

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Полтавська державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна

**Інститут Європейської освіти м. Софія, Болгарія**  
**L. N. Gumilyov Eurasian National University,**  
**Chemistry Department, Astana, Kazakhstan**

**Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, USA**

**Національний аграрний університет Вірменії, Єреван, Вірменія**

**Опольський політехнічний університет, Польща**



# **ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**ІХ міжнародної  
науково-практичної Інтернет - конференції**

**"ЕФЕКТИВНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-  
СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ  
СТРАТЕГІЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ:  
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ ТА  
ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТИ"**

**12 грудня 2025 року**  
**м. Полтава, Україна**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Полтавська державний аграрний університет,  
м. Полтава, Україна  
Інститут Європейської освіти м. Софія, Болгарія  
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Chemistry Department,  
Astana, Kazakhstan  
Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, USA  
Національний аграрний університет Вірменії, Єреван, Вірменія  
Опольський політехнічний університет, Польща

**ІХ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
ІНТЕРНЕТ – КОНФЕРЕНЦІЯ**

***"ЕФЕКТИВНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ  
ЕКОЛОГІЧНО-СТАБІЛЬНИХ  
ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ  
СТРАТЕГІЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ:  
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ ТА  
ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТИ"***

**Збірник матеріалів  
12 грудня 2025 року**

**м. Полтава**

**Свідоцтво ДУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»  
(УкрІНТЕІ)  
№744 від 28 жовтня 2025 року**

Друкується за ухвалою навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології (Протокол № 5 від 18 грудня 2025 року) та кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля (Протокол № 14 за 15 грудня 2025 року)

Матеріали ІХ міжнародної науково-практичної інтернет - конференції "Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти" – 12 грудня 2025 року, Полтава – 244 с.

У збірнику представлені матеріали конференції за наступними напрямками: агроекологічні, соціальні та економічні передумови трансформації сільськогосподарських угідь в екологічно стабільні; агроекологічні основи раціонального використання земель для створення екологічно стабільних територій; агроекологічні, соціальні та економічні аспекти сільськогосподарського природокористування територій; методика та методологія оцінки стану довкілля, ефективності управлінських дій зі створення і функціонування екологічно стабільних територій; оцінка та аналіз еко-соціальної і економічної стабільності територій; підвищення ефективності використання, відтворення і охорони природних ресурсів на екологічно стабільних територіях; агроекологічні, соціальні та економічні складові ефективного функціонування екологічно стабільних територій.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку екологічного господарювання, суспільства, сільського господарства й економіки.

Матеріали видані в авторській редакції.

**Рецензенти:**

**Дегтярьов В. В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків

**Харитонов М. М.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, керівник центру природного агровиробництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.

*Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт*

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

**Писаренко П.В.**

природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України

### **Відповідальний секретар**

**Галицька М.А.**

- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, завідувач науковою лабораторією Агроекологічного моніторингу, ПДАУ

### **Члени організаційного комітету**

**Самойлік М.С.**

д.е.н., професор, кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ

**Диченко О. Ю.**

- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ

**Тараненко А. О.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАУ

## ЗМІСТ

<b>ВПЛИВ СИСТЕМИ ПІДЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ</b> <i>Тараненко С.В., Кулик М.І., Антонюк С.О.</i>	<b>8</b>
<b>ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ЕКОСИСТЕМИ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК</b> <i>Каленська Ангеліна</i>	<b>11</b>
<b>ПАРНИКОВІ ГАЗИ: ОСНОВНІ ВИДИ, ДЖЕРЕЛА ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ</b> <i>Тараненко А.О., Беркут В.В.</i>	<b>13</b>
<b>ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ</b> <i>Тараненко А.О., Ягнюк Б.М.</i>	<b>17</b>
<b>ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ТА ДЕФЦИТ ПРІСНОЇ ВОДИ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАСЛІДКИ</b> <i>Попело Юлія Вікторівна</i>	<b>22</b>
<b>ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО</b> <i>Баган А.В., Багрій К.О.</i>	<b>27</b>
<b>ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</b> <i>Кулик М.І., Коваль Д.О.,</i>	<b>31</b>
<b>LEGUME-RHIZOBIAL SYMBIOSIS AND PHOTOSYNTHESIS AS THE BASIS FOR THE FORMATION OF LEGUME CROP PRODUCTIVITY</b> <i>Yeremko L.S., Rudenok O.O., Sviatetskyi V.A., Kostenko Ya.P.</i>	<b>35</b>
<b>ВПЛИВ МІКРОДОБРІВА НАНОВІТ НА ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ</b> <i>Данилейко О. В., Шокало Н.С.</i>	<b>37</b>
<b>РОЛЬ БІОПРЕПАРАТІВ У ПІДВИЩЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СОЇ ЩОДО БУР'ЯНІВ</b> <i>Григоренко Б. С., Шокало Н.С.</i>	<b>40</b>
<b>СТАЛИЙ РОЗВИТОК: СВІТОГЛЯД ТА ЕТИКА</b> <i>Калініченко Н. О., Диченко О.Ю.,</i>	<b>42</b>
<b>АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ФАУНУ: ОСНОВНІ ЗАГРОЗИ ТА НАСЛІДКИ</b> <i>Канаш Б. О., Диченко О.Ю.,</i>	<b>44</b>

<b>ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ</b>	<b>48</b>
<i>Канаши Б. О., Диченко О.Ю.</i>	
<b>РОЛЬ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ</b>	<b>51</b>
<i>Демченко О. В., Диченко О.Ю.</i>	
<b>НАУКОВІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ</b>	<b>54</b>
<i>Диченко О.Ю.</i>	
<b>ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ</b>	<b>56</b>
<i>Думенко Я. Р., Диченко О.Ю.</i>	
<b>ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ УПРАВЛІННІ</b>	<b>58</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Погрібний В.О.</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ БІОФІТУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</b>	<b>61</b>
<i>Писаренко П.В., Шпирна В.Г.</i>	
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ГНОЮ ВІД ПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА ГРИБІВ</b>	<b>63</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Ластовка В.П., Бибики І.О.</i>	
<b>ЛОГІСТИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ</b>	<b>67</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Дінець А.В.</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ БІОФІТУ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ</b>	<b>71</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Гусинський Д.В., Ластовка В.П.</i>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ПЛАСТОВОЇ ВОДИ ТА ПРОБІОТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ</b>	<b>76</b>
<i>Писаренко П.В., Жилін О.С.</i>	
<b>ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ БІОФІТУ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЯК ОСНОВНОГО ДОБРІВА НА ПОСІВАХ ЦУКРОВОГО БУРЯКА</b>	<b>79</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Олійник А.О.</i>	
<b>ВПЛИВ БІОФІТУ НА ЦУКРИСТІСТЬ І ВРОЖАЙНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БЦРЯКІВ ЦУКРОВИХ</b>	<b>82</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Гусинський Д.В., Серета Б.С.</i>	
<b>ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТРАНСФОРМАЦІЇ ҐРУНТІВ АГРОЦЕНОЗІВ ПІД ВПЛИВОМ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ЗВАЛИЩ ТІПВ</b>	<b>87</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А., Іщенко О.Г., Серета М.С.</i>	

<b>ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЇХ ОЧИЩЕННЯ</b>	<b>90</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Галицька М.А.</i>	
<b>ОЦІНКА ТРОФІЧНОГО СТАТУСУ ТА ДИНАМІКИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА БАЛАНСОМ ПРОДУКЦІЙНО-ДЕСТРУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ (P/D)</b>	<b>92</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Грищенко О.Л.</i>	
<b>ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ БІОФІТУ НА РОСЛИНИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ</b>	<b>97</b>
<i>Писаренко П.В., Самойлік М.С., Ластовка В.П.</i>	
<b>ЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NO-TILL У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ</b>	<b>100</b>
<i>Рогожинський І. Ю., Шокало Н.С.</i>	
<b>ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ АГРОЦЕНОЗІВ З ВИКОРИСТАННЯ ПРО БІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНІ</b>	<b>103</b>
<i>Галицька М. А., Дегтярьов В. В., Кузьменко В. В.</i>	
<b>МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ СОЇ</b>	<b>109</b>
<i>Міленко О. Г.</i>	
<b>АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ</b>	<b>115</b>
<i>Бровко А. О.</i>	
<b>ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА</b>	<b>119</b>
<i>Гришко М. В.</i>	
<b>ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО</b>	<b>124</b>
<i>Душенок А. І.</i>	
<b>УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ</b>	<b>127</b>
<i>Ковтун В.О.</i>	
<b>ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ</b>	<b>130</b>
<i>Кравченко Я. С.</i>	
<b>ПРОДУКТИВНІСТЬ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ</b>	<b>134</b>
<i>Найгум М. Ю.</i>	
<b>ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОЇ</b>	<b>138</b>
<i>Міленко О. Г., Мальченко С. О., Панченко В. О.</i>	

<b>БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУР'ЯНІВ ТА ЇХ ШКОДОЧИННІСТЬ У ПОСІВАХ РПАКУ ОЗИМОГО</b>	<b>141</b>
<i>П'яцько П. М.</i>	
<b>ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА NO-TILL ТЕХНОЛОГІЄЮ</b>	<b>144</b>
<i>Січевський М. С.</i>	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ НАПЕРСТЯНКИ ШЕРСТИСТОЇ НА ЛІКАРСЬКУ СИРОВИНУ</b>	<b>148</b>
<i>Штанько С.Г.</i>	
<b>ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ</b>	<b>152</b>
<i>Яценко А. В.</i>	

---

## ВПЛИВ СИСТЕМИ ПІДЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

---

Тараненко С.В.,  
*к.с.-г.н., доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова*  
Кулик М.І.,  
*д. с.-г. наук, професор кафедри селекції, насінництва і генетики*  
Антонюк С.О.,  
*здобувач ступеня доктор філософії*  
*Полтавський державний аграрний університет*  
Полтавський державний аграрний університет  
E-mail: anna.taranenko@pdau.edu.ua.

Пшениця озима є однією з провідних зернових культур світового та українського землеробства. Вона відіграє ключову роль у формуванні продовольчої безпеки та забезпеченні тваринництва високоякісними кормами. Значення пшениці зростає в умовах глобальних кліматичних змін, зростання попиту на продовольство та необхідності інтеграції України у світові аграрні ринки [1]. Підвищення продуктивності цієї культури можливе завдяки оптимізації елементів технології вирощування, серед яких система живлення є однією з найвагоміших складових [2].

За аналізом літературних джерел зарубіжних та українських науковців підтверджено, що ефективне управління азотним живленням є головним чинником формування врожайності та якості зерна озимої пшениці. Дослідники відмічають, що поетапне внесення азоту протягом вегетації сприяє зростанню врожаю в середньому на 5–10 % та підвищенню вмісту сирого протеїну порівняно з одноразовим внесенням. Водночас виявлено, що реакція рослин на норму азоту має нелінійний характер. Після досягнення певного порогу подальше збільшення дози призводить до зниження ефективності використання азоту, погіршення агроекологічних показників та зростання ризику втрат азоту [3].

Актуальність оптимізації азотного живлення зростає також через значну просторову мінливість ґрунтово-кліматичних умов у регіонах вирощування. Наприклад, для зони Лівобережного Лісостепу України, де ґрунти характеризуються різним вмістом гумусу, кислотністю та забезпеченістю доступними формами поживних елементів, встановлено суттєві відмінності у реакції рослин пшениці на азотні підживлення залежно від умов вологозабезпечення весняно-літнього періоду [4].

Погодні аномалії, зокрема весняні дефіцити вологи або надмірні опади, стають визначальними факторами реалізації сортового потенціалу продуктивності та впливають на ефективність використання азотних добрив. Особливу увагу науковці приділяють взаємодії азоту з іншими елементами

живлення, насамперед із сіркою. Встановлено, що сірка відіграє ключову роль у синтезі білків, сприяє оптимальному використанню азоту та забезпечує формування високої якості зерна. За даними польових експериментів, поєднане внесення N і S здатне підвищувати врожайність пшениці на 4–12 % та збільшувати вміст протеїну й клейковини у порівнянні з одноелементним азотним живленням [5].

Не менш важливою є роль генетичних особливостей сортів, що визначають ефективність засвоєння азоту, рівень його віддачі у формуванні врожайності та реакцію на різні системи підживлення. Доведено, що сорти іноземної селекції частіше демонструють підвищену чутливість на збільшені дози азоту, тоді як українські сорти проявляють кращу адаптивність до середніх рівнів живлення та більш стабільну продуктивність за коливань погодних умов [6]. Це підкреслює необхідність вивчення взаємодії генотипу та елементів агротехнологій в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

На особливу увагу заслуговує вплив термінів внесення азотних підживлень. Результати польових досліджень в Україні свідчать, що ранньовесняне підживлення, зокрема проведене у фазу відновлення весняної вегетації та кущіння є одним з найбільш дієвих прийомів забезпечення інтенсивного росту, формування продуктивного стеблостою та підвищення якості зерна. Водночас надмірно високі дози азоту або несвоєчасне внесення можуть призводити до нераціонального використання добрив, вилягання рослин, погіршення структурних елементів колоса та зниження якості продукції. Паралельно з класичними підходами до мінерального живлення стрімко розвиваються сучасні технології застосування азоту, що полягають у використанні інгібіторів нітрифікації, контрольованого вивільнення азоту та цифрових технологій точного землеробства. Ці інновації дозволяють підвищити коефіцієнт використання азоту рослинами, оптимізувати просторовий розподіл добрив та зменшити негативний вплив на довкілля [7].

Таким чином, аналіз наукових джерел дає підстави вважати, що система азотного живлення залишається ключовим фактором реалізації потенційної продуктивності озимої пшениці. Проте ефективність її застосування визначається взаємодією низки чинників: нормою, формою, часом внесення добрив, рівнем забезпечення ґрунту поживними елементами, сортовими особливостями та умовами року. Тому пошук оптимальних режимів ранньовесняного підживлення в поєднанні з аналізом реакції сортів різного походження є актуальним завданням сучасної аграрної науки.

#### **Список використаної літератури:**

1. Шинкарук Л.В., Алексеєва К.А., Биховченко В.П., Власенко Т.О., Геращенко М.В., Дергач А.В., Деліні М.М., Кендус Д.І., Попова О.Л.,

- Свердан М.М., Сова О.Ю., Суханова А.В., Сагайдак І.С., Цоколь О.П. Продовольча безпека: світові тенденції та можливості агропродовольчого комплексу України. За редакцією член-кореспондента НАН України Л.В.Шинкарук . Монографія. Київ. 2022. 307 с.
2. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. Збірник наукових праць «Агробіологія». 2020. №1. С. 96 –103.
  3. Fatholahi S, Ehsanzadeh P, Karimmojeni H. Ancient and improved wheats are discrepant in nitrogen uptake, remobilization, and use efficiency yet comparable in nitrogen assimilating enzymes capabilities. *Field Crops Research*. 2020. Volume 249. PP.107761. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107761>
  4. Ямковий В. Ю., Буняк О. І., Ящук Н. О. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої залежно від позакореневого підживлення в лівобережному Лісостепу України. *Аграрні інновації*. 2021. С. 101 – 107. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.16>
  5. Paola de F. Bongiovani, Juan Manuel Herrera, Emmanuel Frossard, Rogério de S. Nória Júnior, Diego N.L. Pequeno, Amanda Burton, Lilia Levy Häner, Senthold Asseng. Nitrogen fertilization strategy for Swiss winter wheat under climate-induced rainfall reduction: A model-based assessment. *European Journal of Agronomy*. 2025. Volume 170. 127728. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2025.127728>
  6. Фанін Я. С., Литвиненко М. А. Урожайність та елементи продуктивності рослин у сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. № 38. С.70 – 77. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.10>
  7. Ivan Guzman-Bustamante, Rudolf Schulz, Torsten Müller, Reiner Ruser. Split N application and DMP based nitrification inhibitors mitigate N<sub>2</sub>O losses in a soil cropped with winter wheat. *Nutr Cycl Agroecosyst*. 2022, 123. PP. 119–135 <https://doi.org/10.1007/s10705-022-10211-7>

---

---

## ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ЕКОСИСТЕМИ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК

---

---

**Каленська Ангеліна,**  
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої  
освіти ОП Екологія  
спеціальність 101 Екологія

Полтавський державний аграрний університет

Проблема глобальних кліматичних змін на сьогодні є однією з центральних у сфері екологічних наук. За даними сучасних досліджень, середня глобальна температура зростає швидше, ніж прогнозувалося раніше, що створює комплекс природних та антропогенних викликів. Прискорене танення льодовиків, інтенсивні погодні аномалії та деградація природних екосистем свідчать про високий рівень актуальності теми. Метою роботи є аналіз основних тенденцій сучасних кліматичних змін та визначення їхнього впливу на природні та соціально-економічні процеси [1,2,3].

У роботі використано дані міжнародних дослідницьких організацій, зокрема Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (IPCC). Для узагальнення інформації застосовано методи порівняльного аналізу та вибіркової статистичної оцінки. Порівняння середньорічних температур за останні десятиліття проведено на основі відкритих кліматичних баз даних. Для оцінки впливу кліматичних факторів на екосистеми використано екологічний аналіз, що дозволив виявити зміни у структурі видового різноманіття та стані природних біотопів. Соціально-економічні наслідки змін клімату розглянуто через аналіз ризиків для сільського господарства, енергетичного сектору та систем водопостачання, що ґрунтується на даних міжнародних оглядів та наукових статей [1].

### **Виклад основного матеріалу**

Згідно з аналізом, середня глобальна температура підвищилася більш ніж на 1 °C від доіндустріального періоду. Це зростання супроводжується збільшенням частоти екстремальних погодних явищ: посух, інтенсивних злив, штормів та хвиль тепла. У багатьох регіонах світу спостерігаються порушення

сезонності та зміщення кліматичних циклів, що впливає на природні екосистеми й економічні сфери.

У природних екосистемах зміни клімату проявляються у скороченні ареалів видів, порушенні міграційних шляхів, зникненні окремих популяцій та зростанні вразливості до інвазійних видів. Лісові масиви зазнають підвищеного ризику пожеж, а водні екосистеми – евтрофікації та зменшення вмісту кисню. У гірських регіонах інтенсивно тануть льодовики, що зменшує обсяги прісної води.

Соціально-економічні наслідки включають загрозу для продовольчої безпеки через зміни врожайності стратегічних культур. У сільському господарстві спостерігається потреба у зміні технологій вирощування, розширенні систем зрошення та запровадженні стійких сортів. У водному секторі зростає дефіцит водних ресурсів, особливо у регіонах із посушливим кліматом.

Для енергетичної галузі кліматичні зміни створюють виклики, пов'язані зі збільшенням навантаження на електромережі в період аномальної спеки та зменшенням ефективності гідроенергетики у зв'язку зі зниженням рівня річок. Окремої уваги потребує питання безпеки населених пунктів та критичної інфраструктури, оскільки збільшується частота надзвичайних ситуацій, пов'язаних із природними катастрофами.

З метою пом'якшення наслідків держави активно впроваджують стратегії декарбонізації, розвивають відновлювальну енергетику та системи адаптаційного управління. До ключових підходів належать впровадження енергоефективних технологій, збереження природних територій, оптимізація використання водних ресурсів та розробка програм стійкого розвитку [2, 3].

## **Висновки**

Кліматичні зміни мають багатовимірний характер і впливають як на екосистеми, так і на соціально-економічний розвиток. Комплексний підхід до адаптації та скорочення викидів парникових газів є ключовим для забезпечення стійкості природних і антропогенних систем. Результати дослідження

підкреслюють необхідність посилення міжнародної співпраці та науково обґрунтованого природокористування.

### **Список використаних джерел**

1. IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report.
2. NASA Global Climate Change. Vital Signs of the Planet.
3. UNEP. Emissions Gap Report, 2022.
4. Бойко В. С., Смирнов А. М. Глобальне потепління та його наслідки для екосистем Карпат: Географічний часопис, 2020, № 2.
5. Степура І. А., Гончаренко О. М. Проблеми адаптації економіки до наслідків зміни клімату: Вісник економічної науки України, 2022, № 4.

---

---

## **ПАРНИКОВІ ГАЗИ: ОСНОВНІ ВИДИ, ДЖЕРЕЛА ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

---

---

**Тараненко А.О.,**

к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля;

**Беркут В.В.**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП Екологія спеціальності 101 Екологія

Полтавський державний аграрний університет

Парникові гази являють собою газоподібні компоненти атмосфери, які здатні поглинати та випромінювати інфрачервоне випромінювання, спричиняючи «парниковий ефект». Цей ефект є природним явищем, необхідним для підтримання температурного балансу планети, однак антропогенне посилення концентрації парникових газів призводить до глобального потепління та зміни клімату. До основних парникових газів належать вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закис азоту (N<sub>2</sub>O) та фторовані сполуки (HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>), а їхній вплив на клімат визначається трьома

ключовими параметрами: концентрацією в атмосфері, тривалістю існування, потенціалом глобального потепління [1].

Ключове стратегічне значення потенціалу глобального потепління полягає у відмінності часу знаходження в атмосфері. Діоксид вуглецю має виключно тривалий час життя, який може сягати століть або навіть тисячоліть, що зумовлює довгострокову кліматичну інерцію. На противагу цьому, метан має середній час життя лише близько 12 років. Хоча метан має значно вищий потенціал глобального потепління, який також враховує непрямі ефекти, наприклад його роль як прекурсора для озону (який сам є парниковим газом), його відносно швидке розкладання означає, що скорочення викидів метану забезпечує швидке зниження радіаційного форсингу, яке відчувається протягом 10–20 років.

Згідно зі звітами Всесвітньої метеорологічної організації (WMO), концентрації вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ), метану ( $\text{CH}_4$ ) та закису азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ) досягли нових рекордних максимумів у 2022 та 2023 роках [2]. Глобально усереднені концентрації вуглекислого газу, найважливішого парникового газу, вперше перевищили 50 % від доіндустріального рівня, і швидкість їхнього накопичення в атмосфері є найвищою за весь час існування людства.

Концентрація метану ( $\text{CH}_4$ ) у 2024 році досягла 1942 ppb (частин на мільярд), що становить збільшення на 166 % вище доіндустріальних рівнів (приблизно до 1750 року). Що стосується закису азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ), то річний стрибок його концентрацій між 2021 та 2022 роками був найбільшим за всю історію систематичних вимірювань, а глобально усереднена концентрація досягла 338 ppb у 2024 році [3,4].

Рекордні стрибки метану та закису азоту вказують на зростаючу проблему в неенергетичних секторах, таких як сільське господарство та витокі викопного палива. Оскільки ці гази мають високий потенціал глобального потепління та короткий час життя, їхнє неконтрольоване зростання може підірвати короткострокові кліматичні цілі, незалежно від прогресу в декарбонізації енергетичного сектору.

Сектор сільського, лісового господарства та іншого землекористування становить 22 % глобальних викидів і є критично важливим, оскільки є основним джерелом не-СО<sub>2</sub> парникових газів. Викиди метану (СН<sub>4</sub>) та закису азоту (N<sub>2</sub>O) у цьому секторі переважно пов'язані з сільськогосподарською діяльністю, зокрема тваринництвом (ентерична ферментація) та використанням азотних добрив, які сприяють виділенню N<sub>2</sub>O. Глобально, сектор лісового господарства є чистим джерелом викидів, причому близько половини його чистого обсягу припадає на СО<sub>2</sub>, пов'язаний із вирубкою лісів та зміною землекористування. Однак землі також можуть функціонувати як поглинач вуглецю. Наприклад, у США керовані ліси та інші землі з 1990 року є чистим поглиначем, компенсуючи близько 13 % загальних валових викидів. Незбалансований профіль викидів парникових газів, де домінують високопотенційні гази СН<sub>4</sub> та N<sub>2</sub>O, а також найшвидше зростання промислових процесів вимагають диверсифікованих стратегій пом'якшення.

Наслідки посиленого парникового ефекту вже відчуваються у кожному регіоні світу. Внаслідок зростання концентрації парникових газів 2023 рік був підтверджений як найтепліший на планеті, зі середньою температурою приблизно на 1,4 °С вище доіндустріального рівня 1850–1900 років. При підвищенні середньої температури на 1,1 °С вже спостерігаються зміни кліматичної системи, які є безпрецедентними за останні століття або навіть тисячоліття. Збільшення глобальної температури прямо корелює з почастишенням і посиленням кліматичних екстремумів. Кожні додаткові 0,5 °С підвищення температури спричиняють чітке збільшення частоти та тяжкості теплових хвиль, інтенсивних опадів та регіональних посух. Такі зміни мають значні гуманітарні наслідки.

Спостережувані негативні впливи, включаючи гостру продовольчу та водну небезпеку, найбільше відчуваються серед економічно й соціально вразливих груп населення. Наприклад, у період 2010–2020 років смертність від повеней, посух і штормів була у 15 разів вищою в найбільш уразливих регіонах порівняно з країнами з високим рівнем розвитку. Це свідчить, що кліматичні

наслідки, спричинені викидами, є не лише екологічною, а й соціально-економічною проблемою.

Прогнозування кліматичних змін за допомогою моделей, побудованих на основі спільних соціально-економічних шляхів (Shared Socioeconomic Pathways) враховують можливі варіанти демографічного зростання, технологічного розвитку, зміни енергетичного балансу та політики скорочення викидів.

Згідно з оцінками Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (IPCC) [5], температура Землі в майбутньому залежатиме від обраної траєкторії викидів (табл.1).

*Таблиця 1*

*Прогнозоване підвищення середньої глобальної температури за різних сценаріїв викидів (за даними IPCC)*

Сценарій SSP	Опис	Прогнозоване підвищення температури (2081–2100 рр.)
SSP1-2.6	Сценарій сталого розвитку з низькими викидами	0,5–1,5 °C
SSP2-4.5	Помірний сценарій (часткове виконання Паризької угоди)	1,7–2,4 °C
SSP5-8.5	Дуже високі викиди, орієнтація на викопне паливо	2,0–3,7 °C

У довгостроковій перспективі, за сценарієм SSP5-8.5, глобальна температура може зрости до 6,6–14,1 °C до 2300 року — рівень, який порівнянний із кліматом геологічних епох Міоценового або Раннього Еоценового оптимумів (на 5–18 °C вище сучасного). Відповідно до моделей, середній рівень моря може підвищитися: на 0,28–0,55 м — за сценарієм SSP1-1.9 (дуже низькі викиди); на 0,63–1,02 м — за сценарієм SSP5-8.5 (високі викиди). Деякі симуляції з урахуванням потенційного швидкого розпаду льодових щитів Антарктиди прогнозують зростання рівня моря до 5 метрів до 2150 року.

Отже, регулювання викидів парникових газів є ключовим напрямом міжнародної екологічної політики, що спрямований на зниження темпів глобального потепління та забезпечення сталого розвитку.

**Список використаних джерел:**

1. Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р. Урядовий кур'єр. 2016. № 239.
2. Парникові гази. Частина 1. Вимоги та настанови щодо кількісного оцінювання та звітування про викиди і поглинання парникових газів (ISO 14064-1:2018, IDT). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. – 40 с.
3. Протокол парникових газів (GHG Protocol). A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition). – World Resources Institute (WRI) та World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). – Вашингтон, 2004. – 116 с.
4. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Sixth Assessment Report (AR6). Climate Change 2021 – Mitigation of Climate Change. – Geneva : IPCC, 2021. – 289 с.
5. World meteorological organization <https://wmo.int/>

---

---

**ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ**

---

---

**Тараненко А.О.,**

к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля;

**Ягнюк Б.М.**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП Екологія спеціальності 101 Екологія

Полтавський державний аграрний університет

E-mail: [anna.taranenko@pdau.edu.ua](mailto:anna.taranenko@pdau.edu.ua).

Деградація водно-болотних угідь унаслідок зміни клімату також сприяє активізації ерозійних процесів і зменшенню біопродуктивності рослинного покриву. Зниження рівня вологості призводить до зникнення гідрофільних видів рослин, які відіграють важливу роль у формуванні органічної маси. Втрата рослинного покриву порушує баланс між процесами первинної продукції та деструкції, унаслідок чого спостерігається зниження надходження свіжої біомаси для торфоутворення.

Крім того, зміна гідрологічного режиму під впливом кліматичних факторів створює сприятливі умови для пожеж на торфовищах. Торфові пожежі є одним із найнебезпечніших видів природних катастроф, оскільки вони важко піддаються гасінню, супроводжуються тривалим тлінням і викидом значних обсягів парникових газів, дрібнодисперсного пилу та токсичних речовин. Такі пожежі не лише прискорюють втрату вуглецю, але й призводять до деградації ґрунтового покриву та незворотних змін у мікробіоценозі.

Зміна клімату впливає не лише на вуглецевий цикл, але й на гідрологічні процеси у межах водно-болотних угідь. Підвищення температури збільшує інтенсивність випаровування, що змінює водний баланс і сприяє зниженню рівня ґрунтових вод. У разі тривалого осушення відбувається ущільнення торфу, зменшення його водоутримувальної здатності та зниження проникності. Це призводить до порушення функції природного регулювання стоку й ослаблення буферної ролі боліт у підтриманні гідрологічного балансу територій.

Негативний вплив зміни клімату проявляється також у підвищенні частоти екстремальних погодних явищ, таких як зливи, повені та тривалі посухи. Повені можуть тимчасово сприяти підвищенню вологості, однак при різкому спаді рівня води відбувається механічне руйнування торфового шару, ерозія берегів та втрата поверхневого шару ґрунту. Посухи, навпаки, зумовлюють тривале зниження вологості й сприяють посиленню аеробного розкладання органічної речовини.

Сукупність цих факторів призводить до зменшення депонувальної здатності водно-болотних угідь, скорочення площі торфових екосистем і порушення природного кругообігу вуглецю. Зниження ефективності цих систем як вуглецевих «пасток» має глобальні наслідки, оскільки сприяє накопиченню парникових газів у атмосфері та підсилює кліматичне потепління.

Таким чином, деградація водно-болотних угідь унаслідок зміни клімату є багатофакторним процесом, що включає фізичні, біохімічні та екологічні аспекти. Підвищення температури, зниження вологості, зміни у складі біоти й гідрологічному режимі зумовлюють порушення рівноваги між процесами депонування та вивільнення вуглецю. У результаті цього болотні екосистеми поступово втрачають свою роль як природних регуляторів клімату, стаючи потенційними джерелами парникових газів.

На процеси гуміфікації та мінералізації органічних речовин значний вплив мають температура й вологість. Найсприятливішими умовами для активності мікроорганізмів у ґрунті є температура близько 30 °C та вологість у межах 60–80 % від повної вологоємності. Надмірна або недостатня кількість тепла й вологи уповільнює біологічні процеси мінералізації та гуміфікації [1]

Температура та вологість є ключовими кліматичними факторами, що визначають інтенсивність біогеохімічних процесів у водно-болотних угіддях, зокрема темпи розкладання органічної речовини, нагромадження біомаси та ефективність депонування вуглецю. Саме співвідношення цих двох параметрів формує умови, за яких болота можуть або зберігати, або втрачати накопичений вуглець. У сталому стані водно-болотні екосистеми підтримують баланс між процесами фотосинтезу, що забезпечує фіксацію вуглецю, та мінералізацією, під час якої частина органічної речовини перетворюється на CO<sub>2</sub> і CH<sub>4</sub>.

Температурний режим є одним із головних чинників, що визначає активність мікроорганізмів і швидкість біохімічних реакцій у болотних екосистемах. За помірних температур (близько +10...+20 °C) у болотних біоценозах формується рівновага між процесами первинної продукції та

деструкції. Рослинність активно засвоює атмосферний  $\text{CO}_2$  у процесі фотосинтезу, а продукти розкладання частково депонуються у вигляді торфу.

Зі зростанням температури активізуються мікробіологічні процеси, особливо діяльність аеробних деструкторів, що призводить до прискореної мінералізації органічної речовини. При цьому збільшується інтенсивність вивільнення діоксиду вуглецю ( $\text{CO}_2$ ) та метану ( $\text{CH}_4$ ), що знижує ефективність депонування. У разі тривалого підвищення температури (понад  $+25\text{ }^\circ\text{C}$ ) відбувається значна втрата вуглецю через інтенсифікацію процесів дихання мікроорганізмів і підвищення окисно-відновного потенціалу середовища.

У північних регіонах додатковим фактором є танення вічної мерзлоти, що супроводжується вивільненням великих обсягів давнього органічного вуглецю. У результаті таких процесів спостерігається масовий вихід парникових газів — насамперед метану, який має парниковий потенціал у 28–34 рази вищий за  $\text{CO}_2$ . Таким чином, навіть незначне підвищення середньорічної температури може мати суттєвий вплив на баланс вуглецю у водно-болотних екосистемах.

Вологість середовища безпосередньо визначає гідрологічний стан болотних екосистем і, відповідно, рівень аерації торфу. За умов високої вологості більшість пор у ґрунті заповнюється водою, що обмежує доступ кисню до нижніх шарів субстрату. У таких анаеробних умовах процеси розкладання органічної речовини значно уповільнюються, а мінералізація є неповною. Це сприяє накопиченню напіврозкладених решток рослин, збагачених вуглецем, і формуванню торфу. Таким чином, висока вологість є необхідною умовою для стабільного депонування вуглецю у болотних екосистемах.

Навпаки, зниження вологості призводить до осушення верхніх шарів торфу, покращення доступу кисню та активації аеробних мікроорганізмів. У результаті посилюється окиснення органічних сполук і зростає швидкість вивільнення  $\text{CO}_2$  в атмосферу. У разі тривалого висихання болота переходять зі стану вуглецевих поглиначів у вуглецеві джерела. Крім того, осушення

збільшує ризик виникнення торфових пожеж, які супроводжуються масовими викидами вуглецю та подальшим руйнуванням екосистеми.

Водночас надмірна вологість може сприяти підвищенню метаногенезу, тобто утворенню  $\text{CH}_4$  під дією анаеробних мікроорганізмів. Хоча при цьому процесі частина вуглецю залишається депонованою у торфі, викиди метану можуть мати потужний кліматичний ефект [2]. Таким чином, підтримання оптимального водного режиму є визначальним для забезпечення стійкості процесів накопичення вуглецю.

Взаємозв'язок між температурою і вологістю має комплексний характер і визначає загальний напрям вуглецевого балансу водно-болотних угідь. За умов високої вологості та помірних температур переважають процеси акумуляції органічної речовини — формування торфу та стабільне депонування вуглецю. При підвищенні температури за збереження високої вологості зростає частка анаеробних процесів, зокрема метаногенезу, тоді як у разі одночасного підвищення температури та зниження вологості домінують процеси аеробної мінералізації, що призводить до значного вивільнення  $\text{CO}_2$  [3].

Крім того, кліматичні зміни впливають на сезонну динаміку гідротермічного режиму. У періоди літніх посух може спостерігатися зниження рівня ґрунтових вод і посилення деструктивних процесів, тоді як у весняно-осінній період — часткове відновлення депонувальної функції. Проте з кожним циклом висихання й повторного зволоження спостерігається поступова деградація торфової структури та втрата органічного вуглецю.

Таким чином, температура та вологість діють як взаємопов'язані регулятори процесів депонування та вивільнення вуглецю у водно-болотних угіддях. Зміна будь-якого з цих параметрів може призвести до порушення вуглецевого балансу, що має суттєвий вплив на кліматичну систему загалом. Підтримання природного гідрологічного режиму, контроль за коливаннями температури й вологості, а також відновлення деградованих болотних масивів є ключовими заходами для збереження їхнього потенціалу як природних депо вуглецю.

### **Список використаних джерел**

1. Стасик О.О., Кірізій Д.А., Прядкіна Г.О. Фотосинтез і продуктивність: основні наукові досягнення та інноваційні розробки Фізіологія рослин і генетика. 2021. Т. 53, № 2. С. 160–184.
2. Вознюк С.Т., Мошинський В.С., Клименко М.О. та ін. Торфово-земельний ресурс Північно-Західного регіону України: монографія/ Вознюк С.Т., Мошинський В.С., Клименко М.О. та ін. НУВГП Рівне, 2017. 117 с.
3. Bridgham, S.D., Megonigal, J.P., Keller, J.K., Bliss, N.B., Trettin, C. The carbon balance of North American wetlands. Wetlands, 2006. № 26, 889–916.

