МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії

Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олена ЧЕРНО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЄДНАННЯ ГЕРБІЦИДУ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав – студент ІІ курсу, групи 26 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ТОПОЛЬНИК Владислав Володимирович

Керівники: СТАСІНЄВИЧ Олександр,
к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

Зміст

Вступ 3

Розділ 1. Фізіологічні процеси в рослинах залежно від застосування у посівах різних видів і норм гербіцидів (огляд літератури) 5

Розділ 2. Об’єкти досліджень 12

2.1. Біологічна характеристика ярого ячменю 12

Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень 14

3.1. Характеристика ґрунту 14

3.2. Погодні умови 15

3.3. Схема досліду 18

3.4. Агротехніка вирощування ярого ячменю в досліді 19

3.5. Методика проведення досліджень 20

Розділ 4. Результати досліджень 22

4.1. Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах ярого ячменю 22

4.2. Забур’яненість посівів ячменю ярого залежно від застосування різних норм Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим 31

4.3. Урожайність і якість зерна ячменю ярого при застосуванні різних норм гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим. 35

Розділ 5. Економічна ефективність застосування в посівах ячменю ярого різних норм гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим 38

Розділ 6. Охорона праці при застосуванні гербіциду Гранстар Голду в посівах ячменю ярого окремо й сумісно з регулятором росту Вітазим 40

Розділ 7. Охорона навколишнього природного середовища при застосуванні гербіциду Гранстар Голд в посівах ярого ячменю окремо й сумісно з регулятором росту Вітазим 43

Висновки 46

Пропозиції виробництву 47

Список використаних джерел 48

Додатки 53

Вступ

Актуальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва є розробка технологій, що сприяють підвищенню урожайності культур і в той же час екологічно безпечними для навколишнього середовища й здоровя людини [1]. У цьому аспекті заслуговують на увагу регулятори росту рослин, які підвищують стійкість сільськогосподарських культур до захворювань, несприятливих погодних та ґрунтових умов, сприяють значному підвищенню урожайності і за низьких затратних норм не призводять до забруднення навколишнього середовища [2]. Тому при розв'язанні складної проблеми захисту посівів сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, в тому числі й бур'янів, необхідно вести пошук нових технологій застосування гербіцидів [3].

Серед зернових колосових культур в значній мірі на забур'яненість посіві реагує ярий ячмінь. Так, бур'яни в посівах ячменю конкурують з рослинами за умови життя, чим завдають великої шкоди [4], оскільки знижують урожайність і погіршують якість зерна.

За узагальненими даними середньорічні світові втрати врожаю ячменю від бур'янів становлять близько 21% [5]. Тому є всі підстави вважати, що проблема забур'яненості посівів і боротьби з бур'янами є справою державного рівня.

На сьогоднішній день для боротьби з бур'янами в посівах ярого ячменю використовується значна кількість гербіцидів, однак їх впровадження у виробництво не завжди забезпечує високу економічну окупність, а інколи приносить шкоду, особливо при застосуванні їх в посівав без врахуванні грунтово – кліматичних умов, особливостей агротехніки культури та дії на біологічні процеси в рослинах і ґрунті, що в цілому визначає ефективність використання хімічних препаратів.

У зв'язку з появою нових гербіцидів імпортного походження на ринку України, мало вивченими залишаються питання механізму їх дії на рослини,

а звідси – на продуктивність культури і якість врожаю. В недостатній мірі вивчені також питання впливу гербіцидів на якість зерна ярого ячменю та економічну ефективність вирощування культури в конкретних умовах, тому важливе значення має розробка питання мінімалізації впливу гербіцидів на навколишнє за рахунок поєднання їх використання з біологічними препаратами, що дало змогу б розробити екологічно безпечні та енергозберігаючі заходи боротьби з бур'янами в посівах ярого ячменю.

За даними С.П. Пономаренка і Г.С. Боровикової [6], поєднання сумісного застосування регуляторів росту рослин із засобами захисту дає можливість зменшити фітотоксичний ефект ряду пестицидів на рослини, а також зменшити пестицид не навантаження на навколишнє середовище завдяки зниженню норм витрати препаратів на 25 – 40% без зниження біозахисного ефекту. При цьому урожайність і якість продукції значно підвищуються. Впровадження таких елементів технології дасть змогу не лише заощадити кошти на закупівлю пестицидів, але й значно поліпшити екологічний стан довкілля.

Все це обумовило вибір теми дипломної роботи і визначило напрямки наших досліджень.

РОЗДІЛ 1
ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИНАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ В ПОСІВАХ РІЗНИХ ВИДІВ І НОРМ ГЕРБІЦИДІВ
(огляд літератури)

Бур’яни є і залишаються одним із факторів, що суттєво перешкоджає зростанню урожайності сільськогосподарських культур, особливо в умовах інтенсифікації виробництва.

Висока життєздатність і стійкість окремих видів бур’янів у посівах сільськогосподарських культур пов’язані з тим, що всі природні і агротехнічні фактори, сприятливі для росту і розвитку культурних рослин (погодні умови, наявність поживних речовин то що), є сприятливими і для розвитку бур’янів [7].

На сьогоднішній день у світовому землеробстві видова різноманітність бур'янів у багато разів перевищує видову різноманітність вирощуваних культур. Так, майже на 20 тис. культурних рослин припадає близько 30 тис. видів рослин, які можуть виступати бур'янами. Однак, з цих 30 тис. видів лише 250–300 видів є стійкими і “дійсними” бур’янами, що становить 0,1% від загальної кількості рослин [8].

Останніми роками, внаслідок порушення сівозмін, спрощеної агротехніки, різко зросла потенційна засміченість бур’янами орного шару ґрунту. Так, за даними науковців [9], потенційне засмічення орного шару може коливатись від 50 млн. до 3-4 млрд. шт./га життєздатного насіння бур'янів.

За даними О.О. Іващенка [10], середні запаси насіння бур’янів у ґрунті становлять 1,14–1,71 млрд. шт./га, тоді як за даними В.П. Задорожнього [11], в Лісостепу в орному шарі міститься 459-837 млн. шт./га схожих насінин.

