

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО Магістр

на тему: **«ВПЛИВ ДИКАМБИ З РЕГУЛЯТОРАМИ РОС-
ТУ РОСЛИН НА НАСІННЄВУ
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП насінництво та насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
СВО Магістр

Вечеря Катерина Станіславівна

Керівник: **Гангур Володимир Васильович,**
доктор сільськогосподарських наук, про-
фесор

Рецензент: **Коваленко Нінель Павлівна,** кан-
дидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2022 року

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%) виробленої 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 біоти-

пів бур'янів, а звідси, відповідно також, і послаблення фітотоксичної дії гербіцидів. Ці проблеми, на думку деяких авторів, викликані внесенням персистентних препаратів, скороченням сівозмін та застосуванням тотожних 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 доміантними в популяціях [15]. Доведено, що на фонах щорічного внесення гербіцидів та їх бакових сумішок, сумарна засміченість орного шару ґрунту насінними зачатками зростає в 1,5 (в окремих випадках – в 2,1), зокрема насінням амброзії полинолистої – у 2,4 рази.

Відомо, що одним із важливих механізмів забезпечення стійкості культурних рослин до гербіцидних сполук, є біодеградація ксенобіотиків завдяки функціонуванню ферменту глутатіон-S-трансфераза (GST). Зростання ферментативної активності та асоційоване з ним підвищення толерантності (резистентності) 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 дводольних бур'янів, що зокрема засмічують посіви пшениці озимої, вивчено фрагментарно. 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 детоксикації [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 дослідках з урахуванням саме цих чинників.

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

- довготривалий захист рослини (протягом 4-5 неділь);
- 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 неділь (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 основної обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість і урожайність культури в різноманітних сівозмінах 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 росли-

ни 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 ре-

зистентність 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, зросла до 118 [39].

Але, враховуючи, навіть чіткі й своєчасні способи обробітку ґрунту, дослідникам не завжди 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 гербіциди: 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 Льозеліва, сокирки польові, рутка лікарська) [44].

Встановлено, що у зріджених або ослаблених посівах пшениці озимої необхідно використовувати лише ті гербіциди, які впливають на конкретні види (або біогрупи) бур'янових рослин, не спричиняючи при цьому загрози навколишньому середовищу [45]. Ця ж залежність підтверджується і спостереженнями інших вчених, зокрема – Інституту зернового господарства [46].

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 досліді 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 досліді, які довели,

що потреба в застосуванні гербіцидів для боротьби з однорічними бур'янами у посівах пшениці озимої виникає лише тоді, коли останні є зрідженими [31].

Зазначено, що в разі, коли в посівах озимини превалюють зимуючі бур'яни, то у фазі кушення такі посіви слід обробити гербіцидами похідними 2,4-Д у поєднанні з препаратом Банвел-4S при температурі повітря 12-15°C. Автори рекомендували дози цих препаратів відповідно 0,8 л/га та 0,1-0,15 кг/га [30].

Ефективність хімічного захисту посівів від зимуючих та коренепаросткових бур'янів вивчалась в дослідях В.В. Оніпко. Автор зазначає, що при використанні препарату 2,4-Д, 50% в.р. в дозі 1,5 л/га спостерігали зменшення маси вказаних бур'янів на 19,6 г в порівнянні з контролем. Внесення ділену С, 40% в.р. (2,0 л/га) забезпечило зниження останніх на 89,4%, у тому числі – амброзії полинолистої – на 95,4% відповідно до контролю (без гербіцидів) [43].

Доведено, що під впливом гербіциду 2,4-Д спостерігали залежність зниження синтезу вуглеводів і підсилення процесу їх використання рослинами під час збільшення інтенсивності дихання. Подальші експерименти з хлібовипічки допомогли з'ясувати, що озимина, яка була оброблена 2,4-Д виявила об'єм, пропорційний вмісту білків у її зерні [44].

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 внесен-

ням 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 2018 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*).

