

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

**Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту до-
вкілля**

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО Магістр

**на тему: «Ефективність використання Діален супер з регу-
ляторами росту рослин на посівах озимої пшениці»**

**Виконав: здобувач вищої освіти
СВО Магістр за
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 -Агрономія
Голобородько Назар Станіславович**

**Керівник: Писаренко Павло Вікторович,
доктор сільськогосподарських наук, про-
фесор**

**Рецензент: Піщаленко Марина Анатоліївна,
кандидат сільськогосподарських наук, до-
цент**

Полтава – 2024 року

Зміст

	Стор.
Загальна характеристика роботи.....	5
Розділ 1. Аналіз літературних джерел вітчизняних та закордонних фахівців	8
Розділ 2. Об'єкт досліджень. Біологічна характеристика озимої пшениці.....	15
Розділ 3. Ґрунтово-кліматичні умови та методика проведення досліджень.....	20
3.1. Ґрунтово-кліматичні і погодні умови за роки постановки досліджень.....	20
3.2. Методика проведення дослідів	23
Розділ 4. Експериментальна частина.....	27
4.1 Вплив дії Дикамби на важковикорінювані бур'яни	27
4.2 Технічна ефективність застосування засобів захисту рослин пшениці проти бур'янів за роки постановки дослідів	28
4.3 Врожайність сухого зерна пшениці озимої по роках досліджень у розрізі надземної біомаси бур'янів.....	32
Розділ 5. Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів по роках досліджень.....	36
Розділ 6. Охорона праці	44
Розділ 7. Екологічна експертиза.....	46
Висновки та пропозиції.....	49
Література.....	51

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На території України в агробіоценозах налічується близько 300 видів найпоширеніших бур'янів. Через це втрати врожаю пшениці озимої – головної продовольчої культури – можуть становити 25, а в окремих випадках – 50% і більше [1].

В аналізі різноманітних літературних джерел підкреслюється, що гербіцидна обробка залишається найпоширенішим засобом захисту посівів культурних рослин, у тому числі, пшениці озимої, від бур'янових рослин, шкідників і хвороб. У свою чергу, практичний досвід доводить, що в окремих випадках, мова іде про застосування хімічних засобів захисту рослин культури саме для підсумкового збереження врожаю, адже його втрати від шкодочинного впливу негативних факторів, що вищенаведені нами, можуть іноді сягати 20-50% від можливого рівня врожайності для суцільних посівів та 40-80% - для просапних культур [2].

З іншого боку, доведено, що дія гербіцидів та інших хімічних засобів захисту рослин поширюється і на культурні рослини, впливаючи на їх ріст і розвиток [3], фотосинтетичний апарат [4], активність антиоксидантних ферментів [5], та має негативні наслідки на генотип наступних генерацій рослин [6].

Тому *метою магістерської дипломної роботи* стало вивчення негативного впливу бур'янів на формування зернової продуктивності та якісних показників зерна пшениці озимої м'якої на чорноземах звичайних Лісостепу України (Полтавська область) та науково обґрунтувати відповідні заходи боротьби з ними за допомогою хімічних засобів (гербіциди, інсектициди та фунгіциди, а також регулятори росту рослин) захисту, зокрема фірми Syngenta.

Основними завданнями роботи стали:

- вивчити агроекологічні аспекти проблеми захисту рослин озимої пшениці від бур'янів;

- вивчити технічну ефективність у посівах озимої пшениці використаних для захисту від бур'янів Діален супер (Дикамби) з регуляторами росту рослин;
- розрахувати еколого-економічну ефективність розроблених заходів захисту від бур'янів на посіах пшениці озимої при вирощуванні її в умовах Лісостепу України.

Предмет дослідження: вплив гербіциду Діален супер з регуляторами росту рослин на урожайність пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – пшениця озима, її урожайність.

Методи досліджень: польовий метод - вивчення впливу рекомендованих гербіциду Діален супер з регуляторами росту на урожайність пшениці озимої, кількісні та якісні показники урожайності сільськогосподарських культур; лабораторний метод - визначення фізико-хімічними, хімічними, біохімічними, мікробіологічними методами кількісних і якісних характеристик об'єкту досліджень; статистичний метод - встановлення функціональних залежностей між різними факторами і процесами.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті узагальнення теоретичних і експериментальних даних встановлено ефективність використання рекомендованих гербіцидів Діален супер (Дикамби) з регуляторами росту.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати досліджень, висновки, пропозиції і рекомендації використовуються для збільшення урожайності озимої пшениці при збереженні якості ґрунтів.

Особистий внесок здобувача - у постановці і проведенні досліджень, виконанні експериментальної частини досліджень, узагальненні одержаних результатів.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень за темою дисертаційної роботи викладено у 2 тезах: Екотоксикологічна оцінка супутньо-пластової води / Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціональ-

ного природокористування в контексті сталого розвитку» – 27 травня 2024, Полтава: ПДАУ - С.149-152; Біологічні методи відновлення техногенно забруднених ґрунтів / E The 1st International scientific and practical conference “Science, innovations and education: problems and prospects” (August 18-20, 2024) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2024. – С. 414-422.

Публікації. Перелік опублікованих робіт наведений у додатку 1.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 59 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву. Список використаної літератури налічує 40 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАКОРДОННИХ ФАХІВЦІВ

Досить багато наукових видань вітчизняних та закордонних дослідників присвячено можливостям захисних механізмів рослин, у тому числі пшениці озимої, протистояти негативній дії гербіцидів при їх залишкових кількостях в зрілому зерні [8-9]. Встановлено, що вплив гербіцидів, а також їх накопичення призводить до пригнічення росту саме культурних рослин та порушення в їхніх тканинах фізіологічних процесів, тоді як бур'яни, у свою чергу, здатні адаптуватися до хімічних препаратів. Адаптація рослин до умов існування супроводжується досить часто змінами активності ферментів, тобто за дії стресора у рослин пшениці та інших, може посилюватися синтез білків, або поява нових білків, а також можуть змінюватися властивості ферментів. Визначено, що рослини, зокрема пшениця озима, мають ефективні захисні системи, як неферментативні так і ферментативні [10].

У 2015 році Ткалічем Ю.І. в Інституті зернових культур НААН України детально досліджено реакцію ферментативної системи проростків пшениці озимої за використання різних гербіцидів. Дослідниками було визначено позитивний вплив на перебіг фізіолого-біохімічних реакцій, що проявляється у активації окремих ферментів класу оксидоредуктаз після дії гербіцидів [7].

Серед методів контролю бур'янової рослинності, гербіцидна та, за потреби, інсектоакарицидна обробка посідають провідне місце. При цьому витрати на засоби захисту рослин можуть становити до 15-20% (а іноді до 25%) вирощуваної продукції. На сьогодні розроблено і використовується на практиці більш ніж 150 сполук різних хімічних препаратів, але за механізмами дії всі відомі гербіциди поділяються на 23 види [11]. На теперішній час, попри ефективність хімічного способу боротьби з небажаною для людини рослинністю, слід відмітити, що масштабне його застосування в агробіоценозах, спричинило низку проблем, пов'язаних з виникненням та розповсюдженням стійких біотипів бур'янів, а звідси, відповідно також, і послаблення фітоток-

сичної дії гербіцидів. Ці проблеми, на думку деяких авторів, викликані внесенням персистентних препаратів, скороченням сівозмін та застосуванням то- тожних за механізмами дії, хімічних сполук [12]. В Україні вже зафіксовано зниження чутливості до гербіцидів у популяціях ромашки пахучої (*Matricaria perforate* Merer.), підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.), лободи білої (*Chenopodium album* L.) і плоскухи звичайної (*Echinochloa crussgalli* (L.) Pal. Beauv.) [13]. За останні роки відмічена також резистентність до препаратів, що вносяться, злісного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої (*Ambrósia artemisiifólia* L.), яка дуже важко викорінюється і зустрічається не тільки в нашій, а і в деяких європейських країнах [14]. Крім екологічної пластичності, цей вид також має здатність пристосовуватись до дії потужних хімічних чинників. За щорічного впливу гербіцидних сумішок у гетерогенних популяціях бур'янів виникають стійкі угруповання, які згодом стають домі- нантними в популяціях [15]. Доведено, що на фонах щорічного внесення гер- біцидів та їх бакових сумішок, сумарна засміченість орного шару ґрунту на- сінними зачатками зростає в 1,5 (в окремих випадках – в 2,1), зокрема насін- ням амброзії полинолистої – у 2,4 рази.

Відомо, що одним із важливих механізмів забезпечення стійкості куль- турних рослин до гербіцидних сполук, є біодеградація ксенобіотиків завдяки функціонуванню ферменту глутатіон-S-трансфераза (GST). Зростання фер- ментативної активності та асоційоване з ним підвищення толерантності (ре- зистентності) до дії гербіцидів виявлено у культурних рослин не тільки у проростках пшениці озимої [15], а і в листках арахісу [16], кукурудзи [17] тощо. При цьому функціонування такого ж захисного механізму у дводоль- них бур'янів, що зокрема засмічують посіви пшениці озимої, вивчено фраг- ментарно. Слід зазначити, що у попередніх дослідженнях було встановлено зростання активності GST у 3,7-4,3 рази у листках амброзії полинолистої за дії гербіцидів діален та серто-плюс, що свідчить про участь ферменту в їх де- токсикації [18].

При виборі гербіцидів та їх бакових сумішок, вченим-землеробам краї-

ни, слід приділяти першочергову увагу багатьом чинникам, оскільки фітотоксична дія на бур'яни конкретного гербіциду залежить від багатьох факторів – потенційної засміченості й обробітку ґрунту, погодних умов, строку внесення, фази розвитку культури, видової чутливості рослин тощо. Слід зазначити, що біологічну (технічну) ефективність, а також доцільність використання в умовах виробництва конкретної зони чи регіону, необхідно оцінювати з урахуванням саме цих показників. Нижче наведена характеристика деяких сучасних гербіцидів, використаних нами у досліджах з урахуванням саме цих чинників.

Для захисту від бур'янів посівів пшениці озимої у 2017-2019 рр. ми вивчали Діален Супер (основна речовина - Дикамба) – гербіцид Сенгента, Швейцарія. Переваги препарату:

- довготривалий захист рослини (протягом 4-5 неділей);
- нема потреби готувати бакові суміші, в складі є лві речовини у точній пропорції;
- здійснює вплив на листя, стебло і ґрунт і висока виборність по відношенню до культур (зберігає посіви чистими протягом всього вегетаційного періоду).

Швидкість дії: після обробки бур'яни перестають рости через 28-48 годин. Гинуть напротязі 10-14 днів. Термін захисту діє 4-5 неділей (залежно від фази бур'ян, погоди тощо)

Звичайно, до використання того чи іншого препарату у посівах будь-якої сільськогосподарської культури, значну увагу слід приділити попередньому вивченню біогруп тих чи інших бур'янів, які засмічують дослідні поля [29].

У подальшому, як свідчать вітчизняні вчені-фахівці, при боротьбі з бур'янами, особливо у посівах такої провідної культури, якою є пшениця озима, треба детально вивчити характеристики чорноземів північного Степу України, визначити вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість і урожайність культури в різноманітних сіво-

змінах і потім обов'язково пов'язати ці фактори з розвитком основних законів землеробства регіону, де відбувалася постановка дослідів [19-23].

Важливі дослідження проводились також в плані вивчення дії на рослини пшениці озимої регуляторів росту рослин, що здатні при правильному застосуванні суттєво підвищувати ріст та розвиток культур у лабораторно-виробничих дослідах і, як наслідок, призводити до доволі значного збільшення врожаю [30]. Відомо, що деякі бакові суміші гербіцидів виявилися надзвичайно дієвими і оригінальними в сполуках з регуляторами росту рослин культури в плані підвищення її продуктивності [31]. Досліджено дію регуляторів росту рослин пшениці озимої при застосуванні останніх в сівозмінах різної ротації [32].

Велике значення при внесенні хімічних засобів захисту рослин надається також підсумковій їх економічній рентабельності, тобто технічній ефективності. В наукових дослідженнях вчених відмічається, що фахівцям у цій галузі обов'язково треба пов'язувати вартість того чи іншого препарату, що застосовується у дослідженнях, з його загальним хімічним впливом на бур'яни і, разом з тим, здатність їх не пошкоджувати при цьому культурні рослини, зокрема і пшениці озимої [33].