---

---

## **ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ТА ДЕФЦИТ ПРІСНОЇ ВОДИ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАСЛІДКИ**

---

---

**Попело Юлія Вікторівна**  
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП Екологія  
спеціальність 101 Екологія  
Полтавський державний аграрний університет

Проблема забруднення поверхневих і підземних вод та дефіциту прісної води в Україні набула критичного характеру через тривале антропогенне навантаження, зміну клімату та наслідки повномасштабної війни 2022–2025 рр. Екологічний стан більшості річок, водосховищ і прибережних акваторій оцінюється як незадовільний або критичний, а південні та східні регіони вже зараз відчувають гостру нестачу прісної води придатної якості [1, 5]. За оцінками експертів, антропогенний тиск, включаючи промислові викиди та сільськогосподарський стік, поєднаний з воєнними діями, призвів до системної деградації водних екосистем, що загрожує національній водній безпеці [2, 3].

Основними джерелами забруднення залишаються неочищені або недостатньо очищені промислові та комунальні стічні води, сільськогосподарський стік, що містить сполуки азоту й фосфору, а також аварії та руйнування інфраструктури під час воєнних дій [6]. Війна значно посилила екологічну кризу: обстріли та підриви промислових об'єктів, складів паливно-мастильних матеріалів і хімічних речовин призвели до потрапляння у водойми нафтопродуктів, важких металів, токсичних органічних сполук та інших небезпечних речовин [3]. Особливо катастрофічними стали наслідки руйнування Каховської ГЕС у червні 2023 року, коли в нижню течію Дніпра та північно-західну частину Чорного моря потрапили величезні об'єми забруднених вод, мулу та промислових відходів, що накопичувалися у водосховищі десятиліттями [3, 7]. Це спричинило масове евтрофування, загибель рибних запасів і тривале забруднення прибережних зон, ускладнюючи відновлення морських екосистем [4].

Басейн Сіверського Дінця зазнав одного з найсильніших ударів: через бойові дії та руйнування очисних споруд і дамб якість води в багатьох ділянках стала непридатна навіть для технічних потреб [4]. У Донецькій та Луганській областях значна частина населення залишилася без централізованого водопостачання, а альтернативні джерела (свердловини, місцеві річки) часто мають підвищений вміст токсичних речовин, таких як цинк, мідь, свинець і кадмій, що перевищують допустимі рівні в десятки разів через розрив боєприпасів і промислових аварій [4]. Дослідження показують, що ці метали накопичуються в донних відкладах, створюючи хронічне джерело вторинного забруднення та загрожуючи біорізноманіттю водних організмів [2, 4]. Аналогічна ситуація спостерігається в Дніпровському каскаді, де триває накопичення важких металів і стійких органічних забруднювачів у донних відкладах, що створює довготривалу загрозу для екосистем та здоров'я людей [2]. За даними моніторингу, антропогенне навантаження посилює евтрофікацію,

призводячи до дефіциту кисню в придонних шарах і масових заморів гідробіонтів [2, 5].

Малі річки України, які раніше відносно чисті, зараз потерпають від масового евтрофування через надмірне надходження біогенних елементів із сільськогосподарських угідь [5]. «Цвітіння» води синьо-зеленими водоростями стало звичайним явищем навіть у центральних і західних областях, що призводить до заморів риби, погіршення органолептичних властивостей води та утворення вторинних токсичних метаболітів [5, 6]. У басейнах Дністра та Дніпра кліматичні зміни, такі як посухи та нестабільні опади, посилюють зарегульованість річок і зменшують природний самоочищення, роблячи малі водотоки вразливими до забруднення [5, 7]. Підземні води, які є основним джерелом питного водопостачання для сільського населення та багатьох регіонів, мають стійке нітратне та пестицидне забруднення, особливо в інтенсивно аграрних областях (Полтавська, Вінницька, Черкаська, Хмельницька) [1, 6]. У деяких районах якість води з колодязів і неглибоких свердловин не відповідає санітарним нормам протягом десятиліть, а війна ускладнила контроль і реконструкцію систем водопідготовки, призводячи до зростання нітратного забруднення через руйнування септиків і добривних складів [3, 6].

Південні області (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька) вже зараз перебувають у зоні високого водного стресу, де комбінація кліматичних змін і воєнних дій призводить до скорочення доступних ресурсів [1]. Втрата Каховського водосховища зробила неможливим зрошення десятків тисяч гектарів сільгоспугідь і подачу води до великих міст півдня, посилюючи дефіцит у прибережних зонах Чорного та Азовського морів [1, 3]. За прогнозами, до 2030 року водний стрес може охопити значну частину східних і центральних регіонів через зменшення стоку річок на 20–30% внаслідок потепління та нестабільних опадів [1, 5]. Кліматичні сценарії вказують на посилення посух, що ускладнить відновлення забруднених акваторій і

збільшить залежність від імпорту води [5, 7]. Якість питної води, що подається централізовано, у багатьох містах і селищах залишається низькою через зношеність мереж, недостатнє очищення та вторинне забруднення у трубопроводах [6]. У прифронтових і деокупованих територіях ситуація критична: населення змушене використовувати дощову воду, технічну воду або привозну бутильовану, що створює додаткові санітарно-епідеміологічні ризики, включаючи спалахи кишкових інфекцій [3, 6].

Наслідки деградації водних ресурсів мають комплексний характер. По-перше, страждають водні екосистеми: зменшується біорізноманіття, зникають чутливі види гідробіонтів, порушуються трофічні ланцюги, що призводить до незворотних змін у харчових мережах [2, 4]. По-друге, погіршується стан здоров'я населення: зростає кількість захворювань шлунково-кишкового тракту, нирок, печінки, онкологічних та алергічних патологій, пов'язаних із хронічним надходженням токсинів через питну воду та харчові ланцюги [6, 7]. По-третє, страждає економіка: скорочуються можливості зрошення, падає врожайність культур на 15–25% у посушливих регіонах, зростають витрати на очищення води та лікування, а також втрати від зменшення рибних запасів і рекреаційного потенціалу [1, 5]. Воєнні дії додатково ускладнили моніторинг, оскільки руйнування лабораторій і датчиків призвело до прогалин у даних про забруднення [3, 7]. Біоіндикація, як метод оцінки за допомогою водних організмів, показує критичне погіршення стану екосистем у забруднених басейнах, де індекси сапробності досягають рівнів "брудних" вод [2].

Для пом'якшення кризи необхідні комплексні заходи: відновлення очисних споруд і дамб, впровадження сучасних технологій моніторингу (включаючи дистанційне зондування), адаптація до клімату через будівництво резервуарів і оптимізацію зрошення, а також міжнародну співпрацю для очищення морських акваторій [1, 7]. Без цих кроків деградація водних ресурсів стане незворотною, загрожуючи не лише екології, але й соціально-економічній стабільності країни.

**Висновки** Забруднення водойм та дефіцит прісної води є однією з найсерйозніших еколого-економічних загроз національній безпеці України, що значно посилилася внаслідок воєнних дій і кліматичних змін [7]. Без негайного відновлення інфраструктури, посилення моніторингу та адаптаційних стратегій деградація водних ресурсів поставить під загрозу водну, продовольчу, санітарно-епідеміологічну та екологічну безпеку країни на десятиліття вперед [1, 3, 5].

**Ключові слова:** забруднення водойм, дефіцит прісної води, важкі метали, воєнні дії, евтрофування, водні екосистеми, Україна.

### Список використаних джерел

1. European Environment Agency. Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought : Ukraine case study (2024 update). Copenhagen : EEA, 2024. 56 p. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/water-scarcity-ukraine-2024>
2. Васенко О. Г. Екологічний стан басейну річки Дніпро в умовах антропогенного навантаження // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2023. № 4. С. 15–24. DOI: 10.32845/ecodea.2023.4.03.
3. Мельник О. П. Вплив війни на водні об'єкти України (2022–2025 рр.) // Екологічна безпека та природокористування. 2025. № 1. С. 45–60. DOI: 10.32349/2415-7492-2025-1-45-60.
4. Diadin D. Heavy metal pollution of the Seversky Donets River basin after destruction of infrastructure (2022–2024) / D. Diadin, V. Kravtsiv // Environmental Monitoring and Assessment. 2025. Vol. 197, art. 145. DOI: 10.1007/s10661-025-12456-8.
5. Хільчевський В. К. Водні ресурси України в умовах зміни клімату / В. К. Хільчевський, В. В. Гребінь. Київ : Інтерсервіс, 2022. 248 с. ISBN 978-617-696-987-7.

6. Вишневський В. І. Річки і водні об'єкти України в умовах війни та зміни клімату. Київ : Інститут водних проблем і меліорації, 2025. 312 с.
7. Сніжко С. І. Екологічна безпека водних ресурсів України в контексті кліматичних змін та воєнних дій / С. І. Сніжко, Г. О. Білявський, М. О. Клименко. Київ : Ніка-Центр, 2025. 280 с.

---

---

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

---

---

**Баган А.В., к. с.-г. н., доцент**  
**Багрій К.О. здобувач СВО Магістр**  
*Полтавський державний аграрний університет*

Сучасне аграрне виробництво перебуває в умовах постійного кліматичного та технологічного перегляду. За останнє десятиліття господарства різних регіонів України дедалі частіше стикаються з проявами нестабільних погодних умов — від різких температурних коливань до тривалих посух. Такі явища знижують ефективність традиційних систем удобрення і вимагають нових підходів, здатних забезпечити культурам стабільне живлення впродовж усього періоду вегетації. У цьому контексті зростає увага до мікродобрив, які можуть компенсувати нестачу ключових елементів живлення у ґрунті та посилити стійкість рослин до стресу [2, 3]

Одним із найперспективніших мікродобрив для зернових культур є препарат «Реаком», який містить доступну для рослин форму мікроелементів та здатний активно стимулювати фізіолого-біохімічні процеси в організмі рослини. Потреба у вивченні таких препаратів особливо актуальна для ярого ячменю — культури з високим потенціалом продуктивності та широким спектром напрямів використання, проте водночас чутливої до нестачі поживних речовин і погодних стресів [4].

Ячмінь ярий посідає важливе місце в структурі посівних площ України, адже поєднує відносну холодостійкість, короткий період вегетації, стабільність урожаю та значну кормову й харчову цінність зерна. Водночас правильне

живлення цієї культури прямо визначає її потенціал: масу 1000 зерен, озерненість, довжину колоса й загальну продуктивність. Особливого значення набувають мікроелементи, оскільки вони контролюють активність ферментів, процеси фотосинтезу, формування генеративних органів та стійкість рослин до абіотичних чинників. [1]

Саме тому протягом 2023–2025 рр. на базі ПА «Агроінвест» було проведено комплексне дослідження дії мікродобрива Реаком на три сорти ячменю ярого: Себастьян, Одиссей та Кангу.

У досліді було закладено три різні варіанти обробки препарату, що дозволило комплексно оцінити його вплив на рослини:

- передпосівну обробку насіння робочим розчином мікродобрива;
- позакореневе підживлення у фазі кущення, коли рослина найбільш чутлива до дефіциту мікроелементів;
- поєднання двох обробок (інтегрована схема), що забезпечує як стартове, так і підтримуюче живлення протягом критичних фаз онтогенезу.

Така трирівнева схема дозволила порівняти, який саме спосіб внесення є найбільш ефективним у різні за погодними умовами роки.

Умови років проведення дослідів суттєво відрізнялися, що дало змогу комплексно оцінити реакцію ячменю на препарат за різних показників гідротермічного режиму. Найсприятливішим виявився 2023 рік — із достатнім рівнем зволоження та помірним температурним фоном. Натомість, 2025 рік характеризувався вираженим дефіцитом опадів та тривалим перегріванням у ключові фази розвитку рослин, що негативно позначилося на формуванні врожаю. 2024 рік посів проміжне положення, демонструючи помірний рівень продуктивності.

Незважаючи на різні погодні умови, внесення Реакому стабільно сприяло покращенню біометричних показників рослин. У середньому у варіантах із застосуванням мікродобрива відзначено збільшення висоти рослин, подовження колоса та підвищення маси окремих структурних елементів. Найчутливішим до дії препарату був сорт Кангу. Він демонстрував найкращі

значення довжини колоса (до 12,3 см), кількості зерен у колосі (до 30,5 шт.) і маси 1000 зерен (до 47,2 г), що свідчить про високу генетичну здатність сорту до реагування на покращене мікроживлення.

Помітне зростання спостерігалось і щодо загальної урожайності. У варіантах із поєднаною обробкою насіння та позакореневим підживленням урожайність зростала в усі роки досліджень, хоча найбільший приріст припав на 2023 рік. Максимального показника досягнуто у сорту Кангу — 5,03 т/га, що суттєво перевищувало контрольний варіант. Навіть за екстремальних умов 2025 року застосування мікродобрива дозволило втримати урожайність на вищому рівні, порівняно з необробленими ділянками. Це свідчить про адаптивну здатність препарату компенсувати стресові фактори та підтримувати продуктивність рослин.

Статистичний аналіз результатів показав, що найбільший вплив на врожайність має сортовий фактор (53,8 %). Проте частка впливу технологічного фактору, тобто способу внесення мікродобрива, також значна — 42,8 %, що підтверджує високу ефективність препарату Реаком у структурі сучасних систем удобрення. Таким чином, поєднання правильно підібраного сорту та оптимальної технологічної схеми внесення мікродобрив є визначальним для максимального розкриття потенціалу культури.

Результати досліджень показали, що всі три варіанти внесення сприяли покращенню біометричних показників ячменю, але найпотужніший ефект забезпечувало саме поєднання передпосівної обробки з підживленням у фазі кущення. За цією схемою відзначено максимальний приріст висоти рослин, довжини колоса, озерненості та маси 1000 зерен, особливо у сорту Кангу.

Урожайність також істотно відрізнялася залежно від способу обробки. Передпосівна обробка покращувала стартовий ріст, внесення добрива фази кущення підтримувала рослини у період активного формування репродуктивних органів, а комбінована технологія забезпечувала найвищі показники продуктивності у всі роки досліджень, навіть за стресових умов 2025 року.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про високу ефективність мікродобрива Реаком у технології вирощування ячменю ярого. Його застосування забезпечує комплексне покращення елементів структури врожаю, підвищує загальну продуктивність і сприяє кращій реалізації генетичного потенціалу сорту. Найбільш перспективним для виробничого використання є поєднання обробки насіння та позакореневого підживлення, а серед досліджуваних сортів найвищу результативність продемонстрував сорт Кангу, що робить його оптимальним вибором для господарств Лісостепу України.

Таким чином, мікродобриво Реаком може розглядатися як один із ключових інструментів підвищення ефективності сучасного землеробства, особливо в умовах кліматичної нестабільності. Застосування цього препарату дозволяє господарствам забезпечувати стабільність виробництва, підвищувати якість зерна та зменшувати втрати врожайності у складні роки.

#### Список літературних джерел

1. Климишена Р. І. Залежність кількості зерен у колосі ячменю ярого від впливу мінерального удобрення. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2019. Вип. 110 (1). С. 88–94.
2. Короткова І. В., Горобець М. В., Чайка Т. О. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 21–30.
3. Панфілова А. В. Продуктивність ячменю ярого залежно від обробки насіння. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету: наук. - теорет. зб.* Житомир, 2014. Вип. 1(30), т. 1. С. 83-86.
1. Повидало В. М., Коломієць Л. П., Шевченко І. П. Продуктивність ячменю ярого в системі ґрунтозахисного біологічного землеробства. *Збірник наукових праць Національного наукового центру — Інститут землеробства НААН*. Київ, 2014. С. 48–54.

---

---

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

---

---

**Кулик М.І.,**

*д. с.-г. наук, професор кафедри селекції, насінництва і генетики*

**Коваль Д.О.,**

*здобувач ступеня доктор філософії*

*Полтавський державний аграрний університет*

На сучасному етапі функціонування агропродовольчого сектору України актуальними питаннями залишаються питання як збільшення обсягів якісного зерна, так і екологізація вирощування зернових культур. Адже, вирощування пшениці озимої є важливим чинником формування сталих агроєкосистем у ґрунтово-кліматичних умовах інтенсивного землеробства. Раціональне застосування добрив та пестицидів, різних агротехнічних заходів сприяє збереженню родючості ґрунтів, зниженню рівня деградаційних процесів і оптимізації використання природних ресурсів. Водночас, визначено, що надмірне застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин може призводити до погіршення екологічного стану ґрунтів і водних об'єктів. У зв'язку з цим, актуальним є впровадження екологічно обґрунтованих технологій вирощування пшениці озимої. При цьому вони повинні базуватися на науково обґрунтованих сівозмінах, оптимізації системи удобрення та елементів біологізації землеробства. Цей комплекс забезпечить стабільну врожайність зерна пшениці озимої та сприятиме мінімізації негативного впливу на довкілля за її вирощування [1, 2].

Як відмічають автори, пшеничне зерно забезпечує раціон людини незамінними амінокислотами, мінералами та вітамінами, а також корисними фітохімічними речовинами та харчовими волокнами, особливо багатими на цільнозернові продукти [3].

Одним із ключових екологічних чинників є стан ґрунтового покриву. Інтенсивне вирощування пшениці озимої без дотримання науково обґрунтованих сівозмін призводить до зниження вмісту гумусу, ущільнення

орного шару та розвитку ерозійних процесів [4]. Водночас, за включення пшениці до сівозмін із зернобобовими та багаторічними травами або вирощування в бінарних посівах сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту, підвищенню його біологічної активності та сприяє стабілізації родючості [5, 6].

Важливим екологічним аспектом є система удобрення. Надмірне застосування мінеральних, зокрема азотних, добрив може спричиняти забруднення ґрунтових і поверхневих вод нітратами, а також порушення екологічної рівноваги агроєкосистем [7]. Тому, на даний час все більшої актуальності набуває інтегрована системи удобрення, що поєднує раціональне внесення органічних й мінеральних добрив, біопрепаратів, як джерела поживних речовин. Що у комплексному застосуванні забезпечить стабільне формування якісного зерна та врожайності пшениці озимої [8-10].

Значний вплив на екологічний стан агрофітоценозів має система захисту зернових культур. Нераціональне застосування пестицидів може негативно впливати на корисну ентомофауну та ґрунтову мікрофлору [11]. У зв'язку з цим перспективним напрямом є впровадження інтегрованого захисту рослин і використання сортів пшениці озимої, стійких до хвороб і шкідників [12-14].

В сьогоденних реаліях змін клімату екологічні аспекти вирощування пшениці озимої набувають особливої актуальності. Підвищення температури повітря та дефіцит вологи зумовлюють необхідність адаптації агротехнологій вирощування шляхом оптимізації строків сівби, норм висіву та добору адаптивних сортів, що сприяє більш ефективному використанню природних ресурсів [15].

Таким чином, екологічно орієнтоване вирощування пшениці озимої має базуватися на принципах сталого землеробства, що передбачають збереження родючості ґрунтів, мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення стабільної продуктивності агрофітоценозів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Господаренко Г. М. Система удобрення сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна наука, 2019. 376 с.

2. Кулик М.І., Онопрієнко О. В., Сиплива Н. О., Божок Ю. О. Урожайність сортів пшениці м'якої (озимої) залежно від системи удобрення. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. Херсон : Видавничий дім «Гельветика». 2020. Вип. 114. С. 55–62. [DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.8](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.8)

3. Shewry P. R. Wheat. *Journal of Experimental Botany*. 2009. Vol. 60. P. 1537–1553. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erp058>

4. Медведєв В. В. Ґрунти України: стан, проблеми та шляхи відтворення родючості. Харків : Міськдрук, 2010. 280 с.

5. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на поживний режим ґрунту та урожайність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. Вип. 26 (3). С. 11–16. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.02>

6. Копелець Б. О., Коваль Д. О., Кулик М. І. Удосконалення агрологістики виробництва продукції польових та енергетичних культур. *Сучасні агрономічні тренди: інновації, сталий розвиток та майбутнє сільського господарства: Колективна монографія з аграрних наук*. м. Рига, Латвійська Республіка. 2025. Видавництво: “Izdevniecība “Baltija Publishing”. С. 95-129.

7. Жемела Г. П. Агротехнічні фактори поліпшення якості зерна пшениці озимої. Наукові праці Полтавської ДАА. 2005. Т. 4. С. 115–119.

8. Глущенко Л. Д., Гангур В. В., Дорощенко Ю. Л., Вакуленко В. М., Алейнікова Т. Л. Вплив мінеральних добрив на продуктивність пшениці озимої в залежності від метеорологічних умов. Особистість С. Ф. Третьякова в формуванні засад сучасного екологічного землеробства: матеріали науковопрактичної конференції присвяченої пам'яті С. Ф. Третьякова (Полтава 13–14 травня 2014 року). Полтава, 2014. С. 23–24.

9. Ju X. T., Kou C. L., Zhang F. S., Christie P. Nitrogen balance and groundwater nitrate contamination: comparison among three intensive cropping

systems on the North China Plain. *Environmental Pollution*. 2006. Vol. 143. P. 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2005.11.005>

10. Іоніна В. В. Біологізація удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах. Київ : ЦП «Компринт», 2016. 328 с.

11. Popp J., Pető K., Nagy J. Pesticide productivity and food security. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2013. Vol. 33. P. 243–255. <https://doi.org/10.1007/s13593-012-0105-x>

12. Reynolds M., Foulkes M. J., Slafer G. A. et al. Raising yield potential in wheat. *Journal of Experimental Botany*. 2009. Vol. 60. P. 1899–1918. <https://doi.org/10.1093/jxb/erp016>

13. Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Бараболя О. В., Корсун М. А., Літвінов І. О. Ефективність застосування фунгіцидів у захисті пшениці озимої від домінуючих плямистостей. *Вісник Полтавського державного аграрного університету*. 2022. Вип. №3. С. 66–72

14. Мурашко Л. А. та ін. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої селекцентрів України проти хвороб на штучних інфекційних фонах їх збудників. *Аграрні інновації*. 2022. Вип. № 13. С. 209–214. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.30>

1. 15. Zhao H. X. et al. Canopy morphological changes and water use efficiency in winter wheat under different irrigation treatments. *Journal of Integrative Agriculture*. 2020. Vol. 19(4). P. 1105–1116. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(19\)62750-4](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(19)62750-4)

---

---

## LEGUME-RHIZOBIAL SYMBIOSIS AND PHOTOSYNTHESIS AS THE BASIS FOR THE FORMATION OF LEGUME CROP PRODUCTIVITY

---

---

Yeremko L.S. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crop Production

e-mail: [liudmyla.yeremko@pdau.edu.ua](mailto:liudmyla.yeremko@pdau.edu.ua)

Rudenok O.O., Sviatetskyi V.A., Kostenko Ya.P., Candidates for a higher

education degree Doctor of Philosophy

*Poltava State Agrarian University*

Ensuring global food security and sustainable agricultural practices requires increasing the production of legumes, which are a fundamental source of plant protein.

They have a unique ability to form symbiotic relationships with gram-negative nitrogen-fixing bacteria of the genus *Rhizobium* [1]. The result of this mutualistic interaction is the conversion of atmospheric nitrogen to ammonium under the catalytic action of the nitrogenase enzyme complex. The obtained ammonium from bacteroids is exported to plant cells, where it is actively absorbed with the formation of amino acids, nucleic acids, and proteins. The process of converting atmospheric nitrogen into forms that can be absorbed by plants occurs in specialized structures called nodules, which form on the roots of the plant host. The functioning of legume-rhizobial symbiosis is closely related to the amount of organic acids and carbon metabolites obtained during photosynthesis [1]. They are a source of energy for atmospheric nitrogen fixation and are also necessary for the formation and functioning of symbiotic structures. In return, the macrosymbiont receives the nitrogen necessary to ensure photosynthetic activity by facilitating the biosynthesis of chlorophyll, Rubisco, and other key enzymes involved in carbon metabolism.

At the same time, the level of nitrogen supply regulates the distribution of resources between shoots and roots. The results of numerous studies have shown that leguminous plants in symbiotic relationships with nodule bacteria form greater above-ground biomass due to the interdependent stimulation of photosynthesis and nitrogen fixation processes [2]. At the same time, the formation of developed above-ground parts stimulates the growth of the root system, which is necessary to provide the growing shoot with the required amount of nutrients [3]. Scientists note that the

effect of symbiosis on the source-sink relationship and on the growth of shoots and roots depends on the nitrogen supply to plants. Taken together, active symbioses lead to increased metabolism and plant growth through a combination of several mechanisms: Nitrogen fixation removes constraints on photosynthesis and growth at the tissue sink and source levels, leading to co-stimulation of nitrogen and carbon metabolism. Enhanced stable metabolism increases the growth potential of shoots and roots [4].

In case of insufficient nitrogen supply, plants direct a significant portion of their total carbon to the formation of a developed root system to ensure that it absorbs more nutrients to satisfy the needs of the shoots. The limitation of symbiosis by photosynthesis is based on the fact that under favorable growth conditions, which are created when plants have sufficient light, moisture, and mineral nutrients, the flow of photoassimilates to the nodules may not be limited [5]. However, under unfavorable conditions, which often occur when the main growth factors are absent or insufficient, the intensity of molecular nitrogen fixation decreases and, accordingly, the amount of nitrogen required for the synthesis of organic plant biomass decreases. At the same time, the plant's ability to fix molecular atmospheric nitrogen and photosynthetic activity at the appropriate level improves plant growth characteristics, biomass accumulation, and enhances the transfer of organic compounds from vegetative organs to pods and seeds during their formation and ripening.

## References

1. Kaschuk G., Yin X., Hungria M., Leffelaar P.A., Giller K.E., Kuyper T.W. 2012. Photosynthetic adaptation of soybean due to varying effectiveness of N<sub>2</sub> fixation by two distinct *Bradyrhizobium japonicum* strains. *Environmental and Experimental Botany*. 2012. 76. 1–6.
2. Ferguson B.J., Indrasumunar A., Hayashi S., Lin M.H., Lin Y.H., Reid D.E., Gresshoff P.M. Molecular analysis of legume nodule development and autoregulation. *Journal of Integrative Plant Biology*. 2010. 52. 61–76.

3. Ferguson B.J., Mens C., Hastwell A.H., Zhang M., Su H., Jones C.H., Chu X., Gresshoff P.M. Legume nodulation: the host controls the party. *Plant, Cell & Environment*. 2019. 42. 41–51.
4. Franzini V.I., Azcón R., Mendes F.L., Aroca R. Interactions between *Glomus species* and *Rhizobium* strains affect the nutritional physiology of drought-stressed legume hosts. *Journal of Plant Physiology*. 2010. 167. 614–619.

Kallala N., M'sehli W., Jelali K., Kais Z., Mhadhbi H. Inoculation with efficient nitrogen fixing and indoleacetic acid producing bacterial microsymbiont enhance tolerance of the model legume *Medicago truncatula* to iron deficiency. *BioMed Research International*. 2018. 9134716.

---

---

## ВПЛИВ МІКРОДОБРИВА НАНОВІТ НА ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ

---

---

**Данилейко Олександр Вікторович** – здобувач СВО магістр ННІ агротехнологій, селекції та екології

Науковий керівник – **Шокало Н.С.**, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, к.с.-г.н, доцент

В останні десятиріччя проблема забезпечення зростаючих урожаїв сільськогосподарських культур мікроелементами викликає особливий інтерес як у вчених, так і в сільгоспвиробників [1].

Поряд з усвідомленням фізіологічної ролі мікроелементів це пов'язано з розумінням економічної доцільності їх внесення: мікроелементи дають змогу підвищити коефіцієнти використання внесених макроелементів, зумовлюючи зростання економічної ефективності застосування добрив [2].

Проблема мікроелементів у світі загострюється в результаті переходу на інтенсивніші технології вирощування сільськогосподарських культур, зменшення можливостей ґрунту забезпечувати рослини мікроелементами внаслідок ерозії, вимивання, інтенсивного вапнування і внесення промислових добрив, зменшення частки органічних добрив у технологіях тощо [3].

Полеві дослідження по визначенню впливу мікродобрива Нановіт кукурудза на насінневу продуктивність кукурудзи були проведені у 2024-2025 роках в умовах ПСП «Нове життя» Полтавського району Полтавської області.

*Схема досліду:*

- 1 – Без добрив (контроль)
- 2 – Нановіт 1,5 л/га в I строк (3-5 листків)
- 3 – Нановіт 1,5 л/га в II строк (8-9 листків)
- 4 – Нановіт 1,5 л/га в I строк + Нановіт 1,5 л/га в II строк.

Попередником для кукурудзи була озима пшениця.

Технологія виконання агротехнічних прийомів у досліді – загально прийнята відповідно до зональних рекомендацій з вирощування кукурудзи в Лісостепу.

Спосіб сівби кукурудзи – пунктирний з міжряддям 70 см.

Висівався гібрид кукурудзи Оржиця.

У досліді проводили фенологічні спостереження, визначали індивідуальну продуктивність рослин, структуру урожаю та урожайність зерна. Збирання врожаю проводили вручну у фазі повної стиглості початків з облікової площі ділянки з наступним перерахунком врожайності на обрушене зерно з 1 га при 14% вологості.

Відомо, що продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою залежить як від проведення різних агротехнічних прийомів, так і від кліматичних умов, які мали місце в період вегетації культури. На кожному етапі свого розвитку рослини потребують відповідних умов середовища і чим ближче останні до оптимальних параметрів, тим комфортніше почувають себе рослини і тим вагоміші передумови високої продуктивності і якості продукції.

Значна роль у формуванні продуктивності кукурудзи належить погодним умовам, що склались в роки досліджень. Так, вегетаційний період 2025 року характеризувався як посушливий, що негативно вплинуло на формування зерна

– середня урожайність по досліді склала 5,84 т/га. Більш сприятливим для формування зерна, і особливо його наливу, був 2024 рік, хоча він теж характеризувався як посушливий. Середня урожайність по досліді в цей рік склала 6,55 т/га. Крім погодних умов, на формування продуктивності впливали обробки посіву мікродобривом Нановіт нормою 1,5 л/га у фазу 3-5 і 9-10 листків кукурудзи. Встановлено, що в середньому за роки досліджень найвища урожайність сформувалась у варіанті з обробкою рослин мікродобривом у два строки – 6,9 т/га, що перевищує контроль на 0,72 т/га або на 11,6%. Обробка молодих рослин кукурудзи мікродобривом один раз, але в різні строки також сприяла збільшенню урожайності – в середньому на 0,5 т/га або на 8,1%. Таким чином, застосування мікродобрива Нановіт для збільшення насіннєвої продуктивності кукурудзи є ефективним агрозаходом і залежить від фази розвитку культури і погодних умов під час її вегетації.

#### *Бібліографічний список*

1. Lasso E., Ackerman J.D. Nutrient limitation restricts growth and reproductive output in a tropical montane cloud forest bromeliad: findings from a long-term forest fertilization experiment. *Ecologia*. 2013. Vol. 171(1). P. 165- 74.
2. Changes in soil properties and the availability of soil micronutrients after 18 years of cropping and fertilization [X. Wei, H. Mingde, S. Mangan, W.J. Gale ] *Soil and Tillage Res.* 2006. Vol. 91(1-2). P. 120–130.
1. 3. Fageria N.K., Baligar V.C., Clark R.B. Micronutrients in Crop Production. *Adv. in Agr.* 2002. Vol. 77. P. 185–268.

---

---

## РОЛЬ БІОПРЕПАРАТІВ У ПІДВИЩЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СОЇ ЩОДО БУР'ЯНІВ

---

---

**Григоренко Богдан Сергійович**  
здобувач СВО магістр ННІ агротехнологій, селекції та екології  
Науковий керівник – **Шокало Н.С.**,  
доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, к.с.-г.н, доцент

*Полтавський державний аграрний університет*

У сучасних умовах соя є однією з найпоширеніших і найперспективніших культур, а її виробництво набуває все більшої актуальності через глобальне зростання населення, підвищення потреб у продовольстві та кормах, а також необхідність розширення площ сільськогосподарського призначення.

Рівень урожайності сої визначається сукупністю факторів, серед яких важливу роль відіграють сортові властивості, передпосівна підготовка насіння, місце культури в сівозміні, якісний обробіток ґрунту, система захисту від бур'янів, хвороб і шкідників, а також оптимальне удобрення [1].

Останнім часом простежується стійка тенденція до вирощування культур, зокрема сої, в межах екологічно орієнтованих технологій, оскільки надмірне застосування хімічних засобів спричиняє їх накопичення в продукції, погіршення стану довкілля та зменшення вмісту гумусу – основи родючості ґрунтів. При цьому виникнення резистентних штамів патогенів і популяцій шкідників нерідко випереджає створення нових засобів їх хімічного контролю [2].

Формування стабільного агроценозу, що діє відповідно до принципів екологічного землеробства, значною мірою залежить від підтримання сприятливого фітосанітарного стану посівів. Більшість бур'янів характеризується високою здатністю до адаптації, що перевищує можливості культурних рослин, а їх стійкість до посухи та надмірної вологи робить їх сильними конкурентами. Ступінь шкодочинності бур'янів визначається їх

видовим складом, рівнем засміченості посівів та тривалістю конкуренції з культурою [3]. Запровадження превентивних заходів, таких як якісна передпосівна підготовка ґрунту, досходове боронування та міжрядний обробіток у посівах сої, дозволяє зменшити кількість бур'янів на 50–90% [4].

Дослідження також підтверджують позитивний вплив біопрепаратів на ріст і розвиток сої. За умов оптимального формування листової поверхні рослини інтенсивніше накопичують зелену масу. Правильно підібрана густина стояння та застосування комплексу біопрепаратів забезпечують повніше використання доступних ресурсів і підсилюють конкурентоспроможність сої щодо бур'янів. Збільшення площі листової поверхні агроценозу сприяє зниженню загальної маси бур'янового компоненту, що зрештою позитивно впливає на урожайність [5].

У 2024 році в умовах ФГ «Горобець А. І.» (Полтавська область) проведено дослідження впливу передпосівної інокуляції насіння сої сортів Аполло та Медісон бактеріальним препаратом Ризоактив-2 (2 л/т) у поєднанні з фунгіцидом Максим XL (1 л/т). Активною складовою Ризоактив-2 є бактерії *Bradyrhizobium japonicum*, які вступають у симбіоз з кореневою системою сої, забезпечуючи фіксацію атмосферного азоту за допомогою ферменту нітрогенази. Фунгіцид Максим XL містить флудиоксоніл та металаксил-М і призначений для захисту насіння та ґрунту від інфекцій.

Отримані результати засвідчили, що поєднання препаратів Ризоактив-2 та Максим XL сприяло збільшенню площі листової поверхні: у сорту Аполло – на 8,5%, у сорту Медісон – на 11,0% у порівнянні з контролем. Окрім підсиленого росту рослин сої, було зафіксовано зменшення розвитку бур'янів на дослідних ділянках, що свідчить про підвищення конкурентної здатності культури.

Застосування названих препаратів для передпосівної обробки насіння забезпечило зростання урожайності: у сорту Аполло – на 13% (3,1 т/га), у сорту Медісон – на 17% (3,6 т/га).

## Список літературних джерел

1. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазер П.Н., Вергунова Н.І. Агробіологічні особливості вирощування сої в Україні. К.: Аграрна наука, 2006. 456 с.
2. <https://consumerhm.gov.ua/1341-biozakhist-soji-zaporuka-visokogo-vrozhayu>
3. Іващенко О.О. Сучасні проблеми гербології. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 27 – 29.
4. Олєпир Р.В. Вплив елементів агротехніки вирощування на продуктивність сої. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. № 14. С. 309 – 313.
5. Городиська І.М., Плаксюк Л.Б., Чуб А.О. Використання біопрепаратів за умов органічного виробництва сої. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 9. С. 73 – 78.

---

---

### СТАЛИЙ РОЗВИТОК: СВІТОГЛЯД ТА ЕТИКА

---

---

**Калініченко Назар Олегович**

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності Захист і карантин рослин

**Диченко О.Ю.,**

к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та  
захисту довкілля;

Полтавський державний аграрний університет

Світогляд як система уявлень про світ, світогляд охоплює сукупність поглядів, переконань, цінностей та ідей, через які людина сприймає реальність. Він формує спосіб мислення, мотивацію та поведінку. Сучасний світогляд дедалі більше поєднує наукові, філософські та гуманістичні підходи.

Етичний вимір світогляду, етика визначає моральні принципи, що регулюють взаємодію між людьми, а також ставлення до природи, технологій та майбутніх поколінь. В епоху глобалізації зростає роль універсальних етичних норм, зокрема відповідальності, чесності, справедливості та поваги до людської гідності.