За для загального уявлення росту та розвитку рослин пшениці озимої на перших етапах онтогенезу, нижче наведено рисунок 1.1.

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].

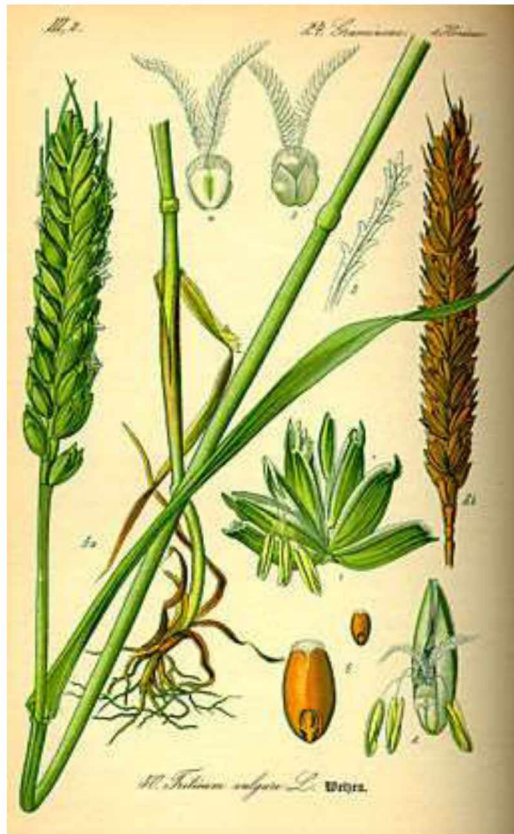


Рис. 2.1. Сходи пшениці озимої на перших етапах онтогенезу

У спостереженнях вчених Інституту зернового господарства зазначається, що економічна ефективність вирощуваних сортів пшениці озимої залежала 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 культурі. При цьому у спостереженнях наводять такі дані: без генів карликовості висота соломини складає 130-150 см; коли в наявності присутній один ген карлико-

вості – 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 лушпильниками (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].

У польовому експерименті у 2018 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 несвоєчасного застосування гербіцидів, або відсутності їх внесення взагалі [46].

Велике значення хімічним засобам боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками у посівах пшениці озимої приділяється і за кордоном. І.І. Хорошилов та В.І. Хорошилова детально вивчали сільське господарство Канади, однієї з провідних країн по одержанню зерна цієї цінної продовольчої культури. В однойменному джерелі повідомляється, що при розрахунках доз гербіцидів та інсектицидів обов'язково враховують також вартість обробки ними посівів пшениці [47].

В роботах різних фахівців відмічається, що в порівнянні з небажаною

для людини бур'яною рослинністю, сільськогосподарські культури, у тому числі, пшениці озима, упродовж онтогенезу не можуть швидко виробити захисні механізми на дію гербіцидів та інших інсектоакарицидів, які виявляються для них новим чинником. Тому хімічні засоби захисту рослин, що застосовуються при вирощуванні пшениці та інших культур, є для неї ксенобіотиками і за неправильного застосування здатні зумовлювати стрес. Рослини пшениці озимої пристосовуються до впливу ксенобіотиків за рахунок чисельних адаптаційних механізмів, які формуються в процесі їх еволюційного розвитку. Відомо, що чим більше механізмів адаптації використовується рослинною культурою одночасно на самих різних рівнях, тим організм стає більш стійким проти дії як окремо взятого чинника, так і їх комплексу [48].

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 2017-2019 роках проведення дослідів висівали сорт *Triticum aest. L.* «Подольянка», оригінатором якого є Інст. фізіол. росл. і генет. НАН Україн. та Миронівський інстит. пшен. ім. Ремесла В.М. Націон. акад. наук Укр.