Однією з причин збільшення запасів бур'янів у ґрунті є порушення системи сівозмін у господарствах, що в свою чергу, призводить до значних втрат врожаю сільськогосподарських культур [12], також запаси

життєздатного насіння можуть поповнюватися в ґрунті за рахунок внесення органічних добрив, що зберігалися без дотримання належних умов [13, 14].

Як показують численні дослідження, із зростанням рівня забур’яненості, урожайність ярих зернових культур (пшениця, овес, ячмінь) знижується в середньому на 3,1–6 ц/га, а на сильно засмічених полях – на 7,8-13,8 ц/га в порівнянні з слабозабур'яненими [15].

За даними регіональних станцій захисту рослин, понад 60% посівних площ в Україні під зерновими культурами є значно забур’яненими [16]. При цьому втрати врожаю ярого ячменю від бур'янів досягають 10% і більше [17]. Мінімальна кількість бур'янів при якій відбувається суттєве зниження врожайності ячменю становить 30–50 шт./м^2 [18]. Найбільшої шкоди зазнає ячмінь від бур'янів у фазі кущення [19].

В сільському виробництві застосовується цілий ряд заходів спрямованих на знищення забур’яненості посівів. Але в максимально стислі строки бур'яни можна знищити лише за допомогою гербіцидів. За їх допомогою бур'яни знищуються своєчасно, що забезпечує одержання додаткових врожаїв сільськогосподарських культур і економію затрат праці на їх вирощування [20, 21].

Гербіциди належать до речовин високої фізіологічної активності, тому вони можуть змінювати активність клітинних ферментів, діючи на них прямо або побічно. Також вони можуть взаємодіяти з речовинами клітинних ядер, конкурувати з субстратом за активні місця на молекулах ферментів, утворювати комплексні сполуки з ферментами або їх субстратами [22].

Детоксикація гербіцидів проходить за допомогою реакцій окислення та відновлення, проходження яких залежить від активності окисно-відновних ферментів, що відіграє важливу роль для рослини. Н.І. Бухало [23] у своїх роботах вказує, що під дією гербіциду Хардіну підвищувалася активність каталази і дещо зменшувалася активність каталази. На думку автора, між каталазою і пероксидазою проявляється антагонізм.

У зв'язку з широким застосуванням регуляторів росту і гербіцидів у сільськогосподарському виробництві особливо великого значення набуває вивчення механізму дії цих сполук на рослинний організм, зокрема на тканинні і клітинні структури, від функціонування яких значною мірою залежить врожайність і якість врожаю, накопичення залишків препаратів у сільськогосподарській продукції і грунті [24]. Дія гербіцидів починається з подолання перешкоди (клітинної стінки і плазмалеми) при надходженні їх у клітину і у рослину в цілому. Цей процес має важливе значення, оскільки від нього залежить активність проникнення гербіциду в культурні рослини і бур'яни та фітотоксичність препарату. Як відомо, першими зазнають впливу ксенобіотиків листки, особливо епідерміс. Проникаючи крізь нього в тканини мезофілу листка, ксенобіотики спричиняють зміни фізіолого-хімічних процесів, що впливає на анатомічну будову фотосинтетичного апарату рослин та формування його площі.

Гербіциди, як речовини високої фізіологічної активності, є фактором, що значною мірою регулює формування продуктивності посівів. Але ступінь впливу гербіцидів на величину чистої продуктивності фотосинтезу, як важливого показника фотосинтетичної діяльності посівів, значною мірою залежить від норм внесеного препарату. Так, встановлено, що при застосуванні гербіциду Дікопуру МЦПА в нормах від 0,7 до 2,0 л/га чиста продуктивність фотосинтезу збільшувалася на 3-6% у порівнянні з контролем. Застосування гербіциду Гранстар Голду сумісно з біопрепаратом Агат-25 К в посівах ярого ячменю також значно підвищило чисту продуктивність фотосинтезу рослин [24, 25].

Дослідженнями науковців доведена можливість сумісного застосування результатів росту в баковій суміші з засобами захисту рослин. Спільне використання рістрегулюючих речовин з засобами захисту рослин надає можливість зняти фітотоксичний ефект ряду пестицидів [26].

В зв'язку з вищенаведеним, в останнє десятиліття в галузі рослинництва дедалі частіше застосовують регулятори росту рослин як

перспективний і економічно доцільний захід. Вони набувають статусу технологічного заходу і стають невід'ємним елементом технології вирощування сільськогосподарських культур.

Як відмічають вчені [27], застосування Вітазиму на ярому ячмені забезпечує високу дружність сходів і активізацію проходження ростових і синтетичних процесів.

Позитивний вплив пояснюється тим, що біостимулятори легко проникають в клітину й активізують процеси біосинтезу нуклеїнових кислот і білків, впливають на посухостійкість рослин, підвищують неспецифічний імунітет, знижують вміст нітратів і радіонуклідів у продукції. Відомо, що біостимулятори росту також активно впливають на фотосинтетичну діяльність рослин, безпосередньо діючи на інтенсивність фотосинтезу, метаболізм вуглецю і енергетичний обмін фото синтезуючих клітин [28].

Гербіциди є невід’ємною частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Тому, останнім часом, серед всього їх розмаїття все більшої популярності набувають комбіновані препарати, що містять кілька діючих речовин.

До таких препаратів належить гербіцид «Гранстар Голд». Він містить дві діючі речовини: трибенурол-метил – 562,5 г/кг та тифенсульфурон-метил – 187,5 г/кг. Наявність двох діючих речовин зумовлює широкий видовий спектр дії проти дводольних багаторічних і однорічних бур’янів.

Встановлено, що Гранстар Голд (25 г/га) виявився ефективнішим ніж препарат з однією діючою речовиною. (2,4 – дихлорфеноксиоцтова кислота, 1,0 л/га), що застосовувались у господарствах.

У середньому за строками обліку загальний рівень знищення бур’янів при застосування Гранстар Голду був на 25-28% вищим, ніж на господарських контрольних посівах.

Зниження забур’яненості посівів зумовило зростання рівня врожайності. На господарському контролі в середньому він збільшився на

21,4%, а на варіанті, де застосовувався Гранстар Голд прибавка урожаю становила 42,7% [29].