Сталий розвиток як комплексна стратегія майбутнього, концепція сталого розвитку передбачає збалансування економічного зростання, соціального добробуту та екологічної стабільності. Вона орієнтована на довгострокову перспективу та враховує інтереси майбутніх поколінь.

Екологічна складова сталого розвитку раціональне використання природних ресурсів, збереження біорізноманіття та зменшення негативного впливу людської діяльності є центральними принципами екологічної стійкості. Екологічна етика формує відповідальне ставлення до довкілля.

Соціальна етика та справедливість, сталий розвиток передбачає рівний доступ до освіти, медицини, можливостей для розвитку та гідних умов життя. Соціальна етика акцентує на повазі до прав людини та зменшенні соціальних нерівностей.

Економічний аспект сталого розвитку, стабільна економіка має базуватися на інноваціях, ресурсоефективності та відповідальному виробництві. Етичний підхід у бізнесі передбачає прозорість, відповідальність і повагу до споживачів.

Роль освіти у формуванні світогляду сталого розвитку. Освіта сприяє розвитку критичного мислення, екологічної свідомості та етичної поведінки. Вона формує компетентності, необхідні для участі у вирішенні глобальних викликів.

Глобальні виклики та необхідність переосмислення світогляду кліматичні зміни, виснаження ресурсів, соціальні конфлікти та технологічні ризики вимагають оновленого етичного підходу, орієнтованого на відповідальність і співпрацю.

Світоглядні засади відповідальної поведінки. Сучасний світогляд сталого розвитку ґрунтується на усвідомленні взаємозалежності людей і природи, розумінні глобальних наслідків локальних дій та прагненні до гармонійного співіснування.

Етика майбутнього: цінності XXI століття пріоритети сучасної етики зміщуються у бік довгострокової відповідальності, інклюзивності, повагою до різноманіття та збереження природного середовища для прийдешніх поколінь.

### Список використаних джерел

1. Писаренко П.В., Самойлік М.С., Диченко О.Ю. Методичні засади впровадження екоінновацій у контексті сталого розвитку сільських територій. Вісник ПДАА №4 2020 р.  
<https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2020/04/16.pdf>.
2. Samojlik M.S. Pysarenko P.V. and ets. Investigation of Characteristics of Binary Ni–Co Oxyhydroxides for Supercapacitor Application. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 1/12 (103). P.15-23. Scopus  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3706873](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3706873).

---

## АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ФАУНУ: ОСНОВНІ ЗАГРОЗИ ТА НАСЛІДКИ

---

**Канаш Богдан Олександрович**  
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Захист і карантин рослин  
**Диченко О.Ю.**,  
к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля;  
Полтавський державний аграрний університет

Людство, невпинно розширюючи сфери своєї діяльності, стало домінуючою силою, що формує сучасний стан біосфери. Одним із найрішучіших і негативних наслідків цього впливу є катастрофічне скорочення чисельності та різноманітності тваринного світу - фауни. Діяльність людини призводить до прямого і опосередкованого вимирання видів, порушуючи

екологічну рівновагу, що складалася мільйони років. Ця теза аналізує ключові шляхи, якими людство шкодить фауні: через руйнування середовищ існування, надмірну експлуатацію, забруднення, поширення інвазивних видів та зміну клімату. Узагальнення наукових даних доводить, що шосте масове вимирання, яке ми спостерігаємо, має чіткі антропогенні причини, а його зупинення вимагає негайних та системних міжнародних зусиль.

Найсуттєвішою загрозою для фауни є втрата домівки. Масштабне зведення міст, розорювання земель для сільського господарства, вирубка лісів, осушення водно-болотних угідь та будівництво інфраструктури (доріг, дамб, трубопроводів) безповоротно знищують природні екосистеми. Згідно з доповіддю Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) та Всесвітнього фонду дикої природи (WWF), сільськогосподарське використання займає понад 50% всієї придатної для життя суші, що є головною причиною втрати біорізноманіття.

Фрагментація - розділення безперервних природних масивів на невеликі, ізольовані ділянки - ще більше погіршує ситуацію. Дороги та поля стають непрохідними бар'єрами для багатьох видів, що перешкоджає їх міграції, пошуку партнерів для розмноження та генетичному обміну. Дослідження, опубліковане в журналі «Science», показує, що популяції в фрагментованих лісах демонструють більш швидке зниження генетичної різноманітності та підвищену вразливість до вимирання. Для великих хижаків, таких як тигри або вовки, яким потрібні великі території, фрагментація є особливо критичною.

Безпосереднє вилучення тварин з природи для задоволення потреб людини залишається потужним фактором зниження чисельності популяцій. Це включає:

- промислове рибальство: Використання донних тралів та масовий вилов призводять до виснаження запасів риби. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), понад 35% світових морських запасів риби виловлюються на нестійкому рівні.

-браконьєрство та незаконна торгівля дикими тваринами: Попит на трофеї (слонова кістка, роги носорогів), екзотичних домашніх улюбленців, частини тіл для традиційної медицини (ведмежа жовч) створює мільярдний чорний ринок. Це призвело до критичного скорочення популяцій слонів у Африці, тигрів у Азії.

-випадковий вилов: при промисловому вилові риби у знарядь лову потрапляють і гинуть дельфіни, морські черепахи, альбатроси та інші нецільові види. За оцінками Світового фонду дикої природи, щорічно в якості прилову гине понад 300 000 китових і дельфінів.

Промислові та побутові відходи забруднюють всі компоненти екосистем, отруюючи фауну:

-забруднення пластиком: Щорічно в океан потрапляє до 12 мільйонів тон пластику. Тварини сплутуються в залишках сіток та упаковках, а також споживають мікропластик, що призводить до травм, виснаження та загибелі. Дослідження, опубліковані в журналі «Nature», доводять накопичення токсинів з пластику в тканинах морських птахів та ссавців.

-хімічне забруднення: Пестициди, важкі метали (ртуть, свинець), промислові сполуки (діоксини, ПХБ) потрапляють у ґрунт і воду, викликаючи отруєння, гормональні порушення та зниження репродуктивної функції у тварин. Класичним прикладом є використання пестициду ДДТ, який призвів до тонкої шкаралупи яєць у хижих птахів і різкого скорочення популяцій у ХХ столітті.

-забруднення повітря та шумове забруднення: забруднення повітря впливає на здоров'я тварин та рослинну базу. Шумове забруднення від транспорту та промисловості перешкоджає комунікації, орієнтуванню та пошуку здобичі у ссавців, птахів і навіть морських мешканців (наприклад, китів).

Людство ненавмисно або навмисно переміщує види за межі їх природних ареалів. Інвазійні види, позбавлені природних ворогів, швидко розмножуються і витісняють або винищують місцеві види. Прикладом є поширення коричневої

змії на острові Гуам, що призвело до вимирання багатьох місцевих видів птахів, або європейського сома в річках Європи, що становить загрозу для місцевої іхтіофауни. Зміна клімату, спричинена викидами парникових газів, діє як мультиплікатор усіх інших загроз.

Зростання температури, окислення океану, танення льодовиків та зміна режиму опадів змушують види мігрувати в незвичні для них регіони, порушують синхронізацію в ланцюгах живлення (наприклад, між виведенням пташенят і появою гусениць) та знищують середовища існування, такі як коралові рифи, чутливі до підвищення температури води.

Таким чином, антропогенний тиск на фауну є комплексним і всеосяжним, що призводить до безпрецедентних темпів втрати біорізноманіття. Шкода, завдана тваринному світу, є не лише етичною проблемою, але й загрозою для функціонування екосистем, від яких залежить життя людства: запилення рослин, очищення води, стабілізація клімату. Подолання цієї кризи вимагає переходу до цілісного підходу, що включає: розширення та ефективне управління охоронюваними територіями, боротьбу з незаконною торгівлею дикими видами, перехід до циркулярної економіки та зменшення споживання ресурсів, радикальне скорочення викидів парникових газів. Збереження фауни - це не просто збереження окремих видів, а інвестиція в стабільність біосфери та майбутнє наступних поколінь

#### Список використаних джерел

1. Díaz, S., et al. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
2. World Wildlife Fund (WWF). (2022). Living Planet Report 2022 - Building a nature-positive society. WWF International.
3. International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Retrieved from <https://www.iucnredlist.org>.
4. Rochman, C.M. (2016). Scientific evidence supports a ban on microbeads. *Environmental Science & Technology*, 50(6), 2840-2841.

---

## ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ

---

**Канаш Богдан Олександрович**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності Захист і карантин рослин

**Диченко О.Ю.,**

к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та  
захисту довкілля;

Полтавський державний аграрний університет

Збройні конфлікти завдають нищівного удару не лише людським суспільствам та інфраструктурі, але й стають катастрофою для довкілля, наслідки якої можуть тривати десятиліттями після припинення бойових дій. Війна створює комплекс екологічних загроз, що включають безпосереднє фізичне руйнування екосистем, забруднення повітря, ґрунтів і водних ресурсів, втрату біорізноманіття та радіаційні ризики. Ця теза досліджує багатовимірний вплив війни на довкілля, спираючись на приклади сучасних та минулих конфліктів, та доводить, що екологічна шкода є не лише супутнім ефектом, а вагомою складовою гуманітарної кризи і загрозою для сталого розвитку всього регіону.

Бойові дії призводять до прямого і масштабного руйнування природних ландшафтів. Артобстріли та бомбардування руйнують ґрунтовий покрив, спричиняють лісові пожежі та руйнують природоохоронну інфраструктуру. Згідно з оцінками Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), під час будь-якого сучасного конфлікту значна частина екологічної шкоди виникає саме через пожежі на сільськогосподарських землях і в лісових масивах. Наприклад, під час війни на сході України масштабні пожежі в заповіднику «Кам'яні Могили» призвели до втрати унікальних степових екосистем.

Окрему загрозу становить забруднення водних ресурсів через руйнування інфраструктури. Обстріли очисних споруд, водопроводів та промислових об'єктів призводять до потрапляння неочищених стічних вод, нафтопродуктів

та токсичних хімічних речовин у річки та ґрунтові води. Експерти Зеленої Хрест та ЮНЕП зазначають, що в районах інтенсивних бойових дій значно підвищується ризик забруднення водних джерел важкими металами та продуктами горіння, що робить воду непридатною для пиття і загрожує здоров'ю населення на довгі роки.

Війна є потужним джерелом забруднення повітря. Горіння нафтосховищ, промислових підприємств, будівель та боєприпасів вивільняє в атмосферу величезну кількість шкідливих речовин: діоксид сірки, діоксид азоту, сажу, діоксини та інші канцерогени. Це не лише погіршує якість повітря в прифронтових регіонах, але й може впливати на клімат. Дослідження, опубліковане в журналі «Atmospheric Environment», показує, що масштабні пожежі під час конфліктів можуть суттєво збільшити викиди парникових газів і забруднюючих речовин на регіональному рівні.

Особливо небезпечним є забруднення ґрунтів. Невибухнуті боєприпаси, уламки снарядів і мін забруднюють землі важкими металами (свинець, ртуть, мідь, цинк) та радіоактивними речовинами (у разі використання зброї з деплетованим ураном, як це було під час війни в Перській затоці та в Югославії). Ці токсини накопичуються в ґрунті, потрапляють у рослини і далі в харчовий ланцюг, що призводить до хронічних захворювань у людей та тварин. Крім того, величезні території перетворюються на сміттєві поля, оскільки руйнування міст і сіл супроводжується утворенням мільйонів тонн будівельного сміття, змішаного з небезпечними відходами.

Активні бойові дії та розміщення військ часто призводять до фрагментації та деградації середовищ існування рідкісних видів тварин і рослин. Шумове та світлове забруднення, рух важкої техніки, облаштування укріплень руйнують заповідні зони. Конфлікт у Демократичній Республіці Конго, наприклад, призвів до скорочення популяції гірських горил через браконьєрство та руйнування їх середовищ існування.

Водно-болотні угіддя, що мають ключове значення для міграції птахів та підтримки водного балансу, особливо вразливі через можливість навмисного

або випадкового осушення або забруднення. За даними Міжнародного союзу охорони природи (МСОП), збройні конфлікти прямо чи опосередковано входять до п'ятірки головних загроз біорізноманіттю в ряді регіонів світу, оскільки під час війни екологічне законодавство та контроль за дотриманням природоохоронних норм практично припиняють діяти.

Найбільш критичним наслідком сучасних війн є ризик радіаційних та техногенних катастроф через ураження об'єктів критичної інфраструктури. Атаки на атомні електростанції, хімічні заводи, металургійні комбінати або нафтопереробні комплекси можуть призвести до транскордонних екологічних катастроф, наслідки яких відчують сусідні країни та весь світ.

Триваюча війна в Україні наочно продемонструвала цю загрозу. Захоплення та обстріли Чорнобильської зони відчуження, а згодом і Zaporizhzhia Nuclear Power Plant, створили безпрецедентні ризики радіаційного забруднення. Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ) неодноразово попереджало про небезпеку ядерної аварії через перерви в електропостачанні та неможливість ПОВНоцінного технічного обслуговування станції в умовах бойових дій. Такі події перетворюють локальний конфлікт на глобальну екологічну загрозу.

Таким чином, вплив війни на довкілля є глибоким, багатоаспектним і довгостроковим. Екологічна шкода не обмежується часом активних бойових дій; забруднені землі, отруєні води, руйновані екосистеми та мінна небезпека залишають спадок, який перешкоджає відбудові та сталому розвитку протягом поколінь. Війна не просто руйнує інфраструктуру - вона підриває саму основу життя: чисті воду і повітря, родючі ґрунти та стабільні кліматичні умови. Тому, оцінка та відновлення екологічної шкоди повинні стати обов'язковим компонентом будь-яких післявоєнних відновлювальних програм та гуманітарної допомоги. Міжнародне співтовариство потребує посилення правових механізмів, таких як запропонована конвенція про захист довкілля під час збройних конфліктів, щоб визнати екоцид міжнародним злочином і запобігти найтяжчим наслідкам війни для нашої планети.

## Список використаних джерел

1. United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). The environmental impact of the conflict in Ukraine: A preliminary review. Retrieved from <https://www.unep.org/resources/report/environmental-impact-conflict-ukraine-preliminary-review>.
2. Zwijnenburg, W. (2021). Living under a black sky: Conflict pollution and environmental health concerns in Iraq. PAX. Retrieved from <https://paxforpeace.nl/publications/all-publications/living-under-a-black-sky>.
3. International Atomic Energy Agency (IAEA). (2023). Safety, Security and Safeguards in Ukraine. Retrieved from <https://www.iaea.org/ukraine>.
4. Hanson, T. (2009). Warfare in Biodiversity Hotspots. Conservation Biology, 23(3), 578-587.

---

---

## РОЛЬ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

---

---

**Демченко Олексій Володимирович**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності Захист і карантин рослин

**Диченко О.Ю.,**

к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та  
захисту довкілля;

Полтавський державний аграрний університет

Сонячна генерація в агросекторі України: як енергетичний терор 2022–2025 років перетворив фермерів на енергонезалежних виробників Тривала кампанія ракетних ударів по енергооб'єктах, запущена рф восени 2022-го, завдала болючого удару не лише по містах, а й по сільському господарству — тому самому сектору, який дотепер забезпечував десяту частину вітчизняного ВВП. Зерносушарки, холодильні установки для зберігання врожаю, насосні станції зрошення усе це виявилось критично вразливим до перебоїв зі світлом. Фермери по всій країні підраховали, що лише за перші два роки війни через

вимушені зупинки вони втратили до п'ятнадцятої частини врожаю зернових та олійних, а сума збитків перевалила за 300 мільйонів доларів.

Саме ця криза, яка мала знищити агровиробництво, несподівано підштовхнула його до радикальної трансформації. У 2024-му аграрії встановили понад 200 мегават нових сонячних потужностей у два з половиною рази більше, ніж у мирному 2021-му.

Загалом на сьогодні агросектор накопичив уже 1,2 гігабайта СЕС, а їхня кількість перевищила п'ятсот середніх та великих підприємств. Найактивніше фермери вкладалися в енергію сонця на півдні — у Херсонській, Миколаївській та Полтавській областях, де сонячна інсоляція найвища. Типова потужність таких станцій коливається від одного до п'яти мегават, що покриває 60–80 відсотків внутрішніх потреб господарства.

Особливий розвиток набуває Агровольтаїка – технологія, яка дозволяє поєднувати виробництво сільськогосподарських культур із генерацією електроенергії за допомогою сонячних панелей. У 2024 році в Україні запрацювало більш ніж три десятки пілотних об'єктів, де сонячні панелі встановлено над теплицями, вишневими садами та вулицями. Наприклад, дніпропетровський "Агро-Союз" встановив 5 мегават панелей над теплицями з помідорами це дало змогу скоротити витрати на електроенергію на 60 відсотків, а додаткова тінь знизилася температуру всередині на 3–4 градуси, підвищивши врожайність. Ціна питання тепер значно нижча: один мегават потужності у 2025-му обходиться у 500–600 тисяч євро, що на третину дешевше, ніж три роки тому.

Проекти окуповуються за 4–5 років завдяки економії та продажу надлишків за зеленим тарифом 7–9 євроцентів за кіловат. Критичну роль відіграють міжнародні донори: гранти USAID та інших організацій покривають до 70% вартості обладнання для малих та середніх фермерів. Сонячна станція потужністю 1 МВт може приносити господарю додаткові 15–20 тисяч євро на рік. Харківська компанія "УкрАгро Енерго", встановивши 8 мегават на дахах зерносховищ, не лише повністю задовольнила власні потреби, а й отримує 120

тисяч євро додаткового доходу щорічно. Держава підсилює цей тренд: законопроект № 9017 від березня 2023-го звільнив сонячне обладнання від ПДВ та мит, знизивши вартість проєктів на 15–20%. Процедура підключення спрощена дотакі міри, що для станцій до 50 кіловат дозволи більше не потрібні. Проте є й проблеми. Сільські електромережі проєктувалися під пасивне споживання, а не прийом енергії. У третині випадків підключення вимагає модернізації трансформаторних підстанцій за 5–10 тисяч євро. Оператори систем розподілу нерідко затягують видачу технічних умов на півроку. Втім, перспективи вражають: 2025-го планують 50 нових агровольтаїчних проєктів на 300 мегават. Уже 15 сільгоспкооперативів створили спільні СЕС потужністю 5–10 МВт, розділивши витрати й отримавши знижку в 30%. У підсумку, енергетичний терор, спрямований на знищення українського села, змусив фермерів перетворитися на енергонезалежних виробників. За три роки вони інвестували понад 600 мільйонів євро в сонячні станції, врятувавши від втрат сотні тисяч тонн зерна. Агровольтаїка перестала бути експериментом — це нова реальність, де кожен гектар одночасно годує та живить країну. Якщо підтримка збережеться, до 2030-го агросектор згенерує до 5 гігават чистої енергії, ставши основою української енергонезалежності.

### **Список використаних джерел**

1. Сонячна енергетика: показники ринку. Режим доступу: URL: <https://profbuild.ua/>.
2. Які міжнародні фонди та організації фінансують відновлення українських громад. Режим доступу: URL: <https://atmosfera.ua/>
3. Чи потрібен дозвіл на встановлення сонячних батарей в Україні у 2025 році. Режим доступу: URL: <https://www.ecotech.ua/chy-potriben-dozvil-na-vstanovlennya-sonyachnyh-batarej-v-ukrayini-u-2025-roczii>.

---

---

## НАУКОВІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ

---

---

**Диченко О.Ю.,**  
к. с.-г. н; доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля  
Полтавський державний аграрний університет

Наявність достатньої кількості води в тканинах рослин є обов'язковою умовою їх життєдіяльності. Сьогодні спостерігається погіршення екологічного стану зрошуваних земель через дефіцит прісної води та зростання цін на енергетичні ресурси.

Окрім кількості, важливою є також якість поливної води, яка регламентується нормативними документами: Постановою КМУ від 02.09.2020 р. №766 «Про нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням», ДСТУ 7286:2012 «Якість природної води для зрошення. Екологічні критерії», ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії».

Одним із ключових завдань є відновлення якості води, якщо вона відповідає другій або третій категорії. Моніторинг поверхневих вод Державного агентства водних ресурсів України свідчить про перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) таких забруднювачів, як нітрити, нітрати, амоній та фосфати, у більшості великих і середніх річок України, зокрема Дніпро, Прип'ять, Сіверський Донець, Тиса [1].

Ситуація загострилася внаслідок воєнних дій: поверхневі водойми зазнають додаткового антропогенного забруднення важкими металами та нафтопродуктами. За даними ОБСЄ, у р. Сіверський Донець концентрація забруднювачів зросла у 7–17 разів порівняно з фоновими значеннями. Це підкреслює актуальність заходів з очищення та відновлення якості води, особливо техногенно забрудненої.

За літературними даними [2], методи відновлення якості води поділяються на дві групи: заходи на водозборі та заходи безпосередньо на водоймі. Ефективність методів залежить від географічних, кліматичних умов, характеристик водойми та її господарського використання, тому підбір методів має враховувати регіональні особливості і формувати комплексну систему контролю забруднюючих речовин.

Найбільш ефективним підходом є відновлення природного стану водойми та посилення механізмів самоочищення. Використання хімічних методів у природних умовах обмежене ризиком вторинного забруднення. Одним із можливих рішень є очищення води безпосередньо у точці забору, що зменшує обсяги обробки та негативний вплив на ґрунти. Екологічно безпечними методами вважаються біологічні, зокрема аерація та очищення на біологічних спорудах.

Сучасним напрямком є застосування мікробіологічних, зокрема пробіотичних препаратів, для інтенсифікації очищення водних систем. Бактерії роду *Bacillus* виробляють ферменти, амінокислоти та біологічно активні речовини, здатні окислювати важко розкладні органічні сполуки, що підвищує ефективність біологічного очищення. Дослідження Писаренка П.В. та Самойлік М.С. показали, що при використанні пробіотиків у розведенні 1:100 зменшується евтрофікація водойм та вміст біогенних речовин (БСК5 – 39%, ХСК – 33%, зважені речовини – 18%, амонійний азот – 33%, марганець – 20%) [3]. Пробіотик *Sviteko-Агробіотик-01* забезпечує ефективність знищення ціанобактерій до 70–80%.

Недоліки пробіотичних методів: високі фінансові витрати, нестабільність дії та обмежений термін ефекту (30–40 днів), що потребує повторного застосування.

Таким чином, використання пробіотиків для відновлення якості зрошувальної води є перспективним, але недостатньо вивченим напрямом, що вимагає подальших досліджень з урахуванням наслідків воєнних дій в Україні.

## Список використаних джерел

1. Писаренко П.В., Самойлік М.С., Диченко О.Ю., Серета М.С. Удосконалення регулювання евтрофікації водних об'єктів за допомогою біологічних методів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. №2. С. 135–144.
2. Грищенко Ю.Н., Волкова Л.А. Комплексне використання водних ресурсів та охорона навколишнього середовища. Київ: УМК ВО, 1989. 215 с.
3. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб./ А.І. Томільцева та ін. Київ: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.

---

## ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ

---

**Думенко Яна Романівна,**  
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності Екологія  
**Диченко О.Ю.,**  
к.с.-г. н., доцент кафедри екології, збалансованого  
природокористування та захисту довкілля;  
Полтавський державний аграрний університет

Ландшафтна екологія сформувалася як міждисциплінарний науковий напрям, що досліджує просторову структуру, функціонування та динаміку ландшафтів на різних ієрархічних рівнях – від локального до глобального. Об'єктом її вивчення є мозаїка природних і антропогенно змінених екосистем, взаємодія яких визначає екологічну стійкість територій. За даними Програми ООН з навколишнього середовища, понад 75 % суходолу планети зазнало істотної антропогенної трансформації, що безпосередньо відображається на структурі та функціях ландшафтів [1].

Одним із найбільш поширених наслідків господарської діяльності є фрагментація ландшафтів. Згідно з оцінками Європейського агентства з

навколишнього середовища, у країнах ЄС щільність транспортної інфраструктури перевищує 1,5 км/км<sup>2</sup>, що призводить до порушення екологічної зв'язаності та скорочення площ природних біотопів. В Україні частка розораних земель у структурі суходолу становить близько 54 %, що є одним із найвищих показників у Європі та зумовлює деградацію агроландшафтів [1-2].

Ключовим завданням ландшафтної екології є оцінка екологічної стійкості ландшафтів, яка характеризує їх здатність протистояти зовнішнім впливам і відновлюватися після порушень. Для цього використовуються кількісні показники, зокрема індекс фрагментації, коефіцієнт екологічної зв'язаності та показники ландшафтного різноманіття (Shannon, Simpson). Дослідження свідчать, що зменшення екологічної зв'язаності нижче 30 % критично впливає на стабільність популяцій багатьох видів флори і фауни.

Практичне застосування ландшафтно-екологічного підходу тісно пов'язане з просторовим плануванням та формуванням екологічної мережі. Відповідно до Загальнодержавної програми формування екомережі України, оптимальна частка територій із природним або напівприродним покривом має становити не менше 41 %. Реалізація цих положень сприяє збереженню біорізноманіття та підвищенню адаптаційного потенціалу ландшафтів в умовах кліматичних змін [3].

Сучасні дослідження у галузі ландшафтної екології активно використовують геоінформаційні системи та дані дистанційного зондування Землі. За допомогою супутникових знімків Sentinel та Landsat здійснюється моніторинг змін землекористування з просторовою роздільною здатністю 10–30 м, що дозволяє оперативно виявляти деградовані ділянки та оцінювати ефективність природоохоронних заходів.

Таким чином, ландшафтна екологія виступає науковою основою для екологічно збалансованого управління територіями. Інтеграція ландшафтно-екологічних показників у систему планування розвитку регіонів дозволяє

мінімізувати екологічні ризики, зберегти природний потенціал та забезпечити реалізацію принципів сталого розвитку.

### **Список використаної літератури**

1. European Environment Agency. Landscape fragmentation in Europe. Luxembourg : EEA, 2020. 96 p.
2. IPBES. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, 2019. 1148 p.
3. Програма формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки. Київ, 2000.

---

---

## **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД В ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНОМУ УПРАВЛІННІ**

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Погрібний В.О.**

здобувач вищої освіти за спеціальністю Екологія  
Полтавський державний аграрний університет

3 Традиційна економічна парадигма, що спирається на марксистське трактування доданої вартості як виключного результату людської праці [1], тривалий час розглядала економіку як автономну сферу, відокремлену від біосфери. У такій моделі довкілля сприймалося лише як безкінечне джерело ресурсів та резервуар для відходів. Проте сучасний стан глобальних систем доводить утопічність теорій, що ігнорують фізичну обмеженість планети. Сьогодні ключовим критерієм оптимальності є пошук балансу між зростаючими потребами людства та жорсткими екологічними лімітами.

Сталий розвиток стає можливим лише за умови гармонійної взаємодії трьох мегасфер:

- соціуму (людський капітал);
- екосфери (природний потенціал);
- техносфери (технологічні та фінансові ресурси).

З цієї позиції еколого-економічна система постає як інтегрована структура, де соціальні, природні та технічні компоненти перебувають у стані коеволюції, забезпечуючи безперервний цикл виробництва та споживання без руйнування середовища існування. Стійкість функціонування еколого-економічної системи пов'язана з наявністю капіталу: природного ( $K_{пр}$ ), фізичного ( $K_{ф}$ ), людського ( $K_{люд}$ ), соціального ( $K_{с}$ ). Але кожна із даних складових має свою одиницю вимірювання. У той же час із фізичних законів слідує, що кількісні оцінки будь-яких процесів у матеріальних системах мають енергетичне вираження. Саме наявність вільної енергії дозволяє створювати ресурси розвитку системи. Дані дослідження відзначені у роботах науковців С. Подолінського, В. Вернадського, М. Руденка. Досліджуючи «наслідки впливу працюючого населення на навколишнє середовище» 130 років тому С.А. Подолінський заклав фундамент для нової енергоекологічної економіки [2]. Так, умову С. Подолінського про зростання вільної енергії [3] можна представити так:

$$\frac{d(e_{пр}K_{пр} + e_{ф}K_{ф} + e_{люд}K_{люд} + e_{с}K_{с})}{dt} > 0; \quad (1)$$

де  $e_{пр}, e_{ф}, e_{люд}, e_{с}$  - енергетичні коефіцієнти, що визначають витрати енергії для створення одиниці відповідного капіталу

Потрібно відзначити, що оскільки основні господарські витрати енергії ідуть на добування, транспортування і переробку сировини, а відповідні матеріальні потоки у процесі виробництва розподіляються між продукцією і відходами у відношенні біля 1:9, то існує достатньо тісний зв'язок між

енергоспоживанням і природоємністю виробництва. Особливо значна кореляція має місце між енергоспоживанням та забрудненням довкілля.

Процеси утворення органічної речовини рослин при фотосинтезі і процеси деструкції та окислення органічних речовин у всіх живих організмах поєднані з потоками енергії стехіометричними коефіцієнтами, які змінюються у різних організмах у межах одного порядку. При цьому, завдяки високій ефективності процесів, витрати енергії на синтез нових речовин в організмах значно менше ніж у технічних аналогах даних процесів. Порушення еколого-економічної рівноваги території поступово приводить до зростання темпів і поглиблення необоротних техногенних деформацій, що у свою чергу різко знижує продуктивність біоценозів території.

Таким чином, у результаті техногенних впливів на екосистеми відбувається зменшення ресурсу їх толерантності, біотичного різноманіття і продуктивності, що у свої чергу призводить до зменшення потоків енергії в даних екосистемах. Тому через енергетичний вираз «відходності» виробництва та споживання і його дезекологічності, можна представити взаємодію технічної і біологічної енергетики, та підійти до енергетичного виміру природоємності економіки і техноємності біосфери.

Енергетичні критерії та показники можуть бути використані при розробці регіональних програм сталого розвитку. Збалансоване природокористування передбачає існування додаткових інструментів економічного контролю ефективності розвитку територіальних комплексів, перехід на нову ступінь управління розвитком регіональної економіки. Але при цьому, як зазначав В.І. Вернадський, «... людина повинна зрозуміти, як тільки наукова, а не філософська або релігійна концепція світу її охопить, що вона є не випадкове, незалежне від навколишнього середовища (біосфери чи ноосфери) вільно діюче природне явище. Вона складає неминучий прояв великого природного процесу, закономірно триваючого протягом принаймні двох мільярдів років» [4].

## Література

1. Руденко М.Д.. Енергія прогресу. Гносис і сучасність. Метафізична поема / М.Д. Руденко. – К.: Журналіст України, 2008. – 716 с.
2. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии / Отв. ред. И.И. Мочалов. – М.: Ноосфера, 1991. – 83 с.
3. Подолинський С.А. Людська праця і єдність сил / Вибрані твори / Упоряд. Л.Я. Корнійчук. – К.: КНЕУ, 2000. – 310 с.
4. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1988. – 485 с.

---

## ВИКОРИСТАННЯ БІШОФІТУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Шпірна В.Г.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет

Застосування бішофіту є ефективним методом покращення фітосанітарного стану озимої пшениці, оскільки він пригнічує розвиток інфекційних патогенів і сприяє росту врожайності. Однією з найнебезпечніших хвороб культури є борошниста роса, спричинена аскоміцетом *Erysiphe graminis* DC. f. *tritici Marchal*, що зумовлює втрати 10–15% зерна [1]. Патоген формує на органах рослини білий наліт (спочатку павутинистий, згодом — щільний повстяний), що знижує площу фотосинтезу, деформує коріння та послаблює стебло, провокуючи вилягання посівів [2].

Дослідження, проведені в умовах СФГ «СКІФ» на сортах Диканька та Полтавчанка, підтвердили позитивний вплив бішофіту на фітосанітарний стан

озимої пшениці. Встановлено, що завдяки високій концентрації магнію та хлору бішофіт не лише контролює бур'яни, а й стримує розвиток борошнистої роси, пошкоджуючи структуру міцелію паразита. Облік хвороби проводився за стандартними методами.

Як свідчать отримані нами дані у 2023-2025 рр. році рівень ураження рослин озимої пшениці мало відрізнявся по сортах і не перевищував 5,8%. Застосування бішофіту стримувало розвиток борошнистої роси. На нашу думку це пов'язано з тим, що до його складу входять такі біодепресанти як хлор, йод і бром. Достовірне зниження інтенсивності ураження рослин обох сортів було досягнуто саме за рахунок пригнічення споруляції гриба і стримування поширення інфекції серед рослин.

Аналіз ураження листкового апарату за ярусами дозволив встановити виражену геностатичну дію бішофіту. Найбільш ефективний захист спостерігався на листках другого та третього ярусів, фаза розгортання яких збіглася з часом обробки. Застосування препарату забезпечило суттєве поліпшення фітосанітарного стану: рівень поширення борошнистої роси знизився з 5,7–5,8% (контроль) до 0,8–1,9% (дослід). Фунгіцидний ефект зумовлений наявністю у складі бішофіту активних біодепресантів — хлору, йоду та броду, які пригнічують зовнішні інфекційні структури патогену.

Таким чином доведена фунгіцидна дія бішофіту на зовнішні інфекційні структури збудника борошнистої роси, що свідчить про перспективність цього напрямку.

### **Список використаних джерел**

1. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Інтегрований захист рослин. Полтава: ПДАУ, 2020. 247 с.
2. Діагностика і контроль збудників бактеріальних хвороб пшениці. Методичні рекомендації. Буценко Л.М., Пасічник Л.А., Калініченко А.В., Патица В.П. – Київ: ЦП Компринт, 2019. – 37 с.

---

---

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ГНОЮ ВІД ПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА ГРИБІВ

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого  
природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та  
захисту довкілля

**Ластовка В.П.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор  
філософії за спеціальністю 201 Агроніомія

**Бирик І.О.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор  
філософії за спеціальністю 201 Агроніомія  
Полтавський державний аграрний університет

Важливим питанням насьогодні є необхідність знезараження гною від патогенних мікроорганізмів та грибів. Дослідження [1] показали, що пробіотики знезаражують гній від патогенних мікроорганізмів, у той же час сприяють розвитку мікрофлори, що опосередковано покращує якісні характеристики гною. Також враховуючи попередні дослідження [2] щодо можливості використання пробіотичних препаратів для знезараження гною, у даному долідженні проведена оцінка комплексного використання бішофіту та препаратів на основі *Bacillus subtilis* для отримання високоякісного органічного добрива.

З цією метою на наступному етапі закладено контрольний варіант отримання гною ВРХ по стандартній технології (компостування відповідно ВНТП-АПК-09.06, 6 місяців) та запропонований інноваційний біологічний метод з комплексним використанням бішофіту та пробіотику (*Sviteco PBP*) на період 4 місяці.

Для визначення оптимальної дози пробіотику закладено попередньо експерименти на 4 місяці з різною концентрацією пробіотику *Sviteco PBP* об'ємом 200 л/т у гної (у 3-х кратній повторюваності):

- варіант 1 - контроль – отримання гною ВРХ по стандартній технології (компостування відповідно ВНТП-АПК-09.06 [179], 6 місяців) ;

- варіант 2 - пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 200 л/т (нативний) та бішофіт дозою 100 л/т;

- **варіант 3 - пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 200 л/т (розбавлений 10%)** та бішофіт дозою 100 л/т;

- **варіант 4 - пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 200 л/т (розбавлений 5%)** та бішофіт дозою 100 л/т;

- варіант 5 - пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 200 л/т (розбавлений 1%) та бішофіт дозою 100 л/т;

- варіант 6 – пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 200 л/т (розбавлений 0,1%) та бішофіт дозою 100 л/т;;

- варіант 7 – пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 100 л/т (розбавлений 0,01%) та бішофіт дозою 100 л/т;

- варіант 8 – пробіотик *Sviteco PBP* об'ємом 100 л/т (розбавлений 0,001%) та бішофіт дозою 100 л/т.

Так, за результатами бактеріологічних досліджень гною, отриманого по запропонованій методиці встановлено, що рівень патогенних мікроорганізмів після 4-х місяців компостування при варіантах нативному, 10% та 5% розчині пробіотику значно знизився, а таких патогенів, як сальмонелла та кишкова паличка – не було виявлено (рис. 4.1). Менша очистка відбувається при 1% розчину препарату *Sviteco PBP* (*E. Coli* – 12% від контролю; *Saimonella* - 10% від контролю; *Streptococcus* - 18% від контролю ; *Staphylococcus* – 24% від контролю та значно менша - при 0,1%, 0,01% та 0,001% розчинах пробіотику *Sviteco PBP*.

