МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту
«____» _____ 2025 р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН У ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконала: студентка 3 курсу, групи 31 к-зр спеціальності 202 Захист і карантин рослин
Катерина НЕДОБИТКО

Керівник: Віктор КАРПЕНКО, д. с.-г. н., професор

УМАНЬ–2025

ЗМІСТ Стор

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (огляд літератури) 5

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 11

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 16

3.1. Забур'яненість посівів тритикале ярого залежно від застосування гербіциду Аврора 40 окремо й сумісно з регулятором росту рослин Біосил 16

3.2. Вплив гербіциду Аврора 40, внесеного окремо й сумісно з Біосилом, на вміст хлорофілу і нагромадження сухих речовин у листках тритикале ярого 18

3.3. Вплив гербіциду Аврора 40 і його бакових сумішей з Біосилом на формування продуктивного стеблестою та продуктивної кущистості тритикале ярого 21

3.4. Урожайність зерна тритикале ярого за дії гербіциду Аврора 40 і його бакових сумішей з Біосилом 23

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ АВРОРА 40 ОКРЕМО Й СУМІСНО З БІОСИЛОМ У ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО 24

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 27

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 28

ДОДАТКИ 33

ВСТУП

Актуальність теми. Яре тритикале – злакова культура широких можливостей – в останній час завдяки високому потенціалу урожайності і якості зерна набуває все більшого попиту у сільськогосподарському виробництві. Невибагливість у вирощуванні (не потребує передпосівного протруювання насіння, висока жаро- і посухостійкість та ін.) і, при цьому, можливість отримання високого урожаю зернової маси робить яре тритикале більш привабливою для виробника культурою, у порівнянні з ярою пшеницею [1].

Вагомим резервом інтенсифікації виробництва зерна тритикале і підвищення його якості, поряд з основними традиційними заходами, є впровадження нових високоефективних регуляторів росту нового покоління. Їх рекомендують застосовувати: для передпосівної обробки насіння, обприскування посівів у період вегетації, позакореневого підживлення та для запобігання виляганню посівів [2]. Так, при вирощуванні зернових культур на насіннєві цілі можливе використання повного комплексу хімізації, однак на полях, де зернові культури вирощуються на продовольчі та фуражні цілі перевага повинна віддаватись агротехнічним та біологічним заходам.

Регулятори росту рослин позитивно впливають на розвиток кореневої системи, посилюють кущіння, оптимізують співвідношення між вегетативними та генеративними процесами. Тому вивчення дії сумісного застосування гербіцидів з регуляторами росту рослин на забур’яненість посівів тритикале ярого, біологічні процеси в рослинах, що є основою формування врожаю, є вкрай необхідними.

Наукова новизна роботи полягає у вивченні різних норм гербіциду внесеного окремо і в баковій суміші з регулятором росту рослин на формування продуктивності посівів тритикале ярого.

Практичне значення роботи – зменшення негативного впливу гербіциду Аврора 40 на рослини тритикале за рахунок поєднання його використання з регулятором росту рослин Біосил.

Об'єкт дослідження – фізіолого-біохімічні процеси в рослинах тритикале ярого за використання гербіциду Аврора 40, регулятора росту рослин Біосил.

Предмет дослідження – сорт тритикале ярого Воля харківська, гербіцид Аврора 40, регулятор росту рослин Біосил.

Апробація роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались на засіданні студентського гуртка кафедри біології.

РОЗДІЛ 1
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (огляд літератури)

Згідно досліджень інституту ботаніки АН України, на сільськогосподарських угіддях країни налічується 738 видів сегетальної рослинності, із них однодольних бур'янів – 12–15%. Нині в Україні набувають все більшого поширення такі види бур'янів як вівсюг звичайний, бромус житній, лисохвіст, плоскуха, які в країнах з розвиненим сільським господарством вже давно ввійшли до переліку найбільш проблемних видів [3].

Поширення бур'янів часто визначається ареалом окремих культур, до яких вони пристосовані. Так, плоскуха рисова і великоплідна – специфічні засмічувачі посівів рису, бромус житній переважає у посівах жита, пажитниця льонова, рижій льоновий засмічують поля у льоносіючих регіонах Полісся.

