

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЮХА ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ**



УДК 633.15:633:854.78:633.11«324»:631.5:632.5(251.1:477)

**НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНА КОНЦЕПЦІЯ КОНТРОЛЮВАННЯ  
ЕНТОМОФІТОПАТОГЕННОГО КОМПЛЕКСУ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ  
ОЗИМОЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.01 – Загальне землеробство

**РЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

Дніпро – 2024

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано упродовж 2002-2020 рр. в лабораторії захисту рослин Інституту зернових культур НААН України

**Офіційні опоненти:**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Міщенко Юрій Григорович**, Сумський  
Національний аграрний університет, професор  
кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Цилюрик Олександр Іванович**, Дніпровський  
державний аграрно-економічний університет,  
завідувач кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Цюк Олексій Анатолійович**, Національний  
університет біоресурсів і  
природокористування, професор кафедри  
землеробства та гербології

Захист відбудеться «03» жовтня 2024 року о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.804.02 у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті за адресою: 49009, вул. Сергія Єфремова 25, кім. 127, м. Дніпро, Україна

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Дніпровського державного аграрно-економічного університету за адресою: 49009, вул. Сергія Єфремова 25, м. Дніпро, Україна

Реферат розіслано «03» вересня 2024 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



Володимир КОЗЕЧКО

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Вирощування пшениці м'якої озимої після непарових попередників (багаторічні трави 2–го і 3–го років використання, горох, кукурудза на силос, зернові стерньові, соняшник) обумовлює суттєве погіршення фітосанітарного стану ґрунту та посівів зернової культури. Це обумовлюється високою насінневою продуктивністю різних видів однорічних сеgetальних бур'янів (дескуренія Софії (*Descurainia Sophia* (L.)), сухоребрик Льозеліїва, лобода біла (*Chenopodium album*) та ін.), а також регенерацією багаторічних коренепаросткових (березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), гірчак степовий звичайний, ваточник сирійський, осот рожевий і жовтий польовий тощо).

Зауважимо, що за мінімізації обробітку ґрунту і при зменшенні глибини основного обробітку ґрунту, наприклад, з 25 до 8 см, інтенсивність вегетативного відновлення з коренів та підрізаних частин кореневих паростків березки польової, осоту рожевого і жовтого, гірчака степового звичайного та молокана татарського посилюється втричі. Тому попередити збільшення забур'яненості посівів пшениці озимої на полях із мінімальним обробітком ґрунту можна за рахунок регламентованого використання гербіцидів.

Враховуючи це, необхідно зауважити, що за значних обсягів вирощування пшениці озимої (понад 5 млн/га щорічно і більше) в Україні виникає реальна загроза великих втрат продовольчого зерна й суттєвого погіршення його якості (прогнозовано на рівні 15–20 млн./т) без ефективного догляду за посівами, особливо після стерньових попередників і соняшнику. Це зумовлюється поширенням бур'янів-алергенів, що протягом досить тривалого проміжку часу показували свою значну толерантність до широкого спектру хімічних засобів захисту рослин, і насамперед – у посівах пшениці озимої (Матюха Л. П., Матюха В. Л., Рябоволенко В. В., 2003; Ткаліч Ю.І., Шевченко О., Матюха В.Л., 2011).

Для запобігання вищенаведеним втратам продовольчого зерна пшениці озимої, необхідно розробити дієвіші засоби захисту її посівів від найбільш поширених бур'янів, хвороб і шкідників, упровадження яких в агропромислове виробництво поліпшить фітосанітарний стан посівів і забезпечить вирощування сталих і більш високих урожаїв зерна.

З огляду на те що сьогодні першочергового значення набувають проблеми охорони довкілля, а питання економічної ефективності захисту посівів від бур'янів, шкідників та різного роду хвороб не втрачають своєї важливості, необхідно творчо підходити до використання в польових агрофітоценозах засобів їх контролювання, зокрема гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту рослин, які б не завдавали негативного впливу на навколишнє середовище. Необхідно виявити оптимальний набір найбільш ефективних препаратів післясходової дії, а також інсектоакарицидів у боротьбі зі шкочинним впливом вищезгаданих факторів з урахуванням зменшення норм внесення, поліпшення препаративних форм, максимального знищення й пригнічення бур'янів, шкідників та хвороб, а також кінцевого можливого

негативного впливу на пшеницю озиму.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукові дослідження за темою дисертації виконували згідно з державними НТП «Зернові культури»: «Встановити біологічну чутливість до гербіцидів нового покоління найбільш шкочинних бур'янів і розробити заходи ефективної боротьби з ними в посівах пшениці озимої з урахуванням агротипів засміченості» (2001–2005 рр. номер державної реєстрації 0101U002202); ПНД «Землеробство»: «Розробити схему енергетично–хімічного контролювання бур'янів в агрофітоценозах пшениці озимої при зменшенні механічного впливу на ґрунт в умовах північного Степу України (2011–2015 рр. номер державної реєстрації 011U00469), а також програми: «Розробити ефективні способи хімічного захисту посівів озимої пшениці на основі використання пестицидів з високими економічними характеристиками по програмі наукових досліджень НААН України на 2017 рік – ПНД 14 «Технологія вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго».

**Мета та задачі досліджень.** Основною метою виконаних досліджень було вивчення негативного впливу бур'янів та ентомофітопатогенного комплексу на формування врожаю та якісних показників зерна пшениці озимої м'якої в умовах чорноземів звичайних Північного Степу України. Додатково ці дослідження спрямовані на наукове обґрунтування відповідних заходів боротьби із цим комплексом за допомогою хімічних засобів захисту, таких як гербіциди, інсектициди та фунгіциди, а також регулятори росту рослин.

**Завдання досліджень:**

- Дослідити агроекологічні аспекти проблеми контролю за бур'янами, зокрема технологічні схеми обробітку ґрунту після вирощування непарових культур, склад і шкідливість різних видів бур'янів, а також поширеність хвороб та шкідників у посівах пшениці.
- Визначити фітосанітарний стан полів з пшеницею озимою, вирощуваною після непарових культур, зокрема виявити найбільш небезпечні види бур'янів, хвороб та шкідників.
- Встановити рівень біологічного пригнічення бур'янів у полях з пшеницею озимою м'якою залежно від попередніх культур, методів обробітку ґрунту та технологій вирощування цієї культури.
- Вивчити біологічну (технічну) ефективність використаних для захисту від бур'янів, шкідників і хвороб гербіцидів, їх бакових сумішок у поєднанні з інсектоакарицидами та регуляторами росту рослин.
- Оцінити вплив запасів продуктивної вологи в ґрунті на тривалість процесів: проростання – поява сходів пшениці, кушення, вихід рослин у трубку – колосіння, формування та наливу зерна.
- Виміряти висоту рослин пшениці озимої та площу її листкової поверхні залежно від забур'яненості, шкідників і хвороб під впливом гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок.
- Визначити енергію проростання насіння, технологічно-хлібопекарські якості зерна пшениці озимої та встановити клас зерна залежно від

застосування засобів захисту рослин.

- розрахувати еколого-економічну ефективність розроблених заходів захисту від бур'янів, шкідників і хвороб посівів пшениці озимої у разі вирощування її на непарових попередниках в умовах Північного Степу України.

*Об'єкт дослідження:* процеси формування врожайності зерна пшениці озимої м'якої під впливом застосування засобів захисту рослин в її посівах на чорноземах звичайних Північного Степу України.

*Предмет дослідження:* системи захисту та живлення посівів пшениці озимої (визначення оптимальних доз мінеральних добрив, використання гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту рослин) з урахуванням попередників, основного обробітку ґрунту, поліпшення поживного режиму та його вологості. Важливим аспектом також є оцінка урожайності та якості зерна, а також аналіз економічної та енергетичної ефективності.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження застосовували різноманітні наукові методи, зокрема загальнонаукові та спеціальні підходи. Серед загальнонаукових методів були використані аналіз, синтез, спостереження, порівняння та вимірювання. Спеціальні методи містили польовий, лабораторно-польовий та лабораторний підходи, а також використання атестованих загальноновизнаних наукових методів згідно зі стандартами ДСТУ. Крім того, застосовувалися статистичні та розрахунково-порівняльні методи для аналізу отриманих даних.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Дисертаційна робота містить сукупність наукових положень та прикладних висновків і рекомендацій щодо розв'язання важливої проблеми – захисту посівів пшениці озимої м'якої від бур'янів та ентомофітопатогенного комплексу шкідливих об'єктів в умовах Північного Степу України.

*Вперше розроблено:*

- науково обґрунтовану стратегію протистояння бур'янам та ентомофітопатогенному комплексу в посівах пшениці озимої, вирощуваної після непарових попередників на чорноземах звичайних Північного Степу України;

- положення стосовно оптимальної щільності агрофітоценозів пшениці озимої м'якої, вирощуваної після непарових попередників, з урахуванням економічного порогу шкодочинності бур'янів, хвороб, шкідників;

- бакові суміші гербіцидів, інсектицидів та фунгіцидів, які в комбінаціях між собою здатні ефективно знищувати весь комплекс захворювань, шкідників та різні біогрупи бур'янів (включаючи небажані коренепаросткові багаторічні рослини та бур'яни-алергени), не завдаючи шкоди росту та розвитку пшениці озимої.

*удосконалено:*

- заходи контролювання бур'янів, шкідників і захворювань у посівах

пшениці озимої з урахуванням здатності її посівів створювати чітко виражене затінення поверхні ґрунту.

- економічну й енергетичну оцінки вирощування пшениці озимої після непарових попередників;  
*набули подальшого розвитку:*
- наукові положення щодо визначення економічного порогу забур'яненості;
- методики щодо боротьби з хворобами і шкідниками пшениці озимої м'якої.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати досліджень є науково–практичною основою для раціонального застосування систем захисту посівів пшениці озимої від ентомофітопатогенного комплексу шкідливих об'єктів з використання гербіцидів та інсектоакарицидів по непарових попередниках, систем основного обробітку ґрунту і удобрення. Застосування розроблених систем захисту забезпечує: знищення 85–95% бур'янів під час прояву максимальної фітотоксичності; зводить до мінімуму поширення п'явиці – 2–4 шт/м<sup>2</sup>; практично повне знищення імаго клопа–черепашки; мінімальне поширення і розвиток в посівах пшениці озимої септоріозу до 2–3% та до 0,6% відповідно. Зазначені системи захисту сприяють збереженню 0,4–0,7 т/га продовольчого зерна пшениці озимої. Велике значення для товаровиробників сільськогосподарської продукції рослинництва має положення щодо оптичної щільності агрофітоценозів пшениці озимої м'якої, вирощуваної після непарових попередників з урахуванням економічного порогу шкодо чинності бур'янів.

Розроблені заходи з захисту рослин пшениці пройшли апробацію і експериментальне впровадження в сівозмінах дослідного господарства «Дніпро» Інституту зернових культур НААН України, Розівській дослідній станції (Запорізька обл.) ІЗК НААН України, Дніпропетровській дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України, Селянському (фермерському) господарству «Дніпровське» Синельниківського району Дніпропетровської області, а також товаристві з обмеженою відповідальністю «ОІЛ Фармінг» (Дніпропетровська область) на загальній площі близько 3 тис. га. Крім того, результати досліджень були використані у розробці інноваційно–технологічного комплексу весняно–польових робіт в степовій зоні України в 2015–2016 рр. (м. Дніпропетровськ), а також включені до: «Системи формування стійкості рослин пшениці озимої до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів...» (Дніпро, 2014–2016), методичних рекомендацій та матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції молодих вчених і спеціалістів: «Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату» (Дніпро, травень 2017 р.). Результати багаторічних науково–дослідних робіт здобувача, які відображені в наукових статтях, методичних рекомендаціях, концепціях, монографіях та патентах використовуються в практичній роботі фахівців Інституту зернових культур НААН України та інших наукових установ нашої держави, а також відіграють

провідну роль при підготовці аспірантів за напрямками «Загальне землеробство», «Агрономія», «Герботологія», «Рослинництво», «Агроєкологія».

**Особистий внесок здобувача.** Наукові положення, що виносяться на захист, отримано автором у процесі багаторічної науково-дослідної роботи. Основні результати досліджень, ідеї, закономірності, концепції, моделі, висновки й рекомендації виробництву розроблені здобувачем особисто. Частину експериментальних даних та показників отримано спільно зі співробітниками лабораторії захисту рослин ІЗК НААН України. Здобувач особисто розробляв відповідні схеми дослідів, брав участь у закладці останніх, виконував усі виміри та спостереження. Особисто оформлено звіти, розроблено відповідні рекомендації та написано статті у фахових та інших виданнях України та країнах Європи, а також розроблено практичну методику для вирощування пшениці озимої з урахуванням резистентності її рослин до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту в їх поєднаних сумішах за участю антиоксидантної системи в сучасних умовах зони Степу, а також здійснено наявності на дослідних полях бур'янів, шкідників та хвороб при використанні цієї методики землекористувачами різних форм власності у регіоні Північного Степу України.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень доповідались на вчених радах Інституту зернових культур НААН України, оприлюдненні на міжнародних і Всеукраїнських науково-практичних конференціях та симпозіумах: «Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах» (Матеріали 6-ої Міжнародної науково-теоретичної конференції українського наукового товариства герботологів: Секція – загальне землеробство, 1–3 березня 2006 р., м. Київ, комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів); «Дослідження ролі супероксидисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу» (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 6–7 квітня 2007 р., м. Ужгород); «Живі об'єкти в умовах антропогенного пресу»; «Екологічні та землеробські питання співіснування «Людина – рослина», (Матеріали науково-практичної конференції, 22 травня 2009 р., м. Дніпропетровськ); «Ефективність мілкої обробки ґрунту під кукурудзу та озиму пшеницю в умовах північного Степу України» (Матеріали 7-ої Міжнародної науково-теоретичної конференції українського наукового товариства герботологів: Секція – загальне землеробство, 3–5 березня 2010 р., м. Київ); «Як посилити проти бур'янову здатність мінімальної обробки чорноземів (Матеріали 8-ої Міжнародної науково-теоретичної конференції українського наукового товариства герботологів: Секція – загальне землеробство, 4–6 березня 2012 р., м. Київ); «Освоєння інноваційно-технологічного комплексу весняно польових робіт в степовій зоні» (Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 20–21 березня 2015 р. (Департамент агропромислового комплексу, розвитку сільських територій та ринкового середовища Дніпропетровської обласної державної адміністрації)); «Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату» (Матеріали Міжнародної науково-практичної

конференції молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2017 р., м. Дніпро); Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції «Smart Bio» (3–5 травня 2018 р., м. Каунас, Литва).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 49 друкованих праць, із яких: 4 монографії, 3 статті в міжнародних фахових виданнях, індексованих Web of Science, Scopus, 17 – у фахових виданнях України, 2 патенти, 9 статей у інших виданнях України, 4 – у тезах і матеріалах наукових конференцій. Розроблено та надруковано 10 методик та концепцій проведення польових дослідів із визначення забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 8 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел із 338 найменувань, з яких 227 – на українській мові та 111 – іноземні джерела. Основний зміст дисертації викладено на 369 сторінках. Текст дисертаційної роботи ілюстровано 54 рисунками, він також містить 94 таблиці та 68 додатків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ІСТОРІЇ, СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПРОБЛЕМ ТА ПРОБЛЕМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН (огляд літератури)**

Наведено історичні аспекти розвитку захисту пшениці озимої від бур'янів, шкідників та хвороб шляхом застосування комплексу агротехнічних прийомів та хімічних методів боротьби з шкідливими об'єктами та їх поєднання під час інтегрованого захисту рослин тощо.