Використання пробіотику *Sviteco PBP*, що містить бактерії роду *Bacillus* та є грибоквими антагоністами, суттєво знижує рівень патогенних грибів як у компості, так і у ґрунті після його внесення (рис. 1).

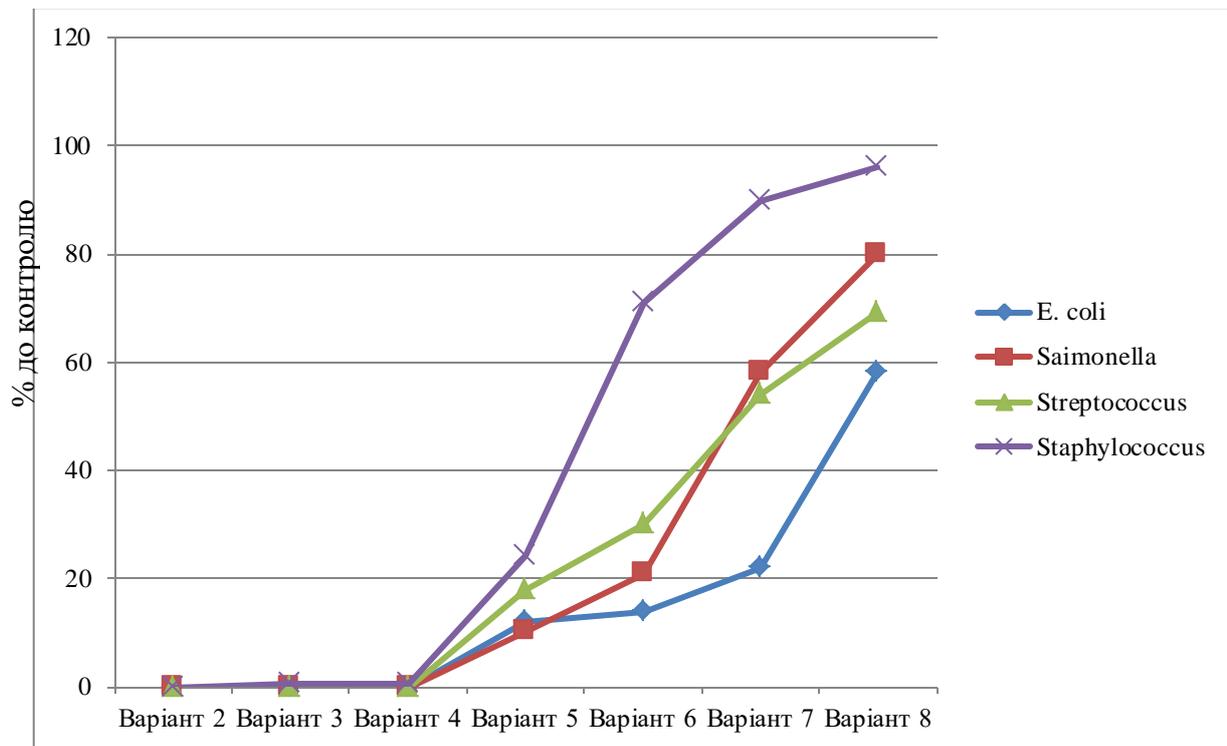


Рис. 1 - Використання різної концентрації пробіотику (*Sviteco PBP*) дозою 200 л/т та бішофіту 100 л/т для знезараження гною

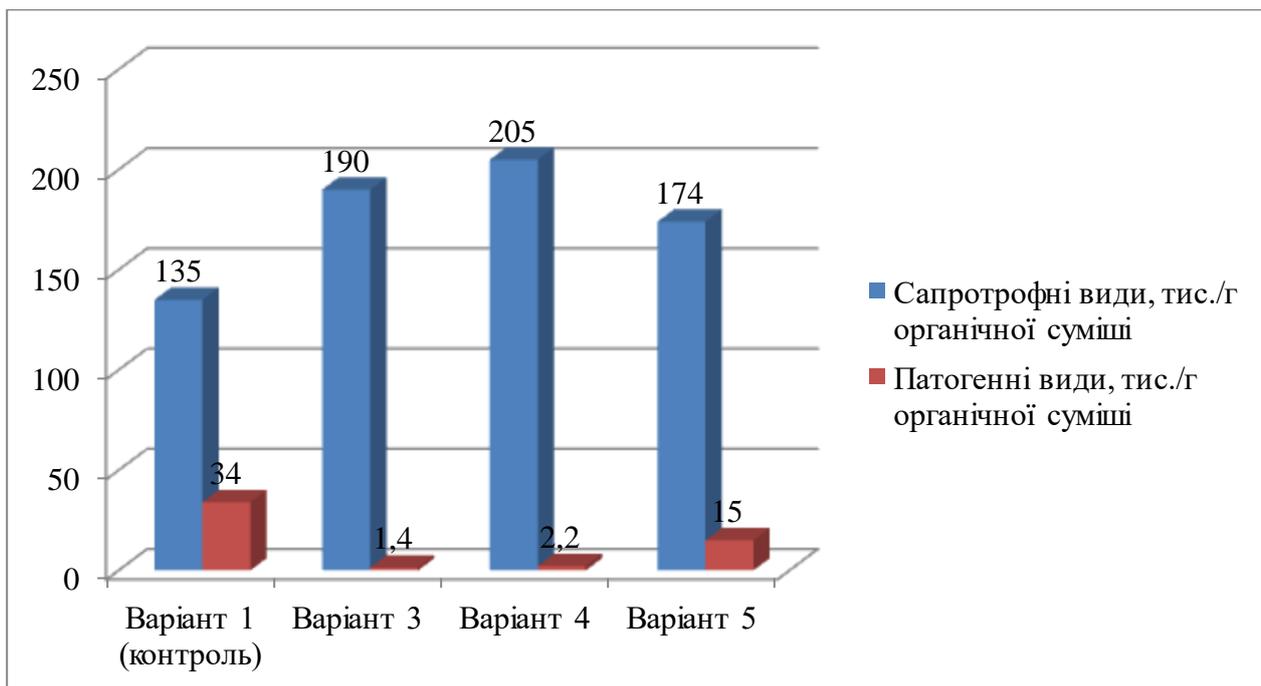


Рис. 2 - Вміст загальної кількості грибів після знезараження гною за різними варіантами (комплексним використанням бішофіту та пробіотику) у порівнянні з контролем

За результатами мікологічних досліджень зразків (варіанти 1, 3, 4 та 5) встановлено, що загальна кількість грибів у зразках варіювала в межах від 169

тис/г органічної суміші (варіант 1 - контроль) до 207,2 тис/г (варіант 4 – пробіотик *Sviteco PBP* 5% розбавлення дозою 200 л/т та бішофіту дозою 100 л/т). Частка патогенних грибів найменше становила 0,7% (варіант 3) та 1,1% (варіант 4) при 25,7% на контролі (варіант 1). Визначено, що кількість патогенних грибів у гної після обробки пробіотиком *Sviteco PBP* та бішофітом у варіанті 3 та 4 була менша на 93,5-95,9% порівняно з контролем (рис. 3). При варіанті 5 частка патогенних грибів становила 7,9% (менша на 60% порівняно з контролем), що вказує на те, що дана доза пробіотику є недостатньою для знезараження гною.

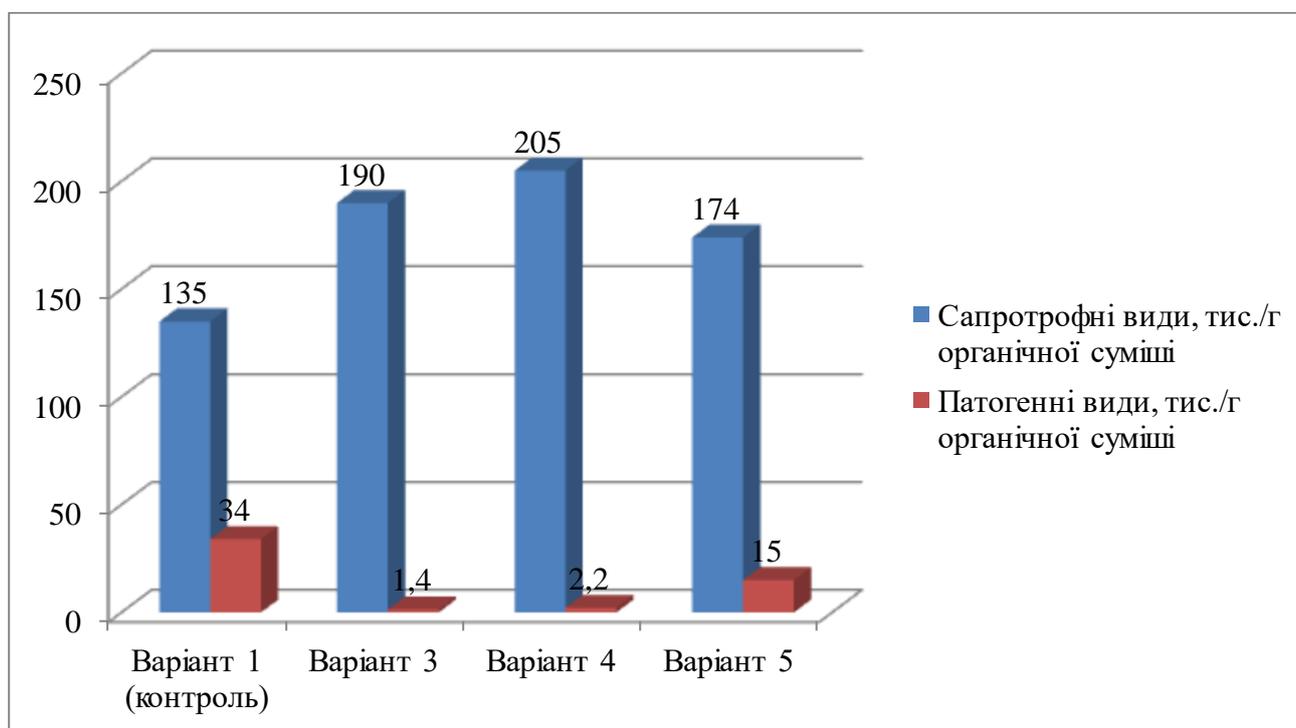


Рис. 3 – Відсоток вмісту патогенних та сапротрофних грибів після знезараження гною за різними варіантами (комплексним використанням бішофіту та пробіотику) у порівнянні з контролем

Таким чином встановлено, що препарати на основі *Bacillus subtilis* (дозою 200 л/т розбавленням до 5%) у комплексі з бішофітом (дозою 100 л/т) знезаражують гній від патогенних мікроорганізмів та грибів, а також сприяють розвитку мікрофлори, що опосередковано покращує якісні характеристики гною. Всі ці переваги дають можливість отримати за допомогою бішофіту та

пробіотику *Sviteco PBP* високоякісне органічне добриво яке не засмічує ґрунт насінням бур'янів, на відміну від необробленого по даній технології гною, і дозволяє оптимізувати поживних режим ґрунту.

### Список використаних джерел

1. Pisarenko P. V., Samoilik M. S., Taranenko A.O., Tsova Yu. A. Improvement of technology of obtaining high quality of organic fertilizers with the use of associated layer water and probiotics. *Scientific journals of Vinnitsa national agrarian university. Agriculture and forestry*. 2022. №24. P.192-202. doi:10.37128/2707-5826-2022-1-14.
2. Цьова Ю.А. Вплив пробіотиків та супутньо-пластової води на посівні якості пшениці озимої та ячменя. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 127. С. 114-121. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.58>
3. Pysarenko P., Samoilik M., Pysarenko V., Mostoviak I., Taranenko A., Taranenko S., Dychenko O., Lastovka V., Husinsky D.. Assessment of Landfills and their Impact on the Soil: a Local Study in Ukraine. *Rocznik Ochrona Srodowiska*, 2024, 26, P. 178–186

---

---

## ЛОГІСТИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Дінець А.В.**

здобувач вищої освіти за спеціальністю Екологія  
Полтавський державний аграрний університет

Сталий розвиток територій безпосередньо залежить від досягнення соціально-еколого-економічного балансу — стану, за якого економічний прогрес поєднується із

соціальною безпекою та збереженням довкілля [1]. Будь-який дисбаланс у цій структурі неминуче спричиняє комплексні збитки. Ключовою складовою такої рівноваги є раціональна організація сфери поводження з твердими відходами (ТВ). Це зумовлює необхідність впровадження інноваційних підходів до менеджменту галузі як складної еколого-економічної системи. Зокрема, актуальним є застосування системного аналізу для розробки моделей та механізмів підтримки рішень, що враховують специфічні технологічні, соціальні та екологічні умови конкретного регіону.

Життєвий цикл твердих відходів (ТВ) охоплює низку послідовних етапів. Процес починається з генерації відходів, після чого вони потрапляють до пунктів збору (місця тимчасового зберігання). Залежно від регіональної стратегії, збір здійснюється за унітарним або роздільним принципом. Окрему категорію складають ресурсоцінні компоненти, які здаються власниками до пунктів прийому вторинної сировини. Транспортування відходів із пунктів збору здійснюється до спеціалізованих об'єктів: Сортувальні заводи (ЗСП): де вилучаються, пресуються та готуються до переробки корисні фракції. Сміттєспалювальні заводи (ЗСС) або компостувальні станції (ЗСК): де органічна складова або нерезиклізовані залишки піддаються термічній чи біологічній обробці.

Вторинна сировина з усіх етапів спрямовується на переробні підприємства, тоді як інертні залишки після обробки та спалювання підлягають остаточному захороненню на полігонах ТВ. Критичною проблемою залишаються несанкціоновані звалища (НЗТВ), що виникають внаслідок порушення закону; накопичені там маси потребують обов'язкової ліквідації шляхом вивезення на полігони або утилізації.

Виходячи з вищенаведеного, імітаційну модель життєвого циклу ТВ у регіоні можна представити:

$$X = \Phi(X, Y), \quad \text{при умові } X \leq X^m, Y \leq Y^m. \quad (1)$$

де  $X = X^S \cup X^3 \cup \dots \cup X^{PB} \cup \dots \cup X^I$  - множина змінних стану системи поводження з ТВ у регіоні;  $Y = \{\alpha_s, \beta_p, \dots, \tau^T\}$  - множина параметрів стану даної системи у регіоні;  $X^m, Y^m$  - множина обмежень на змінні і параметри стану даної системи у регіоні;  $\Phi$  - лінійний функціонал, який пов'язує значення змінних стану між собою при заданих параметрах стану системи.

Так як множина  $X$  ширша ніж множина зв'язків у функціоналі  $\Phi$ , то дана система має множину допустимих рішень і, відповідно, пропонує вибір найкращого з них. Задача вибору найкращого рішення системи і є задачею управління системи поводження з ТВ, і вирішується вона за допомогою цільових функцій.

1. Мінімізація утворення відходів:

$$F_1(X) = \sum_{s=1}^{n_y} X_s^y - X_s^{yBP} \rightarrow \min ; S = \overline{1, n_y}, \quad (2)$$

Ефективність критерію мінімізації утворення ТВ визначається як різниця між загальним обсягом утворення ТВ ( $X_s^y$ ) та відібраними ресурсоцінними компонентами ТВ ( $X_s^{yB}$ ), та в основному залежить від розумінням  $s$ -го власника відходів еколого-соціально-економічного значення системи поводження з ТВ у регіоні і його економічними можливостями організації рециркуляції ТВ.

2. Максимальне вилучення вторинних ресурсів. Критерій максимального вилучення ВР буде прагнути до максимуму, якщо максимально забезпечити заходи по мінімізації утворення ТВ у  $s$ -го власника та збільшити долю ТВ, які направляються на заводи по переробці ТВ, а також коефіцієнти вилучення вторресурсів на цих заводах.

3. Мінімізація сумарних еколого-економічних ризиків:

$$F_3(X) = \sum_{m=1}^{n_H} R_m D \rightarrow \min ; m = \overline{1, n_H}, \quad (3)$$

Мінімізація сумарних еколого-економічних ризиків господарюючих суб'єктів, які беруть участь в реалізації життєвого циклу сфери поводження з ТВ, рівна добутку величини економічного збитку за забруднення від даної сфери( $D$ ) на коефіцієнт ефективності роботи природоохоронних органів ( $R_m$ ) [2].

4. Максимізація прибутку від реалізації вторресурсів:

$$F_4(X) = (D^B - T^{PB} - T^{MB} - T^{KB}) \rightarrow \max, \quad (4)$$

$D^B$  - доходи регіону від продажу вторресурсів;  $T^{PB}, T^{MB}, T^{KB}$  тарифіковані транспортні витрати на перевезення ТВ з ПЗТВ. Даний критерій забезпечується виконанням всіх заходів по максимальному вилученню вторинних ресурсів, що забезпечить ріст доходів від продажу ВР. При цьому важлива якість відібраних компонентів, адже від цього залежить ціна на дані ресурси.

5. Мінімізація транспортних витрат. Мінімізація транспортних витрат регіону у сфері поводження з ТВ можлива за рахунок оптимального розміщення елементів даної системи: ПЗТВ, ЗСП ТВ, ЗСС ТВ, ЗСК ТВ, ПТВ, центрів переробки ТВ і

оптимізації структури транспортних потоків між ними. Зменшення експлуатаційних витрат при перевезенні ТВ конкретним транспортним підприємством не веде до зменшення транспортних затрат регіону, так як регіон їх фінансує по заданим тарифам  $(z_t^T, z_t^{MPI}, z_t^{PPI}, z_t^{KPI}, z_{tP})$ .

6. Максимізація сортування і переробки ТВ. Із цього виду критерію випливає, що повинен бути максимальний потік, направлений з ПЗТВ на заводи по переробці ТВ, і потік відходів, які підлягають сортуванню у  $s$ -го власника ТВ.

7. Максимізація прибутку, отриманого від функціонування системи поводження з ТВ у регіоні, визначається як різниця між прибутком від функціонування сфери поводження з ТВ регіону та витратами на дану сферу:

$$\Pi^P = D^P - B^P, \quad (7)$$

Якщо  $\Pi^P \geq 0$  –  $F_7(X) = \Pi^P \rightarrow \max$ , якщо  $\Pi^P \leq 0$  –  $F_7(X) = \Pi^P \rightarrow \min$ . При  $\Pi^P \geq 0$  – система поводження з ТВ у регіоні сама себе забезпечує фінансовими ресурсами, тобто прибуткова. Якщо  $\Pi^P \leq 0$ , то дана система у регіоні дотаційна, тобто збиткова.

У контексті ефективної структури управління системи поводження з ТВ на регіональному рівні актуалізується необхідність розробки методів підтримання прийняття управлінських рішень з їх програмною реалізацією та використанням сучасних і інформаційних технологій. Система підтримання прийняття рішень повинна формувати інформаційну множину (1), тобто визначати теоретично оптимальні значення параметрів і змінних стану системи. У загальному вигляді задача оптимального управління системи поводження з ТВ на регіональному рівні представляє собою детерміновану задачу повної оптимізації: знайти множину змінних ( $X$ ) і параметрів ( $Y$ ) стану оптимуму системи ( $X=X_{opt}^1, Y=Y_{opt}^1$ ), при цьому критерії оптимізації досягають своїх екстремумів. При умові\_вже існування певної системи поводження з ТВ у регіоні, тобто коли параметри задані ( $Y=Y_{const}$ ) і постійні протягом певного проміжку часу, оптимізаційна задача зводиться до необхідності знайти  $X=X_{opt}^2$  при умові,  $Y=Y_{const}^2$ , а множина критеріїв досягає своїх екстремальних значень. Рішення, які отримуються в кінці, надають інформацію про найбільш оптимальне управління матеріальними і фінансовими потоками при існуючій уже схемі поводження з ТВ. Дана задача не залежить від часу, але вона дозволяє отримувати динамічну інформацію при кожній зміні параметрів системи за рахунок

багатокритеріального її рішення, при чому вираховуються безпосередні значення змінних стану системи  $X_{opt}^2$ , які забезпечують найкраще досягнення цілей управління.

Таким чином, розроблена оптимізаційна модель управління системою поводження з ТВ регіону дозволяє вирішувати поставлені задачі оптимізації розвитку сфери поводження з ТВ при заданій множині змінних і параметрів стану системи для конкретного типу життєвого циклу ТВ або розробити оптимальну систему поводження з відходами виходячи із заданих параметрів системи у регіоні.

#### **Список літературних джерел**

1. The Global Partnership for Environment and Development. A Guide to Agenda 21.– Geneva: UNCED, 2006.– 116 p.

Самойлік М.С. Оцінка ризику здоров'ю населення у сфері поводження з твердими відходами на регіональному рівні // Еколого-правові та економічні аспекти екологічної безпеки регіонів: Зб. VIII Міжнарод. наук.-практ. конф. - 2013. - С.

---

### **ВИКОРИСТАННЯ БІОФІТУ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПОКРАЩАННЯ ЯКОСТІ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ**

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Гусинський Д.В.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія

**Ластовка В.П.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

Нинішній стан агропромислового сектору вимагає переходу від пасивного фіксування шкоди природі через хімізацію до реалізації попереджувальних дій. Головним завданням стає впровадження науково

доведених екотехнологій, що ґрунтуються на принципах захисту біосфери та людського добробуту. Для забезпечення сталого розвитку сучасних аграрних виробничих систем різних форм власності в сучасних умовах економічної та енергетичної кризи за дефіциту хіміко-техногенних ресурсів, постає питання їхньої заміни альтернативними маловитратними заходами, які базуються на природних процесах самовідновлення. Йдеться про пошук еколого-економічних альтернатив, що спираються на природну здатність екосистем до регенерації.

Враховуючи хімічний склад Полтавського бішофіту, який має значну схожість з мінералізованою пластовою водою, постає необхідність у проведенні дослідження щодо можливості використання та визначення оптимальної дози бішофіту для отримання високоякісних органічних добрив. Для визначення дії бішофіту закладено попередньо експерименти на 4 місяці з різною концентрацією бішофіту 50 л/т тонну; 100 л/тонну; 200 л/ тонну. Таким чином, закладені наступні варіанти:

- варіант 1 - контроль – отримання гною ВРХ по стандартній технології (відповідно ВНТП-АПК-09.06, 6 місяців);

- варіанти 2-4 – бішофіт дозою 50 л/т тонну; 100 л/тонну; 200 л/ тонну відповідно.

Для визначення дії різних доз бішофіту на життєздатність насіння бур'янів і культурних рослин у день закладки досліду в компости були закладені в мішочках насіння різних рослин з різною вихідною схожістю: щиріця (55%), триреберник (62%), осот польовий (14%), пирій повзучий (45%), лобода біла (58%), редька дика (72%).

Після 4-х місяців зберігання у варіанті де застосовували бішофіт дозою 100 л/т та 200 л/т насіння осоту польового, лободи білої та редьки дикої повністю втратили схожість, насіння інших бур'янів значно її знизилася (таблиця 1). Ефективність зниження схожості бур'янів при різних варіантах досліду відображено на рис. 1.

Таблиця 1 - Схожість насіння бур'янів до та після обробки гною бішофітом різної концентрації, %

<i>Варіант</i>	<i>Щириця</i>	<i>Трире- берник</i>	<i>Осот польовий</i>	<i>Пирій повзучий</i>	<i>Лобода біла</i>	<i>Редька дика</i>
Контроль. Схожість насіння бур'янів до обробки буртів СПВ та пробіотиком	55	62	14	45	58	72
Варіант 1. Схожість насіння бур'янів після 6-х місяців зберігання по стандартній технології	46	39	13	42	50	57
Варіант 2. Схожість насіння бур'янів в оброблених бішофітом буртів після 4-х місяців зберігання (доза 50 л/т)	40	30	6	28	21	21
Варіант 3. Схожість насіння бур'янів в оброблених бішофітом буртів після 4-х місяців зберігання (доза 100 л/т)	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>0,3</b>	<b>18</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>
Варіант 4. Схожість насіння бур'янів в оброблених бішофітом буртів після 4-х місяців зберігання (доза 200 л/т)	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>0,4</b>	<b>15</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>

На контролі зниження схожості бур'янів після обробки 6 місяців по стандартній технології склало: щириця на 16%, триреберник на 37%, пирій повзучий на 7%, лобода біла на 14%, редька дика на 21%, осот польовий майже не втратив свою схожість. У той же час найкращі дані по зниженню схожості бур'янів отримано після обробки 4 місяців на 3 та 4 варіанти, при дозі бішофіту 100 л/т та 200 л/т. Зокрема, після 4-х місяців зберігання у варіанті де застосовували бішофіт (дозою 100 л/т бішофіту і більше) насіння осоту польового, лободи білої та редьки дикої повністю втратили схожість, насіння

інших бур'янів значно її знизила (щириця на 63,6%, триреберник – 77,4%, пирій повзучий – 60,0%).

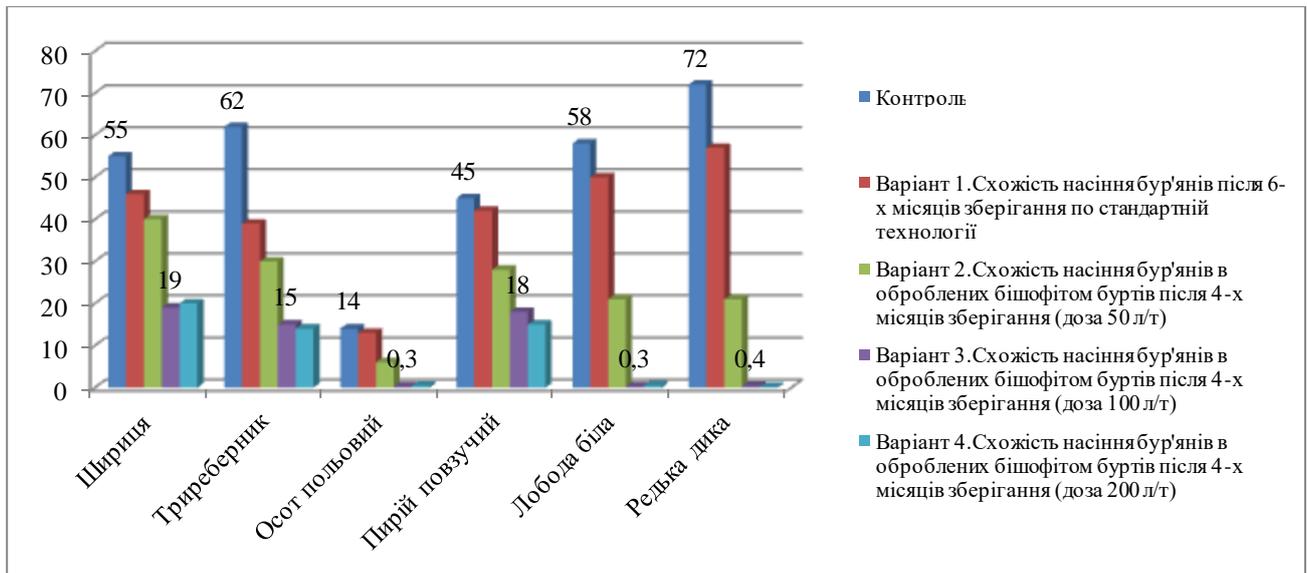


Рис. 1 – Схожість насіння бур'янів в оброблених бішофітом (50, 100 та 200 л/тонну) буртів після 4-х місяців зберігання у порівнянні з контролем  
Ефективність зниження схожості бур'янів при різних варіантах досліду (при різній концентрації бішофіту) наведено на рис. 2.

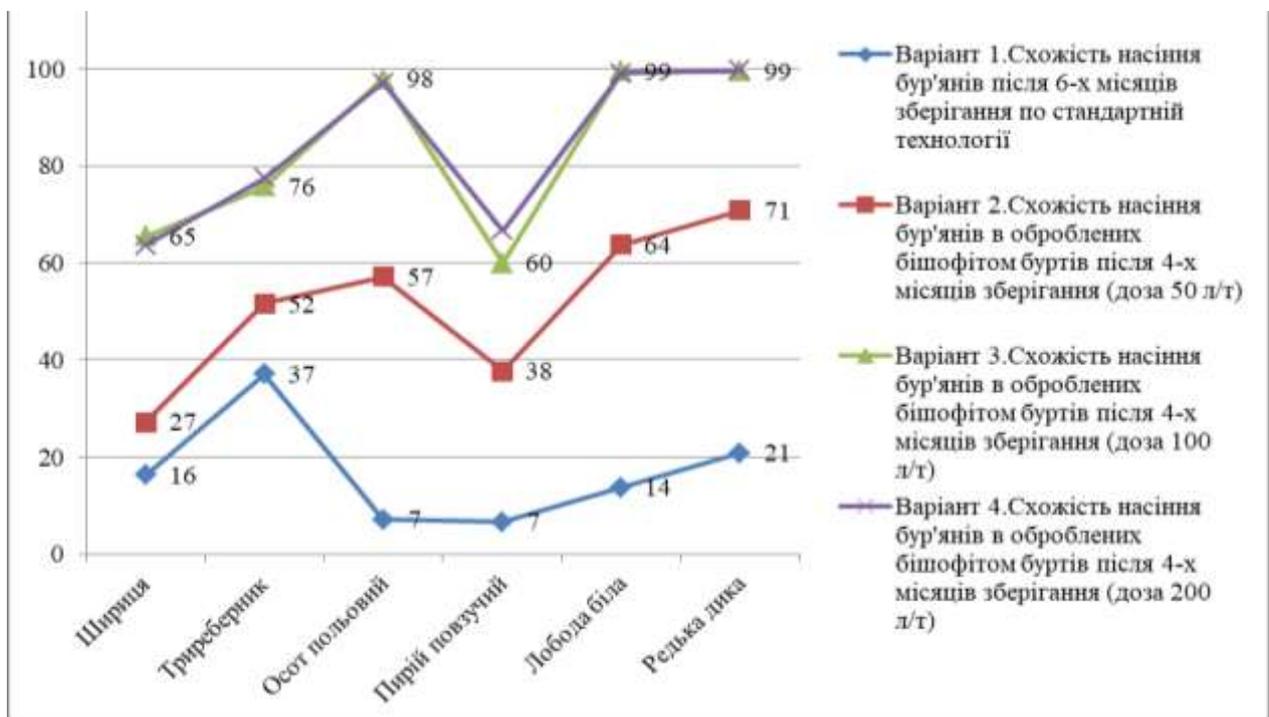


Рис. 2 - Ефективність зниження схожості бур'янів при різних варіантах досліду (при різній концентрації бішофіту)

Крім значного зменшення засміченості гною насінням бур'янів, використання бішофіту змінює хімічний склад гною. Хоча бішофіт не містять у собі великих концентрацій основних елементів мінерального живлення, вони є цінним природним джерелом великої кількості мікроелементів, які позитивно впливають на ріст і розвиток сільськогосподарських культур (таблиця).

Таблиця 2 - Вплив різних доз бішофіту на хімічний склад гною

Варіанти дослідів	Вміст хімічних елементів, %					
	Вода	Органічні речовини	Азот загальний	Азот аміачний	Фосфор	Калій
Контроль	74,0	18,0	0,61	0,10	0,42	0,70
Бішофіт, 50 л/т	76,2	18,2	0,65	0,15	0,46	0,70
<b>Бішофіт, 100 л/т</b>	<b>76,9</b>	<b>19,1</b>	<b>0,75</b>	<b>0,25</b>	<b>0,51</b>	<b>0,80</b>
Бішофіт, 200 л/т	77,3	18,8	0,68	0,20	0,47	0,78

Аналіз наведених у табл.2 даних свідчить про істотне збільшення вмісту органічної речовини і поживних елементів при використанні бішофіту в дозі 100 л/т гною (органічна речовина - 19,1%; азот загальний - 0,75%; азот аміачний – 0,25%; фосфор - 0,51%; калій - 0,80% відповідно та 18,0%; 0,61%; 0,10%; 0,42% та 0,70% на контролі). У той же час використання бішофіту дозою 100 л/т дозволяє підвищити вміст поживних речовин за рахунок створення сприятливих умов розвитку певним групам мікроценозів. При збільшенні дози бішофіту (200 л/т) спостерігається незначне зниження вмісту органічної речовини і поживних елементів. Це пояснюється незначним, але все ж пригніченням розвитку певних груп мікроценозів (розділ 4) при збільшенні дози бішофіту.

Таким чином, використання бішофіту у дозі 100 л/т дозволяє знищити рудеральну рослинність яка росте на буртах і збагачує гній на насіння бур'янів, значно знизити схожість насіння бур'янів яке вже міститься у органічних

відходах тваринництва, підвищити поживність за рахунок його збагачення на мікроелементи, вміст яких у деяких ґрунтах надто низький.

#### Список використаних джерел

4. Таргоня В., Яворів В. До питання виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва. *Техніка і технологія АПК*. 2011. № 1 (16). С. 35–39.
5. Цьова Ю.А. Вплив пробіотиків та супутньо-пластової води на посівні якості пшениці озимої та ячменя. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 127. С. 114-121.
6. [Писаренко П. В.](#) Наукове обґрунтування використання природних розсолів і мінералів в агроecosистемах : дис... д-ра с.-г. наук : 03.00.16 / УААН, Ін-т агроecології та біотехнології. Київ, 2003. - 441 с.

---

---

### ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ПЛАСТОВОЇ ВОДИ ТА ПРОБІОТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Жилін О.С.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет

Сучасні стратегії біологізації землеробства та відновлення ґрунтової родючості все частіше базуються на використанні пробіотичних препаратів і місцевої мінеральної сировини. Особливий науковий інтерес викликає застосування супутньо-пластових вод (СПВ) як альтернативного джерела мікроелементів для збагачення органічних добрив. На відміну від традиційних методів, додавання СПВ до гною дозволяє мінімізувати втрати аміаку завдяки наявності залишкових нафтопродуктів (до 3%), а також знизити забур'я

Дослідженнями П.В. Писаренка [2] виявлено специфіку фітотоксичного впливу мінеральних розсолів на культурні рослини. Встановлено, що

некореневе внесення бішофіту спричиняє стійкі опіки листя, які нівелюються лише за умов оптимальної вологозабезпеченості. Натомість при використанні СПВ термічні пошкодження листової пластинки є незначними та зникають протягом 3-4 діб незалежно від метеорологічних чинників. Оптимальним терміном для проведення підживлення кукурудзи визначено фазу 4-го листка. Це зумовлено критичністю даного періоду для формування майбутньої продуктивності та можливістю реалізації гербіцидного потенціалу пластової води проти дводольних бур'янів у момент їхньої найвищої конкуренції з культурою.

Результати досліджень свідчать, що ступінь пошкодження листової поверхні кукурудзи суттєво залежить від концентрації робочого розчину та фази онтогенезу культури. Бішофіт виявив значно вищу фітотоксичність порівняно із супутньо-пластовою водою (СПВ). Навіть при зниженні концентрації бішофіту до 75–50% у пізні фази розвитку (цвітіння та стиглість) спостерігалися значні опіки, тоді як СПВ у аналогічних умовах діяла м'якше.

Найбільш чутливими до обробки обома розчинами виявилися фази від «сходів» до «2-го листка». Починаючи з фази «4-го листка», рослини демонструють вищу резистентність до розбавлених розчинів (75–25%) СПВ, що підтверджує безпечність її використання для некореневого підживлення саме в цей період.

Стійкість кукурудзи до мінеральних розсолів знижується у генеративний період. Починаючи з фази викидання волоті, навіть низькі концентрації (50–25%) обох препаратів викликають візуальні ознаки опіків, що пов'язано зі зміною морфології листової пластинки та фізіологічного стану рослин. : Безпечним для культури є використання 25% розчину СПВ практично на всіх етапах вегетації, окрім початкового. Натомість чистий бішофіт (100%) є критично токсичним для кукурудзи, починаючи з фази 8–12 листків.

Доведено, що використання СПВ сприяє біологізації землеробства завдяки поєднанню функцій живлення та гербіцидного контролю. Специфікою дії СПВ є стабілізація азотного режиму: активізація ґрунтової мікрофлори

призводить до інтенсивного поглинання нітратів біотою, що запобігає їх надмірному накопиченню.