Багато злісних бур'янів поширені по всій території України: пирій повзучий, березка польова, лобода біла, мишій сизий, гірчак березкоподібний. За показниками насіннєвої продуктивності бур'яни перевищують культурні рослини в сотні і тисячі разів. У середньому дводольні бур'яни дають більше насіння на одну рослину (100 тис. шт.), ніж однодольні (5–30 тис. шт.). Найбільш продуктивні бур'яни ті, що почали вегетацію в квітні–травні [4].

Окрім прямої конкуренції за воду і поживні речовини бур'яни ускладнюють збір врожаю, збільшуючи при цьому вологість насіння, що потребує додаткових затрат на очистку і досушування. Світова практика і розробки вітчизняних вчених доводять, що проблему захисту посівів від бур'янів необхідно вирішувати шляхом удосконалення хімічного методу боротьби, адже нині і в недалекій перспективі альтернативи цьому не існує.

Бур’яни конкурують з культурними рослинами за поживні речовини, світло, вологу, інші фактори життєдіяльності, внаслідок чого знижується урожайність посівів, погіршується якість продукції [5].

Запаси насіння малорічних бур’янів в орному шарі ґрунту (0–30 см) за минулі десять років зросли на третину. В Лісостепу в середньому їх запаси становлять – 1,71 млрд. шт./га, Степу – 1,14 млрд. шт./га, в Лісовій зоні – 1,47 млрд. шт./га. Лише з верхнього (0–5 см) шару ґрунту (з нього проростає більш як 80% усіх рослин бур’янів) за сприятливих погодних умов і достатнього зволоження здатні проростi за вегетаційний період в середньому: у Степу – 1121 шт./м^2, у Лісостепу – 2337 шт./м^2, у Лісовій зоні – 1887 шт./м^2 бур’янів [5, 6].

Бур’яни дуже швидко заселяють вільні в посівах екологічні ніші і формують разом з культурними рослинами оптично щільні комплекси, які в більшості випадків використовуються переважно бур’янами. Бур’яни завдають великих збитків сільськогосподарському виробництву і, як правило, є одним із факторів, який лімітує продуктивність агроценозів як у кількісному, так і у якісному аспекті. В процесі еволюції рослини-бур’яни виробили ряд пристосувань, які дають їм змогу успішно конкурувати в агроценозах з культурними рослинами, змінюючи при цьому структуру видового складу [7].

Насіння бур’янів дозріває досить нерівномірно, що подовжує період сходів на багато років. Зокрема, насіння гірчиці польової і курячого проса зберігає життєздатність впродовж 13 років, осоту рожевого – 20, мишію сизого, зірочника середнього – 30 років [8].

Бур’яни можуть бути резерваторами шкідників, збудників хвороб, особливо таких небезпечних як вірусні захворювання, вони знижують посівні і харчові якості врожаю, перешкоджають процесу його збирання, знижують продуктивність роботи техніки та знарядь, викликають передчасне зношування робочих органів та збільшують енергетичні витрати, пов’язані з

вирощуванням культури [9].

Зважаючи на вищевикладені біологічні особливості бур'янів та їх шкодочинність, можна констатувати, що невпинна боротьба з бур'янами є невід'ємною технологічною і економічною необхідністю при вирощуванні сільськогосподарських культур [10]. Однак через нерегульованість ринкових відносин на етапі реформування АПК України (1992–2002 рр.) погіршилось ресурсозабезпечення вітчизняного землеробства, внаслідок чого порушились строки та якість виконання польових робіт, істотно зросла потенційна засміченість ґрунту, а також посівів зернових культур (пшениці, ячменю, кукурудзи) найбільш пристосованими до біологічних циклів їх розвитку бур'янами.

Серед основних причин, що обумовили зниження культури землеробства та сприяли зростанню забур'яненості полів можна відмітити наступні: невчасне та неякісне виконання комплексу польових робіт; вилучення з системи основного обробітку ґрунту різноглибинного лущення стерні; запровадження безполицевого (ґрунтозахисного) обробітку ґрунту; порушення науково-обґрунтованого чергування культур у сівозмінах; спрощення механічних доглядів за посівами; збільшення обсягів весняної оранки, мілкого та поверхневого обробітку ґрунту; відсутність боротьби з бур'янами на необроблюваних землях; посів неякісно очищеним насінням тощо [11].