У 2004 році на агрономічній дослідній станції НАУ (Київська область) вивчали біологічну ефективність та господарську доцільність застосування в посівах ярого ячменю нового гербіциду з комбінованим механізмом дії Декамерона.

Встановлено, що у варіантах, де вносились Гранстар (20 г/га) та Декамерон (0,15 л/га) прибавка врожаю ячменю склала 3,3 і 6,8 ц/га (51,2 та 54,7 ц/га, відповідно, проти 48,9 ц/га в контролі, де вносили 2,4 - ДА у нормі 1,5 л/га [30].

Вивчення ефективності сумішей гербіцидів Гранстару й Ларену протягом 2004-2005 р. у навчально-дослідному господарстві НАУ Великоснітинське» Фастівського району Київської області в посівах озимої пшениці були лобода біла, редька дика, грицики звичайні, осот рожевий, суріпиця звичайна і щириця звичайна. Застосування гербіцидів Гранстару (10 г/га) + Ларен (5 г/га) забезпечувало загибель дводольних бур'янів на рівні 95,5%, що перевищувало стандарт на 5,2 % та сприяло збереженню врожаю озимої пшениці у межах 8,7 ц/га порівняно з контролем.

Із випробовуваних сумішей оптимально ефективною у посівах озимої пшениці виявилася суміш Гранстар+Ларен з нормою витрати 10 і 5 г/га, що забезпечило врожайність на рівні 44,2 ц/га [31].

В дослідних господарствах Сіверського НДІ землеробства і хімізації сільського господарства проводили дослідження різних видів гербіцидів у посівах ярої пшениці.

У посівах переважали дводольні бур'яни: щириця, осет польовий, підмаренник чіпкий. Ефективність досліджуваних гербіцидів складала 90%. Урожайність зерна при застосуванні Енанту (0,7 л/га) збільшилась на 5,4 ц/га, Дифезану (0,2 л/га) – на 4,8; Рометсолі (10г/га) – на 6,7 ц/га при урожайності в контролі 13,1 ц/га.

Суміші вищезазначених препаратів з Пумою-супер (0,75 л/га) дозволили зменшити чисельність однодольних і дводольних бур'янів на 95% (по біомасі) та 98% (по кількості). При цьому прибавка урожаю зросла до 10,8; 8,6; 10,1 ц/га.

В дослідному господарстві Кочківське а 2004 р. зустрічалися такі дводольні бур'яни як осет, гречка татарська. Їх кількість становила 75 шт/м^2. Ефективність застосування гербіцидів склала 84-89%. Магнум (10 г/га) і Енант-преміум (0,7 л/га) забезпечили одержання однакової прибавки зерна (6,8 ц/га). Бакова суміш Діаленц супер і Магнума (0,2 л/га+7 г/га) за рахунок більшого ефективного пригнічення бур'янів забезпечила збільшення урожаю на 8ц/га. При застосуванні потрійної суміші Магнума, Ділена супер і Пумп-супер 100 була отримана прибавка урожаю на рівні 9,7 ц/га [32].

При використанні гербіцидів Ковбою і Сатісу в посівах ярого ячменю було встановлено, що вони активно впливали на структуру епідермісу листків, що проявилось у зміні кількості клітин і продихів на одиниці поверхні листка та їх розмірів. При внесенні ковбою в нормах 125-175 мл/га кількість клітин епідермісу зменшувалась в 1,06-1,639 рази, порівняно до контролю, але розміри клітин при цьому збільшувались [33].

При застосуванні Сатісу 18% з.п. у посівах озимої пшениці прибавка врожаю зерна склала 6-10 ц/га, порівняно з необробленими посівами, а ефективність препарату в боротьбі з бур'янами склала 87,8% [34].

Одним з важливих завдань землеробства є підвищення продуктивності посівів. Як свідчать літературні джерела під дією гербіцидів урожайність зернових культур значно зростає.

Так, за даними Уманської сільськогосподарської академії (1999-2003 рр.) обробка посівів озимої пшениці гербіцидом Ковбой в нормі 180 мл/га в суміші з регулятором росту Вітазимом (1 л/га) забезпечила прибавку врожаю 7,5 ц/га [35].

На Геніческій дослідній станції Інституту зернового господарства УАНН найбільший приріст урожайності зерна ярого ячменю забезпечила до

посівна обробка насіння Агростимуліном і Триманом, що склало відповідно 1,8 і 2,4 ц/га [36].

За даними наукових установ до посівна обробка насіння ярого ячменю біопрепаратами забезпечила наступні прибавки врожаю: Вітазим (1 л/т) -3,6 ц/га, Агростимулін (10 мл/т) – 4,6 ц/га [37]. Передпосівна обробка насіння озимої пшениці Вітазимом та Агростимуліном забезпечила підвищення коефіцієнта кущення на 6%, при цьому активна зона кореневої системи зросла на 20-23% [38].

За даними Новаційного центру Львівського державного аграрного університету регулятор рості від компанії БАСФ Хлормекватхлорид 750 забезпечує збільшення кількості колосків і зерен у колосі озимої пшениці.

Застосування регулятора росту Хлормекват-хлориду (1,2 л/га) збільшує густоту продуктивних стебел з 540-560 шт/м^2 до 607-628 шт/м^2. Висота рослини зменшується під впливом даного морфорегулятора залежно від сорту на 22-27 см. Врожай зерна при застосуванні Хлормекват-хлориду 750 зростає у сорту Циганка на 18,7%, у сорту Поліська 90 – на 10,6%, у сорту Миронівська 65 – на 9,2% [39].

Отже, підводячи підсумки вищевикладеному літературному огляду з вивчення дії гербіцидів і регуляторів росту на фізіологічні процеси в рослинах, , забур'яненість і продуктивність сільськогосподарських культур, можна зробити висновок, що має місце неоднозначність поглядів вчених на закономірності проходження основних життєво-важливих процесів у рослинах, що відображається на формуванні врожаю і його якості, та свідчить про залежність дії гербіцидів і регуляторів росту рослин від факторів зовнішнього середовища і грунтово-кліматичних умов проведення досліджень. Мало вивченими залишаються питання впливу гербіцидів і ріст регуляторів росту на фізіологічні процеси в рослинах, особливо при сумісному їх застосуванні. Це обумовило напрям і завдання наших досліджень.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Біологічна характеристика ярого ячменю.