РОЗДІЛ 3

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Грунтово-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 2016 року. Слід зазначити, що в усі роки досліджень (2016-2019 рр.),

вони були закладені у господарстві ФГ «Валькірія» (с. Воскобійники, Шишацький район, Полтавська область). Грунтовий 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 «Подольанка», оригіноматором 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 2016 році (15 вересня) сорт було вісіяно 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 листовий апарат пшениці озимої у досліді пошкоджувався вітром і морозами. На час відновлення весняної вегетації (березень місяць 2017 року), більша частина перших листків на рослинах культури загинула, а з точки росту у першій декаді квітня почали формуватись нові листки. Квітень 2017 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 бездощова погода, а середньодобова темпе-

ратура 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 2017 року за температури повітря 25°C.

Вивчаємий сорт пшениці озимої «Поділька» у 2017 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 2017 року лише підтвердили ці побоювання.

У січні та лютому місяцях 2017 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 2018 року. Подальші спостереження засвідчили, що тут мінімальна температура на поверхні ґрунту сягала -5°C у другій декаді місяця при середній температури повітря +5,2°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 бездощову погоду. Ці ж дослідження погоди відмічали також і у квітні місяці. Зазначимо, що стійкий перехід середньо-

добової 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 2018 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°C, а відповідне прогрівання поверхні ґрунту склало до 62-64°C.

В цілому умови 2018 року протягом вегетаційного періоду культури (збирання врожаю було проведено 5 липня) характеризувалися частковою нестачею вологи у ґрунті; завдяки тому, що частина періоду максимального водоспоживання (65%) співпадала тут з досить посушливою погодою, що викликало прискорену втрату вологи пшеницею.

Слід зазначити, що в цілому врожайність пшениці озимої визначалась у 2019 році переважно вологозабезпеченістю і забур'яненістю посівів, а також економічним порогом шкодочинності бур'янів і відносною вологістю повітря.

У 2019 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 культури 11-12 жовтня. Листопад 2019 року при багаторічній нормі опадів у 40 мм, характеризувався (особливо у другій, а також частково у третій декаді місяця) випадінням незначних дощів і мокрого 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 2019 року) при деякому зниженні мінімальної температури повітря у другій та третій декадах цього місяця від -7,5°C до -13 – -14°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.

У табл. 3.1 наведено характеристику ґрунтів, які найбільш поширені на території розміщення ФГ «Валькірія» (с. Воскобійники, Шишацький район, Полтавська область).

Таблиця 3.1

Агрохімічна характеристика найбільш поширених ґрунтів

Тип і різновидність ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу %	Глибина орного шару, см	pH сол.
Чорнозем типовий малогумусний	середньо-суглинковий	3,1-4,2	28	6,5-7,4
Чорнозем типовий слабозмитий	середньо- суглинковий	3,1-4,2	28	6,4
Чорнозем типовий середньо - змитий	середньо- суглинковий	2,9-3,5	28	6,6-7,1
Лучні слабо-солонцюваті	важко-суглинковий	3,3-3,5	28	7,8
Темно – сірі ґрунти	середньо -суглинковий	2,7-3,0	28	5,2

Взагалі рельєф і ґрунтові умови господарства є сприятливими для вирощування основних агрокультур, у тому числі й озимої пшениці сорту «Подільянка».

3.2 Методика проведення дослідів

У 2017-2019 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, середньосуглинковий, 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») зерновою 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 кушіння – на початку виходу рослин пшениці в трубкумалогабаритним 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%) малогабаритним комбайном «Сампо 500». Посівна площа ділянок у дослідах: 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% малогабаритним 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, %;

K₁ – 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 наступні гербіциди в фазі повного кушення – на початку виходу в трубку:

Без гербіцидів та регуляторів росту рослин (контроль)
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 – 500 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
PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP 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 Nabig 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 досліді, 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 (2017-2019 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-роzetку.

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).