Зважаючи на те, що яре тритикале найбільш чутливе до забур'янення посівів у початкові фази росту й розвитку, включаючи фазу виходу в трубку, саме в цей період необхідно застосувати радикальні заходи з їх знищення, одним із яких є застосування гербіцидів. Застосування гербіцидів у післясходовий період має низку переваг, оскільки з'являється можливість реально оцінити видовий склад бур'янів, максимально використати потенціал агротехнічних заходів та як доповнення до них передбачити використання системи гербіцидів. При цьому з'являється можливість оптимізації

використання гербіцидів. Як показують дослідження, на ранніх фазах росту і розвитку бур'яни сильніше пригнічуються гербіцидами. Оптимальними строками обприскування ярого тритикале є період від двох–трьох листків – до повного кущіння. Більш пізні строки призводять до зниження урожайності культури [12, 13].

При дотриманні строків, норм та способів застосування гербіцидів, ці хімічні сполуки проявляють високу ефективність у знищенні бур'янів. Так, за використання в посівах зернових колосових культур гербіцидів Гранстару, Хармоні, Ковбою, Аврора 40, Трезору в нормах 5–50 г/га знищення бур'янів складало 79–96% за кількістю і 82–92% за масою; гербіцид Естерон (0,4–1,0 л/га), Елант (0,6–0,7 л/га), Пріма (0,4–0,6 л/га) забезпечують біологічну ефективність на рівні до 86% [14, 15].

Більшість гербіцидів, особливо в початковий період їх використання, зумовлюють зниження вмісту хлорофілу в рослинах. Це продемонстровано в дослідах із використанням 2,4–Д (20 мг/л) і Діурона (1,3 мкм) на рослинах ячменю [16].

Неоднаковою є дія на хлорофіл, фотохімічну активність хлоропластів і їх структуру екзогенних регуляторів росту рослин. Однак, як свідчать дослідження у більшості випадків вони стимулюють накопичення хлорофілу в рослинах та підвищують фотохімічну активність хлоропластів. Про це свідчать дані з використання Аргостимуліну на рослинах пшениці озимої, Радостиму С на сої. Активізація в накопиченні хлорофілу в рослинах спостерігається і за сумісного внесення регуляторів із гербіцидами, зокрема, Трезору сумісно з Стифуном або Рифталом на посівах ячменю ярого, Гроділу з Радостим, 2,4–Д з Фуроланом, Пріми з Радостим, Гроділу Максі з Радостимом і Поліміксобактерином, Трефлану і Стомпу сумісно з Біовітрексом на посівах пшениці озимої [17, 18].

Регулятори росту рослин активують ріст природних асоціацій ґрунтових мікроорганізмів, ініціює синтез ними біологічно активних речовин, підвищує

здатність мікробних угруповань продукувати антибіотичні речовини до фітопатогенних бактерій. При їх спільному застосуванні із засобами хімічного захисту рослин зменшується негативний вплив фунгіцидів на рослину і мікрофлору, збільшується чисельність мікроорганізмів, стійких до дії пестицидів, зростає активність мікробних ферментних систем, здатних ініціювати окисну деструкцію пестицидів. Сумісне застосування регуляторів росту із сучасними гербіцидами забезпечує ефективне знищення бур'янів, сприяє підвищенню врожайності зернових культур, покращенню якості продукції [19–21].

Регулятори росту рослин сприяють розвитку міцної кореневої системи, що забезпечує інтенсивне поглинання елементів мінерального живлення, розвитку в кореневій зоні необхідних рослинам популяцій бактерій, що полегшують засвоєння фосфору і азоту. В результаті формуються більш сильні, стійкі і продуктивні рослини. Важливою перевагою препарату є використання його в малих дозах при повній сумісності із засобами захисту рослин. Застосування Радостиму дозволяє більш повно реалізувати потенційні можливості рослин за рахунок регулювання таких важливих процесів, як проростання насіння, закладка і ріст коренів, ріст стебла, листків, перехід до цвітіння, плодоношення, дозрівання насіння, а також за рахунок зниження шкідливої дії несприятливих факторів зовнішнього середовища – посухи, низьких температур, надлишку солей, хвороб [22–24].