Ефективність дії гербіцидів у посівах пшениці озимої досліджувалась в залежності від погодних умов та часу обприскування. Дослідники довели, що норму гербіцидів можна зменшити при внесенні їх вранці або ж при інтенсивній дії сонячних променів [34]. Також відмічено, що при вирощуванні культури в умовах південно-східного регіону зони Степу України, слід зважати на можливий вплив аномалій погоди на ріст, розвиток, зимостійкість і кінцеву урожайність пшениці [35].

Великою проблемою у світовому землеробстві є резистентність окремих видів бур'янів, перш за все, у посівах основної продовольчої культури – пшениці озимої, до застосування певних гербіцидів та інсектоакарицидів (у випадку пошкодження її посівів шкідниками та збудниками відомих хвороб). Визначено, що у 1986 році було відомо 48 видів бур'янів (у тому числі 13

злакових), що виробили стійкість до внесення гербіцидів протягом 5-15 років, при застосуванні останніх в посівах культури. Разом з тим, повідомляється, що при внесенні інсектицидів та деяких інсектоакарицидів, виявлена відчутна резистентність до них у 7 видів шкідників і 3 збудників хвороб пшениці озимої [36].

В деяких джерелах зазначається, що протягом 10 років, кількість популяцій видів різних бур'янів, що виявилися стійкими до трьох основних механізмів дії сучасних засобів боротьби з ними, зростає до 118 [39].

Але, враховуючи, навіть чіткі й своєчасні способи обробітку ґрунту, дослідникам незавжди вдається стовідсотково вплинути на знищення того чи іншого виду злісних бур'янів, особливо амброзії полинолистої – ярого карантинного однорічника, завезеного до України в 20-х роках минулого століття з Північної Америки. Він засмічує посіви всіх (без винятку) сільськогосподарських культур, а останнім часом суттєво укорінився в посівах пшениці озимої [38], досягаючи висоти від 0,5 до 2-х метрів і більше з проникненням кореню в землю на глибину до 4 метрів. Вітчизняними вченими в різні роки було опубліковано досить багато наукових видань стосовно боротьби з цим злісним і часто резистентним бур'яном у посівах, в тому числі пшениці озимої [40]. Вчені зауважують, що по мірі розповсюдження амброзії полинолистої у посівах пшениці в період з 1955 по 2012 рік [41] і несвоєчасних методів боротьби з нею за допомогою гербіцидів та їх бакових сумішок, або ж взагалі ігнорування хімічних засобів протидії цьому злісному карантинному бур'яну – втрати врожаю коливались по рокам проведених досліджень і спостережень від 3-4 % у 1955 році до 28-33% і більше у 2012 році.

У світлі адаптації амброзії полинолистої до гербіцидного стресу було проведено відповідні дослідження біологічної боротьби з цим резистентним ярим однорічником та ролі супероксиддисмутази останньої до цієї адаптації. Отримано рекомендації по гербіцидним обробкам та доведено, що тут доцільно застосовувати у боротьбі з амброзією полинолистою і рядом інших ярих однорічників та деяких пізніх видів цієї біогрупи бур'янів, наступні гербіци-

ди: амінна сіль 2,4 д, 68,5% в.р. – 0,8 л/га; гранстар, 75% в.г. – 25 г/га; гроділ ультра, 62,5% в.г. – 150 г/га; ларен, 60% з.п. – 10 г/га; лінтур, 70% в.г – 150 г/га [43]. Саме ці дози вищенаведених препаратів виявилися дієвими у боротьбі як з амброзією так і з деякими іншими видами бур'янів у посівах пшениці озимої (лобода біла, талабан польовий, дескуренія Софії, підмаренник чіпкий, сухоребрик Льозелііва, сокирки польові, рутка лікарська) [44].

Слід зазначити такий історичний аспект, що на початку створення самої науки про вплив гербіцидів на рослини пшениці, дослідження проводилися в основному на препараті 2,4-Д, синтезованому на початку 40-х років ХХ сторіччя. Так, відомо, що коли рослини цієї культури є ще досить малими, то обробка 2,4-Д може призводити до того, що вони потім стають взагалі карликовими, а листки їх залишаються зімкнутими у трубку, та замість одного колоса, виникають багаточисельні колоски, що врешті-решт, потім веде до значної втрати урожаю [47].

В роботах інших дослідників зазначається, що після обробки препаратами – похідними 2,4-Д у зерні пшениці озимої спостерігається підвищення вмісту білкових речовин. Подальші винаходи підтвердили, що збільшення вмісту білка під впливом цього препарату знаходиться в зворотній залежності з рівнем врожаю цієї провідної у світовому землеробстві культури [47]. Проведені дослідження по боротьбі з бур'янами на посівах озимини свідчать, що при регламентованому застосуванні гербіцидів, ефект від їх внесення завжди більший, ніж можлива негативна дія відносно впливу на оточуюче середовище [48]. Проте, є науковці, які взагалі висловлюються за відмову від застосування гербіцидів і у посівах пшениці озимої також [49]. Інші ж, навпаки, вважають, що повна відмова від хімічних засобів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами, особливо при вирощуванні озимих хлібів – не виправдається, у зв'язку з досить великими втратами врожаю від негативної дії останніх [49].

У Миронівському інституті пшениці були проведені дослідження, які довели, що потреба в застосуванні гербіцидів для боротьби з однорічними

бур'янами у посівах пшениці озимої виникає лише тоді, коли останні є зріденими [31].

Заходи контролювання у посівах пшениці озимої найбільш поширених видів бур'янів у зерновиробництві Степу України за допомогою гербіцидів навели вчені Інституту зернового господарства [45].

Небажані наслідки дії гербіцидів, у тому числі, у посівах пшениці озимої вивчали в різний час провідні вітчизняні фахівці в цій галузі [45] та іноземні спеціалісти [46].

Відомо, що перехід на мінімальний обробіток чорноземів звичайних повинен супроводжуватися в умовах степового землеробства України чітким контролем забур'яненості. Ретельно вивчено вплив окремих гербіцидів на забур'яненість посівів та врожайність зерна пшениці озимої сортів Селянка та Куяльник [47]. Встановлено, що у посівах озимих хлібів у поєднанні з внесенням гербіцидів для боротьби з бур'яною рослинністю обов'язково треба приділяти увагу знищенню шкідників та хвороб, після проведення відповідних обліків на предмет забруднення останньої ними. У випадках виявлення цих наслідків, треба негайно у поєднанні з гербіцидами використати фунгіциди та (за необхідності) інсектициди та пригнітити епіцентри розповсюдження бур'янів, хвороб та шкідників у посівах пшениці [47].

Таким чином, після проведення досить ретельного аналізу літературних джерел вітчизняних та закордонних фахівців, можна зробити висновок, що питання ефективності використання рекомендованих гербіцидів та їх бакових сумішей на посівах озимої пшениці потребують подальшого дослідження. Слід також зазначити, що питання вивчення сумісної дії гербіцидів у боротьбі з бур'янами у посівах пшениці озимої, розглядається у вітчизняній та закордонній науковій літературі, фрагментарно. У даній роботі досліджено у зоні Степу України такі бакові суміші хімічних препаратів, які при внесенні на посівах культури забезпечували максимальне знищення, як бур'янових рослин різних біогруп, так і найбільш розповсюджених у ній хвороб і шкідників.

РОЗДІЛ 2

БОТАНІЧНА І БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

У землеробстві України озима пшениця є головною продовольчою культурою. За даними Інституту економіки НААН України, у 2019 році цю культуру висівали в зоні Степу на площі 1,9 млн./га. Слід зазначити, що при відповідній агротехніці технології вирощування в її зерні зберігається достатня кількість сирого білка (12-14%) та високоякісної клейковини (ІДК) – 85-100 одиниць. Це дозволяє ефективно використовувати зернові кондиції пшениці в хлібопекарський, круп'яній, а також кондитерський промисловості.

Як свідчить менеджер з захисту зернових культур ТОВ «Байєр» Д.А. Стратієвський, з 20-ти дикорослих і культурних видів пшениці (*Triticum*) істотне економічне значення мають на цей час лише три види:

- а) пшениця м'яка або звичайна хлібопекарська (*Triticum aestivum*);
- б) пшениця тверда (*Triticum durum*);
- в) пшениця щільноколоса або карликова (*Triticum compectum*).

Дослідами встановлено, що критична температура для пшениці озимої на час припинення періоду вегетації складає мінус 10-12°C, а на час стійкого переходу ґрунтової температури на глибині 3 см через нуль градусів – мінус 13-14°C. Доведено, що критична температура культури знижується завжди до певної межі залежно від біологічних особливостей кожного сорту [20]. Інші дослідники вказують на те, що морозостійкість є прямо пропорційним показником продуктивності пшениці озимої в залежності від певних азотних добрив [22]. На деякі заходи підвищення зимостійкості цієї культури в зоні Лісостепу та Полісся України вказує в своїй роботі Н.А. Федорова [22]. Про можливі причини загибелі пшениці в зоні Лісостепу нашої країни та шляхи підвищення зимостійкості останньої вказано в науковій праці Л.П. Максимчука та М.А. Грекова [23].

У спостереженнях вчених Інституту зернового господарства зазначається, що економічна ефективність вирощуваних сортів пшениці озимої за-

лежала від строків сівби. Дослідники зазначають, що для умов південного Степу України оптимальним строком сівби є 25 вересня. В ці ж строки, як зазначається в роботі, було досягнуто і найкращих показників економічної ефективності: прибуток склав 2631,9-3998,6 грн./га; рентабельність – 115,5-172,2%, а собівартість варіювала в межах 30,7-38,7 грн./ц [24].

Й.Я. Самолевський встановив, що багаторічні дані дослідних станцій Інституту цукрових буряків показали, що при сівбі пшениці озимої після зайнятих парів треба вносити добрива, що поліпшують азотне живлення рослин, від чого прямо пропорційною є залежність нагромадження білка в зерні [25]. Велике значення при вивченні різних параметрів рослин пшениці озимої в нашій країні приділяється її хлібопекарським якостям. Перш ніж визначити останні, вчені детально вказують на вивчення параметру висоти соломини у культури. При цьому у спостереженнях наводять такі дані: без генів карликовості висота соломини складає 130-150 см; коли в наявності присутній один ген карликовості – 100-120 см; два рецесивні такі гени знижують висоту рослин до 90-100 см, три – до 60-80 см. У випадку домінантного превалювання таких генів у рослин пшениці – їх загальна висота рослин знижується до 50-60 см, що в кінцевих спостереженнях у великих еквівалентах призводить до погіршення хлібопекарських якостей, особливо знижуючи вміст клейковини крохмалю і білка у культури [29].

Вітчизняні фахівці відмічають, що підсумковий високий врожай пшениці озимої після стерньових попередників досягається шляхом своєчасного збирання їх врожаю з наступним (без розриву в часі) обробітком ґрунту лущильниками (ЛДГ-10 та 15), а при ущільненні ґрунту важкими боронами (БДТ 3 та 7) – на глибину 10-12 см [31]. Встановлено, що більш високу якість й економію ресурсів забезпечує використання комбінованих знарядь (АКШ 5,4; «Мультитіллер»; «Смагард» тощо). Тому пріоритетне значення у створенні оптимальних водно-поживних режимів ґрунту, а також одержання своєчасних і дружніх сходів пшениці озимої м'якої відіграє саме основний обробіток ґрунту з урахуванням використаних при цьому попередників [30].

В Україні перші дослідження з вивчення впливу натрієвої солі 2,4-Д на забур'яненість пшениці озимої провели у 1959 році [31]. При цьому було надано рекомендації по застосуванню гербіцидів, зокрема в посівах пшениці, на території республіки. А у США, ще з 1930 року була розроблена програма боротьби з бур'янами у посівах пшениці на загальнодержавному рівні [32].

