 мкг/кг, а сумарна кількість В₁, В₂, G₁ і G₂ – не більше 4,0 мкг/кг; охратоксину А – 5 мкг/кг, дезоксиніваленон – 1250 мкг/кг для м'яких сортів пшениці та 1750 для твердих; зеараленон – 100 мкг/кг.

Отже, хвороби колоса пшениці спричиняють значний недобір урожаю, погіршують якість вирощеної продукції, або можуть повністю унеможливити її використання на продовольчі та фуражні цілі. Тому, за вирощування пшениці озимої важливим є моніторинг агроценозів на шкідливі організми такі, як тверда, летюча сажки та фузаріоз колоса.

Список літератури

1. Гайдук О. Аграрний експорт-2023: скільки і куди продали зерна та олії. URL: <https://elevatorist.com/spetsproekt/210-agrarniy-eksport-2023-skilki-i-kudi-prodali-zerna-ta-oliyi>. (Дата звернення: 20.10.2024).
2. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ, 2000. 415 с.
3. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. Чинний від 2019-06-10. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2019. 19 с.
4. Про внесення змін до Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах». Наказ Міністерство охорони здоров'я України від 22.05.2020 р. №1238. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/re34967?an=1> (дата звернення: 20.10.2024).

*С.М. Крамарьов, завідувач кафедри агрохімії,
доктор сільськогосподарських наук,*

старший науковий співробітник, професор

Ю.В. Амброзяк, доцент кафедри агрохімії, к. с.-г. н.

О.І. Гуленко, старший викладач кафедри

загального землеробства та ґрунтознавства,

доктор філософії

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ОРГАНІЧНА СОЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ І ПІДТРИМКА УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИКА

Впродовж останнього часу за виробництва сільськогосподарської продукції чітко проявляються дві тенденції. По-перше, збільшення вартості мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин. Це призводить до сталого збільшення собівартості продукції. По-друге, використання хімічних добрив та засобів захисту рослин має негативний вплив на екологічний стан довкілля.

Для вирішення цих проблем Європейською комісією в 2020 р. було виголошено курс на розширення біологічного різноманіття та розвитку інновацій за допомогою і органічного землеробства [1]. За амбітним планом Європейської комісії від 25.03. 2021р. ухвалено збільшення частки органічної продукції до 2030 р. на 25% [2]. Згідно зі звітом Європейської Комісії (2021 р.) Україна посідає п'яте місце із 126 країн світу за обсягом імпортованої продукції до Європи. Основними органічними продуктами, які постачаються з України на міжнародні ринки є зернові та олійні культури, ягоди, олія соняшникова, шрот соняшниковий, пшоно, овочі й фрукти [3].

Однак у цьому списку немає, на жаль, органічної сої. Площі під органічною соєю в нашій країні дуже невеликі. За різними даними до 70% всієї сої в Україні генетично модифікована – стійкої до гербіциду Раундап. Поширеність цього гербіциду пов'язано насамперед з тим, що ГМО-соя витримує застосування цього загально ви-

нищувального гербіциду практично в усіх фазах розвитку, знищує великий спектр однорічних і багаторічних злакових та дводольних.

З іншого боку, протягом останніх років особливо потужно розвивається ринок органічного м'яса та яєць у Західній Європі, що призвело до сильного збільшення імпорту сої з США, Бразилії Парагваю. Однак ця соя переважно генетично модифікована. Тому європейський ринок має наміри годувати органічною соєю європейського походження. До ініціаторів вирощування органічної сої у Європі належать окремі мережі супермаркетів, зокрема, такі як «Соор» у Швейцарії та «Feneberg» у Німеччині. Зростаюча кількість негативних заголовків у пресі щодо заокеанської ГМО-сої додатково підтримує прагнення переміщення виробництва органічної сої до Європи [4]. Популярності сої надає високий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, які роблять сою чудовим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Соя засвоюється організмом на 98 %. Її олія містить насичені і ненасичені жирні кислоти, біологічно активні сполуки. До того ж вона – цінна кормова культура, яку можна використовувати на корм тваринам у вигляді макухи, соєвого шроту, молока, білкових концентратів, зеленого корму, сіна, силосу, тощо. Вона належить до стратегічних культур і є основою в забезпеченні білком і олією харчових продуктів. І в цьому велика роль може належить українським виробникам. Тому нині відбулося стрімке збільшення посівних площ практично в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Наприклад, в Дніпропетровській обл. посіви сої розташовані в основному в Новомосковському р-ні. З останні три роки площа посівів в області збільшилась від 3 тис. га в 2022 р. до 9,62 тис. га в 2024 р. Цим позитивним змінам у вирощуванні сої може сприяти ціла низька чинників:

1) логістична перевага нашої країни для Європи перед іншими регіонами світу, де вирощується великі об'єми сої (США, Південна Америка, Китай);

2) економічна зацікавленість з боку вітчизняних виробників, оскільки соя органічна в Україні коштує на 50–70% дорожче, ніж ГМО-соя;

3) тому ми впевнені, що український фермер може стати основним виробником сої для «старого» континенту, яка буде відповідати високим стандартам якості для цього напрямку рослинництва.

Для вирощування органічної сої ми повинні не тільки створити умови українському фермеру, а й надати йому всебічну наукову, інформаційну підтримку і роз'яснити перевагу в сіянні насіння органічної сої, застосовувати засоби механізації в знищенні бур'янів, біологічні добрива та біопрепарати в боротьбі зі шкідливими організмами вітчизняного виробника. На прикладі вирощування в умовах посушливого Північного Степу, ми висвітлимо основні елементи технології, які дають можливість місцевому сільськогосподарському виробнику досягти високої рентабельності за вирощування органічної сої:

1) вибір попередника та застосування деструкторів. Найкращі попередники для Степу – зернові колосові та кукурудза. Для прискорення розкладання поживних решток рекомендовано застосовувати деструктори вітчизняного виробництва. Це фірми БТУ-Центр, Біона, Ензім Агро та ін.;

2) посів сидеральних культур. Мета – поліпшення родючості, протидії бур'янам, запобігання розвитку водної та вітрової ерозії. Для посушливих умов Північного Степу – висів озимих сидеральних культур з 1–10 жовтня. В суміш повинні входити такі культури: а) жито озиме; б) фацелія; в) гірчиця озима;

3) сіяти тільки вітчизні сорти сої, які найкраще відповідають вимогам богарних умов Степу України. Вони повинні відповідати таким характеристикам: а) висота прикріплення нижнього бобу не менше 15 см; б) вміст протеїну – не менше 38%; в) висока врожайність в посушливих умовах;

4) інокуляція симбіотичними азотфіксувальними бактеріями разом із протруйниками та стимуляторами росту біологічного походження.

5) Обробіток ґрунту.

5,а) Підготовка ґрунту під посів. Після збирання незалежно від попередника – обробіток диско-чизельним агрегатом. За один прохід іде загортання любих рослинних решток, розпушується ґрунт і деякою мірою за рахунок мікробіологічних процесів розрівнюється. Навесні – закриття вологи важкими зубовими боронами (БВЗ-3,1). Перед посівом – передпосівна обробка ґрунту компактором АКПК-3 (ТОВ «Агромаш-Калина»), який за один прохід – подрібнює, вирівнює, створює насінневе ложе на потрібну глибину.

5,6) Післяпосівний обробіток. До сходів: проводиться боронування штригельними боронами (БП «Октавія» ТОВ «Техпросвіт»). У фазі 1-ої пари справжніх листків сої – обробіток ротаційною бороною (Antoks, ТОВ «Агромаш Калина»). У фазі 2-ї пари задіємо борону пружинну (БПН-9 ТОВ ВКФ «Акро Україна»). З фази 3-х трійчастих листків сої проводиться міжрядний обробіток ґрунту з застосуванням просапних культиваторів зі стрільчастими лапами (тип–КМР-5,8) з інтервалом 7–14 діб. Культивації просапним культиваторам чергуються з обробітком ротаційною бороною Antoks.

б) Застосування бакових сумішей біологічних препаратів. За вирощування органічної сої за вегетацію потрібно проводити 3–5 обробітків, які повинні за одне внесення вирішувати комплексні проблеми живлення та захисту від шкідливих організмів. Гама препаратів доволі велика: це фосфор-калій мобілізатори, мікорізні препарати біоінсектициди, препарати проти грибкових і бактеріальних хвороб, біоактиватори. Для застосування їх сумісно, на наш погляд, потрібно попередньо проконсультуватися з виробником цих препаратів.

Отже, в українських виробників є всі шанси зайняти провідну роль у виробництві органічної сої для Європи. Для цього є відповідні умови і сильні біотехнологічні компанії, наявний достатньо широкий спектр виробників сільськогосподарської техніки, селекційні компанії, які можуть створювати сорти для різних зон вирощування. На нашу думку, звільнення українських територій від російських загарбників та перемога у війні дасть потужний імпульс для розвитку всіх галузей господарства, зокрема біологічного рослинництва, зокрема і виробництва якісної органічної сої.

Список літератури

1. Повідомлення комісії до Європейського парламенту, Ради Європейського економічного та соціального комітету та комітету регіонів. Стратегія «Від ферми до столу» URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1590404602495&uri=CELEX%3A52020DC0381>. (Дата звернення: 13.10. 2024).

2. Камінський В.Ф. Поєднання науки й освіти в контексті розвитку землеробства і ініціатив європейського зеленого курсу та ризиків за військового стану. *Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції*: матеріали XIV Міжнар. наук.-практ. конф., 1 червня 2023 р. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ».2023.С.8.

3. Піндус В.В., Горбань С.Д. Консолідація освіти, науки та агробізнесу, як ефективний шлях сталого розвитку органічного сектору України в умовах воєнного стану. *Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції*: матеріали XIV Між-нар. наук.-практ. конф., 1 червня 2023 р. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ».2023.С.11.

4. Органічна соя з Європи. Рекомендації з випрошування та торгівлі органічною соєю в Європі / за ред. М.О. Самаріна, М.І.Бикіна, І.О.Серова. Київ: Асоціація «Дунайська соя», 2021. 48с.

УДК 633.367.2:633.13:631.17

А.В. Голодна, головний науковий співробітник,

доктор с.-г. наук, с. н. с.

І.В. Гордієнко, аспірант

ННЦ «ІЗ НААН»

ГЕНЕРАТИВНИЙ РОЗВИТОК РОСЛИН ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Зернобобові культури, зокрема, і люпин білий, в умовах сьогодення розглядаються не лише як джерело збалансованого, легкозасвоюваного й екологічно чистого білка, а і як чинник біологізації землеробства, енерго- і ресурсозбереження, що сприяє вирішенню проблеми збереження та навіть розширеного відновлення природної родючості ґрунту. Необхідно відмітити, що люпин білий належить до стратегічних культур рослинництва світу [1].

Упродовж періоду вегетації сільськогосподарські культури зазнають впливу зовнішніх чинників, зумовлених погодними умовами і змінами клімату, а також антропогенного впливу, спричиненого технологією їх вирощування. У процесі росту, розвитку та формування продуктивності рослини відчують вплив найрізноманітніших стресів, і за неможливості уникнення їх, покладаються виключно на свої внутрішні резерви [2]. З огляду на це, у рослинництві особливого значення набувають технології вирощування, спрямова-

ні на максимальне посилення захисних реакцій рослинного організму до несприятливих умов середовища.

В умовах сьогодення дедалі більшого значення набуває біологізація технологій вирощування сільськогосподарських культур, тому що використання біопрепаратів, які включають корисну мікробіоту, здатні не лише оптимізувати живлення рослин, а і чинять позитивний вплив на екологію шляхом зниження агрохімічного навантаження на ґрунт [3; 4].

Зокрема, це стосується також вирощування люпину білого, оскільки до основних чинників, що зумовлюють розвиток рослин і формування їх продуктивності належать система удобрення, використання препаратів для передпосівного оброблення ними насіння.

Рівень урожаю люпину білого значно залежить від генеративного розвитку рослин, їх спроможності сформувати максимальну кількість квіток, здатності сформувати боби та насіння у них, та найбільше їх зберегти до фази повної стиглості. Тому завдання досліджень – визначити вплив рекомендованої у зоні проведення досліджень норми мінеральних добрив (основне удобрення), позакореневого підживлення у періоди максимальної потреби у поживних елементах, різних варіантів передпосівного оброблення насіння на генеративний розвиток рослин люпину білого.

Дослідження, розпочаті у 2024 р., проводили на фоні: без застосування мінеральних добрив (контроль), та рекомендованій нормі мінеральних добрив у зоні проведення досліджень $N_{30}P_{45}K_{90}$. Позакореневе підживлення рослин у фази гілкування та бутонізації здійснювали органічним добривом Basfoliar Kelp SL, створеного з екстракту бурої водорості *Ecklonia maxima*, що сприяє посиленому укоріненню та росту рослин, а також підвищує їх стійкість до несприятливих абіотичних чинників. Передпосівне оброблення насіння: оброблення водою, оброблення біопрепаратом Андеріс-р, а також його поєднанням із Різолан-р, Basfoliar і мікродобриво Розсада Старт. Технологія вирощування люпину білого – рекомендована для зони проведення досліджень, за виключенням елементів, що вивчаємо. Попередник – пшениця озима. Норма висіву люпину білого сорту Снігур – 0,75 млн шт./га схожих насінин. Спосіб сівби – звичайний рядковий із шириною міжрядь 15 см.

Взяті для дослідження агрозаходи, їх поєднання в технології вирощування мали значний вплив на генеративний розвиток рослин

люпину білого. У досліді кількість квіток формувалася у межах від 30,0 до 38,5 шт./роsl. Застосування у технології вирощування мінеральних добрив сприяло зростанню кількості квіток у середньому на 2,8 шт./роsl., або на 8,7%. Підживлення рослин у фазі гілкування сприяло їх зростанню у середньому на 1,9 шт./роsl., у фазі бутонізації – на 3,6 шт./роsl., або на 6,0 % і 14,5 % відповідно за показника на варіантах без проведення агрозаходу 31,9 шт./роsl. Із варіантів передпосівного оброблення насіння найбільшу кількість квіток на рослині – 34,4 шт. за показника на варіантах оброблення лише водою 33,4 шт., відмічали у середньому за сівби насінням, обробленим біопрепаратом Андеріс-р у поєднанні з органічним добривом Basfoliar.

Кількість бобів, що сформувалися, також значно залежала від досліджуваних варіантів технології вирощування і знаходилась у межах від 18,3 до 27,2 шт./роsl. На варіантах із застосуванням мінеральних добрив кількість бобів формувалася більшою у середньому на 1,8 шт./роsl., або на 8,3 % за показника на варіантах без добрив 21,6 шт./роsl. При цьому на варіантах із внесенням мінеральних добрив частка сформованих бобів від кількості квіток на рослині становила 69,3 % за рівня на варіантах без добрив 68,1 %. Позакореневе підживлення рослин у фазі гілкування сприяло зростанню кількості бобів на 1,6 шт./роsl., у фазі бутонізації на 2,4 шт./роsl., або на 7,5 і 11,3 % за показника на варіантах без проведення агрозаходу 21,2 шт./роsl. За підживлення у фазі гілкування частка сформованих бобів від кількості квіток зростала на 7,0 %, порівняно з показником на варіантах без проведення агрозаходу 66,4 %. Із варіантів передпосівного оброблення насіння максимальну кількість бобів забезпечило оброблення біопрепаратом Андеріс-р у поєднанні з Basfoliar, де показники становили 24,3 шт./роsl. за рівня на контрольному варіанті 21,2 шт./роsl., а частка сформованих бобів від кількості квіток на рослині становила відповідно 70,6 і 61,7 %.