У практику вирощування сільськогосподарських культур дедалі активніше впроваджується передпосівна обробка препаратами насіння. Цей захід є не тільки економічно вигідним, але й перспективним з позиції екології, оскільки дає змогу скоротити кількість обробок вегетуючих рослин інсектицидами і фунгіцидами або взагалі відмовитись від них. За обробки посівного матеріалу препарат рівномірно вкриває кожну насінину, тому кількість діючої речовини на ній залежить від норми витрати та кількості насіння в 1 тонні. При висіванні насіння частина речовини, що міститься на

ньому, переходить у прилеглі шари ґрунту. Ступінь міграції залежить від складу препаративної форми, структури молекули, її розчинності у воді, типу ґрунту, поверхні зерна [25–27].

Широкі дослідження із застосування регуляторів росту рослин у посівах сільськогосподарських культур проведені в Миколаївському, Черкаському, Кіровоградському та Полтавському інститутах АПВ. За результатами дослідів встановлено, що серед перевірених для посівів соняшнику регуляторів росту рослин найефективнішими виявились препарати Радостим, Трептолем, Агростимулін, Протоностим, Альфастим, Радостим, Сукцин. Результати досліджень показали, що за обробки насіння цими препаратами у нормах 20–25 мл/т, вони сприяють підвищенню польової схожості, забезпечують ранню появу сходів, збільшують висоту рослин на 10–16 см і діаметр кошика у соняшника на 4–6 см. Одночасно доведено, що під впливом даних препаратів збиральна вологість врожаю знижується на 4–8%, а швидкість та енергія проростання вирощеного насіння підвищується, порівняно з контролем на 4–6%. Завдяки зниженню збиральної вологості насіння витрати енергоносіїв на його сушіння значно скорочуються [28–30].

Таким чином, виходячи з вищевикладеного літературного огляду, можна зробити висновок, що гербіциди є вагомим резервом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, однак питання їх сумісного застосування з регуляторами росту є вивченим не достатньо. Зокрема, невирішеним залишається питання дії гербіцидів сумісно з регуляторами росту на культурні рослини і бур’яни, на урожайність і якість зерна. Тому саме ці питання визначили мету і завдання наших досліджень.

РОЗДІЛ
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість посівів тритикале ярого залежно від застосування гербіциду Аврора 40 окремо й сумісно з регулятором росту рослин Біосил

За роки досліджень встановлено, що у посівах переважали такі види бур’янів як редька дика, гірчиця польова, ромашка не пахуча, зірочник середній, осот польовий і рожевий. Тобто забур’яненість посівів тритикале ярого на час внесення препаратів характеризувалась змішаним типом.

Через місяць після внесення Аврора 40 окремо й сумісно з регулятором росту Біосил нами було встановлено, що в усіх варіантах досліду кількість бур’янів значно зменшувалась (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив гербіциду Аврора 40, внесеного окремо й сумісно з Біосилом, на забур'яненість посівів тритикале ярого через місяць після внесення препаратів (2023 р.)

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м^2	Маса бур'янів, г/м^2	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою
Без застосування препаратів (контроль)	53,4	248,6	0	0
Біосил 20 мл/га	51,1	203,3	4,3	18,2
Аврора 40 40 г/га	17,2	101,1	67,8	59,3
Аврора 40 45 г/га	10,1	80,3	81,1	67,7
Аврора 40 50 г/га	5,2	40,1	90,3	83,9
Аврора 40 40 г/га + Біосил 20 мл/га	17,0	90,2	68,2	63,7
Аврора 40 45 г/га + Біосил 20 мл/га	9,3	70,3	82,6	71,7
Аврора 40 50 г/га + Біосил 20 мл/га	5,0	34,4	90,7	86,2

Так, якщо у варіанті без гербіциду і РРР кількість бур'янів складала 53,4 шт./м^2, то у варіантах із застосуванням Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га відповідно 17,2; 10,1 і 5,2 шт./м^2, у цих же варіантах, але сумісно з Біосилом відповідно 17,0; 9,3 і 5,0 шт./м^2.

Суттєвої різниці в знищенні бур'янів за кількістю, як у варіантах без регулятора росту Біосил, так і з РРР відмічено не було. У той же час у варіантах, де гербіцид Аврора 40 вносився сумісно з Біосилом було відмічено зменшення маси бур'янів. Так, якщо у варіантах Аврора 40 в нормі 40; 45 і 50 г/га відсоток знищених бур'янів за масою складав відповідно 59,3; 67,7 і 83,9%, то в цих же варіантах досліду із сумісним застосуванням з Біосилом – 63,7; 71,7 і 86,2%.