Найбільш поширенішим є два підвиди ярого ячменю: вульгаре (Hordeum vulgare) – шестирядний і дистіхим (H. Distichum) – дворядний, у якого зерно плівчасте, колоскові луски вузькі, колос соломино – жовтий, зниженої щільності, ості довгі, зазублені. Серед підвидів дістихум в культурі найбільш поширений різновид путанс, який мало відрізняється від різновиду палідум.

Ярий ячмінь найвибагливіший до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 1 – 2°С і 45 – 50% води від його сухої маси сходи і молоді рослини витримують заморозки 3 – 4°С.

Серед хлібів першої групи ячмінь є найбільш посухостійким. Через недостатню розвинену кореневу систему для нього потрібні ґрунти родючі, добре забезпечені поживними речовинами, легкодоступні. Ярий ячмінь добре кущиться, утворюючи 3 – 5 стебел на одній рослині. Це самозапильна рослина. Цвіте й запилюється він, як правило, ще до викидання колоса [40].

2.2. Особливості сорту ячменю ярого „Квенч" та характеристика досліджуваних препаратів.

Ярий ячмінь сорту „Квенч" належить до різновидності нутанс.

Форма куща прямостояча. Колос дворядний, слабозвужений до верхівки, довжиною 6 – 9 см, соломино –жовтий, середньої щільності, слабо поникає.

Остистий, остюки зазублені, пружні, перевищують довжину колоса у 1,5 рази.

Стебло середньої висоти – 88 см, світло – жовте. Листки зелені, широкі. Колоскова луска – мала, вузька, нервація відсутня. Квіткова луска ніжна, зморшкувата. Перехід квіткової луски в остаток поступовий, зернівка велика, еліптичної форми. Маса 1000 насінин – 48 г. Середньостиглий,

вегетаційний період 87–93 дні. Стійкий до вилягання. Посухостійкість висока.

Сорт інтенсивного типу. Рекомендована норма висіву 4,5 – 5,0 млн/га насінин.

Середня врожайність 44,9 ц/га на держсортовипробувальних станціях, що на 6,6% більше стандартів.

Сорт пивоварного призначення. Стійкий до ураження борошнистою росою, жовтою іржею, смугастим гельмінтоспоріозом [41].

Гербіцид Гранстар Голд 75 WG, в.г. виробництва компаній „FMC". Він містить дві діючі речовини: трибенурон-метил – 562,5 г/кг, та тифенсульфурон-метил – 187,5 г/кг. Застосовується на озимій пшениці та ярих зернових (20–30 г/га) проти дводольних – як багаторічних, так і однорічних бур'янів [42].

Біостимулятор росту Вітазим являє собою дійсно натуральний сильнодіючий концентрований біостимулятор. Містить речовини, які одночасно прискорюють ріст рослин і покращують грунтові умови.Американський біостимулятор VITAZYME, який є повністю натуральним і нешкідливим як для тварин так і для людей.

Склад: триаконтанол, брассиностероїди, кінетин, гиббереллиновая кислота, індол-оцтова кислота, біотин, фолієва кислота, ніацин, пантотенова кислота, вітамін B1 (тіамін), вітамін B2 (рибофлавін), вітамін B6, вітамін B12 (кобаламін), порфірини (похідні хлорофілу), глікозиди (похідні глюкози), саліцилова кислота і саліцилати, амінокислоти (меотин та ін), залишки або попередники нуклеїнової кислоти, нуклеотиди (аденін і ін), галова кислота, глюкуронова кислота, ферменти, K2O – 0,8%, Ci – 0,007%, Zn – 0,006%, Fe – 0,2% та ін. Дані хімічні елементи в складі «Витазима» знаходяться у формі хелатів [42].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Досліди закладалися на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. На дослідному полі ґрунт представлений чорноземом опідзоленим. За механічним складом – це важкосуглинкові ґрунти з вмістом гумусу в орному шарі за Тюріним – 3,48 – 3,57%, фізичної глини – 54,7%, фізичного піску – 41,8%. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла (pH 6,1 – 6,3).

Ступінь насичення основами складає 90,9 %, гідротермічна кислотність – 2,4 мг-екв/100г ґрунту, сума відібраних основ складає 24,6 мг-екв/100г ґрунту. Поживні елементи: валовий азот – 0,21%, рухомий фосфор за Чиріковим – 12,5 мг/100 г грунту, обмінний калій – 14,6 мг/100г ґрунту.

Чорнозем опідзолений має добру водо і повітропроникну здатність, добре прогрівається і рівномірно поглинає воду (завдяки наявності водостійких структурних агрегатів).

У чорноземах опідзолених поєднано ознаки типових чорноземів і темно – сірих лісових ґрунтів. Спостерігається деформація профілю, яка характерна для сірих лісових грунтів – чітко виділяється елювіальний та ілювіальний горизонти, Її сходу на захід з підвищенням вологості, а також дещо вища на рівних вододільних плато та в нижній третині схилів.

H_e 0 – 45 см – гумусований слабоелювіоьований горизонт темно - сірого кольору, білястий від крем’янкової присипки, орний шар пилувато - грудочкуватої структури, слабоущільнений, а підорний – грудучкувато - зернисто – горохуватий, щільний і перехід поступовий, помітний за структурою, складом і кольором.

M_{pi} 45 – 70 см – гумусний слабоілювійований горизонт, верхній перехідний, добре і рівномірно гумусова ний, темно-сірий з буруватим відтінком, дрібногрудучкувато – горохуватої структури, щільний, видно крем’янкову присипку, червоточини та кротовини; перехід поступовий.

P_{hi} 70 – 105 см – порода слабогумусована сіро-бурого кольору, крупногоріхуватої структури, яка частково з глибиною переходить в горіхувато-призматичну. На поверхні структурних агрегатів і вертикальних тріщин видно характерний блиск від відмитих колоїдів R_2O_3; перехід поступовий;

Рі 105-135 см – порода слабоілювійована з слідами гумусу у вигляді окремих карманів та затікань, буро-палевого кольору, структура грудочкувато-стовпчаста, вертикальні стінки структурних окремостей вкриті іржаво-бурою плівкою R_2O_3 з характерним блиском. Горизонт щільний, зрідка пронизаний кротовинами; перехід хвилястий , але добре помітний.