Вивчено дію гербіцидів у посівах пшениці озимої в залежності від норм внесення мінеральних добрив. Авторами відзначено, що гербіциди сприяють підвищенню коефіцієнта та продуктивності використання добрив, що дало в подальшому змогу розрахувати норми внесення останніх/

Літературні дані свідчать, що за дії гербіцидів різних класів у зерні озимих та ярих сортів пшениці було виявлено зростання загального вмісту білка, зміни ваги 1000 зерен, вмісту клейковин, а також індексу седиментації стиглого зерна в сумарному результаті. При зміні цих параметрів у зерні пшениці, ферменти глутатіон-пероксидаза та пероксидаза, є надзвичайно чутливими до стресової дії, тому зміни їх активності свідчать про порушення перебігу окисно-відновних процесів у зерен культури та узгоджуються при цьому з даними літературних джерел стосовно того, що наслідки стресового впливу гербіцидів на рослинний організм відбивається потім у властивостях насіння [39, 40].

Досить багато наукових видань вітчизняних та закордонних дослідників присвячено можливостям захисних механізмів рослин, у тому числі пшениці озимої, протистояти негативній дії гербіцидів при їх залишкових кількостях в зрілому зерні. Встановлено, що вплив гербіцидів, а також їх накопичення призводить до пригнічення росту саме культурних рослин та порушення в їхніх тканинах фізіологічних процесів, тоді як бур'яни, у свою чергу, здатні адаптуватися до хімічних препаратів. Адаптація рослин до умов існування супроводжується досить часто змінами активності ферментів, тобто за дії стресора у рослин пшениці та інших, може посилюватися синтез білків, або поява нових білків, а також можуть змінюватися властивості ферментів. Визначено, що рослини, зокрема пшениця озима, мають ефективні захисні

системи, як неферментативні так і ферментативні [41-45].

У польовому експерименті у 2019 році було виявлено та детально досліджено активацію глутатіон-S-трансферази у листках злісного карантинного бур'яну – амброзії полинолистої відповідно до впливу гербіцидів, що асоціюється зі стійкістю до бур'яну. Було доведено, що максимальне зниження кінцевої чисельності амброзії полинолистої забезпечували комбінації гербіцидів, що містили у своєму складі ауксиноподібні компоненти [46].

Слід зазначити, що на території України в агробіоценозах налічується близько 300 видів найпоширеніших бур'янів. Через це втрати врожаю пшениці озимої – головної продовольчої культури – можуть становити 25, а в окремих випадках – 50% і більше [45].

В.Л. Матюха провів порівняльний аналіз продуктивності пшениці озимої в залежності від економічного порогу шкодочинності бур'янів та захисту від них посівів культур. В роботі зазначається, що перш ніж на конкретному полі застосовувати хімічні препарати в тій чи іншій дозі, треба обов'язково провести облік забур'яненості і виявити при цьому ті небажані рослини, що виходять у верхній ярус стеблостою культури і можуть, таким чином, впливати на підсумковий урожай у випадках несвоечасного застосування гербіцидів, або відсутності їх внесення взагалі [46].

Встановлено, що вільна фракція пероксидази в основному локалізована в міжклітинному просторі, цитоплазмі, вакуолях та на клітинній стінці, а зв'язана – на клітинній стінці та мембранах рослин пшениці озимої [49]. У свою чергу визначена активність фракції гваякол-залежних пероксидаз після дії різних гербіцидів. Встановлено, що більша частина ферменту залишається у зв'язаному стані. Відмічено, що можливо більш високий рівень активності зв'язаних гваяколом фракцій пероксидази в клітинах коренів та пагонів проростків пшениці озимої, пояснюється їх стійкістю щодо гербіцидного забруднення [50].

У 2019-2021 роках проведення дослідів висівали сорт *Triticum aest. L.* «Подольянка», оригіном якого є Інст. фізіол. росл. і генет. НАН Україн. та

Миронівський інстит. пшен. ім. Ремесла В.М. Націон. акад. наук Укр.

Коротка характеристика сорту *Triticum aest. L.* «Подільянка»: в держ. реєстрі України (рослин сортів) з двутисячі третього року. Оригіатор – відповідно Інститут фіз. росл. і генет. Нац. академії наук України і Мирон. інс. пшен. Нац. аграр. академії наук Укр. Сорт *Triticum aest. L.* «Подільянка» є достатньо середньо(ранній). Різновид *Triticum aest. L.* даного сорту лютеценсе. Також даний сорт *Triticum aest. L.* характеризується: даний сорт має високе кушіння; стебло *Triticum aest. L.* середнє по міцності і товщині; стебло *Triticum aest. L.* пустотіле; відповідно листя *Triticum aestivum L.* зелене та проміжної величини, без воскового нальоту та опушення; колос *Triticum aest. L.* середньої щільності і довжини, білий, конусоподібний; маса тисячі зерен – 43,8-45,7 грам; даний сорт *Triticum aestivum L.* ііднесений до сильних пшениць; вегетаційний період даного сорту *Triticum aestivum L.* 273-284 дні; *Triticum aestivum L.* стійкий до полягання - відповідно 8,6 - 7,5 бали; морозостійкість *Triticum aestivum L.* перевищує середню; засухостійкість *Triticum aestivum L.* відповідно 8,5-8,2 бали.

Даний сорт *Triticum aestivum L.* має середню стійкість до ураження ро- сою борошністою, фузаріозом та бурюю іржею. Даний сорт *Triticum aestivum L.* має гарні злібопекарські властивості.

РОЗДІЛ 3

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Ґрунтово-кліматичні і погодні умови за роки постановки досліджень

Досліди по визначенню ефективності використання рекомендованих гербіцидів та їх бакових сумішей на посівах озимої пшениці, було розпочато восени 2019 року. Слід зазначити, що в усі роки досліджень (2021-2023 рр.), вони були закладені у господарстві ФГ «Валькірія» (с. Воскобійники, Шишацький район, Полтавська область). Ґрунтовий покрив у досліді – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий із вмістом в орному шарі гумусу – 3,1%; валового азоту – 0,16-0,17%; фосфору – 0,12-0,13% і калію – 2,1-2,2%. Реакція ґрунтового розчину (рН = 6,8-7,0). Ємкість поглинання катіонів – 32-35 мг/екв. на 100 г ґрунту. В усі роки проведення дослідів висівали сорт пшениці озимої «Подолька», ориґінатором якого є Інститут фізіології рослин і генетики НАН України та Миронів. інстит. пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна необхідно проводити захист рослин пшениці озимої від бур'янів, шкідників і хвороб, особливо після викидання колосу та відповідно гербіцидами післясходової дії, рекомендованими до внесення у посівах культури.

Сорт необхідно вирощувати за інтенсивною технологією з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. Норма висіву насіння – 4,5-5,5 мільйонів схожих зерен на 1 гектар.

В 2020 році (15 вересня) сорт було висіяно за середньодобової температури повітря у вересня місяці +17°C. Після сходів культури (початок жовтня місяця) – спостерігали деякий дефіцит опадів, а також в подальшому малосніжну зиму з температурами повітря в першій декаді лютого місяця вдень до -15 – -17°C і вночі до -18 – -20°C, завдяки чому листковий апарат пшениці озимої у досліді пошкоджувався вітром і морозами. На час відновлення весняної вегетації (березень місяць 2019 року), більша частина перших листків

на рослинах культури загинула, а з точки росту у першій декаді квітня почали формуватись нові листки. Квітень 2020 року характеризувався досить аномально теплою погодою з дефіцитом опадів. Середньомісячна температура повітря була вищою на 4,1°C за норму, з кількістю опадів 14,7 мм, що становило 38,7% від багаторічних показників.

В першій декаді травня (при фазі культури кушення – виходу в трубку) спостерігалася тривала спекотна і бездошова погода, а середньодобова температура повітря перевищувала при цьому норму на 5-10°C. Максимальна температура повітря в денні години першої декади місяця підвищувалася до 32°C, а поверхня ґрунту, в свою чергу, прогрівалася тут до 53-60°C. Від таких посушливих умов у рослин пшениці озимої подекуди відмічали передчасне пожовтіння листків, а також скручування їх верхньої частини та підсумкове слабе формування репродуктивних органів. Але в подальшому кількість опадів перевищила норму і розвиток культури відновився. Збирання врожаю культури провели 3 липня 2018 року за температури повітря 25°C.

Вивчаємий сорт пшениці озимої «Подільянка» у 2021 році було висіяно за сприятливих погодних умов 18 вересня. Слід відмітити той факт, що за тиждень до посіву (10-11 вересня) випав досить рясний дощ (12,7 мм), що звичайно сприяло достатньому зволоженню ґрунту в посівний період культури. Проте, у жовтні місяці при нормі у 32 мм опадів, останніх випало лише 12,4 мм (у другій декаді поточного місяця). Звичайно, що у таких умовах, при сходах пшениці озимої, і практичній відсутності опадів у жовтні, були побоювання щодо подальшого росту та розвитку цієї культури. Відповідні спостереження у листопаді та грудні 2021 року лише підтвердили ці побоювання.

У січні та лютому місяцях 2022 року на дослідному полі сформувався досить добрий сніговий покрив. Слід відмітити той факт, що мінімальна температура на поверхні ґрунту у третій декаді січня місяця складала 20,6°C, але сформований раніше сніговий покрив та достатня кількість опадів (45,5 мм) при нормі у 45 мм, у вигляді снігу, дозволила рослинам культури практично

без аномалій увійти у фазу весняної вегетації березня місяця 2022 року. Подальші спостереження засвідчили, що тут мінімальна температура на поверхні ґрунту сягала -5°C у другій декаді місяця при середній температурі повітря $+5,2^{\circ}\text{C}$, Оподи у березні були в цілому на рівні багаторічної норми (34 і 44,1 мм відповідно) в основному у вигляді мокрого снігу та дощу.

У фазі виходу пшениці озимої в трубку – початку колосіння (в травні місяці) спостерігали досить тривалу бездошову погоду. Ці ж дослідження погоди відмічали також і у квітні місяці. Зазначимо, що стійкий перехід середньодобової температури ґрунту на глибині 10 см через позначку 8°C , було відмічено 6 квітня, а через 10°C – 8-11 квітня, що склало на 5-8 діб раніше середньобагаторічних показників. У третій декаді травня місяця випав суттєвий «агрономічний» дощ (24,3 мм) і завдяки цьому сумарна кількість опадів у вищезазначеній фазі культури склала 47,1 мм (норма 47 мм). В червні 2019 року були відмічена посуха у другій та третій декадах. За весь місяць випало лише 29 мм дощу, що на 30 мм менше середньобагаторічних показників. Підвищення максимальної температури повітря в денні години зафіксовано на рівні $31-33^{\circ}\text{C}$, а відповідне прогрівання поверхні ґрунту склало до $62-64^{\circ}\text{C}$.

У вересні 2022 року (12-го числа) при посіві сорту пшениці озимої «Подольянка», завдяки рясним дощам, що випали 7-8 вересня відповідно, продуктивна волога у ґрунті наближалася за своїми показниками до максимальних ступенів (78,0-99,4 мм), а маломорозна та сніжна зима з кількістю опадів у вигляді короткочасних дощів лише сприяла росту та розвитку культури у довесняний період.

У фазі відновлення весняної вегетації пшениці (березень 2022 року) процес розвитку останньої теж відбувався за досить позитивними критеріями. Враховуючи багаторічні показники норми опадів за вказаний місяць, що складає 34 мм, фактично випало 59,5 мм останніх у вигляді мокрого снігу та дощу. У квітні поточного року ця тенденція дещо змінилася. Слід зазначити, що при нормі опадів у 38 мм, їх фактично випало лише 10,1 мм і до фази виходу у трубку – початку колосіння, пшениця озима підходила в 2020 році зі

середньорозвиненими показниками.

У червні 2023 року у фазі молочної та відповідно молочно-воскової стиглості, при нормі опадів у 59 мм, випало лише 24,2 мм останніх, але, враховуючи, що у квітні і травні поточного року, їх виявилось достатньо, у порівнянні з середньо-багаторічними спостереженнями, на підсумкову врожайність пшениці озимої це вже фактично не вплинуло. Збирання врожаю провели 8 липня, а перед цим пройшли досить суттєві зливи (4 липня), що на 5 діб відтермінувало дану сільськогосподарську операцію. Слід зазначити, що в цілому врожайність пшениці озимої визначалась у 2023 році переважно вологозабезпеченістю і забур'яненістю посівів, а також економічним порогом шкодочинності бур'янів і відносною вологістю повітря.