Одержані дані свідчать про те, що під впливом Біосилу відбувається інтенсифікація ростових процесів тритикале ярого, що проявляється в збільшенні біомаси рослин та площі їх листкового апарату. Як наслідок, у таких посівах відбувається пригнічення розвитку бур'янів, що виражається в зниженні їх маси.

У 2024 р. кількість бур'янів у посівах тритикале ярого була дещо меншою, ніж у 2023 р. Так, якщо через місяць у 2024 р. в контролі нараховувалось 30,3 шт./м^2 бур'янів, то у 2023 р. їх кількість складала 53,4 шт./м^2 (табл. 4.2).

Однак у варіантах досліду із застосуванням Аврора 40 кількість знищених бур'янів залишалась високою і складала відповідно до норм препарату 40; 45 і 50 г/га – 50,2; 72,6 і 93,1%. У варіантах із застосуванням Аврора 40 сумісно з Біосилом кількість знищених бур'янів дещо перевищувала показники варіантів із самим лише застосуванням Аврора 40, що складало відповідно до норм препарату – 50,5; 76,3 і 96,7%.

Найвищий відсоток знищених бур'янів за масою було відмічено у варіантах досліду Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га сумісно з Біосилом, що складало 66,5; 90,0 і 96,7%.

Таблиця 3.2

Вплив гербіциду Аврора 40, внесеного окремо й сумісно з Біосилом, на забур'яненість посівів тритикале ярого через місяць після внесення препаратів (2024 р.)

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м^2	Маса бур'янів, г/м^2	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою
Без застосування препаратів (контроль)	30,3	150,4	0	0
Біосил 20 мл/га	30,0	140,2	0,99	6,8
Аврора 40 40 г/га	15,1	70,3	50,2	53,3
Аврора 40 45 г/га	8,3	20,2	72,6	86,6
Аврора 40 50 г/га	2,1	8,7	93,1	94,2
Аврора 40 40 г/га + Біосил 20 мл/га	15,0	50,4	50,5	66,5
Аврора 40 45 г/га + Біосил 20 мл/га	7,2	15,1	76,3	90,0
Аврора 40 50 г/га + Біосил 20 мл/га	1,0	5,0	96,7	96,7

Таким чином, з вищенаведеного експериментального матеріалу можна зробити висновок, що найбільш активно знищуються бур’яни в посівах тритикале ярого за використання 50 г/га Аврора 40, що забезпечує через місяць після внесення препарату близько 97 та 90% знищених бур’янів відповідно за кількістю і за масою. Однак найвищий відсоток знищених бур’янів спостерігається у варіантах досліду з використанням Аврора 40 у нормах 45 і 50 г/га сумісно з Біосилом, що свідчить про опосередковане підсилення гербіцидної дії препарату Аврора 40 за рахунок рістстимулюючих властивостей регулятора росту рослин Біосил.

3.2. Вплив гербіциду Аврора 40, внесеного окремо й сумісно з Біосилом, на вміст хлорофілу і нагромадження сухих речовин у листках тритикале ярого

Фотосинтетичні пігменти, і в першу чергу хлорофіл, є надзвичайно чутливим індикатором фізіологічного стану рослин. А тому вивчення закономірностей нагромадження фотосинтезуючих пігментів у листках рослин має важливе значення.

При вивченні бакових сумішей Аврора 40 з Біосилом важливим було встановити, як саме різні його норми впливають на вміст хлорофілу і накопичення сухих речовин, що дало б можливість встановити найбільш оптимальні норми використання препарату.

У результаті проведених досліджень встановлено, що різні норми Аврора 40, внесені роздільно й разом з Біосилом, по-різному впливали на вміст хлорофілу в рослинах тритикале ярого (таблиця 3.3).

З даних таблиці видно, що у фазу виколошування найвищий вміст хлорофілу в листках рослин тритикале ярого було відмічено у варіантах досліду із застосуванням Аврора 40 в нормі 45 г/га, що складало в середньому за два роки досліджень 1,60% на суху речовину відповідно.