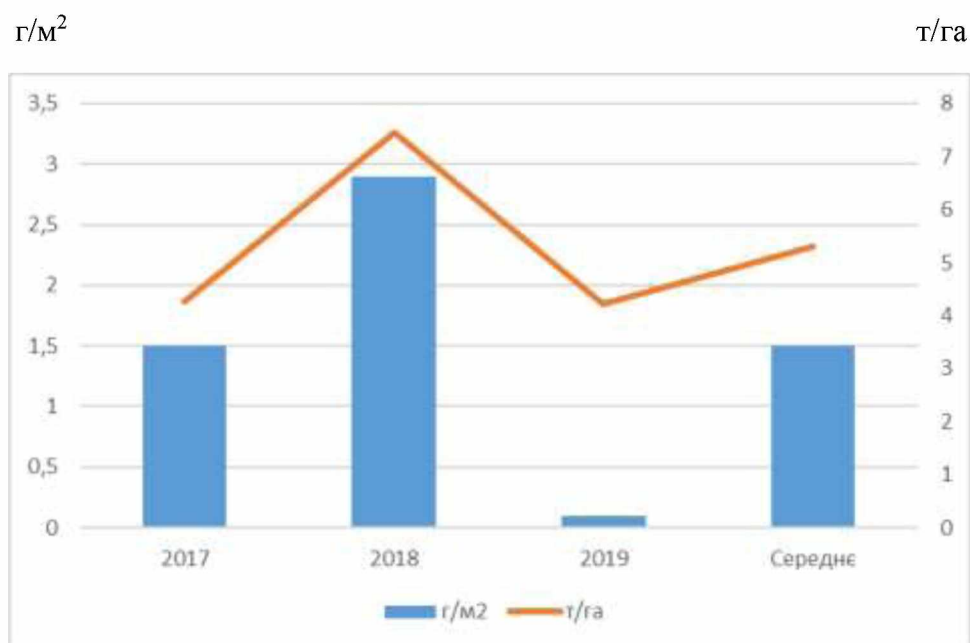


Рис.4.1 – Діален супер – 0,8 л/га разом з регуляторами росту рослин (PPP перам – 100 мл/га) на повітряно-суху масу бур'янів і подальшу врожайність культури (пшениця озима), за 2017-2019 рр.

Обліки забур'яненості, проведенні до внесення цих препаратів засвідчили, що присутність коренепаросткових багаторічників і карантинних алергенів на ділянках досліду була такою: 2017 р. – 43,3 шт./м²; 2018 р. – 31,6 шт./м²; 2019 р. – 21,4 шт./м². При останніх обліках забур'яненості було визначено такі показники: 2017 р. – 1,9 шт./м²; 2018 р. – 0,5 шт./м² і 2019 р. – 1,6 шт./м², відповідно.

Як видно з даних рис. 4.1, при застосуванні цього гербіциду у поєднанні з PPP у вищевказаних дозах, в умовах 2019 року, 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. Зазначимо також, що і на наступні роки досліджень, нами заплановано продовження вивчення цієї суміші препаратів на вказаних біогрупах бур'янових рослин, а також спроби знаходження нових гербіцидів, що здатні стримувати ріст та розвиток, або взагалі знищувати такі види важковикорінюваних багаторічників та карантинних алергенів, відповідно.

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

Протягом 2017-2019 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 2017 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 самотійного 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 2017 р.

№	Варіант дослід/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/т + 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 дослідях.

Повертаючись до аналізу технічної ефективності використаних у досліді 2017 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 дослідях 2018 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 2017 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, молокан татарський), які також були тут знищені (як і усі інші бур'янові рослини) вцент (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 2018 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 + PPP перам – 100 мл/га	1,0 (15,0)	99,0
3	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 200 мл/га	2,0 (17,4)	98,0