Кількість бобів, що збереглась до фази повної стиглості також була різною і залежала від досліджуваного варіанта. На варіантах із внесенням мінеральних добрив відмічали збільшення кількості бобів на 1,1 шт./роsl., або 8,9 %, порівняно з контрольними варіантами 12,4 шт./роsl. Збереження бобів упродовж періоду вегетації культури становила 57,3–57,8 %. Позакореневе підживлення у фазі гі-

лкування сприяло зростанню кількості бобів на 1,2 шт./роsl., у фазі бутонізації – на 1,7 шт./роsl., або на 10,0 і 14,2 %, порівняно з варіантом без оброблення, де кількість бобів сягала 12,0 шт./роsl. Частка бобів, що збереглися до фази повної стиглості від кількості сформованих становила, відповідно, 58,0 і 57,9 % за показника на контролі – 56,8 %. Збереження найбільшої кількості бобів – 13,5 і 14,5 шт./роsl. за показника на контролі 11,7 шт./роsl. відмічали на варіантах із обробленням насіння Андерізі-р + Basfoliar та Андерізі-р + Розсада Старт.

Застосування мінеральних добрив у звітному році майже не впливало на реалізацію квіток у боби до фази повної стиглості – показник у середньому становив 38,5 % за рівня на варіантах без добрив 38,4 %. Позакореневе підживлення у фазі гілкування сприяло його зростанню на 1,5 %, у фазі бутонізації – на 1,0 % абсолютний за рівня на контролі 37,7 %. На варіантах із передпосівним обробленням насіння Андерізі-р + Basfoliar та Андерізі-р + Розсада Старт реалізація квіток у боби становила 39,2 і 44,9 % за рівня на контролі 39,0%.

Найбільшу кількість бобів на рослині у фазі повної стиглості – 15,5 і 17,1 шт. за показника на абсолютному контролі 10,5 шт./роsl. відмічали на варіантах технології вирощування, що передбачала внесення $N_{30}P_{45}K_{90}$, сівбу насінням, обробленим Андерізі-р + Basfoliar та Андерізі-р + Розсада Старт та позакореневе підживлення рослин органічним добривом Basfoliar.

Отже, у звітному році оптимальні умови для генеративного розвитку, збереження максимальної кількості бобів до фази повної стиглості та реалізації потенційних можливостей рослин люпину білого сорту Снігур визначали на варіантах технології вирощування, що передбачала внесення $N_{30}P_{45}K_{90}$, сівбу насінням, обробленим Андерізі-р + Basfoliar та Андерізі-р + Розсада Старт та позакореневе підживлення рослин органічним добривом Basfoliar.

Список літератури

1. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Дідур І.М., Прокопчук В.М. Люпин білий. Генетичний потенціал та його реалізація у сільськогосподарське виробництво: моногр. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2018. 224 с.

2. Панцирева Г.В. Вплив кліматичних умов на врожайність і якість зерна люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісництво*. 2018. С. 26–33.

3. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 5–17.

4. Sartaj A. Wani, Subhash Chand, Muneeb A. Wani, M. Ramzan & Khalid Rehman Hakeem. Soil Science: Agricultural and Environmental Prospectives. *Azotobacter chroococcum* – A Potential Biofertilizer in Agriculture: An Overview, August 2016. P. 333–348.

УДК 633.171:631.8

*О.Г. Любчич, провідний науковий співробітник,
кандидат с.-г. наук, ст. досл.*

*Р.Є. Грищенко, старший науковий співробітник,
кандидат с.-г. наук, с. н. с.*

*А.В. Голодна, головний науковий співробітник,
доктор с.-г. наук, с. н. с.*

*М.В. Гордієнко, аспірант
ННЦ «ІЗ НААН»*

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСВОЄННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИНАМИ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Вступ. За посівною площею в світовому землеробстві просо займає шосте місце серед зернових культур. Світова посівна площа його варіює в межах 50 млн га. У 90-х роках ХХ ст. площі посіву культури сягали за 250–300 тис. га, а у 2000 та 2004 рр. перевищували 430 тис. га. У 2020 р. цей показник становив 159 тис. га, а у 2022 р. в умовах повномасштабної війни на території України сягнув історичного мінімуму – 49,1 тис. га. У 2024 р. просом засіяно 89,3 тис. га (на рівні показників 2021 та 2023 рр.) Середня врожайність проса в Україні за останні п'ять років була в межах від 1,61 т/га до 2,35 т/га. Вона залежить насамперед від погодних умов та технології вирощування. Станом на 10.09.2024 р. обмолочено близько 30% посівних площ проса за середньої врожайності 1,84 т/га [1; 2]. Така низька врожайність, а відповідно й наявні обсяги виробництва зерна

проса потребують подальшого удосконалення елементів технології вирощування.

У комплексі агротехнічних заходів, спрямованих на зростання врожайності культури та збільшення валових зборів зерна, велике значення надається системі удобрення. Відомо, що найвищі врожаї культури одержано за застосування добрив у великих нормах. Так, Чаганак Барсієв рекордну врожайність зерна проса (20,1 т/га) отримав на старому стійбищі овець, удобреному ще додатково гноєм [3].

В умовах сьогодення за ефективного прояву посушливих явищ, які є наслідком глобальних кліматичних змін, для отримання максимальної продуктивності агроценозу проса потрібно знати і врахувати біологічні й фізіологічні особливості росту й розвитку культури, потребу в елементах живлення на окремих етапах, їхній вплив на формування структури зернової продуктивності, тощо. Це лише одна, але дуже важлива сторона вирішення питання. Інша зводиться до того, щоб за розроблення системи удобрення проса всебічно врахувати ґрунтові умови кожного господарства і поля, яке відводиться під посіви культури.

На сьогодні одним із найшвидших та найдієвіших способів встановлення рівня забезпечення елементів живлення сільськогосподарських культур є метод визначення функціонального стану рослин, який базується на фотометричному виявленні вмісту 14 найпоширеніших елементів живлення в критичні періоди росту й розвитку.

Методика проведення досліджень. У наших дослідженнях визначення потреби рослин в елементах живлення проводили за допомогою фотометра «Агровектор 014-02 ПФ» у фази стеблування і викидання волоті. Дослідження проводили впродовж 2022–2024 рр. у дослідному полі ННЦ «ІЗ НААН» у стаціонарному досліді на темно-сірому легкосуглинковому ґрунті зі вмістом гумусу в шарі 0–20 см (за Тюриним) – 1,49–1,71%, гідролізного азоту (за Корнфілдом) – 68,6–78,4 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 140–160 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 55–70 мг/кг ґрунту (за Кірсановим), рН_{сол.} – 5,2–5,7. Мінеральні добрива вносили згідно зі схемою дослідів у таких формах: аміачна селітра (N – 34%), амофос (N – 12%, P₂O₅ – 52%), калій хлористий (K₂O – 59%). Фосфорні і калійні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні – навесні у строки і в дозах, передбачених схемами дослідів. На III–IV етапі органігенезу проводили позакореневе підживлення посівів препара-

том Майстерагро та підживлення рослин аміачною селітрою (N_{15}). На VII етапі органогенезу здійснювали позакореневе підживлення рослин мікродобривом Браман мультикомплекс.

Результати досліджень. Для приведення результатів у відповідний вигляд потрібно знати принцип роботи приладу, що полягає у визначенні реакції хлоропластів на наявність того чи іншого елемента у розчині, а саме: якщо реакція хлоропластів на елемент знаходиться на рівні контрольного показника приладу (такий показник прийнято умовно вважати за 0) – цей елемент у системі живлення знаходиться в оптимумі, якщо нижче 0 – то є його надлишок, якщо вище 0 – рослина відчуває його дефіцит. Вважається, що дефіцит понад 0,5 од. свідчить про істотну нестачу цього елемента.

За результатами наших досліджень виявлено досить значну мінливість показників реакції хлоропластів на елементи живлення залежно від фази розвитку та варіантів удобрення. У середньому за 2022–2024 рр. у фазі стеблування на контролі без внесення мінеральних добрив істотного дефіциту у більшості елементів рослини не відчували. Загалом азот, калій, мідь, залізо, молібден, кобальт та йод були в надлишку від 2,4 до 0,6 од. Бездефіцитним (менше 0,5 од.) був баланс фосфору, бору та марганцю. На вказаному вище фоні у дефіциті виявилися мезоеlementи: сірка (1,5 од.) кальцій (0,5 од.) та магній (1,0 од.).

Одноразове внесення по 60 кг/га азоту, фосфору та калію забезпечило бездефіцитний баланс практично всіх елементів за виключенням молібдену та йоду, дефіцит яких був незначним (лише 0,3–0,5 од.).

Внесення на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ комплексного мікродобрива покращувало фізіологічний стан рослини, згладжуючи як дефіциту, так і надлишок макро- і мікроелементів. Максимальні піки надлишку відмічено за реакцією на калій (-12,8 од.) та мідь (-3,8 од.).

Внесення 15 кг/га азоту у підживлення викликало різке збільшення надлишку в рослинах практично усіх макро- і мезоеlementів, а також марганцю, у дефіциті виявилися бор, молібден та кобальт.

Із ускладненням ростових процесів у рослинному організмі, пов'язаних із переходом від вегетативного до генеративного розвитку, спостерігається і зміщення акцентів споживання елементів живлення порівняно з попереднім періодом. Зокрема, на контролі без добрив відмічено дефіцит фосфору, сірки кальцію, бору, міді, цин-

ку, заліза і, особливо, молібдену, кобальту та йоду (від 4 од. до 6 од.). До того ж внесення на вказаному фоні комплексного мікродобрива (2,0 л/га) істотно згладило пікові показники дефіциту. Нестача виявилася лише за міддю та кобальтом. Інші елементи були в оптимумі або в надлишку.

На фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ у фазі викидання волоті дефіцитними виявилися переважно мікроелементи, зокрема бор, мідь цинк, марганець молібден, кобальт та йод. Макро- та мезоелементи були в надлишку, проте пікові показники виявилися значно нижчими, ніж на неудобреному фоні. За підживлення мікродобривом на VI е.о. на фоні основного внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$, на відміну від попереднього варіанта, у дефіциті виявилися лише магій та молібден.

На фоні $N_{60}P_{60}K_{60}+$ комплексне мікродобриво (III-IV е.о.) виявили лише істотну нестачу калію (0,8 од.). Інші елементи були в надлишку або їх дефіцит був неістотним. Внесення по листку мікродобрива на VI е.о. істотно впливало на інтенсифікацію проходження фізіологічних процесів у рослині, що проявилось у збільшенні показників дефіциту елементів, за виключенням азоту кількість якого була у надлишку та кальцію (вміст у межах норми).

Подібну картину відмічено за внесення $N_{45}P_{60}K_{60}+N_{15}$ (III-IV е.о.). Зокрема, без внесення мікродобрива на VI е.о. у дефіциті були переважно мікроелементи, а за його використання спостерігали нестачу азоту, калію, кальцію, магнію, цинку, марганцю та заліза в досить істотних масштабах – від 0,5 до 4,0 одиниць.

Висновки. За результатами досліджень виявлено вплив видів мінеральних добрив, доз, строків та способів їхнього внесення на оптичну інтенсивність реакції хлоропластів на певний елемент живлення. Встановлено, що позакореневе підживлення комплексним мікродобривом на початку періоду вегетативного розвитку істотно впливає на інтенсивність перебігу фізіологічних процесів у рослині і як результат на баланс та співвідношення у ній елементів живлення.

Список літератури

1. Просо – це страхівка чи заробіток: коментар експерта НААН щодо рентабельності культури. URL: <http://naas.gov.ua/newsukraine/?-ELEMENT=8339> (дата звернення: 05.10.2024).

2. Рентабельність на рівні 20%: просо — це все ж страхова культура чи для заробітку? URL: <https://agroportal.ua/publishing/idei-dlya-biznesa/>

rentabelnist-na-rivni-20-proso-ce-vse-zh-strahova-kultura-chi-dlya-zarobitku (дата звернення: 05.10.2024).

3. Шығанақ Берсиевтің өмірбаяны: фермер әлемдік рекордты қалай орнатты URL: <https://ru.sputnik.kz/20181031/shyganak-bersiev-biografiya-7862889.html>. (дата звернення: 05.10.2024).

УДК 633.631.4.2

*І.Т. Слюсар, д. с.-г.н., професор,
член-кореспондент НААН*

*В.О. Сербенюк, к. с.-г. н., с. н. с.
ННЦ «ІЗ НААН»*

*О.А. Тарасенко, к. с.-г. н.
Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»*

МІНЕРАЛЬНЕ ДОБРЕННЯ У СІВОЗМІНІ НА ДРЕНОВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ

Набуті знання з питань мінерального удобрення культур в останні роки дають змогу використовувати новітні підходи у розв'язанні основних технологічних завдань вирощуванні культур на різних типах ґрунтів, особливо на меліорованих органігенних ґрунтах [1–3].

Карбонатні органігенні ґрунти забезпечені значною кількістю рухомих форм азоту, а інколи і фосфором, і їхня здатність забезпечувати рослини протягом вегетації вологою, сприяють інтенсивному росту і розвитку сільськогосподарських культур. Ці особливості органігенних ґрунтів разом з агротехнікою вирощування культур значно впливають на поживний режим ґрунту [1; 3; 4]. Основними методами визначення норм внесення мінеральних добрив багатьма вченими прийнято: розрахунки на основі аналізу даних багаторічних польових досліджень та балансово-розрахункові методи. Останні мають цілу низку методик: дози розраховані на приріст урожаю, на заплановану врожайність з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті, коефіцієнтів використання поживних елемен-

тів із ґрунту і добрив, винесення побічною продукцією, вимивання поживних речовин, мінералізацією торфу тощо [5,6].

Наведене вище свідчить про важливість визначення основних принципів методики формування оптимального поживного режиму меліорованого органічного ґрунту. Мета роботи: виявлення принципів формування оптимального поживного режиму осушуваних органічних ґрунтів шляхом встановлення науково обґрунтованих норм внесення мінеральних добрив, залежно від особливостей характеристики цих ґрунтів та вирощуваних культур. Методика досліджень: Дослідження проводили в стаціонарному досліді у восьмипільній зерно-кормовій сівозміні на дренажних староорних органічних ґрунтах Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» (заплава р. Супій, Бориспільського р-ну, Київської обл.). Ґрунт дослідної ділянки – торф карбонатний рогозово-осокового походження з високим ступенем розкладу – 45–55 % та потужністю торфового шару 2,4–2,5 м; щільність складання ґрунту – 0,215 г/см³, повна вологостійкість 270–285 %, зольність – 40 %. Валовий вміст азоту – 2,93 %; фосфору – 0,76–0,90 %; калію – 0,09–0,15 %; кальцію – 20–26 %; рН водного розчину – 7,3–7,5. Підстилаюча материнська порода – оглеєні алювіальні суглинки.