Таблиця 3.3

Вплив гербіциду Аврора 40, внесеного окремо й сумісно з Біосилом, на вміст хлорофілу в листках тритикале ярого

(фаза виколошування)

Варіант досліду	Вміст хлорофілу в листках тритикале ярого, % на суху речовину		
	2023 р.	2024 р.	Середнє
Без застосування препаратів (контроль)	1,27	1,20	1,24
Біосил 20 мл/га	1,35	1,28	1,32
Аврора 40 40 г/га	1,50	1,39	1,45
Аврора 40 45 г/га	1,64	1,56	1,60
Аврора 40 50 г/га	1,55	1,42	1,49
Аврора 40 40 г/га + Біосил 20 мл/га	1,57	1,50	1,54
Аврора 40 45 г/га + Біосил 20 мл/га	1,73	1,61	1,67
Аврора 40 50 г/га + Біосил 20 мл/га	1,65	1,53	1,59

При застосуванні Аврора 40 в найменшій нормі (40 г/га) спостерігався менший вміст хлорофілу (1,45% на суху речовину). З цього видно, що при збільшенні норми препарату до 45 г/га вміст хлорофілу зростає, а при збільшенні норми препарату до 50 г/га – вміст хлорофілу дещо зменшується (1,49 і 1,59% на суху речовину відповідно у варіанті без та з регулятором росту рослин).

Різним був вплив гербіциду Аврора 40 і на динаміку накопичення сухих речовин (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив гербіциду Аврора 40, внесеного окремо й сумісно з Біосилом, на накопичення сухих речовин в листках тритикале ярого (фаза виколошування, %)

Варіант досліду	2023 р.	2024 р.	Середнє
Без застосування препаратів (контроль)	17,4	14,9	16,2
Біосил 20 мл/га	19,1	15,8	17,5
Аврора 40 40 г/га	21,3	17,2	19,3
Аврора 40 45 г/га	26,2	19,1	22,7
Аврора 40 50 г/га	24,1	17,6	20,9
Аврора 40 40 г/га + Біосил 20 мл/га	25,7	18,3	22,0
Аврора 40 45 г/га + Біосил 20 мл/га	30,3	21,0	25,7
Аврора 40 50 г/га + Біосил 20 мл/га	27,2	19,5	23,4

Так, в середньому за 2023–2024 рр. досліджень при застосуванні Аврора 40 в нормах 40; 45 і 50 г/га вміст сухих речовин в листках у фазу виколошування складав відповідно 19,3, 22,7 і 20,9% при 16,2% у варіанті – без гербіциду і РРР. З цих даних видно, що зі збільшенням норми використання Аврора 40 вміст сухих органічних речовин в листках тритикале ярого дещо зменшується, що свідчить про пригнічення проходження фізіологічних процесів у рослинах при застосуванні підвищених норм препарату. При застосуванні гербіциду Аврора 40 сумісно з регулятором

росту рослин Біосил вміст сухих речовин в листках тритикале ярого значно збільшувався, як у відношенні до контролю, так і у відношенні до аналогічних норм гербіциду, які вносились без регулятора росту рослин.

Зокрема, при використанні гербіциду Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га сумісно з Біосилом вміст сухих речовин у листках тритикале ярого склав 22,0; 25,7 і 23,4%.

Таким чином, одержаний експериментальний матеріал дає підставу стверджувати, що внесення Аврора 40 сумісно з Біосилом у посівах тритикале ярого в нормі 45 г/га найбільш позитивно впливає на проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, що, в свою чергу, обумовлює активізацію синтезу хлорофілу та сухих органічних речовин.

3.3. Вплив гербіциду Аврора 40 і його бакових сумішей з Біосилом на формування продуктивного стеблестою та продуктивної кущистості тритикале ярого

Важливу роль у формуванні продуктивності посівів тритикале ярого відіграють показники продуктивного стеблестою та продуктивної кущистості, які відображають умови росту рослин, що складались під час їх формування. Тому, судячи про величину сформованого продуктивного стеблестою, можна встановити настільки була ефективною дія того чи іншого застосованого заходу.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що гербіцид та його бакові суміші з регулятором росту рослин Біосил практично не впливали на формування кількості рослин на 1 м^2, хоча, слід зауважити, що у варіантах із застосуванням препаратів їх збереженість була кращою. Зокрема, при застосуванні Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га кількість рослин на 1 м^2 перед збиранням урожаю складала 400; 407 і 402 шт./м^2, у цих же варіантах досліду, але сумісно з Біосилом – 403; 412 і 405 шт./м^2 при 369 шт./м^2 у контролі (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив гербіциду Аврора 40 і його бакових сумішей з Біосилом на формування продуктивного стеблестою посівів тритикале ярого (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант досліду	Кількість рослин на 1 м^2, шт.	Кількість стебел на 1 м^2		Продуктивна кущистість
		Всього, шт.	З них продуктивних, шт.	
Без застосування препаратів (контроль)	369	498	433	1,17
Біосил 20 мл/га	397	512	485	1,22
Аврора 40 40 г/га	400	530	509	1,27
Аврора 40 45 г/га	407	549	527	1,29
Аврора 40 50 г/га	402	543	520	1,29
Аврора 40 40 г/га + Біосил 20 мл/га	403	542	535	1,33
Аврора 40 45 г/га + Біосил 20 мл/га	412	559	557	1,35
Аврора 40 50 г/га + Біосил 20 мл/га	405	547	532	1,31

