

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

**Допущено до захисту**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

\_\_\_\_\_ Лариса РОЗБОРСЬКА

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**магістра**

**ВПЛИВ ГЕРБИЦИДУ АГЕНТ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН**  
**БІОСИЛ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ В УМОВАХ НВВ**  
**УМАНСЬКОГО НУС**

**Виконав:** студент ІІ курсу, групи 22 м-зр  
спеціальності 202 Захист і карантин рослин  
Михайло ДОБРОВЕЦЬКИЙ

**Керівник:** Руслан ПРИТУЛЯК, к. с.-г. н.,  
доцент

**Умань – 2024**

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                  | Стор |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>ВСТУП</b>                                                                                                                                     | 4    |
| <b>РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (огляд літератури)</b> | 6    |
| <b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ</b>                                  | 13   |
| 2.1. Характеристика ґрунту                                                                                                                       | 13   |
| 2.2. Погодні умови                                                                                                                               | 13   |
| 2.3. Об'єкти досліджень                                                                                                                          | 15   |
| 2.4. Схема досліду                                                                                                                               | 16   |
| 2.5. Агротехніка вирощування пшениці полби в досліді                                                                                             | 17   |
| 2.6. Методика проведення досліджень                                                                                                              | 18   |
| 2.7. Організація умов і заходів з охорони праці під час застосування біологічно активних речовин на посівах пшениці полби                        | 18   |
| 2.8. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні біологічно активних речовин у посівах сільськогосподарських культур            | 20   |
| <b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>                                                                                                           | 22   |
| 3.1. Забур'яненість посівів пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил                                                | 22   |
| 3.2. Динаміка накопичення надземної маси пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил                                   | 24   |
| 3.3. Формування асиміляційної поверхні пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил                                     | 26   |
| 3.4. Врожайність зерна пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил                                                     | 28   |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ</b>     |    |
| <b>ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ АГЕНТ І РЕГУЛЯТОРА</b> |    |
| <b>РОСТУ РОСЛИН БІОСИЛ</b>                               | 30 |
| <b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>                | 33 |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>                        | 34 |
| <b>ДОДАТКИ</b>                                           | 40 |

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Перед аграрною наукою і виробництвом все більш актуально постає завдання нарощування обсягів виробництва продовольства, кормів та сировини для переробки, виконання якого спрямовується на посилення рівня інтенсифікації ведення аграрного виробництва. Сучасна аграрна наука здатна реально розв'язати проблеми у захисті посівів культурних рослин, які ставить виробництво, особливо у напрямку необхідності збереження родючості ґрунту, попередження забруднення води, повітря та навколишнього середовища у поєднанні з високою урожайністю та високою якістю продукції [1].

Враховуючи особливості біології полби звичайної, порівняно з іншими видами пшениць, розробка та оптимізація окремих елементів технології її вирощування з використанням гербіцидів і регуляторів росту рослин, які базуються на вивченні ростових процесів та продуктивності культури, є вкрай необхідним і актуальним завданням сьогодення. Тому, питання розробки нових екологічних способів нанесення пестицидів лише на цільові об'єкти — рослини — з широким запровадженням інтенсивних технологій вирощування стає все більш актуальним і вимагає свого конструктивного вирішення.

*Мета і завдання дослідження.* З'ясування дії різних норм гербіциду Агент та регулятора росту рослин Біосил на ростові процеси та продуктивність рослин пшениці полби звичайної.

*Об'єкт дослідження* – ростові процеси та урожайність посівів пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил.

*Предмет дослідження* – пшениця полба звичайна сорту Голіковська, гербіцид Агент і регулятор росту рослин Біосил.

*Методи дослідження:* польовий — закладання дослідів у польових умовах; математично-статистичний метод — оцінка достовірності отриманих результатів на основі дисперсійного аналізу; економіко-математичний — встановлення економічної ефективності використання препаратів.

*Апробація роботи.* Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались на засіданні студентського гуртка кафедри біології та висвітлені у матеріалах Всеукраїнської наукової конференції приуроченої до 160-річчя від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського, УНУС (2024 р.) (Додаток Ж).

## РОЗДІЛ 1

### ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (огляд літератури)

У системах захисту посівів контроль бур'янів займає головне місце, особливо в Україні, де засміченість полів є надзвичайно високою. В середньому вона перевищує 150 тис. насінин бур'янів на 1 м<sup>2</sup> і для її зменшення потрібні роки ретельного контролю за допомогою високоефективних агротехнічних методів і сучасних гербіцидів з чітким дотриманням регламентів їх застосування (дози, терміни, фази розвитку рослин, погодні умови і т. д.). Гербіциди — це синтетичні препарати, що викликають гальмування росту і загибель небажаних рослин у зв'язку з припиненням ростових процесів. Основою застосування гербіцидів є їх вибіркова дія на різні види рослин. Неоднакова чутливість рослин до гербіцидів пов'язана з особливостями їхньої морфології й обміну речовин, ферментативної системи тощо. У чутливих рослин гербіцид порушує полярність, викликає потовщення пагонів, опадання листя, морфози, у результаті життєдіяльність рослин дезорганізується і настає їхня загибель [2, 3].

За даними науковців [4], гербіциди і в подальшому залишаться ефективним засобом контролювання бур'янів в агроценозах, водночас, необхідна термінова оптимізація їх застосування для зниження можливих негативних опосередкованих побічних впливів на нецільові об'єкти. Зменшуючи рівень забур'янення посіву, гербіциди сприяють кращому забезпеченню рослин абіотичними факторами, створюють належні умови для росту і розвитку, сприяють інтенсивнішому проходженню фізіологічних процесів, завдяки чому формується основна частина врожаю.

Поряд з високою ефективністю щодо боротьби з бур'янами гербіциди можуть викликати зміни ростових процесів та порушення перебігу головних фізіолого-біохімічних та анатомо-морфологічних процесів у рослинному організмі [5].

На сьогоднішній день є дані щодо впливу ксенобіотиків на окремі морфофізіологічні і біохімічні параметри рослин. Результатами досліджень О. І. Заболотного та А. В. Заболотної [6] встановлено позитивний вплив на формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці ярої гербіциду Лінтур 70 WG у композиції з регулятором росту Емістим С у посівах пшениці ярої, що супроводжувалось зростанням площі листової поверхні на 18–23 %.

Активация фізіолого-біохімічних процесів у рослинах значною мірою залежить від норми внесення того чи іншого препарату. Так, за внесення норм гербіциду вище рекомендованих виробником спостерігається висока активність систем антиоксидантного захисту рослини, а також можуть бути помітні візуальні ознаки ушкодження рослин [7].