Дослід закладений у трикратному повторенні, як у просторі, так і в часі, за схемою, наведеною у табл. 1. Для визначення ефективності добрив та порівняння розрахунків у схему досліді додано ділянки: «без внесення добрив» та «без внесення добрив + Опті рост – 2 л/га». Рекомендовані дози добрив отримані на основі аналізу даних багаторічних досліджень у сівозміні на осушуваних органічних ґрунтах проведених ННЦ «ІЗ НААН» з отриманням найбільших урожаїв. Загальна площа ділянки 20 м², облікова – 15 м². У ґрунтових зразках вологість визначали термостатно-ваговим методом, вміст нітратного азоту – за Гранвальд-Ляжу з дисульфохеноловою кислотою згідно з ДСТУ 4725-2007, вміст амонійного азоту – шляхом екстрагування розчином хлориду калію за ДСТУ ISO/TS 14256-1:2003, вміст рухомих сполук фосфору і калію – методом полуменевої фотометрії вуглеамонійної витяжки за Б. Т. Мачигінім згідно з ДСТУ 4114-2002. Облік урожайності проводили в період стиглості культур поділянковим методом.

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися підвищеними середньомісячними показниками температури повітря, яка за травень–вересень становила 14,0–23,7 °С (за норми 15,9 – 21,7 °С)

близьким до норми (292 мм) та атмосферними опадами: 2021 р. 298 мм, 2022 р. (288) і у 2023 р. 309мм.

Розрахунок доз добрив на запланований приріст урожаю проводили за формулою (1.1), а на винесення НРК запланованим врожаєм за вирахуванням їхнього вмісту у ґрунті – за формулою 1.2 [1; 7]:

$$Д1 = (Уз - Ук) \times В \times 100 / Ку, (1.1)$$

$$Д2 = Уз \times В - П \times Кп \times 100 / Ку, (1.2)$$

де До, Дб – доза добрив, кг на 1 га діючої речовини;

Уз – запланований урожай, т/га;

Ук – багаторічна урожайність без добрив, т/га;

В – винесення поживних речовин рослиною, кг/т;

П – запас поживних речовин ґрунту, кг/га;

Ку – коефіцієнт використання поживних речовин з добрив, %;

Кп – коефіцієнт використання поживних речовин ґрунту, %.

Коефіцієнти використання поживних речовин із ґрунту та добрив розраховували на основі багаторічних даних отриманих на цих ґрунтах. Математичну обробку отриманих результатів польових досліджень здійснювали методом дисперсійного аналізу [7].

Результати досліджень. Аналіз вмісту поживних речовин у ґрунті показує, що він істотно залежить не тільки від доз внесених добрив, але досить відрізняється і під різними культурами. Найменша їхня кількість відмічена на неудобрених ділянках та під посівами багаторічних травосумішей. Щодо окремих елементів, то найменші коливання від різних чинників впливу, мав вміст рухомого фосфору, коливання не перевищувало 39,1 мг на 1 кг сухого ґрунту. Тоді як за нітратним азотом цей показник сягав 278,5 мг, а по калію – 71,5 мг на 1 кг сухого ґрунту. На нашу думку, це пов'язано з наявністю прошарків віваніту зі значним вмістом фосфорних сполук. У процесі меліоративного оброблення ґрунту, віванітові прошарки стикаються з повітрям і закисні сполуки фосфору переходять в окиси та його рухомі форми, чим нівелюють рівень вмісту рухомих форм фосфору за варіантами [5].

Високу забезпеченість під усіма культурами та незалежно від унесених добрив, ґрунт мав рухомими формами азоту. Найбільші його показники (280–338 мг/кг сухого ґрунту) мали під посівами кукурудзи, де в період вегетації проводили міжрядний обробіток, який сприяв інтенсивній мінералізації торфу та накопиченню рухомих форм азоту [2].

Вміст рухомого калію у ґрунті повністю залежав від внесених мінеральних добрив. Найбільший вміст мали на ділянках за розрахунку його внесення на заплановану врожайність з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та на приріст урожаю, і забезпечували найбільший вміст рухомих форм калію на беззмінних посівах багаторічних трав – 153–179 мг/кг; травосумішей першого року вирощування – 201–204 мг/кг; тритикале ярого – 159–163 та кукурудзи на зерно – 148–154 мг/кг сухого ґрунту проти контролю (без внесення добрив), відповідно: 127; 181; 134 і 131 мг/кг).

Однак важливим є те, що незалежно від методів розрахунку внесення поживних речовин у ґрунт, однорічні та багаторічні культури в сівозміні мали високу забезпеченість поживними речовинами [8]. Така забезпеченість ґрунту поживними речовинами відповідно впливала і на врожайність культур (табл.).

Загалом можна відмітити, що коливання врожайності культур, залежно від варіантів розрахунку внесення добрив, під досліджувані однорічні і багаторічні культури мало відрізнялося і не перевищувало 9,2–9,4 %. Так, врожайність зеленої істотно відрізнялися. Так, врожайність сухої маси багаторічних травосумішей за беззмінного вирощування від найбільшої врожайності до врожайності на контролі становила близько 3,1 т/га, багаторічні трави другого року вирощування – 3,7 т/га, а врожайність зерна тритикале ярого – 1,8 т/га та кукурудзи на зерно – 3,0 т/га. Тобто, значно більше найменшої істотної різниці. Слід також відмітити, що кількість внесених мінеральних добрив, залежно від варіантів розрахунку їхнього внесення в ґрунт, має велику різницю, що, безумовно, впливало на виробничі витрати і загалом – на собівартість вирощеної продукції.

Продуктивність сільськогосподарських культур у сівозміні, середнє за 2021–2023 рр., т/га

Варіант удобрення	Беззмінне вирощування багаторічних трав	Багаторічні трави		Тритикале яре	Кукурудза на зерно
		другого року вирощування	третього року вирощування		
Без добрив (контроль)	7,3	7,1	7,2	3,9	8,3
Рекомендовані на основі багаторічних даних: під багаторічні трави – N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀₊₆₀ ; під однорічні культури – P ₄₅ K ₁₂₀	9,3	9,7	10,1	5,2	9,7

Продовження табл.

Розрахунковий на приріст врожаю: (багаторічні трави - N ₄₅ P ₇₂ K ₉₀₊₆₀ , тритикале яре - P ₁₁₅ K ₅₅ , кукурудза на зерно - P ₂₀₀ K ₁₆₄)	9,8	10,6	10,1	5,7	9,8
Рекомендовані на основі багаторічних даних: під багаторічні трави – N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀₊₆₀ ; під однорічні культури – P ₄₅ K ₁₂₀ + органічно мінеральне добриво (Опті рост – 2 л/га);	10,2	10,4	10,9	5,0	10,6
Органічно мінеральне добриво (Опті рост – 2 л/га);	7,5	7,1	7,6	4,1	7,6
NiP ₀₅	0,26	0,29	0,28	0,22	0,22

Економічні розрахунки внесення добрив показують, що вартість вирощеного врожаю мало відрізняється за варіантами з різним розрахунком добрив, у середньому по культурах не перевищує 4,0–8,2 %, у той самий час, виробничі витрати уже різняться в 1,85–2,2 рази. Підвищені виробничі витрати на вирощування сільськогосподарських культур пов'язані з високою вартістю мінеральних добрив. Отже, посіви вирощування культур зі внесенням високих доз добрив мають високу собівартість, а умовно чистий прибуток та рівень рентабельності вирощування культур значно знижуються. Тому, отримані дані з ефективного використання осушуваних органо-генних ґрунтів з урахуванням внесення мінеральних добрив, розрахованих різними методами під сільськогосподарські культури показують, що економічно найвигідніше та науково виправданим є внесення мінеральних добрив отриманих на основі багаторічних наукових даних з урахуванням ґрунтово-кліматичних та погодних умов.

Висновки. Аналіз та оцінка розрахунків внесення мінеральних добрив на приріст урожаю та на заплановану врожайність з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті показали, що викорис-

тання існуючих методів розрахунків доз добрив у системі точного землеробства на осушуваних органогенних ґрунтах призводить до внесення завищених доз мінеральних добрив. Найбільшу врожайність багаторічних травосумішей першого та другого років вирощування (8,2 і 9,4 т на 1 га сухої маси), жита озимого (5,25 т на 1 га) та кукурудзи на зерно (8,39 т на 1 га) отримали за внесення доз добрив отриманих на основі аналізу даних тривалих досліджень. Такі дози мінеральних добрив забезпечували найбільший приріст урожаю на одиницю внесених добрив.

Економічна оцінка визначення доз мінеральних добрив, розрахованих різними методами показала, що найнижча собівартість отриманого врожаю та найбільший умовно чистий прибуток, як і рівень рентабельності вирощуваних культур, мали на посівах зі внесенням мінеральних добрив, розрахованих на основі аналізу даних, отриманих у довготривалих дослідженнях.

Список літератури

1. Методичні рекомендації по розробці технологій вирощування запрограмованих урожаїв сільськогосподарських культур на осушених торфових ґрунтах УРСР / Безкровний А. К., Проскура М. С., Цюпа М. Г., Слюсар І. Т. та ін. К.: МСС, Південне відділення, міськдрукарня. 1983. 57 с.
2. Войтюк Д. І., Аніскевич Л. В. Інформаційні технології точного землеробства. *Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика*. 2004. № 1. С. 28–34.
3. Слюсар І. Т., Ткачов О. І., Теплинський М. Г., Соляник О. П. Удобрення лучних травосумішок залежно від забезпеченості торфовищ поживними речовинами. *Зб. наукових праць ННЦ «ІЗ НААН»*. 2007. № 5. С. 60–66.
4. Танчик С.П., Цюк О.А., Цетило Л.В. Наукові основи систем землеробства: моногр. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. 314 с.
5. Слюсар І. Т., Сербенюк В.О., Гера О.М., Соляник О.П. Урожайність багаторічних травостоїв на осушуваних органогенних ґрунтах Лісостепу. *Зб. «Землеробство»*. ВП «Едельвейс», 2016, Вип. 1 (90), С. 92 – 97.
6. Слюсар І.Т., Соляник О.П., Сербенюк В.О. Шляхи та способи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся. Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення: матеріали міжнародної науково-практичної конференції 7-8 червня 2018 року). Житомир: вид-во «Рута» 2018. – С. 253-258.
7. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії/ за ред. В.О. Єщенко. К.: Дія, 2005. 288 с.

*В.І. Борисенко, кандидат с.-г. наук,
директор Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН»*

*В.М. Віршовка, кандидат с.-г. наук,
завідувач лабораторії землеробства
Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»*

РОЗСАДНИЦТВО ВЕРБИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ

Розсадництво верби енергетичної досить добре вивчено та апробовано на практиці, проте воно стосується здебільшого богарних земель та видів і сортів верби, які зростають на мінеральних ґрунтах. Науковцями Панфільської дослідної станції створено два сорти енергетичної верби: сорт верби тритичинкової «Панфільська» та сорт верби прутовидної «Панфільська 2», особливості розведення яких вивчено недостатньо і науково-практичні рекомендації щодо їх розсадництва не сформовані.

Метою проєкту є наукове обґрунтування технології розсадництва верби на дренажних органічних ґрунтах, оптимізація практичних основ вирощування садивного матеріалу енергетичної верби в умовах кліматичних змін, обмежених ресурсів, що сприятиме забезпеченню енергетичної безпеки держави як у військовий час, так і у період повоєнного відновлення.

Матеріали та методи дослідження. Стаціонарний дослід з удосконалення методів розсадництва верби для отримання якісного садивного матеріалу закладено в 2024 р. в зоні Лісостепу на глибокому (1,8–2,0 м) осушуваному староорному карбонатному торфовищі рогозо-осокового походження з високим ступенем розкладу, виведеному з інтенсивного обробітку в заплаві р.Супій (Панфільська дослідна станція Київської області діль. №9), на основі методик Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН [2–4]. Підстилаюча материнська порода – оглеєні алювіальні легкі суглинки. Валовий вміст азоту у торфовому ґрунті становить 1,9 %, фосфору – 0,45, калію – 0,17, кальцію – 26-30 %, зольність сягає 45–55 %, рН сольового розчину становить 7,2–7,4. Ґрунт добре за-

безпечений рухомими формами азоту, має середню забезпеченість фосфором (за рахунок віванітових прошарків) і має дуже обмежений вміст калію. Спостереження за наростанням вегетативної маси проводилось по кожній висадженій рослині кожного виду з урахуванням діаметру живців, їх довжини, агротехнічних умов, вологості ґрунту, тощо (табл.1).

Таблиця 1. Схема досліду

Вид (сорт) верби	Схема садіння	Удобрення		Основний обробіток ґрунту
		Верба тритичинкова (<i>Salix triandra</i> L.) «Панфільська»	1,5 м x 0,5 м	без добрив
Борознування				
Верба прутовидна (<i>Salix viminalis</i> L.) «Панфільська 2»				

За результатами однорічних досліджень верби селекції Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» (табл. 2) відмічено високі показники відсоток приживлення як у тритичинкової, так і прутовидної верб. При чому приживлюваність сорту «Панфільська» становила 92–94% і залежала від обробітку ґрунту, «Панфільська 2» приживалась на рівні 97-98%. Куцистість обох видів становила 3,0–4,6, у середньому, пагонів на куц. Різниця за висотою за сортами сягає, в середньому 35%.

Таблиця 2. Показники росту та продуктивності однорічної біомаси верби енергетичної селекції Панфільської дослідної станції

Сорт верби	Обробіток ґрунту	Удобрення	Приживлюваність, %	Показники росту та продуктивності однорічних рослин				
				Кількість пагонів на 1 куц, шт.	Середня висота куца, м	Сира маса одного куца, кг	Урожайність, т/га//рік	
							сиря	суха
«Панфільська»	Оранка	Без добрив	92	3,2	1,8±0,13	0,920	11,291	5,82
		K ₆₀	92	3,2	1,9±0,13	0,990	12,150	6,32
	Борознування	Без добрив	94	3,3	1,9±0,08	0,935	11,724	6,09
		K ₆₀	94	3,3	2,0±0,08	1,010	12,665	6,58

Продовження табл. 2

«Панфільська 2»	Оранка	Без добрив	97	4,4	2,3±0,14	0,875	11,322	5,66
		K ₆₀	97	4,4	2,7±0,14	1,033	13,367	6,68
	Борознування	Без добрив	98	4,5	2,5±0,10	0,870	11,373	5,69
		K ₆₀	98	4,5	2,9±0,10	1,027	13,426	6,71

Урожайність у сухій речовині більшою мірою залежало від щільності деревини кожного виду і знаходиться в межах 5,66–6,71 т/га.

Внесення калійного удобрення істотно не впливало на вкорінення живців верби, а енергія росту зростала у сорту «Панфільська 2» на 18%, а «Панфільська» на 8%.

Висновки. Тому, дослідження з розсадництва деревних енергетичних плантацій на осушуваних органогенних ґрунтах потребують додаткового вивчення, особливо зважаючи на селекцію нових, перспективних видів верб вітчизняної та іноземної селекції.