За результатами аналізу літературних джерел обґрунтовано, що в системі захисту посівів пшениці озимій, практично мало надавалось уваги визначенню економічного порогу шкодочинності від бур'янів (ЕПШ), адже це забезпечує краще використання ФАР сонця з урахуванням проективного покриття посівами поверхні ґрунту в фазі весняного кушення культури, та підвищення якості зерна при зменшенні об'ємів внесення гербіцидів. Мало вивчені питання застосування бакових сумішей гербіцидів та інсектоакарицидів у боротьбі з бур'янами, хворобами та шкідниками у посівах пшениці озимої. Застосування бакових сумішей пестицидів забезпечує максимальне знищення, як бур'янових рослин різних біогруп, так і найбільш розповсюджених хвороб і шкідників.

### **ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**Ґрунтово-кліматичні й погодні умови зони виконання досліджень.** Експерименти виконано протягом 2002–2020 років у першому відділенні ДПДГ «Дніпро» Інституту зернових культур НААН України, що розташоване в Дніпропетровському районі Дніпропетровської області. Ґрунт на якому проводилися



дослідження має характеристики чорнозему звичайного з невеликим вмістом органічної речовини (3,1 % гумусу в орному шарі), азоту (0,16–0,17 %), фосфору (0,12–0,13 %) та калію (2,1–2,2 %). Реакція ґрунтового розчину є нейтральною (рН 6,8–7,0), а його здатність до поглинання катіонів становить 32–35 мг/екв. на 100 г ґрунту.

Клімат Північного Степу України – помірно-континентальний. За багаторічними спостереженнями середньорічна температура повітря знаходиться на рівні 9,5 °С. Сума активних температур за вегетаційний період коливається в межах 2844–2944 °С, тривалість періоду з середньою добовою температурою повітря >10 °С становить 185 днів. За багаторічними даними річна сума опадів – 444 мм і варіює від 350 до 670 мм, відносна вологість повітря – 78 %. Розподіл опадів протягом року відбувається вкрай нерівномірно: найбільша кількість – 35 % випадає у літні місяці, навесні та взимку – по 20 %, восени – до 25 % від річної суми опадів, що чітко вказує на континентальний тип їхнього розподілу. Мінімальна температура повітря сягає – 32 °С, максимальна – +38 °С. Зима нестійка: холодні періоди чергуються з відлигами, що іноді зумовлює утворення притертої льодової кірки та стає причиною часткової, а інколи й повної загибелі посівів озимих культур.

Загалом погодні умови в роки виконання досліджень були сприятливими для росту й розвитку рослин пшениці озимої, за винятком 2011 і особливо 2012 року, коли спостерігалися посушливі періоди.

**Методика виконання дослідів.** Експериментальна частина роботи тривала впродовж 2002–2020 рр. Пшеницю озиму висівали зерновою сівалкою СЗ–3,6 у період з 12 по 18 вересня із застосуванням норми висіву 5,0 млн штук зерен на гектар (250 кілограмів насіння в кондиційному стані). У всі роки виконання дослідів використовувався сорт пшениці озимої Подолянка.

Гербициди, інсектициди, а також засоби для регулювання росту рослин, були внесені на початку фази повного куціння, коли пшениця тільки починала виходити в трубку, згідно з методиками, що були актуальні на той момент, штанговим оприскувачем ОП–2000 з трактором МТЗ–82 і нормою витрати робочого розчину препаратів 250–300 л/га.

Для визначення забур'яненості посівів використовувалася методика, розроблена Інститутом зернових культур НААН України. Цей метод передбачав накладання по найбільшій діагоналі ділянок у 5–10 точках облікових рамок розміром 0,25–0,5 м<sup>2</sup> з подальшим визначенням кількісного та видового складу бур'янів і їх перерахунком на 1 м<sup>2</sup> поля. Під час останнього обліку всі бур'яни, виявлені в облікових рамках, були зібрані, ідентифіковані й висушені до повітряно-сухого стану з подальшим визначали їх надземної біомаси. Вологозабезпеченість посівів визначали методом термостатно-вагової сушки, а залишки гербицидів у зрілому зерні пшениці – методом газорідинної хроматографії.

Проективне покриття посівами пшениці поверхні поля за шкалою:

- від 50 % до 84 % – недостатнє;
- від 85 % до 95 % – задовільне;
- від 96 % і більше – оптимальне.

Збір урожаю зерна пшениці виконували в момент його повної стиглості за вологості 14% за допомогою малогабаритного комбайна «Сампо 500». Площа посіву на дослідних ділянках становила 115 м<sup>2</sup>, облікова 42 м<sup>2</sup> з трьома повтореннями.

Біологічну (технічну) ефективність гербіцидів, використаних для захисту посівів від бур'янів, визначали за формулою

$$E = 100\% - \left( \frac{K_2}{K_1} \right) \times 100\%,$$

де  $E$  – біологічна ефективність конкретного препарату (бакової сумішки) як частка знижених або пошкоджених бур'янів від загальної кількості в посівах перед обприскуванням, %;

$K_2$  – кількість бур'янів у посівах під час прояву максимальної дії внесеного гербіциду (сумішки) через 25 днів після внесення, шт./м<sup>2</sup>;

$K_1$  – кількість бур'янів у посівах культури перед обприскуванням, шт./м<sup>2</sup>.

Комплекс фізіолого-біохімічних досліджень виконували спільно з вченими НДІ біології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара в рамках договорів про сумісне співробітництво за цією науковою розробкою.

Розрахунок пошкодження бур'янами різних біогруп культурних посівів пшениці озимої під час максимального прояву дії останніх виконувався за формулою

$$P = \frac{\Gamma_1}{1 + \Gamma_2} \times 100\%,$$

де  $\Gamma_1$  – максимальна глибина, з якої можуть вийти на поверхню ґрунту паростки (або пагони) з пошкоджених головних коренів (для пирію повзучого вона становить 100 см, а для осоту рожевого – 170 см);

$1$  – сталий коефіцієнт;

$\Gamma_2$  – глибина пошкодження (руйнування) кореневої системи бур'янів механічним обробітком ґрунту або гербіцидами, см.

Оскільки фітотоксична дія післясходових гербіцидів на бур'яни через 25–30 днів після внесення припиняється або значно послаблюється, важливим показником їх контролювання в посівах пшениці озимої після непарових попередників є стан розвитку (висота рослин, площа листової поверхні) самої культури з урахуванням загальної тривалості вегетаційного періоду, який становить залежно від температурного режиму повітря, вологозабезпеченості ґрунту, а також вирощуваного сорту 270–300 днів і більше.

Виходячи з визначених економічних порогів шкодочинності було вирішено для захисту посівів пшениці озимої у фазі повного кущення – на початку виходу в трубку в наших дослідах використати такі гербіциди: **Дослід 1.**

1. Контроль (без гербіцидів); 2.. Мушкет, 20 % в.г. (60 г/га); 3. Гранстар, 75 % в.г. (35 г/га, еталон); 4. Гранстар Голд (18 г/га); 5. Гроділ Максі, 37,5 % о.д. (100 мл/га); 6. Еллай Супер, 70 % в.г. (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га); 7. Естерон, 85 % к.е. (0,8 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Фалькон (0,60 л/га); 8. Естерон (0,6 л/га); 9. Пік, 75 % в.г. (20 г/га); 10. Аркан, 75 % в.г. (15 г/га); 11. Дербі (70,0 г/га) + Гранстар (35,0 г/га); 12. Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га); 13. Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га); 14. Банвел 4S (0,3 л/га); 15. Мастак (0,5 л/га); 16. Лонтрел Гранд (120 г/га); 17. Старане Преміум (0,5 л/га); 18. Паллас (0,4 л/га); 19. Ланцелот (33 г/га); 20. Монітор (26 г/га) + Естерон (0,60 л/га) + Фалькон (0,60 л/га); 21. Діален Супер (0,80 л/га) + Оксікарбам (100,0 мл/т) + Оксікарбам (150,0 мл/га).

**Дослід 2.** Вплив основного обробітку ґрунту продуктивність пшениці озимої

1. Полицева оранка на 20-22 см, плуг ПНЯ-440; 2. Безполицевий обробіток на

14-16 см ПЧ –4,5; 3. Безполицевий дисковий на 10-12 см БДТ –7.

Повторність у досліді триразова, площа посівної ділянки – 115 м<sup>2</sup>, облікової – 42 м<sup>2</sup>.

Відбір і підготовка зразків ґрунту до аналізу на агрофізичні показники (твердість, щільність, вологість) проводилися згідно із загальноприйнятими методиками, відповідно до ДСТУ ISO 10381–1:2004; ДСТУ ISO 10381 –2:2004; ДСТУ 4287:2004; ДСТУ ISO 10381–3:2004; ДСТУ ISO 10381–5:2005.

Для визначення в дослідженнях змін структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки користувалися методикою вивчення лабораторної схожості зерна культури. Активність пероксидази (ПО) і глутатіонпероксидази (ГП) визначали фотоелектроколориметричним методом. Компонентний склад білків зерна пшениці озимої – методом електрофорезу.

Розчинні білки зерна пшениці екстрагували 0,0125 М натрійборатним буфером (рН 10) з додаванням 1 % ДДС та 2 % β-меркаптоетанолу та розділяли методом денатуруючого електрофорезу в градієнтному (10–20 %) ПААГ використовуючи як маркери РНК–азу (15 кДа), α–хімотрипсин (22,5 кДа) та альбумін яєчний (43 кДа). За показником молекулярної маси поліпептиди було умовно поділено на низько- (12–30 кДа) та середньомолекулярні (30–50 кДа). Вміст розчинного білка в зерні визначали загальноприйнятим методом. Денситометрування здійснювали за допомогою програми «Електрофор–менеджер 2.0», розробленої відділом якості продукції і радіологотоксикологічних досліджень ДПТЦ «Облдержродючість».

Концентрацію хлорофілів за загальноприйнятою методикою після центрифугування етанольного екстракту з листків проростків протягом 5 хвилин за 3000 об/хв. Оптичну густину супернатанту реєстрували за 649 нм та 665 нм, а вміст хлорофілів а та b обчислювали за спеціальними формулами й виражали в міліграмах на грам сирової маси.

Статистичну обробку результатів, які були одержані в триразовій повторності досліді, здійснено та представлено за допомогою стандартного пакета Microsoft Statistica 6.0. Одержані дані підлягали обробці за допомогою t-критерію Стьюдента на 95 % рівні значень.

## **ДИНАМІКА КІЛЬКОСТІ БУР'ЯНІВ, ХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

**Визначення економічного порогу шкодочинності бур'янів і ефективності засобів захисту рослин у посівах пшениці озимої.** Помітним обмежувальним чинником у вирощуванні пшениці озимої за непарових попередників є висока забур'яненість полів, ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Навіть за умов широкого застосування сучасних високоефективних пестицидів вони продовжують залишатися серйозними проблемами, що зменшують урожайність зерна більше ніж на третину. Результати досліджень показали, що за всіх попередників потенційна кількість багаторічних коренепаросткових бур'янів (таких як березка польова (*Convolvulus arvensis L.*), молокан татарський (*Lactuca tatarica L.*)), осот рожевий (*Cirsium arvense L.*) і осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis L.*)) у ґрунті виявилася на рівні 30–50 тис./га паростків (тобто середня), а кількість

насіння малорічних бур'янів сягала 450–500 мільйонів шт./га в орному шарі (0–30 см) ґрунту, тобто була високою.

Експериментально доведено, що посіви пшениці озимої після непарових попередників з недостатнім покриттям поверхні ґрунту завжди мали вищу засміченість сходами бур'янів, тому потребували першочергового захисту від них; із задовільним – вибіркового захисту, з урахуванням загрози проникнення сходів найбільш шкодочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою, а з оптимальним – забезпечували ефективне біологічне пригнічення більшості бур'янів безпосередньо посівами цієї культури аж до збирання врожаю.

Для об'єктивнішого визначення економічного порогу шкодочинності бур'янів необхідно конкретно за роками в розрізі біогруп бур'янів визначати доцільність застосування відповідних засобів захисту рослин з метою захисту посівів зернової культури. Проведений аналіз забур'яненості поля, дає підстави для формулювання наступних висновки:

1. Агротип їх забур'яненості до внесення гербіцидів відповідно був амброзієво-лободово-бромусовим і амброзієво-лободовим.

2. Поріг шкодочинності – господарський.

3. Такі посіви через зрідженість стеблостою культури потребували хімічного захисту від бур'янів з метою зменшення втрат урожаю зерна, а також запобігання зниженню його якості.

4. Вищу рясність сходів бур'янів після люцерни можна пояснити багаторазовим скошуванням культури за 3 роки використання, а також збільшенням освітленості нижнього ярусу стеблостою посівів та їхньою забур'яненістю.

У варіанті внесення Лонтрелу Гранд (120 г/га), перед обприскуванням було відмічено 10,4 шт./м<sup>2</sup> сходів амброзії полинолистої, 9,2 шт./м<sup>2</sup> – березки польової та 8 шт./м<sup>2</sup> – бромусу (стоколосу) покрівельного. Через 25 діб після внесення вказаного препарату ці показники становили відповідно: 5,8, 9,7 та 11,6 шт./м<sup>2</sup>. Отже бачимо, що на березку польову та бромус покрівельний зазначений гербіцид практично не впливав, а на сходи амброзії полинолистої діяв частково.

Подібні результати відмічено за внесення гербіциду Старане Преміум – 0,5 л/га. При його застосуванні відмічено сходи карантинного бур'яну-алергену амброзії полинолистої на рівні 14,2 шт./м<sup>2</sup>, березки польової – 7,8 шт./м<sup>2</sup> і бромусу (стоколосу) покрівельного – 7,7 шт./м<sup>2</sup>. Варто зауважити, що через 25 діб після його внесення, кількість бромусу збільшилася до незначних показників і становила 7,9 шт./м<sup>2</sup> (на 0,2 шт./м<sup>2</sup> більше). Рясність сходів амброзії полинолистої відповідно зменшилася і становила на той час 5,9 шт./м<sup>2</sup>, дещо зменшилися також сходи і злісного коренепаросткового багаторічника березки польової (до 7,4 шт./м<sup>2</sup>).

У варіантах застосування гербіциду Паллас у дозі 0,4 л/га перед його внесенням сходи амброзії полинолистої в досліді було зафіксовано на рівні 10,0 шт./м<sup>2</sup>, березки польової – 6,1 шт./м<sup>2</sup> і бромусу (стоколосу) покрівельного – 6,4 шт./м<sup>2</sup>. Відповідно після внесення цього порівняно нового на світовому хімічному ринку препарату на дослідному полі спостерігали таку ситуацію: амброзія полинолиста – 3,7 шт./м<sup>2</sup>; березка польова – 6,9 шт./м<sup>2</sup>; бромус (стоколос) покрівельний – 6,9 шт./м<sup>2</sup>. Кількість сходів двох останніх бур'янів у посівах пшениці

озимої дещо збільшилася, а амброзії, відповідно, помітно зменшилася. Найкраща технічна ефективність була відмічена у варіантах, де вносили препарат Монітор у дозі 26,0 г/га + ПАР Експедитор (0,2 л/га), бакову суміш гербіцидів Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + ПАР Експедитор (0,2 л/га), а також у варіанті застосування гербіциду Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Пакт (500,0 мл/га). За даними останніх обліків (перед збиранням урожаю) повітряно-суха маса бур'янів на цих ділянках досліду становила відповідно 4,0, 0,1 та 0,2 г/м<sup>2</sup>.