S. Ashraf [8] у своїй праці констатує, що максимальну висоту рослини пшениці озимої формували за застосування мінімальних (0,01 М) концентрацій 2,4-Д. Посилення росту рослин за мінімальних концентрацій гербіциду пояснюється його позитивним впливом на гормональну систему рослин.

На жаль, на сьогодні дія регуляторів росту рослин, особливо природного походження, та гербіцидів на фізіолого-біохімічні й ростові процеси різних сільськогосподарських культур є вивченою недостатньо. Вважається, що гербіциди порушують нормальний ауксиновий баланс у рослинах, виступають роз'єднувачами окислювального фосфорилування і дихання, пригнічують мітотичну активність в меристемах рослин [9].

В останні роки вченими виконано низку моделювань основних чинників сучасного екологічного стану агросфери України в рамках концепції екологічного функціонування біорізноманіття, що дозволяє

обґрунтувати зв'язок між збіднілим агробіорізноманіттям, проблемами екології та сільськогосподарського виробництва. Ґрунтова мікробіота характеризується вибірковою чутливістю до ксенобіотиків, у тому числі й до гербіцидів. Хімічні обробки гербіцидами здебільшого призводять до загибелі чутливих до певних препаратів видів мікроорганізмів, що може зумовлювати порушення стану рівноваги ґрунтової екосистеми і звуження спектру мікробіологічної активності. Вітчизняними й закордонними вченими встановлено, що характер дії гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми залежить від низки чинників: норм і хімічних властивостей препаратів, строків їхнього внесення, ґрунтово-кліматичних умов тощо [10, 11]. Іноземні вчені приділяють значну увагу дослідженням, присвяченим питанню біодеградації гербіцидів [12]. Так, наприклад, результатами досліджень встановлено, що гербіциди групи 2,4-Д добре розкладаються ґрунтовими мікроорганізмами, зокрема з таких родів як *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Cornebacterium*, *Arthrobacter* і *Sporocytophaga*. Мікроорганізми з цих родів здатні руйнувати молекулу гербіциду, що призводить до дезактивації гербіцидної сполуки загалом [13].

Менш вивченою на сьогодні є дія на мікроорганізми регуляторів росту рослин. Проте літературні джерела свідчать, що за використання регуляторів росту рослин у посівах сільськогосподарських культур підвищується стійкість мікробних асоціацій до негативного впливу ксенобіотиків, у тому числі й гербіцидів, прискорюється їх біологічне розкладання [14].

Доведено також, що внесення гербіциду Пік 75 WG у комплексі з регулятором росту рослин Регоплант послаблює негативну дію гербіциду на мікробіоту ґрунту соризу, в той же час найкращі умови для її розвитку створюються за використання гербіциду Пік 75 WG у нормах 15–20 г/га в суміші з регулятором росту рослин Регоплант 50 мл/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту рослин у нормі 250 мл/т. За такого поєднання препаратів загальна чисельність мікроорганізмів у ризосфері соризу зростає на 9–17%, мікроскопічних грибів – на 52–73 % (20

доба), азотобактера – на 6–16 % [15].

Одним із шляхів оптимізації використання гербіцидів може бути розробка технологій сумісного їх застосування із рістрегуляторами та мікробіологічними препаратами із рістрегулювальними властивостями. Як доведено дослідженнями, сучасні регулятори росту рослин є індукторами стійкості рослин з регуляторними і біозахисними властивостями. По відношенню до культурних рослин вони проявляють антистресову, імуностимулювальну та антимутагенну дії. Окрім того, препарати такого класу дозволяють істотно підвищити частку товарної продукції, одержаної з одиниці площі, а також можуть слугувати каталізаторами більш ефективного використання інших елементів у технології вирощування, насамперед гербіцидів, дозволяючи зменшити норми їх використання [16]. Тому, є всі підстави вважати за доцільне поєднання в одному технологічному процесі використання рістрегулюючих препаратів, мікродобрив, препаратів мікробного походження і гербіцидів. Багаторічними дослідженнями кафедри біології Уманського національного університету садівництва доведена доцільність сумісного застосування гербіцидів із біологічно активними препаратами в посівах зернових культур [17, 18].

В свою чергу С. Tamilselvan [19] констатує, що сумісне застосування гербіцидів Паллас, Аксіал та Пасіфіка з регуляторами росту рослин Трісальвіт, Сальвіт, Напсіл і Цемофол у посівах пшениці твердої сприяє зростанню показників маси тисячі зерен, урожайності, вмісту білка та сирої клейковини в середньому до 5 %, порівняно із варіантами самостійного застосування гербіцидів.

За даними науковців [20, 21], під впливом сучасних регуляторів росту рослин у рослинах збільшується вміст вуглеводів, амінокислот та елементів мінерального живлення, зростає біологічний потенціал та посилюється імунна система. Це підвищує стійкість посівів до понижених і підвищених температур, дефіциту вологи та до ураження збудниками хвороб і шкідниками. Під впливом регуляторів росту рослин зростає маса кореневої

системи та збільшується глибина її проникнення в ґрунт, що дає змогу повніше використовувати запаси вологи і поживних речовин. В умовах посухи регулятори росту знижують коефіцієнт транспірації. Сучасні біологічно активні речовини рослинного походження здатні стимулювати імунітет рослин, забезпечуючи підвищення продуктивності культури і якості зерна, при цьому в агроценозах відновлюється біологічна рівновага і покращується екологічна ситуація.

Регулятори росту рослин є невід'ємним елементом інтенсивних технологій. Вони не тільки підвищують урожайність сільськогосподарських культур, але й покращують якість продукції, зменшують строки визрівання врожаю, сприяють стійкості рослин до несприятливих чинників зовнішнього середовища, зменшують обсяги використання пестицидів на 25–40 %, збільшують урожайність на 15–20 % [22–24].

Основою для практичного використання фізіологічно активних речовин є розкриття механізмів їхнього специфічного впливу на певні системи авторегуляції, характерні для стану рослинної клітини залежно від фази її онтогенетичного розвитку. Однак скоординована система дії біологічно активних речовин, зокрема й сполук із фітогормональними властивостями, на рослину з'ясована поки що недостатньо. Застосовують регулятори росту рослин також і для передпосівної обробки насіння та обприскування рослин у фазах їх розвитку, критичних щодо наявності елементів живлення. Загалом, ці препарати добре поєднуються у бакових сумішах із засобами захисту рослин [25].