У 2023 році посів пшениці озимої вищевказаного сорту було проведено 18 вересня. У жовтні при нормі опадів у 32 мм, їх випало відповідно 73,4 мм у вигляді рясних дощів, особливо у другій декаді поточного місяця, що співпало в принципі з появою сходів, які були відмічені у культурі 11-12 жовтня. Листопад 2020 року при багаторічній нормі опадів у 40 мм, характеризувався (особливо у другій, а також частково у третій декаді місяця) випадінням незначних дощів і мокрому снігу, а в кінці місяця сніговий покрив виявився вже досить відчутним, що в підсумку вилилося в сумарну кількість опадів у 10,1 мм, що в цілому було менше багаторічних показників на 29 мм. В подальшому (грудень 2021 року) при деякому зниженні мінімальної температури повітря у другій та третій декадах цього місяця від $-7,5^{\circ}\text{C}$ до $-13 - -14^{\circ}\text{C}$, була відмічена нестача опадів у порівнянні з багаторічними спостереженнями (що складають 52 мм). В даному випадку, їх кількість склала 14,6 мм, що менше нормових параметрів на 37,4 мм.

3.2 Методика проведення дослідів

У 2020-2023 роках польові досліді по вивченню агрофізичних властивостей ґрунту в залежності від його обробітку та удобрення при вирощуванні пшениці озимої проводили на території господарства ФГ «Валькірія» (с. Воскобійники, Шишацький район, Полтавська область).

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний, середньо-суглинковий, малогумусний із вмістом в орному шарі гумусу 3,1-3,2%; валового азоту 0,17-0,19%; фосфору 0,12-0,13% і калію 2,1-2,2%.

Triticum aest. L. висівали (сорт «Подільянка») зерною сівалкою СЗ-3,6 12-18 вересня з нормою 5,0 млн. шт./га зерен – 250 кг/га кондиційного насіння. З урахуванням окупності гранульовані складні добрива (амофоска, нітроамофоска) вносили одночасно з сівбою (в рядки) з розрахунку 10-12 кг/га діючої речовини фосфору. Азотні (селітру аміачну) використовували (1,0 ц/га) для весняного підживлення посівів.

Гербіциди вносили в фазі повного куштиння – на початку виходу рослин пшениці в трубкуналогобаритним штанговим обприскувачем «ОМ-6» конструкції Інституту на базі трактора «Т-25», або польовим (при випробуваннях у виробничих умовах) – «ОП-2000-08» з трактором «МТЗ-82» з нормою витрати робочого розчину препаратів 250-300 л/га. Урожай зерна збирали в фазі його повної стиглості (вологість 10-12%) малогобаритним комбайном «Сампо 500». Посівна площа ділянок у дослідях: 100 м² (20 м²х5), а збиральна – 43 м² за триразовою повторністю.

Забур'яненість посівів визначали за методикою ДУ Інститут зернової культур НААН України шляхом накладання по найбільшій діагоналі ділянок у 5-10-ти точках облікових рамок (0,25-0,5 м²) із визначенням їх кількісно-видового складу й наступним перерахунком на 1 м² поля. При останньому обліку всі бур'яни з облікових рамок виривали, етикетували, висушували до повітряно-сухого стану, а потім визначали їх надземну біомасу. Вологозабезпеченість посівів визначали методом термостатно-вагової сушки, а залишки гербіцидів у зерні зрілого зерна пшениці – методом газорідинної хроматографії.

Урожай зерна пшениці збирали в фазі повної його стиглості за вологості 12-14% малогобаритним комбайном «Сампо 500». Посівна площа ділянок у досліді становила 115 м², а збиральна – 42 м² при триразовій повторності.

Біологічну (технічну) ефективність використаних для захисту посівів

від бур'янів гербіцидів визначали за формулою:

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

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

K_1 – кількість бур'янів у посівах культури перед обприскуванням, шт./м²;

K_2 – кількість бур'янів у посівах під час прояву максимальної дії внесеного гербіциду (сумішки) через 25 днів після внесення, шт./м².

Надалі наведемо формулу, за якою ведеться розрахунок пошкодження бур'янами різних біогруп культурних посівів пшениці озимої під час максимального прояву дії останніх:

$$P = \frac{\Gamma_1}{1+\Gamma_2} \times 100\% [6], \text{ де}$$

Γ_1 – максимальна глибина, з якої можуть вийти на поверхню ґрунту паростки (або пагони) з пошкоджених головних коренів (для пирію повзучого вона складає 100 см, а осоту рожевого – 170 см);

1 – постійний коефіцієнт;

Γ_2 – глибина пошкодження (руйнування) кореневої системи бур'янів механічним обробітком ґрунту або гербіцидами, см.

Оскільки фітотоксична дія на бур'яни післясходових гербіцидів 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 продовжується залежно від температурного режиму повітря, вологозабезпеченості ґрунту, а також вирощуваного сорту впродовж 270-300 днів і більше.

Виходячи з визначених економічних порогів шкодочинності було вирішено для захисту посівів пшениці озимої у наших дослідах використати на-

ступні гербіциди в фазі повного кушення – на початку виходу в трубку:

Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)

Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 100 мл/га

Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 200 мл/га

Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 300 мл/га

Діален супер – 0,8 л/га + РРР пакт – 500 мл/га

Діален супер – 0,8 л/га + РРР пакт – 1000 мл/га

Діален супер – 0,8 л/га + РРР оксікарбам – 150 мл/га

Діален супер – 0,8 л/га + РРР вимпел – 500 г/га

Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л

РРР оксікарб. – 150 мл/га + РРР вимпел – 500 г/га

При визначенні в дослідженнях змін структури врожаю та якості зерна пшениці озимої за гербіцидної обробки, користувалися методикою згідно вимог вивчення лабораторної схожості зерна культури [48]. При дослідженнях ефективності гербіцидів залежно від механізму їх дії та активності детоксикації в листках амброзії полинолистої використовували методику Navig et al. [50], завдяки якій у листках ювенільних рослин амброзії, що засмічували дослідні поля культури, була визначена активність глутатіон-S-трансферази.

За контроль слугувало насіння культури, одержане на ділянках без застосування гербіцидів. Зерно пшениці було пророщене на дистильованій воді протягом 10 діб у лабораторних умовах за природного освітлення. З усереднених зразків листків проростків одержували рослинні екстракти, які центрифугували упродовж 20 хвилин при 16 000 об./хв. Надалі, з використанням фотоелектроколориметра КФК-2МП, в супернатантах (над осадовій рідині) визначали показники, які характеризували стан окислювального стресу у проростках пшениці,

Статистичну обробку результатів, які були одержані у триразовій повторності досліджу, оброблено та представлено за допомогою стандартного пакету Microsoft Statistica 6.0, розбіжності між вибірками при цьому вважали значущими при $p \leq 0,05$.

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Вплив дії гербіциду діален супер на важковикорінювані бур'яни

Усі роки досліджень даної роботи (2021-2023 рр.) були проведені у господарстві ФГ «Валькірія» (с. Воскобійники, Шишацький район, Полтавська область), де вивчався вплив гербіциду Діален супер – 0,8 л/га разом з регуляторами росту рослин за різної концентрації.

За даними лабораторії захисту рослин Інституту зернових культур НАН України [50] вагомим науково виробничим досягненням можна вважати вивчення дії гербіциду Діален супер (Syngenta, Швейцарія) разом з регуляторами росту рослин. Даний гербіцид характеризується широким спектром впливу завдяки значному збалансуванню речовин. Даний препарат потрапляє через листя, кореневу систему та пагони, швидко рухаючись по рослині і подавляючи її розвиток. Впливу даного препарату піддаються навіть такі бур'яни, які стійкі до 2,4-Д, а також молоді сходи, що з'явилися після обробки. Самий сильний ефект досягається після оприскування бур'янів у фазі двох листків-розетку.

Загалом повна загибель бур'янів спостерігалася нами на протязі 3-6 тижнів. Напередодні збирання врожаю, фіксували незначне їх відродження, але це не вплинуло на підсумкову врожайність зерна (рис.4.1).

Обліки забур'яненості, проведенні до внесення цих препаратів засвідчили, що присутність коренепаросткових багаторічників і карантинних алергенів на ділянках дослідів була такою: 2018 р. – 43,3 шт./м²; 2019 р. – 31,6 шт./м²; 2020 р. – 21,4 шт./м². При останніх обліках забур'яненості було визначено такі показники: 2020 р. – 1,9 шт./м²; 2022 р. – 0,5 шт./м² і 2023 р. – 1,6 шт./м², відповідно.

Як видно з даних рис. 4.1, при застосуванні цього гербіциду у поєднанні з РРР у вищевказаних дозах, в умовах 2021 року, практично вцент було знищено всі коренепаросткові багаторічники, а деякі рослини амброзії полиноистої, які було зафіксовано в досліді (0,1 г/м²) не вплинули на підсумко-

вий 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 важковикоріюваних багаторічників та карантинних алергенів, відповідно.

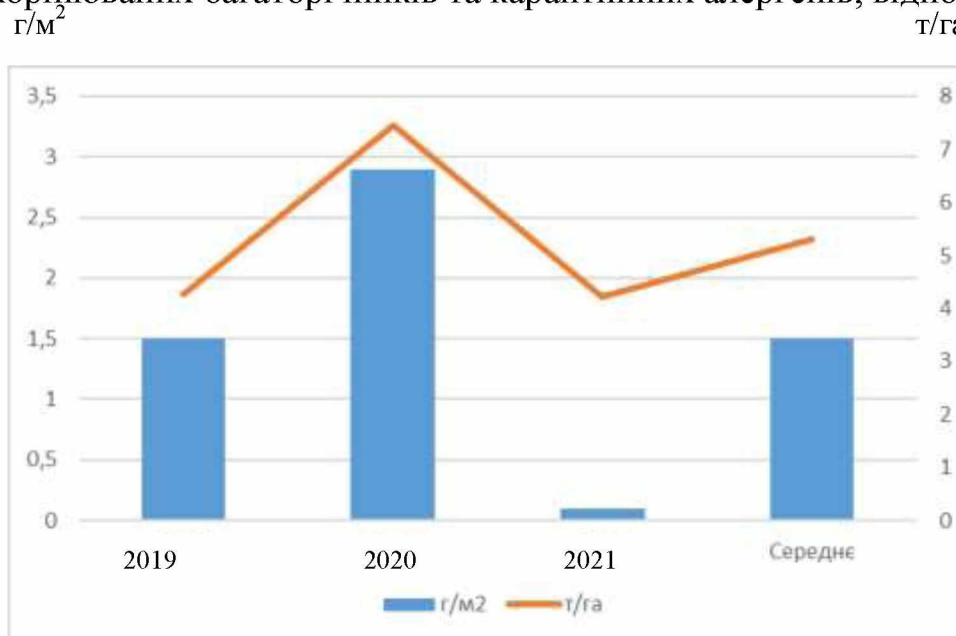


Рис.4.1 – Діален супер – 0,8 л/га разом з регуляторами росту рослин (РРР перам – 100 мл/га) на повітряно-суху масу бур'янів і подальшу врожайність культури (пшениця озима), за 2021-2023 рр.

4.2 Технічна ефективність застосування засобів захисту рослин пшениці проти бур'янів за роки постановки дослідів

Протягом 2021-2023 років на посівах озимої пшениці у ФГ «Валькірія» (с. Воскобійники, Шишацький район, Полтавська область) вивчався вплив гербіциду Діален супер – 0,8 л/га разом з регуляторами росту рослин за різної концентрації (100 мл/га; 200 мл/га; 300 мл/га; 500 мл/га; 1000 мл/га) на забур'яненість. Порівняння проводили з контролем (без гербіцидів та регуляторів росту рослин).

У таблиці 4.1 висвітлено кількість надземної біомаси бур'янів у досліді, що залишалася на полі після використання засобів захисту рослин, а також технічну ефективність останніх у 2021 році, усі застосовані тут гербіциди у

поєднанні з різними дозами регуляторів росту рослин, що почали вивчатися нами зі звітнього року, показали доволі високий відсоток впливу на бур'яни. Виключенням з цих спостережень звичайно став варіант самостійного застосування регуляторів росту оксікарбам (150 мл/га) та вимпел (500 г/га) без поєднувальної комбінації з еталонним гербіцидом діален супер.