4	Діален супер – 0,8 л/га + PPP перам – 300 мл/га	2,7 (16,9)	97,3
5	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 500 мл/га	0,0 (21,1)	100,0
6	Діален супер – 0,8 л/га + PPP пакт – 1000 мл/га	3,1 (16,7)	96,9
7	Діален супер – 0,8 л/га + PPP оксікарбам – 150 мл/га	2,8 (10,9)	97,2
8	Діален супер – 0,8 л/га + PPP вимпел – 500 г/га	1,8 (11,4)	98,2
9	Діал. суп. – 0,8 л/га + оксікарб. – 100 мл/т + оксік. – 150 мл/л	2,1 (15,2)	97,9
10	PPP оксікарб. – 150 мл/га + PPP вимпел – 500 г/га	37,2 (29,1)	62,8

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

У 2019 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°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./ m^2 (у тому числі – 18,6 шт./ m^2 – коренепаросткові багаторічники та 11,8 шт./ m^2 – 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./ m^2) після використання ЗЗР та технічна ефек-

тивність використаних у досліді засобів захисту рослин (%) за 2019 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/г + 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 досліді.

Також до 100%-ого ефекту наближався варіант досліді 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 досліді (табл. 4.3).

Взагалі у 2019 році (крім вищезгаданих) ділянок досліді 5 та 9, технічна ефективність використаних нами препаратів коливалася у межах від 91,2 до 98,4% (табл. 4.3), окрім ділянки 10, де перевіряли дію безпосередньо регуляторів росту культури (без гербіциду).

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 2017-2019 рр. На ділянці з варіантом Діален супер – 0,8 л/га

+ PPP пакт – 500 мл/га у 2018 р. врожай склав 4.7 т/га (у 2017 р. – 8,2 т/га), а на діл. 3 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 2017-2018 рр.

№	Варіант дослід/Показник	Роки досліджень:					
		2017		2018		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 2018 року також встановлено, що при застосуванні у досліді позначеної вище поєднувальної суміші бур'яни було знищено вщент, 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 вивча-

емого нами сорту «Подольянка» при 14%-ій вологості порівняно з біомасою бур'янових рослин в досліді 2019 року, наведено у табл. 4.5.

Жорсткі погодні умови вирощування культури, що почали формуватися вже при її посіві восени 2018 року, коли на протязі усього вересня і до 20 жовтня не було жодного дощу, а у зимовий період січня 2019 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 (2017-2018 рр.) роками досліджень.

Таблиця 4.5

Врожайність сухого зерна пшениці озимої (сорт «Подольянка») в досліді за 2019 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 досліді 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 досліду складала по 3,6 т/га (табл. 4.5).

Звичайно, що завдяки природним факторам, про які говорилося раніше, важко було у 2019 році розраховувати на високу врожайність зерна культури, навіть на тих ділянках досліду, де вдалося практично повністю знищити бур'янові рослини. Так, на ділянках 5 та 9 досліду, 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 звітного 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 + PPP оксікарбам – 150 мл/га. У цих випадках урожайність зерна становила по 3,9 т/га.

Як і у попередні роки досліджень (2017-2019 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 2019 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 2017 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 найвищою 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 2017 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 звітного 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 виявилася 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 2017 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 + РРР перам – 100 мл/га	1,8	7,2	683,37	78,15	17,16
3	Діален супер – 0,8 л/га + РРР перам – 200 мл/га	1,7	7,4	700,04	81,24	22,64
4	Діален супер – 0,8 л/га + РРР 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 «Подолька») по варіантах досліду за 2018 рік

№	Варіант досліду/Показник	Надземна біома-са бур'янів, шт./м ²	Урожай-ність зер-на (14%), т/га	Вартість збережено-го врожаю, грн./га	Витрати на захист від бур'янів, грн./га	Окупність 1 грн. ви-трат, 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

У табл. 5.2 наведено дані, що відображають економічну ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів по варіантах досліду за 2018 рік.

В умовах звітнього року найвищу урожайність зерна культури було одержано на ділянках досліду, 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 2018 році на цих варіантах досліду, 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).

Відповідно, витрати на захист від бур'янових рослин на ділянках досліду 4 та 6, де фіксували найвищу врожайність зерна у досліді, також виявилися доволі прийнятними і становили у 2015 році відповідно: 85 грн. 08 коп. та 80 грн. 12 коп.