Перспективним на сьогоднішній день є вивчення механізму дії регуляторів росту рослин на основі витяжок із бурих водоростей *Ascophyllum nodosum*. Екстракти бурих водоростей *Ascophyllum nodosum* більш ніж 40 років широко використовуються у сільському господарстві країн Європейського Союзу. Близько 90 % присутніх на сьогодні на ринку Європи регуляторів росту рослин із витяжок бурих водоростей виробляються із

водорості *Ascophyllum nodosum*. Цей факт підтверджує високу фізіологічну ефективність продуктів такого типу [26].

Дослідженнями А. О. Чернеги [27] встановлено, що більш активно ростові процеси ячменю озимого проходили у варіантах досліду із сумісним застосуванням гербіциду й РРР. Так, внесення Калібру 75 у нормах 40; 50 і 60 г/га на фоні передпосівної обробки насіння Біоланом зумовлювало збільшення надземної біомаси рослин ячменю озимого у фазу молочної стиглості зерна на 24; 26 і 21% відповідно.

В. І. Танасевич та ін. [28] вказують, що обробка травмованого насіння РРР Емістим С, Пролісок, Віталін підвищувала енергію проростання пшениці озимої на 8,7%, лабораторну схожість – на 5%, польову – 3,8%. За дії регуляторів росту рослин було виявлено поліпшення основних елементів структури урожаю, особливо у рослин, сформованих з травмованого насіння. Так, кількість продуктивних стебел порівняно з контролем збільшилась на 5,7%, маса 1000 зерен – 1,8%, кількість зерен у колосі при застосуванні Емістиму С та Проліску зросла на 2,9–7,0% відповідно.

Не менш ефективним є застосування регуляторів росту рослин при фітосанітарних обробках рослин. Завдяки підвищенню проникності клітинних мембран під впливом регуляторів росту рослин одночасне використання останніх із засобами захисту рослин дає можливість зменшити фітотоксичний ефект низки пестицидів, а також – знизити пестицидне навантаження на рослини [29].

Науковці Інституту зернового господарства стверджують, що за використання у посівах соняшнику багатокомпонентних регуляторів росту у фазі трьох-чотирьох пар справжніх листків отримали прибавку урожаю 4,0 ц/га. Обробка посівів на початкових етапах розвитку регуляторами росту рослин еквівалентна внесенню мінеральних добрив нормою  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , вартість яких у кілька разів вища за гектарну норму регуляторів росту рослин [30].

Таким чином, розширення асортименту препаратів на основі природних речовин і застосування їх у технологіях вирощування зернових культур цілком імовірно, сприятиме вирішенню проблеми біологізації рослинництва за рахунок можливості сумісного використання гербіцидів і регуляторів росту рослин, що знижуватиме негативний вплив ксенобіотиків на культурні рослини, підвищуватиме їх толерантність, урожайність та якість зерна, а також дозволить в окремих умовах використовувати менші норми гербіцидів.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ

#### 2.1. Характеристика ґрунту

Досліди з вивчення впливу гербіциду Агент внесеного у баковій суміші з регулятором росту рослин Біосил, на продуктивність пшениці полби, проводили на дослідному полі кафедри біології Уманського НУС, розташованого в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бугзького округу Лісостепової Правобережної провінції України впродовж 2024 року.

Польові досліді виконували на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) — 3,4 %; вміст азоту лужногідролітичних сполук (за методом Корнфілда) — 103 мг/кг; рухомих сполук фосфору (за методом Чирикова) — 96 мг/кг; рухомих сполук калію — 111 мг/кг; реакція ґрунтового розчину – слабкокисла (рН сол.=5.9). За своїми основними характеристиками ґрунт дослідного поля відповідає ґрунтам помірно-континентальної східноєвропейської частини [31].

#### 2.2. Погодні умови

Клімат зони проведення досліджень – помірно континентальний з нестійким зволоженням (ГТК–1,2). Літо тепле, помірно-вологе, зима – м'яка, хмарна, з частими відлигами і лише в окремі роки з сильними морозами.

За даними метеостанції Умань, дослідне поле Уманського НУС знаходиться в підзоні нестійкого зволоження і характеризується теплим, помірно-вологим кліматом, але в окремі роки бувають посухи, рідше суховії. Літо тепле, помірно-вологе, а зима м'яка, хмарна, з частими відлигами і лише в окремі роки з сильними морозами (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)

| Рік                             | За рік | Місяць |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 |        | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| Сума опадів, мм                 |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Середньобогаторічна             | 586,0  | 38,0   | 34,0 | 36,0 | 41,0 | 52,0 | 81,0 | 68,0 | 49,0 | 61,0 | 43,0 | 43,0 | 40,0 |
| 2024                            | —      | 29,8   | 14,9 | 89,5 | 56,2 | 41,8 | 56,5 | 17,9 | 17,7 | 12,4 | —    | —    | -    |
| Середня температура повітря, °С |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Середньобогаторічна             | 8,8    | -3,4   | -2,3 | 2,5  | 9,7  | 15,4 | 19,0 | 20,9 | 20,1 | 14,5 | 8,3  | 2,8  | -1,8 |
| 2024                            | —      | -1,6   | 4,2  | 4,5  | 13,0 | 15,3 | 21,2 | 24,3 | 23,1 | 19,7 | —    | —    | —    |
| Відносна вологість повітря, %   |        |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Середньобогаторічна             | 76,0   | 86,0   | 85,0 | 82,0 | 68,0 | 64,0 | 66,0 | 67,0 | 68,0 | 73,0 | 80,0 | 87,0 | 88,0 |
| 2024                            | —      | 84     | 80   | 76   | 67   | 57   | 69   | 60   | 56   | 56   | —    | —    | —    |

У рік проведення досліджень погодні умови характеризувались певними особливостями щодо метеорологічних показників, але в цілому були сприятливими для вирощування та розвитку полби.

Весна 2024 року була тривалою та помірно теплою і з достатньою проти середньобогаторічних значень кількістю опадів. Середні температури повітря в березні на 2,0 °С перевищували кліматичну норму. У квітні середня місячна температура склала 13,0 °С, що на 3,3°С більше типових значень (9,7 °С). У травні температура повітря була на 0,1 °С нижчою типових для зони значень. В березні (89,5 мм) та квітні (56,2 мм) кількість атмосферних опадів була в сумі на 145,7 мм, що на 68,7 мм було вищим у даний період за середньорічні показники.

Літо 2024 року виявилось теплим (середня температура повітря за сезон склала 22,9 °С, що на 2,9 °С вище кліматичної норми), а атмосферних опадів було відмічено 30,7 мм, тобто на 35,3 мм менше кліматичної норми. Середня температура повітря за червень, липень та серпень місяці складала 21,2; 24,3 та 23,1 °С, що на 2,2; 3,4 та 3,0°С вище типової для зони норми.