Список літератури

1. Фучило Я.Д. Плантаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи. Київ: Логос, 2011. 464 с.
2. Енергетична верба: технологія вирощування та використання: моногр./ під загальною редакцією доктора с.-г. наук, професора В.М. Сінченка. Вінниця: ТВОРИ, 2023. 346 с.
3. Методологія дослідження енергетичних плантацій верб і тополь: монографія / за ред. члена-кореспондента НААН В.М. Сінченка / [Я.Д. Фучило, В.М. Сінченко, О.М. Ганженко, М.Я. Гументик та ін.]. Київ: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 137 с

ВПЛИВ ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ НА ПРОХОДЖЕННЯ ФАЗ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ

Важливим і ключовим аспектом у вивченні технології вирощування сільськогосподарських культур є детальний аналіз процесів росту та розвитку посівів [1]. Відповідно до програми досліджень досліджено фази росту та рослин сої, зокрема: сходи, перший трійчастий листок, стеблуння, бутонізацію, початок і кінець цвітіння, наливання насіння, а також досягнення повної стиглості. Тривалість вегетаційного періоду сортів сої безпосередньо залежить від взаємодії зовнішніх погодних умов і біологічних характеристик розвитку рослин [2].

На тривалість цього періоду впливають такі чинники, як температурні показники, рівень освітленості, забезпеченість вологою та інші важливі аспекти. Наприклад, недостатня кількість тепла в поєднанні з високою вологістю призводить до подовження вегетаційного періоду. У той самий час, підвищена температура повітря може скоротити міжфазні періоди – від моменту сівби до появи сходів, а також від фази сходів до фази цвітіння. Цей зв'язок між погодними умовами та розвитком рослин є критично важливим для оптимізації агрономічних практик і підвищення врожайності сої [1; 2].

Г.В. Панцирева [1], зазначає, що схожість насіння залежать від температурного режиму ґрунту і повітря, а також від вологості. Дані показники, своєю чергою, обумовлюють дружність росту і розвитку рослин, формування бобів та їх посівні якості. Необхідно відмітити те, що на тривалість окремих фаз росту і розвитку рослин сої впливають також технологічні заходи і особливості сортів.

І.М. Дідур [2], вказує, що вимогливість сої до тепла збільшується від проростання насіння до появи сходів, потім до фази цвітіння, зав'язування та формування насіння. У період дозрівання вона знижується. За показником вологозабезпеченості рослини сої характе-

ризуються значною посухостійкістю у початковий період вегетації – від сходів до початку фази цвітіння. Стресовим за споживанням вологи є період цвітіння – наливання насіння.

В.Ф. Петриченко [3] повідомляє, що для умов Лісостепу рекомендована норма висіву сої для ранньостиглих сортів становить 700–800 тис./га схожих насінин, для середньоранньостиглих – 600–700 тис./га, а для сортів більш пізньостиглої групи стиглості – 500–550 тис./га схожих насінин.

Експериментальні дослідження здійснювали впродовж 2024 р. на дослідних ділянках Вінницького національного аграрного університету в умовах НДГ Агрономічне.

Передпосівну обробку насіння та позакореневі підживлення проводили згідно схеми досліду. Обробіток ґрунту та його підготовка до сівби сої були загальноприйнятими для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу. Основним його завданням є максимальне знищення бур'янів, збереження вологи та вирівнювання поверхні ґрунту. Це обумовлює створення сприятливих ґрунтово-кліматичних умов для росту та розвитку рослин. Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту, який передбачав дискування на глибину 8–10 см та внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{60}$ кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого (P_2O_5 – 16 %) і калійної солі (K_2O – 40 %) з наступною оранкою на глибину 22–25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивування на глибину 6–8 см із прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. На відповідні варіанти вносили азотні добрива з розрахунку 30 кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри (N – 34,6 %) під передпосівну культивування відповідно до схеми досліду.

Для достовірної оцінки даних польових досліджень проводили фенологічні спостереження, виміри та лабораторні аналізи: фенологічні спостереження згідно з «Методикою Держсортівипробування сільськогосподарських культур». Відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази встановлювали, коли вона наступала в 10 % рослин, повну фазу у 75 % рослин [4].

Довжина вегетаційного періоду залежить від особливостей генотипу сорту, що досліджується, умов навколишнього середовища в регіоні та технології вирощування [1]. Це підтверджується і отриманими нами результатами досліджень. Залежно від гідротермічних

умов у роки проведення досліджень та умов вирощування змінюється як довжина міжфазних періодів, так і загалом тривалість вегетаційного періоду. У зв'язку із цим є необхідність вивчення та аналізу закономірностей настання фаз упродовж вегетаційного періоду залежно від різних умов вирощування. Сівбу сортів сої проводили в ІІІ декаді квітня. Встановлено, що тривалість періоду від сівби до повних сходів у сортів сої безпосередньо залежала від умов вологозабезпечення та гідротермічного режиму.

За різними твердженнями [3], насіння сої для оптимальних параметрів набування та проростання потребує 140–160 % води від своєї маси. Проростки сої при нестачі вологи сильно пригнічуються. Перший критичний період із вологозабезпечення у сої настає у фазі гілкування, а другий – більш інтенсивний – у фазі формування та наливання насіння.

За вирощування сої, поряд із рівнем зволоження, температура є важливим фактором формування високої продуктивності посівів. Сучасні сорти сої класифікують за необхідною сумою активних температур ($t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Так, для групи дуже ранніх сортів сума активних температур повинна бути у межах 1600 – 1900 $^{\circ}\text{C}$, ранньостиглих – 2000 – 2200, середньопізнюстиглих – 2800 – 2950 і пізнюстиглих – 3000 – 3200 $^{\circ}\text{C}$. Тому можна зробити висновок, що сума активних температур є одним із вирішальних чинників підбору сортів для конкретного регіону. Згідно з аналізом гідротермічних умов на основі метеорологічних даних Вінницького обласного центру гідрометеорології в загальному є досить сприятливими для росту і розвитку рослин, проте, спостерігались істотні відхилення від багаторічних показників, що, своєю чергою, відобразилось на продуктивності посівів.

Отже, гідротермічні умови місця вирощування сої є визначальним чинником отримання високої продуктивності. Період від сходів до формування першого трійчастого листка у 2024 р. тривав 16 діб, при цьому сума активних температур становила, відповідно 283,8 $^{\circ}\text{C}$, а сума опадів 352,6 мм, що спричинило подовження тривалості цього періоду.

Після проходження вегетативних стадій росту і розвитку, протягом яких формується основна вегетативна маса рослин та закладаються репродуктивні органи, після чого настають репродуктивні стадії розвитку, які тривають від цвітіння до повного дозрівання на-

сіння. Як відомо критичним періодом щодо забезпечення вологою для рослин сої є період цвітіння. За роки досліджень даний період характеризувався досить високими температурами повітря та різною кількістю опадів.

Тому, для нормального росту та активного проходження вегетативних та репродуктивних фаз розвитку рослин сої важливою є необхідна кількість атмосферних опадів і температура повітря на оптимальному рівні. Бо як низький, так і надмірний рівень атмосферних опадів та критичне зниження або зростання температурного режиму будуть обумовлювати прискорення або ж затримання проходження міжфазних періодів та негативно впливатимуть на тривалість росту рослин сої.

Список літератури

1. Панцирева Г.В., Ковальчук В.М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природніх процесів ґрунтово-імобілізаційного характеру. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 107-112. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.15>.
2. Дідур І.М. Динаміка формування висоти рослин сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 17–24. DOI: 10.37128/2707-5826-2023-1-2.
3. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3–4. С. 19–24.
4. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В. В. Волкодава. К., 2001. 69 с.

*О.В. Панцирев, аспірант
Науковий керівник – д.с.-г.н., професор,
академік НААН Петриченко В.Ф.
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ВИСОТА РОСЛИН СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Створення та впровадження у виробництво нових сортів сої, пристосованих до умов певної ґрунтово-кліматичної зони, є одним із основних факторів підвищення врожайності й стабілізації виробництва цієї культури. Значення сорту особливо зросло в умовах глобального потепління, коли температурні коливання спричиняють стресовий стан рослин та зниження їх продуктивності, погіршення якості продукції.

Сучасні погодні умови часто не є сприятливими для ефективного функціонування агроєкосистем, тому лише сорти з високою адаптивністю здатні в таких умовах реалізувати свій біологічний потенціал [1; 4]. Важливим напрямом у розробці сучасних технологій вирощування сої є підвищення продуктивності шляхом вивчення процесів росту і розвитку нових сортів інтенсивного типу в умовах кліматичних змін та впливу керованих чинників, які істотно впливають на величину та якість врожаю [2]. Соя, за своїми біологічними властивостями, на початкових етапах органогенезу розвивається повільно і піддається пригніченню з боку бур'янів [3].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми показує нам, що у підвищенні ефективності вирощування рослин сої особливу роль відіграє процес інокуляції насіння та внесення мікродобрив.

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на ріст сої проводилися впродовж 2024 р. на сірих лісових ґрунтах в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунти дослідного поля є типовими сірими лісовими ґрунтами для цього агроґрунтового району з такими агрохімічними показни-

ками: вміст гумусу в орному шарі становить 3,4–3,6 %, рН нейтральна (6,4–6,6). Забезпеченість доступними формами азоту середня (71 мг/кг за Корнфілдом), а фосфору і калію (за Чириковим) – 187 мг/кг та 148 мг/кг відповідно.

Схема дослідю включала два чинники: А – передпосівна обробка насіння сої: без передпосівної обробки; передпосівна обробка насіння азотфіксувальними бактеріями (Різолайн+ Різосейв; передпосівна обробка насіння органо-мінеральним добривом HELPROST насіння); передпосівна обробка насіння азотфіксувальними (Різолайн+ Різосейв); В – позакореневі підживлення: без позакорневих підживлень; позакореневе підживлення у фазі бутонізації органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневе підживлення у фазі утворення бобів органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневе підживлення у фазі наливу насіння органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах бутонізації + утворення бобів органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах бутонізації + наливу насіння органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах утворення бобів + наливу насіння органо-мінеральним добривом HELPROST; позакореневі підживлення у фазах бутонізації + утворення бобів + налив насіння органо-мінеральним добривом HELPROST. Сорт сої – Славна.

Для передпосівної обробки насіння використовували препарати компанії «БТУ-Центр»: Різолайн (інокулянт) – 2,0 л/т + Різосейв (біопротектор) – 0,5 л/т та органо-мінеральне добриво для насіння HELPROST – 1,0 л/т. Для позакорневих підживлень використовували органо-мінеральне добриво HELPROST (1 л/га).

На основі проведених досліджень упродовж 2024 р. виявлено, що висота рослин сої збільшувалась прямолінійно від фази сходів до повної стиглості. Сівбу насіння проводили у I декаді травня (01.05.2024 р.), повні сходи з'явилися на 10 день. Аналіз динаміки висоти стебла рослин сої за фазами росту і розвитку показав, що застосування чинників, що досліджувались сприяло досить істотному її збільшенню. Висота рослин у фазі повної стиглості залежно від варіантів дослідю коливалась у межах 69,33–98,0 см. Передпосівна обробка насіння азотфіксувальними бактеріями (Різолайн+Різосейв) та позакореневі підживлення органо-мінеральним добривом HELPROST мали стимулювальний ефект і зумовлювали збільшен-

ня висоти рослин сої у середньому у досліді на 1,2–7,8 см. Найбільша висота рослин 98,0 см спостерігалась за передпосівної обробки насіння азотфіксувальними бактеріями (Різолайн+Різосейв) та позакореневих підживлень органо-мінеральним добривом HELPROST. Середні лінійні прирости чітко характеризують інтенсивність росту рослин сої у висоту. Середньодобовий лінійний приріст на контрольному варіанті становив 0,80 см/добу. На варіантах за передпосівної обробки насіння азотфіксувальними бактеріями (Різолайн+Різосейв) та позакореневих підживлень органо-мінеральним добривом HELPROST збільшувався на 1,9–7,6 %. Встановлено, що між чинниками, що досліджувались та висотою рослин сої існує позитивний сильний зв'язок ($r = 0,904$).

Список літератури

1. Панцирева Г.В. Особливості формування урожайності та якості насінневої продукції сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 1 (32). С. 40–49. DOI:10.37128/2707-5826-2024-1-4.
2. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.
3. Петриченко В.Ф. Наукові основи виробництва і використання сої у тваринництві. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 3–11.
4. Петриченко В.Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 10. Спецвип. С. 6–10.
5. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 3–4. С. 19–24.

*О.А. Улицький, д.геол.наук, проф.,
провідний науковий співробітник
відділу мінеральної сировини ядерної енергетики
ДУ «Інститут геохімії навколишнього
середовища НАН України»*

*О.М. Сухіна, к.е.н., с.н.с.,
старший науковий співробітник
відділу екосистемних послуг та
природоохоронних територій
Інститут демографії та проблем якості
життя НАН України*

ВАРТІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗБИТКІВ ЗЕМЕЛЬНИМ РЕСУРСАМ У РЕЗУЛЬТАТІ ВОЄННИХ ДІЙ

Оцінювання економічних збитків земельним ресурсам нашої держави внаслідок військової агресії РФ є досить актуальним передусім задля встановлення реальних сум, які повинна сплатити Росія Україні. Згідно з останніми даними Міндовкілля України, станом на вересень 2024 р., внаслідок повномасштабного вторгнення Росії зафіксовано понад 6 тис. екологічних злочинів, а завдана шкода оцінюється вже у 2,6-2,7 трлн грн. Про землі зазначено таке: величезна кількість пошкоджених та знищених сільськогосподарських земель. Значні площі земель заміновані та забруднені вибуховими предметами [1].

Коли за даними Держекоінспекції України з початку військової агресії РФ станом на 10 березня 2023 р. збитки, завдані довкіллю України, становили близько 2трлн грн, то з них було за забруднення ґрунтів – 11,8млрд грн, а за засмічення земель відходами «війни» – 844 млрд грн [2]. Поля є замінованими, гинуть тварини і птахи, адже знищується їхнє природне середовище.

Для здійснення економічної оцінки збитків земельним ресурсам, і в тому числі землям сільськогосподарського призначення, в результаті воєнних дій, в Україні діє з початку війни Методика визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичай-

них ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану (2022 р.). Однак ця методика не враховує усіх показників, і вартісних, втрат екосистемних послуг, ринкові позиції природних ресурсів. У ній є посилання на Методику ще 1997 р. Про тварин у цій Методиці не згадується. Якщо враховувати: скільки гине тварин у ґрунтах за застосування хімікатів у сільському господарстві, а тим більше – внаслідок військової агресії РФ, то розміри збитків будуть значно більшими.

Результати нового міжнародного дослідження виявили, що 2023 р., який став найспекотнішим за всю історію спостережень, відбулася вельми тривожна подія. Вчені виявили, що вроджені здібності Землі поглинати та нейтралізувати вуглець були майже повністю втрачені. Причому це стосується дерев, ґрунту і рослин [3]. Тому втрата ґрунтами поглинати вуглець, як екосистемної послуги, також повинна стати складовою за оцінювання цих збитків.

Важливо врахувати, що за дослідження збитків земельним ресурсам є два аспекти – оцінювання стану навколишнього природного середовища і оцінювання збитків. Першим йде оцінювання стану, потім – оцінювання економічних збитків.