Таблиця 4.1

Надземна біомаса бур'янів (шт./м²) після використання ЗЗР та технічна ефективність використаних у досліді засобів захисту рослин (%) за 2021 р.

№	Варіант досліді/Показник	Надземна біомаса бур'янів після внесення ЗЗР	Технічна ефективність ЗЗР
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6 (34,4)	-
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	1,8 (18,5)	98,2
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	1,7 (22,6)	98,3
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	1,7 (20,4)	98,3
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0 (18,8)	100,0
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	3,1 (22,4)	96,9
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9 (15,5)	97,1
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	0,8 (24,3)	99,2
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/г + оксік. – 150 мл/л	3,6 (20,9)	96,4
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	24,2 (30,1)	75,8

Примітка: у дужках – надземна біомаса бур'янів до використання ЗЗР у досліді.

Повертаючись до аналізу технічної ефективності використаних у досліді 2021 року засобів захисту рослин слід відзначити, що 100%-вий ефект останньої зафіксовано на ділянках, де вносили поєднувальну суміш діалену супер (0,8 л/га) та регулятора росту пакт (500 мл/га) (табл. 4.1).

В усіх інших варіантах досліді технічна ефективність використаних тут засобів захисту рослин також виявилася доволі суттєвою (крім чистого використання PPP) і коливалася у межах від 96,4 до 100%.

Подібні дослідження було продовжено нами у досліді 2020 року (табл. 4.2). Як бачимо з даних, які наведено у табл. 4.2, технічна ефективність

використаних у досліді гербіцидів та регуляторів росту рослин, виявилася у звітному році цілком задовільною.

Повний стовідсотковий ефект зафіксовано на ділянці, де застосували гербіцид діален супер у дозі 0,8 л/га у поєднанні з регулятором росту пакт (500 мл/га). Слід зазначити, що такі дані повністю співпали з проведенням дослідів у 2022 році, коли на цій же ділянці також відмічено повну загибель бур'янів (табл. 4.1). Окремо зауважимо, що при обліках забур'яненості, проведених до використання засобів захисту рослин пшениці, на вищезгаданій ділянці з 21,1 шт./м² бур'янів, що зустрічалися, 16,8 шт./м² – були коренепаростковими багаторічниками (березка польова, осот рожевий польовий, молкан татарський), які також були тут знищені (як і усі інші бур'янові рослини) вщент (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Надземна біомаса бур'янів (шт./м²) після використання ЗЗР та технічна ефективність використаних у досліді засобів захисту рослин (%) за 2022 р.

№	Варіант досліді/Показник	Надземна біомаса бур'янів після внесення ЗЗР	Технічна ефективність ЗЗР
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	80,7 (68,4)	-
2	Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 100 мл/га	1,0 (15,0)	99,0
3	Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 200 мл/га	2,0 (17,4)	98,0
4	Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 300 мл/га	2,7 (16,9)	97,3
5	Діален супер – 0,8 л/га + РРР пакт – 500 мл/га	0,0 (21,1)	100,0
6	Діален супер – 0,8 л/га + РРР пакт – 1000 мл/га	3,1 (16,7)	96,9
7	Діален супер – 0,8 л/га + РРР оксікарбам – 150 мл/га	2,8 (10,9)	97,2
8	Діален супер – 0,8 л/га + РРР вимпел – 500 г/га	1,8 (11,4)	98,2
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/г + оксік. – 150 мл/л	2,1 (15,2)	97,9
10	РРР оксікарб. – 150 мл/га + РРР вимпел – 500 г/га	37,2 (29,1)	62,8

Примітка: у дужках – надземна біомаса бур'янів до використання ЗЗР у досліді.

У 2023 році (табл. 4.3), завдяки погодним умовам, що склалися у звітному році (морозна погода січня – лютого місяців з температурою повітря в окремі періоди до $-22 - -23^{\circ}\text{C}$, і як наслідок – зрідженість посівів пшениці озимої, нестача продуктивної вологи у фазі відновлення весняного кушення культури, подальша спека у фазі колосіння і т.п.), надземна біомаса бур'янових рослин перед внесенням відповідних засобів захисту рослин була набагато більшою, ніж у попередні роки постановки дослідів.

Але навіть за таких жорстких та несприятливих для росту й розвитку культури умов, стовідсоткова ефективність використаних препаратів спостерігалася на ділянках, де застосували гербіцид діален супер у дозі 0,8 л/га у поєднанні з допосівною обробкою насіння регулятором росту оксікарбам з розрахунку 100 мл/т та послідуєчим внесенням оксікарбаму в поєднувальній суміші з гербіцидом (150 мл/га) по сходах пшениці після проведення обліків забур'яненості (діл. 9; табл. 4.3). Як видно з даних таблиці, до використання ЗЗР надземна біомаса бур'янів становила тут 39,5 шт./м² (у тому числі – 18,6 шт./м² – коренепаросткові багаторічники та 11,8 шт./м² – амброзія полинолиста (карантинний алерген)), а після застосування останніх, усі бур'янові рослини, що зустрічалися на цих ділянках було знищено у повному обсязі.

Таблиця 4.3

Надземна біомаса бур'янів (шт./м²) після використання ЗЗР та технічна ефективність використаних у досліді засобів захисту рослин (%) за 2023 р.

№	Варіант дослід/Показник	Надземна біомаса бур'янів після внесення ЗЗР	Технічна ефективність ЗЗР
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	56,2 (41,6)	-
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	2,3 (35,1)	97,7
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0 (26,7)	98,0
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	2,5 (41,2)	97,5
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,1 (38,0)	99,9
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	1,6 (34,1)	98,4
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9 (35,8)	97,1

8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	3,0 (33,6)	97,0
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л	0,0 (39,5)	100,0
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	41,3 (36,8)	58,7

Примітка: у дужках – надземна біомаса бур'янів до використання ЗЗР у дослідах.

Також до 100%-ого ефекту наближався варіант дослідів 9, де застосували еталонний гербіцид діален супер (в оптимальній дозі 0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин пактом (500 мл/га). Тут надземна біомаса бур'янів складала (після застосування цієї суміші) 0,1 шт./м², в основному за рахунок мишію сизого (зеленого), який епізодично зустрічається тут у фрагментарних точках цих ділянок нашого дослідів (табл. 4.3).

4.3 Врожайність сухого зерна пшениці озимої по роках досліджень у розрізі надземної біомаси бур'янів

Порівняльні дослідження надземної біомаси бур'янів та врожаю проводилися протягом 2021-2023 рр. На ділянці з варіантом Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га у 2021 р. врожай склав 4,7 т/га, а на діл. з варіантом Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л – відповідно 3,9 т/га (у 2017 р. – 7,6 т/га), а в середньому за 2 роки, відповідно – 6,4 т/га та 5,7 т/га. Як зазначалося нами раніше, найнижча врожайність зерна у досліді спостерігалася на контрольних ділянках (без гербіцидів) – 4,5 т/га та на варіантах самих лише регуляторів росту рослин – оксікарбаму (150 мл/га) + вимпелу (500 мл/га).

Таблиця 4.4

Врожайність сухого зерна пшениці озимої (сорт «Подільська») у досліді по роках досліджень (т/га), порівняно з надземною біомасою бур'янів (шт./м²), середнє за 2021-2023 рр.

№	Варіант дослідів/Показник	Роки досліджень:					
		2019		2021		Середнє	
		надземна біомаса	врожайність зерна	надземна біомаса	врожайність зерна	надземна біомаса	врожайність зерна
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6	5,7	80,7	3,4	59,6	4,5

2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	1,8	7,2	1,0	4,0	1,4	5,6
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	1,7	7,4	2,0	4,7	1,8	6,0
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	1,7	7,2	2,7	3,9	2,2	5,5
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0	8,2	0,0	4,7	0,0	6,4
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	3,1	7,7	3,1	4,5	3,1	6,1
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9	6,8	2,8	3,8	2,8	5,3
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	0,8	7,2	1,8	3,9	1,3	5,5
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л	3,6	7,6	2,1	3,9	2,8	5,7
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	4,2	5,9	37,2	3,6	20,7	4,7
НІР 0,5 т/га		0,19		0,16			

Дослідженнями 2023 року також встановлено, що при застосуванні у досліді позначеної вище поєднувальної суміші бур'яни було знищено вцент, а урожайність наближалася до найкращих ділянок і склала тут 4,7 (діл. 5) т/га, що було доволі суттєвим показником.

Дані, що відображають врожайність сухого зерна пшениці озимої вивчаємого нами сорту «Подолька» при 14%-ій вологості порівняно з біомасою бур'янових рослин в досліді 2023 року, наведено у табл. 4.5.

Жорсткі погодні умови вирощування культури, що почали формуватися вже при її посіві восени 2023 року, коли на протязі усього вересня і до 20 жовтня не було жодного дощу, а у зимовий період січня 2021 року подекуди фіксувалася температура повітря до -21 – -23°C, призвели врешті-решт до підсумкового вимерзання частини посівів пшениці, і, як наслідок, - до їх зрідженості, що, як бачимо, знизило врожайність її зерна у порівнянні з попередніми (2021-2023 рр.) роками досліджень.

Таблиця 4.5

Врожайність сухого зерна пшениці озимої (сорт «Подолька») в досліді за 2023 р. (т/га), порівняно з надземною біомасою бур'янів (шт./м²)

№	Варіант дослід/Показник	Надземна біомаса	Врожайність зерна
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	56,2	3,13

2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	2,3	3,4
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0	3,4
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	2,5	3,9
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,1	4,1
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	1,6	3,8
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9	3,9
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	3,0	3,8
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л	0,0	4,1
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	41,3	3,3

НІР 0,5 г/га

0,12

Завдяки своєчасному використанню відповідних засобів захисту рослин (а саме – гербіцидів та різних регуляторів росту рослин культури) у оптимальних дозах, нам вдалося на окремих варіантах дослідів доволі суттєво вплинути на надземну біомасу бур'янів, що в підсумку не дозволяло останнім вийти в середній та верхній яруси стеблостою у звітному році. Напередодні збирання врожаю найвищою серед гербіцидних варіантів надземна біомаса бур'янових рослин виявилася у варіанті використання гербіциду паллас (0,4 л/га) – 9,6 шт./м². Урожайність у цих варіантах дослідів складала по 3,6 т/га (табл. 4.5).

Звичайно, що завдяки природним факторам, про які говорилося раніше, важко було у 2023 році розраховувати на високу врожайність зерна культури, навіть на тих ділянках дослідів, де вдалося практично повністю знищити бур'янові рослини. Так, на ділянках 5 та 9 дослідів, де застосували відповідно: діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 500 мл/га та діален супер – 0,8 л/га + допосівна обробка насіння пшениці озимої PPP оксікарбам – 100 мл/т + внесення PPP оксікарбам – 150 мл/га у весняний період, бур'яни було знищено практично вщент (табл. 4.5) і зафіксована, відповідно, найвища урожайність звітнього року у досліді – по 4,1 т/га. Зовсім небагато поступалися цим ділянкам варіанти 4 та 7, де використали, відповідно, такі гербіцидно-регуляторні суміші: діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га та діален супер – 0,8

л/га + РРР оксікарбам – 150 мл/га. У цих випадках урожайність зерна становила по 3,9 т/га.

Як і у попередні роки досліджень (2021-2023 рр.) найбільшою надземна біомаса бур'янових рослин виявилася у варіантах, де гербіциди не застосовувалися взагалі. Так, на ділянці 10, де самостійно вносили регулятори росту рослин оксікарбам – 150 мл/га + вимпел – 500 г/га, остання становила перед збиранням урожаю зерна культури 41,3 шт./м² при підсумковій урожайності 3,3 т/га, а на контролі (без гербіцидів та регуляторів росту рослин), відповідно, – 56,2 шт./м² та 3,1 т/га (табл. 4.5).

Слід також зазначити, що у 2023 році у варіантах самостійного застосування гербіцидів надземна біомаса бур'янів завжди було вищою, ніж на ділянках, де гербіциди вносили у поєднаннях з регуляторами росту рослин.