РК 135 см і глибше - материнська порода карбонатний лес палевого та темно-палевого кольору, дрібнозернистої структури, щільний, карбонати у вигляді прожилок, міцелію, окремих дрібних скупчень. Лінія скипання карбонатів знаходиться на глибині 135-140 см [43].

3.2. Погодні умови.

Клімат Уманського району, де розташоване дослідне поле, помірно-континентальний, досить теплий з недостатньою вологозабезпеченістю. Середньорічна температура повітря +7,0^{0}С. Абсолютний мінімум температури повітря – 34,0^{0}С. Максимальна температура повітря +36^{0}С. Середня температура січня – 5,9^{0}С, липня + 20,0^{0}С.

В середньому за рік випадає 490-500 мм опадів, але бувають такі роки, коли опадів дуже мало (1948р. - 258мм). Вегетаційний період триває 205 днів, без морозний період – 250 днів.

Зимній режим погоди встановлюється з переходом середньої температури через 0^0, що переважно буває в кінці листопада. Початок зими характеризується нестійкою погодою з частими змінами морозів на відлигу і неодноразовим сходом снігового покриву. Середня температура повітря самого холодного місяця січня – 5,9^{0}С. Але бувають роки, коли температура досягає -36^{0}С. Зимою при відлигах температура повітря може досягати +8-

10^0. Стійкий сніговий покрив утворюється у другій та на початку третьої декади грудня. Він тримається в середньому 80 днів.

Середня товщина снігового покриву 7-10 см. В окремі роки досягає до 50 см. Сніговий покрив починає руйнуватися на початку березня. Глибина промерзання грунту в середньому 60 см. За зимній період випадає приблизно 100-130 мм опадів.

Початок весняного періоду характеризується переходом температури повітря через 0^0. Цей період починається з середини березня. В першій декаді квітня спостерігається перехід середньодобової температури повітря через $+5^0$C, а в кінці квітня температура повітря переходить через $+10^0$, починається активна вегетація сільськогосподарських культур. Весною часто бувають приморозки, особливо в травні.

Початком літнього сезону вважають дату переходу середньодобової температури повітря через $+15^0$C.

Літо починається з середини травня і продовжується до середини вересня. В літній період спостерігається спочатку тепла, а потім в окремі роки жарка погода. Середня температура повітря в середині дня в травні і червні 18-22^0C, липень, серпень – 23-25^0C тепла.

Максимальна температура в липні в окремі роки досягає до $+19^0$. Деякі роки бувають з дуже холодним літом $+17^0$.

Вологі західні вітри, переважають літом, приносять велику кількість опадів. Характерною особливістю літнього періоду є зливи з грозами, градом, що часто спостерігаються шквальними вітрами. В окремі роки літом спостерігається засушливий період, коли дощу довгий час немає.

В липні, серпні майже щорічно бувають слабкі або середньої інтенсивності посухи і суховії.

Осінній режим погоди встановлюється після переходу середньодобової температури повітря через $+10^0$C в бік менших температур. Цей період настає з другої декади вересня до 10 жовтня. Передосінній період триває з другої декади вересня до 10 жовтня.

В кінці жовтня середньодобова температура повітря не перевищує $+5^0$С, що є ознакою закінчення вегетаційного періоду [44]. Дані про погодні умови року проведення досліджень наведено в таблицях 1-3.

Таблиця 1

Кількість опадів (мм) в 2023-2024 рр. (за даними Уманської метеостанції)

Роки	Місяці												За рік
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Кількість опадів, мм												
2023-2024	62,8	55,0	29,8	14,9	89,6	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1	99,4	553,7
СБ	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	586

Як видно з таблиці 1 кількість опадів, що випала в 2023-2024 с-г р склала 553,7 мм. Найбільш посушливим виявився літній вегетаційний період. Так, у травні, червні і липні 2024 року кількість опадів склала відповідно 41,8; 56,5 і 17,9 мм при середньо багаторічних показниках – 52; 81 і 68 мм.

Таблиця 2

Середньодобова температура повітря ($С^0$)
(за даними Уманської метеостанції)

Роки	Місяці												За рік
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Кількість опадів, мм												
2023-2024	4,6	1,2	–1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7	10,8	11,7
СБ	2,8	–1,8	–3,4	–2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	8,8

Середньодобові температури в рік проведення досліджень були вищими середніх багаторічних показників (таблиця 2), великий вплив на дію гербіцидів має відносна вологість повітря, дані про яку наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Відносна вологість повітря
(за даними Уманської метеостанції)

Рік	Місяці												За рік
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20233-2024	82	85	82	68	63	72	64	69	72	43	90	89	77
Середнє багаторічне	83	86	77,5	66,5	65,5	72,5	67,5	71	70,5	60,5	88,5	88,5	76,5

З даних таблиці 3 видно, що відносна вологість повітря в роки проведення досліджень нижчою норми.

Отже, з вищенаведеного матеріалу можна зробити висновок, що агро кліматичні умови Черкаської області та погодні умови в роки проведення досліджень були в цілому сприятливими для вирощування ярого ячменю з незначними відхиленнями по деяких показниках від норми, що знайшло своє відображення при формуванні продуктивності посівів.

3.3. Схема досліду.

В польових дослідах вивчали бакові суміші гербіциду Гранстар Голду і регулятора росту рослин Вітазиму, з метою дослідження їх впливу на фізіологічні процеси у рослинах ячменю і встановлення найбільш ефективних, фізіологічно обґрунтованих заходів боротьби з бур'янами в посівах ярого ячменю.

Схема досліду

Варіант досліду	Норма витрати препаратів
1. Без гербіцидів (контроль І)	–
2. Ручні прополювання (контроль ІІ)	–
3. Вітазим	1 л/га
4. Гранстар Голд	20 г/га
5. Гранстар Голд	25 г/га
6. Гранстар Голд	30 г/га
7. Гранстар Голд + Вітазим	20 г/га + 1 л/га
8. Гранстар Голд + Вітазим	25 г/га + 1 л/га
9. Гранстар Голд + Вітазим	30 г/га + 1 л/га

Гербіцид вносили в фазу повного кущіння ярого ячменю, згідно схеми наведеної вище.