За вартісного оцінювання збитків важливо врахувати ті властивості природних ресурсів, які не зазначені в офіційних методиках. Зокрема, це втрати екосистемних послуг, ринкових позицій природних ресурсів (вартісних показників тощо). Включення цих збитків до загальної системи збитків має сприяти зростанню їх величини. Також доцільно враховувати просторові варіації. Просторові варіації – це і рівень місцевих громад за оцінювання збитків. Враховуючи специфіку досліджень нового інституту, місцеві громади є тим фокусом, який дасть можливість інтегруватися до нової специфіки досліджень.

Крім того, є один важливий момент при пред'явленні розмірів збитків іншій країні: це узгодження методик оцінювання відповідних збитків. Їх розміри доцільно визначати в рамках міжнародного екологічного права. Методики повинні відповідати міжнародному рівню; повинні бути узгоджені з транскордонними сторонами. Враховуючи главенство права, методика, узгоджена на міжнародному рівні, має більшу юридичну силу. В таких методиках мають бути прописані одні й ті самі прилади, вимірювальні інструменти та клас точності, щоб не було розбіжностей із боку транскордонних сторін.

Важливо, щоб було пораховано збитки для земельних ресурсів конкретної громади, як пілотний проєкт. Ця методика має враховувати оцінювання стану екосистем і оцінювання збитків. Можливо, це територіальні громади: Ірпінь, Буча, Бровари, куди можна поїхати і ознайомитися на місці і зі станом земельних ресурсів, і поговорити із фахівцями.

Спілкування із спеціалістами Департаменту природно-заповідного фонду та біорізноманіття Міндовкілля України дало зрозуміти, що в них навіть немає даних для того, щоб поррахувати збитки через знищення великої кількості тварин російськими військами. Це стосується і ДП «Ліси України», які не надали дані на наш офіційний запит за їх відсутності в них. Хоча це вони й повинні оцінювати такі збитки. Однак у них відсутні показники щодо витрат на вирощування того чи іншого виду тварин від народження до дорослого віку та ін. Те саме стосується і Державного агентства лісових ресурсів України, які порекомендували нам звертатися до державних зоопарків, тому що, за їх словами, в мисливських господарствах тварини виростають самі й самі здобувають харчі. Тому робота нашого відділу сприятиме більш точному визначенню розмірів цих збитків.

Тема нашої НДР є прикладною, тому важливо в процесі розробки орієнтуватися на практичні методики розрахунку збитків, висновки. Нами будуть удосконалені й розширені вищезазначені офіційно затверджені методики оцінки збитків з урахуванням вартості екосистемних послуг, знищених тварин у великій кількості та ін. Будуть сформовані наукові положення та рекомендації щодо розробки принципів оцінювання збитків земельним ресурсам внаслідок військової агресії. Будуть впроваджені результати наукових робіт у формі експертних висновків та інформаційно-аналітичних матеріалів для органів державної влади, місцевого самоврядування, економічних суб'єктів. Впровадження розроблених системних засад оцінювання збитків земельним ресурсам внаслідок військової агресії формуватиме передумови до використання механізму компенсації і їх відновлення, що буде ефективним і корисним як для держави, так і для територіальних громад. Будуть розроблені змістовні координати системи оцінювання збитків земельним ресурсам внаслідок військової агресії з урахуванням втрат їх екосистемних послуг, які підвищать ефективність оцінювання відповідних економічних збитків. Включення цих збитків до загальної системи збитків має сприяти

зростанню їх величини, аби представити для РФ: скільки вони мають сплатити.

Це буде важливим і в умовах війни, і в процесі повоєнної реконструкції. Реалізація результатів наших досліджень матиме позитивний вплив на ключові інтереси органів влади, територіальних громад, представників громадянського суспільства та представників бізнесу (фермерів та ін.), дасть можливість ухвалювати конструктивні управлінські рішення, особливо під час прийняття рішення щодо будівництва чи не побудови нової ГЕС на місці Каховської ГЕС. На нашу думку, в період, коли є альтернативні джерела енергії, не доцільно будувати нову Каховську ГЕС.

Втрата своїх функцій екосистемами призводить до недоотримання людьми екосистемних послуг і звідси – до зниження якості життя, що поєднується з назвою нашого Інституту, тобто ця тематика відповідає назві Інституту демографії та проблем якості життя НАН України. Громадські організації самі проявляють ініціативу оцінювати збитки природним ресурсам, враховуючи екосистемні послуги. Активізація участі громадськості у прийнятті вагомих управлінських інноваційних рішень сприятиме відновленню екосистем.

Висновки. На початку війни, у 2022 р. затверджено нову методику з оцінювання збитків земельним ресурсам, але вона не враховує усіх показників, і вартісних, зокрема втрат екосистемних послуг, ринкові позиції природних ресурсів, загибель тварин. Практична значимість наукового дослідження полягає в тому, що удосконалена чинна методика оцінювання збитків земельним ресурсам чи нова з урахуванням втрат екосистемних послуг та збитків тваринам сприятимуть більш точному встановленню їх розмірів, аби пред'явити РФ за екологічний тероризм РФ в Україні. Також це дасть можливість прийняти правильне рішення: будувати Каховську ГЕС чи ні.

Список літератури

1. РФ завдала Україні екологічних збитків на понад \$2,6 трильйона - Міндовкілля. URL: ukrinform.com.

2. Медведенко Л. Екологічний тероризм РФ в Україні — збитки за даними Держекоінспекції. Дата публікації: 26.03.2023. URL: armyinform.com.ua.

3. Кітова Т. Вроджені здібності Землі втрачено: рослини й ліси розучилися поглинати та зберігати вуглець. Дата публікації: 16 жовтня 2024р. URL: focus.ua.

ДО ПИТАННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ҐРУНТІВ ПОРУШЕНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ

Внаслідок воєнних дій ґрунтові ресурси України зазнають істотної руйнації, погіршення якості, посилення процесів деградації, виникає низка механічних, фізичних та хімічних впливів на ґрунтовий покрив. Такі впливи призводять до руйнування структури та функцій ґрунтової екосистеми, ведуть до погіршення фізико-геохімічних властивостей.

Найбільший вплив на сільськогосподарські землі та ґрунтовий покрив має авіація та артилерія ворога, на неї припадає близько 80% впливу. Внаслідок ракетних та артилерійських обстрілів поля вкриті воронками (вирвами) від вибухів снарядів, мін, ракет. Вирви є різного діаметра та глибини.

Під час вибухів та роботи військової техніки у ґрунти потрапляє велика кількість токсичних вибухових речовин і важких металів. Ґрунт хімічно пошкоджується. Під час вибухів ракет та аівабомб забруднюється не лише повітря. Шкідливі речовини довго не тримаються в повітрі, а повертаються у вигляді опадів і накопичуються у ґрунтах.

Якщо не провести заходи повоєнного відновлення, ми отримаємо ґрунти з підтопленням, засоленням, ерозійними процесами тощо. Це може беззаперечно призвести до руйнівних наслідків в рослинництві, порушення ґрунтового покриву, дефіциту природного зволоження, опустелювання, розвиток вітрової та водної ерозії [1].

Заорювання не дасть ефекту, тому що сама земля не жива в цьому місці. Випалена земля – і біологічна складова ґрунту, і гумус вигорів, і бактерії, які там мають бути і робити землю живою, практично знищені.

Для відновлення родючості постраждалих ґрунтів і введення їх в експлуатацію недостатньо лише розмінування і подальшого засипання усіх наявних вирв [2].

Продукція, вирощена на таких землях, може бути небезпечною для вживання, тому такі землі потребують відповідних до рівня забруднення заходів: рекультивації чи навіть консервації. Консервацію рекомендовано для найбільш пошкоджених земель (тобто таких, де більш ніж на 75% від площі ділянки є пошкодження), адже вартість рекультивації для пошкоджень такого рівня є настільки високою, що вже не є економічно доцільною.

Однак якщо рівень забруднення важкими металами внаслідок вибухів високий, а небезпечний забруднювач зможе (залежно від ґрунтово-кліматичних умов) легко мігрувати у підґрунтові води, то без заходів покращення не обійтись! І тут питання не в економічній доцільності, а в інтересах екологічної безпеки держави. Необхідно перед консервацією найбільш пошкоджених ділянок зняти чи зчистити пошкоджений шар ґрунту з подальшим його утилізуванням. Майже всі дослідження свідчать про сильно забруднені профілі верхнього шару ґрунту (0–10 см). Із збільшенням глибини, рівень забруднення зменшується, за винятком тих потенційно токсичних елементів, які мають відносно вищі рівні накопичення за збільшення глибини. Забруднення, як правило, обмежене першими півметра глибини [2].

Для відновлення ділянок пошкоджених вибухами необхідно зняти чи зчистити поверхневий шар ґрунту, якщо на поверхні воронки виявлено небезпечну концентрацію важких металів та інших небезпечних речовин, то знятий забруднений шар ґрунту необхідно утилізувати. Якщо знятий шар поверхні вирви містить допустиме значення концентрації забруднювальних речовин, то зчищений шар можна залишити на дні воронки [3; 4].

Неглибокі вирви (до 0,5 м) можна засипати ґрунтовою масою, що залишилась на місці вибуху (при допустимому значенні концентрації забруднювальних речовин) або мінеральним ґрунтом (суглинками, лісовидними суглинками, супіском, піском), із подальшим вирівнюванням поверхні.

Глибокі вирви (понад 0,5 м) засипати ґрунтовою масою, але порядок шарів ґрунту має бути близьким до непошкоджених ділянок, тому вирву спочатку потрібно засипати мінеральним ґрунтом, а верхній шар (20–30 см) слід засипати родючим чорноземом. Якщо засипати в хаотичному порядку, то така ділянка буде низькопродуктивною для сільськогосподарських культур, і її відновлення потребуватиме додаткових заходів (внесення органічних добрив, мелію-

рантів, фітомеліорації та ін.). На підставі замірів параметрів вирв від вибухів, в робочому проєкті землеустрою обчислюється потреба у мінеральних та родючих ґрунтах.

Отже, забруднення ґрунтів може бути прихованою небезпекою. Якщо вчасно не ідентифікувати і не зафіксувати потенційні ділянки забруднення, то шкідливі речовини будуть потрапляти в урожай та отруювати його. А це вже пряма загроза продовольчій безпеці та можливостям експорту.

Для зняття та зчищення пошкодженого поверхневого шару ґрунту у вирві, яка утворилася внаслідок вибухів, рекомендовано використовувати робочий орган, який дозволить механізувати даний процес, завдяки якому можна здійснити технічну рекультивацію земель, яка передбачає спочатку очищення воронок від пошкодженого та забрудненого ґрунту важкими металами та іншими небезпечними речовинами. Після цього необхідно здійснити засипання воронок, тобто вирівнювання поверхні. Далі на цій земельній ділянці можна проводити дискування та культивуацію, а за необхідності – оранку.

В подальшому для відновлення продуктивності земель і родючості ґрунтів, які здійснюються після технічної рекультивації необхідно провести комплекс агротехнічних, агрохімічних та фітомеліоративних заходів шляхом розкислення ґрунтів, внесення органічних і мінеральних добрив та посіву багаторічних трав.

Список літератури

1. Як врятувати ґрунти від наслідків війни? URL: <https://www.agrilab.ua/yak-vryatuvaty-grunty-vid-naslidkiv-vijny/> .
2. Що громади думають про вплив війни на ґрунти? Результати опитування. URL : <https://ecoaction.org.ua/shcho-hromady-dumaiut-pro-grunty.html>
3. Пошкоджена земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань та пожеж? URL: <https://www.agrilab.ua/poshkodzhena-zemlya-yak-vidnovyty-rodyuchist-gruntu-pislya-bombarduvan-ta-pozhezh/>.
4. Камінський В.Ф., Ткаченко М.А., Коломієць М.П. Методичні рекомендації щодо відновлення земель сільськогосподарського призначення, порушених внаслідок воєнних дій. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2023. 84 с.

¹*С.М. Шевченко, к.с.-г.н., с.н.с., доцент кафедри загального землеробства і ґрунтознавства*

¹*О.О. Гаврюшенко, к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри загального землеробства і ґрунтознавства*

²*К.А. Деревенець-Шевченко, к.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин*

²*О.М. Шевченко, к.с.-г.н., с.н.с., провідний науковий співробітник землеробства та родючості ґрунтів*

¹*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

²*ДУ Інститут зернових культур НААН*

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ЕВОЛЮЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ В РОЗВИТКУ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ТА ЗОНАЛЬНИХ ЕКОТОПІВ

На сьогодні людина бере активну участь у зміні та руйнуванні біологічних екосистем через порушення ґрунтового покриву. Зрозуміло, що деградація ґрунтів призводить до зміни і втрати агроекологічних функцій та зменшення біорізноманіття. В останні десятиліття не тільки значно прискорилися та інтенсифікувалися природні процеси, а й виникли та активно поширюються антропогенні форми повного знищення ґрунтового покриву та його родючості. Існують десятки і сотні різних регіональних і зональних форм процесів деградації ґрунтів [1].

Озброєна потужними засобами виробництва та новітніми технологіями, виробнича діяльність людини дедалі більше розширює сферу її втручання в основні процеси, що відбуваються в біогеоценозах. Масштаби цього впливу є конкретним чинником, що істотно коригує функціонування всіх компонентів біогеоценозу, викликаючи зміни структурних і функціональних взаємозв'язків, у багатьох випадках із небажаними і навіть шкідливими наслідками [2].

В умовах зростаючого руйнування ґрунтового покриву внаслідок видобутку корисних копалин питання відновлення ґрунтів набуває особливого значення та актуальності. З одного боку, ґрунти є найбільш стійкими компонентами наземних екосистем, що відобража-

ється у їхній високій стійкості та повільній зміні під впливом зовнішніх чинників, тобто у високій буферності. Однак, порівняно з іншими компонентами екосистеми, ґрунти найповільніше відновлюють свою структуру, властивості та функції після порушення. Не слід забувати, що ґрунтовий покрив є продуктом тривалої і складної історії території та взаємодії ґрунтоутворювальних чинників протягом багатьох століть. Тому, у природних процесах сучасні ґрунти є переважно стабільними компонентами біогеоценозу, перебувають у стані рівноваги або поступової гармонії з навколишнім середовищем і «адаптуватися» змінюватися відповідно до природної еволюції довкілля [3].

У зв'язку з наведеними вище даними існує актуальна потреба у вивченні агрофізичних властивостей техноземів у рекультивованих ґрунтових структурах, у проведенні аналізу їх сучасного стану та прогнозуванні еволюції з урахуванням цільового спрямування ґрунтоутворення та особливостей гідротермічних умов та зонального ґрунтового покриву.

Вивчення фізичних властивостей техноземів є особливо важливим у посушливих регіонах степової зони України, оскільки фізичні властивості мають значний вплив на контролювання водного режиму ґрунту та забезпечення агроценозів водою. Це пов'язано з тим, що в цих умовах волога є лімітувальним чинником. Фізичні властивості ґрунтів тісно пов'язані з усіма структурними компонентами біогеоценозу.

Наші дослідження показують, що за тривалого сільськогосподарського освоєння рекультивованих земель спостерігаються зміни щільності складення ґрунту по всьому метровому профілю. Вже з перших років моделювання технозему стартує процес оптимізації цієї важливої властивості ґрунту, причому одночасно можуть відбуватися незалежні процеси ущільнення едафотопного шару за рахунок багаторазового штучного перемішування та розпушення надмірно щільного шару, що утворився під впливом улягання.