Таким чином, на наш погляд, таку доволі об'єктивну і принципово важливу закономірність можна пояснити тим фактом, що при застосуванні у посівах пшениці озимої регуляторів росту рослин у тих чи інших дозуваннях при поєднанні їх з рекомендованими для цих сумішок гербіцидами (у нашій роботі – з діаленом супер – 0,8 л/га), відбувається суттєве збільшення росту й розвитку рослин пшениці, які, створюючи на час збирання врожаю зерна культури потужний стеблостій повністю затіняють бур'яни, що змогли відродитися на цей період у посівах пшениці, суттєво подавляють останні, унеможливаючи при цьому їх фінальний негативний вплив на підсумкову урожайність. Бур'янові рослини, які фіксувалися нами на цій стадії розвитку культури, знаходилися завжди у пригніченому стані, тобто були у нижньому ярусі стеблостою повністю затінені й подавлені щільністю культурних рослин пшениці озимої і були не в змозі створити будь-яких проблем землекористувачам при збиранні врожаю зерна.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД БУР'ЯНІВ ПО РОКАХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дані по економічній ефективності хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів в умовах 2021 року представлені в таблиці 5.1. З урахуванням цін, що підвищилися, на застосовані у досліді гербіциди, а також регулятори росту рослин, констатуємо, що окупність 1 грн. витрат виявилася найвигіднішою у варіантах з застосуванням гербіциду діален супер (0,8 л/га) і регуляторів росту рослин у різних дозах (табл. 5.1). Звичайно, що у варіанті, де внесли лише самі регулятори росту рослин оксікарбам (150 мл/га) та вимпел (500 г/га), без гербіцидів, остання виявилася не вигідною (лише 4 грн. 20 коп.).

Як видно з даних табл. 5.1, найвищу врожайність у 2023 році (7,7 т/га) було зафіксовано у варіантах використання гербіциду діален супер (у дозі 0,8 л/га) в поєднанні з регулятором росту рослин пшениці озимої пакт (1000 мл/га). Відразу зауважимо, що у кошторисі звітнього року, ціна внесення даної суміші складала (38 доларів + 34 долари = 72 долари). Вартість збереженого врожаю становила тут 868 грн. 02 коп.; витрати на захист від бур'янів були на рівні 71 грн. 10 коп., а окупність 1 гривні витрат склала 22 грн. 97 коп., що виявилось за економічними параметрами – найкращими показниками у досліді (діл. 6, табл. 5.1).

Таблиця 5,1

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів (сорт «Подольнка») по варіантах досліду за 2021 рік

№	Варіант досліду/Показник	Надземна біомаса бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна (14%), т/га	Вартість збереженого врожаю, грн./га	Витрати на захист від бур'янів, грн./га	Окупність 1 грн. витрат, грн.
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	38,6	5,7	-	-	-
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	1,8	7,2	683,37	78,15	17,16
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	1,7	7,4	700,04	81,24	22,64

4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	1,7	7,2	721,40	82,07	18,06
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0	8,2	901,17	66,92	22,18
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	1,1	7,7	868,02	71,10	22,97
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9	6,8	868,43	100,09	11,04
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	0,8	7,2	877,02	120,72	9,66
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л	3,6	7,6	872,23	118,92	10,90
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	4,2	5,9	626,36	96,54	4,20

Таблиця 5.2

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів (сорт «Подільянка») по варіантах дослідів за 2022 рік

№	Варіант дослідів/Показник	Надземна біомаса бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна (14%), т/га	Вартість збереженого врожаю, грн./га	Витрати на захист від бур'янів, грн./га	Окупність 1 грн. витрат, грн.
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	80,7	3,4	-	-	-
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	1,0	4,0	704,69	82,92	18,04
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0	4,7	828,54	85,08	20,51
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	2,7	3,9	812,55	94,11	20,67
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0	4,7	850,04	80,12	21,62
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	3,1	4,5	898,47	90,00	19,90
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,8	3,8	892,17	104,64	18,92
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	1,8	3,9	882,15	124,50	19,08
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л	2,1	3,9	885,08	130,42	19,64
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	37,2	3,6	680,50	112,33	3,11

В умовах звітного року найвищу урожайність зерна культури було одержано на ділянках дослідів, де вносили гербіцид діален супер у його оптимальній дозі 0,8 л/га за препаратом у поєднувальних сумішках з регуляторами росту рослин пшениці: перам (200 мл/га) – діл. 4 та пакт (500 мл/га) – діл. 6 (табл. 5.2) – відповідно по 4,7 т/га. Дані по надземній біомасі бур'янів, які було зафіксовано на цих ділянках свідчать про те, що на діл. 6 останні були знищені повністю, а на діл. 4 їх надземна біомаса становила (на час збирання

врожаю культури) – 2,0 шт./м². В даному випадку це були бур'янові рослини мишію сизого та зеленого, плоскухи звичайної, злинки канадської та лободи білої, що знаходилися в нижньому ярусі стеблостою у пригніченому стані, і ніяким чином не впливали на ріст та розвиток пшениці, не говорячи вже за якусь можливість останніх знизити підсумкову врожайність зерна культури.

Звичайно, враховуючи рекордні показники урожайності у 2022 році на цих варіантах дослідів, дуже цікаво було відстежити економічні показники вирощування пшениці. Так, на діл. 4, вартість збереженого врожаю становила 828 грн. 54 коп., а на діл. 6 – відповідно 850 грн. 04 коп. Аналізуючи дані з цього приводу у цілому, можемо констатувати той факт, що вони виявилися одними з найкращих у досліді і лише трохи поступалися ділянкам 2 та 3, де разом з діаленом супер (0,8 л/га) було відповідно внесено регулятори росту рослин перам (100 мл/га) та перам (300 мл/га).

В умовах 2023 року, підсумкова окупність 1 гривні витрат, найвищою і найвигіднішою виявилася на діл. 6, де вносили діален супер (0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту пакт (500 мл/га) – 21 грн. 62 коп. (табл. 5.2). У 2018 році постановки дослідів, вартість гербіцидів та регуляторів росту рослин, що були використані нами, продовжувала підвищуватися.

Як видно з даних табл. 5.2, такими ділянками виявилися: діален супер (0,8 л/га) + PPP перам (300 мл/га) – окупність 1 гривні витрат становила тут 21,62 грн.; діален супер (0,8 л/га) + PPP пакт (500 мл/га) – 20,67 грн.

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янової рослинності у 2023 році представлена у табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів (сорт «Подолька») по варіантах дослідів за 2023 рік

№	Варіант дослідів/Показник	Надземна біомаса бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна (14%), т/га	Вартість збереженого врожаю, грн./га	Витрати на захист від бур'янів, грн./га	Окупність 1 грн. витрат, грн.
1	Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)	56,2	3,1	-	-	-
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	2,3	3,4	717,20	93,14	17,12

3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0	3,4	864,08	96,29	18,07
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	2,5	3,9	854,29	98,04	21,84
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,1	4,1	972,41	82,34	23,07
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	1,6	3,8	986,15	87,60	22,78
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9	3,9	904,27	99,41	18,16
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	3,0	3,8	901,67	116,15	14,27
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/г + оксік. – 150 мл/га	0,0	4,1	974,48	134,07	15,18
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	41,3	3,3	707,84	95,64	5,09

У 2023 році у варіантах внесення діалену супер (0,8 л/га) + PPP перам (300 мл/га) урожай становив 3,9 т/га; діален супер (0,8 л/га) + PPP пакт (500 мл/га) – 4,1 т/га та діален супер (0,8 л/га) + PPP пакт (1000 мл/га) – 3,8 т/га (табл. 7.6). Набагато більшою на цих ділянках виявилася також і окупність 1 гривні витрат: на діл. 4 вона становила 21 грн. 84 коп.; на діл. 5 – 23 грн. 07 коп. і на діл. 6, відповідно, – 22 грн. 78 коп. (табл. 5.3).

Загальна вартість збереженого врожаю на згаданих нами вище варіантах дослідження застосування гербіциду діален супер у дозі 0,8 л/га з різними дозами регуляторів росту рослин у 2023 році становила: діл. 4 – діален супер (0,8 л/га) + PPP перам (300 мл/га) – 854 грн. 29 коп.; діл. 5 – діален супер (0,8 л/га) + PPP пакт (500 мл/га) – 972 грн. 41 коп.; діл. 6 – діален супер (0,8 л/га) + PPP пакт (1000 мл/га) – 986 грн. 15 коп.

Таблиця 5.4

Економічна ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів на кращих варіантах дослідження по роках за 2021-2023 рр.

№	Варіант дослідження/Показник	Надземна біомаса бур'янів, шт./м ²	Урожайність зерна (14%), т/га	Вартість збереженого врожаю, грн./га	Витрати на захист від бур'янів, грн./га	Окупність 1 грн. витрат, грн.
2018 рік						
1	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	1,8	7,2	683,37	78,15	17,16
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	1,7	7,4	700,04	81,24	22,64

3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	1,7	7,2	721,40	82,07	18,06
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0	8,2	901,17	66,92	22,18
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	1,1	7,7	868,05	71,10	22,97
2020 рік						
1	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	1,0	4,0	704,69	82,92	18,04
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0	4,7	828,54	85,08	20,51
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	1,7	4,7	832,55	94,11	20,67
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0	5,7	850,04	80,12	21,62
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	3,1	4,5	898,47	90,00	19,90
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,8	3,8	892,17	104,64	18,92
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	1,8	3,9	882,15	124,50	19,08
8	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/га	2,1	3,9	885,08	130,42	19,64
2021 рік						
1	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га	2,3	3,4	717,20	93,14	17,12
2	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0	3,4	864,08	96,29	18,07
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	2,5	3,9	854,29	98,04	21,84
4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,1	4,1	972,41	82,34	23,07
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	1,6	3,8	986,15	87,60	22,78
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,9	3,9	904,27	99,41	18,16
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	3,0	3,8	901,67	116,15	14,27
8	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/га	0,0	4,0	984,48	134,07	15,18

У таблиці 5.5 наведено подібні дані вирощування пшениці озимої вивчаємого сорту «Подільянка» у 2021-2023 роках. З її даних видно, що виробничі витрати у звітних роках досліджень становили 11612 грн./га, а собівартість 1 тони зерна була на рівні 2083 грн. Подальший аналіз цих даних показав прибуток 11507 грн. на 1 га вирощуваної продукції, а на 1 тону, відповідно, – 2068 грн. Рівень рентабельності у середньому по наведених роках досліджень становив 99,5%.

Виробничі витрати та собівартість 1 тони зерна при вирощуванні пшениці озимої (сорт «Подільська»), середнє за 2021-2023 рр.

Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т. зерна, грн.	Прибуток, грн.		Рівень рентабельності, %
		На 1 га	На 1 тону	
11612	2083	11507	2068	99,5

Таким чином, при вивченні ділянок з різними дозами регуляторів росту рослин пшениці у поєднанні з еталонним гербіцидом діаленом супер у дозі 0,8 л/га, встановлено, що економічна ефективність хімічного захисту є високо ефективною. Так, у варіанті де вищезгаданий гербіцид внесли у поєднувальній суміші з РРР перапом (100 мл/га) підсумкова урожайність становила 7,2 т/га. Надземна біомаса бур'янової рослинності у середньому на час збирання урожаю фіксувалася тут на рівні 1,8 шт./м² та була представлена у нижньому ярусі стеблостою підмаренником чіпким (2,2 шт./м²), лободою білою (1,7 шт./м²), злинкою канадською (1,8 шт./м²) та частково алергеном амброзією полинолистою (1,9 шт./м²). Вартість збереженого врожаю на цих ділянках досліду відмічалася на рівні 683 грн. 37 коп., а витрати на захист від бур'янів становили 78 грн. 15 коп. Відповідно окупність 1 гривні витрат склала 17 грн. 16 коп.

У варіантах використання діалену супер у рекомендованій дозі 0,8 л/га у поєднанні з регулятором росту рослин перапом у дозі 300 мл/га, урожайність зерна також становила 7,2 т/га. Надземна біомаса бур'янової рослинності у середньому на час збирання урожаю була зафіксована на рівні 1,7 шт./м² і була представлена виключно коренепаростковими багаторічниками березкою польовою (1,8 шт./м²), осотом рожевим польовим (1,6 шт./м²) та молоканом татарським (1,6 шт./м²). Слід зазначити, що на даному етапі свого розвитку деяким рослинам осоту рожевого вдалося навіть вийти на зазначених ділянках досліду до середнього ярусу стеблостою, але щільність посіву культури не дозволяла їм все ж надалі конкурувати з рослинами пшениці на час збирання урожаю і до верхнього ярусу цей бур'ян вже не підіймався. Вартість

збереженого врожаю на цих ділянках була на рівні 721 грн. 40 коп., а витрати на захист посівів від бур'янів становили 82 грн. 07 коп. Окупність 1 гривні витрат склала 18 грн. 06 коп.