Досліди закладалися методом рендомізованих повторень. Повторність в дослідах триразова. Схематичний план досліду наведено на рис. 1.

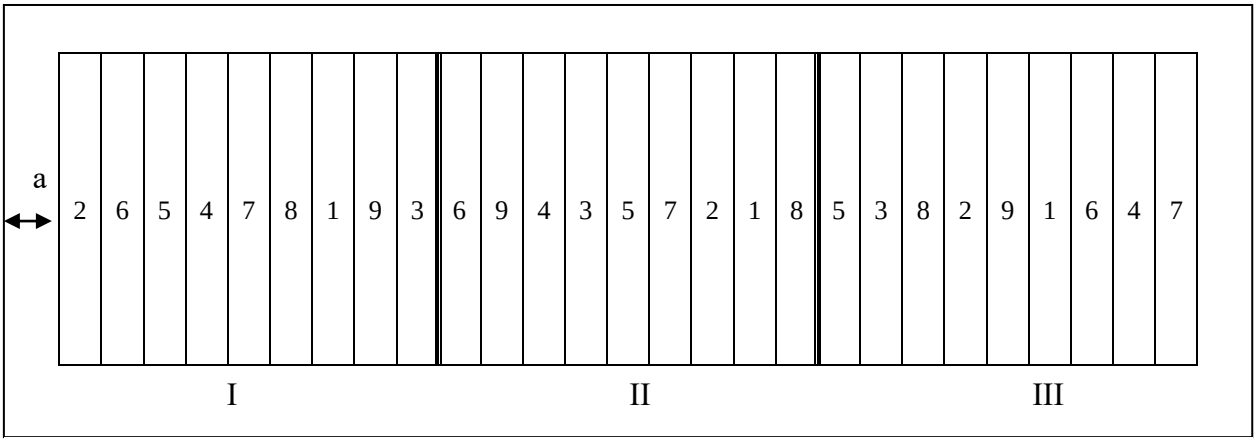


Рис.1. Схема досліду.
а – захисна смуга
Загальна площа орного варіанту 93,6 м^2, облікова 65 м$^{2.}$

3.4. Агротехніка вирощування ярого ячменю в досліді

Попередником ярого ячменю в досліді була кукурудза на силос.

Збирання кукурудзи на силос проводили у молочно-восковій стиглості косаркою "КІР". Лущення стерні виконували відразу після збирання попередника лущильником ЛДГ-10 на глибину 6-8 см (для того щоб зберегти вологу і створити сприятливі умови для проростання бур'янів). Для зменшення забур'яненості площу через три тижні лущили повторно на глибину 8-10 см. Після останнього лущення виконували зяблеву оранку трактором Т-150 з плугом ПЛН-5-35 на глибину 20-22 см.

Рано навесні виконували ранньовесняне вирівнювання та розпушування поверхні грунту шлейф-боронами ШБ-2,5А (закриття вологи). Друге боронування проводили боронами БЗСС. Після боронування проводили культивацію з одночасним боронуванням на глибину заробки насіння 6-8 см. культиватором КПС-4 і боронами БЗСС. Посів ярого ячменю проводили в кінці березня – на початку квітня (залежно від погодних умов).

Сівбу проводили звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см і глибиною загортання 5 см сівалкою СЗ-3,6. Норма висіву становила 4,5 млн схожих насінин на 1 га, що у ваговій нормі висіву відповідало 180 кг/га. Насіння сіяли у вологий ґрунт і відхилення від середньої глибини загортання не перевищувало ± 1 см. Внесення гербіцидів виконували згідно схеми досліду обприскувачем ОГН-600 у фазі повного кущення з втратою робочого розчину 300 л/га, згідно варіантів

Збирання урожаю виконували прямим комбайнуванням в кінці фази воскової стиглості комбайном "Сампо".

3.5. Методика проведення досліджень

Польові досліди закладали в сівозміні дослідного поля УНУС з наступним чергуванням культур:

1. Ярий ячмінь;
2. Соя;
3. Озима пшениця;
4. Кукурудза;

На полях сівозміни домінуючими були дводольні бур'яни.

Обприскування ярого ячменю гербіцидом і біостимулятором проводили у фазу повного кущення обприскувачем ОГН-600. Витрата робочого розчину 250 л/га. Технологія вирощування ярого ячменю загальноприйнята для Лісостепу України.

Обліки та спостереження, фізіолого-біохімічні і якісні аналізи в досліді виконували згідно нижче поданих методик:

1. Активність аскорбатоксидази і вміст аскорбінової кислоти – за методикою викладеною З.М. Грицаєнко та ін. [45].
2. Вміст сухих речовин в листках і стеблах визначали за К.М. Векірчик [46].
3. Фотосинтетичну продуктивність посівів – за О.О.Ничипоровичем [47].

4. Забур'яненість посівів за кількістю і масою визначали на 1м^2 в 9-ти кратній повторності на варіанті [48].
5. Облік врожаю здійснювали шляхом збирання його суцільним способом комбайном "Сампо-500" і зважуванням.
6. При оцінці якості зерна визначали:
   - натуру – за ДСТУ ГОСТ 10840:2019 Зерно [49];
   - масу 1000 зерен – за ДСТУ ISO 520:2015 Зернові і бобові. [50].
7. Економічну ефективність застосування гербіцидів розраховували за допомогою загальноприйнятих методик на основі діючих нормативів.
8. Математичну обробку даних проводили за допомогою дисперсійного аналізу [51].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Фізіолого-біохімічні процеси і рослинах ярого ячменю

Для захисту від активних форм кисню в рослинах існують актиноксидантні системи, до складу яких поряд з іншими речовинами входить аскорбат (аскорбінова кислота). Аскорбінова кислота міститься у субклітинних структурах, а також локалізована в позаклітинному просторі (апопласті) у вигляді відновленої форми (L-аскорбінова кислота), окисленої (дегідроаскорбінова кислота) та нестабільної монодегідроаскорбінової кислоти, В основному в рослинних тканинах аскорбінова кислота присутня у відновленій та окисленій формах, які знаходяться у вільному стані. Перехід аскорбінової кислоти в окислену форму відбувається за участі ряду ферментів і, зокрема, аскорбатоксидази. Тому між вмістом аскорбінової кислоти та активністю аскорбатоксидази існує залежність.