Важливим є також моніторинг стану ґрунтів під час рекультивації, їх фізичних та гідрологічних характеристик, які розкривають рівень окультуреності та агроекологічний стан ґрунтового покриву. Для ефективного управління відновлення родючості рекультивованих земель, збереження та відновлення їх продуктивного потенціалу, корегування технологій рекультивації і уведення земель сільсь-

когосподарський обіг необхідно проводити моніторинг за найбільш важливими оціночними показниками.

У результаті проведених досліджень було зроблено висновки, що найбільш адаптованими до специфічних едафічних умов різних конструкцій техноземів є багаторічні складні бобово-злакові агрофітоценози, які складаються з люцерни посівної, еспарцету піщаного, житняка вузькоколосого та стоколосу безостого. Якщо на початкових етапах освоєння рекультивованих земель вважалося, що пріоритетне положення серед різних сільськогосподарських культур займають багаторічні бобово-злакові агрофітоценози, ефективність яких вже достатньо глибоко вивчена, як з точки екологічної, так і з позицій господарювання, продовження тематики оптимізації структурного складу видів сільськогосподарських культур повинно звернутися до більш економічно вигідних культур зернової та кормової груп.

Важливу історико-техногенну тему ми вбачаємо головною тезою, якої є визнання того факту, що багаторічні результати досліджень із вивчення проблем рекультивації промислово-порушених земель можна адаптувати і успішно використовувати в умовах появи нових чинників деградації ґрунтового покриву, які викликані інтенсифікацією та екоцидом внаслідок бойових дій на окремих територіях України. Найбільш істотними наслідками стихійного лиха для ґрунтів є механічні пошкодження та руйнування ґрунтів унаслідок вибухів, прокладання окопів, передислокація важкої військової техніки, а також довготривале затоплення територій внаслідок підриву дамб, зокрема Каховського водосховища. Поряд із цим такі екогенні процеси руйнівної сили вже сьогодні заявляють про себе, це виведення з категорії зрошувальних земель площ викличе посилення агрокліматичних деформацій, погіршення виконання програми продовольчого забезпечення, відновлення соціальних питань пов'язаних із водопостачанням та розробкою програми подальшого використання Каховського водосховища.

Отже, накопичений за останні 60 років фонд розробок на вітчизняному й міжнародному рівнях відкриває можливість зробити важливі теоретичні та практичні висновки, які матимуть вплив на подальше використання техногенно деградованих територій внаслідок промислового порушення у зв'язку з видобутком корисних копалин, ведення на території сільськогосподарського призначення і природ-

них ландшафтах, маргінальних земель із погіршеними агрофізичними властивостями в процесі їх інтенсивної експлуатації.

Список літератури

1. Демидов О. А., Кобець А. С., Грицан Ю. І., Жуков О. В. Просторова агроекологія та рекультивация земель: моногр. Дніпропетровськ : Вид-во «Свідлер А.Л.», 2013. 560 с.
2. Узбек І. Х., Волох П. В., Мицик О. О., Бабенко М. Г., Галаган Т. І., Козечко В. І. Рекультивовані землі як резерв земельного фонду України. *Агрохімія і ґрунтознавство*: міжвідомч. темат. наук. збірник.: спец. випуск до ХІ з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України «Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра» (17–21 вересня 2018 року, м. Харків). 2018. С. 57–60.
3. Гаврюшенко О. О. Агроекологічне обґрунтування динаміки едафічних характеристик рекультивованих земель при їх сільськогосподарському освоєнні в Нікопольському марганцеворудному басейні : дис. ... канд. с.-г. наук : [спец]. 03.00.16. Екологія. О. О. Гаврюшенко ; Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. Дніпро : ДДАЕУ, 2017. 138 с.

УДК 631.531:633.81: 633.82

*М.І. Штакал, головний науковий співробітник,
доктор с.-г. наук, с.н.с.*

*В.М. Штакал, старший науковий співробітник,
канд. с.-г. наук*

*А.О. Лобурець, аспірант
ННЦ «ІЗ НААН»*

ПЕРСПЕКТИВИ ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА В УКРАЇНІ

Вступ. Проблема покращання якості продукції тваринництва виникла у зв'язку з необхідністю різкого підвищення продуктивності тваринництва. Виробничники, спочатку в Євросоюзі, а, надалі, і в нашій країні, почали для цієї мети застосовувати премікси (штучні стимулятори росту тварин). Власникам відгодівельних комплексів країн ЄС було недостатньо добових приростів живої ваги свиней на

відгодівлі в 500–800 г і молодняка великої рогатої худоби відповідно–1000–1500 г за умови повного збалансування раціонів за всіма показниками хімічного складу поживності кормів. Тому в гонитві за прибутками вони, для підвищення приростів живої ваги та зменшення строку відгодівлі тварин, в якості стимуляторів їх росту, як зазначає професор Поліщук А.А. [1], почали застосовувати премікси, до складу яких входять антибіотики, гормони разом з амінокислотами, вітамінами і мікроелементами. Однак із часом було встановлено, що ці премікси різко погіршують якість продукції тваринництва. В підсумку, тваринницька галузь отримала поголов'я тварин з порушеним статусом імунної системи та низьким генетичним потенціалом. Враховуючи ці обставини в 2019 р. Єврокомісія ЄС прийняла рішення на Європейський зелений курс, спрямований на різке покращання якості продукції. За цих умов виникла потреба заміни шкідливих для тварин і людини преміксів на природні стимулятори росту тварин, як альтернативу існуючим штучним кормовим добавкам. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання лікарських трав зі вмістом біологічно активних речовин, як природних стимуляторів росту тварин. Попередніми дослідженнями доведено, що кращим способом отримання сировини з лікарсько-кормових трав є вирощування цих видів у чистих посівах із таким формуванням із них фітосумішей для включення в раціони годівлі тварин [2]. Однак залишилося нез'ясованими низка питань пов'язаних із добором кращих видів трав, технологічною їх придатністю для отримання сировини в промислових масштабах, а також уточнення технологічних елементів їх вирощування для зниження витрат і підвищення конкурентоспроможності за цих умов.

Умови і методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили в стаціонарному досліді на чорноземі типовому Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН» у 2021–2024 рр. Чорноземи типові на легких суглинках мають в орному шарі такі фізичні й агрохімічні властивості: вміст гумусу 3,08–3,15 %, рухомого фосфору 237–270 і обмінного калію – 80–100 мг/ кг ґрунту, рН_{сольове} –5,7, супінь насичення вб'їрного комплексу основами–85–99%, гідролітична кислотність - 2,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, щільність –1,18 г/ см³.

На вивчення відбирали рослини, що офіційно дозволені в країнах ЄС реєстром Регламенту 1831/2003 «Кормові добавки для вико-

ристання в годівлі тварин» (Communiti Register of Feed Additives pursuant to Regulation (EC) №1831/2003) [3]. Облікова площа ділянки становила 10 м², повторення чотириразове. Лікарсько-кормові трави висівали наприкінці березня на початку квітня. Норми висівання були рекомендовані для цих видів. Спосіб сівби широкорядний із міжряддями 45 см. Посів проводили ручною сівалкою. Облік урожаю проводили з усієї облікової площі раз за вегетацію. Визначення вмісту в сировині поживності кормів здійснювали за ДСТУ 4117:2007 методом інфрачервоної спектрометрії. Вміст біологічно активних речовин у повітряно-сухій сировині проводили за методами, наведеними в Державній фармакопеї України (2015).

Результати досліджень. Одним із найважливіших показників при доборі видів лікарсько-кормових трав за вирощування органічної продукції, насамперед враховувалося поїдання цих видів різними видами тварин. Встановлено, що не всі види тварин напряму споживають фітосуміші з лікарсько-кормових трав. Для деяких видів тварин необхідний період привикання або згодовування в суміші зі звичайними кормами раціону годівлі. Не менш важливим показником є також їх технологічна придатність для цієї мети, пов'язана з можливістю отримання сировини з мінімальними затратами на її вирощування. До того ж враховувалася можливість висушування цих видів у природних умовах, що додатково знижуватиме затрати на вартість отриманої сировини з лікарсько-кормових трав. У результаті багаторічних досліджень нами визначений перелік видів, що можна використовувати для цієї мети. Звичайно цей перелік може зазнавати уточнень у процесі подальших досліджень. Однак нами встановлено, що придатними для цієї мети можуть бути: гісоп лікарський, фенхель звичайний, шандра звичайна, змієголовник молдавський, чорноголовник багатошлюбний, коріандр посівний, деревій звичайний, ехінацея пурпурова, кульбаба лікарська, розторопша плямиста, лопух анісовий, ромашка лікарська, цефалофлора ароматна тощо.

Фенологічними спостереженнями за проходженням фаз росту і розвитку рослин та формування ними зеленої укісної маси та насіння, встановлено оптимальні строки укісної стиглості окремих видів лікарсько-кормових трав. Так, заготівля сировини в розрізі окремих видів триває від квітня до серпня, що дає змогу успішному її проведенню і уникненню піків навантаження на техніку під час збирання та висушування укісної маси.

Нашими дослідженнями також виявлено, що найпродуктивнішим для використання як органічні кормові добавки для годівлі сільськогосподарських тварин є такі види: ехінацея пурпурова, гісоп лікарський, фенхель звичайний, розторопша плямиста, лофант анісовий, деревій звичайний, шандра звичайна, кульбаба лікарська, змієголовник молдавський, коріандр посівний та інші види. Переважна більшість із них, за виключенням ехінацеї пурпурової, чорноголовника багатощлюбного та кульбаби лікарської, формують урожай у рік сівби, який становив 2,8–28 т/га зеленої маси, або 0,7–7,2 т/га сухої маси. В наступні роки найпродуктивнішими серед лікарсько-кормових трав за виходом зеленої і сухої маси були розторопша плямиста відповідно 14–28 і 3,1–4,5 т/га, ехінацея пурпурова–14–29 і 3,6–7,6 т/га, фенхель звичайний – 19–28 і 4,0–7,2 т/г та змієголовник молдавський – 11–18 і 2,5–4,3 т/га, а за виходом насіння – коріандр посівний – 1,5–1,8 т/га. Досить продуктивними є також гісоп лікарський, лофант анісовий, деревій звичайний та шандра звичайна. Вихід зеленої і сухої маси у фазі цвітіння у цих видів досягав відповідно 8–15 і 1,7–4,8 т/га. Продуктивними за виходом насіння є також ехінацея пурпурова, розторопша плямиста, змієголовник молдавський та фенхель звичайний.

Діючими речовинами лікарсько-кормових трав, що визначають їх як цінні компоненти фітосумішей для годівлі тварин є вміст у них полісахаридів (2–8%), ефірних олій (0,1–4,0%), флавоноїдів (0,5–3,0%), органічних кислот, переважно вітамінів (50–250 мг на 100 г свіжозібраної сировини), гіркот (2,0–2,8%).

Такі лікарсько-кормові види, як лофант анісовий, ехінацея пурпурова, гісоп лікарський, деревій звичайний, кульбаба лікарська, змієголовник молдавський мають високий вміст сирого протеїну, що прирівнюється до вмісту у бобових видів (14,6 –18,4%), а решта видів також мають достатню кількість клітковини (22–28%) та БЕР (48–53%) і добре забезпечені калієм, фосфором і кальцієм. Виробничі випробування, проведені в 2021–2023 рр. у господарстві ПП «Соснова» Бориспільського р-ну показали перспективність застосування фітосумішей за годівлі телиць парувального віку. Добові прирости живої ваги за цих умов становили 150–220 г або зростали 21–31% та покращували фізіологічний стан тварин, що проявилось в швидшому приходу їх охоту.

Список літератури

1. Поліщук А.А., Булавкіна Т.П. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин і птиці. *Вісн. Полтавської державної аграрної академії*. №2.2010. С.63–66.
2. Штакал М.І. Коломієць Л.П., Голик Л.М., Штакал В.М. Перспективність використання лікарсько-кормових трав для виробництва органічних кормових добавок. *Зб. Землеробство та рослинництва: наука і практика*. 2022. Вип. 1(3). С. 34–40. DOI: doi.org.10.54651/agri.2022.01.04.
3. Communiti Register of Feed Additives pursuant to Regulation (EC) №1831/2003(Register:http://ec.uropa.eu/comm/food/food/animainutrition/feedadditives/registera_dditivts_en.htm).

УДК 631.3; 629.3.014

*О. М. Троханяк, доцент кафедри механіки,
к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

*Н. В. Сергєєва, в.о. заступника директора з науково-інноваційної
та виробничої діяльності, к.е.н.
Інститут механіки та автоматики
агропромислового виробництва НААН*

*О. О. Банний, заступник декана з
навчально-виховної роботи, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

ОБҐРУНТУВАННЯ УМОВ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ПОРУШЕНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ

Ґрунти є основним засобом виробництва рослинної сільськогосподарської продукції на будь-яких етапах його розвитку. Головною особливістю ґрунтів сільськогосподарського призначення є їх родючість, яка, в першу чергу, визначається структурним станом ґрунтового середовища [1].

Внаслідок воєнних дій ґрунтові ресурси України зазнають істотної руйнації, погіршення якості, посилення процесів деградації, виникає ряд механічних, фізичних та хімічних впливів на ґрунтовий покрив. Такі впливи призводять до руйнування структури та функцій ґрунтової екосистеми, ведуть до погіршення фізико-геохімічних властивостей. Деформація ґрунтового покриву внаслідок утворення вирв від бомбардування чи розмінування територій, пересування військової техніки, руху військ, будівництва захисних споруд, місць бомботурбації призводять до порушення структури ґрунтів.

Основним механічним впливом на ґрунт є ущільнення з пошкодженням гумусового шару, що має прямі негативні наслідки, такі як порушення водного балансу ґрунту, та розвиток вітрової та водної ерозії. Фізичний вплив передбачає зміну фізичних параметрів ґрунту внаслідок застосування зброї та військової техніки, тобто здійснюється вібраційний, радіоактивний та тепловий вплив. Хімічний вплив змінює природні фізико-хімічні параметри ґрунтового покриву, насамперед рН, катіонний обмін і вмісту гумусу. Також зростає концентрація токсико-хімічних речовин [2].

Під час вибухів ракет та авіабомб забруднюється не лише повітря. Шкідливі речовини довго не тримаються в повітрі, а повертаються у вигляді опадів і накопичуються у ґрунтах. Сірка, яка є компонентом значної частини боєприпасів, у вигляді порошку залишається не тільки у воронках, а й навколо, а в контакті з опадами перетворюється на сірчану кислоту. І це дуже погано для ґрунтів, бо в цій кислоті згорають мільйони організмів, які формують верхній живий шар ґрунту і екосистему.

Токсичні елементи, такі як свинець, кадмій, миш'як і ртуть, при потраплянні в ґрунт будуть поглинатися рослинами, фонові значення яких у десятки разів перевищують норму. Інші елементи, такі як цинк і нікель, будуть серйозно пригнічувати ріст культур [3].