Спираючись на досвід інтеграції пробіотиків у системи удобрення, ми апробували комплексне застосування СПВ та мікробіологічних препаратів. Дослідження фокусувалися на позакореновому внесенні (фаза 4-го листка) без використання фонового мінерального живлення, що дозволило оцінити чистий ефект пропонованої схеми на продуктивність кукурудзи.

Таблиця 1 - Вплив внесення як підживлення різних доз суміші СПВ та пробіотику та на продуктивність кукурудзи (середнє 2022-2024рр.)

Внесення СПВ			Внесення суміші СПВ+ пробіотик (100 л/га, 10% розбавлення)		
Варіант	Урожайність, ц/га	± до контролю, ц/га	Варіант	Урожайність, ц/га	± до контролю, ц/га
Контроль (без внесення)	47,1	-	Контроль (без внесення)	47,1	-
СПВ, 5 л/га	49,1	+ 2,0	СПВ, 5 л/га+пробіотик	50,9	+ 3,8
СПВ, 10 л/га	49,7	+ 2,6	СПВ, 10 л/га+пробіотик	51,4	+ 4,3
СПВ, 25 л/га	50,1	+ 3,0	СПВ, 25 л/га+пробіотик	54,1	+ 7,0
<b>СПВ, 50 л/га</b>	<b>57,0</b>	<b>+ 9,9</b>	<b>СПВ, 50 л/га+пробіотик</b>	<b>60,4</b>	<b>+13,3</b>
СПВ, 75 л/га	46,4	- 0,7	СПВ, 75 л/га+пробіотик	48,8	-1,7
СПВ, 100 л/га	45,9	- 1,2	СПВ, 100 л/га+пробіотик	46,8	- 0,3
НІР 0,05	2,3		НІР 0,05	2,5	

Ефективним було застосування СПВ для підживлення кукурудзи у концентрації СПВ 50 л/га (табл. 1), прибавка до врожаю склала 9,9%. Супутньо-пластова вода в різні роки дозволила отримати найбільші прибавки урожаю при нормі внесення 50 л/га, як за рахунок впливу органічної так і неорганічної частини. Але комплексне використання СПВ у концентрації 50 л/га та пробіотику 100 л/га, 10% розбавлення, як некоренового підживлення кукурудзи, дозволило отримати прибавку урожаю у розмірі 13,3%.

## Список використаних джерел

1. Pisarenko P. V., Samoilik M. S., Taranenko A.O., Tsova Yu. A. Improvement of technology of obtaining high quality of organic fertilizers with the use of associated layer water and probiotics. *Scientific journals of Vinnitsa national agrarian university. Agriculture and forestry*. 2022. №24. P.192-202. doi:10.37128/2707-5826-2022-1-14.
2. [Писаренко, П. В.](#) Наукові основи використання природних розсолів і мінералів в агроекосистемах. Полтава : ІнтерГрафіка, 2003. 227 с.  
Патика В. П., Писаренко П. В. Мінералізована вода. Характер дії на сільськогосподарські росли

---

## ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ БІШОФІТУ ТА ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЯК ОСНОВНОГО ДОБРИВА НА ПОСІВАХ ЦУКРОВОГО БУРЯКА

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Олійник А.О.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет

У сучасному землеробстві суттєво змінюються екологічні умови розвитку екосистем, що актуалізує питання підтримки стійкості, використання природного потенціалу агроекосистем. Тому все більше актуалізується питання щодо використання пробіотичних препаратів для відновлення родючості ґрунтів. У цьому аспекті доцільно розширити науковий пошук інноваційних екологічнобезпечних засобів відновлення ґрунту, зокрема щодо синергічної дії пробіотичних препаратів та бішофіту у системі сталого функціонування

агроекосистем. Тому на наступному етапі проведено польові дослідження щодо можливості використання інноваційних удобрювальних засобів на основі біологічних методів – суміші бішофіту та пробіотику (відповідно попередніх досліджень). Дослідження проводилися у виробничих умовах, вносили бішофіт та пробіотик за допомогою машини РЖУ-3,6 під основний обробіток ґрунту.

За попередніми дослідженнями [1], рослини цукрових буряків негативно ставляться до обробітку їх бішофітом як гербіциду. Крім того вони негативно реагують на підвищений вміст натрію у ґрунтовому розчині. Тому використання бішофіту на посівах цукрових буряків, як некореневого живлення, неможливе, але основне внесення бішофіту відбувається восени і надлишок натрію та хлору засвоюється в ґрунті, а тому вони не чинять негативної дії на рослини буряків.

Яке зазначалося раніше, до складу бішофіту входить велика кількість хімічних елементів у тому числі макро- та мікроелементи, пробіотики (за рахунок вмісту бактерій роду *Bacillus*) дозволяють знизити вміст патогенних мікроорганізмів та сприяти розвитку необхідних для рослин мікроценозів. Польові дослідження щодо комплексного застосування суміші пробіотику (50 л/га при 20% розбавленні, виходячи з ефективної концентрації для мікроорганізмів ґрунту) та бішофіту (при нормах внесення 100-900 л/га) на посівах цукрового буряка проводили протягом 2022-2025 рр. (табл. 1). Вирощування цукрових буряків здійснювали по загальноприйнятій технології (довсходова обробка насіння, довсходове внесення гербіцидів та по помірній необхідності).

Таблиця 1

Приріст урожаю цукрового буряку при використанні суміші бішофіту та пробіотичних препаратів як основного добрива (середнє за 2022-2025 рр.)

Варіанти досліджу	Середня урожайність, т/га	Приріст урожаю		Цукристість, %
		т/га	%	
Контроль (без СПВ та	37,5	-	-	18,7

пробіотику)				
Бішофіт, 100 л/га	43,4	5,9	15,7	19,0
<b>Бішофіт, 300 л/га</b>	<b>52,1</b>	14,6	38,9	19,4
Бішофіт, 600 л/га	46,2	8,7	23,2	19,2
Бішофіт, 900 л/га	41,8	4,3	11,5	19,1
Бішофіт, 100 л/га+пробіотик (50 л/га, 20% розведення)	45,6	8,1	21,6	19,2
<b>Бішофіт, 300 л/га+пробіотик (50 л/га, 20% розведення)</b>	<b>54,4</b>	<b>16,9</b>	<b>45,1</b>	<b>19,5</b>
Бішофіт, 600 л/га+пробіотик (50 л/га, 20% розведення)	46,9	9,4	25,1	19,2
Бішофіт, 900 л/га+пробіотик (50 л/га, 20% розведення)	43,5	6	16,0	19,1
<b>N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub></b>	<b>44,1</b>	6,6	17,6	19,2
НІР 0,05	1,2			0,7

Загалом, як видно з таблиці, внесення суміші бішофіту різної концентрації та пробіотику на посівах цукрового буряку призводить до значного підвищення урожайності. Так використання норми внесення бішофіту 100, 300, 600 та 900 л/га підвищило урожайність на 5,9; 14,6; 8,7 та 4,3 т/га (на 15,7%, 38,9, 23,2% та 11,5% відповідно, у порівнянні з контролем). Але комплексне використання даних концентрацій бішофіту (100, 300, 600 та 900 л/га) з пробіотиком (50 л/га, 20% розведення) дозволило підвищити урожайність: 8,1, 16,9, 9,4 та 6,0 т/га (на 21,6%, 45,1%, 25,1% та 16,0% відповідно, у порівнянні з контролем). Використання мінеральних добрив N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> дозволило підвищити урожайність на 6,6 т/га, тобто на 17,6% у порівнянні з контролем, що дещо нижче (на 27,5%) у порівнянні з найкращим варіантом – бішофіт дозою 300 л/га та пробіотик дозою 50 л/га (20% розведення).

### Список використаних джерел

3. Patyka V. P., Pasichnyk L. A. Phytopathogenic bacteria in the system of modern agriculture. *Mikrobiologichnyi Zhurnal*. 2014. № 76(1). P. 21–26.
4. Moskalevska Yu.P., Patyka M.V., Karpenko O.Yu. Particularities of microbiota forming in modal black soil in Wooded Steppe of Ukraine and its bioactivity under different systems of crop farming. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. №. 17, С. 324-329.
5. Iutynska H. O. Microbial biotechnology for the implementation of the new global program for sustainable development of the Ukrainian agrosphere. *Agroecological Journal*. 2018. № 2. P. 149 – 155.

---

---

### ВПЛИВ БІОФІТУ НА ЦУКРИСТІТЬ І ВРОЖАЙНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БЦРЯКІВ ЦУКРОВИХ

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Гусинський Д.В.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія

**Середа Б.С.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет

Однією із основних проблем вирощування буряків цукрових є отримання коренеплодів з високим вмістом цукру. Збереження високих технологічних якостей коренеплодів, зменшення втрат цукру від збирання до переробки буряків цукрових є важливим завданням розвитку аграрного виробництва.

Насьогодні технологія збору цукрових буряків включає механізований процес зрізання бадилля (спеціальними машинами або комбайнами) та

викопування коренеплодів з ґрунту. Потрібно відзначити, що важливим є також час збору буряків цукрових, адже збільшення маси коренеплодів і підвищення цукристості триває від кінця серпня і до листопада, за умов теплої погоди. Ранній збір урожаю зменшує вихід цукру з гектара, пізній – викликає великі втрати врожаю внаслідок дощів, снігу та морозів. Коренеплоди буряка цукрового, які збираються у ранні терміни, через фізіологічну незрілість і високі температури, хоча вони і придатні для переробки, не можуть довго зберігатись і мають низькі показники цукристості.

Сеникація цукрового буряка – це безпестицидне екологічне обприскування цукрового буряка за три тижні до збирання. Сеникація посівів цукрового буряку ефективна за зниження температури до  $+5^{\circ}\text{C}$ , проводиться за 20-25 днів до збирання. Вона сприяє перетоку поживних речовин до коренеплоду, підвищує вміст цукру та покращує якість, прискорюючи збирання врожаю. Сеникація відрізняється від десикації тим, що вона пришвидшує дозрівання шляхом активізації флоємного відтоку пластичних речовин, а не шляхом прямого підсушування, як десикант. Це означає, що всі нагромаджені в процесі фотосинтезу речовини з листового апарату перенаправляються в коренеплід.

На основі експериментальних даних Писаренка П.В. [1] встановлено, що мінералізована пластова вода на просапних культурах, таких як, буряки цукрові, соняшник, соя, викликає значні опіки листової поверхні, що не дозволяє використовувати її як гербіциду проти бур'янів, що засмічують ці культури. Встановлені опіки листків буряка цукрового на 50-75% після обробки цукрового буряка цукровою мінералізованою пластовою водою. Тому була сформована робоча гіпотеза щодо використання бішофіту (хімічний склад якого аналогічний МПВ) для сеникації цукрового буряка з метою можливого підвищення цукристості коренеплодів за рахунок відтоку асимілянтів з листків в підземну частину рослин (коренеплід).

З цією метою були проведені польові дослідження по встановленню фітотоксичної дії на листову поверхню буряків цукрових на протязі 28 днів до

збирання. Спостереження проводили через кожні 7 діб. Одержані дані представлені на рис., де представлено що найбільший фітотоксичний ефект бішофіту спостерігався після обробки 300 л/га. Після обробки рослин буряка цукрового дозою 150 л/га фітотоксичності бішофіту знижується на 11-13%, а після застосування 75 л/га розвину цей показник зменшується на 40-60% в порівнянні з фітотоксичність бішофіту дозі 300 л/га. Вплив розчину 50 концентрації бішофіту рослини буряків цукрових практично не відчувають. Підсихання листків цукрових буряків після обробки бішофітом 300 л/га та 150 л/га концентрації відмічено вже на 3-5 день після обробки в залежності від погодинних умов.

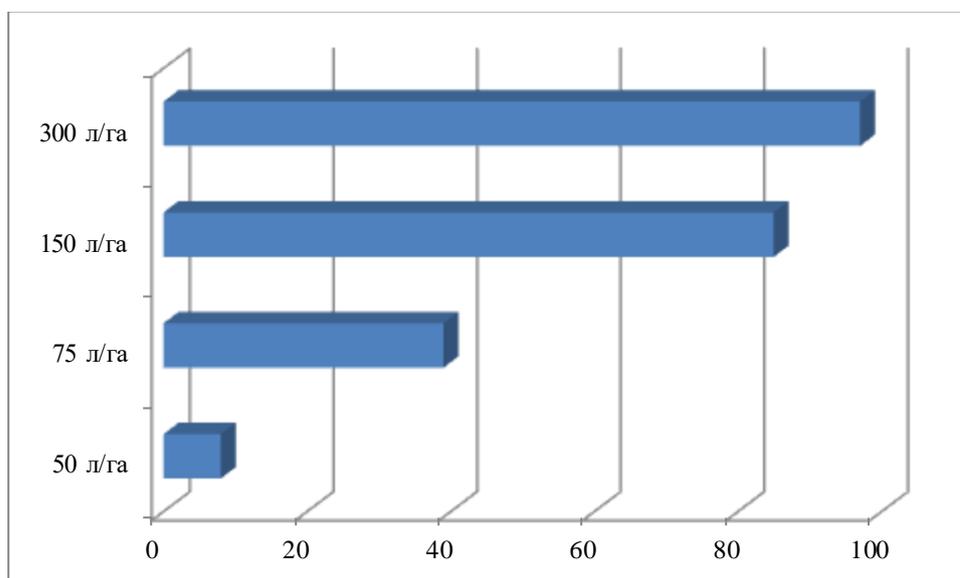


Рис. 1 - Фітотоксичність різних концентрацій бішофіту для рослин цукрового буряка

Через кожні сім днів на потязі 4-х тижнів ми проводили визначення вмісту цукру в коренеплодах, зібраних з ділянок які оброблятися різними концентраціями бішофітом. Повторність дослідів 3-х кратна, залікова площа ділянок 50-100 м<sup>2</sup>. Для визначення вмісту цукрів в коренеплодів використовувався рефрактометричний метод (прилад RL-1). Експериментальні дані отримані в результаті проведення аналізів представлені в таблиці 30.

Із представлених даних (табл) видно, що після обробки рослин буряків цукрових бішофітом 300 та 150 л/га концентрації цукристість коренеплодів через деякий період підвищується, а потім з часом поступово приближається до контрольних варіантів. Цукристість буряків зростала після обробки бішофітом дозою 300 та 150 л/га. Це пояснюється тим, що у результаті синекації за допомогою бішофіту відбувається поступове відмирання листя цукрового буряка, поживні речовини переходять із листя у коренеплод. Це сприяє підвищенню цукристості буряка цукрового, а також дозволяє спростити його збирання, адже досить часто восени метеорологічні умови досить ускладнюють процес досягання коренепроду. Враховуючи, що скошування досить часто призводить до травмування коренеплоду, найбільш доцільним для даного методу є використання підсушеного бадилля для удобрення ґрунту (зароблення в ґрунт під час оранки). Це дозволить збагатити ґрунт на макро- та мікроелементи, що надійшли в рослину внаслідок використання бішофіту, а також покращити мікроценоз ґрунту.

Таблиця 1 - Вплив передзбиральної обробки буряків цукрових бішофітом на цукристість коренеплодів

Варіанти досліджу	Вміст цукру (%) після періоду обробки				
	0	7 діб	14 діб	21 діб	28 діб
2023 рік (ГТК* за вересень 2,9, за вегетацію 0,95)					
Контроль (без обробки)	16,1	16,9	17,1	18,3	19,8
Обробка бішофітом 75 л/га	16,1	16,9	17,5	18,5	19,9
Обробка бішофітом 150 л/га	16,2	18,0	18,9	21,0	21,4
Обробка бішофітом 300 л/га	16,2	18,7	20,9	21,2	21,4
2024 рік (ГТК за вересень 1,7, за вегетацію 0,94)					
Контроль (без обробки)	16,0	16,3	18,4	18,7	20,1
Обробка бішофітом 75 л/га	15,9	16,5	19,0	19,2	20,2
Обробка бішофітом 150 л/га	16,0	16,8	20,2	20,2	20,9
Обробка бішофітом 300 л/га	16,0	16,9	20,3	20,8	21,4
2025 рік (ГТК за вересень 0,1, за вегетацію 1,0)					
Контроль (без обробки)	16,2	18,1	19,8	20,4	20,9

Обробка бішофітом 75 л/га	16,0	18,5	19,9	20,7	20,8
Обробка бішофітом 150 л/га	16,0	20,1	20,4	20,7	21,1
Обробка бішофітом 300 л/га	16,2	20,4	20,9	21,1	21,1
Середнє за роки досліджень					
Контроль (без обробки)	16,1	17,1	18,4	19,1	20,3
Обробка бішофітом 75 л/га	16,0	17,3	18,8	19,5	20,3
Обробка бішофітом 150 л/га	16,1	18,3	19,8	20,6	21,1
Обробка бішофітом 300 л/га	16,1	18,7	20,7	21,0	21,3

\* відношення суми опадів до суми активних температур за період досліджень.

Найбільш сприятливі умови для цукронакопичення складають, якщо ГТК=1,3.

Таким чином, в роки з оптимальним гідротехнічним режимом, передзбиральна обробка буряків цукрових дозволяє одержати максимальний ефект в підвищенні цукристості коренеплодів через 14-21 день. В посушливих умовах вересня – цей період скорочується до 7-14 днів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

7. [Писаренко П. В.](#) Наукове обґрунтування використання природних розсолів і мінералів в агроecosистемах : дис... д-ра с.-г. наук : 03.00.16 / УААН, Ін-т агроecології та біотехнології. Київ, 2003. - 441 с.

8. Цьова Ю.А. Вплив пробіотиків та супутньо-пластової води на посівні якості пшениці озимої та ячменя. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 127. С. 114-121.

---

---

**ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТРАНСФОРМАЦІЇ ҐРУНТІВ  
АГРОЦЕНОЗІВ ПІД ВПЛИВОМ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ  
ВІД ЗВАЛИЩ ТПВ**

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Іщенко О.Г.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія

**Середа М.С.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет

Об'єкти захоронення твердих побутових відходів (ТПВ) є джерелами підвищеної екологічної небезпеки через міграцію поллютантів, зокрема важких металів, у навколишнє середовище. Вимивання токсикантів відбувається внаслідок утворення фільтрату в тілі звалища та його контакту з атмосферними опадами. Важкі метали проявляють високу катіонну активність, здатність до комплексоутворення та низьку розчинність гідроксидів [1]. Їхня акумуляція в ґрунті зумовлена процесами обмінної адсорбції на глинистих мінералах і гумусі, оклюзією гідратованими оксидами металів (Al, Fe, Mn) та формуванням нерозчинних сполук у відновних умовах [2].

Для оцінки впливу металів на едафотоп як тест-культуру обрано пшеницю озиму (*Triticum aestivum*). У межах експерименту ґрунт збагачували ацетатами цинку та свинцю у концентраціях 1,5 ГДК (Zn — 34,5 мг/кг, Pb — 9,0 мг/кг), що корелює з реальним рівнем забруднення 50-метрової зони навколо полігонів ТПВ. Схема дослідження передбачала вивчення як індивідуального, так і сумісного впливу металів, а також їхньої взаємодії з нафтопродуктами (НП), концентрація яких поблизу сміттєзвалищ може сягати 1000–5000 мг/кг.

У процесі проведення експерименту оцінювали проростання насіння рослин, вимірювали висоту і масу наземної частини, а так само довжину і масу коренів рослин. У результаті проведення експерименту було встановлено, що кількість насіння, пророслих на 7 добу вище в порівнянні з контролем в зразках ґрунту, забрудненому свинцем та спільно свинцем і цинком. При цьому свинець в досліджуваній концентрації стимулює розвиток рослин, на що вказує негативний фітоефект, який перевищує 20% (фітотоксичний ефект (ФЕ) = -22%) [3]. Нафтопродукти навпаки пригнічують рослини на цій стадії розвитку, ФЕ становить 40% для ґрунту, забрудненого нафтопродуктами і важкими металами. Тобто, найбільше впливає на ріст рослин спільна присутність важких металів і нафтопродуктів.

На висоту наземної частини рослин найбільший негативний вплив здійснюють нафтопродукти, що виражається максимальним значенням ФЕ = 25,6%. Фітотоксичний ефект ґрунту при спільній присутності нафтопродуктів і важких металів досить високий 19%. Цинк і свинець не здійснюють значного впливу на висоту рослин, так як статистично значущої відхилення значень від контрольних не мають.

На довжину коренів рослин всі забруднювачі впливають по різному. Найменше на кореневу систему впливає цинк, ФЕ = 11,8%. Значною фітотоксичністю володіє ґрунт, забруднений важкими металами і нафтопродуктами (ФЕ = 24,3%).

Проведено дослідження вмісту важких металів (на прикладі свинцю) у рослинах пшениці озимої, які вирощувалися у лабораторних умовах (лабораторія агроекологічного моніторингу ПДАУ), у трьохкратній повторюваності при різних забрудненнях ґрунту (табл.1). Вмісту нафтопродуктів у пагонах та коренях рослин не змінювався від контролю при впливі забруднення до 10 ГДК, вплив відбувається на кількісні показники.

*Таблиця 1 - Дослідження впливу важких металів при їх різних концентраціях у ґрунті на кількісні та якісні показники пшениці озимої*

<i>Концентрація у</i>	<i>Концентрація важких</i>	<i>Вплив на довжину</i>	<i>Вплив на довжину</i>
-----------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------

<i>грунті</i>	<i>металів у рослині, % до контролю</i>	<i>пагонів рослин, % від контролю</i>	<i>коренів рослин, % від контролю</i>
1,5 ГДК	120%±4%	103%±5%	101%±3%
5 ГДК	140%±5%	80%±2%	82%±2%
10 ГДК	250%±7%	22%±0,5%	27%±0,7%

Аналіз результатів експерименту показав, що за типових для звалищ ТПВ концентрацій забруднювачів найбільш виражений негативний вплив на рослини мають нафтопродукти. Вплив важких металів є більш специфічним: свинець у концентраціях до 2 ГДК може навіть стимулювати ріст (*Pb stimulis*), тоді як цинк зменшує вміст вологи в біомасі (*Zn effect*).

Синергічна дія суміші металів та нафтопродуктів, як правило, призводить до значного пригнічення рослин, особливо на початкових етапах онтогенезу. Особливу небезпеку становить біоаккумуляція важких металів коренями та пагонами. Встановлено пряму залежність накопичення свинцю: перевищення його вмісту в ґрунті у 1,5–2 ГДК збільшує концентрацію елемента в рослинах на 20%; при 5 ГДК — на 40%; при 10 ГДК — на 150%.

Відтак, існує нагальна потреба у розробці комплексних методів ремедіації техногенно забруднених земель. Це дозволить відновити деградовані території, повернути їх у господарський обіг та забезпечити екологічну і продовольчу безпеку регіону.

### **Список використаних джерел**

1. Гогмачадзе Г.Д. Агроекологічний моніторинг ґрунтів та земельних ресурсів / заг. ред. Д.М. Хомякова. М: 2010. 592 с
2. Писаренко П.В., Самойлік М.С., Молчанова А.В. Біоіндикаційна оцінка впливу місць видалення відходів на стан навколишнього природного середовища. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Вип. 1, 2018. С. 88–93.
3. Pisarenko P.V., Korchagin O.P. Phytotoxic assessment of sewage treatment methods in disposal sites. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 341 012002.

---

---

## ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЇХ ОЧИЩЕННЯ

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Галицька М.А.**

к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

Полтавський державний аграрний університет

У сучасних умовах стратегічного значення набуває розробка технологій детоксикації земель, деградованих внаслідок збройної агресії та ведення бойових дій. Відновлення таких територій є критичним для забезпечення продовольчої безпеки та формування сталих агроєкосистем у постраждалих регіонах. У межах дослідження проведено оцінку біометричних параметрів пшениці озимої (*Triticum aestivum*) як індикатора ефективності ремедіації. Апробована технологія базувалася на комплексному застосуванні пробіотичного препарату *Sviteko-Agrobiotic-01* (у розведенні 1:10 при нормі витрат 100 л/га) та супутньо-пластової води (СПВ) у дозі 900 л/га.

1. Застосування пробіотика *Sviteko-Agrobiotic-01* спільно з СПВ продемонструвало позитивний вплив на морфометричні показники рослин у різних умовах:

2. Чистий ґрунт: Комбіноване застосування засобів виявилось ефективнішим за використання лише пробіотика. Спостерігалось зростання схожості насіння на 9%, видовження проростків та кореневої системи на 8–13%, а також збільшення біомаси на 14–27% відносно контрольних значень.

3. Забруднення нафтопродуктами: Препарат нівелював токсичний вплив, забезпечивши приріст схожості на 37% порівняно із забрудненим фоном. Показники довжини та маси частин рослини перевищили результати

«брудного» контролю на 43–60%, фактично досягнувши рівня чистого ґрунту (з перевищенням на 3–11%).

4. Забруднення цинком: Використання комплексу стимулювало розвиток рослин, збільшивши схожість на 28% та біомасу на 43–54% відносно забрудненого зразка. Це дозволило компенсувати негативну дію металу, вивівши показники на рівень, що на 0,6–5% перевищує чистий контроль.

5. Забруднення свинцем (Pb): Комплекс значно зменшив токсичний ефект, підвищивши схожість насіння на 35%, довжину проростків на 37–42% та біомасу на 36% відносно забрудненого контролю. При цьому показники росту майже досягли рівня чистого ґрунту (відставання не більше 5%).

6. Комбіноване забруднення (Zn + Pb): Ефективність ремедіації була високою. Схожість зросла на 58%, а довжина та маса рослин — на 45–63% порівняно з брудним зразком. Кінцеві біометричні показники рослин досягли рівня чистого контролю.

7. Максимальне забруднення (Zn + Pb + НП): На найбільш токсичному ґрунті спостерігалось максимальне відновлення. Схожість та довжина рослин повністю відповідали чистому контролю (покращення на 81–86% відносно забрудненого зразка), а маса навіть дещо перевищила його (на 1–4%).

Застосування пробіотичного препарату Sviteko-Agrobiotic-01 у комплексі з СПВ забезпечує ефективну ремедіацію забруднених ґрунтів. Після обробки біометричні показники рослин (*Triticum aestivum*) досягають або перевищують показники чистого контролю. Встановлено, що СПВ діє як синергічний компонент, збагачуючи ґрунт поживними речовинами, що прискорює процес очищення та стимулює ріст рослин.

#### **Список використаних джерел**

1. Писаренко П. В., Диченко О. Ю., Цьова Ю. А., Серета М. С. Напрями біоремедіації техногенно забруднених ґрунтів. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 120, 2021. С. 282-292

2. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Галицька М. А., Цьова Ю. А. Типологізація техногенно порушених земель, які знаходяться під звалищами твердих побутових відходів, з урахуванням локальних особливостей. *Аграрні інновації*. №13 (2022): С. 113-120.

---

---

## ОЦІНКА ТРОФІЧНОГО СТАТУСУ ТА ДИНАМІКИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА БАЛАНСОМ ПРОДУКЦІЙНО-ДЕСТРУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ (P/D)

---

---

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Грищенко О.Л.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агронімія  
Полтавський державний аграрний університет

Водні об'єкти урболандшафтів є критично важливими для формування мікроклімату та забезпечення соціально-економічних потреб населення. Проте інтенсивна урбанізація зумовлює високе техногенне навантаження на водотоки, які стають реципієнтами промислових, комунальних та сільськогосподарських стоків. Основними деструктивними чинниками є надходження біогенів, нафтопродуктів, пестицидів та важких металів, що акумулюються у водневому середовищі внаслідок змиву з міських територій та проммайданчиків.

Об'єктом нашого дослідження став русловий сегмент річки Ворскла — однієї з ключових водних артерій Полтавщини. Для оцінки процесів евтрофікації протягом травня-вересня 2024 року здійснювався відбір проб (горизонт 0,2–0,5 м) у чотирьох репрезентативних створах:

Точка 1: с. Петрівка (фонова ділянка вище міста);

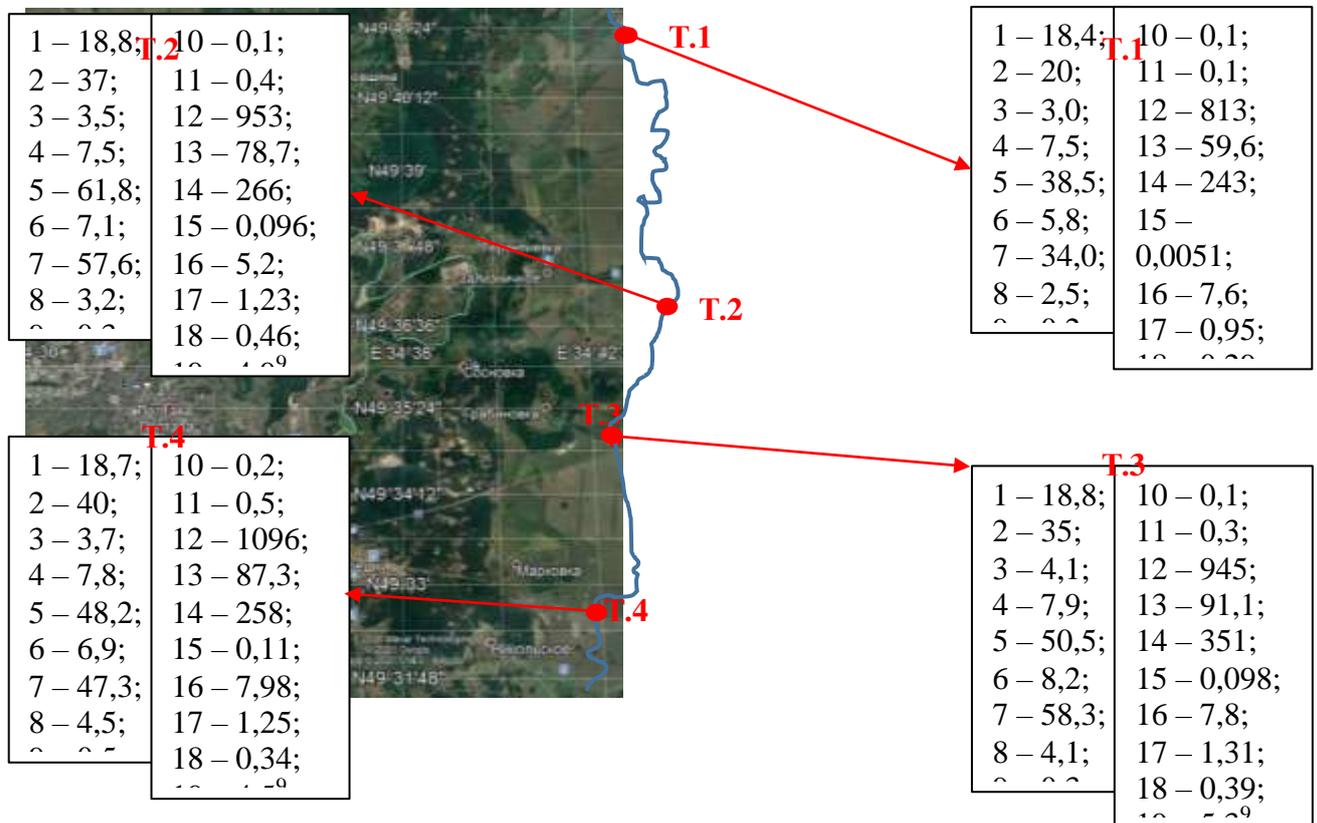
Точка 2: м. Полтава (р-н Дублянщини);

Точка 3: м. Полтава (вул. Б. Хмельницького — центральна частина);

Точка 4: с. Нижні Млини (ділянка нижче міста).

Комплексний лабораторний аналіз на базі Полтавського державного аграрного університету (ПДАУ) охоплював гідрофізичні, гідрохімічні та гідробіологічні параметри. Оскільки екосистема реагує на антропогенний пресинг не лінійно, а через складну комбінацію чинників, виникла потреба у кількісному описі цих взаємодій.

Шляхом кореляційного аналізу 19 первинних показників було ідентифіковано найбільш значущі фактори трансформації органічної речовини. Попри помірні абсолютні значення коефіцієнтів, більшість зв'язків є статистично достовірними ( $p < 0,05$ ), що дозволяє використовувати їх для подальшого моделювання стану екосистеми.



**Рис.1 Вміст речовин у різних районах річки Вороскли (2024 р.)**

де 1 - температура, °С; 2 - кольоровість, градуси; 3 - мутність, бали; 4 - рН; 5 - ХСК, мгО/дм<sup>3</sup>; 6 - БПК<sub>5</sub>, мгО/дм<sup>3</sup>; 7 - нітрат-іони, мг/дм<sup>3</sup>; 8 - нітрит-іони, мг/дм<sup>3</sup>; 9 - свинець, мг/дм<sup>3</sup>; 10 - марганець, мг/дм<sup>3</sup>; 11 - залізо загальне, мг/дм<sup>3</sup>; 12 - сухий залишок, мг/дм<sup>3</sup>; 13 - хлориди, мг/дм<sup>3</sup>; 14 - сульфати, мг/дм<sup>3</sup>; 15 - нафтопродукти, мг/дм<sup>3</sup>; 16 - розчинний кисень; 17 - амоній-іони у перерахунку на азот амонійний, мг/дм<sup>3</sup>; 18 - фосфат-іони у перерахунку на мінеральний фосфор, мг/дм<sup>3</sup>; 19 - вміст водоростей.

Показник продукційно-деструкційного балансу (P/D) є ключовим індикатором потенціалу самоочищення водної екосистеми. Співвідношення (P/D<1) свідчить про домінування деструкційних процесів, що вказує на здатність системи нейтралізувати антропогенне навантаження. Навпаки, за

умови ( $P/D > 1$ ) інтенсивність продукування органічної речовини перевищує швидкість її розкладу. Слід зауважити, що даний параметр характеризується вираженою добовою та сезонною динамікою [4]. Валідація розробленої моделі та розрахунок відповідних коефіцієнтів базувалися на натурних даних, отриманих у чотирьох моніторингових створах р. Ворскла (рис. 2) протягом вегетаційного періоду 2024 року.

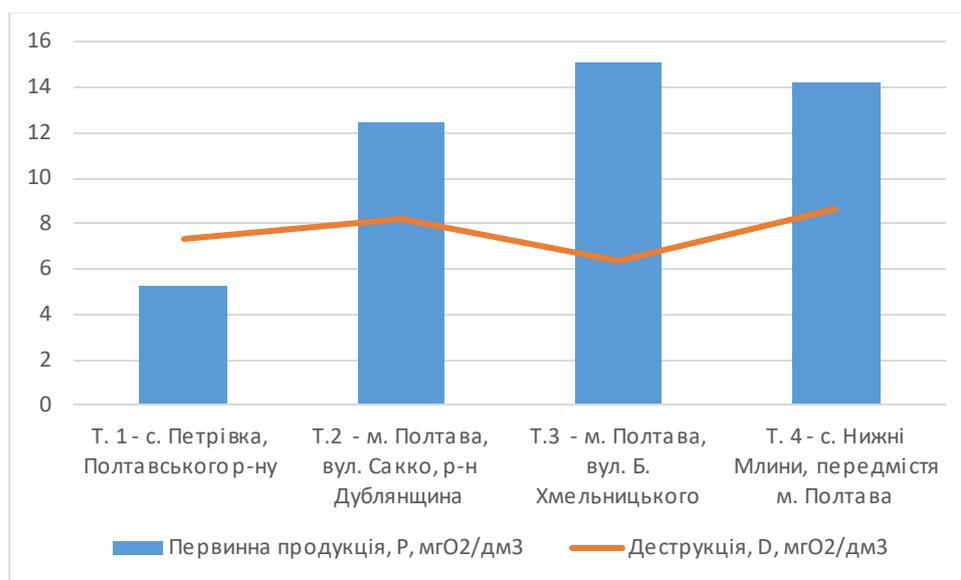


Рис. 2 – Показники первинної продукції та деструкції на різних ділянках річки Ворскла, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>

Проведено схожість розрахованих і фактичних даних по двох показниках: швидкості продукції  $R_{вал}$  і  $P / D$  – відношення, по наступних статистичним критеріям: критерій випадковості, критерій  $0,674\sigma$  і коефіцієнт кореляції. За допомогою методики [5] визначені наступні показники формування первинної продукції та деструкції, що приведені у порівнянні з отриманими розрахунковими даними на рис. 3.