**Ураження посівів пшениці озимої хворобами та пошкодження шкідниками перед внесенням засобів захисту рослин.** Відмічено найбільшу поширеність (0,6–0,8 %) та розвиток (1%) ураження септоріозом та фузаріозом. Інші типові хвороби (бура іржа, гельмінтоспоріоз та борошниста роса) траплялися в меншій кількості, як за поширенням, так і за розвитком. Серед вказаних шкідників вже традиційно, хоча і невелику, але все ж більшу частку серед усіх зафіксованих видів мали личинки п'явиці – 0,4–0,5 шт./1 м<sup>2</sup>. У озимої совки та хлібної жувелиці ці параметри становили 0,3–0,4 шт./1 м<sup>2</sup> площі.

**Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками через 25 днів після обприскування посівів пшениці.** Ураженість пшениці озимої хворобами через 25 днів після внесення засобів захисту рослин була незначною. Найбільш поширеними хворобами були септоріоз та фузаріоз (у середньому до 0,6–0,8 %), дещо меншою була ураженість бурюю іржею, борошнистою росю та гельмінтоспоріозом – від 0,2 % до 0,6 %.

Стовідсоткова технічна ефективність у боротьбі із шкідниками спостерігалася у варіантах застосування гербіциду Старане Преміум (0,5 л/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га); гербіциду Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га), а також гербіцидно-інсектоакарицидної бакової суміші Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Також до найкращих варіантів наближалися ділянки, де вносили Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Ланселот (33,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га). Тут через 25 діб після застосування залишилося тільки 0,2–0,3 % гельмінтоспоріозу, у той час як до внесення його було 0,3–0,5 %. Як і в попередні роки, низькою виявилася технічна ефективність гербіцидів Пік та Мушкет у поєднанні з Фальконом.

Чисельність шкідників була низькою, а ступінь їх поширеності за видами була практично рівною та однаковою. Тут лише в одному варіанті вдалося досягти стовідсоткових показників знищення шкідників, а саме: Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га). В усіх інших варіантах досліду незначна кількість шкідників все одно залишалася в посівах зернової культури.

Варто звернути увагу на варіант бакової суміші гербіциду Пік (20 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Нурел Д (0,75 л/га), за якого кількість окремих шкідників навіть незначно збільшувалася. Зокрема, перед застосуванням вищезгаданої бакової суміші кількість імаго клопа-черепашки становила 0,3–0,5 шт./м<sup>2</sup>, а після її внесення – 0,5–0,6 шт./м<sup>2</sup>. Подібне явище спостерігалось також із внесенням суміші Мушкет (20,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), де до внесення кількість імаго клопа-черепашки становила 0,3–0,5 шт./м<sup>2</sup>, п'явиці – 0,5–0,6 шт./м, а після використання препаратів дещо навіть зростала – до 0,6–1,0 та 0,6–0,8 шт./м<sup>2</sup> відповідно. Це явище можна пояснити неефективною дією інсектицидного

препарату Нурел Д у зазначеній баковій сумішці. Слід також зауважити, що спостерігалось повне знищення личинок п'явиці на ділянках застосування Монітору (20,0 г/га) + Естерону (0,6 л/га) + Нурелу Д (0,75 л/га).

**Ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками перед збиранням урожаю зерна.** Поширеність хвороб у посівах пшениці озимої та їх подальший розвиток у досліді перед збиранням урожаю зерна в разі застосування бакових гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок виявився незначним у зв'язку з несприятливими погодними умовами року, які характеризувалися посушливими умовами вегетації.

Стовідсоткову технічну ефективність відмічали на ділянках внесення Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Цими сумішами нам вдалося контролювати такі хвороби, як: бура іржа, фузаріоз, септоріоз, гельмінтоспоріоз та борошниста роса. У решті варіантів досліді після внесення відповідних засобів захисту рослин пшениці розвиток бурої іржі та борошнистої роси становив 0,5 %; фузаріозу та септоріозу – по 1,0 % та гельмінтоспоріозу – 0,3 %.

На ділянках, де провели обприскування сумішшю Пік (20,0 г/га) та Мушкет (20,0 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га), взагалі не вдалося повністю знешкодити жодної з хвороб, що траплялася в посівах.

Чисельність шкідників на фоні застосування одинадцяти різних гербіцидно-інсектоакарицидних сумішок суттєво залежала від складу останніх. Зафіксовано стовідсоткову технічну ефективність знищення шкідників: озима совка, хлібна жужелиця, шведська муха, імаго клопа-черепашки та личинки п'явиці у разі використання суміші препаратів Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га).

На решті варіантів через 25 діб після внесення засобів захисту рослин пшениці озимої та перед збиранням урожаю зерна відмічали поширеність шкідників у таких ракурсах: озимої совки, хлібної жужелиці та імаго клопа-черепашки – по 0,3–0,4 шт./м<sup>2</sup>; шведської мухи – 0,1–0,2 шт./м<sup>2</sup> та п'явиці – 0,4–0,5 шт./м<sup>2</sup>.

Неефективною як в боротьбі з хворобами, так і зі шкідниками виявилася бакова суміш препаратів Пік (20 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), тут шкідники через 25 днів після внесення не гинули, ще й суттєво збільшували свою присутність, як і в контрольному варіанті без внесення засобів захисту.

Тобто всі бакові суміші пестицидів зумовлюють стовідсоткову технічну ефективність того чи іншого використаного препарату. Варто виокремити бакові суміші, які стабільно демонструють відмінний техніко-економічний результат. Це Старане Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Паллас (0,4 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га).

## **АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ ЙОГО ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ**

**Вплив основного обробітку ґрунту на його структурно-агрегатний склад та рівень забур'яненості.** Аналізуючи дані вмісту цінних фракцій

розміром 10–0,25 мм, варто відмітити, що там, де застосовували безполицевий обробіток ґрунту (чизелювання), у 2011–2013 рр. фіксували в шарі ґрунту 0–10 см – 65,2 %, а в шарі 0–30 см – відповідно 66,4 % цінних фракцій. Безполицевий обробіток дещо поступався мілкому дисковому обробітку ґрунту (шар 0–10 см – 67,7 %; 0–30 см – 68,8 %). У 2014–2016 рр. в шарі ґрунту 0–30 см показники не змінилися (відповідно 69,3 % та 69,4 %), а в шарі 0–10 см визначено деяку відсоткову перевагу безполицевого обробітку ґрунту порівняно з дисковим (68,0 % та 67,4 % відповідно). Стабільне поліпшення структурного стану ґрунту в посівах пшениці озимої в разі його мілкого дискового обробітку порівняно з безполицевим пояснюється передусім зменшенням механічного впливу на поверхню ґрунту, а також зниженням негативних факторів руйнівних ерозійних процесів та наявністю дещо більшої кількості рослинних решток культур-попередників. Стосовно вмісту пилюватих фракцій розміром < 0,25 мм, їх кількість у середньому за 2011–2013 рр. у варіантах з безполицевим обробітком ґрунту в шарі 0–10 см становила 1,2 %, у шарі 0–30 см – 1,0 %. Ці показники на ділянках, де використали мілкий дисковий обробіток (на глибину 10–12 см), виявилися більшими – відповідно по 2,2 %. У 2014–2016 рр. ця тенденція не змінювалася в шарі ґрунту 0–10 см – 1,0 % та 1,6 % відповідно, а в шарі 0–30 см – 1,5 % за безполицевої оранки та 0,9 % – дискового обробітку.

Протягом 2011–2016 рр. виконувалися спостереження щодо рівня забур'яненості ґрунту перед здійсненням його основного обробітку для сівби пшениці озимої. Вони були спрямовані на виявлення різних біогруп бур'янів – як однорічних, так і коренепаросткових багаторічників.

У разі виконання безполицевого обробітку ґрунту вдавалося знищити набагато більше різних біогруп бур'янів порівняно з дисковим обробітком, насамперед завдяки більшій глибині проникнення робочих органів агрегату в ґрунт. Так, у середньому за 2011–2013 роки після безполицевого обробітку на глибину 14–16 см у полі залишилося 3,4 шт./м<sup>2</sup> однорічних та 0,8 шт./м<sup>2</sup> коренепаросткових багаторічників, а після обробітку полів дисковими знаряддями на глибину 10–12 см – відповідно 6,5 шт./м<sup>2</sup> та 1,4 шт./м<sup>2</sup>, що на 3,1 та 0,6 шт./м<sup>2</sup> більше порівняно з результатами безполицевого обробітку.

У 2014–2016 роках ця тенденція посилювалася. Так, у разі виконання безполицевого обробітку ґрунту на полях лишалося 4,1 шт./м<sup>2</sup> однорічників та 1,3 шт./м<sup>2</sup> злісних коренепаросткових бур'янів, зокрема березки польової, молокану татарського та осоту рожевого польового. Після мілкого дискового обробітку ґрунту ситуація погіршувалася: кількість однорічних бур'янів становила вже 8,8 шт./м<sup>2</sup> (тобто на 4,7 шт./м<sup>2</sup> більше порівняно з безполицевим обробітком), а багаторічників коренепаросткового походження виявляли 3,3 шт./м<sup>2</sup> (відповідно на 2,0 шт./м<sup>2</sup> більше). Спосіб обробітку ґрунту суттєво впливав не тільки на рівень надземної забур'яненості, а й на підземний розподіл насіння бур'янів у ґрунті. Як видно з даних рис. 1, із заміною полицевого обробітку чорноземів звичайних у технології вирощування пшениці озимої енергоощадним мінімальним обробітком (мілким дисковим на глибину 10–12 см) змінюється розподіл насіння бур'янів у ґрунті шляхом концентрації більшої його частини (85–90 %) у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту.

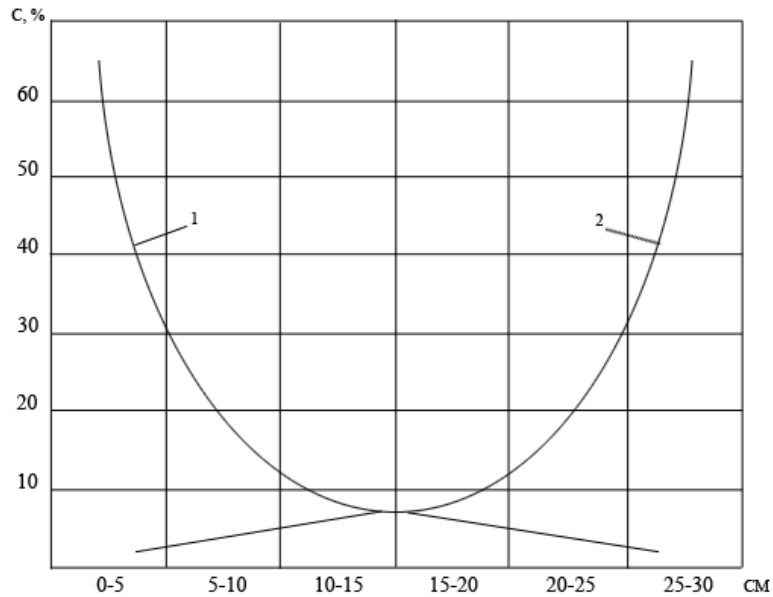


Рис. 1. Розподіл насіння бур'янів за мілкою дискового обробітку під пшеницю озиму в середньому за 2011–2016 рр.

Водночас за полицевої оранки (див. рис. 2) більша концентрація насіння бур'янів спостерігається в нижньому шарі (25-30 см), а також на його поверхні (0–5 см).

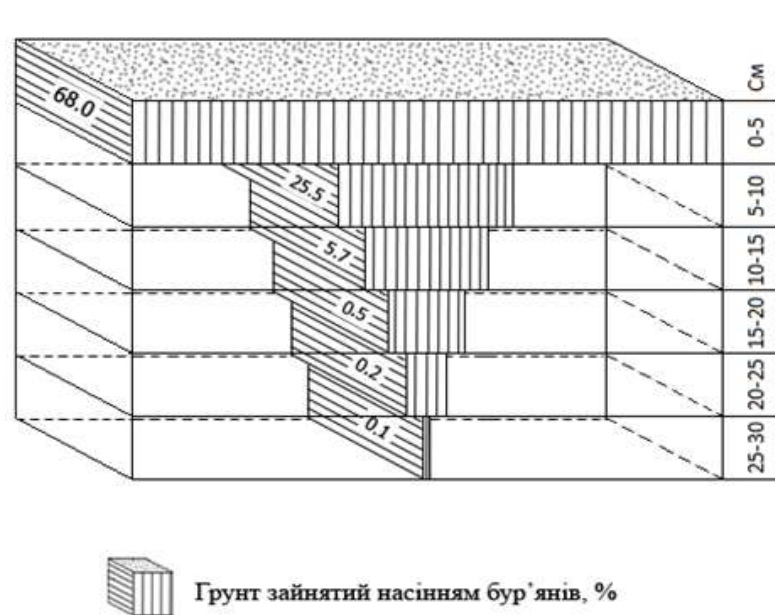


Рис. 2. Розподіл насіння бур'янів за полицевої оранки (на глибину 14–16 см) на зяб (трактор марки Т-150 + плуг ПНЯ-4-40) за 2011-2016 рр.

На проростання насіння бур'янів, особливо з нижніх шарів, суттєво впливають агрофізичні показники ґрунту, а саме щільність і твердість, а також вологість тощо. Що глибше насіння бур'янів у ґрунті, то менше шансів на його проростання: воно переходить у стадію спокою (анабіозу), у якій може перебувати роками. Потрапляючи після обробітку у верхні шари ґрунту, насіння бур'янів виходить зі стадії спокою та проростає.

Агротехнічні прийоми у боротьбі з бур'янами ще раз підтверджують той факт,



що без системного впливу на бур'янові рослини за допомогою хімічних засобів захисту, використовуючи лише механічні методи, які передбачають полицевий обробіток на глибину 14–16 см та дисковий обробіток на глибину 10–12 см перед сівбою пшениці озимої, навіть теоретично неможливо повністю їх знищити.

**Вплив способу обробітку ґрунту на його щільність та твердість.** Щільність ґрунту перед сівбою пшениці озимої в період з 2011 по 2016 рік завжди була меншою в разі використання мілкового дискового обробітку ґрунту за допомогою луцильників типу ЛДГ–10 порівняно з безполицевим обробітком ґрунту. У 2012 році під час дискування об'ємна маса ґрунту в шарах 10–20 см та 20–30 см значно зростала, досягаючи значень 1,28–1,34 г/см<sup>3</sup>, що перевищувало значення, отримані за безполицевого обробітку, на 0,2–0,11 г/см<sup>3</sup>.

Під час виконання безполицевого обробітку ґрунту, як видно з рис. 3, спостерігалися значні відмінності в щільності ґрунту між верхніми шарами (10–20 см) і глибшими (20–30 см) – 1,08 та 1,22 г/см<sup>3</sup> відповідно. Це свідчить про утворення "плужної підшви". У разі використання луцильників відбувається заглиблення й утворюється ущільнений шар уже на глибині 10–20 см, з рівнями щільності 1,24 та 1,29 г/см<sup>3</sup>.