Таким чином, з вищенаведених даних погодних умов випливає, що в рік проведення досліджень вони в цілому були сприятливими для вирощування пшениці полби.

### **2.3. Об'єкти досліджень**

Сорт пшениці полби звичайної Голіковська середньостиглий, створено в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва в результаті складних міжвидових схрещувань за участі зразків полби ярої K19285, K21961 та сорту пшениці твердої ярої Харківська 41. Тривалість вегетаційного періоду 98 діб, що на три доби більше, ніж у стандарту сорту пшениці твердої ярої Спадщина та на п'ять діб менше за зразок типової плівчастої полби Полба 3. Середньорослий, висота рослин становить 80–86 см, середньостійкий проти вилягання. Колос остистий, середньої довжини, пірамідальної форми, середній за щільністю, не ламкий. Зернівка видовжена. Маса 1000 зерен 30–34 г. Сорт відрізняється

від класичної полби незначною пливчастістю – на рівні 17 % (у Полби 3 – 76 %), що робить його придатним до механізованого висіву та збирання звичайними сільськогосподарськими знаряддями. Районований для вирощування в зоні Лісостепу України. Сорт внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2015 року [32].

Гербіцид Агент – це 2-х компонентний препарат системної дії післясходового застосування для пригнічення дводольних бур'янів, а також стійких до 2,4 Д, МЦПА та кількох багаторічних дводольних різновидів бур'янів при вирощуванні зернових культур та кукурудзи. За своєю формуляцією являє собою суспензійну емульсію. За рахунок своєї діючої речовини блокує гормони росту і подальший розвиток бур'янів на клітинному рівні. Інгібуючи синтез ацетолактати, який є головним процесом біосинтезу амінокислот, максимально сприяє запобіганню стійкості бур'янів до пестициду [33].

Регулятор росту рослин Біосил – продукт біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і синтетичних аналогів фітогормонів з додаванням хелатних форм мікроелементів. Характеризується підвищеним вмістом аналогів фітогормонів, амінокислот, біогенних мікроелементів і полінасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітоалексінів. Препарат рекомендований до використання для передпосівної обробки насіння шляхом замочування або інкрустації та обприскування вегетуючих рослин на всіх етапах онтогенезу, підвищення врожайності і якості таких культур: пшениці, ячменю, сої, гречки, гороху, ріпаку [34].

#### **2.4. Схема дослідів**

Ефективність проведених заходів визначали шляхом розрахунків результатів обліків та спостережень в порівнянні з контрольним варіантом, де гербіцид Агент та регулятор росту рослин Біосил не вносили. Загальна площа дослідних ділянок складала 70 м<sup>2</sup>, облікових – 50 м<sup>2</sup>.

Досліди з вивчення впливу різних норм гербіциду Агент регулятора росту рослин Біосил на фізіологічні процеси в рослинах пшениці полби закладались за схемою:

1. Без застосування препаратів (контроль).
2. Біосил 20 мл/га.
3. Агент 0,4 л/га + Біосил 20 мл/га.
4. Агент 0,5 л/га + Біосил 20 мл/га.
5. Агент 0,6 л/га + Біосил 20 мл/га.
6. Агент 0,7 л/га + Біосил 20 мл/га.

Повторення досліду – трьохкратне з послідовним розміщенням варіантів (рис. 2.1).

| I повторність |   |   |   |   |   | II повторність |   |   |   |   |   | III повторність |   |   |   |   |   |
|---------------|---|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|
| 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Рис. 2.1. Розміщення варіантів досліду на дослідному полі.

## 2.5. Агротехніка вирощування пшениці полби в досліді

Технологія вирощування пшениці полби була загальноприйнятою для Лісостепу України [35]. Оранку на глибину 20 см проводили за два тижні до сівби культури. Передпосівний обробіток проводили за день до сівби пшениці. Сівбу виконували на глибину 4–6 см.

Внесення гербіциду і регулятора росту рослин виконували весною і суміщали в часі та поєднували в єдиному технологічному процесі – обприскуванні посівів у фазу куціння пшениці полби обприскувачем ОГН–600 з витратою робочого розчину 250 л/га. Збирали пшеницю у фазу повної стиглості зерна комбайном „Сампо–500”.

## **2.6. Методика проведення досліджень**

Обліки та спостереження, фізіологічні аналізи, підрахунки забур'яненості та облік урожайності в досліді виконували згідно методик:

1. Забур'яненість посівів пшениці полби – за кількістю і масою на 1 м<sup>2</sup> в дев'ятиразовій повторності з варіанту [36].
2. Формування надземної маси рослин пшениці полби – за методикою, описаною К. М. Векірчиком [37].
3. Площу листової поверхні рослин пшениці полби – методом висічок [37].
4. Облік врожаю проводили шляхом збирання його суцільним способом комбайном “Сампо-500” з наступним зважуванням зерна.
5. Економічну ефективність застосування гербіциду і регулятора росту рослин визначали за загальноприйнятими методиками на основі діючих нормативів.
6. Математичну обробку даних виконували за методикою, описаною В. О. Єщенком та ін. [36].

## **2.7. Організація умов і заходів з охорони праці під час застосування біологічно активних речовин на посівах пшениці полби**

Одним з елементів вирощування високого урожаю пшениці полби є внесення гербіцидів та регуляторів росту рослин, які сприяють підвищенню урожайності культури, але створюють шкідливі виробничі фактори для працюючих на виробництві людей.

Усі роботи, пов'язані з застосуванням гербіцидів та регуляторів росту рослин на посівах пшениці полби, повинні бути механізованими і виконуватись за допомогою спеціально призначеної для цього апаратури і сільськогосподарської техніки. Роботи, пов'язані з застосуванням гербіцидів, обов'язково реєструють у спеціальному журналі.