При проведенні розрахунків були запропоновані наступні константи напівнасичення для вмісту фосфору, амонійного азоту і надходження сонячної радіації:  $K_{Ph} = 0.007$  мг/л,  $K_N = 0.030$  мг/л,  $K_I = 12.0$  МДж / м<sup>2</sup>·добу; «умовний біологічний нуль»  $t_0$  був прийнятий рівним  $5^\circ C$ , а константа в рівнянні розрахунку  $\mu_{max} 1/S = 0.023$  ( $^\circ C \cdot \text{добу}$ )<sup>-1</sup>.

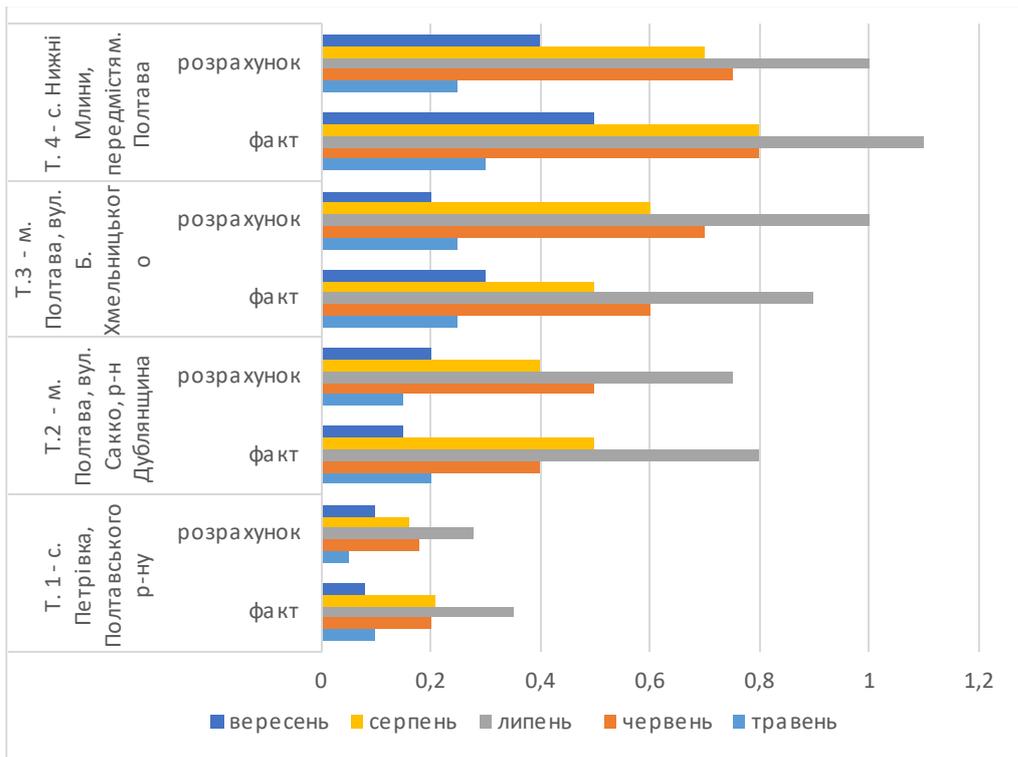


Рис. 3 - Фактичні і розраховані за допомогою запропонованої моделі значення первинної продукції (мг сух.ваги/л·добу) в поверхневому горизонті р. Ворскли на чотирьох ділянках протягом травня-червня 2024 р.

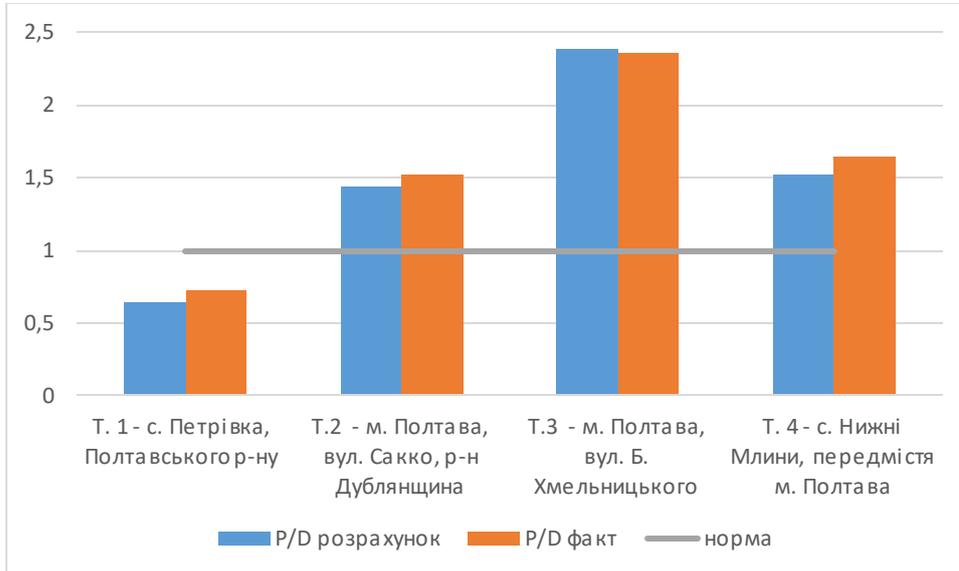


Рис. 4 – Фактичне і розраховане за допомогою моделі значення P/D-відношення на різних ділянках річки Ворскла

Як видно із рис. 5, практично у всіх випадках (крім с. Петрівка, Полтавського району) P/D більше 1, що вказує на проходження інтенсивного процесу евтрофікації та необхідність очистки даних ділянок річки.

Оскільки моделювання продукційно-деструкційних процесів є критично важливим для регіональних систем екологічного управління, результати дослідження можуть бути інтегровані в програми охорони водних ресурсів. Це дозволить не лише прогнозувати трансформацію екосистем, а й розробляти конкретні рекомендації щодо їх ревіталізації, забезпечуючи сталий розвиток регіону та зниження антропогенного навантаження.

### Список використаних джерел

1. Knobon R. A. E., Ross, van Orischoot M. C. M. UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment. Vol 3: Biological Assessment Methods for Watercourses Biological Assessment Methods for Watercourses. RIZA rep.nr.: 95.066. Lelystad, 1995. 86 p.
  2. Клименко М. О. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). Т. 3 / М. О. Клименко, С. С. Трушева, Ю. Р. Гроховська. – Рівне, 2004. – 211 с.
  3. Вінберг Р. р. Проблеми первинної продукції водойм/Р. р. Вінберг, О. І. Кобеленц-Ведмедику // Екологія водних організмів. - М.: Наука. 1966. - С.50 - 62.
  4. Магась Н. І., Трохименко А. Г. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн річки Південний Буг. *Екологічна безпека*. Київ, 2013. №2 (16). С. 48–52.
- Ferreira, J. G., Andersen, J. H., Borja, A., Bricker, S. B., Camp, J., Cardoso da Silva, M., Garcés, E., Heiskanen, A.-S., Humborg, C., Ignatiades, L., Lancelot, C., Menesguen, A., Tett, P., Hoepffner, N., & Claussen, U. (2011). Overview of eutrophication indicators to assess environmental status within the European Marine Strategy Framework Directive. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 93 (2), 117–131. doi: 10.1016/j.ecss.2011.03.014.

## ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНОЇ ДІЇ БІШОФІТУ НА РОСЛИНИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

**Писаренко П.В.**

д.с.-г.н, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Самойлік М.С.**

д.е.н, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**Ластовка В.П.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю 201 Агронімія  
Полтавський державний аграрний університет

Проведені польові дослідження по встановленню фітотоксичної дії на листову поверхню буряків цукрових на протязі 28 днів до збирання. Спостереження проводили через кожні 7 діб. Одержані дані представлені на рис., де представлено що найбільший фітотоксичний ефект бішофіту спостерігався після обробки 300 л/га. Після обробки рослин буряка цукрового дозою 150 л/га фітотоксичності бішофіту знижується на 11-13%, а після застосування 75 л/га розвину цей показник зменшується на 40-60% в порівнянні з фітотоксичність бішофіту дозі 300 л/га. Вплив розчину 50 концентрації бішофіту рослини буряків цукрових практично не відчувають. Підсихання листків цукрових буряків після обробки бішофітом 300 л/га та 150 л/га концентрації відмічено вже на 3-5 день після обробки в залежності від погодинних умов.

Таблиця 1 – Вплив обробки бішофітом буряка цукрового на урожайність і цукристість коренеплодів (середнє за 2023-2025 рр.)

Доза бішофіту, л/га	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість коренеплодів, %	Розрахунковий збір цукру, ц/га
Контроль (без обробки)	37,0	18,0	66,6
75 л/га	38,1	18,5	70,49
150 л/га	39,7	19,6	77,81
300 л/га	39,5	19,7	77,82

При розрахунках виходу цукру з ділянок різних варіантів ми одержали різні значення цього показника. Він значною мірою залежав від дози бішофіту, що використовувалася для синекації буряка цукрового. Різниця у зборі цукру між контрольним варіантом і обробкою дозою бішофітом 300 л/га та 150 л/га відповідно склала 11,2 ц/га, що дозволяє рекомендувати дозу 150 л/га як найбільш оптимальну. При цьому даний метод має ряд переваг: бішофіт є біологічним препаратом, а тому не здійснює вторинного забруднення у системі ґрунт-рослина; використання бішофіту дозволяє підвищити цукристість за нестабільних метеорологічних умовах збору буряку.

Також доцільним є порівняння даних щодо маси коренеплодів з ділянок різних варіантів обробки в порівнянні з контролем. Середні (за три роки досліджень) дані представлені у таблиці, з яких видно, що маса коренеплодів за весь період досліджень на ділянках з обробкою бішофітом і на контролі відрізнялися. Збільшення маси коренеплодів зпостерігалось на всіх варіантах на протязі всього вегетаційного періоду.

Таблиця 2 – Маса і цукристість коренеплодів буряків цукрових після обробки бішофітом дозою 150 л/га

Показник	Варіант дослідю	Період після обробки, дів				
		0	7	14	21	28
Маса коренеплодів, г	оброблених	624,1	635,5	675,1	664,0	690,5
	необроблених	600,8	630,1	645,9	658,3	680,1
Цукристість коренеплодів, %	оброблених	16,1	18,3	19,8	20,6	21,1
	необроблених	16,1	17,1	18,4	19,1	20,3

Проведений розрахунок кількості і солей, що потрапляють на ґрунт і рослини під час синекації посівів цукрового буряка бішофітом різної концентрації (табл) дозволив встановити, що з дозою 150-300 л/га на рослини і ґрунт попадає від 47,14 до 75,96 кг/га мінеральних солей, основна доля яких

приходиться на іони Ca, Na, K, які не токсичні для ґрунту у не накопичуються в сільськогосподарській продукції, зокрема коренеплодах буряка цукрового.

Таблиця 3 – Кількість солей, що потрапляють на ґрунт і рослини, під час внесення бішофіту різними нормами

<i>Склад солей: вніони та катіони</i>	<i>Вміст, мг/л</i>	<i>Норма, 150 л/га</i>	<i>Норма, 300 л/га</i>
HCO <sub>3</sub>	40,27-2,37	0,0012-0,019	0,016-0,025
SO <sub>4</sub>	101,50-136,60	0,030-0,041	0,040-0,055
CL	97515,0-75235,0	22,56-29,25	30,08-39,01
J (йод)	8,40-22,50	0,0025-0,0067	0,0034-0,0090
Na+K	4650,0-83240,0	13,96-24,96	18,62-33,28
Ca	10220,0-23856,0	3,07-7,14	4,09-9,52
Mg	267,5-7380,0	0,80-2,21	1,08-2,95
Загальна мінералізація	157135,3-189897,4	47,14-56,97	62,85-75,96

Отже, на відміну від інших хімічних речовин, що використовуються в якості синекації, бішофіт є природньою речовиною та не знижує біологічної активності ґрунту.

### Список використаних джерел

9. [Писаренко П. В.](#) Наукове обґрунтування використання природних розсолів і мінералів в агроecosистемах : дис... д-ра с.-г. наук : 03.00.16 / УААН, Ін-т агроecології та біотехнології. Київ, 2003. - 441 с.

---

## ЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NO-TILL У ЗБЕРЕЖЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

---

**Рогожинський Ілля Юрійович** – здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії зі спеціальності Н1 – Агронімія

Науковий керівник – **Шокало Н.С.**, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

Одним з найважливіших завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є збереження здоров'я і родючості ґрунту [1]. За даними ряду досліджень, в останні десятиліття ресурсозберігаюче землеробство поширилось на 205,4 млн га, що загальної площі орних земель світу складає 14,7% [2].

Основною складовою ґрунтозахисного землеробства вважають no-till технологію. Перехід до технології по no-till зумовлює таку філософію землеробства, де агроєкосистема постійно змінюється і самовідновлюється. Тобто родючість ґрунту з кожним роком повинна підвищуватись, а урожайність сільськогосподарських культур зростатиме не за рахунок внесення добрив чи інших технологічних заходів, а внаслідок новоутвореної ґрунтової родючості [3].

Причиною відмови від інтенсивного землеробства та спробою переходу на no-till стало те, що інтенсивне застосування механічного обробітку ґрунту спричинило прискорену ерозію орних земель. За всю історію землекористування людство втратило через ерозійні процеси близько 2-х млрд. гектарів колись родючих земель, що перевищує всю площу сучасного світового землеробства. З цієї ж причини в Україні площа деградованих ґрунтів щорічно зростає на 80 тис. га. Вирішенням такої ситуації став пошук науковцями різних заходів, спрямованих на мінімізацію обробітку ґрунту. А повна відмова від цього технологічного елементу є чи не найдієвішим кроком у запобіганні ерозії ґрунту та відновленні його родючості [4].

Важливою складовою технології no-till є її позитивний вплив на біологічну активність ґрунту. Вона охоплює сукупність процесів, що

відбуваються у ґрунтовому середовищі за участю бактерій та інших мікроорганізмів. Однією з головних переваг системи no-till є відсутність механічного втручання в ґрунт, завдяки чому зберігається його природна структура. Це дає змогу підтримувати життєдіяльність корисних мікроорганізмів у верхньому шарі ґрунту, які відповідають за біологічні процеси та розкладання органічних решток.

Застосування no-till сприяє накопиченню та збереженню органічної речовини, що є основним джерелом поживних елементів для ґрунтової біоти. Органічні залишки зберігаються на поверхні або у верхніх шарах ґрунту, створюючи сприятливе середовище для розвитку бактерій і грибів. В свою чергу

бактерії, гриби та інші мікроорганізми виконують важливі функції, зокрема мінералізацію органічної речовини, фіксацію азоту та підвищення доступності поживних елементів для рослин [1].

За технології no-till рослинні рештки залишаються на поверхні ґрунту, що значно знижує ризик ерозії та втрат поживних речовин із поверхневим стоком. Це сприяє збереженню родючості й біологічної активності ґрунту, запобігаючи винесенню органіки та мікроорганізмів за межі поля. Наявність рослинних залишків і непорушеної структури ґрунту підвищує його вологоутримуючу здатність та зменшує випаровування. Підвищений рівень вологи у верхньому шарі створює сприятливі умови для активної діяльності мікроорганізмів, які забезпечують розкладання органічної речовини [4].

Ґрунт із високою біологічною активністю відзначається більшою стійкістю до несприятливих чинників, таких як посуха або хвороби рослин. Ґрунтові мікроорганізми відіграють важливу роль у підтриманні здоров'я рослин і стабільності агроєкосистеми [3].

Отже, вплив технології no-till на біологічну активність ґрунту є суттєвим і очевидним. Землеробство без обробітку ґрунту сприяє підвищенню його родючості, раціональному використанню природних ресурсів та формуванню екологічно стійкої системи сільськогосподарського виробництва. Підтримка

біологічного життя ґрунту має стратегічне значення і технологія no-till ефективно забезпечує цю функцію.

*Бібліографічний список*

1. Драганчук М. Збереження біологічної активності ґрунту з технологією no-till. Режим доступу: <https://no-tiller.com/zberezhennia-biologichnoi-aktivnosti-gruntu-z-tekhnohiiieu-no-till/>
2. Кукурудза по no-till: особливості технології вирощування. Режим доступу: <https://superagronom.com/blog/872-kukurudza-po-no-till-osoblivosti-tehnologiyi-viroschuvannya>
3. Циліорик О. Мінімальний обробіток ґрунту та система no-till. *Агрономія Сьогодні*. 05 лютого, 2019. Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12869-minimalnyi-obrobitok-hruntu-ta-systema-notill.html>
4. Єщенко В.О. No-till технологія: її сьогодення і майбутнє. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2013, № 1-2. С. 4-9.

---

---

## ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНИХ АГРОЦЕНОЗІВ З ВИКОРИСТАННЯ ПРО БІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЛОКАЛЬНОМУ РІВНІ

---

---

**Галицька Марина Анатоліїна,**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології,  
збалансованого природокористування та захисту довкілля  
*Полтавський державний аграрний університет*  
*e-mail: [maryna.galytska@pdau.edu.ua](mailto:maryna.galytska@pdau.edu.ua)*  
*м. Полтава.*

**Дегтярьов Василь Володимирович**  
доктор сільськогосподарських наук, професор,  
завідувач кафедри ґрунтознавства  
*e-mail: [dvv4013@gmail.com](mailto:dvv4013@gmail.com)*

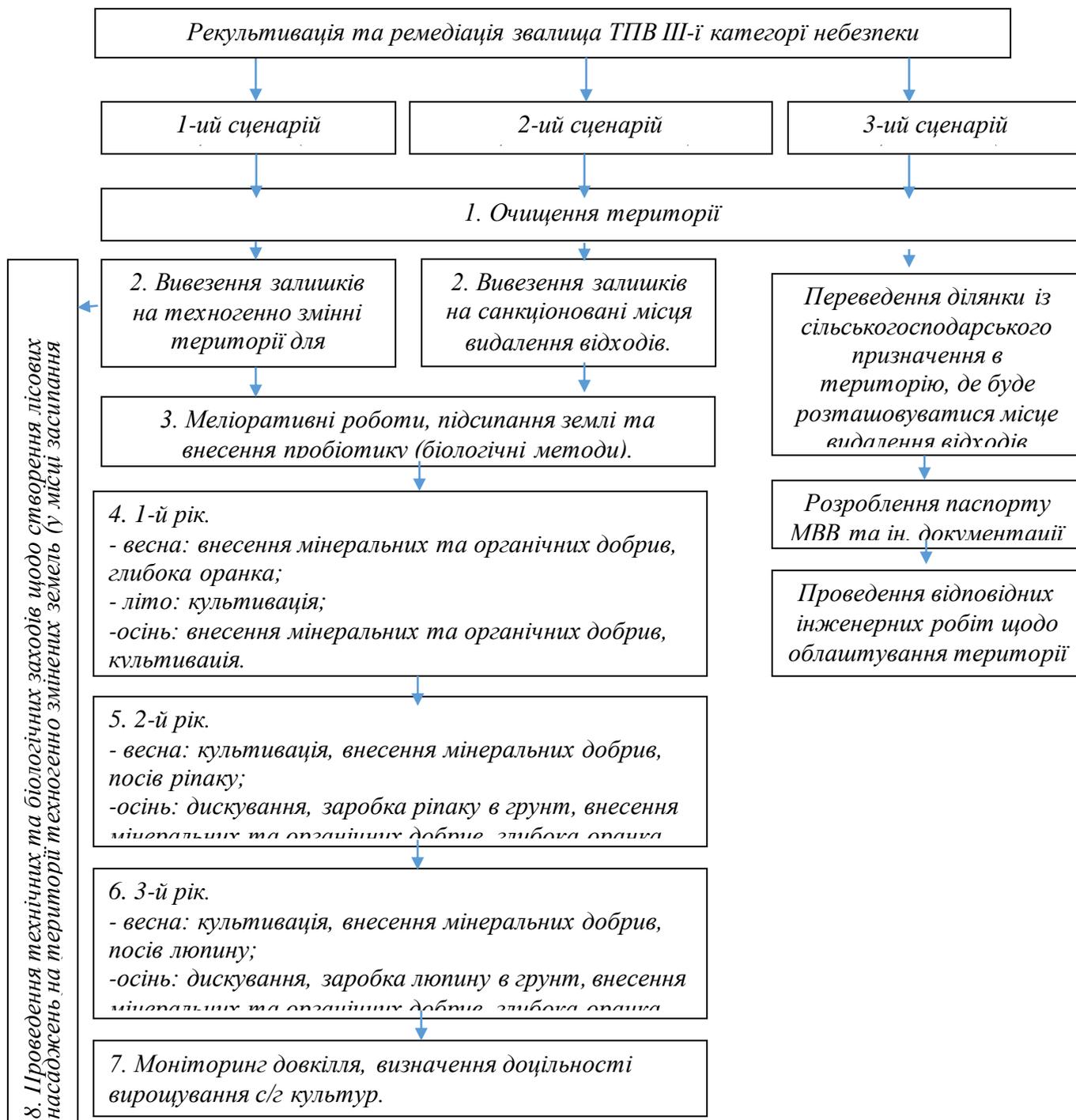
**Кузьменко Віталій Володимирович**  
аспірант кафедри ґрунтознавства  
*e-mail: [vitalii.kuzmenko95@gmail.com](mailto:vitalii.kuzmenko95@gmail.com)*  
*Державний біотехнологічний університет*  
*м. Харків*

Техногенне забруднення навколишнього природного середовища призводить до деградації екологічних систем, глобальних кліматичних і геохімічних змін, до регіональних і локальних екологічних криз та катастроф, що потребує подальшого дослідження. Накопичення токсичних речовин призводить до поступової зміни хімічного складу ґрунтів, порушення цілісності геохімічного середовища і живих організмів. Під полігони і звалища відходів відчужуються цінні у сільськогосподарському значенні земельні ресурси та забруднюють навколишні сільськогосподарські угіддя. Проблеми скорочення площі забруднених земель, утворення яких обумовлене звалищами ТПВ, а також їх відновлення та повернення у господарський обіг зостаються відкритими для наукового пошуку.

Модельне дослідження щодо розробки комплексної системи відновлення техногенно порушених земель та прилеглих сільськогосподарських угідь проведено на прикладі Сенчанської СТГ Полтавської області. Це обумовлено тим, що найбільші звалища ТПВ даної території знаходяться на землях сільськогосподарського призначення, відстань до сільськогосподарських угідь складає 0-15 м. Як наведено у розділі 3.3, виділено три типи техногенно порушених земель, які знаходяться під звалищами ТПВ на даній території.

До третьої групи відноситься 1 звалище за межами с. Сенча, на відстані 1,4 км, площею 2,1 га, де видалено близько 9140 м<sup>3</sup> ТПВ. Дане звалище ТПВ розташоване на землях сільськогосподарського призначення, перевищення ГДК

забруднюючих речовин наявне як на території звалища, так і на межі із сільськогосподарськими угіддями (рівень небезпеки - Н<sub>1</sub>НФ, Н<sub>2</sub>НФВМ). Можливі сценарії заходів з рекультивації та ремедіації техногенно порушеної території III категорії небезпеки (у даному випадку це землі сільськогосподарського призначення) приведено на рис. 1.



**Рис. 1. Можливі варіанти рекультивації та подальшого використання техногенно порушених земель сільськогосподарського призначення**

Для III категорії небезпеки техногенно порушених земель під звалищами ТПВ пропонується 3 сценарії щодо рекультивації та ремедіації даної території:

**1 варіант (основний).** Даний сценарій передбачає очищення даної території від накопичених ТПВ (з попереднім відділенням можливих ресурсоцінних фракцій). Проведені роботи щодо дослідження токсичності залишків відходів на даній ділянці (розділ 2) дозволили встановити, що відходи віднесені до 3-4 класу небезпеки, тобто їх можливо використовувати як насипний ґрунт (технозем). Тому, рекомендовано вивезення залишку даних відходів для використання їх як пересипного ґрунту (біля цегляного заводу в північно-західній частині Сенчанської СТГ). Дану територію у подальшому передбачається також рекультивувати із створенням паркової зони (з насадженням лісових культур).

Рекомендовано зняття поверхневого шару землі на глибину 10 см, з метою прискорення ремедіації даної території. Далі територія засипається меліорантом (для передбачення можливого токсичного забруднення) та засипається чистим ґрунтом на висоту 10 см і ущільнюється. Потім проводяться заходи з залученням території у сільськогосподарський обіг, але з включенням заходів із ремедіації: вносяться мінеральні та органічні добрива, проводиться глибока оранка, вносяться мікробіологічні препарати (для біологічного очищення); проводиться культивування землі.

Для вилучення із ґрунту важких металів передбачається посів ріпаку, після чого можливо територію засівати люпином або продовжувати сівозміну з культурами, які вилучають важкі метали, наприклад горох, ріпак тощо. Через 3 роки обов'язково проводиться моніторинг ділянки та визначається доцільність вирощування сільськогосподарських культур.

**2 сценарій (альтернативний).** Даний варіант є аналогічним першому, але у ньому не передбачається використання залишку відсортованих ТПВ для пересипання техногенно змінених територій (як технозему). Усі невідсортовані ТПВ із ділянки вивозяться на звалище ТПВ (місце видалення відходів) у м. Заводське або м. Лохвицю (відповідно до договору). Рекультивація даної ділянки

проводиться як у першому випадку з використанням сільськогосподарських культур. Враховуючи, що у даній роботі передбачається розробка екологоорієнтованих заходів, а даний метод посилює екологічну небезпеку інших техногенно забруднених територій, даний метод не є доцільним.

**3 сценарій (можливий).** Даний варіант передбачає переведення ділянки із сільськогосподарського призначення в територію, де буде розташовуватися місце видалення відходів Сенчанської СТГ. Враховуючи, що у даному дослідженні пріоритетним напрямком є відновлення, очищення та повернення у господарський обіг техногенно забруднених територій, даний варіант не розглядається. План заходів щодо рекультивації та фітореMediaції звалища ТПВ по основному сценарію приведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**План заходів рекультивації та фітореMediaції звалища ТПВ III категорії небезпеки з та повернення даних земель у господарський обіг**

<i>№ п/п</i>	<i>Захід</i>	<i>1 рік, період</i>	<i>2 рік, період</i>	<i>3 рік, період</i>
1	<i>Очищення території. Відсорткування ресурсоцінних фракцій (по можливості) та вивезення їх на переробку.</i>	<i>березень</i>	-	-
2	<i>Зняття забрудненого ґрунту на глибину 10 см.</i>	<i>квітень</i>		
3	<i>Вивезення залишків відходів для засипання техногенно змінених територій (ТЗТ)</i>	<i>березень- квітень</i>		
4	<i>Проведення меліоративних робіт. Внесення меліоранту (напр. гіпс).</i>	<i>квітень</i>		
5	<i>Засипання землею території висотою 10 см та її ущільнення</i>	<i>квітень</i>		
6	<i>Внесення мікробіологічних препаратів – пробіотику (напр. пробіотик Sviteko-Agrobiotic-01 розбавлення 1:100, всього 6 л).</i>	<i>квітень</i>		
7	<i>Внесення мінеральних добрив (найкраще використовувати нітроамфоску з співвідношенням N:P:K: – 16:16:16 по всій території, для даних умов внесення складає 25 г нітроамфоски на 1 м<sup>2</sup>).</i>	<i>квітень</i>		

8	Внесення органічних добрив	квітень	Продовження табл. 1		
9	Глибока оранка	квітень-травень			
10	Культивація землі	червень-вересень			
11	Внесення мінеральних добрив (найкраще використовувати нітроамофоску з співвідношенням N:P:K: – 16:16:16 по всій території, для даних умов внесення складає 25 г нітроамофоски на 1 м <sup>2</sup> ).	вересень-жовтень			
	Внесення органічних добрив				
	Культивація землі				
12	Культивація землі	-			квітень
13	Внесення мінеральних добрив N:P:K: – 10:10:10 по всій території				вересень
14	Посів ріпаку (для вилучення забруднень)				
15	Дискування, заробка ріпаку у ґрунт				
16	Внесення органічних добрив				
17	Внесення мінеральних добрив (найкраще використовувати нітроамофоску з співвідношенням N:P:K: – 16:16:16 по всій території, для даних умов внесення складає 25 г нітроамофоски на 1 м <sup>2</sup> ).				
18	Глибока оранка		-	квітень	
19	Культивація землі				
20	Внесення мінеральних добрив N:P:K: – 10:10:10 по всій території				
21	Посів люпину				
22	Дискування, заробка люпину у ґрунт			вересень	
23	Внесення органічних добрив				
24	Глибока оранка				
25	Проведення технічних та біологічних заходів щодо створення лісових насаджень на території техногенно змінених земель (у місці засипання залишків відходів)	Проведення технічної та біологічної рекультивації техногенно змінених територій із створенням лісових насаджень			
26	Моніторинг території за допомогою сертифікованої лабораторії (ґрунти, атмосферне повітря, поверхневі та підземні води).	постійно			

**Міленко Ольга Григорівна**

доцент кафедри рослинництва

**Приймак Ярослав Олександрович**

**Костенко Ярослав Петрович**

здобувачі наукового ступеня доктор філософії

за спеціальністю Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

*м. Полтава, Україна*

Регулювання чисельності бур'янів та покращення фітосанітарного стану полів і інших сільськогосподарських угідь потрібно розглядати, як обов'язкову умову для подальшого підвищення культури землеробства. Удосконалення і впровадження ефективних заходів по регулюванню чисельності дикорослої рослинності дає можливість польовим культурами краще використати добрива, вологу, сонячну енергію, повністю механізувати технологічні операції по вирощуванню інтенсивних сортів, та в кінцевому результаті отримати вищу продуктивність посівів [4].

Ефективна боротьба з бур'янами сприяє створенню передумов для збільшення врожаю, зменшення втрат від дії шкідників і хвороб, впливає на підвищення якості продукції рослинництва, покращує агротехнічне значення таких попередників у сівозміні та економить ресурси на очищення і доробку вирощеного зерна [5].

В умовах інтенсивного землеробства боротьба з бур'янами повинна здійснюватись шляхом запровадження комплексної системи взаємопов'язаних організаційних, попереджувальних, агротехнічних, хімічних та інших заходів, які сприяють кращому росту та розвитку культурних рослин, а також пригніченню та знищенню бур'янів [1].

Не зважаючи на те, що попереджувальні заходи запобігають надходженню значної кількості насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів на поля, вони є лише важливим доповненням до винищувальних способів регулювання рівня забур'яненості посівів – агротехнічних прийомів та хімічних засобів [2].

Поява бур'янів і їх кількість у посівах є наслідком дії різних за своїм впливом факторів. Виходячи з цього, у боротьбі з бур'янами слід враховувати біологічні властивості культур та характер впливу їх на бур'яни залежно від місця у сівозміні, способів основного та передпосівного обробітків ґрунту, догляду за посівами і рівня забезпечення посівів поживними речовинами [3].

Сівозміна, як один з головних факторів культури землеробства, є важливим прийомом в регулюванні рівня забур'яненості полів [1]. З її допомогою можливо максимально реалізувати не тільки потенціальні можливості в одержанні продукції рослинництва, але також ефективно регулювати фітосанітарний стан полів, в тому числі ценоз бур'янів [7]. Відомо, що при правильно складеній сівозміні потенційна забур'яненість (особливо однорічниками) в 3–5 раз нижча ніж при безсистемному, або беззмінному вирощуванні культур [4].

Чергування у сівозміні культур з різними біологічними властивостями і неоднаковими потребами у зволоженні, освітленні і поживних речовинах є одним з найважливіших заходів боротьби з бур'янами, що засмічують посіви. Різні ланки сівозміни по – різному впливають на ступінь забур'яненості посівів сої, а тому в прямій залежності змінюють рівень урожайності культури. В умовах Далекого Сходу кращі наслідки зменшення забур'яненості одержані в ланках з конюшиною та ячменем, де в порівнянні з монокультурою чисельність бур'янів знижувалась вдвічі та подвоювалась урожайність сої. В Молдові доцільніше висівати сою після зернових колосових, кукурудзи та цукрових буряків. На полях України кращими попередниками сої, при поверненні її на попереднє поле через 3–4 роки є озимі та ярі колосові, кукурудза, цукрові буряки, картопля. Не можна сіяти після соняшнику, зернобобових, суданської та багаторічних трав, які мають спільних шкідників та збудників хвороб [3].

За результатами наукових досліджень, встановлено, що за повторного вирощування будь – якої культури на одному місці, забур'яненість поля неодмінно зростає. В таких агрофітоценозах у наступному році відбувається природний відбір найстійкіших видів, які згодом формують угруповання високоспеціалізованих бур'янів [6].

Для покращення фітосанітарного стану поля, шляхом зменшення чисельності бур'янів велика роль відводиться розробці та впровадженню у технологію вирощування комплексу агротехнічних і хімічних методів боротьби з бур'яною рослинністю в системі основного, весняного, передпосівного обробітку і догляду за посівами. В процесі розробки такого комплексу заходів слід враховувати еколого-біологічні особливості бур'янів та нюанси боротьби з ними у певних ґрунтово-кліматичних зонах України. Ці нюанси в значній мірі визначаються структурою посівних площ, температурним режимом зони, фізичними та агрохімічними властивостями ґрунту, забезпеченістю вологою та екологічними передумовами поширення певних ботанічних видів бур'янів [1].

Основний обробіток ґрунту займає провідне місце в системі агротехнічних заходів регулювання чисельності бур'янів в агрофітоценозі. При оранці потенційні запаси бур'янів у ґрунті зменшуються на 50–80%. Досягається це тим, що верхній шар з бур'янами та непророслим насінням переміщується на дно борозни і присипається землею; проходить більш глибоке підрізання багаторічних бур'янів [2].

Проте дослідження інших авторів [5] показують, що оранка не вирішує одного з головних питань землеробства – зменшення кількості бур'янів та їх насіння в орному шарі ґрунту. При осінній оранці знищуються сходи бур'янів, заробляється свіже насіння, але разом з тим появляються умови для розповсюдження насіння минулих років, більш підготовленого до проростання.

Якщо на полях переважає багаторічний тип забур'яненості, то в посівах культури важко знищити такі дикорослі рослини, як осот рожевий (*Cirsium arvense*) та осот жовтий (*Sonchus arvensis*). На таких полях рекомендують проводити систему поліпшеного зяблевого обробітку, яка включає лушчіння стерні дисками на 8–10 см. Після чого, через 10–12 діб, у період появи сходів бур'янів виконують лемішне лушчіння на 14–16 см. з коткуванням та боронуванням і наступною зяблевою оранкою на 24 – 26 см. у жовтні [6], а на полях з малогумусними ґрунтами, де менша глибина заляганням орного шару переорюють його на всю глибину. Хоча, багаторічні бур'яни, а зокрема осот рожевий (*Cirsium arvense*) і

берізка польова (*Convolvulus arvensis*), які розвивають потужну кореневу систему, практично неможливо знищити навіть за системою парового обробітку.

В зоні достатнього зволоження, після попередників, які рано звільняють поле, при малорічному типі забур'янення кращі результати одержують при напівпаровій системі зяблевого обробітку. Але така система менш придатна в регіонах з недостатньою кількістю опадів в літньо – осінній період [3].

Заміна оранки плоскорізним і поверхневим обробітками призводить до підвищення рівня забур'яненості посівів [1] і, в подальшому, до зниження урожайності культур, що вирощуються. Кількість сходів бур'янів, особливо злакових, при поверхневому способі обробітку ґрунту зростає в 1,5–2,5 рази порівняно з обробітками, при яких пласт ґрунту перевертається [3]. Тому при плоскорізних обробітках в польових сівозмінах необхідно застосовувати гербіциди [4], при чому за відсутності багаторічних бур'янів можна використовувати тільки післясходові препарати [2]. Застосування системи мінімального обробітку ґрунту з щорічним використанням гербіцидів сприяє очищенню від насіння бур'янів більш глибоких шарів [5].

Основний обробіток ґрунту під посів сої має дуже важливе значення. При розміщенні сої після попередників, що рано звільняють поле, ефективним способом очищення ґрунту від бур'янів є лушіння стерні на 6–8 см з наступною оранкою у вересні – на початку жовтня. За умови забезпечення достатньою кількістю вологи, при малорічному типі забур'янення найкращі результати дає рання глибока оранка з додатковим поверхневим обробітком зябу в літньо-осінній період [3].