У зв'язку з цим, вивчення захисних властивостей сполук аскорбінової кислоти по відношенню до рослин, оброблених гербіцидами, є надзвичайно актуальним, оскільки ці сполуки можуть слугувати тестом, що характеризує рівень окислювального стресу в рослинах та відображає їх стійкість до гербіцидів.

Виходячи з вищевикладеного матеріалу, завданням наших досліджень було дослідити, як змінюється вміст аскорбінової кислоти та активність аскорбатоксидази в листках ярого ячменю під впливом бакових сумішей гербіциду Гранстар Голду і Вітазиму. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю за дії у бакових різних норм Гранстар Голду, внесеного окремо й сумісно з Вітазим змінюється (табл.4).

Таблиця 4

Вміст аскорбінової кислоти в листках ячменю ярого за дії гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазимом (мг %)

Варіант досліду	Кількість днів після внесення	
	три	десять
Без гербіцидів (контроль І)	5,94	9,68
Ручні прополювання (контроль ІІ)	6,58	10,22
Вітазим	6,00	9,73
Гранстар Голд 20 г/га	6,32	10,13
Гранстар Голд 25 г/га	6,81	11,84
Гранстар Голд 30 г/га	4,13	10,0
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	7,84	12,34
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	7,03	12,11
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	4,18	11,13

Так, на третій день після внесення препарату Гранстар Голду в нормах від 20 до 30 г/га вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю знижувався і складав у варіантах досліду відповідно 6,32; 6,81 і 4,13 проти 5,94 мг % у варіанті без гербіцидів.

При визначенні вмісту аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю на десятий день після внесення препаратів встановлено, що у порівнянні з попереднім строком визначення цей показник зростав. Так, якщо на третій день після внесення препаратів у варіанті без гербіцидів вміст аскорбінової кислоти складав 5,94 мг %, то на цьому ж варіанті досліду, але на десятий день вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю становив 9,68 мг %. Підвищення вмісту аскорбінової кислоти спостерігалось і у варіантах досліду з ручними прополюваннями та з внесенням сумішей гербіциду Гранстар Голду і Вітазиму, де прослідковувалась залежність цього показника від норми внесення.в суміш гербіциду Гранстар Голду.

Так, при внесенні Гранстар Голду в нормах 20 і 25 г/га сумісно з Вітазим вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю складав 7,84; 7,03 мг %. Це може свідчити про зняття негативної дії окисного стресу на рослини ярого ячменю при використанні даних норм гербіциді сумісно з Вітазим. У той же час при нормі внесення Гранстар Голду 25 г/га сумісно з Вітазимом вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю знижувався і складав 4,18 мг %.

Одержані дані щодо вмісту в листках ярого ячменю аскорбінової кислоти показують, що мінімального впливу рослини зазнавали за норм внесення Гранстар Голду 20 і 25 г/га сумісно з Вітазим. Зниження ж вмісту аскорбінової кислоти в, листках ярого ячменю під впливом вищих норм гербіциду Гранстар Голду як окремо так так і сумісно з Вітазим свідчить про посилення проходження в рослинах окисних процесів, наслідком яких є підвищення діяльності антиоксидантних систем, до яких входять оксидоредуктази. Відомо чотири системи, які приймають участь в окисленні аскорбінової кислоти. Це цитохромна система, поліфенолоксидаза, пероксидаза та специфічна оксидаза аскорбінової кислоти – аскорбатоксидаза.

Між вмістом аскорбінової кислоти та активністю оксидоредуктаз існує певна залежність.

Зокрема, збільшення концентрації ферментів антиоксидантної системи та підвищення їх активності сприяє прискоренню реакцій окислення аскорбінової кислоти, яка виступає не тільки антиоксидантом, а й субстратом для ферментів.

Так, нами встановлено, що досліджувані суміші гербіциду Гранстар Голду й Вітазиму в значній мірі впливали на активність в листках ярого ячменю аскорбатоксидази (табл.5).

Таблиця 5

Активність аскорбатоксидази в листках ячменю ярого (мкМоль окисленої аскорбінової кислоти) при застосуванні гербіциду Гранстар Голд окремо й сумісно з Вітазимом

Варіант досліду	Кількість днів після внесення	
	три	десять
Без гербіцидів (контроль І)	12,75	9,92
Ручні прополювання (контроль ІІ)	12,08	9,67
Гранстар Голд 20 г/га	12,81	9,81
Гранстар Голд 25 г/га	11,48	8,32
Гранстар Голд 30 г/га	14,05	10,73
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	11,73	8,74
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	10,48	7,32
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	14,00	10,81

Зокрема, при збільшенні норм внесення Гранстар Голду як окремо так і сумісно з Вітазимом активність аскорбатоксидази на третій день після внесення препаратів значно зростала і при 30 г/га складала відповідно 14,05 і 14,00 мкМоль окисленої аскорбінової кислоти при 12,08 мкМоль окисленої аскорбінової кислоти на варіанті з ручним прополюванням.

Збільшення активності фермента свідчить про посилене окислення аскорбінової кислоти, що узгоджується із зниженням її вмісту у цих варіантах досліду. На десятий день після внесення препаратів активність аскорбатоксидази у варіанті досліду з внесенням Гранстар Голду у нормі 30

г/га окремо й сумісно з Вітазимом практично рівнялась контрольним показникам та перевищувала їх.

В той же час при нормах внесення Гранстар Голду 20 і 25 г/га сумісно з Вітазимом активність аскорбатоксидази знижувалась і склала відповідно 11,73 і 10,48 мкМоль окисленої аскорбінової кислоти в контролі.

З вищенаведеного експериментального матеріалу випливає, що вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю відображає ступінь впливу досліджуваних препаратів на рослинні організми та їх, антиоксидантні системи і залежить від норми внесення в суміші з Гранстар Голдом Вітазиму. Із збільшенням норми внесення Гранстар Голду до 30 г/га вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю на третій день після внесення препаратів знижується, однак активність аскорбатоксидази зростає. Мінімального впливу гербіциду рослини ярого ячменю зазнають за норм внесення Гранстар Голду 20 і 25 г/га сумісно з Вітазимом, що через 10 днів після внесення сумішей забезпечує вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю рівний або вищий порівняно до контролю з одночасним зниженням активності аскорбатоксидази.