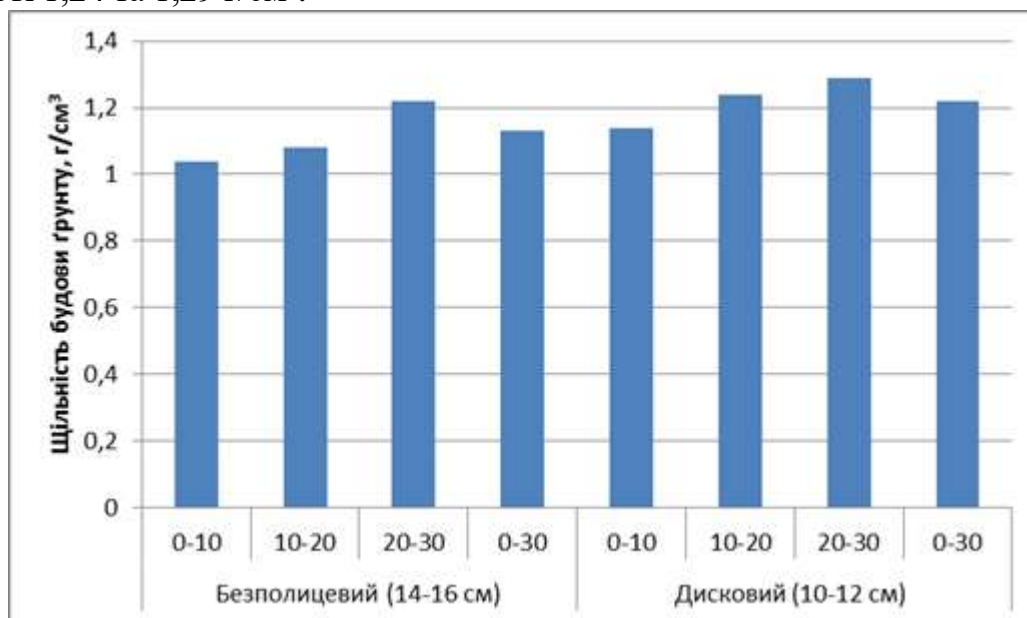


Рис. 3. Щільність ґрунту перед сівбою озимої пшениці в середньому за 2011–2016 рр., г/см<sup>3</sup>

Аналіз твердості ґрунту показує стійке її зростання за обох способів обробітку ґрунту перед збиранням урожаю пшениці порівняно з даними, отриманими безпосередньо після сівби культури.

Із застосуванням безполицевого обробітку ґрунту на глибину 14–16 см і сівбою на глибині 10 см твердість становила 7,1 кг/см<sup>2</sup>, а перед збиранням урожаю на тій самій глибині вона збільшилася до 11,5 кг/см<sup>2</sup>. На глибині 20 см твердість дорівнювала 9,3 кг/см<sup>2</sup> після сівби пшениці і 15,3 кг/см<sup>2</sup> перед збиранням урожаю на початку липня. На інших ділянках, де застосовувався той самий спосіб основного обробітку ґрунту на глибину 30 см, відповідні показники становили 13,0 кг/см<sup>2</sup> та 18,9 кг/см<sup>2</sup>.

За даними рис. 4, у разі застосування мілкового дискового обробітку на глибину 10–12 см твердість ґрунту на різних глибинах (від 10 до 30 см) перед сівбою пшениці та під час збирання урожаю зерна завжди перевищувала значення, які фіксувалися на ділянках, де застосовувався безполицевий обробіток на глибину 14–16 см. Наприклад, на глибині 10 см твердість становила відповідно 14,8 кг/см<sup>2</sup> та 21,3 кг/см<sup>2</sup> (вище на 7,7 кг/см<sup>2</sup> та 7,4 кг/см<sup>2</sup> порівняно з безполицевим обробітком); на глибині 20 см – 20,2 кг/см<sup>2</sup> та 25,1 кг/см<sup>2</sup> (вище на 10,9 кг/см<sup>2</sup> та 9,8 кг/см<sup>2</sup>); на глибині 30 см – 22,1 кг/см<sup>2</sup> та 27,8 кг/см<sup>2</sup> (вище на 9,1 та 8,9 кг/см<sup>2</sup>).

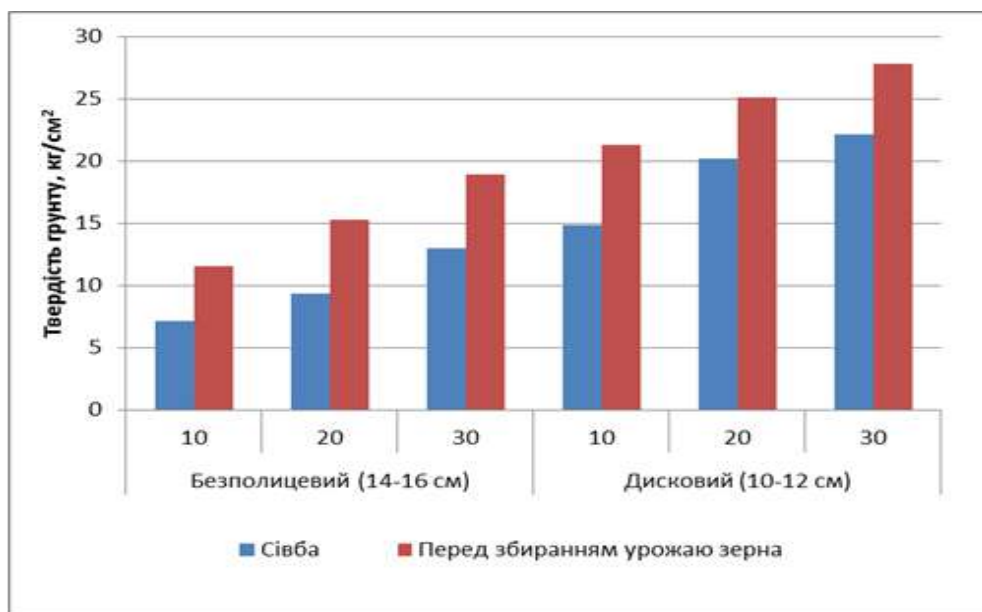


Рис. 4. Вплив безполицевого й дискового обробітку ґрунту на його твердість у середньому за 2011–2016 рр., кг/см<sup>2</sup>

За виконання мілкового дискового обробітку збільшувалася середня щільність порівняно з безполицевим обробітком до таких значень: на глибині 0–10 см – на 0,13 г/см<sup>3</sup>; на глибині 10–20 см – на 0,13 г/см<sup>3</sup>; на глибині 20–30 см – на 0,06 г/см<sup>3</sup>. А в середньому на глибині 0–30 см таке збільшення становило 0,11 г/см<sup>3</sup>. Найменшою ця різниця була в шарі ґрунту 20–30 см: у 2011–2013 роках вона становила лише 0,01 г/см<sup>3</sup>, а в 2014–2016 роках – 0,06 г/см<sup>3</sup>.

**Вплив способу обробітку ґрунту на наявність на його поверхні післяжнивних решток.** Кількість збереження решток після збирання попередників пшениці озимої та після проведення безполицевого чизелювання наприкінці липня – початку серпня, а також безпосередньо перед посівом культури залежно від погодних умов, що склалися у 2011–2016 роках, завжди була меншою, ніж у разі виконання мілкового дискового обробітку на глибину 10–12 см. Зменшення кількості післяжнивних решток пояснюється мінералізацією їх ґрунтовими мікроорганізмами, що визначається температурним режимом і кількістю подальших обробіток, а також атмосферними опадами. Так, під час безполицевого чизелювання фіксували залишки решток у кількості 0,6 т/га, що становило 10,9 %, а безпосередньо перед сівбою культури відповідно – 0,1 т/га та 2,6 %. Стосовно застосування в

дослідах мілкового дискового обробітку на 10–12 см ці показники істотно збільшувалися й становили: під час його виконання – у середньому 4 т/га (або 70,9 %), під час сівби пшениці – 2,9 т/га (або 53,4 %).

**Вплив способу обробітку ґрунту та удобрення на біометричні показники та основні елементи продуктивності зерна пшениці озимої.** Спостерігалася тенденція збереження вищих біометричних показників та основних елементів продуктивності пшениці озимої в разі використання безполицевого чизелювання на глибину 14–16 см порівняно з ділянками, де застосовувався мілкий дисковий обробіток на глибину 10–12 см (рис. 5).

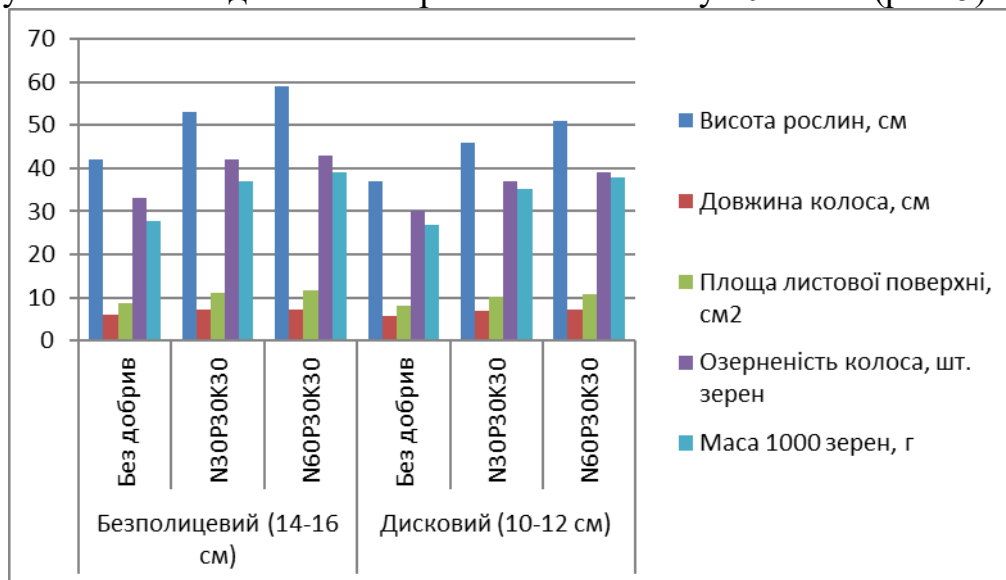


Рис. 5. Біометричні показники рослин пшениці озимої та основні елементи її продуктивності за 2011 – 2016 рік (перед збиранням урожаю)

Протягом шести років спостережень (2011–2016 рр.), коли були внесені мінеральні добрива N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, виявлено, що площа листової поверхні у ділянок, де застосовувався безполицевий чизельний обробіток, у середньому була більшою на 1,09 см<sup>2</sup>, ніж у ділянок з мілким дисковим обробітком ґрунту. Очевидно, що різниця в цих та інших параметрах, коли розраховувалася маса 1000 зерен, значно збільшувалася, і у вищенаведеному випадку вона становила 1,97 г на користь безполицевого чизелювання. Це, зі свого боку, відбивалося на підсумковій врожайності зерна в контексті досліджених способів обробітку ґрунту в експериментах з непаровими попередниками.

**Вологозабезпеченість посівів пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту.** Запаси вологи восени у шарі ґрунту 0–150 см під посівами пшениці озимої становили 105,8 мм, а на час відновлення весняної вегетації у березні 2011 року їх кількість збільшилася до 123,3 мм (на 17,5 мм, або 14 %) за рахунок їх накопичення в осінньо-зимовий період (від випадання опадів у вигляді снігу та дощу). До фази виходу в трубку – колосіння рослини інтенсивно використовували вологу з ґрунту та опадів, внаслідок чого останні зменшилися до 52,6 мм (або на 70,7 мм (57,3 %) менше порівняно з весняним періодом). На фоні посушливого вегетаційного періоду на час збирання урожаю запаси вологи були практично відсутні й становили лише 25,3 мм, тобто в кінці

вегетації лишалось лише 20,5 % вологи порівняно з весняними запасами. Рослини майже повністю використали запаси вологи, які накопичувалися протягом осінньо-зимового періоду (табл. 1).

Таблиця 1

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту глибиною 0–150 см у посівах пшениці озимої (сорт Подолянка) в середньому за 2011–2016 рр., мм

Рік	Перед входженням в зиму	Відновлення весняної вегетації	Фаза колосіння	Перед збиранням врожаю зерна
2011	105,8	123,3	52,6	25,3
2012	118,1	150,1	77,8	2,9
2013	101,6	130,0	92,7	80,3
2014	126,8	77,1	148,2	144,1
2015	117,6	193,2	101,2	72,1
2016	114,5	207,4	113,4	69,8
НІР <sub>0,5, мм</sub>	3,4	7,2	15,1	15,9

У 2012 році запаси вологи перед входженням в зиму пшениці озимої були значно кращими: у шарі 0–150 см було зафіксовано 118,1 мм вологи. Протягом осінньо-зимового періоду накопичилося до 150,1 мм вологи, або додатково 21,3% по відношенню до осінніх запасів. Низький рівень накопичення води свідчить про незначну кількість опадів протягом зимового періоду та низький рівень їх засвоєння. Протягом періоду вегетації рослини інтенсивно використовували вологу з ґрунту, і на період колосіння використали половину її запасів (залишалось лише 77,8 мм, тобто 51,8 %). На час збирання культури в 2012 році спостерігалася аномальна посуха. Рослинами було використано майже 100 % вологи у півтораметровому шарі ґрунту, лишалося лише 2,9 мм.

Запаси вологи в осінній період 2013 р., перед входженням в зиму, у шарі ґрунту 0–150 см становили 101,6 мм. Відносно тепла та малосніжна зима 2012/13 років не сприяла інтенсивному накопиченню вологи в півтораметровому шарі, тому на час відновлення вегетації у березні запас вологи становив лише 130 мм. Протягом вегетаційного періоду рослини використовували наявні запаси вологи з ґрунту, а також опадів, і на час колосіння залишалось 92,7 мм вологи. Відносно вологий період у фазі колосіння – досягання зерна сприяв незначному використанню вологи з ґрунту, тому в 2013 році залишалася максимальна кількість вологи в ґрунті 80,3 мм (або на 12,4 мм менше) порівняно з фазою колосіння. Але ці показники, завдяки рясним дощам квітня та травня, уже не вплинули на підсумковий урожай культури.

На час входження в зиму пшениці озимої у 2014 році в півтораметровому шарі ґрунту містилося 126,8 мм вологи. Завдяки вологій зимі запаси вологи протягом осінньо-зимового періоду зростали й на час відновлення вегетації становили 177,1 мм. Вологий вегетаційний період не сприяв інтенсивному забиранню вологи з ґрунту, адже найбільше її використовувалося з опадів, тому було зафіксовано досить високі її запаси на період колосіння й наливу зерна –

148,2 мм. Завдяки вологим погодним умовам на час збирання її запаси також практично не змінювалися й становили 144,1 мм.

У 2015 році перед входженням у зиму запаси вологи дорівнювали 117,6 мм. На час відновлення весняної вегетації у шарі ґрунту 0–150 см її запаси зросли до 193,2 мм (або на 75,6 мм більше порівняно з періодом входження в зиму). Але аномальні посушливі умови, що спостерігалася надалі (травень–червень), призвела до скорочення цих великих запасів. У фазі колосіння її налічувалося 101,2 мм, тобто на 92 мм, або 47,6 %, менше порівняно з весняними запасами на час відновлення вегетації. Перед збиранням урожаю (наприкінці червня), внаслідок використання рослинами запаси вологи зменшилися до 72,1 мм.