Передпосівний обробіток ґрунту починають з ранньовесняного боронування. До початку сівби сої проводять 2–3 культивації з боронуванням. Першу культивацію виконують на глибину 8–10 см на початку проростання бур'янів [6]. Передпосівну культивацію необхідно проводити на глибину посіву сої – 4–7 см, щоб підготувати насінне ложе і знищити бур'яни, які проростають при температурі ґрунту 3–5 °С [2].

Значення досходового боронування дуже велике, так як бур'яни в цей період знаходяться в фазі “білої ниточки” і найбільш незахищені. Воно дозволяє знищити

до 85–90 % їх проростків [5]. Післясходове боронування проведене на просапних культурах у фазу 1–2 листочків знищувало 55–65 % бур'янів, а при формуванні у них 3–5 листків – тільки 15–25 % [1].

Біологічний метод боротьби з бур'янами має великі перспективи з огляду на використання фітопатогенних мікроорганізмів і фітофагів [6]. Враховуючи екологічний аспект, розробленню цього методу приділяють велику увагу ще і тому, що систематичне використання одних і тих же гербіцидів призводить до появи стійких (резистентних) до них популяцій бур'янів. До біологічних засобів вдаються у тих районах, де застосування гербіцидів обмежено [3], так як на даний час повне виключення засобів хімізації, важливим компонентом яких є гербіциди, і перехід на органічну систему землеробства, наприклад в США, веде до зниження врожайності сої на 62 % [2].

Знищення бур'янів одними тільки агротехнічними і біологічними способами не завжди забезпечує бажані результати. Це обумовлено тим, що з допомогою існуючих машин та обладнання не можливо видалити бур'яни, наприклад з рядків. Сильна коренева система багаторічних бур'янів не завжди знищується навіть при глибокій оранці. В умовах суцільного посіву зернових, технічних, кормових культур часто застосування машин та інших знарядь виробництва неможливе, тобто їх потрібно прополювати тільки вручну [1]. Тому гербіциди стають основним засобом усунення біологічних причин обмеження врожайності в умовах широкого використання добрив, спеціалізованих сівозмін, мінімалізації обробітку ґрунту. Вдосконалення технології вирощування культурних рослин проходить з включенням в агротехнічний комплекс обробітків посівів гербіцидами в якості обов'язкового прийому боротьби з бур'янами [4].

Досвід показує, що обґрунтоване використання хімічних засобів захисту рослин сприяє збільшенню зборів врожаїв, підвищенню продуктивності праці, зниженню собівартості продукції рослинництва, найбільш повної та швидкої окупності засобів, вкладених у сільське господарство [3].

### **Бібліографічний список**

1. Pospelova, G. D., Kovalenko, N. P., Nechiporenko, N. I., Stepanenko, R. O., & Sherstiuk, O. L. (2021). Influence of fungicidal disinfectants on pathogenic complex and laboratory germination of soybean seeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 72–79. doi: 10.31210/visnyk2021.01.08.
2. Pysarenko, V. M., Kovalenko, N. P., Pospelova, G. D., Gorb, O. O., Pischalenko, M. A., Nechyporenko, N. I., & Sherstiuk, O. L. (2020). Technological methods of organic farming as a basis for regulating the development of harmful organisms. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 46–53. doi: 10.31210/visnyk2020.03.05
3. Вожегова, Р. А. (2020). Наукові основи адаптування систем зрошувального землеробства до кліматичних змін—селекція та сортові технології. *Аграрні інновації*, (1), 26-32.
4. Вожегова, Р. А., Найдьонова, В. О., & Воронюк, Л. А. (2016). Продуктивність сої за різних способів основного обробітку ґрунту та доз внесення добрив при зрошенні. *Зрошувальне землеробство*, (65), 20-22.
5. Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 85–90.
6. Гутянський Р. А., Фесенко А. М., Панкова О. В., Безпалько В. В. Бакові суміші ґрунтових гербіцидів у посівах сої. *Корми і кормовиробництво*, 2017. Вип. 83. С. 100–105.
7. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. *Вісник ПДАА*, 2020. № 4. С. 104–111.

---

---

## АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

---

---

**Бровко Андрій Олександрович**

здобувач вищої освіти ступеня магістр

за спеціальністю 201 Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

*м. Полтава, Україна*

Горох відноситься до родини бобових, рослин які здатні вступати в симбіоз з бульбочковими бактеріями. Фотосинтез і біологічна фіксація азоту рослинами – важливі взаємопов’язані процеси, які є основою життя величезного різноманіття рослинного світу. Завдяки фотосинтезу створюється 95 % органічної речовини біосфери, в поєднанні з біологічною фіксацією азоту бобовими рослинами формуються мутуалістичні умови для рослини-господаря (макросимбіонту), що синтезує органічну речовину і створює необхідне середовище, де бактерії (мікросимбіонт) фіксують азот і забезпечують ним рослину. У комплексі ці важливі процеси недостатньо вивчені [5]. Тому вирощування бобових культур, не тільки вирішує проблему забезпечення людства продуктами харчування, а й розв’язання завдань під час поліпшення родючості ґрунту.

Горох відноситься до числа прадавніх культур і сьогодні він вирощується майже в усіх землеробних районах світу. За посівними площами серед зернобобових рослин він посідає четверте місце, поступаючись лише сої, квасолі та нуту [3].

Горох є цінним високобілковим харчовим продуктом. Стигле насіння його використовується у цілому і подрібненому вигляді, а також як борошняна приправа до різних страв. Додавання 10–15% горохового борошна до житнього чи пшеничного тіста підвищує поживність хліба.

Відходи після очищення складають 6–8% від початкової маси насіння. У цілому входять оболонка насіння і зародка, тому вони є цінним кормом для сільськогосподарських тварин [2].

Горох знаходить широке використання у консервній промисловості. Зелена маса, що залишається після збору бобів і насіння, складає від 20 до 40 т/га і використовується на силос або сінаж.

Високий вміст білка в зерні гороху робить цю культуру цінною у кормовому відношенні.

Додавання зерна гороху в розмеленому або подрібненому вигляді до кормів, бідних на білок, значно підвищує її поживні властивості. Практика передових господарств показує, що використання гороху на корм особливо доцільне при вирощуванні молодняка [3].

Для кормових цілей нерідко проводять змішаний посів гороху з підтримуючою культурою. Солома гороху в умовах доброго зберігання за поживністю може прирівнюватись до сіна середньої якості. Додавання горохової соломи до силосної маси збільшує цінність силосу. Завдяки високому вмісту азотистих речовин у вегетативній масі перспективним є застосування гороху як зеленого добрива [2].

Горох має велике агротехнічне значення. Він є хорошим попередником для інших культур, бо має високу азотофіксуючу здатність. Після збирання гороху на 1 гектарі в ґрунті залишається до 70–80 кг зв'язаного азоту та інші органічні сполуки. При відсутності мінеральних добрив горох залишається одним з ефективних удобрювачів поля [7].

Утворюючи глибоку кореневу систему (до 1м) і маючи її високу засвоювальну здатність, горох використовує важкорозчинні і малодоступні для злаків мінеральні елементи.

Високий вміст білка, різноманітність використання, позитивний вплив на родючість ґрунту, доцільність посіву як поживної, парозаймаючої і проміжної культури, можливість вирощування у різних регіонах [2].

Залежно від умов вирощування бобові рослини задовольняють свою потребу в азоті завдяки молекулярному азоту в середньому на 60–70 %, в оптимальних умовах – на 70–90 %. Близько 75 % азоту, фіксованого з повітря бактеріями, використовується рослиною, а 25 % залишається в бульбочках.

Після збирання зернобобових культур до 30 % біологічно фіксованого азоту залишається в пожнивних і корневих рештках і використовується наступними культурами [4].

Процес засвоєння азоту бульбочковими бактеріями починається невдовзі після утворення ними бульбочок. В середньому бульбочки розміром 3-5 мм складаються з 10 тисяч клітин, кожна містить від 1000 до десятка мільйонів бактерій [7].

За твердженням багатьох авторів, на активність симбіозу істотно впливають ґрунтові та метеорологічні умови, рівень агротехніки і мінерального живлення рослин [5].

Одним з головних факторів, що можуть обмежувати активність симбіозу, є кисла реакція ґрунту, недостатня або надмірна його зволоженість, відсутність специфічних, активних штамів ризобій, нестача рухомих сполук фосфору та калію в ґрунті. Проте кількісне значення зазначених факторів для активного симбіозу зернобобових культур нерівнозначне [6].

Важливою особливістю бульбочкових бактерій є висока здатність до розчинення мінеральних сполук. Зокрема, бактерії переводять важкорозчинні сполуки фосфору в більш доступні форми. Симбіоз ризобій з рослинами сприяє збагаченню не тільки азотом, але й фосфором [1].

Хоча потреба білка щороку зростає, в Україні посівні площі гороху залишаються досить мізерними.

Отже, враховуючи беззаперечне агротехнічне значення, потребу в забезпеченні рослинними білками продовольство та кормовиробництво, можемо стверджувати про актуальність вирощування цієї культури для реалізації зерна в умовах національного ринку та перспективність на світовому ринку продукції рослинництва.

## Бібліографічний список

1. Масюченко О.М. Формування продуктивності окремих бобових культур залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Суми, 2013. 20 с.
2. Міленко, О. Г. (2015). Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. Молодий вчений, (6 (1)), 52-54.
3. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Біоенергетична оцінка вирощування сої за різних технологій. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки, 2015. Випуск 94. С. 83–87.
4. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Вплив агроекологічних факторів на вміст протеїну та олії в насінні сої. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, 2016. Вип. 20. С. 84–90.
5. Шевніков, М. Я., & Міленко, О. Г. (2015). Економічна оцінка вирощування сої за різних технологій. Агробіологія, (2), 83-85.
6. Шевніков, М. Я., Галич, О. П., Лотиш, І. І., & Міленко, О. Г. (2015). Деякі параметри господарськи цінних ознак сорту сої для умов Лівобережного Лісостепу України. Scientific Progress & Innovations, (3), 40-43.
7. Shevnikov, M., Milenko, O., Lotysh, I., Shevnikov, D., & Kostenko, M. (2022). The Formation of Symbiotic Potential and Yields of Soybean Depending on Elements of Growing Technology. *Global Journal of Botanical Science*, 10, 39-45.

---

---

## ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА

---

---

**Гришко Максим Володимирович**

здобувач вищої освіти ступеня магістр

за спеціальністю 201 Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

*м. Полтава, Україна*

Пшениця яра є резервом високоякісного продовольчого зерна [7], особливо у роки, коли озимі зернові гинуть від несприятливих факторів навколишнього природного середовища, а також із урахуванням наукового прогнозу щодо змін клімату [2].

Науковому напрямку розроблення елементів технології вирощування пшениці ярої присвятили свої праці В. А. Кумаков, В. Г. Минєєв, Д. М. Анікст, В. Ф. Сайко, М. М. Городній та інші [1]. У літературних джерелах недостатньо висвітлено питання отримання високоякісного зерна пшениці ярої в умовах Лівобережного Лісостепу України залежно від такого елементу технології вирощування як строки сівби [4]. Особливо нині, коли з обмеженням енергетичних ресурсів створився гострий дефіцит зерна [8], в тому числі і пшениці ярої, а попит на нього як в Україні, так і на зовнішньому ринку зріс [3].

До того ж зерно пшениці твердої ярої є основною сировиною для виготовлення макаронів, високоякісної крупи, кондитерських виробів. Забезпечення потреб у високобілковому зерні можливе за рахунок розширення площ посіву зернових і зернобобових культур та вдосконалення агротехнологій їх вирощування [9].

В Україні пшеницю яру висівали на незначних площах, використовуючи в основному як страхову культуру для пересіву посівів пшениці озимої [1]. Також однією з причин недостатнього поширення пшениці ярої була

відсутність пластичних високопродуктивних інтенсивних сортів [3]. Через це довгий час майже зовсім не приділялася увага розробці та вдосконаленню технології вирощування пшениці ярої в Україні [7].

Пшениця яра характеризується підвищеною вимогливістю до умов вирощування, а це вимагає розробки високоадаптованих сортових технологій її вирощування [4].

Одним із основних резервів збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці твердої ярої є подальше вдосконалення технології вирощування за рахунок оптимізації мінерального живлення. Цей захід є ефективним елементом агротехнології для розкриття потенціалу продуктивності сучасних сортів [5, 6].

Метою наших досліджень було встановити вплив позакореневого підживлення пшениці твердої ярої на врожайність та якість зерна.

Для цього було закладено польовий дослід у виробничих умовах впродовж 2023–2025 років.

Програмою досліджень передбачено вирішити такі завдання:

- ✓ визначити рівень урожайності пшениці ярої залежно від сорту та системи удобрення;
- ✓ встановити вплив системи удобрення на масу 1000 зерен сортів пшениці ярої;
- ✓ встановити вплив сорту та мінерального живлення на формування якісних показників зерна пшениці ярої;
- ✓ дати економічну оцінку ефективності розроблених елементів технології вирощування пшениці ярої.

Для цього було закладено дослід із восьми варіантів у трьох повторностях.

За схемою дослідів вивчали два сорти: МПП Ксенія та Надюша. Систему удобрення застосовували за такими варіантами:

1. Без підживлення +  $N_{45}P_{45}K_{30}$  (фон);
2. Фон + Нутривант плюс, 2 л/га;

3. Фон + Нутривант плюс, 3 л/га;

4. Фон + Нутривант плюс, 4 л/га.

За результатами досліджень, встановлено, що найбільша кількість продуктивних стебел сформувалась при вирощування пшениці твердої ярої сорту МПП Ксенія із застосування позакореневого підживлення препаратом Нутривант плюс в нормі 3 кг/га.

Кількість зерен в колосі коливалась в межах 18,4–20,7 шт. В 2024 році найкраща озерненість була на варіантах з підживленням посівів добривом Нутривант плюс, в нормі 2 та 3 кг/га.

Продуктивна кущистість сорту Надюша варіювала від 335 до 437 шт./м<sup>2</sup>, більше продуктивних стебел сформувалось на рослинах пшениці ярої у 2025 році, найкраще серед варіантів удобрення себе зарекомендував Фон + Нутривант плюс, 4 кг/га.

Кількість зерен у колосі в 2025 році була найбільшою за умови удобрення культури за схемою N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub> + Нутривант плюс 4 кг/га, а у 2024 році найкраще впливав на озерненість колоса варіант досліді N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub> + Нутривант плюс 3 кг/га.

Урожайність сорту МПП Ксенія в 2025 році варіювала від 2,59 до 3,91 т/га. Найнижчий показник урожайності отримали на контролі.

В 2024 році врожайність пшениці ярої сорту МПП Ксенія коливалась в межах 2,55–3,81 т/га. Найвищої продуктивності посівів було досягнуто за умови внесення N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub> та хелатного мікродобрива в нормі 3 кг/га.

Сорт Надюша в 2025 році сформував урожайність на рівні 2,38– 4,01 т/га. Найбільший приріст врожаю 1,42 т/га, в порівнянні до контролю, було отримано на варіанті Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га.

Урожайність сорту Надюша за результатами вирощування в 2024 році варіювала в межах 2,16–3,29 т/га. Максимального рівня врожайності було досягнуто при удобренні пшениці ярої повним мінеральним добривом та підживленні Нутривант плюсом в нормі 3 кг/га.

Середня врожайність за роки досліджень по сорту МПП Ксенія коливалась в межах 2,59–3,85 т/га, по сорту Надюша – на рівні 2,35–3,61 т/га.

Вміст білку на контролі був 12,3–12,8 %, підвищити цей показник до рівня 13,8–13,9 % вдалось за рахунок внесення повного мінерального добрива та підживлення в нормі 4 кг/га.

Вміст білку в зерні сорту Надюша коливався в межах 11,4–14,2 %. Найбільше сприяв накопиченню білку в зерні пшениці ярої варіант удобрення культури з максимальними нормами мінеральних добрив.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування пшениці ярої встановлено, що з найкращі показники можливо отримати з посівів сорту МПП Ксенія за варіантом удобрення культури  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + Нутривант плюс, 3 кг/га. Прибуток за цим варіантом становить 18092 грн./га та рівень рентабельності виробництва 204,24 %.

Отже, для виробничих умов центрального Лісостепу України рекомендуємо вирощувати пшеницю тверду яру сорту МПП Ксенія за варіантом удобрення культури  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + позакореневе підживлення комплексним мікродобривом на хелатній основі Нутривант плюс зерновий, 3 кг/га.

#### Бібліографічний список

1. Кравченко В.С. Урожайність та ріст рослин пшениці ярої залежно від попередника та строку сівби. Наукові праці Південного філіалу НУБіПУ «Кримський АТУ». Сімферополь, 2013. Вип. 157. С. 49–55.
2. Міленко О. Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. Науковий журнал «Молодий вчений», 2015. № 6 (21) червень. Частина 1. С. 52–56.
3. Міленко О. Г. Урожайність сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами. Збірник наукових праць. Агробіологія, 2015. № 1. С. 85–88.

4. Міленко О.Г., Юрко А.О. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці ярої. Матеріали ІХ науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» 27 листопада 2020 року. Полтава, 2020. С. 184–186.
5. Міленко, О. Г., Сідаш, А. А., Вегеренко, В. С., Безпалый, А. М., & Гордівський, І. В. (2024). Ефективність позакореневого підживлення посівів сої. *Scientific Progress & Innovations*, 27(1), 53-57.
6. Тищенко В. М., Гусенкова О. В., Дубенець М. В., Колісник А. В. Систематизація сортів та селекційних ліній пшениці озимої за кількісними ознаками в умовах контрольованого середовища з використанням кластерного аналізу. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*, 2018. № 3. С. 56–65. DOI 10.31210/visnyk2018.03.09.
7. Тищенко, В. М., Гусенкова, О. В., & Шандиба, В. В. (2018). Рівень формування, мінливість та генетичні зв'язки кількісних ознак сортів та селекційних ліній пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (1), 31-34. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.04>.
8. Шевніков Д. М. Формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ПДАА*, 2019. № 4. С. 20–27.
9. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Вплив агроекологічних факторів на вміст протеїну та олії в насінні сої. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, 2016. Вип. 20. С. 84–90.

---

---

## ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

---

---

Душенюк Андрій Ігорович  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
*м. Полтава, Україна*

Ячмінь – культура різнобічного використання. Із його зерна виробляють різні види круп, солодові екстракти та інше. Зерно ячменю є також основною сировиною для пивоварної промисловості [4]. Основною проблемою як у попередні роки, так і зараз залишається низька врожайність та незадовільна якість зерна ячменю [6]. Вирішення цієї проблеми полягає у вдосконаленні технології вирощування сортів ячменю. Тому, вивченню агротехнічних факторів вирощування сортів ячменю повинна надаватися значна увага. Актуальними є дослідження особливостей росту і розвитку, формування репродуктивних органів рослин ячменю ярого та встановлення існуючих взаємозв'язків між ними [1, 2, 3]. У технології вирощування цієї культури в умовах виробництва лівобережної лісостепової зони України актуальним є обґрунтування елементів сортової технології вирощування для отримання екологічно безпечного і якісного зерна сортів ячменю ярого [5]. Отже, на вирішення цього актуального питання і були спрямовані наші дослідження.

Метою наших досліджень було встановити оптимальні норми мінеральних добрив для формування врожайності зерна ячменю ярого, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Лісостепу України.

У досліді вивчали такі варіанти удобрення: Без добрив;  $N_{50}P_{50}K_{30}$ ;  $N_{80}P_{60}K_{40}$ ;  $N_{30}P_{20}K_{30}$ . Вплив удобрення на врожайність та якість зерна ячменю ярого визначали по двох сортах: Світоч та Амадей.

Отже, за результатами досліджень встановлено: у 2024 році максимальна густина рослин була на варіанті досліді із внесенням добрив у нормі  $N_{30}P_{20}K_{30}$ .

В 2025 році густина рослин по варіантах дослідів була дещо вищою, ніж в 2024 році.

За підрахунками продуктивної кущистості рослин ячменю, найбільша кількість продуктивних стебел сформувалась при вирощуванні культури із внесенням максимальної норми повного мінерального добрива.

Найвищі рослини ячменю були на варіанті з максимальними нормами внесення мінеральних добрив.

Довжина колоса в 2024 році істотно не відрізнялась у варіантах дослідів, за всіх систем удобрення, цей показник був на однаковому рівні, однак значно більшою була довжина колосу із застосуванням мінеральних добрив, ніж на контролі.

Кількість зерен у колосі коливалась в межах 18,4–20,7 шт. В 2024 році найкраща озерненість була на варіанті  $N_{30}P_{20}K_{30}$ . А у 2025 році – на варіанті  $N_{80}P_{60}K_{40}$ .

В 2024 році врожайність ячменю ярого коливалась в межах 2,38–4,69 т/га. Найвищої продуктивності посівів було досягнуто за умови внесення максимальних норм мінеральних добрив.

Урожайність сорту Амадей в 2025 році варіювала в межах 3,06–4,57 т/га. Найнижчий показник урожайності отримали на контролі, застосування мінеральних добрив в нормі  $N_{50}P_{50}K_{30}$  сприяло отриманню приросту врожаю на 1,47 т/га, однак подальше підвищення норми мінеральних добрив не впливало на збільшення врожайності культури.

Урожайність сорту Світоч за результатами вирощування у 2024 році варіювала в межах 2,38–4,01 т/га. Максимального рівня врожайності було досягнуто при удобренні ячменю ярого повним мінеральним добривом у нормі  $N_{80}P_{60}K_{40}$ .

Сорт Світоч в 2025 році сформував урожайність на рівні 2,16–3,29 т/га. Найбільший приріст врожаю 1,09 т/га, у порівнянні до контролю, було отримано на варіанті  $N_{80}P_{60}K_{40}$ .

Аналіз економічних показників вирощування сорту Амадей упродовж 2024–2025 років показав, що найвищий рівень рентабельності, 180,5 %, було отримано за умови внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{30}P_{20}K_{30}$ . Подальше підвищення норми добрив впливало на отримання гірших економічних показників, ніж на контролі, це пов'язано з високими ринковими цінами на мінеральні добрива і особливо, на азотні. Вирощування ячменю ярого сорту Світоч було менш прибутковим, ніж вирощування сорту Амадей.

Отже, для умов виробництва рекомендуємо вирощувати сорт ячменю ярого Амадей з внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{30}P_{20}K_{30}$ .

### Бібліографічний список

1. Milenko, O., Shevnikov, M., Solomon, Yu., Rybalchenko, A., & Shokalo, N. (2022). Influence of foliar top-dressing on the yield of soybean varieties. *Scientific Horizons*, 25 (4), 61–66. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(4\).2022.61-66](https://doi.org/10.48077/scihor.25(4).2022.61-66)
2. Shevnikov, M., Milenko, O., Lotysh, I., Shevnikov, D., & Shov-kova, O. (2022). The effect of cultivation conditions on the nitro-gen fixation and seed yield of three Ukrainian varieties of soy-bean. *Scientific Horizons*, 25 (8), 17–27. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(8\).2022.17-27](https://doi.org/10.48077/scihor.25(8).2022.17-27)
3. Міленко О., Сідаш, А., Вегеренко, В., Безпалій, А., та Гордівський, І. (2024). Ефективність позакореневого підживлення посівів сої. *Науковий прогрес та інновації*, 27 (1), 53–57. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.09>
4. Радченко, М. В., & Жемчужин В. Ю. Урожайність сортів ячменю ярого залежно від удобрення. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія* 2 (2016): 124-127.
5. Чечуй О. Ф., Міленко О. Г, Крикунова В. Ю. Біохімічні основи формування продуктивності рослинної сировини: навчальний посібник. Полтава: ПДАУ, 2024. 206 с.
6. Шевчук, О. В. "Вплив післядії різних систем удобрення на динаміку вмісту азоту в ґрунті, рослинах і зерні ячменю ярого." *Вісник Харківського національного аграрного університету імені ВВ Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів* 1 (2013): 135-139.

---

---

## УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

---

---

**Ковтун Віталій Олександрович**

здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія

Полтавський державний аграрний університет  
*м. Полтава, Україна*

Просо посівне – одна з основних круп'яних культур України, цінність якої визначається практично безвідходним використанням продуктів переробки в харчовій, кормовій, фармацевтичній, мікробіологічній, промисловій галузях виробництва [2].

Вирощування проса посівного в посушливі роки дає змогу отримувати високі врожаї культури; пізні посіви в Україні є ефективними завдяки продуктивному використанню рослинами літніх опадів. Його широко застосовують як страхову культуру для пересіву загиблих озимих та ранніх ярих, а також як пожнивні посіви на зелений корм [5].

Дискусії з питань вибору способу сівби та норми висіву вивчали наші пращури, вони мають місце і сьогодні [1].

Просо, як відомо, на початку своєї вегетації росте дуже повільно, в зв'язку з чим його легко пригнічують бур'яни. Щоб запобігти цьому, посіви треба своєчасно очищати від бур'янів. Другою особливістю біології проса є те, що воно за відповідних умов вирощування здатне добре куштитись і гілкуватись та збільшувати розмір свого плодоносного органу – волоті. В цій особливості проса криється велика його можливість давати високі врожаї зерна [7]. Зазначені біологічні особливості проса в значній мірі визначають способи його сівби та густоту рослин у посівах [2].

В комплексі агротехнічних заходів, які використовуються при вирощуванні проса, норми висіву насіння і способи сівби займають значне місце, оскільки вони визначають умови послідуєчого використання рослинами поживних речовин, вологи, сонячного світла, а значить впливають на рівень та якість урожаю [4].

В питаннях способів сівби та норми висіву насіння проса у дослідників немає єдиної думки. В наукових роботах зустрічаються такі способи сівби цієї культури, як розкидний, гніздовий, рядковий, вузькорядний, перехресний, широкорядний, одно- та двострічковий [3].

Ефективність того чи іншого технологічного прийому максимально залежить від відповідності його біологічним вимогам сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Питання вибору способу сівби та норми висіву не нове в наш час, але єдиної думки не досягнуто [1].

За останні роки в Україні стали очевидними зміни клімату. Слід зазначити, що на фоні підвищення температури відмічалась зміна режиму зволоження ґрунту [3].

При вирощуванні проса посівного в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових формування найбільшого врожаю сприяє звичайна рядкова сівба з внесенням повної норми мінерального добрива ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). За такого поєднання елементів технології вирощування впродовж років досліджень одержано врожайність проса посівного сорту Полтавське золотисте на рівні 37,8–45,8 ц/га [5].

Ряд науковців пояснюють, що просо можна висівати суцільним рядковим способом зерновими сівалками різних типів з нормою висіву 3,5–4,0 млн. схожих насінин на 1 га. На забур'яненних полях краще застосовувати широкорядну сівбу з нормою висіву 2,0–2,5 млн. схожих насінин/га [6].

Оптимальним поєднанням густоти і продуктивності рослин було при нормі висіву 3,0 млн. схожих насінин на гектар при широкорядному і 4,0 млн. схожих насінин на гектар – при рядковому способі сівби [2].

Біологічні особливості росту і розвитку рослин проса, їх зв'язок з умовами оточуючого середовища, а також специфіка формування урожайності обумовлюють особливості агрозаходів при його вирощуванні.

Для реалізації потенціалу врожайності сучасних сортів проса формування оптимальної густоти рослин займає важливе місце, що досягається вибором

способу сівби для певної зони. Тому, виникає потреба в оптимізації агрофону живлення та способу сівби для сучасних сортів проса в умовах нестійкого зволоження.

В агротехніці проса густота рослин у посівах має дуже важливе значення, так як саме способами сівби та нормою висіву насіння визначаються умови живлення рослин і значною мірою – урожайність культури. Результати наукових досліджень та виробничих випробувань свідчать про те, що ефективність різних способів сівби проса (вузькорядні, суцільні рядкові, перехресні, широкорядні і стрічкові) в комплексі з іншими агрозаходами в різних ґрунтово-кліматичних зонах не однакова.

Крім того, як показує практика, сівба проса з міжряддям 45 см зменшує норму висіву насіння, майже у два рази. А урожайність підвищує на 3–5 центнерів.

Перевага одного чи іншого способу сівби по різному проявляється залежно від зони вирощування культури. Так, дослідники із засушливих районів доводять більшу ефективність широкорядних способів сівби, тоді як в помірно зволених зонах краще себе показує звичайний рядковий спосіб сівби. Має місце думка про те, що різна урожайність широкорядного і звичайного рядкового способів сівби спричинена неоднаковою густотою рослин і особливістю формування кореневої системи цієї культури.

Тому, встановлення оптимальної норми висіву насіння сортів проса є актуальною темою наукового дослідження.

### **Бібліографічний список**

1. МІЛЕНКО, О.Н.. Оптимізація норми висіву насіння сої залежно від групи стиглості сорту для умов Центрального Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], п. 4 (61), лип. 2016. ISSN 2223-1609. Доступно за адресою: <<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6964>>. Дата доступу: 14 gru. 2020 doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2016.04.009>.
2. Ключевич М. М., Столяр С. Г. Вплив норм висіву насіння проса на розвиток грибних хвороб та урожайність культури в Поліссі України. Вісник Сумського національного агроєкологічного університету. Серія Агрономія і біологія, 2017. Вип. 2 (33). С. 108–112.

3. Медведєв, С. М., & Міленко, О. Г. Формування продуктивності кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу України. *V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин»*, 100.
4. Міленко О. Г. Урожайність сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами. *Збірник наукових праць. Агробіологія*. 2015. № 1. С. 85–88.
5. Міленко О. Г. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами. *Таврійський науковий вісник*, 2015. Випуск 91. С. 49–55.
6. Міленко, О. Г., Антонєць, М. О., Копань, Д. В., Добровольський, С. О., & Лукіна, А. Р. (2021). Урожайність скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння. *Scientific Progress & Innovations*, (4), 103-111.
7. Пастух О.Д. Продуктивність сумісних та одновидових посівів гречки і проса умовах Лісостепу західного. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2016. Вип. 95. С.42–47.

---

## ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

---

**Кравченко Ярослав Сергійович**  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний  
університет  
м. Полтава, Україна

**На світовий ринок продукції рослинництва** щорічно постачається 10 % насіння соняшнику, вирощеного на полях України. Соняшник займає найбільшу площу посівів серед технічних культур та вважається основною олійною культурою в нашій країні. Його частка в структурі посівних площ майже 96 % від усіх олійних культур [4].

У насінні сучасних високоолеїнових гібридів міститься 50–55 % олії, в перерахунку на абсолютно суху масу ядер. Соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих із йодним числом 112–124. У порівнянні з іншими технічними культурами посіви соняшнику забезпечують найбільший вихід

рослинної олії з одиниці площі. Приблизно 750 кг/га при середній урожайності в умовах виробництва [3].

Олія з насіння соняшника напіввисихаюча, має високі смакові властивості та переваги щодо інших рослинних олій за поживністю та рівнем засвоєння. Унікальна цінність соняшnikової олії як продовольчого продукту обумовлена високим умістом ненасичених жирних кислот – до 90%. З них, лінолева – 55–60 % та олеїнова – 30 – 35 % [4].

У виробничих умовах на товарних посівах України середня врожайність соняшнику впродовж останніх 50-ти років становила 1,7–2,2 т/га. Найвищу вдавалося отримувати з посівів інтенсивної технології вирощування – по 3 т/га, а в умовах зрошення – 3,8–4,0 т/га [3].

Суцвіття соняшнику (кошик) – цінний корм для тварин. Його вихід становить 56–60 % від всієї маси насіння. Кошки добре поїдають вівці та велика рогата худоба. Вони характеризуються умістом протеїну 6,2–9,9 %, олії – 3,5–6,9 %, безазотистих екстрактивних речовин – 43,9–54,7 % та клітковини 13,0–17,7 %. Виготовляють також борошно з кошків, воно за поживністю прирівнюється до пшеничних висівок. Його маса 1 ц прирівнюється до 80–90 кг вівса та до 70–80 кг ячменю. Кошки ще використовують у виробництві харчового пектину для інгредієнту кондитерських виробів.

Крім технічних цілей соняшник можуть вирощувати і як кормову культуру. Його посіви формують до 60 т/га зеленої маси, яку використовують у чистому вигляді чи як компонент для сумішей з іншими кормовими культурами під час виготовлення силосу. Який добре поїдається худобою та за поживністю не гірший від силосу з кукурудзи. В 1 кг такого продукту відповідає 0,13–0,16 корм. од., 11–14 г протеїну, 0,5 г кальцію, 0,29 г фосфору і 26 мг провітаміну А (каротину) [4].

Соняшник – чудовий медонос. Із 1 га посівів у фазі цвітіння бджоли можуть зібрати до 40 кг меду, одночасно значно поліпшуючи запилення квітів, що в результаті підвищує врожайність насіння. Можуть сіяти соняшник для

створення куліс взимку на парових полях. З агротехнічної точки зору, як просапна культура, він сприяє очищенню поля від бур'янів [8].

Агротехнічні елементи технології вирощування в умовах сьогодення не достатньо сприяють реалізації генетичного потенціалу сучасних морфобіотипів соняшнику за показниками продуктивності, що пов'язано з низькою відповідністю агрозаходів еколого-біологічним особливостям гібридів інтенсивного типу. Виходячи з цього, виникає проблема вдосконалення елементів технології вирощування з метою адаптації їх до біологічних особливостей соняшнику, що сприятиме максимальному використанні його потенціалу врожайності. Найбільш ефективними заходами впливу на продуктивність гібридів соняшнику є захист посівів від шкідливих організмів, застосування зрошення, збалансованої системи удобрення, біопрепаратів та регуляторів [1].

Щодо тривалості періоду вегетації соняшнику, то він не є постійною величиною. Він змінюється від цілого ряду причин, насамперед від температури ґрунту і повітря, інтенсивності й тривалості освітлення, рівня та характеру забезпечення вологою [4]. Рівень реакції при цьому залежить від особливостей генотипу, дози та співвідношення названих факторів.

Критичний огляд наукових джерел щодо впливу абіотичних та біотичних факторів на тривалість вегетації соняшнику свідчить про значні розходження у поглядах на їх роль та місце при зміні тривалості вегетації. Швидкість розвитку рослин залежить в основному від температури навколишнього середовища, а умови зволоження впливають лише на окремі міжфазні періоди (сівба – сходи і цвітіння – дозрівання). Про комплексний вплив факторів на розвиток сільськогосподарських рослин говорить В. С. Цибулько [1], зазначаючи, що тривалість кожної із фаз онтогенезу в основному залежить від рівня накопичення органічних сполук в апікальних точках росту. Досить переконливими є дані щодо тісної кореляційної залежності між тривалістю періоду вегетації соняшнику, інтенсивністю та спектральним складом сонячного світла [6].

Рослини використовують тільки частину мінеральних елементів, внесених у ґрунт [7]. Так, для більшості марок мінеральних добрив середні коефіцієнти використання діючої речовини коливаються в межах 40–60 % азоту, фосфору 10–20 %, калію 20–40 %. Крім того, рівень засвоєння поживних речовин залежить від структурних показників та якості ґрунту, а також від рівня розвитку кореневої системи рослини. Відповідно до даних, наведених у більшості довідників [3] на формування одного центнера насіння соняшнику необхідно від 4,5 до 7,5 кг азоту, від 1,5 до 3 кг фосфору, від 15,5 до 19 кг калію. Досить широкі межі варіювання коефіцієнтів свідчать про наявність факторів, які сприяють або, навпаки зменшують рівень засвоєння мінеральних речовин ґрунту [4].

Вагомим фактором, який негативно впливають на врожайність посівів сільськогосподарських культур є шкідливі організми [2]. В середньому недобір урожаю рослинницької продукції від дії шкідливих організмів становлять 20–55 %, а в деякі роки цей показник може досягати 60 % [5]. Серед елементів технології вирощування сільськогосподарських культур по захисту посівів від шкідливих організмів у останні роки особливого значення набуває контроль чисельності бур'янів [1].

Тому актуальним питанням сучасної технології вирощування соняшнику є вивчення та впровадження ефективних заходів захисту посівів від бур'янів.