В умовах 2018 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.

Найвигіднішими з економічної точки зору у 2018 році виявилися варіанти використання гербіциду діален супер у дозі 0,8 л/га у поєднанні з різними дозами регуляторів росту рослин, в принципі доступними за цінами і з доволі високою ефективністю розвитку рослин пшениці, що дозволяло суттєво перевищувати бур'янові рослини, які зустрічалися на цих ділянках досліду і були в

подальшому практично повністю знищені діаленом супер в оптимальній його дозі.

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 2019 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 2019 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/га + 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 2019 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

досліді застосування гербіциду діален супер у дозі 0,8 л/га з різними дозами регуляторів росту рослин у 2019 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 (сорт «Поділька») на кращих варіантах досліді по роках за 2017-2019 рр.

№	Варіант досліді/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.
2017 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
2018 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
2019 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 «Подолька» у 2017-2019 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%.

Таблиця 5.5

Виробничі витрати та собівартість 1 тони зерна при вирощуванні пшениці озимої (сорт «Подолька»), середнє за 2017-2019 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 PPP пераком (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 полинолистною (1,9 шт./м²). Вартість збереженого врожаю на цих ділянках досліді відмі-

чалася 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 2017 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 досліду 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 РРР перапом 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 польови-

ми – 1,8 шт./м², а у середньому ярусі – березкою польовою – 2,0 шт./м² та підмаренником чіпким – 1,6 шт./м². Як і в усіх інших варіантах дослідів, що розглядаються нами у 2014 році, застосування цієї суміші у цілому не дозволяло вищезгаданим тут бур'янам вийти до верхнього ярусу стеблостою та впливати у подальшому на формування урожаю зерна культури.

У 2019 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 дослідів 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 2016 року і становила у цих варіантах 23 грн. 07 коп.

У варіантах нашого дослідів у 2019 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.

Підсумкова вартість збереженого врожаю становила на цих ділянках дослідів 901 грн. 67 коп., а витрати на захист посівів культури від бур'янових ро-

слин склали 116 грн. 15 коп. на 1 гектар площі. Окупність 1 гривні витрат була на рівні 14 грн. 27 коп.

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 посівів 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.

Надалі розглянемо ділянки, де у поєднувальній суміші з гербіцидом діаленом супер (0,8 л/га) дозу регулятора росту рослин пшениці озимої пераму було збільшено до 300 мл/га. Відразу зауважимо, що таке збільшення виправдовувало себе економічно повністю, а урожайність зерна зроста порівняно з ділянками де PPP перам застосували відповідно у дозах 100 та 200 мл/га на 0,5 т/га – до 3,9 т/га. Надземна біомаса бур'янів, що на час проведення збирання врожаю, фіксувалася нами на цих ділянках досліду у 2016 році, в середньому становила 2,5 шт./м² і повністю знаходилася лише у нижньому ярусі стеблостою культури. Тут траплялися бур'янові рослини: лободи білої, злинки канадської, талабану польового та мишію сизого (зеленого).

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.

Після проведення заходів з рекультивациі земельної ділянки планується проводити щоквартальний моніторинг (табл. 6.1)

Таблиця 6.1

План екомоніторингу

Об'єкт моніторингу	Параметр, що підлягає моніторингу	Періодичність	Хто проводить моніторинг
Повітря	Вміст забруднюючих речовин в джерех викидів	4 рази на рік	Особа, призначена відповідальною за ОНПС за участі сертифікованої лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАА.
Вода	Вміст забруднюючих речовин в поверхневих та підземних водах	4 рази на рік	Особа, призначена відповідальною за ОНПС за участі сертифікованої лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАА.
Ґрунти	Стан ґрунтів	4 рази на рік	Особа, призначена відповідальною за ОНПС за участі сертифікованої лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАА.

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 РЕБ; 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.

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 + РРР 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 РРР) 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 посівів 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.