Найбільша кількість продуктивних стебел формувалась у варіантах досліду, де Аврора 40 застосовували сумісно з Біосилом, що складало відповідно до норм препарату 40; 45 і 50 г/га 535; 557 і 532 шт./м^2 при 433 шт./м^2 у варіанті без гербіциду і регулятора росту рослин. У цих же варіантах досліду формувалась найвища продуктивна кущистість. Так, якщо при внесенні Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га продуктивна кущистість складала 1,27; 1,29 і 1,29, то в цих же варіантах, але сумісно з Біосилом – 1,33; 1,35 і 1,31 при 1,17 в контролі.

Отже, під впливом оптимальної норми гербіциду та регулятора росту рослин створюються більш сприятливі умови для росту і розвитку рослин, зокрема за дії регулятора росту відбувається збільшення площі листкового апарату, що активізує синтетичні процеси в рослинах та позитивно впливає на їх кущіння.

3.4. Урожайність зерна тритикале ярого за дії гербіциду Аврора 40 і його бакових сумішей з Біосилом

Як показали наші дослідження, при застосуванні в посівах тритикале ярого гербіциду Аврора 40 у варіантах досліду формувалась різна врожайність (табл. 3.6). Так, при внесенні Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га середня урожайність тритикале ярого склала 4,66; 4,90 і 4,73 т/га, в той час, як при внесенні цих же норм гербіциду сумісно з регулятором росту рослин Біосил – 4,88; 5,06 і 4,80 т/га при 4,22 т/га в контролі.

З одержаних даних видно, що найвища урожайність тритикале ярого формувалась у варіанті досліду Аврора 40 45 г/га + Біосил, що перевищувало контроль на 20%.

Таблиця 3.6

Вплив гербіциду Аврора 40 і його сумішей з Біосилом на урожайність тритикале ярого сорту Воля харківська, т/га

Варіант досліду	2023 р.	2024 р.	Середнє за два роки
Без застосування препаратів (контроль)	4,32	4,12	4,22
Біосил 20 мл/га	4,61	4,27	4,44
Аврора 40 40 г/га	4,84	3,48	4,66
Аврора 40 45 г/га	5,11	4,69	4,90
Аврора 40 50 г/га	4,96	4,50	4,73
Аврора 40 40 г/га + Біосил 20 мл/га	5,02	4,74	4,88
Аврора 40 45 г/га + Біосил 20 мл/га	5,31	4,81	5,06
Аврора 40 50 г/га + Біосил 20 мл/га	5,10	4,50	4,80
$НІР_{05}$	*0,17*	*0,15*	

З одержаного матеріалу можна зробити висновок, що при нормі внесення Аврора 40 45 г/га сумісно з Біосилом відбувається зростання урожайності, що свідчить про позитивний вплив даних норм препаратів на проходження життєво-важливих процесів у рослинах тритикале ярого.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ АВРОРА 40 ОКРЕМО Й СУМІСНО З БІОСИЛОМ У ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО

Літературні джерела свідчать, що за використання гербіцидів економічна ефективність вирощування зернових культур значно зростає. Високі економічні показники забезпечує також використання в посівах сільськогосподарських культур біологічно активних речовин (РРР, мікробіологічних препаратів), за яких окупність виробництва продукції може зростати до 17 разів [14].

Виконавши розрахунки економічної ефективності застосування різних норм гербіциду Аврора 40, окремо й сумісно з регулятором росту рослин Біосил в посівах тритикале ярого, нами встановлено, що найвищі показники економічної ефективності формувались у варіантах досліду, де було одержано найвищі прибавки врожаю зерна (табл. 4.1). Так, у варіанті досліду Аврора 40 45 г/га + Біосил приріст урожаю був найбільшим і становив відповідно 0,84 т/га. Формування в даному варіанті досліду найвищої прибавки зерна зумовило зменшення собівартості 1 т продукції до 3678 грн. при 4313 грн. у контролі, де гербіцид і регулятор не застосовували.