#### Бібліографічний список

1. Гончаров, М. О., & Міленко, О. Г. Проблематика боротьби з амброзією полинолистою у посівах соняшнику. *V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин»*, 103.
2. Міленко О. Г., Горячун К. В., Звягольський В. В., Козинко Р. А., Карпінська С. О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 72–78. doi: 10.31210/visnyk2020.02.09.
3. Міленко О.Г., Вишняк Л.В. Урожайність гібридів соняшнику залежно від удобрення : матеріали III всеукр. наук.-прак. конф. Збалансований

- розвиток агроєкосистем України: м. Полтава, 21 листопада 2019 р. Полтава, 2019. С. 162-164.
4. Міленко, О. Г., Підлісний, Ю. А., & Міленко, Є. Г. Вплив елементів технології вирощування на хімічний склад насіння соняшнику. *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта*, 17-18.
  5. Міленко, О. Г., Солод, І. С., Могилат, П. Г., Гринь, М. Е., & Вегеренко, В. С. (2020). Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. *Вісник ПДАА*, (4), 86-92.
  6. Троценко В.І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування. Монографія. Суми.: Університетська книга, 2001. 184 с.
  7. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2015. Випуск 3 (86). С. 116–123.
  8. Шевніков, М. Я., & Міленко, О. Г. (2016). Вплив агроєкологічних факторів на вміст протеїну та олії в насінні сої. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, (20), 84-90.

---

---

## ПРОДУКТИВНІСТЬ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

---

---

**Найгум Максим Юрійович**  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
*м. Полтава, Україна*

Ромашка лікарська росте невеликими заростями майже по всій території України, як бур'ян на полях і городах, на пустирях та понад дорогами. На території Полтавської та інших областей її культивують в спеціалізованих та фермерських господарствах [1].

Популярність використання пов'язане з тим, що ромашка лікарська застосовується при багатьох захворюваннях. Вся справа в її унікальному складі, це в першу чергу ефірне масло, глікозиди, флаваноїди, які входять до складу ромашки, мають протівірусну властивість [5]. Хамазулену приписують антибактеріальні властивості, що і є головним фактором для використання і аптечного відпуску ромашки лікарської. Так само вона містить такі речовини,

як прохамазулен, сесквітерпени, монотерпени, бізаболоксід А, і ще багато інших корисних речовин, які сприяють епітелізації тканин. Велика кількість органічних кислот, ніотинова, аскорбінова, саліцилова. А також такі мікроелементи як: залізо, магній, мідь є навіть сліди свинцю, кадмію.

Це обумовлює чотири основні сторони застосування лікарської ромашки в медицині: сечогінний, потогінний, протизапальний і зняття спазму, особливо гладкої мускулатури, за рахунок цього забезпечується і знеболюючий ефект. Але необхідно пам'ятати, що для отримання результату необхідно приймати на протязі 2-3 місяців різні настої і відвари.

Найпростіший спосіб вживання ромашки лікарської, це просто заварити чай і пити протягом дня. Добре допомагає як при спекотній погоді, так і при холоді, щоб зігрітися. У цьому і її унікальність, що один і той же склад, але допомагає в залежності від ситуації [4].

Технологія вирощування лікарських культур, потребує досконалого дослідження [8]. Необхідно вивчити вплив кожного агрозаходу та впроваджувати у виробництво [7].

Метою наших досліджень було встановити оптимальну норму висіву насіння ромашки лікарської. Оскільки схема розміщення рослин у посівах, їх густота та площа живлення істотно впливають на продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури [1, 3, 5]. Від густоти рослин у посівах залежить освітленість, ефективність фотосинтезу та врожайність загалом [4, 6].

Дослідження проводили впродовж 2023–2025 років в умовах Ботанічного саду Полтавського Національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, в межах міста Полтава.

Дослідження проводили за такою схемою:

1 варіант – 1,0кг/га

2 варіант – 1,5кг/га

3 варіант – 2,0кг/га

4 варіант – 2,5кг/га

5 варіант – 3,0кг/га

Також в процесі наукових досліджень програмою було передбачено визначити особливості росту і розвитку ромашки лікарської у посівах із весняною сівбою та на ділянках, де був самосів після збору врожаю з попереднього року.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що під час закладення промислових площ під культуру ромашки лікарської доцільно використовувати в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах господарства весняний строк сівби (перша декада травня).

Сходи ромашки лікарської з'являються через 5-7 діб після сівби, розвиваються повільно і тому легко приглушуються бур'янами. Враховуючи цю обставину, ми рекомендуємо вирощувати її на чистих від бур'янів з достатньою кількістю поживних речовин ґрунтах з під зернових попередників, які рано звільняють поле [2].

Найкраще реалізовували свій продуктивний потенціал рослини ромашки в посівах з нормою висіву насіння 2,0 кг/га, яка забезпечила максимальну врожайність сировини – 7,9 ц/га.

В процесі встановлення строків проведення агротехнічних заходів слід враховувати, що весняне відновлення вегетації ромашки лікарської починається після стійкого переходу середньодобової температури повітря через позначку + 5–7°C.

Встановлено, що для насіння ромашки лікарської властивий неглибокий фізіологічний спокій. Після пів-річного зберігання лабораторна схожість насіння становить в середньому 69 %. Оптимальним строком зберігання насіння є період 2–3 роки.

Отже, для виробничих умов рекомендуємо сіяти ромашку лікарську широкорядним способом з нормою висіву насіння 2,0 кг/га у ранньовесняний період, що відповідає календарним строкам першої декади травня.

### Бібліографічний список:

1. Бахмат М. І., Кващук О. В., Хоміна В. Я., Комарніцький В.М. Лікарське рослинництво: Навч. посіб. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори», 2011. 256 с.
2. Міленко О. Г. Густота стояння рослин сої залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами. Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва: Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, 18–19 вересня 2013 р. Тернопіль, 2013. С. 51–53.
3. Міленко О.Г. Врожайність сортів сої залежно від норм висіву насіння. Сучасні тенденції виробництва та переробки продукції рослинництва, Матер. IV-ї наук.-прак. інтернет-конф., 20–21 квітня 2016 року. Полтава, 2016. С. 125–127.
4. Міленко О.Г., Белова Т.О., Зінченко Є.В. Особливості технології вирощування чебрецю звичайного. Матеріали IV міжнародної науковопрактичної інтернет - конференції "Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти" 18 грудня 2020 року, Полтава. С. 55–59.
5. Міленко О.Г., Белова Т.О., Щерба А.С. Особливості технології вирощування алтеї лікарської. Матеріали IV міжнародної науковопрактичної інтернет - конференції "Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти" 18 грудня 2020 року, Полтава. С. 60–62.
6. Шевніков, М. Я., Галич, О. П., Лотиш, І. І., & Міленко, О. Г. (2015). Деякі параметри господарськи цінних ознак сорту сої для умов Лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 40-43.
7. Milenko, O., Solomon, Y., & Veherenko, V. (2022). Impact of agrotechnical factors on soybean yields. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 119-126.
8. Антонець, М. О., Антонець, О. А., Міленко, О. Г., Суховієнко, А. А., & Ворвихвіст, М. С. (2021). Вплив екологічних чинників на сортову реакцію лілій. *Scientific Progress & Innovations*, (1), 43-54.

---

---

## ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СОЇ

---

---

**Міленко Ольга Григорівна**

доцент кафедри рослинництва

**Мальченко Станіслав Олександрович**

здобувач наукового ступеня доктор філософії

за спеціальністю 201 Агрономія

**Панченко Владислав Олександрович**

здобувач вищої освіти ступеня магістр

за спеціальністю 201 Агрономія

Полтавський державний аграрний університет

*м. Полтава, Україна*

Актуальною проблемою сьогодення являється вирішення світової продовольчої безпеки з одночасним збереженням непоновлюваної енергії. Одним із шляхів урегулювання цього питання є збільшення посівних площ зернобобових культур та підвищення ефективності симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами родини бобових [1]. Тому, наразі переглядаються основні принципи організації та ведення галузі рослинництва [2, 3, 7].

Фотосинтез і біологічна фіксація азоту рослинами – важливі взаємопов’язані процеси, які є основою життя величезного різноманіття рослинного світу [4]. Завдяки фотосинтезу створюється 95 % органічної речовини біосфери, в поєднанні з біологічною фіксацією азоту бобовими рослинами формуються мутуалістичні умови для рослини господаря (макросимбіонту), що синтезує органічну речовину і створює необхідне середовище, де бактерії (мікросимбіонт) фіксують азот і забезпечують ним рослину. У комплексі ці важливі процеси недостатньо вивчені [5]. Тому вирощування бобових культур, не тільки вирішує проблему забезпечення

людства продуктами харчування, а й розв'язання завдань під час поліпшення родючості ґрунту [6].

Метою наших досліджень було встановити ефективність застосування позакореневого підживлення рослин сої.

Для цього було закладено дослід із чотирьох варіантів удобрення та трьох сортів. Серед сортів використали такі: Гуцулка; П007А89 та Авріл. Удобрення культури проводили за такими варіантами:

1.  $N_{30}P_{90}K_{100}$  (фон) без підживлення;
2. Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га;
3. Фон + Інтермаг-Соя, 3 л/га;  
Фон + Вуксал Цинк Плюс, 3 л/га.

Контроль у нашій схемі досліді перший варіант  $N_{30}P_{90}K_{100}$  (фон) без підживлення.

У процесі польових досліджень проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком сої. Визначали площу листової поверхні рослин, масу вегетативної частини рослини, масу зерна з однієї рослини, фактичну врожайність та вміст білка в зерні.

За результатами досліджень встановлено, що площа асиміляційного апарату залежала від сорту та удобрення. Найбільша площа листової поверхні сформувалася по всіх варіантах досліді у фазі формування бобів. Загалом по досліді цей показник варіював у межах 2,4–4,8 тис.см<sup>2</sup>/рослину.

Маса вегетативної частини рослини найбільша сформувалась у сорту П007А89, у порівнянні до сортів Авріл та Гуцулка. Застосування позакореневого підживлення істотно впливало на збільшення вегетативної маси рослин сої.

Максимальну масу насіння 7,2 г було сформовано на варіанті сорту П007А89 із системою удобрення Вуксал Цинк Плюс, 3 л/га.

Урожайність культури, по досліді, варіювала в межах 1,97–3,37 т/га. Найвищу продуктивність отримано з посівів сорту П007А89. Максимальну

прибавку врожайності отримано в результаті позакоренових підживлень комплексним мікродобривом на хелатній основі Вуксал Цинк Плюс.

Вміст білку у сортів Гуцулка і П007А89 істотно не відрізнявся. У сорту Авріл білковість була дещо нижчою, загалом по досліді. Застосування позакоренового підживлення впливало на підвищення показника вмісту білка. Максимальний показник масової частки білку 37,3 % отримано на варіанті сорту П007А89 із системою удобрення Фон + Вуксал Цинк Плюс 3 л/га.

Розрахунки економічної ефективності застосуванню позакоренового підживлення рослин сої вказують, що цей агрозахід не істотно збільшує виробничі затрати по вирощуванню культури, але істотно збільшує прибуток від отриманої прибавки врожаю. Загалом по досліді максимальний прибуток 38328,1 грн/га було отримано у варіанті досліді, де вирощували сорт П007А89 і застосовували підживлення рослин препаратом Вуксал Цинк Плюс.

Отже, для умов центрального Лісостепу України у виробничих посівах рекомендуємо під час вирощування сої застосовувати обприскування посівів у фазі 1-ї пари трійчастих листків комплексним мікродобривом на хелатній основі Вуксал Цинк Плюс у нормі 3 л/га.

### Бібліографічний список

1. Biliavska, L. (2024). Господарсько-цінні ознаки, їх рівень та кореляційні зв'язки у потомствах гібридних популяцій сої. *Scientific Progress & Innovations*, 27(2), 6-11.
2. Pysarenko, P., Samoilik, M., Dychenko, O., Taranenko, A., Galytska, M., & Nimets, O. (2022). Agro-ecological peculiarities of natural brines and minerals' impact on soil microorganisms. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2(2), 157-164.
3. PYSARENKO, Pavlo, SAMOJLIK, Maryna, GALYTSKA, Maryna, TSOVA, Yuriy and MOSTOVIAK, Ivan. Influence of *Bacillus subtilis* on soil microbiocenosis. *Ecological Questions*. Online. 22 March 2023. Vol. 34, no. 2, pp. 127-133. [Accessed 4 February 2026]. DOI 10.12775/EQ.2023.038.
4. Бутенко, І. В. (2019). Урожайність сої залежно від удобрення. In *Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд та*

*інновації: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф.(м. Полтава, 21 листопада 2019 р.). Полтава: ПДАА, 2019. 196 с. (р. 166).*

5. Міленко, О. Г., Сідаш, А. А., Вегеренко, В. С., Безпалій, А. М., & Гордівський, І. В. (2024). Ефективність позакореневого підживлення посівів сої. *Scientific Progress & Innovations*, 27(1), 53-57. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.09>
6. Пилипенко, О. В., & Білявська, Л. Г. (2025). Сортові особливості господарської довговічності насіння сої. *Аграрні інновації*, (30), 226-230.
7. Писаренко, П. В., Самойлік, М. С., Диченко, О. Ю., Серета, М. С., & Жилін, О. С. (2025). Комплексна система удобрення кукурудзи за допомогою супутньо-пластової води та пробіотиків. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*, (143 (2)), 347-354.

---

---

## БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУР'ЯНІВ ТА ЇХ ШКОДОЧИННІСТЬ У ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО

---

---

**П'яцько Павло Миколайович**  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний  
університет  
м. Полтава, Україна

Ріпак рослина, яка відноситься до класу дводольних родини капустяних. Латинська назва ботанічного виду *Brassica napus oleifera* DC. Ріпак — однорічна рослина [6].

Коренева система стрижнева, головний корінь веретеноподібний, здатний проникати в ґрунт на глибину 1,5—3 м. характеризується слабким галуженням та наявністю поодиноких мичкуватих корінців [2]. У період озимої сівби ріпак формує розетку з 6—9 листків [7].

Бур'яни знайшли свою нішу в штучно створюваних людиною посівах культурних рослин, де здатні за короткий період досягти значної чисельності [8]. А тому було б помилковим розглядати їх як випадкове, хаотичне нагромадження рослин, які не підпорядковуються жодним закономірностям. В

агрофітоценозі між бур'янами й культурними рослинами наявні зв'язки, хоч і не такі тісні, як у природному рослинному угрупованні [2].

Між рослинами-бур'янами і культурними рослинами складно, а часто й неможливо провести чітку межу. Одні й ті ж види здатні бути і бур'янами, і культурними рослинами одночасно. Наприклад, гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) в Україні є масовим раннім ярим бур'яном, а у Франції й Алжирі – це олійна культура, яку вирощують на полях як у нас ріпак (*Brassica napus* L.). Відома культурна рослина рижій посівний (*Comelina sativa* L.) поширена в країнах Європи (значні площі є у Франції). Інший вид – рижій лісовий (озимий) (*Comelina silvestris* Wallr.) вирощують як озиму культуру, але при цьому він часто створює проблеми як засмічувач посівів рижію посівного. Дике жито посівне (*Secale cereale* L.) – злісний бур'ян у посівах пшениці (*Triticum aestivum* L.) у долинах Таджикистану, а поряд на гірській висоті те ж саме жито – основна хлібна культура [4].

Постійна присутність бур'янів у посівах культурних рослин, внесення свіжого гною або після неправильного зберігання органічних добрив призводить до формування банку насіння й органів вегетативного розмноження диких видів рослин в орному шарі ґрунту (0–30 см). Потенційна засміченість його в різних регіонах України істотно різниться за структурою, але традиційно є дуже високою. У Степу вона в середньому становить 1,47, у Лісостепу – 1,71 і на Поліссі – 1,14 млрд насінин/га. З верхнього шару ґрунту (0–5 см) за теплий період року в зоні Степу на кожному квадратному метрі здатні проростати в середньому 1887, у Лісостепу – 2337 і на Поліссі – 1121 рослин бур'янів [2].

Незважаючи на розбіжність думок вчених щодо того, які рослини віднести до умовної категорії «бур'яни», вони одностайні, що це види, які ростуть на площах, що людина використовує для своєї діяльності [1].

Серед усього спектру бур'янової рослинності, присутньої на полях сівозмін, найбільшу проблему становлять однорічні види, особливо дводольні (*Dicotyledones*), оскільки звільнити орні землі від їх присутності через наявність

у ґрунті значних запасів насіння набагато проблематичніше порівняно з багаторічниками [5].

Особливо гостро ця проблема стоїть на зріджених посівах, за поганих ґрунтових умов або через засушливу погоду після посіву [1]. На таких полях втрати від забур'яненості можуть бути значно вищими і сягати 30–60 % [4]. Наявність бур'янів не сприяє доброму розвитку культури та накопиченню цукрів, що є запорукою успішної перезимівлі. Видовий склад бур'янів у посівах ріпаку щороку залежить від погодних умов та місцевості. Він також змінюється залежно від стратегії захисту, спектра гербіцидів, які застосовували на попередніх культурах сівозміни, способу обробітку ґрунту тощо.

З одного боку, ріпак за сприятливих умов вирощування є однією з найконкурентоспроможніших до бур'янів сільськогосподарських культур. З іншого – на конкурентоспроможність польових культур до бур'янів, в першу чергу, впливає культура землеробства (оптимальний строк сівби, якісна підготовка насінневого ложа, густина продуктивного стеблостою) [2]. Також, особливо важливим у цьому питанні є час появи сходів культури і бур'янів, а також їх видовий склад [5]. Але при порушенні агротехніки та несприятливих погодних умовах (у першу чергу – нестачі опадів) може сильно заростати бур'янами [3].

#### Бібліографічний список

1. Гончаров, М. О., & Міленко, О. Г. Проблематика боротьби з амброзією полинолистою у посівах соняшнику. V Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», 103.
2. Гордєєва О. Ф. Видовий склад шкідників ярого та озимого ріпаку (*Brassica napus var. napus L.*) в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2003. № 3–4. С. 56–59.
3. Міленко, О. Г., Горячун, К. В., Звягольський, В. В., Козинко, Р. А., & Карпінська, С. О. (2020). Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА, (2), 72-78.
4. Міленко, О. Г., Німчин, А. В., & Міленко, Є. Г. (2023). Урожайність зерна кукурудзи залежно від системи захисту посівів від бур'янів. IV

Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», 75.

5. Міленко, О. Г., Солод, І. С., Могилат, П. Г., Гринь, М. Е., & Вегеренко, В. С. (2020). Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА, (4), 86-92.
6. Писаренко В. М., Гордєєва О. Ф. Динаміка чисельності ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* f.) на посівах ріпаку озимого в Лівобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2010. № 3. С. 7-9.
7. Писаренко В. М., Гордєєва О. Ф. Шкідливість основних видів фітофагів ріпаку ярого та озимого в Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2009. № 2. С. 5-8.
8. Шевніков, М. Я., & Міленко, О. Г. (2015). Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, (19), 125-130.

---

---

## ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА NO-TILL ТЕХНОЛОГІЄЮ

---

---

**Січевський Микола Сергійович**  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний  
університет  
*м. Полтава, Україна*

На Європейський континент на початку XVI-го століття соняшник завезли іспанці та інтродукували, як декоративну культуру в Мадридському ботанічному саду. Але як олійну культуру соняшник почали вирощувати тільки на початку XIX століття. Перші сорти мали вміст олії менше 30 %. Для галузі бджільництва соняшник відомий як чудовий медонос. У середньому з 1 га посівів бджоли за сезон можуть зібрати до 38 кг меду, що в свою чергу сприяє значному поліпшенню запилення квітів та, як результат підвищенню врожайності насіння [2].

Насіння сучасних високоолійних гібридів характеризується вмістом рослинної олії 50–55 % у абсолютно сухій масі ядер. Олія виготовлена із насіння соняшнику належить до групи напіввисихаючих та має йодне число 112–124. Незважаючи на високу чисельність технічних культур, саме посіви соняшнику забезпечують найбільший вихід якісної рослинної олії з 1 га площі. Цей показник коливається у середньому 750 кг/га при отриманні середньої врожайності в умовах товарного сільськогосподарського виробництва.

За останні 50 років середня врожайність соняшнику у виробничих посівах України на товарні цілі становила 1,7–2,2 т/га. Однак тенденція до збільшення продуктивності цієї культури має зростаючі показники. Найвищу врожайність отримували у посівах інтенсивної технології вирощування, яка коливалась на рівні 3 т/га. В умовах зрошення цей показник варіював у межах 3,8–4,0 т/га [1].

Проблема зменшення енергоресурсів у світі та, зокрема в Україні, спонукає виробників продукції рослинництва впроваджувати у технологічних процес вирощування сільськогосподарських культур заходи по енергозбереженню [3]. Однак, скорочення технологічних операцій у процесі вирощування польових культур, може негативно впливати на формування майбутнього врожаю та бути економічно недоцільним.

На практиці основний мінімальний обробіток ототожнюють з поверхневим або мілким, які виражаються в меншій глибині розпушування верхнього шару ґрунту. Всі обробітки без обертання пласта (плоскорізні, чизельні тощо), також розглядаються як заходи мінімалізації основного обробітку ґрунту. Але її можна проводити лише з врахуванням ґрунтового середовища [5]. Науково – обґрунтованою мінімалізація механічного обробітку буде на ґрунтах, в яких рівноважна щільність рівна або близька до оптимальної.

Враховуючи те, що в Україні чорноземні ґрунти становлять близько 70 % ріллі, на цій площі для поліпшення фізичного стану ґрунтового середовища немає потреби в щорічних великих енергетичних затратах на перевертання ґрунту під час його основного обробітку, частих розпушуваннях при підготовці до сівби і догляді за рослинами, що дає змогу зекономити значні кошти [4].

Метою наших досліджень було, встановити вплив нульового обробітку ґрунту на формування врожаю насіння соняшнику та провести еколого-економічне обґрунтування no-till на основі порівняльної оцінки до традиційної технології вирощування цієї культури.

В процесі досліджень та фенологічних спостережень встановлено: польова схожість насіння була кращою у варіанті вирощування соняшнику за традиційною технологією. Тривалість періоду вегетації культури не істотно відрізнялась за варіантами досліджу.

Максимальна площа листової поверхні посівів була у фазі цвітіння соняшнику. Найбільшу асиміляційну поверхню рослинами сформовано у варіанті з традиційною технологією.

На продуктивність соняшнику впливали погодні умови та агротехнічні фактори. Найкращі умови для формування врожаю були у 2023 році в процесі вирощування соняшнику за традиційною технологією. Показник урожайності у цьому варіанті становив 3,18 т/га. Загалом, у середньому за три роки досліджень, у посівах з традиційною технологією вирощування отримано урожайність 2,92 т/га, а у посівах з нульовою технологією – 2,71 т/га.

Відомо, що соняшник – це рослина, яка споживає значну кількість вологи під час вегетації і залишає ґрунт для наступної культури з низьким запасом вологи. Тому, в програмі досліджень було передбачено визначення вологості ґрунту на період сівби та перед збиранням врожаю. В результаті цих визначень встановлено, що на ділянках із нульовим обробітком, вологість ґрунту на період сівби та перед збиранням врожаю соняшнику була вищою, ніж на ділянках із застосуванням оранки.

За підрахунками витрат пального для вирощування соняшнику у варіантах досліджу, встановлено, що для традиційної технології необхідно 98,7 л/га пального, а для нульової – 40,9 л/га.

На підставі розрахунків економічної ефективності, проведеної за результатами досліджень, встановлено: вирощування соняшнику за нульовою технологією потребує менших фінансових затрат на 1 га посівної площі, ніж за

традиційною технологією. Прибуток на 1 га становить 41491 грн за нульовою технологією, а за традиційною – 40673,9 грн. Рівень рентабельності виробництва відповідно 228,87 % та 172,6 %.

Отже, з метою ресурсозбереження у сільськогосподарському виробництві, накопичення вологи у ґрунті та збільшення прибутку в процесі вирощування соняшнику рекомендуємо впроваджувати у виробництво no-till технологію.

### **Бібліографічний список**

1. Карлос Кроветто. Технологія No-till, стерня і живлення ґрунту. Пропозиція. 2005. № 1. С. 72–74.
2. Мет Хенгі. Підходи до ґрунтоощадного землеробства. Пропозиція. 2005. № 2. С. 54 – 56.
3. Міленко О.Г., Вишняк Л.В. Урожайність гібридів соняшнику залежно від удобрення : матеріали III всеукр. наук.-прак. конф. Збалансований розвиток агроecosистем України: м. Полтава, 21 листопада 2019 р. Полтава, 2019. С. 162-164.  
<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/8223>.
4. Шевніков, М. Я., & Міленко, О. Г. (2015). Біоенергетична оцінка вирощування сої за різних технологій. Таврійський науковий вісник, (94), 83-87.
5. Шевніков, М. Я., & Міленко, О. Г. (2015). Економічна оцінка вирощування сої за різних технологій. Агробіологія, (2), 83-85.

---

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ НАПЕРСТЯНКИ ШЕРСТИСТОЇ НА ЛІКАРСЬКУ СИРОВИНУ

---

**Штанько Станіслав Григорович**  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
*м. Полтава, Україна*

Наша країна має великі запаси дикорослих рослин, але це не значить, що вони невичерпні, їх не можна брати без кінця, не налагодивши їх облік, охорону і вирощування [5].

Наперстянка шерстиста – одна із важливих культур у галузі сучасного лікарського рослинництва. Листя наперстянки шерстистої містить 0,5–1 % серцевих глікозидів, серед яких головним є ланатозид А, В і С (в процесі сушіння і зберігання від дії ферментів ланатозидів А, В і С перетворюються на вторинні стійкіші глікозиди – дигітоксин, гітоксин і дигоксин). В незначній кількості листя містить і інші глікозиди: ланатозиди D і E, строспезид, одорозид, гіторин, глюкогіторин, веродоксин тощо. Крім того, в листі є стероїдні сапоніни дигітонін і тигонін [3].

Діючими речовинами наперстянки є глікозиди серцевої дії. З індивідуальних глікозидів у медичній практиці застосовують дигоксин, ланатозид С (целанід) і ацетилдигітоксин, а новогаленовий препарат лантозид являє собою спиртовий розчин суми глікозидів, виділених із листя рослин. За фізіологічною дією глікозиди наперстянки шерстистої близькі до глікозидів наперстянки пурпурової: їхня головна відмінність полягає в дещо швидшому всмоктуванні, меншому кумулятивному ефекті, виразнішій діуретичній дії. Через отруйність наперстянки шерстистої лікування нею проводить лікар [2].

Наперстянку вирощують на захищених від холодних вітрів ділянках, бо в малосніжні й морозні зими вона може вимерзати [3].

Основною метою обробітку ґрунту у посушливих районах є збереження вологи на час сівби. У районах достатнього зволоження – боротьба з бур'янами, якісне заробляння післяжнивних решток і добрив [1].

Застосовують відвальний плужний обробіток, його починають відразу після збирання попередника за принципом «комбайн з поля – плуг в борозну». Залежно від забур'яненості поля одно- чи багаторічними бур'янами його луцять один або два рази. При наявності однорічних бур'янів і розміщенні після стерньових попередників, як правило, проводять одне якісне луцнення дисковими луцильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6–8 см; якщо за один прохід луцильника ґрунт розроблено нормально, застосовують ще один прохід луцильника під кутом чи впоперек до першого на ту саму глибину з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ – 6, або боронуванням зубовими боронами БЗСС-1,0 чи БЗТС-1,0. Після відростання бур'янів площу орють плугами з передплужниками (ПЛН-5-35, ПЛП-6-35) в агрегаті з котками на глибину: в Лісостепу – 20–22 см; на Поліссі, де мілкий орний шар ґрунту – 16–18 см; у Степу при нестачі вологи в ґрунті – теж на 16–18 см, бо при більш глибокій оранці пересихає орний шар [6].

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару з ущільненим ложе для розміщення насіння та шару дрібногрудочкового ґрунту над ним. Найкраще використовувати для цього культиватори ( КПС-4, УСМК-5, КПШ-Д та ін.), обладнані стрілочастими лапами. Культивацію проводять одночасно з боронуванням зубовими боронами ( БЗТС-1,0, БЗСС-1,0), а при недостатній вологості ґрунту – з коткуванням котками ЗККШ-6. Для кращого вирівнювання поверхні ґрунту і проведення якісної сівби культивації проводять під кутом до оранки на глибину загортання насіння 4–6 см. На більш важких ґрунтах замість культиваторів використовують комбіновані ґрунтообробні машини РВК-6, ВИП-5,6 та ін., на легких – обмежуються боронуванням [4].

Для одержання високої врожайності необхідно забезпечити помірне азотне живлення в період проростання насіння і на ранніх фазах росту рослин,

оптимальний рівень живлення всіма мінеральними елементами в період інтенсивного формування кореневої системи та надземної частини і підвищене живлення фосфором і калієм, при дещо обмеженому живленні азотом у кінці вегетації [5].

Розмножують наперстянку шерстисту насінням або розсадою. Норма висіву насіння 2,5-3 кг/га. Сіють наперстянку шерстисту насінням рано навесні, або під зиму [4].

Упродовж літа проводять чотири – п'ять міжрядних обробітків і три чотири ручних прополювання по мірі з'явлення бур'янів [1]. Посіви другого і наступних років життя боронують упоперек посіву важкими боронами до початку відростання [5].

Збирання кожної лікарської рослини здійснюється відповідно до її специфічності за сприятливих метеорологічних умов і в різний час доби [6].

Якщо наперстянку потрібно виростити як однорічну культуру, то її листки збирають 2–3 рази за період вегетації при досягненні ними технічної стиглості, тобто їх довжина повинна бути понад 10 см. Перший збір листя на однорічних плантаціях в залежності від погодно-кліматичних умов року проводять у липні – серпні, наступні збори через 1–1,5 місяці. Листя зрізують вручну без черешків, які знижують якість сировини і ускладнюють сушіння. Центральні листки розетки залишають не зрізаними [2].

Якщо ж стоїть завдання виростити наперстянку для отримання високого врожаю насіння, то на першому році життя рослин слід обмежитися одноразовим збиранням листя і провезти його в більш ранній термін [3].

### **Бібліографічний список**

9. Белова Т. О., Міленко О. Г. Вплив конкретних ґрунтово-кліматичних умов на фенологічні особливості, динаміку росту і розвитку та формування продуктивності рослин *Hyssopus officinalis* L. Матеріали V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії

стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти» 21 грудня 2021 року. Полтава, 2021. С. 22–24.

10. Міленко О.Г., Белова Т.О., Зінченко Є.В. Особливості технології вирощування чебрецю звичайного. Матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції "Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти" 18 грудня 2020 року. Полтава, 2020. С. 55–59.
11. Міленко О.Г., Белова Т.О., Щерба А.С. Особливості технології вирощування алтеї лікарської. Матеріали IV міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції "Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти" 18 грудня 2020 року. Полтава, 2020. С. 60–62.
12. Поспелова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Попов Д. Ю. Домінуючі хвороби валеріани в Україні. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 16 лютого 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. С. – 47-50.
13. Шелудько Л. П. Особливості промислового вирощування лікарських культур. Пропозиція, 2001. №4. С.46-47.
14. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали восьмої Міжнародної науково–практичної конференції. С.В. Поспелов - відповід. ред. (29–30 червня 2020 р.). м. Полтава: ПДАА. 2020. 262 с.

---

# ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ

---

**Ященко Артем Володимирович**  
здобувач вищої освіти ступеня магістр  
за спеціальністю 201 Агрономія  
Полтавський державний аграрний університет  
*м. Полтава, Україна*

Актуальною проблемою сьогодення являється вирішення світової продовольчої безпеки з одночасним збереженням непоновлюваної енергії [7]. Одним із шляхів урегулювання цього питання є збільшення посівних площ зернобобових культур та підвищення ефективності симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами родини бобових [5]. Тому, наразі переглядаються основні принципи організації та ведення галузі рослинництва [6]. Посилюється увага до формування наукових основ агротехнологій із характерним стійким відновленням збалансованого природокористування [8]. Продуктивність нуту в нашій країні знаходиться на низькому рівні, в зв'язку з чим є потреба у впровадженні нових дієвих агрозаходів та удосконаленні існуючої технології вирощування для отримання максимально можливої насінневої продуктивності, з урахуванням зміни клімату [3].

В умовах Лісостепу нут є малопоширеною культурою, і для неї відсутні дослідні дані щодо оптимальності норми висіву [2]. Особливо це питання стає актуальним у разі впровадження нових сортів [1].

Для формування стабільної та високої врожайності зерна сучасних сортів потрібно встановити оптимальну густоту агрофітоценозу, достатню площу живлення рослин, забезпечити рівномірність їх розміщення на полі. Такі умови вирощування необхідно регулювати нормою висіву насіння під час сівби культури [4]. Зрідженість та загущеність рослин у посівах являються негативними факторами, які впливають на зменшення врожайності культури.

Метою наших досліджень було встановити вплив норми висіву насіння на врожайність сортів нуту.

За результатами досліджень, встановлено, що польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами досліду не відрізнялась. Серед сортів нуту найкраща польова схожість була в посівах сорту Октавіус. Загалом польова схожість насіння по досліду варіювала в межах від 75,8 до 92,4 %.

Найдовшим міжфазним періодом у рослин нуту виявився – від цвітіння до повної стиглості. Найменша тривалість періоду в рослин нуту – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у сорту Октавіус. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку нуту бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх сортів підвищення норми висіву від 0,6 до 0,9 млн.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у сорту Октавіус. А найшвидше досягав сорт Зодіак. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 0,6 до 0,9 млн.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації нуту в сорту Зодіак на 6 діб; в сорту Октавіус на 9 діб, а в сорту Кіра на 12 діб.

Площу листової поверхні визначали у фазі цвітіння нуту, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За нашими дослідженнями встановлено, що для всіх сортів збільшення норми висіву насіння від 0,6 до 0,7 млн.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листового апарату рослин.

Урожайність зерна нуту загалом по досліду найкращу зібрали в 2023 році. Найбільш урожайними були посіви сорту Октавіус. Максимальну врожайність 2,97 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. В посівах сорту Зодіак та Кіра також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га зменшення норми висіву

насіння до 0,6 млн.шт./га та збільшення понад 0,8 млн.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність зерна нуту.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів нуту залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 16755 грн./га отримали у варіанті вирощування нуту сорту Октавіус з нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 167,97 %.

На підставі результатів експериментальних досліджень та економічної ефективності рекомендуємо в умовах виробництва вирощувати нут ранньостиглих сортів з нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. Та в умовах зони Центрального Лісостепу України надавати перевагу сорту Октавіус.

#### Бібліографічний список

1. Milenko, O., Solomon, Y., & Veherenko, V. (2022). Impact of agrotechnical factors on soybean yields. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 119-126.
2. Добровольський А. В., Коваленко О. А., Андрійченко Л. В., Колоянц Н. О. Вплив способів сівби на тривалість вегетаційного періоду та продуктивність сортів нуту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. №4 (108). С. 44-51.
3. Квітко, Г. П., Михальчук, Д. П., & Карасевич, В. В. (2013). Перспективи вирощування нуту посівного в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*, (75), 113-120.
4. Міленко О. Г. Урожайність сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами. *Збірник наукових праць. Агробіологія*. 2015. № 1. С. 85–88.
5. Міленко О. Г. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами. *Таврійський науковий вісник*, 2015. Випуск 91. С. 49–55.
6. Міленко, О. Г. (2016). Оптимізація норми висіву насіння сої залежно від групи стиглості сорту для умов центрального Лісостепу України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, (4).
7. Міленко, О. Г., Антоненко, М. О., Копань, Д. В., Добровольський, С. О., & Лукіна, А. Р. (2021). Урожайність скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння. *Scientific Progress & Innovations*, (4), 103-111.
8. Шевніков, М. Я., & Міленко, О. Г. (2015). Польова схожість і виживання рослин сої за різних варіантів фітоценотичної напруги. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Агрономія і біологія, (9), 148-151.

## Наукове видання

# "ЕФЕКТИВНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ: АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТИ"

Друкується за ухвалою навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та  
екології  
(Протокол № 5 від 18 грудня 2025 року)

та кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля  
(Протокол № 14 за 15 грудня 2025 року)

### *Матеріали*

*VIII Міжнародної науково-практичної конференції*

*(м. Полтава, 12 грудня 2025 року)*

Відповідальність за зміст і редакцію матеріалів несуть автори.

Комп'ютерна верстка- Галицька М.А.

Ум. друк. арк. 16,68. Гарнітура Times New Roman Cyr.