У варіантах застосування діалену супер (0,8 л/га) у поєднувальній суміші з регулятором росту рослин пактом (500 мл/га) взагалі була зафіксована найвища врожайність у досліді 2019 року, що склала тут 8,2 т/га. При цьому слід відзначити, що бур'янові рослини було знищено вщент, а вартість збереженого врожаю складала на цих ділянках досліді 901 грн. 17 коп. Відповідно витрати на захист посівів пшениці озимої від бур'янів склали 66 грн. 92 коп., а окупність 1 гривні витрат підвищилася у порівнянні з попередньо описаними вище ділянками до 22 грн. 18 коп.

При обприскуванні посівів гербіцидом діален супер (0,8 л/га) у поєднанні з PPP перамоном у дозі 200 мл/га урожайність зерна зафіксована на рівні 7,4 т/га. Надземна біомаса бур'янових рослин, що відмічали тут на час збирання урожаю у середньому становила тут 1,7 шт./м² і була представлена у нижньому ярусі стеблостою мишієм сизим та зеленим у кількості 1,9 шт./м², лободою білою – 1,7 шт./м², грициками звичайними – 1,7 шт./м² та сокирками польовими – 1,8 шт./м², а у середньому ярусі – березкою польовою – 2,0 шт./м² та підмаренником чіпким – 1,6 шт./м².

У 2020 році найкращим у досліді знову виявився варіант, де застосували діален супер (0,8 л/га) у суміші з PPP пактом (500 мл/га). Урожайність тут була найвищою у звітному році і становила 4,1 т/га. Бур'янові рослини на час збирання урожаю знищили практично вщент (у нижньому ярусі стеблостою спостерігали 0,1 шт./м² амброзії полинолистої, що ніяким чином не впливала на ріст та розвиток пшениці). Зазначимо, що щільність продуктивного стеблостою на цих ділянках досліді була на рівні 92%, тобто – задовільною (табл. 6.6). Отже, вартість збереженого врожаю сумарно становила тут 972 грн. 41 коп., а витрати на захист від бур'янів склали 82 грн. 34 коп. на 1 гектар. Відповідно окупність 1 гривні загальних витрат була найвищою у досліді 2019 року і становила у цих варіантах 23 грн. 07 коп.

У варіантах нашого дослідю у 2023 році, де застосували діален супер у рекомендованій оптимальній дозі 0,8 л/га у поєднанні з регулятором росту рослин вимпелом (500 г/га), одержали урожайність зерна 3,8 т/га. При задовільній щільності стеблостою на зазначених ділянках, що становила 94,5% (табл. 6.6), середня надземна біомаса бур'янів зафіксована була на рівні 3,0 шт./м². Бур'янові рослини, що залишилися тут на даний період знаходилися як у нижньому (березка польова, нетреба колюча, грицики звичайні, амброзія полинолиста), так і частково у середньому (злінка канадська, лобода біла та чорнощир звичайний) ярусах стеблостою, але звичайно, їх ріст та розвиток був пригнічений внесеним гербіцидом, а рослини пшениці озимої суттєво переважали останніх за висотою і площею листової поверхні, завдяки застосованому тут регулятору росту рослин.

У варіантах дослідю з використанням діалену супер (0,8 л/га) з попередньою обробкою насіння пшениці перед посівом регулятором росту рослин оксікарбамом з розрахунку 100 мл/т, а також застосуванням останнього у дозі 150 мл/га по сходах культури після проведення обліків забур'яненості у поєднанні з гербіцидом, фіксували підсумкову урожайність зерна на рівні 4 т/га. Слід зауважити, що обприскування посівів даними препаратами дозволило повністю знищити усі бур'яни на час проведення збирання, а вартість збереженого урожаю складала тут 984 грн. 48 коп. Загальні витрати на захист посівів культури від бур'янів становили на цих ділянках дослідю 134 грн. 07 коп. на 1 гектар, а окупність 1 гривні витрат становила тут 15 грн. 18 коп.

Нарешті на ділянках, де використали діален супер у дозі 0,8 л/га у суміші з регулятором росту пакт (1000 мл/га), одержано урожай культури на рівні 3,8 т/га. Надземна біомаса бур'янової рослинності у середньому становила тут 1,6 шт./м² і була представлена у нижньому ярусі стеблостою коренепаростковим багаторічником березкою польовою та карантинним алергеном амброзією полинолистою при щільності продуктивного стеблостою у звітному році у цих варіантах на рівні 83,5%, що при поділяночній характеристиці цього важливого показника виявилось недостатнім.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Весь агротехнічний комплекс робіт по проведенню робіт повинен виконуватись у відповідності з вимогами Закону України (14 жовтня 1992 р.) №2694-ХІІ «Про охорону праці» та ін. актів нормативних правових.

Навчання, інструктаж та перевірка знань працівників повинні відповідати вимогам Типов. Положен. про порядок проведен. навчання і перевір. знань з питань ох. праці, затвердженого наказом Держ. Ком. України з нагляду за ох. праці від двадцять шостого січня двотисячі п'ятнадцятого року №15.

Керівник до самого початку робіт на робочому місці має провести з робітниками інструктаж, з обов'язковим заповненням проведеного інструктажу журналу реєстрації. Перед початком робіт машиніст спецтранспорту повинен мати місце, характер і тип виконуваної роботи. Також основною умовою перед початком роботи являється проведення вступного інструктажу з особами, які безпосередньо виконують роботи із механізмами.

При роботі машин повинні дотримуватися такі обов'язкові вимоги:

- забороняється проводити роботи на ділянках, які не відповідають нормам виробничої санітарії;
- забороняється перебування сторонніх осіб на території, де відбуваються агротехнічні роботи;
- заправка машин посадковим матеріалом повинна виконуватися тільки при повній зупинці агрегату.

Забороняється виконувати будь-які роботи під трактором при працюючому двигуні та залишати працюючий трактор без нагляду. Забороняється проводити агротехнічні роботи при швидкості вітру більше як 11 м/сек., під час грози, вночі і під час зливи.

Рівень техногенних впливів на склад і якість атмосферного повітря, поверхневих водних об'єктів, ґрунтів та підземних вод в період проведення агротехнологічних робіт прогнозується як відповідний нормативним вимогам.

Можливими видами прямих проектних впливів і відповідними змінами або порушеннями компонентів довкілля є:

- механічний вплив - незначні зміни і порушення форм і параметрів природного рельєфу, візуальних характеристик і структури ландшафту (внаслідок роботи техніки);

- гідрохімічний вплив - відсутній;

- вплив на якість атмосферного повітря - зміни якості атмосферного повітря в межах допустимих нормативов (викиди від автомобільної та с/г техніки);

- гідродинамічний вплив - відсутній (відсутній вплив на поверхневі і підземні води);

- акустичний вплив – відсутні джерела постійного шуму і додаткових факторів занепокоєння об'єктів тваринного світу, крім того дані заходи реалізуються за межами населеного пункту, тобто відсутній акустичний вплив техніки на житлову забудову.

Вимоги та пропозиції.

1. Проводити постійні засідання керівництва першого відділення державного підприємства ФГ «Валькірія» щодо питань безпеки та навчання персоналу питанням охорони праці, звернути увагу на забезпечення засобами індивідуального захисту працівників.
2. Забезпечити постійні проведення перевірки підрозділів господарства ФГ «Валькірія» стану безпеки життєдіяльності та охорони праці.
3. Постійно організувати проведення інструктажів робітників перед початком весняно-польових робіт.
4. Відкрити кабінет по охороні праці, підвищити вимоги до відповідальних осіб у ФГ «Валькірія» за стан охорони праці та протипожежної безпеки.

РОЗДІЛ 7

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Підвищення ефективності діяльності організації (у тому числі аграрного сектору) з урахуванням екологічних вимог зазначені в ISO 14 тисяч. Це міжнародний стандарт, який містить вимоги до системи екологічного керування, по яким проходить сертифікація. Серія ISO 14 тисяч включає в себе стандарт ISO 14001, який представляє собою фундаментальний набір правил для організацій, що проектують і запроваджують ефективні системи екологічного менеджменту (СЕМ). Державним(міжнародним) стандартом, що входить в цю серію є ISO 14004 та дає набір додаткових інструкцій для досягання результативності СЕМ. Стандарти серії ISO 14000 також демонструють найбільш успішні практики, що використовуються для збору, подання і аналізу інформації щодо екології.

Основні принципи і методики при впровадженні ISO 14001.

1. Планування – встановлення цілей і необхідних процесів.

Рекомендується провести аналіз на відповідність вимогам стандарту поточних процесів організації. Така перевірка допомагає компаніям у постановці своїх екологічних цілей і задач, які повинні бути точно виміряні; дозволяє розробити адміністративні процедури і процеси; Допомагає виявити відповідні законодавчі вимоги, які потім можуть бути додані в політику організації.

2. Дія – запровадження процесів.

На протязі цього етапу компанія визначає необхідні ресурси і персонал організації, відповідні за впровадження і контролювання СЕМ. Етап включає документування всіх процесів і процедур, включаючи контроль за операціями і документами, створення процедур для екстерних випадків, а також процеси навчання співробітників, щоб упевнитись в тому, що вони запровадили необхідні процеси і фіксують результат спостережень.

3. Перевірка – вимірювання, моніторинг і звітність процесів.

Під час етапу перевірки, відслідковується і періодично вимірюється продуктивність, для забезпечення впевненості в тому, що екологічні цілі і задачі організації виконуються.

4. Вплив – проводити заходи із покращення діяльності СЕМ, основані на досягнутих результатах. Після етапу перевірки проводиться запланований перегляд діяльності організації для того, щоб впевнитись, що цілі СЕМ досягаються, рівень їх досягнення відповідає встановленому, взаємозв'язки належним чином керуються, і, щоб оцінити зміни зовнішніх умов з метою подальшої розробки рекомендацій по покращенню функціонування системи.

До основних складових екологічного менеджменту у системі забезпечення РЕБ можна віднести перш за все ідентифікацію відходів і оцінку їх впливу на довкілля, яка проводиться за наступною схемою: аналізуються вимоги, передбачені законодавством в сфері забезпечення екології, оцінюється небезпека відходів, що утворилися на підприємстві; при виникненні складності оцінки впливу відходів на довкілля залучаються експерти і враховується думка зацікавлених сторін; визначається ризик, зокрема як часто виникає ситуація, яка може привести до серйозних наслідків при впливі відходів на довкілля.

Наступною складовою екологічного менеджменту є планування, під яким розуміється здійснення розробки екологічних програм і їх поетапну реалізацію з врахуванням фінансових можливостей підприємства. Впровадження процедур планування системи екологічного менеджменту передбачає адаптацію існуючої практики планування охорони довкілля на підприємствах до вимог стандартів серії ISO 14000. Основним елементом планування системи екологічного менеджменту є визначення екологічних аспектів, під якими в стандартах ISO серії 14000 розуміються елементи діяльності організації, її продукції або послуг, які можуть взаємодіяти з довкіллям з урахуванням як фактичної дії, так і потенційної небезпеки, в разі виникнення нештатних і аварійних ситуацій (рис. 7.1). При цьому досягнення цільових орієнтирів політики управління на підприємстві має здійснюватися в рамках

формування регіональної політики.



Рис. 7.1. Реалізація положень міжнародних стандартів ISO 14000 у системі забезпечення РЕБ (складено автором)

Вимоги стандарту ДСТУ ISO 14001-98 передбачають, що впровадження і функціонування системи екологічного менеджменту повинні здійснюватися по наступних основних напрямках: організаційна структура і відповідальність; навчання персоналу і забезпечення його обізнаністю, компетентністю; встановлення зв'язків; документування системи управління охороною довкілля і управління документацією; управління операціями і забезпечення підготовленості до аварійних ситуацій.