Прийнявши до уваги середню ціну реалізації 1 т зерна за 7500 грн., нами було встановлено, що у варіантах досліду з використанням 40; 45 і 50 г/га Аврора 40 різною була вартість валової продукції, яка становила відповідно 34950; 36750 і 35475 грн. при 31650 грн. у контролі без гербіциду й регулятора росту. У той же час вартість валової продукції за сумісного використання Аврора 40 з Біосилом склала відповідно до норм препарату 40; 45 і 50 г/га – 36600; 37950 і 36000 грн., що значно перевищувало відповідні показники у варіантах досліду, де гербіцид вносився без регулятора росту рослин.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування гербіциду Аврора 40 окремо й сумісно з регулятором росту рослин Біосил, середнє за 2023–2024 рр.

Показники	Без застосування препаратів (контроль)	Біосил 20 мл/га	Аврора 40			Аврора 40 + Біосил 20 мл/га		
			40 г/га	45 г/га	50 г/га	40 г/га	45 г/га	50 г/га
Урожайність, т/га	4,22	4,44	4,66	4,90	4,73	4,88	5,06	4,80
Приріст урожаю, т	–	0,22	0,44	0,68	0,51	0,66	0,84	0,58
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	18200	18425	18470	18529	18522	18606	18654	18633
В т.ч. додаткові, грн.	–	225	270	329	322	406	454	433
Собівартість 1 т, грн.	4313	4150	3964	3781	3916	3813	3687	3882
Ціна реалізації 1 т, грн.	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Вартість ВП, грн.	31650	33300	34950	36750	35475	36600	37950	36000
Прибуток, грн.	13450	14875	16480	18221	16953	17994	19296	17367
Рівень рентабельності, %	74	81	89	98	92	97	103	93

Залежно від норм використання препарату в варіантах досліду було одержано різний прибуток. Так, при внесенні Аврора 40 у нормах 40; 45 і 50 г/га з Біосилом прибуток склав 17994; 19296 і 17367 грн. при 13450 грн. у контролі.

Найвищий рівень рентабельності було одержано у варіанті досліду із застосуванням Аврора 40 в нормі 45 г/га сумісно з Біосилом, що складало відповідно 103% при 74% у контролі.

Таким чином, гербіцид Аврора 40 в посівах тритикале ярого забезпечує найвищий економічний ефект при внесенні його в нормі 45 г/га сумісно з регулятором росту рослин Біосил.

ВИСНОВКИ

1. Ефективне знищення бур’янів у посівах тритикале ярого забезпечує 45 і 50 г/га гербіциду Аврора 40, внесеного як окремо, так і сумісно з РРР Біосил, що через місяць після внесення препаратів складає до 97% знищених бур’янів за кількістю і за масою.

2. Найвища активізація синтезу хлорофілу та сухих органічних речовин спостерігається при внесенні в посівах тритикале ярого Аврора 40 в нормі 45 г/га сумісно з Біосилом.

3. Формування продуктивного стеблестою та продуктивної кущистості знаходиться в прямій залежності від норми внесення препаратів. Найвищі показники продуктивної кущистості формуються при застосуванні в посівах тритикале ярого гербіциду Аврора 40 в нормі 45 г/га сумісно з Біосилом.

4. При внесенні гербіциду Аврора 40 в нормах 40 і 45 г/га сумісно з Біосилом відбувається суттєве зростання урожайності (16–20% до контролю), що свідчить про позитивний вплив бакової суміші на проходження основних фізіологічних процесів у рослинах тритикале ярого.

5. Найвищий економічний ефект формується при застосуванні в посівах тритикале ярого сорту Воля харківська гербіциду Аврора 40 в нормі 45 г/га сумісно з Біосилом, що відповідає рівню рентабельності 103% при 74% в контрольному варіанті.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективної боротьби з бур'янами в посівах тритикале ярого та з метою підвищення продуктивності культури в умовах Правобережного Лісостепу України гербіцид Аврора 40 доцільно вносити в нормі 45 г/га сумісно із регулятором росту рослин Біосил у нормі 20 мл/га.