Фізичні і механічні пошкодження можна побачити неозброєним оком, щоб визначити хімічний вплив, необхідно робити аналіз, бо впливає і тепловий удар, і вибух, і розрив ґрунту. При цьому руйнується також біологічна складова ґрунту – практично «вигорає» і мікробіота, і гумус, і інші речовини, які відповідають за біологічну активність ґрунту. Наприклад, високі концентрації вуглеводнів можуть викликати симптоми отруєння у дощових черв'яків [2].

Тому такі землі потребують відповідних до рівня забруднення заходів: рекультивації чи навіть консервації. Консервацію рекомендовано для найбільш пошкоджених земель (тобто таких, де більш ніж на 75% від площі ділянки є пошкодження), адже вартість рекультивації для пошкоджень такого рівня є настільки високою, що вже не є економічно доцільною.

Консервація найбільш пошкоджених ділянок також дозволяє покращувати рівень біорізноманіття у ґрунтах, підвищувати спроможність адаптуватися до зміни клімату та знижувати ризики вітрової і водної ерозій. Тобто консервація, окрім природного відновлення самих ділянок від забруднення, несе ще низку супутніх екологічних переваг для усїєї території.

Однак якщо рівень забруднення важкими металами внаслідок вибухів високий, а небезпечний забруднювач зможе (залежно від ґрунтово-кліматичних умов) легко мігрувати у підґрунтові води, то без заходів покращення не обійтись! І тут питання не в економічній доцільності, а в інтересах екологічної безпеки держави. Необхідно перед консервацією найбільш пошкоджених ділянок зняти чи зчистити пошкоджений шар ґрунту з подальшим його утилізуванням. Майже всі дослідження свідчать про сильно забруднені профілі верхнього шару ґрунту (0–10 см). Із збільшенням глибини, рівень забруднення зменшується, за винятком тих потенційно токсичних елементів, які мають відносно вищі рівні накопичення за збільшення глибини. Забруднення, як правило, обмежене першими півметра глибини. Якщо пошкодження поверхні ділянок сягає 75–100 % площі, то можна законсервувати пошкожені ділянки і дозволити природі запустити процес самовідновлення, оскільки подальше завезенням ґрунту хорошої якості – це затратно. Якщо ж пошкодження становить 50–75 % площі ділянок, то земля підлягає рекультивації.

Для проведення рекультивації, тобто перетворення забруднених земель у придатну для використання площу, необхідно проводити ретельний моніторинг площ ґрунтів, пошкоджених та забруднених у результаті бойових дій, що дозволить своєчасно вживати заходів для їх реабілітації, а також встановити межі забруднених ділянок з метою їх відновлення.

Список літератури

1. Балюк С.А., Кучер А.В., Солоха М.О., Соловей В.Б., Смірнов К.Б., Момот Г.Ф., Левін А.Я. Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан ґрунтового покриву, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення. Харків: ФОП Бровін О.В., 2022. 102 с.

2. URL: Чи можна вилікувати ґрунт від війни — відповіді на найпоширеніші запитання. <https://kurkul.com/spetsproekty/1423-chi-mojna-vilikuvati-grunt-vid-viyni--vidpovid-na-nauposhirenishi-zapitannya>.

3. URL: Пошкоджена земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань та пожеж? <https://www.agrilab.ua/poshkodzhenazemlya-yak-vidnovyty-rodychist-gruntu-pislya-bombarduvan-ta-pozhezh/>.

УДК 631.3; 629.3.014

¹*О.М. Троханяк, доцент кафедри механіки,
к.т.н., доцент*

²*Л.П. Коломієць, заступник директора з наукової роботи
з питань землеробства та рослинництва,
к.с.-г.н.*

²*І.П. Шевченко, провідний науковий співробітник
відділу сільськогосподарського землекористування
та захисту ґрунтів від ерозії*

¹*Національний університет біоресурсів і
природокористування України*

²*ІНЦ «ІЗ НААН»*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА ҐРУНТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Внаслідок збройної агресії Росії український земельний фонд зазнає непомірної шкоди й руйнування, адже велика частка земель, зокрема сільськогосподарського призначення, через ракетні обстріли й проведення бойових дій отримали істотні пошкодження, і якість ґрунтів значно погіршилася.

Кожен вибух снаряду на полі утворює вибухову хвилю і хімічне забруднення. Наслідками вибухової хвилі є утворення вирв, ущільнення ґрунтів, знищення рослинності і загибель ґрунтової фауни. Все це спричиняє зміну гідролітичного режиму та руйнування структури ґрунту і, зрештою, провокує ерозію ґрунту та опустелювання. У військовій зброї та вибухових речовинах використовуються хімічні сполуки, які не піддаються біологічному розкладанню та можуть забруднювати ґрунт і поверхневі води [1].

Хімічне забруднення земель внаслідок бойових дій може бути різного ступеня: від допустимого до помірно небезпечного і небезпечного. Відповідно до ДСТУ 7243-2011 ЯКІСТЬ ҐРУНТУ. Землі техногенно забруднені. Обстеження та використання, земельні ділянки з дуже небезпечним і надзвичайно небезпечним ступенем хімічного забруднення підлягають консервації на певний строк залежно від терміну розкладу хімічних речовин або їх знезараження [2].

Ступінь забруднення земель хімічними речовинами встановлюється на підставі результатів обстеження таких земель та проведення експрес-аналізу ґрунту на земельній ділянці за результатами аналізу проб, відібраних на земельній ділянці [3]. Проби ґрунту необхідно відбирати з кожної ділянки, де є підозра на наявність мінно-вибухових речовин, наприклад, із відомих зон ураження цілі, лінії вогню, зони відкритої детонації.

Забруднення важкими металами може відгукуватись не один десяток років. Наприклад, кулі можуть вивільняти свинець, який потім поглинатимуть рослини [4]. Свинець, розподілений у різних фракціях ґрунту, спочатку може бути інертним, але потім стає реакційноздатним через зміну умов ґрунту (наприклад, рН, вологість). Окрім свинцю, із залишками зброї у ґрунт потрапляють такі метали, як хром (Cr), миш'як (As), ртуть (Hg), нікель (Ni), цинк (Zn) і кадмій (Cd). Є зброя, яка не містить свинцю, виготовлена із заліза, сталі та різних металів. Однак вона може стати джерелом забруднення іншими важкими металами – бісмутом, хромом, нікелем [4].

Специфічні характеристики кислих ґрунтів, піщаного гранулометричного складу, із низькою ємністю катіонного обміну чи низьким рівнем органічної речовини (окремо або в комбінації) посилюватимуть процеси мобілізації важких металів. Тоді як лужні ґрунти, текстура суглинків/мулистих суглинків/глини, висока ємність і ви-

сокий вміст органіки обмежує рухливість потенційно токсичних елементів.

Металеві уламки також є небезпечними для довкілля. Для виробництва оболонки боєприпасів зазвичай використовують чавун із домішками сірки та міді. Мідь – важкий метал і деякі її сполуки можуть бути токсичними та впливати на функціонування живих організмів.

З ґрунту важкі метали можуть потрапляти в культури, а далі – в їжу. Тому махнути рукою на аналіз ґрунту і обробляти поля – не вийде. Інакше продукцію просто відмовляться купувати.

Регламент Комісії (ЄС) № 1881/2006 від 19 грудня 2006 р., що встановлює максимальні рівні певних забруднювальних речовин у харчових продуктах встановлює такі допустимі норми свинцю ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ сирої ваги):

- Капустні овочі, листові овочі та культивовані гриби – 0,30;
- Зернові, пшениця, рис, бобові, соя, а також ягоди – 0,20;
- Фрукти та овочі (за винятком капусти та листових) – 0,10.

Жорсткі обмеження у вказаному документі стосується й інших важких металів, зокрема кадмію, олова та ін. Якщо на полях вирощуються корми для тварин, то забруднені ґрунти опосередковано можуть вплинути і на якість продукції тваринництва.

З огляду на це, можна обрати оптимальний варіант рекультивації. Для вибору методики відновлення землі є кумулятивна оцінка рівня пошкоджених земель, яка передбачає визначення категорії придатності до використання земельної ділянки.

Для відновлення полів пошкоджених вибухами треба провести оцифрування ділянок за допомогою супутникового / БПЛА / наземного моніторингу з прив'язкою до системи координат. Оцифровувати потрібно всі ділянки незалежно від масштабу враження. Навіть якщо фізичне пошкодження ґрунту незначне, можливе сильне хімічне забруднення. Якщо пошкодження поверхні ділянок сягає 75–100 % площі, то можна законсервувати пошкоджені ділянки і дозволити природі запустити процес самовідновлення, оскільки подальше завезенням ґрунту хорошої якості — це затратно. Якщо ж пошкодження становить 50–75 % площі ділянок, то земля підлягає рекультивації.

Далі треба здійснити відбір зразків у зоні враження (окремо) та ділянки навколо (окремо) та проаналізувати на вміст забруднюваль-

них речовин. Першочергово – важкі метали. З отриманих даних щодо рівня забруднення сільськогосподарських земель варто прийняти рішення щодо можливості ведення сільського господарства і подальшого цільового використання.

Отже, відновлення та забезпечення умов збереження родючості ґрунтів сільськогосподарського призначення України, зруйнованих воєнними діями нині, є дуже гострою, глобальною та актуальною проблемою для всього сільського господарства, яка має державний пріоритет. Потрібно відновлювати рельєф земель сільськогосподарського призначення, вирівнювати та рекультивувати, тобто повернути ґрунту здоровий баланс та родючість. Для цього необхідно зняти чи зчистити пошкоджений шар ґрунту у вирві. Якщо на поверхні воронки виявлено небезпечну концентрацію важких металів та інших небезпечних речовин, то знятий забруднений шар ґрунту необхідно утилізувати. Якщо знятий шар поверхні вирви містить допустиме значення концентрації забруднювальних речовин, то зчищений шар можна залишити на дні воронки.

Список літератури

1. Як зберегти ґрунти від наслідків війни? URL: <https://www.agrilab.ua/yak-vryatuvaty-grunty-vid-naslidkiv-vijny/>.
2. Камінський В. Ф., Ткаченко М. А., Коломієць М. П. Методичні рекомендації щодо відновлення сільськогосподарських угідь, порушених внаслідок бойових дій. Київ: ННЦ "ІАЕ". 2023. 84 с.
3. Балюк С.А., Кучер А.В., Солоха М.О., Соловей В.Б., Смирнов К.Б., Момот Г.Ф., Левін А.Й. (2022). Вплив збройної агресії та бойових дій на сучасний стан ґрунтового покриву, оцінка збитків і втрат, відновлювальні заходи. Харків: ФОП Бровін О.В., 2022.102 с.
4. Пошкоджена земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань і пожеж? URL: <https://www.agrilab.ua/poshkodzhena-zemlya-yak-vidnovyuty-rodyuchist-gruntu-pislya-bombarduvan-ta-pozhezh/>.

*В. М. Юла, завідувач відділу,
кандидат с.-г. наук, с. н. с.*

С.П. Шляхтурова, науковий співробітник

Д.С. Шляхтуров, завідувач відділу,

кандидат с.-г. наук, с. н. с.

ННЦ «ІЗ НААН»

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ УДОСКОНАЛЕНОЇ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК І ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ (ОЗИМОЇ)

Указом Президента України №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» [1] для забезпечення національних інтересів України щодо сталого розвитку економіки, громадянського суспільства і держави для досягнення зростання рівня та якості життя населення серед пріоритетних напрямів сучасної аграрної науки визначено пошук науково обґрунтованих шляхів подолання бідності та голоду населення; досягнення продовольчої безпеки; поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства; забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці.

Одним із перспективних напрямів вирішення цих питань є вирощування пшениці спельти (озимої) за принципами органічного землеробства. Спельта є цінною зерновою культурою для дієтичного харчування, тому ціна на її зерно досить висока, що, безперечно, в умовах ринкових відносин викликає інтерес до її вирощування. Це є особливо актуальним в умовах військового стану та повоєнного відновлення країни, забезпечуючи додаткові джерела надходження від експорту зернової продукції. Варто відмітити, що у 2023 р. обсяги експорту пшениці, в т.ч. спельти, становили 14 тис. 900 т вартістю 4,5 млн дол. США, займаючи четверте місце в структурі експортованої органічної продукції з України [2].

Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що вирощування пшениці спельти (озимої) в системі органічного землеробства навіть за відсутності добрив дає змогу отримувати значні врожаї культури [3] високої якості [4].

Отже, культура пшениці спельти є, безперечно, перспективною для широкого запровадження у системах органічного землеробства для виробництва високоякісної продукції рослинництва (зерна з підвищеними харчовими якостями). Тому виникає необхідність в удосконаленні розроблених технологій вирощування цієї культури, в яких головна роль відведена забезпеченню достатньою кількістю елементів живлення без застосування синтетичних мінеральних добрив. Звідси актуальним є оптимізація мінерального живлення вирощуваної в системі органічного виробництва пшениці спельти, шляхом підбору ефективних елементів технологічного процесу на основі комплексного застосування сидератів, нових видів добрив, біопрепаратів як для обробки посівного матеріалу, так і позакореневого підживлення. Необхідним є також встановити ефективність нових біологічних препаратів з фунгіцидною та рістстимулювальною діями.

У зв'язку з цим в ННЦ «ІЗ НААН» у 2023–2024 рр. розпочато дослідження, метою яких є удосконалення технології вирощування пшениці спельти (озимої) шляхом визначення впливу як окремих її елементів, так і комплексного їх поєднання на ріст, розвиток рослин і продуктивність культури в умовах північної частини Правобережного Лісостепу.

Дослідження проведено у короткотерміновому досліді на темносірому опідзоленому ґрунті з районованим сортом Евріка. Схема досліду включала:

Варіант 1. Контроль (без обробки насіння, посівів та удобрення).

Варіант 2. Базовий – обробка насіння біопрепаратом (Біокомплекс - БТУ, р. Норма – 1,5 л/т) та обробка посівів органічним добривом (Біо-гель – на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН. Норма – 1,5 л/га).

Варіант 3. Обробка насіння та посівів (на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН) регулятором росту (Фітоспектр, норма 5 мл/т, 25 мл/га).

Варіант 4. Основне внесення органо-мінерального біоактивного добрива (ОМБД – 2 т/га).

Варіант 5. Основне внесення органо-мінерального біоактивного добрива (ОМБД – 2 т/га) + обробка насіння біопрепаратом (Біоком-

плекс - БТУ, р. Норма – 1,5 л/т) та обробка посівів органічним добривом (Біо-гель – на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН. Норма – 1,5 л/га).

Варіант 6. Основне внесення органо-мінерального біоактивного добрива (ОМБД – 2 т/га) + обробка насіння та посівів (на 30 і 40 стадіях розвитку за ВВСН) регулятором росту (Фітоспектр, норма 5 мл/т, 25 мл/га).

Всі добрива і біопрепарати дозволені для використання в органічному виробництві.