**Вплив способу обробітку ґрунту та удобрення на врожайність пшениці озимої.** Встановлено аномально низькі показники урожайності пшениці озимої у 2012 році. Поясненням цьому є тривала та аномальна повітряна й ґрунтова посуха, що суттєво знизили урожай зерна (рис. 6).

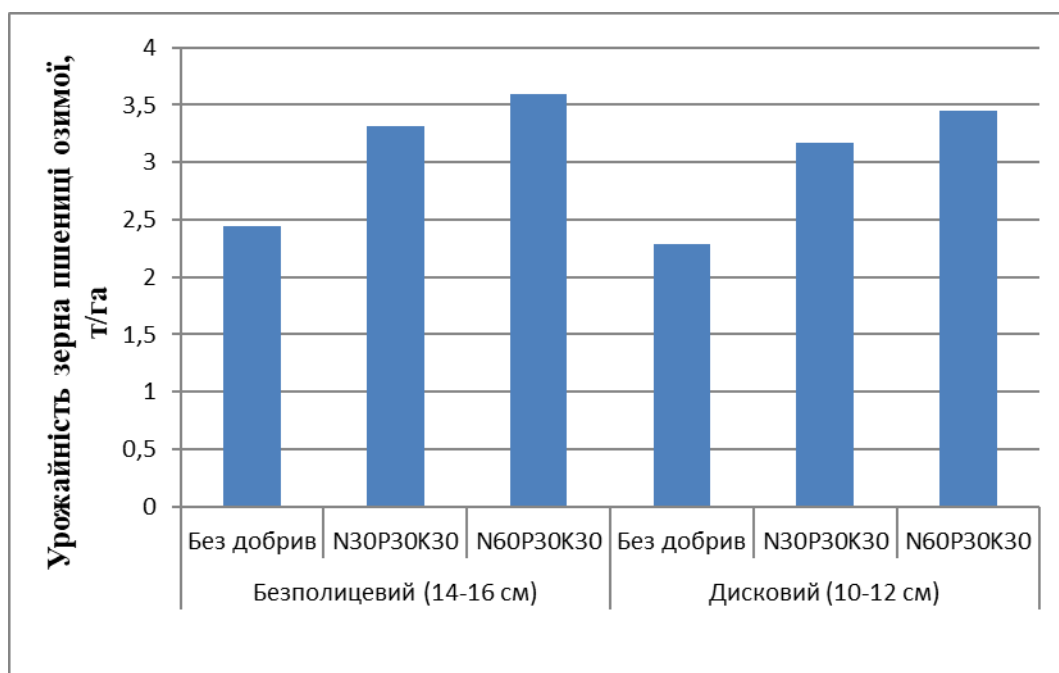


Рис. 6. Вплив способу обробітку ґрунту й внесення добрив на врожайність зерна пшениці озимої у середньому за 2011–2016 рр., т/га

Найвища середня урожайність зерна пшениці озимої у 2011–2016 роках спостерігалася на ділянках, де використовувався безполицевий обробіток ґрунту на глибину 14–16 см і були внесені добрива N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> у дозі 3,59 т/га. У разі внесення такої самої дози на ділянках, де застосовувався мілкий дисковий обробіток на глибину 10–12 см, зафіксовано урожайність на рівні 3,45 т/га, що на 0,14 т/га менше. Також варто зауважити, що в усіх інших випробуваних варіантах, за винятком зазначеного вище (тобто випробування без добрив та з дозою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>), урожайність виявилася вищою у випадку безполицевого обробітку ґрунту на глибину 14–16 см порівняно з мілким дисковим на глибину 10–12 см. Це спостерігалось як у кожен окремих рік досліджень, так і в середніх значеннях за

весь період досліджень.

Виявлено також тенденцію збереження вищих показників урожайності у варіантах, де застосовувалася безполицева оранка, порівняно з м'яким дисковим обробітком під час вирощування пшениці озимої в 2014–2016 роках. Як і в попередні роки досліджень, найвищий урожай спостерігався в разі внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{30}K_{30}$  і застосування безполицевого обробітку на 14–16 см (у середньому 5,98 т/га протягом трьох років). У разі обробки ґрунту під посіви пшениці озимої дисками на глибину 10–12 см зібрано 5,34 т/га, що на 0,64 т/га менше. Без внесення мінеральних добрив ця різниця становила 0,55 т/га на користь безполицевої оранки. А в разі використання дози добрив у співвідношенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  відповідно також було зафіксовано відхилення 0,64 т/га.

**Економічна ефективність основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму.** Економічна ефективність вирощування посівів пшениці озимої за допомогою безполицевого та м'якого дискового обробітків ґрунту була різною. Використання важких дискових борін типу БДТ–3 (7) виявилось вигідним з позиції зменшення витрат пального порівняно з безполицевим чизельним обробітком, проте це призводило до зниження рівня врожаю зерна та суттєвого погіршення економічних показників, що відображено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту в середньому за 2011–2013 роки

Показник	Спосіб і глибина основного обробітку ґрунту	
	безполицевий (14–16 см)	м'який дисковий (10–12 см)
Урожайність зерна, т/га	3,59	3,45
Виробничі витрати, грн/га	3624	2868
Собівартість 1 т зерна, грн	1009	831
Умовно-чистий прибуток, грн/га	4912	4053
Рівень рентабельності, %	133,6	131,9
Окупність 1 грн витрат, грн	3,07	2,78

Урожайність зерна пшениці озимої за безполицевого обробітку на глибину 14–16 см становила 3,59 т/га, а відповідно, м'якого дискового обробітку – 3,45 т/га, тобто була на 0,14 т/га меншою. Звичайно, що підсумкові виробничі витрати виявилися на 756 грн/га вищими у разі виконання безполицевого обробітку ґрунту, і насамперед це пов'язано з більшими витратами пального, про які згадувалося раніше, але надалі всі показники свідчать на користь безполицевого обробітку порівняно з використанням м'якого дискування на глибину 10–12 см. Так, умовно чистий прибуток становив за впровадження безполицевої оранки на глибину 14–16 см 4912 грн/га, а дискового – 4053 грн/га, тобто виявився меншим на 859 грн/га. Як наслідок, вищими виявилися рівень рентабельності виробництва та окупність 1 грн витрат (відповідно на 1,7 % та 0,29 грн).

Як свідчать дані табл. 3, урожайність у середньому за три роки досліджень (2014–2016 рр.) знову виявилася вищою у випадках, де використовувався безполицевий обробіток ґрунту. Зокрема, вона становила 5,98 т/га проти 5,34 т/га, тобто 0,64 т/га більше у випадку безполицевого обробітку порівняно з м'яким

дисковим. Підсумкові виробничі витрати також були вищими за безполіцевої оранки – на 752 грн/га порівняно з використанням дисків.

Таблиця 3

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту в середньому за 2014–2016 роки

Показник	Спосіб і глибини основного обробітку ґрунту	
	безполіцевий (14–16 см)	мілкий дисковий (10–12 см)
Урожайність зерна, т/га	5,98	5,34
Виробничі витрати, грн/га	3728	2976
Собівартість 1 тони зерна, грн	623	557
Умовно-чистий прибуток, грн/га	4958	4182
Рівень рентабельності, %	134,6	132,8
Окупність 1 грн витрат, грн	3,81	2,98

За результатами аналізу умовного чистого прибутку стає очевидним, що він був вищим на 776 грн/га у разі застосування безполіцевого обробітку ґрунту. На тих самих ділянках, порівняно з мілким дисковим обробітком ґрунту, також відзначався вищий рівень рентабельності (на 1,8 %, що відповідало більшій окупності кожної гривні загальних витрат на 0,83 грн).

### ХАРАКТЕРИСТИКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Висота рослин пшениці озимої перед збиранням урожаю була практично однаковою – 41–54 см та не залежала від застосовуваних гербіцидів з незначною тенденцією до підвищення за внесення препаратів Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га), Гроділ Максї (100 мл/га), Гранстар (35 г/га) – 54,0 см. Відмічено також зниження висоти рослин на контролі без застосування гербіцидів до 41 см внаслідок конкуренції рослин пшениці з бур'янами та «заглушення» останніми посівів зернової культури (табл. 4).

Показники висоти та площі листової поверхні є досить консервативними й, зрештою, практично не впливали (після внесення того чи іншого гербіциду) на врожайність зерна культури. Це явище досить добре простежується на прикладі рекомендованої нами раніше для боротьби зі злісними коренепаростковими багаторічниками, а також бур'янами-алергенами бакової суміші гербіцидів Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га). Одержані тут показники висоти рослин (53 см) та площі листової поверхні (11,13 см<sup>2</sup>) не мали суттєвої переваги над рештою варіантів у досліді (табл. 4).

Перевага бакової суміші Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) у подальшій боротьбі з різними біогрупами бур'янових рослин полягає в тому, що, на відміну від багатьох інших гербіцидів (або їх бакових сумішей), фітотоксична дія на бур'яни через 30–35 днів після внесення (або навіть пізніше) не послаблюється і не призупиняється взагалі, а постійно продовжується аж до самого збирання врожаю.

Зміна висоти та площі листової поверхні рослин пшениці озимої залежно від внесених гербіцидів в середньому за 2011–2016 рр.

Гербіциди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup>
Без гербіцидів (контроль)	41	8,21
Мушкет (20 г/га)	49	10,27
Гранстар (35 г/га)	51	10,63
Гроділ Максї (100 мл/га)	53	10,91
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	53	11,23
Естерон (0,8 л/га)	52	11,88
Пік (20 г/га)	48	10,35
Аркан (15 г/га)	52	10,96
Аркан (20 г/га)	53	11,07
Естерон (0,8л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	53	11,13
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	48	10,33
НІР <sub>0,5</sub>	2,2	3,1

Як показали дослідження дії гербіцидів на посівні якості насіння пшениці озимої сорту Подолянка, які виконували в лабораторії НДІ біології ДНУ ім. О. Гончара, існувала тенденція до зниження енергії проростання зерна пшениці залежно від внесених гербіцидів та їх бакових сумішок на 5–10 в.п. Особливо це добре видно на прикладі сумішей Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) та Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га), де енергія проростання насіння знижувалася на 8 та 7 відсоткових пункти відповідно. Така сама тенденція й закономірність притаманна показникам схожості насіння, тобто фіксувалося її зниження в разі застосування вищезазначених бакових сумішок (табл. 5).

У 2011 році рекордну висоту рослин пшениці озимої – 54 см – виявлено відразу в декількох варіантах досліду, а саме на ділянках, де вносили гербіциди: Гранстар (35 г/га), Гроділ Максї (100 мл/га) та бакову суміш Естерон (0,8 л/га) та Пума Супер (0,8 л/га). Натомість площа листової поверхні найвищою виявилася у варіантах з обприскуванням посівів культури Естероном (0,8 л/га) – 11,84 см<sup>2</sup>.

У 2012 році висота рослин пшениці найбільшою була на ділянках, де було застосовано гербіцид Аркан. Як свідчать дані, наведені в табл. 5.1, на ділянці, де цей препарат вносили в дозі 15 г/га, висота рослин становила 54 см, а після підвищення дози цього гербіциду до 20 г/га – 55 см. Щодо показників площі листової поверхні, то найвищою вона виявилася в разі застосування Естерону – 11,81 см<sup>2</sup>. Надалі ця тенденція (2013 р.) знайшла своє підтвердження під час обприскування ділянок пшениці озимої Естероном (0,8 л/га). Тут площа листової



поверхні була вищою порівняно із застосуванням усіх інших гербіцидів і становила 11,88 см<sup>2</sup>. Висота рослин варіювала в межах від 41 см (контроль (без внесення гербіцидів)) до 53 см (Гроділ Максї (100 мл/га), Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га), Аркан (20 г/га), Естерон (0,8 л/га), Пума Супер (0,8 л/га)). У контрольних варіантах дослідів (без гербіцидів) висота й площа листової поверхні завжди була нижчою й поступалася кращим ділянкам, про які згадувалося раніше, відповідно від 12–17 см та 3,67–3,82 см<sup>2</sup> (табл. 4).

Таблиця 5

Вплив бакових сумішей гербіцидів на посівні якості насіння пшениці озимої в середньому за 2011–2016 рр.

Гербіциди та їх бакові суміші	Енергія проростання, %	Відношення до контролю, %	Схожість, %	Відношення до контролю, %	Вміст білка в борошні, г/кг
Контроль (без гербіцидів)	90,2	–	92,3	–	0,95
Естерон (0,6 л/га)	89,3	98,9	93,3	101,1	1,40
Гранстар (35 г/га)	85,0	94,4	87,2	94,6	1,26
Банвел 4S (0,3 л/га)	82,4	91,1	85,3	92,4	1,97
Гроділ Максї (100 мл/га)	91,3	101,1	92,2	100,0	1,18
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	83,2	92,2	84,3	91,3	1,29
Естерон (0,8 л/га)	80,4	88,9	87,4	94,6	1,62
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	82,2	91,1	84,3	91,3	1,27
Мастак (0,5 л/га)	90,1	100,0	92,4	100,0	1,65
Гранстар Голд (18 г/га)	59,4	65,6	66,4	71,7	1,43
НІР <sub>0,5</sub>	3,3	13,2	4,2	3,9	0,21

Схожість насіння була максимальною на контрольному варіанті (без препаратів) і становила 92,3 %. За цим показником наближалися до контролю лише ділянки з Естероном (0,6 л/га) – 93,3 % та Мастаком (0,5 л/га) – 92,4 %. Але надалі під час визначення вмісту білка в борошні ситуація на контролі різко змінювалася: за цим показником варіант без гербіцидів показав найгірші результати. Вміст білка в борошні тут становив лише 0,95 г/кг, тоді як, наприклад, у найкращому варіанті, де застосували гербіцид Банвел 4S у дозі 0,3 л/га, цей показник був вище на 1,02 г/кг і становив 1,97 г/кг.

Додавання під час обприскування посівів пшениці озимої до гербіциду різних регуляторів росту рослин у середньому за період досліджень (2014–2016 рр.) призводило до збільшення показників висоти та площі листової поверхні культури (табл. 6). Так, підвищення дози обробки регулятором росту рослин (РРР) Перамом зі 100 до 300 мл/га у поєднанні з еталонним гербіцидом Діален Супер (0,8 л/га) призводило до збільшення параметрів висоти рослин пшениці відповідно з 74,7 см до 75 см, а площі листової поверхні з 11,29 см<sup>2</sup> до 11,62 см<sup>2</sup>.

Висота рослин і площа листової поверхні озимої пшениці сорту Подолянка за 2011–2016 рр.