Найбільший контакт з гербіцидом спостерігається під час приготування робочих розчинів і сумішей та виконання навантажувально-розвантажувальних робіт. На даному етапі роботи обов'язково потрібно виконувати наступні правила безпеки:

- робочі рідини слід готувати на пунктах хімізації або на спеціально виділених майданчиках із твердим покриттям, яке легко вимити. Майданчик обладнують на відстані не менше 200 м від житлових і тваринницьких приміщень і джерел водопостачання. На ньому розміщують тару з препаратами, місткість з водою і гашеним вапном, ваги, гирі, відтаровані відра тощо;

- робочі рідини з високотоксичних препаратів дозволяється готувати лише за допомогою механізованих агрегатів, що обладнані гідромішалками та забезпечують утворення однорідної гомогенізованої робочої рідини, що поліпшує роботу обприскувача;

- місткість, з якої препарат подається в змішувач після наповнення, слід щільно закрити спеціальною кришкою з отвором для всмоктувального шланга;

- перед заповненням змішувача потрібно перевірити в ньому фільтри;

- усі працюючі на майданчиках для приготування робочих рідин пестицидів мають обов'язково користуватися засобами індивідуального захисту. Готуючи рідини, слід дотримуватися правил особистої безпеки: під час заповнення місткостей стояти з навітряного боку; стежити, щоб краплі та пил не потрапляли на одяг і відкриті частини тіла; якщо рідина випадково попала на тіло, її потрібно негайно видалити ватним тампоном, а потім змити водою з милом;

- закінчивши роботу, залишки невикористаних препаратів слід здати на склад, майданчик обробити кашкою хлорного вапна (1 кг/4 л води), земляний майданчик після обробки вапном перекопати. Категорично забороняється залишати пестициди й приготовлені робочі рідини без охорони.

На людей, що вносять гербіциди, впливають час і умови при яких проводяться роботи. Сюди відноситься підвищення температури (до 28<sup>0</sup>С) і вище, велика швидкість повітря, а тому необхідно проводити роботи в ранні години дня при температурі повітря не вище 20–22<sup>0</sup>С та швидкості вітру 3–4 м/с.

Перед початком внесення гербіцидів на посівах пшениці полби, всіма засобами інформації ставиться до відома населення, тваринники, бджоларі, керівники та спеціалісти сусідніх господарств.

Трактористи і працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту (РУ-60М з патроном А), спецодягом, спецвзуттям, захисними окулярами, рукавицями.

В цілому слід відмітити, що така організація роботи з гербіцидами в сільськогосподарських підприємствах сприяє застереженню отруєнь серед працівників. В той же час на виробництві простежуються певні недоліки: до роботи допускаються особи, які не пройшли медичного обстеження; робочі суміші готуються на площадках, які не завжди відповідають вимогам безпеки; видається забруднений спецодяг; порушується режим робочого часу з гербіцидами [38].

Дотримання вищезазначених вимог дасть можливість забезпечити високий рівень охорони праці, у тому числі й при застосуванні бакових сумішей гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил та посівах пшениці полби.

## **2.8. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні біологічно активних речовин у посівах сільськогосподарських культур**

Біологічно активні речовини часто мають негативний вплив на навколишнє середовище. Невід’ємною умовою захисту довкілля є бездоганне

дотримання всіх регламентів щодо застосування їх норм внесення, строків, способів тощо.

Важливим аспектом у застосуванні гербіцидів є строге дотримання ГДК – гранично допустимих кількостей препаратів у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні застосування препарату. Це запобігає можливому негативному впливу на здоров'я людей, що працюють на обробленій території, споживають продукцію із зони застосовування пестицидів, а також унеможливорює перенесення препаратів з місць з високою у місця з меншою концентрацією.

Значна увага надається дотриманню положень МДР – максимально допустимих рівнів дозволених препаратів не тільки безпосередньо в продукції рослинництва, а й у продуктах харчування, виготовлених з неї (борошно, цукор, олія, тютюнові вироби, молоко, яйця тощо). Особливо слід слідкувати за МДР у дієтичних продуктах та продуктах дитячого харчування.

Останніми роками в біоценозах збільшується кількість шкідливих видів рослин, стійких до гербіцидів. Це призводить до зростання норми пестицидів, забруднення довкілля.

Більшість біологічно активних речовин, внесених у ґрунт або по вегетуючих рослинах, проходить детоксикацію, тобто процес перетворення фізіологічно активних сполук на нетоксичні шляхом розкладу або утворення нетоксичної речовини. Процес детоксикації відбувається під впливом фізичних, фізико-хімічних та біологічних чинників. До них належать термічний та фотохімічний розклад препаратів, гідроліз та інші хімічні перетворення, фотоліз та інші шляхи метаболізму в рослинах, метаболізм мікроорганізмами та мезофауною ґрунту, катаболізм ґрунтовими ферментами [39].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Забур'яненість посівів пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил

Шкідливість бур'янів не є постійною величиною в агроценозах. Значною мірою вона залежить від метеорологічних умов вегетаційного періоду, біологічних особливостей конкуруючих рослин, інтенсивності наростання біомаси бур'янів і культури, технології обробітку ґрунту, видів добрив, гербіцидів, норм висіву насіння та ін. Для оцінки шкідливості бур'янів та успішного їх контролювання в посівах, необхідно знати видовий склад і біологію сегетальної рослинності, особливості розвитку залежно від природних і агротехнічних факторів [40].

У результаті проведених обліків забур'яненості посівів пшениці полби звичайної до використання препаратів було встановлено змішаний тип забур'яненості з переважанням наступних видів: серед дводольних – осот рожевий (*Cirsium arvense* L.); осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.); підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.); талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.); лобода біла (*Chenopodium album* L.); жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.); глуха кропива пурпурова (*Lamium purpureum* L.); щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.); гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.); триреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* L.); сокирки польові (*Delphinium consolida* L.); березка польова (*Convolvulus arvensis* L.); однодольні (злакові) бур'яни проростали в посівах нерівномірно і були представлені в основному мишієм сизим (*Setaria glauca* L.) та мишієм зеленим (*Setaria viridis* L.).

Використання гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур потребує всебічного їх вивчення, особливо при застосуванні сумісно з регуляторами росту рослин. Нами впродовж 2024 року вивчалась дія у

посівах пшениці полби гербіциду Агент, який вносили в баковій суміші з регулятором росту рослин Біосил (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил на знищення бур'янів у посівах пшениці полби, (через 25 днів після внесення)

| Варіант досліджу                       | 2024 р.                                |                                 |                     |          |
|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|
|                                        | кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup> | маса бур'янів, г/м <sup>2</sup> | знищено бур'янів, % |          |
|                                        |                                        |                                 | за кількістю        | за масою |
| Без застосування препаратів (контроль) | 28,4                                   | 170,1                           | 0                   | 0        |
| Біосил 20 мл/га                        | 27,3                                   | 154,8                           | 3,9                 | 9,0      |
| Агент 0,4 л/га + Біосил 20 мл/га       | 20,1                                   | 119,3                           | 29,2                | 29,9     |
| Агент 0,5 л/га + Біосил 20 мл/га       | 9,0                                    | 44,0                            | 68,3                | 74,1     |
| Агент 0,6 л/га + Біосил 20 мл/га       | 2,1                                    | 15,2                            | 92,6                | 91,1     |
| Агент 0,7 л/га + Біосил 20 мл/га       | 1,5                                    | 4,9                             | 94,7                | 97,1     |