Ключовим елементом при впровадженні і функціонуванні системи екологічного менеджменту є «управління операціями». Виробництво має бути чітко сплановане і підтримуватися в такому технічному стані, щоб всі процеси функціонували відповідно до технологічних регламентів. Принципово важливе значення для управління операціями має також облік потоків продукції, що поступають на підприємство для здійснення його виробничої діяльності. При отриманні продукції і послуг від постачальників необхідно враховувати їх відповідність вимогам системи управління охороною довкілля і мати документацію по їх використанню, в якій мають бути також відбиті витрати на можливий вивіз відходів для подальшого їх знешкодження.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Встановлено, що при застосуванні гербіциду Діален супер – 0,8 л/га разом з регуляторами росту рослин (PPP перам – 100 мл/га) практично вщент було знищено всі коренепаросткові багаторічники, а деякі рослини амброзії полинолистої, які було зафіксовано в досліді (0,1 г/м²) не вплинули на підсумковий урожай культури.

Аналіз технічної ефективності використаних засобів захисту рослин показав, що 100%-вий ефект останньої зафіксовано на ділянках, де вносили поєднувальну суміш діалену супер (0,8 л/га) та регулятора росту пакт (500 мл/га). В усіх інших варіантах досліду (а саме Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 100 мл/га, Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га, Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га, Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га, Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га, Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га, Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л) технічна ефективність використаних тут засобів захисту рослин також виявилася доволі суттєвою (крім чистого використання PPP) і коливалася у межах від 96,4 до 100%.

Також до 100%-ого ефекту наближався варіант, де застосували еталонний гербіцид діален супер (в оптимальній дозі 0,8 л/га) у поєднанні з регулятором росту рослин пактом (500 мл/га). Тут надземна біомаса бур'янів складала (після застосування цієї суміші) 0,1 шт./м², в основному за рахунок мишію сизого (зеленого).

У варіантах досліду з використанням діалену супер (0,8 л/га) з попередньою обробкою насіння пшениці перед посівом регулятором росту рослин оксікарбамом з розрахунку 100 мл/т, а також застосуванням останнього у дозі 150 мл/га по сходах культури після проведення обліків забур'яненості у поєднанні з гербіцидом, фіксували підсумкову урожайність зерна на рівні 4 т/га. Слід зауважити, що обприскування посівів даними препаратами дозволило повністю знищити усі бур'яни на час проведення збирання, а вартість збереженого урожаю складала тут 984 грн. 48 коп. Загальні витрати на захист по-

сівів культури від бур'янів становили на цих ділянках досліду 134 грн. 07 коп. на 1 гектар, а окупність 1 гривні витрат становила тут 15 грн. 18 коп.

У магістерській роботі визначено, що при застосуванні у посівах пшениці озимої регуляторів росту рослин у тих чи інших дозуваннях при поєднанні їх з рекомендованими для цих сумішок гербіцидами (у нашій роботі – з діаленом супер – 0,8 л/га), відбувається суттєве збільшення росту й розвитку рослин пшениці, які, створюючи на час збирання врожаю зерна культури потужний стеблостій повністю затіняють бур'яни, що змогли відродитися на цей період у посівах пшениці, суттєво подавляють останні, унеможлиблюючи при цьому їх фінальний негативний вплив на підсумкову урожайність. Бур'янові рослини, які фіксувалися нами на цій стадії розвитку культури, знаходилися завжди у пригніченому стані, тобто були у нижньому ярусі стеблостою повністю затінені й подавлені щільністю культурних рослин пшениці озимої і були не в змозі створити будь-яких проблем землекористувачам при збиранні врожаю зерна.

Література

1. Стратієвський Д.А. Пшениця як культура / Д.А. Стратієвський // Захист від посіву до збирання врожаю. – Рекл. просп. ТОВ «Байєр». – 2010. – С. 70.
2. Матюха Л.П. Захист озимої пшениці від бур'янів з урахуванням фітоенергетичного балансу агрофітоценозів / Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч // Бюл. ІЗГ УААН, 2008. – № 35. С. 22–27.
3. Малиєнко А.М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України (на прикладі обробки ґрунту) / А.М. Малиєнко. – К. : Інститут аграрної економіки, 2001. – С. 1–31.
4. Циков В.С. Ефективність захисту від бур'янів зернових агрофітоценозів при зменшенні механічного впливу на ґрунт / В.С. Циков, Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч [та ін.] // Збірник матеріалів 7-ї науково-теоретичної конференції гербологів України. – К. : Колобіг, 2010. – С. 213–223.
5. Пащенко Ю.М. Концепція: Стратегія і тактика ефективного контролювання забур'яненості с.-г. угідь в Степу України до 2015 року / Ю.М. Пащенко, М.С. Шевченко, Є.М.Лебідь [та ін.]. – Дніпропетровськ, ІЗГ УААН, 2009. – 31 с.
6. Циков В.С. Ефективність контролювання бур'янів у зернових культурценозах степу України / В.С. Циков, Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч [та ін.] // Рослини-бур'яни та ефективність системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур. – К. : Колобіг, 2008. – С. 159–167.
7. Методика визначення забур'янення // Пшениця: захист від посіву до збирання врожаю. – ТОВ «Байєр». – Київ, 2010. – С. 27–35.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
9. Пащенко Ю.М. Методика обліку бур'янів у дослідках і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання

вання / Ю.М. Пашенко, М.С. Шевченко, Л.П. Матюха [та ін.]. – Дніпропетровськ, ІЗГ УААН, 2009. – С. 7–9.

10. Матюха В.Л. Економічний поріг шкодочинності бур'янів: Методика визначення та засоби захисту посівів озимої пшениці / В.Л. Матюха // Карантин та захист рослин. – 2012. – № 1. – С. 1–3.

11. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах / О.О. Іващенко. – Біла церква: Світ, 2001. – С. 8; С. 166–167.

12. Цвей Я.П. Забур'яненість посівів озимої пшениці у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту та добрив / Я.П. Цвей, Ю.О. Ременюк, Н.А. Мостова / Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур. – К. : Колобіг, 2008. – С. 154–159.

13. Черенков А.В. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України / А.В. Черенков, В.Г. Нестерець, М.М. Солодушко, С.С. Ярошенко, А.Д. Гирка. – Бюлетень ІЗГ УААН, 2009. – С. 3–10.

14. Гирка А.Д. Особливості ростових процесів рослин озимої пшениці в осінній період вегетації залежно від строків сівби / А.Д. Гирка, О.А. Тарасенко, І.В. Кротінов, О.В. Бойко. – Бюлетень ІЗГ УААН, 2009. – С. 20–24.

15. Білик Д.П. До питання про агротехніку вирощування озимої пшениці на півдні Степу УРСР / Д.П. Білик // Вопросы земледелия на юге Украины. – К. : Урожай, 1964. – С. 3–12.

16. Черенков А.В. Ефективність багатоконпонентних сумішок як попередника озимої пшениці в умовах північної підзони Степу України / А.В. Черенков, М.І. Дудка, І.В. Костиря. – Бюлетень ІЗГ УААН, 2006. – С. 69–73.

17. Фисюнов А.В. Влияние гербицидов на продуктивность и технологические качества зерна опытной пшеницы на засоренных полях / А.В. Фи-

сюнов, Г.П. Жемела, Л.П. Матюха. – М.: Труды ЦИНАО, 1976. – Вып. 4. – Ч. 2. – С. 76–81.

18. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці / Н.А. Федорова. – К.: Урожай, 1972. – 259 с.

19. Годунова К.Н. Эффективность удобрений при возделывании новых сортов озимой пшеницы / К.Н. Годунова // Химия и сельское хозяйство, 1973. – № 3. – С. 3–5.

20. Десятник Л.М. Продуктивність озимої пшениці в залежності від попередників та добрив при вирощуванні її на звичайному чорноземі північного Степу України / Л.М. Десятник // Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 1994. – 16 с.

21. Михалев Н.Н. Влияние сроков и доз внесения азотного удобрения на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Н.Н. Михалев // Агрохимия. – 1968. – № 1.

22. Пастушенко В.О. Влияние предшественников на урожай озимой пшеницы в лесостепной и полесской зонах Украины / В.О. Пастушенко // В кн. Растениеводство, 1968. – Вып. 8.

23. Федорова Н.А. Некоторые особенности азотного и углеводного обмена морозоустойчивости и продуктивности озимой пшеницы в зависимости от доз азотных удобрений / Н.А. Федорова, Н.В. Лысенко // В кн. Рост и устойчивость растений. – К.: Наукова думка. –1967. – Вып. 3.

24. Федорова Н.А. Зимостійкість озимої пшениці та заходи її підвищення в зоні Лісостепу та Полісся / Н.А. Федорова // В кн. Озима пшениця на Україні. – К.: 1965.

25. Михальська Л.М. Ефективність застосування гербіцидів на посівах пшениці озимої / Л.М. Михальська // Карантин та захист рослин. – 2015. – № 7. – С. 3–5.

26. Виноградова Е.Н. Сезонная динамика пероксидазной активности в листьях *Populus deltoids* Marsh. насаждений техногенно-загрязненных тер-

риторий / Е.Н. Виноградова, И.И. Коршиков // Промышленная ботаника. – 2012. – Вып. 12. – С. 161–166.

27. Юсупова З.Р. Активность пероксидазы в различных клеточных фракциях при инфицировании пшеницы *Septoria nodorum* Berk. / З.Р. Юсупова, Р.М. Аруллин, И.В. Максимов // Физиология растений. – 2006. – Т. 53. – № 6. – С. 910–917.

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

29. Ткаліч Ю.І. Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів // Ю.І. Ткаліч, В.Л. Матюха, Л.В. Богуславська, Н.Ф. Павлюкова, М.В. Задорожня // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 7. – С. 1–3.

30. Вінниченко О.М. Захисні механізми рослин за дії гербіцидів / О.М. Вінниченко / Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. – Серія Біологія. – 2002. – № 3(18). – С. 90-92.

31. Максимчук Л.П. Про причини загибелі озимої пшениці в Лісостепу / Л.П. Максимчук, М.А. Греков // В кн. Причини загибелі та шляхи підвищення зимостійкості культур на Україні. – К.: Урожай, 1965.

32. Лебідь Є.М. Порівняльна урожайність озимої пшениці та ярого ячменю при сівбі їх після кукурудзи на силос в південно-західному степу України / Є.М. Лебідь, С.Д. Пішта, І.С. Киричук [та ін.] // Бюл. ІЗГ УААН. – 2005. – № 26-27. – С. 55–58.

33. Grundy A.C. Effect of herbicides and nitrogen fertilizer application on grain yield and quality of wheat and barley / A.C. Grundy, N.A. Boatman, R.J. Fround-Williams // The journal of Agricultural Science. – 1996. – Vol. 126. – Issue 04. – P. 379–385.

34. Join M. Gluphosate – induced increase in glutathione-S-transferase activity and glutathione content in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) / M. Join, N. Bhall-Sarin // Pesticide Biochem. Physiol. – 2001. – Vol. 69 (3). – P. 143–152.
35. Nemet Ala M.M. Herbicide tolerance in maize is related to increased level of glutathione and glutathione-associated enzymes / M.M. Nemet Ala, A.-H.M. Badawi, N.M. Hassen et al. // Acta Physiol. Plant. – 2008. – Vol. 30. – P. 371–379.
36. Deng F. Purification and characterization of two glutathione-S-transferase isozymes from indicatype rice involved in herbicide detoxification / F. Deng, K.K. Hatzios // Pesticide Biochem. Physiol. – 2002. – Vol. 72 (1). – P. 10–23.
37. Захаренко В.А. Разработка экономических порогов целесообразности применения гербицидов / В.А. Захаренко // Рациональное применение гербицидов с учетом засоренности полей. – М.: 1985. – С. 81–93.
38. Гриб М.Г. Економіка виробництва озимої пшениці на Україні / М.Г. Гриб, В.М. Ільницький. – К.: Урожай, 1971. – С. 15–21.
39. Bartels M. Kasteogustuge UuKrautbekämpfung vach dem Auflaufen / M. Bartels // Zuckerrube. – 1988. – 37.2. – S. 82–88.
40. Epplin F. Economics ox conservation tillage systems for winter wheat production in Oklahoma / F. Epplin // Soil Water Conservation. – 1983. – Vol. 38. – № 3. – P. 294–297.