Гербициди та їх бакові суміші	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup>
Без препаратів (контроль)	62,8	8,91
Гранстар (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га)	69,9	10,16
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га)	70,9	10,18
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	72,0	10,86
Дербі (70 г/га)	70,7	11,11
Старане Преміум (0,5 л/га)	70,7	10,50
Паллас (0,4 л/га)	73,4	11,11
Лонтрел Гранд (120 г/га)	74,4	11,26
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (100 мл/га)	74,7	11,29
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (200 мл/га)	75,2	11,41
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Перам (300 мл/га)	75,5	11,62
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (500 мл/га)	75,5	11,56
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Пакт (1000 мл/га)	75,8	11,62
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (150 мл/га)	75,6	11,63
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Вимпел (500 мл/га)	75,1	11,62
Діален Супер (0,8 л/га) + PPP Оксікарбам (100 мл/га) + PPP Оксікарбам (150 мл/л)	75,4	11,70
PPP Оксікарбам (150 мл/га) + PPP Вимпел (500 г/га)	66,7	9,99
НІР <sub>0,5</sub>	2,3	3,1

На ділянках досліджу, де було задіяно PPP Пакт у дозах 500 та 1000 мл/га, також зберігалася тенденція підвищення показників біометрії зі збільшенням дозування регулятора росту (доза гербициду Діален Супер у досліді завжди залишалась незмінною й становила 0,8 л/га). На ділянці, де доза Пакту становила 500 мл/га, висота рослин у середньому за роки досліджень була на рівні 75,5 см, а площа листової поверхні – 11,56 см<sup>2</sup>. З підвищенням дози регулятора росту до 1000 мл/га висота збільшилася до 75,8 см, а площа листової поверхні до 11,62 см<sup>2</sup>, тобто збільшилася на 0,06 см<sup>2</sup>.

## **ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ АДАПТАЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ВПЛИВОМ ГЕРБІЦИДНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

У поліпептидному складі зерна пшениці озимої під впливом гербіцидів не знайдено якісних перебудов, проте виявлено кількісні зміни зі збільшенням вмісту розчинних білків у зонах з молекулярними масами 14,8 кДа, 16,6 кДа, 20,0 кДа, 21,4 кДа, 27,0 кДа, 21,4 кДа та ін.

Гербіциди не спричиняли появи нових компонентів у електрофоретичному спектрі білків насіння пшениці, однак викликали інтенсифікацію біосинтезу існуючих білкових компонентів. Виявлені у стиглому насінні пшениці озимої сорту Подолянка комплексні зміни поліпептидного складу розчинних білків – результат відновлення та підтримання гомеостазу рослинного організму за стресового впливу гербіцидних препаратів.

Ефекти післядії гербіцидної обробки посівів пшениці озимої сорту Подолянка проявлялися на різних рівнях та викликали певний ступінь порушення узгодженості функціонування ферментів антиоксидантного захисту (СОД, КАТ, ПА) у листках наступної генерації рослин культури. Найбільш потужні зміни супроводжували при цьому післядію полікомпонентних гербіцидів та сумісної комбінованої обробки. Зі свого боку, ефект післядії гербіцидних препаратів на узгодженість перебігу реакцій накопичення та відновлення гідропероксидів ліпідів у листках паростків пшениці був менш суттєвим.

Виявлено збільшення сумарного вмісту хлорофілу ( $a + b$ ) та співвідношення хлорофілів  $a/b$ , особливо внаслідок ефекту післядії бакової сумішки гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) з наявністю антидоту. Присутність у необроблених гербіцидами рослин другої генерації комплексу метаболічних змін дає всі підстави вважати їх проявом післядії гербіцидної обробки материнських рослин в агроценозах.

## **ПРОЄКТИВНЕ ПОКРИТТЯ ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ ТА ТЕХНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШОК ГЕРБІЦИДІВ З РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН**

**Щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої відповідала умовам вологозабезпеченості року.** Нами була запропонована нова методика визначення під час вирощування пшениці озимої економічних порогів шкодочинності (ЕПШ) бур'янів, що базується на визначенні землекористувачами різних форм власності нашої країни показників проєктивного покриття рослинами цієї культури поверхні ґрунту у фазі весняного кущення:

- від 50 % до 84 % – недостатнє;
- від 85 % до 95 % – задовільне;

- від 96 % і більше – оптимальне.

В середньому за 2011–2016 році щільність продуктивного стеблостою пшениці характеризувалася як задовільна (від 85% до 95 % покриття рослинами культури поверхні ґрунту у фазі її весняного кушення), а на ділянках, де застосували гербіцид Аркан у дозі 15,0 г/га, – навіть оптимальна (вище за 96 %)

У 2011–2016 роках середня щільність продуктивного стеблостою пшениці озимої становила на цих ділянках лише 82,3%. Ділянки досліду характеризувалися, як такі, що мали задовільну характеристику щільності стеблостою, тобто відповідали запропонованим нами параметрам від 85,0 до 95,0 %. Тут середнє значення було на рівні 90,3 %.

**Вплив бакових сумішей гербіцидів на важковикорінювані коренепаросткові та карантинні бур'яни.** Селективний післясходовий гербіцид для пшениці озимої Монітор (сульфосульфурон (750 г/кг)) – 26,0 г/га, має системну дію, тому під час поглинання бур'янами призводить до порушення метаболізму їх амінокислот, подальшого пошкодження меристеми, припинення росту та кінцевого відмирання. Повна загибель бур'янів спостерігалася протягом 3–6 тижнів. Напередодні збирання врожаю фіксували незначне їх відродження, але це не вплинуло на підсумкову врожайність зерна (табл. 7).

Таблиця 7

Вплив гербіциду монітор на повітряно-суху масу важковикорінюваних коренепаросткових багаторічників та врожайність озимої пшениці за 2011–2016 роки

Бакова суміш препаратів	Повітряно-суха маса та урожайність пшениці озимої за роками	
	г/м <sup>2</sup>	т/га
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	1,5	5,31

Як показали обліки забур'яненості, виконані до внесення бакових сумішей гербіцидів, присутність коренепаросткових багаторічників і карантинних алергенів на ділянках досліду була такою: 2013 р. – 43,3 шт./м<sup>2</sup>; 2014 р. – 31,6 шт./м<sup>2</sup>; 2015 р. – 21,4 шт./м<sup>2</sup>. Під час останніх обліків забур'яненості було визначено такі показники: 2013 р. – 1,9 шт./м<sup>2</sup>; 2014 р. – 0,5 шт./м<sup>2</sup> і 2015 р. – 1,6 шт./м<sup>2</sup> відповідно.

У разі застосування бакової суміші гербіциду Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) в умовах 2015 року практично повністю було знищено всі коренепаросткові багаторічники й деякі рослини амброзії полинолистої. Показник, зафіксований в досліді – 0,1 г/м<sup>2</sup>, не вплинув на підсумковий урожай культури. Зазначимо також, що і на наступні роки досліджень нами заплановано продовження вивчення цієї суміші препаратів на вказаних біогрупах бур'янових рослин, а також спроби знаходження нових гербіцидів, що здатні стримувати ріст та розвиток або взагалі знищувати такі види важковикорінюваних багаторічників та карантинних алергенів.

Стосовно хімічних методів боротьби зі згаданими нами вище злісним

злаковим (м'ятликовим) бур'яном – бромусом покрівельним (*Bromus tectorum*), то тут лабораторією захисту рослин запропоновано внесення бакової суміші гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га). Гербіцид Пума супер 75 WG має системну дію, надземні органи бромусу покрівельного поглинають його за 3 години (в окремих випадках і раніше) (табл. 8).

Таблиця 8

Вплив застосування комбінованої суміші гербіцидів на масу бромусу покрівельного та врожайність озимої пшениці протягом 2011–2016 років

Бакова суміш препаратів	Повітряно-суха маса та урожайність пшениці озимої за роками	
	г/м <sup>2</sup>	т/га
Естерон 600 ЕС (0,8 л/га) + Пума супер 75 WG (0,8 л/га)	1,1	5,15

Пума супер інгібує на біохімічному рівні. Вже на наступний день після внесення спостерігали практично повну загибель цього бур'яну, що потім досить позитивно відбивалося на показниках врожайності пшениці озимої. Гербіцид Естерон 600 ЕС – селективний гербіцид, швидко проникає в рослину бромуса, є ідеальним для рекомендованої нами бакової суміші та запобігає виникненню резистентності до гербіцидів із групи сульфонілсечовин.

Варто окремо зауважити, що до застосування суміші цих препаратів з допомогою обліку забур'яненості було встановлено, що у 2013 році на ділянках дослідів було зафіксовано 48,5 шт./м<sup>2</sup> бромусу покрівельного; у 2014 р. – 37,8 шт./м<sup>2</sup> і у 2015 – 27,2 шт./м<sup>2</sup>. За останніх обліків забур'яненості (перед збиранням врожаю) рослин бромусу було відповідно: у 2013 р. – 2,4 шт./м<sup>2</sup>; 2014 – 0,8 шт./м<sup>2</sup>; а у 2015 – 1,9 шт./м<sup>2</sup>. Окремі рослини цього бур'яну, що залишалися до періоду збирання врожаю зерна, не спричиняли значної шкоди в кінцевому результаті. У майбутньому лабораторією захисту рослин будуть ставитися завдання знаходження таких хімічних сполук препаратів, які б змогли знищити цей злісний злаковий бур'ян у повному обсязі.

**Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої.** За період з 2011 по 2016 рік рівень забур'яненості посівів пшениці озимої перед збиранням врожаю коливався від 1,6 до 26,9 шт./м<sup>2</sup> за різних умов експерименту.

Застосування бакової суміші Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) спостерігали найменшу кількість бур'янів: 2011 р. – 2,3 шт./м<sup>2</sup>; 2012 р. – 1,7 шт./м<sup>2</sup> і 2013 р. – 0,7 шт./м<sup>2</sup>. Відповідно до цього тут найвищою виявилася і технічна ефективність зазначеної бакової суміші: 2011 р. – 87,6%; 2012 р. – 99% і 2013 р. – 93,5%.

В 2014–2016 рр. за несприятливих умов для росту й розвитку рослин пшениці озимої стовідсоткова ефективність використаних препаратів спостерігалася на ділянках, де застосували гербіцид Діален Супер (0,8 л/га) у поєднанні з допосівною обробкою насіння регулятором росту Оксікарбамом з розрахунку 100 мл/т та подальшим внесенням Оксікарбаму (150 мл/га) в суміші

з гербіцидом по сходах пшениці після проведення обліків забур'яненості.

Як видно з даних таблиці, до використання засобів захисту рослин надземна біомаса бур'янів становила тут 39,5 шт./м<sup>2</sup> (зокрема 18,6 шт./м<sup>2</sup> – коренепаросткові багаторічники та 11,8 шт./м<sup>2</sup> – амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Після їх застосування всі бур'янові рослини, що траплялися на цих ділянках, було знищено в повному обсязі.

**Урожайність зерна пшениці озимої залежно від забур'яненості посівів.** У середньому за 2011–2016 роки найвищий врожай зерна був отриманий у варіантах застосування бакової сумішки препаратів Естерон + Пума Супер у дозі 0,8 л/га, а також застосування гербіциду Естерон у дозі 0,8 л/га. У цих випадках урожайність становила відповідно 3,7 т/га (табл. 9).

Також позитивні показники зростання врожайності виявлено у таких варіантах дослідів: Аркан (20 г/га) – 3,6 т/га; Аркан (15 г/га) + Гроділ Максї (100 мл/га)+ Пік (20 г/га) – відповідно по 3,5 т/га. Різниця за найкращими варіантами дослідів щодо підвищення врожайності (порівняно з контролем без гербіцидів) становила відповідно від 1,1 т/га до 1,3 т/га. Найгіршими показниками за врожайністю зерна виявилися ділянки, де застосовували гербіцид Мушкет (20 г/га). Тут надбавка врожаю порівняно з контролем дорівнювала лише 0,6 т/га.

Таблиця 9

Урожайність зерна озимої пшениці (сорт Подолянка) під дією забур'яненості посівів в середньому за 2011–2016 рр., т/га

Бакова суміш препаратів	Урожайність зерна та кількість бур'янів у посівах пшениці озимої за роками досліджень	
	шт./м <sup>2</sup>	т/га
Без препаратів	26,9	2,4
Мушкет (20 г/га)	8,9	3,0
Гранстар (25 г/га)	8,4	3,3
Гроділ Максї (100 мл/га)	5,9	3,5
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,3 л/га)	10,6	3,3
Естерон (0,8 л/га)	6,0	3,7
Пік (20 г/га)	5,9	3,5
Аркан (15 г/га)	8,1	3,5
Дербї (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	6,5	3,6
Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	1,6	3,7
Еллай Супер (15 г/га) + Пума Супер (0,8 л/га)	7,2	3,4
НІР 0,5 т/га	1,6	0,18

Урожайність пшениці озимої у 2014–2015 роках була дещо вищою як у попередні роки, зокрема на ділянці з Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га) у 2015 році врожай становив 4,7 т/га (у 2014 р. – 8,2 т/га), а на ділянці з Діален Супер (0,8 л/га) + Оксікарбам (100 мл/л) + Оксікарбам (150 мл/л) – 3,9 т/га (у 2014 р. – 7,6 т/га), а в середньому за 2 роки – відповідно 6,4 т/га та 5,7 т/га (табл. 10). Досить добрі показники врожайності зафіксовано також на

ділянках, де застосували гербіцид Дербі (70 г/га) – 5,9 т/га у середньому за 2 роки, та еталонну суміш Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) – 5,7 т/га. Як зазначалося раніше, найнижча врожайність зерна в досліді спостерігалася на контрольних ділянках (без гербіцидів) – 4,5 т/га та у варіантах лише регуляторів росту рослин – Оксікарбам (150 мл/га) + Вимпел (500 мл/га).

### Технологічно-хлібопекарські показники якості зерна пшениці озимої.

За вмістом білка позитивну динаміку мав варіант досліді, де застосували гербіцид Діален Супер в оптимальній дозі 0,8 л/га у поєднанні з регулятором росту рослин Пакт (500 мл/га) – 11,64 %. За цим критерієм до нього наближався варіант, де використовували Діален Супер (0,8 л/га) + допосівна обробка насіння культури РРР Оксікарбам (100 мл/т) + післясходове внесення Оксікарбаму (150 мл/га) – 11,18%. За показником класу зерна зазначені варіанти мали четвертий клас, такий самий як і без внесення гербіцидів.

Таблиця 10

Урожайність зерна озимої пшениці (сорт Подолянка) залежно від забур'яненості посівів у середньому за 2011–2016 рр., т/га

Бакова суміш препаратів	Урожайність зерна та кількість бур'янів у посівах пшениці озимої	
	середнє	
	шт./м <sup>2</sup>	т/га
Без препаратів (контроль)	59,6	4,5
Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	4,9	5,7
Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	1,6	5,4
Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га)	1,0	5,8
Дербі (70 г/га) + Гранстар (35 г/га)	0,2	5,9
Старане Преміум (0,5 л/га)	1,8	5,3
Паллас (0,4 л/га)	2,2	5,4
Лонтрел Гранд (120 г/га)	1,4	5,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (100 мл/га)	1,4	5,6
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (200 мл/га)	1,8	6,0
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Перам (300 мл/га)	2,2	5,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (500 мл/га)	0,0	6,4
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Пакт (1000 мл/га)	3,1	6,1
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150 мл/га)	2,8	5,3
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	1,3	5,5
Діален Супер (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (100 мл/т) + РРР Оксікарбам (150 мл/л)	2,8	5,7
РРР Оксікарбам (150 мл/га) + РРР Вимпел (500 г/га)	20,7	4,7
НІР 0,5 т/га		0,18

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБІЦИДІВ

Найкращими як економічно, так і технічно завжди були гербіциди на основі 2,4–Дихлорфеноксіоцтової кислоти, а саме: Естерон та Діален Супер (0,8 л/га). У період з 2011 по 2016 рік досить ефективним також виявився гербіцид Пума Супер (0,8 л/га) у поєднанні з Естероном. Але тут прямо пропорційно зростала також кінцева собівартість збереженого врожаю, що була значно більшою, ніж за використання лише препарату Естерон. Рівень рентабельності вирощування пшениці озимої в середньому становив 98,3–99,5 %.