У варіантах досліджу із застосуванням гербіциду Агент внесеного сумісно з регулятором росту рослин Біосил забур'яненість посівів залежала від видового складу бур'янів, їх чисельності, виду внесеного препарату та складу бакової суміші. Так, у 2024 р. за внесення в посівах пшениці гербіциду в нормах 0,4; 0,5; 0,6 і 0,7 л/га сумісно з регулятором росту рослин Біосил кількість бур'янів складала відповідно 20,1; 9,0; 2,1 і 1,5шт./м<sup>2</sup> при 28,4 шт./м<sup>2</sup> у контролі, що відповідало знищенню їх за кількістю відповідно нормам препарату – на 29,2; 68,3; 92,6 і 94,7%, за масою – на 29,9; 74,1; 91,1 і 97,1% до контролю. З наведеного обліку забур'янення посівів пшениці полби випливає, що найвищий відсоток знищення бур'янів забезпечили норми Агенту 0,6 і 0,7 л/га.

Таким чином, вищенаведений експериментальний матеріал дає підставу зробити наступні висновки – гербіцид Агент є ефективним у знищенні дводольних видів бур'янів, найбільший відсоток знищення бур'янів як за кількістю, так і за масою даний гербіцид забезпечує за використання сумісно з регулятором росту рослин Біосил, що свідчить про підсилення конкурентної здатності рослин пшениці полби за рахунок активізації проходження в ній фізіолого-біохімічних процесів, які, в свою чергу, зумовлюють формування більш потужної біомаси і площі листкового апарату посівів.

### **3.2. Динаміка накопичення надземної маси пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил**

У дослідженнях дії гербіцидів важливе значення має вивчення питання їх впливу на формування біометричних показників сільськогосподарських культур, серед яких ключовими є накопичення ними біомаси та висота рослин у різних фазах вегетації. Доведено, що в посівах озимої та ярої пшениці підвищені концентрації гербіцидів на основі 2,4-Д здатні викликати зниження висоти рослин, порівняно із нижчими концентраціями [41, 42].

Зважаючи на вищенаведені дані, одним із завдань наших досліджень було встановити динаміку накопичення біомаси рослин пшениці полби звичайної за використання гербіциду Агент та регулятора росту рослин Біосил. Нами встановлено, що несення гербіциду і регулятора росту рослин сприяло збільшенню вегетативної маси рослин у всіх варіантах в порівнянні з контролем (табл. 3.2). Так, при застосуванні Агенту у нормах 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 л/га вегетативна маса однієї рослини пшениці полби у фазу виходу в трубку зросла на 8,4; 12,7; 19,2 і 6,8% відповідно до норм гербіциду. Отже, з вище наведених даних видно, що найбільша маса рослин пшениці була відмічена при внесенні Агенту в нормі 0,6 л/га.

Вплив гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил на динаміку  
накопичення біомаси пшениці полби, 2024 р.

| Варіант досліджу                          | Фаза розвитку пшениці полби |                       |                        |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|                                           | Вихід у трубку              |                       | Колосіння              |                       |
|                                           | маса 1-ї<br>рослини, г      | % до<br>конт-<br>ролю | маса 1-ї<br>рослини, г | % до<br>конт-<br>ролю |
| Без застосування<br>препаратів (контроль) | 3,70                        | 0                     | 8,29                   | 0                     |
| Біосил 20 мл/га                           | 3,82                        | +3,2                  | 8,47                   | +2,2                  |
| Агент 0,4 л/га + Біосил<br>20 мл/га       | 4,01                        | +8,4                  | 8,71                   | +5,1                  |
| Агент 0,5 л/га + Біосил<br>20 мл/га       | 4,17                        | +12,7                 | 8,90                   | +7,4                  |
| Агент 0,6 л/га + Біосил<br>20 мл/га       | 4,41                        | +19,2                 | 9,17                   | +10,7                 |
| Агент 0,7 л/га + Біосил<br>20 мл/га       | 3,95                        | +6,8                  | 8,59                   | +3,6                  |
| <i>НІР<sub>05</sub></i>                   | <i>0,10</i>                 |                       | <i>0,17</i>            |                       |

Збільшення маси рослин пшениці полби було відмічено і в наступну фазу розвитку. Так, якщо у фазу виходу рослин у трубку маса однієї рослини в контролі становила 3,70 г, то у фазу виходу – 8,29 г.

Зростанню вегетативної маси сприяло внесення лише регулятора росту рослин Біосил. Так, при дії Біосилу збільшилась вегетативна маса рослин пшениці в порівнянні з контролем на 3,2% у фазу виходу в трубку і на 2,2% – у фазу виходу.

Одержані дані свідчать, що збільшення біомаси рослин пшениці полби звичайної, при застосуванні гербіциду сумісно з регулятором росту, є наслідком покращення умов для росту і розвитку вирощуваної культури, які

створюються у посівах після знищення бур'янів, а також – стимулюючою дією на рослини пшениці регулятора росту рослин Біосил.

### **3.3. Формування асиміляційної поверхні пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил**

Формування врожаю пшениці — складний процес, обумовлений факторами зовнішнього середовища та біологічними особливостями сорту. Велике значення в ньому має площа листової поверхні. Її формування знаходиться в прямій залежності від загального розвитку надземної маси рослини, тому що більшу частину її складають листки. Листкова поверхня відіграє основне значення в поглинанні  $\text{CO}_2$  та продукуванні органічної речовини в процесі фотосинтезу. Кількість поглиненої посівами сільськогосподарських культур фотосинтетично активної радіації великою мірою визначається розміром асиміляційного апарату рослин. Важливою його характеристикою є листовий індекс, тобто площа зелених листків на одиницю площі підстильного ґрунту. Розміри і конфігурація розміщення листків впливають на величину поглинутої посівом світлової енергії, сумарну транспірацію та можливу первинну продукцію органічних речовин [43].

У результаті проведених досліджень нами встановлено, що застосування гербіциду Агент в бакових сумішах з регулятором росту рослин Біосил, у значній мірі впливало на формування площі листової поверхні рослин пшениці полби (табл. 3.3). Так, при застосуванні Агенту в нормі 0,4 л/га площа листків рослин у фазу виходу в трубку перевищувала контроль на 2,4%, а при збільшенні норми гербіциду до 0,5 і 0,6 л/га наростання площі листової поверхні рослин підвищувалось на 11,6 та 15,8% у порівнянні з контролем відповідно до норм препарату.