Встановлено, що у 2024 р. вплив елементів технології вирощування пшениці спельти озимої за органічного землеробства полягав у формуванні агрофітоценозів з оптимальною щільністю й архітектонікою, покращанні елементів продуктивності посівів, підвищенні конкурентоздатності спельти до сегетальної рослинності. Поєднання у технології вирощування спельти таких елементів, як передпосівне оброблення насіння біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р., 1,5 л/т; оброблення посівів органічним добривом Біо-гель на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 1,5 л/га), або обробка насіння регулятором росту (5 мл/т) та посівів на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га) на фоні внесення органо-мінеральних біоактивних добрив (2 т/га) забезпечує формування оптимальної густоти посівів та кількості продуктивних стебел у фазі молочної стиглості зерна – відповідно на 21,8–31,8 % і 41,3–54,4 %, сприяє ефективній реалізації генетичного потенціалу сорту внаслідок покращання показників індивідуальної продуктивності рослин: довжини колоса – на 33,3%, кількості колосків у колосі – на 41,7, озерненості колоса – на 14,2–16,9 %, дозволяє зменшити присутність бур'янового компонента в агрофітоценозі спельти на 30,0–31,1 % в кількісному і на 31,5–36,3 % у ваговому вимірі порівняно з контролем.

Рівень урожайності спельти істотно залежав від чинників, які були поставлені на вивчення. Зокрема, внесення органо-мінеральних біоактивних добрив нормою 2 т/га сприяло формуванню додаткового врожаю культури на рівні 0,80–1,73 т/га залежно від обробки біопрепаратами, або на 16,0–31,4% більше за показники контрольних варіантів. Результати дисперсійного аналізу підтвердили істотність впливу цього чинника на формування приросту врожайності спельти, частка якого становила 57,2%.

Застосування на 30 і 40 стадіях розвитку рослин спельти біопрепаратів, дозволених в органічному землеробстві, сприяло отриманню приростів врожайності культури і залежало від фону удобрення. Так, у варіантах, де в основне удобрення вносили ОМБД, додатковий приріст від застосування органічного добрива Біогель сягав 1,06 т/га, або 18,3%. Застосування на цьому ж фоні регулятора росту Фітоспектр забезпечило формування приросту зерна на рівні 1,45 т/га, або 25,0%. Частка участі цього чинника у формуванні приросту врожайності спельти у звітному році становила 28,4%.

Комплексне застосування таких елементів технології як «удобрення ОМБД» і «застосування біопрепаратів» дало змогу отримати прирости урожайності пшениці спельти озимої на рівні 1,86–2,25 т/га, або 37,3–45,1%.

Аналіз результатів досліджень показав, що в умовах 2023-2024 рр. найефективнішим для формування врожайності спельти було поєднання у технології вирощування культури таких елементів, як передпосівне оброблення насіння регулятором росту (5 мл/т) та позакореневе його застосування на посівах на 30 і 40 стадіях за ВВСН (по 25 мл/га) на фоні заорювання сидерату і внесення в основне удобрення ОМБД (2 т/га), що забезпечило отримання 7,24 т/га зерна.

Список літератури

1. Указ Президента України №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». Президент України: Офіційне інтернет-представництво. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>.

2. Експорт органічної продукції з України: ТОП-10 експортованих продуктів (світ, 2023) URL: <https://organicinfo.ua/infographics/top10-exported-products-world-2023/>.

3. Асанішвілі Н.М., Юла В.М., Шляхтурова С.П. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці спельти озимої за органічної системи землеробства. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур* матеріали наукової Інтернет-конференції, 5 жовтня 2021 року, ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани. 2021. С.19–24.

4. Шляхтурова С.П., Асанішвілі Н.М. Якість зерна пшениці спельти озимої за вирощування у системі органічного землеробства Правобережного Лісостепу. *Новітні системи землеробства та технології вирощування сільськогосподарських культур: вклад молодих вчених*: матеріали Науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів 18 листопада 2021 р., ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани. 2021. С. 5–7.

УДК 630*26:630*232:630*116.64

*В. П. Ткач, директор УкрНДІЛГА,
член-кор. НАН України і НААН,
доктор с.-г. наук, професор
О. В. Кобець, учений секретар
УкрНДІЛГА, канд. с.-г. наук, ст. дослідник
Український науково-дослідний інститут
лісового господарства та агролісомеліорації
імені Г. М. Висоцького*

ЛІСОВІ МЕЛІОРАЦІЇ В СИСТЕМІ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Україна належить до країн із інтенсивним використанням земельних ресурсів та з високою антропоїзацією ландшафтів, велика частина її території перебуває в сільськогосподарському використанні із високою часткою ріллі. В останні роки відмічаються тенденції до погіршення стану земель та підвищення ризиків розвитку водної ерозії, дефляції й дегуміфікації. Так, меліоративно-екологічна напруженість за вітровою ерозією є надзвичайно високою та сягає 80 % в Степу, у Лісостепу – 34 % і в Поліссі – 24 %. Подібні показники відзначено також і за водною ерозією [2, 5]. Інтенсивно поширюються процеси деградації ґрунтів, що проявляються у втраті ними родючості внаслідок поширення явищ водної та вітрової ерозії. Чорноземи Степу та Лісостепу також потерпають через недостатню кількість вологи, оскільки кожні 6–8 років із десяти оцінюють як сухі й посушливі, а площі сільськогосподарських угідь сухої та дуже сухої зони України наразі становлять близько 11,6 млн га [4]. Для попередження цих процесів необхідно обов'язково здійснювати необхідні лісомеліоративні заходи.

Агролісомеліоративні насадження є незамінною ланкою системи захисту довкілля від негативного впливу дестабілізуючих і шкідливих явищ, викликаних глобальною зміною клімату та наслідками антропогенної діяльності. Однак зростаючий тиск біотичних та абі-

отичних чинників призводить до послаблення меліоративних функцій лісових насаджень і навіть до загрози їх існування.

Із початку безпрецедентного повномасштабного військового вторгнення на територію України, Російська Федерація, окрім спричинення людських втрат і значних руйнувань, продовжує завдавати значних збитків довкіллю України, розмір екологічних збитків щодня збільшується. Від військових дій в Україні зокрема вже постраждали сотні тисяч гектарів лісів у Київській, Чернігівській, Житомирській, Сумській, Харківській, Луганській, Донецькій, Запорізькій, Херсонській, Миколаївській обл. Ситуація з полезахисними смугами стрімко набуває масштабів катастрофи. Лінійні захисні насадження, зокрема вздовж доріг і полів, яружно-балкові насадження найбільше зазнають впливу військових дій і найдовше залишатимуться територіями з високою вибухонебезпечністю. Площа захисних лісових насаджень в Україні останніми роками стрімко зменшується внаслідок їх біологічного старіння, воєнних дій, пожеж, забруднення вибуховими речовинами, посилення незаконного вирубування. Це зумовлює гостру необхідність ширшого застосування лісомеліоративних заходів у всіх природно-кліматичних зонах відновлення та збільшення лісової компоненти в агроландшафтах.

Останніми роками системно змінюються наукові підходи до формування економічного механізму природокористування, зокрема фінансування збереження біорізноманіття. Механізм формування ринків екосистемних послуг є одним із сучасних інноваційних науково-методичних підходів, сутність якого полягає в створенні нових ринків, які б перерозподіляли фінансові потоки на користь організацій і підприємств, котрі зберігають екосистеми та біорізноманіття. Так, під екосистемними послугами лісових насаджень розуміють збереження біорізноманіття, регулювання водостоку, продукування кисню, поглинання двоокису вуглецю, захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, рекреаційну (оздоровчу) цінність та ін. [1, 2, 8].

На сьогодні вже обґрунтована економічна оцінка екосистемних послуг, які надають полезахисні лісосмуги, є важливою складовою формування національної екологічної політики та природоохоронного законодавства. За умови ефективного впровадження механізмів компенсації вартості таких послуг буде забезпечено ефективне відновлення й управління полезахисними лісовими смугами, що є

важливим інструментом для подолання негативних наслідків впливу зміни клімату.

Однією із найважливіших екосистемних послуг зокрема полезахисних лісосмуг є захист сільськогосподарських земель від несприятливих природних чинників. Вони беруть участь у біогеохімічних циклах, зокрема, утворюють середовище для існування, сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, нагромаджують біомасу, є джерелом природної та соціокультурної інформації тощо. За результатами досліджень, проведених науковцями УкрНДІЛГА, встановлено, що внаслідок меліоративного впливу лісів випадає більше опадів (на 3–25 %), збільшується сумарний річковий стік (до 15–20 %), знижується рівень забруднення ґрунтів і ґрунтових вод. Приріст урожайності сільськогосподарських культур від меліоративного впливу полезахисних лісових смуг відрізняється за природними зонами, становлячи в Поліссі 7–20 %, у Лісостепу – 11–40 %, в Степу – 13–40 % залежно від виду сільськогосподарської культури. За проведеними розрахунками внаслідок впливу полезахисних смуг збільшення вартості сільськогосподарської продукції щороку становить 17,4 млрд грн [2].

Однак площа полезахисних лісосмуг, а також лісів, які виконують захисні функції, наразі є недостатньою для стабілізації довкілля й створення умов для ефективного господарювання. Згідно зі статистичними даними перед повномасштабним вторгненням в Україні налічувалося близько 450 тис. га полезахисних лісових смуг трохи більше 1030 тис. га інших захисних лісових насаджень [5]. Ці показники ще в той час були недостатніми для повної стабілізації наслідків зміни клімату й антропогенної діяльності. Нині ж внаслідок військових дій площа цих насаджень, зокрема в східних і південних областях держави є ще меншою.

За результатами фундаментальних досліджень науковців УкрНДІЛГА розраховані нормативи оптимальної полезахисної лісистості за природними зонами України. Так, оптимальна полезахисна лісистість залежно від типів ґрунтів має становити для умов Полісся 2–4 %, Лісостепу – 3–6 %, Степу – 3–10 %. Фактична ж полезахисна лісистість залишається на низькому рівні, становлячи лише 1,5 % від загальної площі землекористування, зокрема в Поліссі – 0,4 %, у Лісостепу – 1,0 %, в Степу – 2,2 %. Для досягнення оптимальної захисної лісистості необхідно не лише відновити меліоративні фун-

кції розладнаних лісових смуг, але й додатково створити нові смуги на площі близько 800 тис. га, зокрема, в Поліссі – понад 70 тис. га, а в Лісостепу та Степу – по 360 тис. га [5]. Для вирішення завдань, пов'язаних із утриманням, відновленням і збереженням полежахисних лісових смуг, існує потреба у вдосконаленні та модернізації практики агролісомеліорації.

Вплив збройних конфліктів на управління навколишнім середовищем є довгостроковим, постійним і впливає на більші території, ніж ті, на яких безпосередньо відбувалися військові операції. В той час як пряма екологічна шкода під час конфліктів дедалі більше досліджується, екологічне управління в збройних конфліктах привертає відносно мало уваги. Тому екологічний менеджмент має бути пріоритетом у процесі післявоєнного економічного відновлення України. З цією метою політика, плани та програми післявоєнного відновлення України обов'язково мають враховувати вплив на довкілля.

Роль агролісомеліорації в системах інтенсивного землеробства в Україні часто недооцінюють, внаслідок чого ефективність їхнього використання істотно зменшується. Видалення полежахисних лісових смуг через поступове погіршення санітарного стану, відсутність стимулів для їхньої заміни зменшує здатність агролісомеліоративних систем надавати екологічні послуги. Сьогодні в нашій державі майже не проводяться роботи зі створення та відновлення полежахисних лісосмуг, що призводить до розвитку низки негативних екологічних процесів у сільськогосподарських угіддях.

Практика успішного ведення сільського господарства в економічно розвинених країнах свідчить про важливість застосування захисних лісових насаджень лінійного типу як невід'ємної складової сучасного землеробства. У цих країнах на державному рівні прийняті програми створення захисних лісових насаджень лінійного типу, які фінансуються з бюджету та сприяють заохоченню землевласників до виконання програм на території їх землекористувань [3].

Перехід України на стратегію сталого розвитку, задекларований відповідним Указом Президента № 722/2019 від 30.09.2019, Стратегією екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 р. та Державною стратегією управління лісами України до 2035 р., передбачає реалізацію низки заходів, спрямованих на екологічну безпеку держави, що, своєю чергою, обумовлює необхідність вирішення проблем оптимізації землекористування.

Наразі УкрНДІЛГА здійснює теоретико-методологічне забезпечення лісомеліоративної компоненти сучасних агроландшафтів, за безпосередньої участі Інституту розроблено низку важливих нормативно-правових документів, які регламентують і регулюють проведення агролісомеліоративних заходів в Україні. Зокрема, вирішенню проблеми сприятиме реалізація заходів, передбачених Концепцією розвитку агролісомеліорації в Україні [6], а також Планом заходів щодо її реалізації [7]. Однак, на жаль, жоден пункт цього Плану досі так і не реалізований.

У сучасних умовах для подолання наслідків військових дій на зріла гостра потреба в розробленні регіональних програм, спрямованих на забезпечення ефективної охорони та захисту, раціонального використання й відтворення лісів і захисних насаджень. Для цього необхідно розв'язати низку важливих організаційно-господарських і законодавчо-нормативних питань, пов'язаних із відтворенням, утриманням та збереженням цих насаджень в умовах трансформації виробничо-суспільних відносин.

Список літератури

1. Висоцька Н. Ю., Калашніков А. О., Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г., Юрченко В. А. Екосистемні послуги полезахисних лісових смуг як основа компенсаційних механізмів їхнього створення та утримання. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2021. Вип. 22. С. 199–208.

2. Економічна оцінка екосистемних послуг лісів України : *Наукове видання*. В. П. Ткач, Н. Ю. Висоцька, А. С. Торосов, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, С. А. Лось, О. В. Кобець та ін. Харків : Мачулін, 2023. 28 с. <https://doi.org/10.33220/2023.978-617-8195-57-1>.

3. Петрович О. З. Полезахисні лісосмуги в контексті впровадження концепції екосистемних послуг. *Екосистеми, їх оптимізація та охорона*. 2014. Вип. 11. С. 42–29.

4. Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід'ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 1. С. 85–91.

5. Рекомендації щодо підвищення меліоративної ефективності захисних лісових смуг різного цільового призначення та об'єктів лісової рекультивациі у степовій зоні України. Висоцька Н. Ю., Сидоренко С. В., Тарнопільський П. Б., Гладун Г. Б., Соломаха Н. Г., Короткова Т. М., Фомін В. І., Зубов О. Р., Зубова Л. Г., Єлісавенко Ю. А., Юрченко В. А. Харків, УкрНДІЛГА, 2020. 47 с.

6. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.09.2013 р. № 725-р «Про схвалення Концепції розвитку агролісомеліорації в Україні». Верховна

Рада України. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/725-2013-%D1%80#Text>.

7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.06.2014 р. № 582-р «Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку агролісомеліорації в Україні». Верховна Рада України. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/582-2014-%D1%80#Text>.

8. Lyubenova, M., Belev, I., Nikolov, R., Assenov, A. 2019. Forest ecosystem services and payment schemes (case study). Sofia University St. Kliment Ohridski. Sofia. 132 p.

Наукове видання

**ІННОВАЦІЙНІ ЗАСАДИ
УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ В КОНТЕКСТІ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ
ДЕРЖАВИ**

**Матеріали тез
Міжнародної наукової конференції
24 жовтня 2024 р.**

Технічний редактор: *А.М. Артеменко*
Комп'ютерна верстка: *Д.С. Сушко*

Підписано до друку 18.11.2024. Формат 60×84/ 16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 12,0. Обл.-вид. арк. 12,2 Тираж 300 пр. Зам. № 10.

Видання та друк – Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»
03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи Сер. ДК № 2065 від 18.01.2005