Використання безполицевого плоскорізного обробітку збільшує виробничі витрати на 756 грн/га порівняно з дисковим обробітком на 10–12 см, що пов'язано з більшими витратами паливно-мастильних матеріалів. За рахунок вищого врожаю зерна умовно чистий прибуток за безполицевого плоскорізного обробітку глибиною 14–16 см був вищим на 859 грн/га порівняно з дискуванням (4053 грн/га) і становив 4 912 грн/га. Відповідно до вказаних показників вищими також були рівень рентабельності та окупність 1 грн витрат (відповідно на 1,7 в.п. та 0,29 грн).

### ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та представлено нове теоретичне обґрунтування й вирішення наукової проблеми захисту пшениці озимої від бур'янів, хвороб та шкідників у Північному Степу України, на базі чого розроблено ефективні бакові суміші гербіцидів, інсектогербіцидів та інсектофунгіцидів. Здобуті в дисертаційній роботі результати дослідження з оцінюванням технічної, економічної та енергетичної ефективності бакових сумішей препаратів дають підстави для таких висновків:

1. Посіви озимої пшениці після непарових попередників (кукурудза на силос, люцерна, соняшник, вико-овес) з недостатнім проєктивним покриттям поверхні ґрунту (від 50% до 84%) мали вищу засміченість сходами бур'янів та потребували першочергового захисту від них, особливо від найбільш шкодочинних малорічних та багаторічних коренепаросткових бур'янів, які проникали до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою. За оптимального проєктивного покриття (від 96% і більше) забезпечувалося ефективне біологічне пригнічення бур'янів до збирання врожаю зерна озимої пшениці.

2. Максимальну технічну ефективність – 96,70 % – у посівах озимої пшениці проти бромусу (стололосу) покрівельного (*Bromus inermis* Leys.) забезпечує бакова сумішка гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га).

3. Для боротьби з карантинним бур'яном-алергеном амброзією полинолистою (*Ambrosia artemisiifolia* L.) найдоцільніше застосувати бакову сумішку гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га), що забезпечує максимальну технічну ефективність препаратів – 94,0 %;



4. Максимальний контроль березки польової (*Convolvulus arvensis* L.) забезпечує бакова суміш гербіциду Монітор у дозі 26,0 г/га у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га). Боротьбу з березкою польовою ускладнює те, що її сходи в посівах озимої пшениці з'являються після використання гербіцидів. А це зумовлює додаткове застосування засобів захисту.

5. Застосування бакових сумішей: Естерон (0,8 л/га) та інсектоакарицид Нурел Д (0,75 л/га), Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Нурел Д (0,75 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + РРР Оксікарбам (150,0 г/га) + Нурел Д (0,75 л/га), забезпечує майже повне знищення всіх наявних шкідників (імаго шведської мухи, хлібна жужелиця, озима совка, клоп-черепашка, личинки п'явиці) аж до збирання врожаю зерна.

6. Повний контроль захворювань аж до збирання урожаю озимої пшениці забезпечують гербіцидно-фунгіцидні бакові суміші: Естерон (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Тут зафіксовано практично 100 % відсутність найпоширеніших захворювань озимої пшениці.

7. Практично повну технічну ефективність контролювання захворювань (фузаріоз, бура іржа, септоріоз, гельмінтоспоріоз та борошниста роса) відмічено на ділянках внесення: Саране Преміум (0,5 л/га) + Фалькон (0,6 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Фалькон (0,6 л/га) та Монітор (20 г/га) + Естерон (0,6 л/га) + Фалькон (0,6 л/га). Розвиток бурої іржі та борошнистої роси через 25 діб після внесення відповідних засобів захисту становив 0,5 % і 1,0 % відповідно. Водночас у варіантах із застосуванням Піку (20,0 г/га) та Мушкету (20,0 г/га) у поєднанні з інсектоакарицидом Фалькон (0,6 л/га) взагалі не вдалося контролювати розвиток хвороб.

8. Основний обробіток ґрунту, а особливо мілкий безполицевий, не забезпечує надійного контролю бур'янів, що спонукає до застосування хімічних засобів захисту. Використання мілкового безполицевого (плоскорізного) обробітку ґрунту глибиною 14,0–16,0 см тримало рівень забур'яненості посівів пшениці (березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), молокан татарський (*Lactuca tatarica* (L.)), осот рожевий польовий (*Cirsium arvense* L.)) на рівні 3,40 шт./м<sup>2</sup> однорічних бур'янів та 0,80 шт./м<sup>2</sup> коренепаросткових багаторічників; дисковий безполицевий обробіток глибиною 10,0–12,0 см призводив до ще вищого рівня забур'яненості – відповідно 6,50 та 1,40 шт./м<sup>2</sup>, що вище на 3,10 та 0,60 шт./м<sup>2</sup> порівняно з безполицевим (плоскорізним) обробітком.

9. Заміна полицевої оранки в технології вирощування озимої пшениці на мілкий плоскорізно-дисковий обробіток змінює розподіл насіння бур'янів у ґрунті: більша його частина (85–90%) концентрується у верхньому (0–10,0 см) шарі ґрунту. Водночас за полицевої оранки насіння бур'янів навпаки загорталося в більш глибокі шари по профілю обробітку ґрунту.

10. Енергія проростання та схожість зерна озимої пшениці в разі обробки її посівів гербіцидами Естерон, Мастак та Гродіил Максі не змінювалася порівняно з контролем (без гербіцидів) і становила 90,2–91,3 %.

11. Найбільші показники висоти рослин озимої пшениці – 53,0 см були зафіксовані у варіантах гербіцидів і їх бакових сумішок: Гродіил Максі (100,0

мл/га); Еллай Супер (15,0 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,3 л/га); Аркан (20,0 г/га) та Естерон (0,8 л/га) + Пума Супер (0,8 л/га). Натомість площа листової поверхні виявилася найбільшою у варіантах застосування гербіциду Естерон (0,8 л/га) – 11,88 см<sup>2</sup> (за середньої висоти рослин пшениці 52 см).

12. На удобрених ділянках (N30P30K30) площа листової поверхні озимої пшениці у варіантах безполицевого плоскорізного обробітку була більшою на 1,090 см<sup>2</sup> (на 9,2 %) порівняно з мілким дисковим обробітком. Аналогічно до площі листової поверхні змінювалася й маса 1000 насінин, суттєво збільшуючись на 1,97 г (на 5,5 %) на користь безполицевого обробітку.

13. Найбільшу урожайність зерна озимої пшениці – 3,59 т/га – забезпечує безполицевий плоскорізний обробітку ґрунту глибиною 14,0–16,0 см у поєднанні з мінеральними добривами в дозі N60P30K30. Використання мілкового дискового обробітку глибиною 10,0–12,0 см на тому самому фоні живлення знижує врожай до 3,45 т/га, або на 0,14 т/га (на 4,0 %). Такі самі закономірності відмічено і на неудобрених ділянках.

14. Застосування гербіцидів у посівах озимої пшениці суттєво підвищувало вміст білка в борошні (порівняно з варіантом контролю (без гербіцидів)). Максимальні показники якості зерна отримано на ділянках, де застосували препарат Банвел 4S у дозі 0,3 л/га (1,97 г/кг), та у варіанті внесення Мастака (0,5 л/га) – 1,65 г/кг. Вміст білка тут зростав на 0,3 г/кг (на 25,4 %) і становив 1,18 г/кг порівняно з контролем (з мінімальним умістом білка в борошні 0,88 г/га).

15. Застосування безполицевого плоскорізного обробітку збільшувало виробничі витрати на 756 грн/га порівняно із дисковим обробітком на глибину 10–12 см, що пов'язано з більшими витратами паливно-мастильних матеріалів. Незважаючи на це, за рахунок вищого урожаю, умовно чистий прибуток за безполицевого плоскорізного обробітку на глибину 14–16 см був вищим на 859 грн/га і становив 4912 грн/га, порівняно з дискуванням (4053 грн/га). Відповідно до вказаних показників вищими також були рівень рентабельності та окупність 1,0 грн витрат (відповідно на 1,70 в.п. та 0,29 грн).

16. Не знайдено якісних перебудов у поліпептидному складі зерна озимої пшениці під впливом гербіцидів, зате виявлено кількісні зміни зі збільшенням вмісту розчинних білків у зонах з молекулярними масами 14,8 кДа, 16,6 кДа, 20,0 кДа, 21,4 кДа, 27,0 кДа, 21,4 кДа та ін.

17. Нових компонентів у електрофоретичному спектрі білків зерна озимої пшениці під впливом гербіцидів не виявлено, однак вони викликали інтенсифікацію біосинтезу існуючих білкових компонентів. Виявлені у стиглому зерні озимої пшениці комплексні зміни поліпептидного складу розчинних білків – результат відновлення й підтримання гомеостазу рослинного організму за стресового впливу гербіцидних препаратів.

18. Післядія гербіцидної обробки посівів озимої пшениці проявлялася на різних рівнях та викликала певний ступінь порушення узгодженості функціонування ферментів антиоксидантного захисту (СОД, КАТ, ПА) у листках наступної генерації рослин озимої пшениці. Найбільш потужні зміни супроводжували полікомпонентні гербіциди в бакових сумішах. Натомість

ефект післядії гербіцидних препаратів на узгодженість перебігу реакцій накопичення та відновлення гідропероксидів ліпідів у листках паростків пшениці був менш суттєвим.

19. Встановлено збільшення сумарного вмісту хлорофілу («а» + «b») і співвідношення хлорофілів «a/b», особливо внаслідок ефекту післядії бакової сумішки гербіцидів Естерон + Пума Супер (по 0,8 л/га) із наявністю антидота. Наявність у необроблених гербіцидами бур'янів другої генерації комплексу метаболічних змін дає всі підстави вважати їх проявом післядії гербіцидної обробки материнських рослин в агроценозах.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення задовільного фітосанітарного стану посівів та стійкого збільшення врожайності озимої пшениці до 6 т/га в умовах Північного Степу України на чорноземах типових малогумусних для господарств різних форм власності на землю рекомендується:

– застосовувати мілкий безполицевий чизельний обробіток ґрунту на 14–16 см під пшеницю озиму, що забезпечує оптимальні агрофізичні показники (твердість, щільність), економію енергоресурсів, сприяє щільному покриттю поверхні ґрунту післяжнивними рештками, які запобігають проростанню бур'янів, а кінцевим рахунком забезпечують максимальні показники урожайності пшениці озимої;

– для боротьби із коренепаростковими й кореневищними бур'янами, а також злісним карантинним бур'яном-алергеном амброзією полинолистою застосовувати бакову суміш гербіцидів: Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) чи Монітор (26,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,3 л/га), що забезпечує їхню високу технічну ефективність на рівні 90-98 %;

– для знищення однорічних та зимуючих бур'янів (кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* (L.)), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium loeselii* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), мишій сизий та зелений (*Setaria glauca* L., *Setaria pumila* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.) тощо) використовувати бакову суміш з гербіцидів нового покоління, а саме: Дербі (70,0 г/га) + Еранстар Голд (35,0 г/га) у поєднанні з прилипачем ПАР Тренд (0,30 л/га);

– контролювати забур'яненість і шкідників у посівах озимої пшениці застосуванням бакових сумішей інсектогербіцидів: Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Фалькон (0,60 л/га); Монітор (26,0 г/га) + Естерон (0,60 л/га) + Фалькон (0,60 л/га); Монітор (20,0 г/га) + Естерон (0,80 л/га) + Нурел Д (0,750 л/га), Естерон (0,80 л/га) + Пума Супер (0,80 л/га) + Нурел Д (0,750 л/га).

– застосовувати еталонний гербіцид Діален Супер (0,80 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин Оксікарбам (100,0 мл/т) під час допосівного обробітку насіння озимої пшениці та Оксікарбам (150,0 мл/га) з внесенням регулятора росту по сходах культури.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

## Книги, монографії

1. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / під ред. О. А. Любовича. Дніпропетровськ, 2005. 432 с. *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.
2. Шевченко М. С., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** та ін. Раціональне використання й охорона земельних ресурсів, безпека агроландшафту і селітебних територій. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. Київ : Наук. думка, 2010. Розд. 3. С. 108–229 *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.
3. Lykholat Yuri, Khromykh Nina, Shupranova Larisa, Alexeeva Anna, Nazarenko Mykola, **Matyukha Vladimir**. Herbicides in agro-shere of Ukrainian Stepp Dnieper: action and aftereffect. *Actual aspects of organic agriculture development in Ukraine* : monograph. Vienna : Premier publishing, s. r. o. 2018. Chapter 9. P. 230–277. e-book ISBN 978–3–903197–62–6 *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.
4. Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Дідур О. О., Оковитий С. І., **Матюха В. Л.**, Савосько В. М., Лихотат Т. Ю. Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я : монографія. Кривий Ріг : ФОП Черявський Д. О., 2019. 143 с. *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.

## Публікації у наукових фахових виданнях України:

5. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** Засміченість зернових у Степу. *Захист рослин*. 2002. № 4. С. 2–4 *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.
6. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Рябоволенко В. В. Бур'яни-алергени. *Захист рослин*. 2003. № 6. С. 14–17 *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.
7. Матюха Л. П., Хейлик С. Й., **Матюха В. Л.** Бур'яни в зерновиробництві Степу. Заходи ефективного контролювання. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 1. С. 26–27 *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.
8. **Матюха В. Л.** Економічний поріг шкодочинності бур'янів: методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 1. С. 1–3 *(особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків)*.

літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

9. **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О., Россихіна Г. О. Зміни структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки. *Карантин та захист рослин*. 2012. № 12. С. 11–12 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

10. **Матюха В. Л.** Продуктивність пшениці озимої залежно від ЕПШ бур'янів та захисту посівів від них посівів. *Карантин та захист рослин*. 2013. № 4. С. 5–7 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

11. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів на чорноземах звичайних північного Степу України. *Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. № 20. С. 116–120 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

12. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Богуславська Л. В. Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 1–3 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

13. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Хромих Н. О. Ефективність гербіцидів залежно від механізму дії та активності їх детоксикації в листках амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Бюл. ІЗГ НААНУ*. 2015. № 9. С. 48–52 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

14. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.**, Бокун О. І. Гваякол-залежна пероксидазна система проростків пшениці озимої після дії гербіцидів. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 2–3. С. 32–34 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

15. Судак В. М., Горбатенко А. І., **Матюха В. Л.** Інтегрований контроль бур'янів при вирощуванні пшениці озимої по чистому пару. *Зернові культури*. Дніпро : Ін-т зернових культур, 2018. Т. 2. № 1. С. 123–131 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

16. **Матюха В. Л.** Ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої проти компелксу бур'янів в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 21–31 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

17. Писаренко П. В., **Матюха В. Л.**, Писаренко П. П., Антоненко Я. В. Ефективність бакових сумішей пестицидів проти шкідників та хвороб у технології вирощування пшениці озимої в Північному Степу України. *Вісник ПДАА*. 2021. №

1. С. 80–89 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

18. **Матюха В. Л.** Технічна ефективність бакових сумішей гербіцидів у посівах пшениці озимої після непарових попередників в умовах Північного Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2021. № 1. С. 19–24 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

19. **Матюха В. Л.** Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від впливу бакових сумішей пестицидів в північному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 129. Ч 1. С. 103–110 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

20. Sklyar T. V., Drahval O. A., Cherevach N. V., **Matyukha V. L.**, Sudak V. M., Yaroshenko S. S., Kuragina N. V., Lykholat Y. V., Khromykh N. O., Didur O. O., Lavrentieva K. V., Lykholat O. A. Antagonistic activity of microorganisms isolated from chernozem against plant pathogens. *Ukrainian journal of Ecology*. 2020. № 10 (1). P. 292–299. DOI:10.15421/2020\_46 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

21. **Matyukha V. L.**, S. S. Semenov. Influence of cultivation methods on the soil aggregate state in the context of weed development in winter wheat plantations. *Agrology*. 2024. № 7 (1). P. 12-19. DOI:10.32819/202402 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

#### **Публікації у виданнях, занесених до міжнародних науково-метричних баз Web of Science Core Collection та/або Scopus:**

22. Lykholat Y. V., Khromykh N. A., Ivan'ko I. A., **Matyukha V. L.** Kravets S. S., Didur O. O., Alexeyeva A. A., Shupranova L. V. Оцінка і прогноз інвазійності деяких адвентивних рослин за впливу кліматичних змін у степовому Придніпров'ї. *Biosystems Diversity*. 2017. 25 (1). P. 52–59 **Web of Science Core Collection** (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

23. Nazarenko Mykola, **Matyukha Volodymyr**, Bezus Roman, Lykholat Tetyana, Khromykh Nina, Lykholat Yuriy, Alexeeva Anna, Shupranova Larysa. Chemical plant protection agents change the yield structure and the grain quality of winter wheat (*triticum aestivum* L.). *Bulletin of the Transylvania University of Brasov. Series II: Forestry, Wood industry, Agricultural Food Engineering*. 2019. Vol. 12 (61). No. 2. DOI:10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.2.8. **Scopus** (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

24. **Matyukha Volodymyr L.**, Semenov Sergii S., Yaroshenko Sergii S., Didur Oleh O., Khromykh Nina O., Lykholat Yurii V. Assessment of Agrocenosis Factors

Impact on Winter Wheat Yield and Grain Quality in the Northern Steppe Zone of Ukraine. *Environmental Research, Engineering and Management*. 2023. No. 79 (4). P. 39–46. DOI 10.5755/j01.erem.79.4.33482. **Scopus** (Особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

#### Статті в інших виданнях

25. Матюха Л., Ткаліч Ю., Шевченко О., **Матюха В.** Захист для пшениці. *The Ukrainian farmer*. 2011. № 9. С. 51 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

26. Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Ткаліч Ю. І., Назаренко Н. М. Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах. *Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів*. Київ : Колобіг, 2006. С. 95–105 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

27. Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Дослідження ролі супероксиддисмутази амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в адаптації до гербіцидного стресу. *Науковий вісник Ужгород. ун-ту*. 2007. Вип. 19. С. 10–13 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

28. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність контролювання бур'янів у зернових культуроценозах Степу України. *Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур*. Київ : Колобіг, 2008. С. 159–167 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

29. **Матюха В. Л.** Ефективність мілкої обробки ґрунту під кукурудзу та пшеницю в умовах північного Степу України. *Українське наукове товариство гербологів*. Київ : Колобіг, 2010. С. 206–212 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

30. Хромих Н. О., **Матюха В. Л.** Еколого-біологічні особливості *Ambrosia artemisiifolia* L. як передумова розширення ареалу та стійкості до антропогенних чинників. *Екологічний вісник*. 2010. № 2. С. 10–11 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

31. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Система контролювання бур'янів. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. 2010. С. 146–154 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

32. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Концепція захисту від бур'янів зернових культур при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Хранение и*

*переработка зерна. 2012. № 3. С. 25–28 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

33. Циков В. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** Як посилити протибур'янову здатність мінімального обробітку чорноземів. *Бур'яни: Особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських культур.* Київ : Колобіг, 2012. С. 261–270 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

### Тези і матеріали наукових конференцій

34. Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Ефективність захисту від бур'янів зернових агрофітоценозів при зменшенні механічного впливу на ґрунт. *Зб. матеріалів 7-ї науково-теорет. конф. гербологів України.* Київ : Колобіг, 2010. С. 213–223 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

35. **Матюха В. Л.** Екологічні та землеробські питання співіснування «Людина–рослина». *Матеріали науково–практ. конф. Дніпропетровськ : Всеукр. екологічна ліга, 2009. С. 64–65 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

36. Ткаліч Ю. І., **Матюха В. Л.** Пріоритетні напрямки контролювання бур'янів в північному Степу України. *Сучасна техніка та технології захисту рослин : матеріали міжнар. науково-практ. конф. Дніпропетровськ : Дніпропетр. держ. аграр. ун-т, 2014. С. 35–39 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

37. Lykholat Yu., Prysedsky Yu., Khromykh N., Alexeeva A., Didur O., **Matyukha V.** Composition of the epicuticular waxes of woody plant leaves is associated with the adaptation to sunlight. *2<sup>nd</sup> international conference “Smart Bio”, Kaunas, Lithuania. 03–05 May. 2018. Abstract book. ISBN 978–609–8104–48–6. P. 311 (особистий внесок: аналітичний огляд, підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

### Науково-практичні рекомендації, методики, концепції

38. Ломакин П. И., Матюха Л. А., Ткалич Ю. И., **Матюха В. Л.** Рекомендации по борьбе с сорняками-аллергенами и другими на пахотных и перерабатываемых землях хозяйств, предприятий и учреждений Днепропетровской области. Днепропетровск : Гаталия, 2005. 32 с.

39. Судак В. М., **Матюха В. Л.**, Педаш Т. М. Система формування стійкості рослин пшениці озимої до гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту в їх поєднувальних сумішах за участю антиоксидантної системи в сучасних умовах зони Степу : науково-практ. рекомендації / ДУ Інститут зернових культур НААН України. Дніпро, 2016. 11 с.



40. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів їх контролювання в агрофітоценозах. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2008. 11 с.

41. Пащенко Ю. М., Шевченко М. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.** та ін. Методика обліку бур'янів у дослідях і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2009. С. 7–9.

42. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П., Шевченко М. С., **Матюха В. Л.** та ін. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості сільськогосподарських угідь в Степу України до 2015 року. Дніпропетровськ : ІЗГ УААН, 2009. 31 с.

43. **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Черчель В. Ю., Роїк М. В., Кирпа М. Я., Гирка А. Д., Шевченко М. С., Судак В. М., Гирка Т. В., Боденко Н. А. Рекомендації з проведення весняних польових робіт сільськогосподарськими товаровиробниками в умовах ресурсного обмеження (для спеціального користування переважно в Степу України). Дніпро, 2022. 69 с.

44. **Матюха В. Л.**, Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Гирка А. Д., Шевченко М. С., Гирка Т. В. та ін. Техніко-технологічні регламенти збирання врожаю зерна та сівби озимих культур в особливих умовах 2022 року. Дніпро, 2022. 32 с.

45. **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Роїк М. В., Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Боденко Н. А., Гирка Т. В. та ін. Особливості вирощування сільськогосподарських культур та проведення комплексу весняно-польових робіт за обмеженого ресурсного забезпечення в 2023 році. Дніпро, 2023. 34 с.

46. **Матюха В. Л.**, Гадзало Я. М., Роїк М. В., Черчель В. Ю., Кирпа М. Я., Боденко Н. А., Гирка Т. В. та ін. Технологія збирання врожаю зерна та сівби озимих культур за особливих умов 2023 року. Дніпро, 2023. 31 с.

47. **Матюха В. Л.**, Гирка Т. В., Семенов С. С., Судак В. М. Система інтегрованого контролювання забур'яненості польових агрофітоценозів Степу. Дніпро, 2023. 24 с.

48. Патент на корисну модель № 29371 (zareєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.01.2008 р.). Робочий орган культиватора. Кобець А. С., Волик Б. А., Тищенко С. С., Матюха Л. П., **Матюха В. Л.**, Пугач А. М.

49. Патент № 117320 (zareєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.06.2017 р.). Застосування солей 2-((3-R-4-R1-4H-1,2,4-триазол-5-ІІ)ТІО)ацетатних кислот як стимуляторів росту паростків пшениці озимої. Книш Є. Г., Панасенко О. І., Парченко В. В., Щербина Р. О., Данільченко Д. М., Хромих Н. О., Лихолат Ю. В., **Матюха В. Л.**, Кравець С. С.

## АНОТАЦІЯ

Матюха В. Л. Науково обґрунтована концепція контролювання ентомофітопатогенного комплексу у посівах пшениці озимої північного степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.01 – Загальне землеробство. Державна установа Інститут зернових культур НААН України, Дніпровський державний аграрно-економічний університет МОН України. Дніпро, 2024.

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та представлено нове теоретичне обґрунтування й вирішення наукової проблеми захисту пшениці озимої від бур'янів, хвороб та шкідників у Північному Степу України, на базі чого розроблено ефективні бакові суміші гербіцидів, інсектогербіцидів та інсектофунгіцидів.

У дисертаційній роботі наведено результати дослідження з оцінювання технічної, економічної та енергетичної ефективності бакових сумішей препаратів. Уперше розроблено: науково обґрунтовану концепцію боротьби проти ентомофітопатогенного комплексу в посівах пшениці озимої після непарових попередників на чорноземах звичайних Північного Степу України; положення щодо оптичної щільності агрофітоценозів пшениці озимої м'якої, вирощуваної після непарових попередників, з урахуванням економічного порогу шкодочинності бур'янів; бакові суміші гербіцидів, інсектицидів та фунгіцидів, що можуть у поєднаннях між собою ефективно знищувати цілий комплекс захворювань, шкідників і різні біогрупи бур'янових рослин (зокрема, злісних коренепаросткових багаторічників та карантинних бур'янів-алергенів), без завдання шкоди росту та розвитку рослин пшениці озимої.

Удосконалено заходи контролювання бур'янових рослин, шкідників і захворювань у посівах провідної зернової продовольчої культури з урахуванням здатності її посівів створювати чітко виражене затінення поверхні ґрунту. Удосконалено економічну й енергетичну оцінку вирощування пшениці озимої після непарових попередників.

**Ключові слова:** гербіциди, пестициди, бакова суміш, пшениця озима, попередники, бур'яни, урожайність, продуктивність, якість зерна.

## ANNOTATION

*Matyukha V. L.* Scientifically substantiated concept of the control entomophytopathogenic complex in the winter wheat crops of the northern steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences (Doctor of Science) in the specialty 06.01.01 "General Agriculture". – Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, 2024.

The dissertation provides a theoretical generalization, presents a new theoretical justification and solution of the scientific problem of winter wheat crops protection from the weeds, pests and diseases in the northern steppe of Ukraine, based on which the effective tank mixtures of the herbicides, insectoherbicides and insectofungicides were developed.

The results of the study including the evaluation of technical, economic and energy efficiency of the tank mixtures of pesticides are presented in the dissertation.

Sowing of winter wheat after the non-fallow predecessors (maize for silage, alfalfa, sunflower, vetch-oats) created a different projective cover of the soil surface (from 50% to 84% – insufficient; from 85% to 95% – satisfactory; 96% or more – optimal). Crops with the insufficient projective cover had a higher contamination with weed seedlings and needed priority protection from them, especially from the most harmful annual and perennial rhizomic weed plants that penetrated the middle ("M") and upper ("U") tiers of the wheat stalks. With the optimal projective cover, effective biological control of most weeds was ensured until the harvest of winter wheat grain.

The maximum technical efficiency (96.7%) in the winter wheat crops against roofing bromus (*Bromus inermis* Leyss.) was provided by a tank mix of the herbicides esterone + puma super (0.8 l / ha).

To control the quarantine allergenic weed species common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) it is most appropriate to use a tank mixture of the herbicides esterone + puma super (0.8 l / ha), which provides maximum technical efficiency of the pesticides – 94.0%.

Maximum control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) provides a tank mixture of the herbicide monitor at a dose of 26 g / ha in combination with the adhesive surfactant trend (0.3 l / ha). Control of field bindweed is complicated by the appearance of its seedlings in winter wheat crops after the application of herbicides, which leads to additional use of the pesticides.

Application of the tank mixtures of herbicide esterone (0.8 l / ha) and insecticide nurel D (0.75 l / ha), or the herbicides esterone (0.8 l / ha) and puma super (0.8 l / ha) + nurel D (0.75 l / ha), as well as esterone (0.8 l / ha) + plant growth regulator oxycarbam (150 g / ha) + nurel D (0.75 l / ha), provides almost complete destruction of all the existing pests: imago of sunn pest (*Eurigaster integriceps*), corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides*), oscinella (*Oscinella frit*), winter moth (*Operophtera brumata*), and the larvae of cereal leaf beetle (*O. melanopus*) until the harvest of winter wheat grain.

Complete control of the diseases up to the harvest of winter wheat is provided by the herbicidal-fungicidal tank mixtures of herbicide esterone (0.8 l / ha) + fungicide falcon (0.6 l / ha), and esterone (0.8 l / ha) + puma super (0.8 l / ha) + falcon (0.6 l / ha). With such treatment, almost 100% absence of the most common diseases of the winter wheat was noted.

Almost full technical efficiency of the disease control (brown rust, fusarium wilt, septoria, helminthiasporiosis and powdery mildew) is provided in the fields with the application of mixtures containing herbicide starane premium (0.5 l / ha) + falcon (0.6 l / ha); monitor (26 g / ha) + falcon (0.6 l / ha) or monitor (20 g / ha) + esterone (0.6 l / ha) + falcon (0.6 l / ha). 25 days after the application of appropriate plant protection pesticides, the development of fusarium wilt reached 0.5%, septoria – 1%, and helminthosporiosis – 0.3%. At the same time, in the crops treated with herbicides peak (20 g / ha) and musket (20 g / ha) in combination with insecticide falcon (0.6 l / ha), it was not possible to control the development of diseases at all.

Replacement of shelf plowing in the technology of growing winter wheat for the shallow flat-disk cultivation changes the distribution of weed seeds in the soil by

concentrating most of it (85 – 90% of total) in the upper (0 – 0 cm) layer of the soil. At the same time, with the use of shelf plowing, weed seeds, on the contrary, were wrapped in the deeper soil layers along the tillage profile.

The maximum grain yield of the winter wheat (3.59 t / ha) was provided by shelf-less tillage to a depth of 14–16 cm in combination with the use of mineral fertilizers at a dose of N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. The application of shallow disc tillage to a depth of 10–12 cm on the soil with the same fertilization level reduced the grain yield to 3.45 t / ha, which was 0.14 t / ha (or 4.0%) less. Similar patterns were also observed in the unfertilized fields.

The use of herbicides in the winter wheat crops significantly increased the protein content of flour (compared to the control option without the herbicides). The maximum indicators of grain quality (the protein content 1.97 g / kg) were obtained in the fields where the herbicide banvel 4s was applied at a dose of 0.3 l / ha, and in the variant of the herbicide mastak (0.5 l / ha) application – the protein content 1.65 g / kg. On average, when using herbicides, the protein content in the winter wheat grain increased by 0.3 g / kg (by 25.4%) compared to the control, containing a minimum protein content in flour – 0.88 g / ha.

**Key words:** herbicides, pesticides, tank mix, winter wheat, precursors, weeds, yield, productivity, grain quality.