При визначенні площі листової поверхні у фазу колосіння встановлено, що як і в попередню фазу розвитку культури найбільш активно формувалася

площа листя у варіанті із застосуванням Агент в нормі 0,6 л/га сумісно з рістрегулятором Біосил, що перевищувало контроль на 10,1%.

Таблиця 3.3

Динаміка площі листкової поверхні пшениці полби залежно від дії гербіциду  
Агент і регулятора росту рослин Біосил

| Варіант досліджу                       | 2024 р                                       |                  |                                              |                  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|------------------|
|                                        | Фаза виходу в трубку                         |                  | Фаза колосіння                               |                  |
|                                        | площа<br>листків,<br>тис. м <sup>2</sup> /га | % до<br>контролю | площа<br>листків,<br>тис. м <sup>2</sup> /га | % до<br>контролю |
| Без застосування препаратів (контроль) | 19,89                                        | 0                | 30,94                                        | 0                |
| Біосил 20 мл/га                        | 20,37                                        | +2,4             | 32,20                                        | +4,0             |
| Агент 0,4 л/га + Біосил 20 мл/га       | 21,12                                        | +6,2             | 32,97                                        | +6,6             |
| Агент 0,5 л/га + Біосил 20 мл/га       | 22,19                                        | +11,6            | 33,40                                        | +8,0             |
| Агент 0,6 л/га + Біосил 20 мл/га       | 23,04                                        | +15,8            | 34,12                                        | +10,1            |
| Агент 0,7 л/га + Біосил 20 мл/га       | 20,59                                        | +3,5             | 32,51                                        | +5,1             |
| <i>НІР</i> <sub>05</sub>               | 0,34                                         |                  | 0,41                                         |                  |

Застосування лише регулятора росту рослин Біосил в посівах пшениці полби сприяло активізації формування листкової поверхні рослин. Так, за норми Біосилу 20 мл/га асиміляційна поверхня пшениці полби збільшувалась у порівнянні з контролем на 2,4% у фазу виходу в трубку та на – 4,0% у фазу колосіння.

З вищевикладеного експериментального матеріалу можна зробити висновок, що внесення Агенту в нормі 0,6 л/га сумісно з Біосилом забезпечує формування найвищих показників фотосинтетичної поверхні рослин пшениці полби, що узгоджується з показниками найбільш активного росту й розвитку рослин.

#### **3.4. Врожайність зерна пшениці полби за дії гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил**

Урожай є сумарним показником всіх метаболічних і ростових процесів, що проходять упродовж вегетаційного періоду культури. В умовах стрімкого зростання населення планети гостро постає питання модернізації технології вирощування пшениці, в тому числі у напрямку контролю сегетальної рослинності, яка є обмежуючим чинником максимальних показників врожайності, високої якості врожаю та вищої рентабельності виробництва. Існує пряма залежність між урожайністю та рівнем забур'яненості посівів. Величина втрат врожаю пшениці у відношенні бур'янів залежить від строків їх появи, видів і рівня забур'яненості посівів [44].

Також необхідно відмітити, що в літературі зустрічається мало даних щодо впливу регуляторів росту рослин на врожайність пшениці полби звичайної.

У результаті проведених досліджень нами встановлено, що використання гербіциду Агент та регулятора росту рослин Біосил позитивно вплинуло на формування урожайності пшениці полби (табл. 3.4).

Аналізуючи дані по урожайності пшениці полби у 2024 році, можна відмітити, що за використання гербіциду найвищий врожай зерна формувалася у варіантах із внесенням 0,5 і 0,6 л/га препарату, що перевищувало контроль відповідно на 0,24 і 0,51 т/га і при НІР<sub>05</sub> 0,12 т/га, що є достовірним. У той же час, за використання Агенту (0,7 л/га) сумісно з Біосилом (20 мл/га), прибавки зерна у порівнянні з контролем формувались

0,13 т/га, що може свідчити про пригнічуючу дію даної норми гербіциду на рослини пшениці.

Таблиця 3.4

Врожайність зерна пшениці полби при застосуванні різних норм гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил, т/га

| Варіант досліджу                       | 2024 р. | Прибавка врожаю |
|----------------------------------------|---------|-----------------|
| Без застосування препаратів (контроль) | 2,68    | 0               |
| Біосил 20 мл/га                        | 2,75    | 0,07            |
| Агент 0,4 л/га + Біосил 20 мл/га       | 2,90    | 0,17            |
| Агент 0,5 л/га + Біосил 20 мл/га       | 2,97    | 0,24            |
| Агент 0,6 л/га + Біосил 20 мл/га       | 3,19    | 0,51            |
| Агент 0,7 л/га + Біосил 20 мл/га       | 2,81    | 0,13            |
| <i>НІР<sub>05</sub></i>                | 0,12    | —               |

Таким чином, з одержаних даних можна зробити висновок, що досліджувані препарати мають суттєвий вплив на урожайність пшениці полби. Однак, найвищі показники прибавки врожаю були відмічені нами у варіанті із внесенням гербіциду Агент у нормі 0,6 л/га з Біосилом.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ АГЕНТ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН БІОСИЛ

Застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин є важливим напрямком інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Проте їх використання пов'язане з економічними та енергетичними витратами, що вимагає об'єктивної оцінки їх ефективності та доцільності використання. В кожному конкретному випадку використання гербіцидів повинно обґрунтовуватись даними прогнозу забур'яненості та економічними порогами шкодочинності бур'янів [45].

У результаті проведеної економічної оцінки використання препаратів в посівах пшениці полби нами встановлено (табл. 4.1), що при застосуванні гербіциду Агенту в нормі 0,4 л/га отримано умовно чистий прибуток на рівні 13677 грн./га, рівень рентабельності становив 58% при окупності додаткових витрат в 8,0 разів.

При підвищенні норми гербіциду до 0,5 л/га, отримано умовний чистий прибуток в розмірі 14531 грн./га по рівні рентабельності 62%. Найвищими ці показники були при 0,6 л/га гербіциду Агент, де чистий прибуток складав 17255 грн./га за рівня рентабельності 73% і окупності додаткових витрат в 16,3 рази. Подальше підвищення норми гербіциду до 0,7 л/га призводило до дещо нижчого економічного росту виробництва, у порівнянні з попередніми варіантами, оскільки витрати на застосування препаратів зростали, а прибавка врожаю – зменшувалася.

При застосуванні Біосилу показники економічної ефективності були вищі за контрольний варіант, приріст врожаю при внесенні рістрегулятора та невисока вартість регулятора росту рослин забезпечували рівень рентабельності 50% та умовно чистий прибуток 11802 грн./га при 11104 грн./га на контрольному варіанті.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування гербіциду Агент і регулятора росту рослин Біосил в посівах  
пшениці полби, 2024 р.

| Варіант досліджу                          | Урожайність, т/га | Прибавка<br>врожаю, т/га | Загальні витрати<br>на вирощування<br>культури, грн./га | В т.ч. додаткові,<br>грн./га | Вартість валової<br>продукції, грн./га | В т.ч. додаткової,<br>грн./га | Умовно чистий<br>прибуток з 1 га,<br>грн. | Собівартість 1 т<br>продукції, грн | Рентабельність,<br>% | Окупність<br>додаткових<br>витрат на внесе-<br>ння препаратів,<br>рази. |
|-------------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Без застосування препаратів<br>(контроль) | 2,68              | 0                        | 23200                                                   | 0                            | 34304                                  | 0                             | 11104                                     | 8657                               | 48                   | 0                                                                       |
| Біосил 20 мл/га                           | 2,75              | 0,07                     | 23398                                                   | 198                          | 35200                                  | 896                           | 11802                                     | 8508                               | 50                   | 3,5                                                                     |
| Агент 0,4 л/га + Біосил 20<br>мл/га       | 2,90              | 0,17                     | 23443                                                   | 243                          | 37120                                  | 2176                          | 13677                                     | 8084                               | 58                   | 8,0                                                                     |
| Агент 0,5 л/га + Біосил 20<br>мл/га       | 2,97              | 0,24                     | 23485                                                   | 285                          | 38016                                  | 3072                          | 14531                                     | 7907                               | 62                   | 9,8                                                                     |
| Агент 0,6 л/га + Біосил 20<br>мл/га       | 3,19              | 0,51                     | 23577                                                   | 377                          | 40832                                  | 6528                          | 17255                                     | 7391                               | 73                   | 16,3                                                                    |
| Агент 0,7 л/га + Біосил 20<br>мл/га       | 2,81              | 0,13                     | 23508                                                   | 308                          | 35968                                  | 1664                          | 12460                                     | 8366                               | 53                   | 4,4                                                                     |

Таким чином, розрахунки економічної ефективності застосування препаратів показують, що найбільш економічно вигідним є внесення в посівах пшениці полби звичайної гербіциду Агент в нормі 0,6 л/га разом з регулятором росту рослин Біосил.

## ВИСНОВКИ

1. Найвищий відсоток знищених бур'янів як за кількістю, так і за масою забезпечує норма 0,7 л/га гербіциду Агент внесеного сумісно з регулятором росту рослин Біосил у нормі 20 мл/га.

2. Гербіцид Агент внесений сумісно з Біосилом, позитивно впливають на формування рослинами пшениці полби біомаси і площі листкової поверхні. Найбільший приріст вегетативної маси та площі листків формується за використання в посівах гербіциду Агент в нормі 0,6 л/га з сумісно регулятором росту рослин Біосил у нормі 20 мл/га.

3. Найвища урожайність зерна пшениці полби формується у варіанті досліду при сумісному внесенні гербіциду і регулятора росту рослин, зокрема при внесенні Агенту в нормі 0,6 л/га, що в у рік проведення досліджень становило 3,19 т/га.

4. Застосування гербіциду Агент в нормі 0,6 л/га при сумісному його внесенні з регулятором росту рослин Біосил формує найвищий умовно чистий прибуток (17255 грн./га).

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лісостепу України на чорноземах опідзолених важкосуглинкових для боротьби з дводольними видами бур'янів у посівах пшениці полби та з метою активізації проходження фізіологічних процесів у рослинах, які забезпечують формування високої продуктивності посівів доцільно застосовувати гербіцид Агент в нормі 0,6 л/га сумісно з регулятором росту рослин Біосил у нормі 20 мл/га.

# ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: урожайність зерна пшениці полби, 2024 рік  
Одниниці виміру: т/га  
Варіантів 6, Повторностей 3  
Вихідні дані:

| Варіант | Середнє | Повторності |
|---------|---------|-------------|
| 2,68    | 2,72    | 2,67        |
| 2,75    | 2,74    | 2,79        |
| 2,90    | 2,91    | 2,91        |
| 2,97    | 2,86    | 2,94        |
| 3,19    | 3,22    | 3,13        |
| 2,81    | 2,78    | 2,75        |

Середнє по досліді – 2.88  
Таблиця дисперсії

| Дисперсія    | Сума квадратів | Ступені | Середній квадрат | F    |
|--------------|----------------|---------|------------------|------|
| Загальна     | 405.19         | 14      |                  |      |
| Повторностей | 36.19          | 7       |                  |      |
| Варіантів    | 320.14         | 5       | 72.22            | 8.27 |
| Залишку      | 61.69          | 16      | 6.39             |      |

Помилка = 1.32 Помилка різниці середнього = 2.35  
НІР = 0.09 або 3.87%  
Сила впливу фактора = 0.28  
Точність досліді = 3.01% Варіація даних = 5.21%  
11-10-2024

**ДОДАТОК В****РОЗРАХУНКИ ДОДАТКОВИХ ВИТРАТ:****Біосил 20 мл/га**

а) вартість препарату – 80 грн.

б) витрати на обприскування – 100

в) витрати на збирання додаткового урожаю  $0,07 \times 25 = 18$   
 $\Sigma = 198$

**Агент 0,4 л/га + Біосил 20 мл/га**

а) вартість препаратів – 100 грн.

б) витрати на обприскування – 100

в) витрати на збирання додаткового урожаю  $0,17 \times 25 = 43$   
 $\Sigma = 243$

**Агент 0,5 л/га + Біосил 20 мл/га**

а) вартість препаратів – 125 грн.

б) витрати на обприскування – 100

в) витрати на збирання додаткового урожаю  $0,24 \times 25 = 60$   
 $\Sigma = 285$

**Агент 0,6 л/га + Біосил 20 мл/га**

а) вартість препаратів – 150 грн.

б) витрати на обприскування – 100

в) витрати на збирання додаткового урожаю  $0,51 \times 25 = 127$   
 $\Sigma = 377$

**Агент 0,7 л/га + Біосил 20 мл/га**

а) вартість препаратів – 175 грн.

б) витрати на обприскування – 100

в) витрати на збирання додаткового урожаю  $0,13 \times 25 = 33$   
 $\Sigma = 308$