Відомо, що продуктивність посівів сільськогосподарських культур в значній мірі залежить від фотосинтетичної діяльності посівів наслідком якої є накопичення органічної речовини. Тому при вивченні дії гербіциду Гранстар Голду на рослини ярого ячменю важливим було встановити, як саме різні його норми, внесені окремо й сумісно з регулятором росту Вітазимом впливають на динаміку накопичення сухих речовин в листках і стеблах рослин, що дасть можливість більш повно обґрунтувати ефективність їх використання (табл. 6).

З даних таблиці 6 випливає, що у посівах ярого ячменю при використанні Гранстар Голду накопичення сухих речовин у листках у фазу виходу в трубку проходило найбільш активно під впливом 25 г/га препарату, що складало відповідно 38,08%. Під впливом гербіциду Гранстар Голду сумісно з біостимулятором росту Вітазим найбільша кількість сухих речовин

в листках ярого ячменю у фазі виходу в трубку накопичувалась у варіанті досліду із внесенням 20 г/га препарату, що становило 42,3%. Дещо нижчі показники спостерігалися в інших варіантах дослідую

Таблиця 6

Вплив Гранстар Голду й Вітазиму, внесених окремо і сумісно, на динаміку накопичення сухих речовин в листках ячменю ярого

Варіант досліду	Фаза розвитку			
	вихід в трубку		виколошування	
	листки, %	стебла, %	листки, %	стебла, %
Без гербіцидів (контроль І)	32,32	19,92	46,32	39,60
Ручні прополювання (контроль ІІ)	36,24	24,40	51,28	44,96
Вітазим	33,68	22,48	48,88	45,92
Гранстар Голд 20 г/га	35,68	24,08	50,16	46,86
Гранстар Голд 25 г/га	38,08	26,48	52,37	48,76
Гранстар Голд 30 г/га	36,08	25,76	48,84	44,16
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	42,30	30,12	52,72	50,88
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	39,84	28,32	54,18	52,37
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	36,32	26,64	50,13	49,12

Аналогічні результати були одержані із вмісту сухих речовин в листках і стеблах ярого ячменю (табл.7). Так, зокрема, найвищі показники вмісту сухих речовин в листках ярого ячменю у фазу виходу в трубку було одержано у варіантах досліду із застосуванням Гранстар Голду в нормі 25 г/га, що складало відповідно 34,16 %. Підвищений вміст сухих органічних речовин спостерігався у цьому варіанті досліду і в фазу виколошування

рослин, що відповідно в листках і стеблах складало 40,08 і 38,08% при 32,24 і 30,16% у контролі І (без гербіцидів).

Таблиця 7

Вплив Гранстар Голду й Вітазиму, внесених окремо і сумісно, на динаміку накопичення сухих речовин в листках ячменю ярого

Варіант досліду	Фаза розвитку			
	вихід в трубку		виколошування	
	листки, %	стебла, %	листки, %	стебла, %
Без гербіцидів (контроль І)	26,48	23,36	32,24	30,16
Ручні прополювання (контроль ІІ)	34,28	33,48	40,28	38,68
Вітазим	29,20	25,36	34,16	32,24
Гранстар Голд 20 г/га	32,24	27,36	38,08	36,16
Гранстар Голд 25 г/га	34,16	31,20	40,08	38,08
Гранстар Голд 30 г/га	31,28	26,28	37,84	35,36
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	36,94	32,01	42,84	40,12
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	35,44	31,32	41,08	39,04
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	32,44	28,32	38,88	36,24

Значне підвищення вмісту сухих органічних речовин як в листках, так і стеблах ярого ячменю було відмічене нами при сумісному застосуванні гербіциду Гранстар Голду в нормі 20 г/га з Вітазим в нормі 1 л/га.

Так, якщо у фазі виходу в трубку вміст сухих речовин у варіанті досліду з внесенням Гранстар Голду в нормі 20 г/га сумісно з Вітазим складав 36,94%, то у варіанті з нормою витрати препарату 20 г/га, але без Вітазиму – 32,24% при 26,48% в контролі, де препарати не застосовували.

Аналогічна залежність відмічалась і в фазу виколошування рослин. Очевидно, збільшення сухих речовин в рослинах ярого ячменю під впливом гербіциду сумісно з Вітазим можна пров'язати не тільки з створенням кращих умов для росту і розвитку рослин, які складаються в посівах через пригнічення бур'янів, а й з тим, що під впливом Вітазиму активізується фізіолого-біохімічний потенціал рослин. Адже, екзогенні регулятори росту, потрапляючи в рослину, зумовлюють активізацію ендогенних гормонів і, як результат, їх дія шумується, що позитивно відображається на діяльності клітин, їх діленні і т.п.

Таким чином, названий експериментальний матеріал дає підставу зробити наступні висновки: гербіцид Гранстар Голд у нормі 25 г/га зумовлює позитивний вплив на накопичення сухих органічних речовин в рослинах ярого ячменю, що пов'язано з покращенням умов росту і розвитку рослин. Однак, найбільш сприятливі умови для проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах ярого ячменю створюються при сумісному застосуванні Гранстар Голду в нормі 20 г/га з Вітазим у нормі 1 л/га, що пов'язано із стимулюючою дією препарату Вітазиму на всі життєво-важливі функції рослинного організму.

Фотосинтез, як інші фізіолого-біохімічні процеси в значній мірі залежить від умов навколишнього середовища, серед яких важливу роль відіграє агротехніка вирощування культури.

В процесі фотосинтезу в рослинах синтезується органічна речовина, яка складає 90–95% від загальної сухої маси рослини. Однак, залежно від умов вирощування культури інтенсивність накопичення органічної речовини може бути різною.

Однією з причин зниження продуктивності фотосинтезу в посівах є погіршення умов росту і розвитку рослин при значній забур'яненості посівів.

За даними А.О. Нечипоровича [46], найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу рослин формуються за умови збільшення в посівах площі листкової поверхні і щодобових приростів сухої речовини. За

свідченнями літературних даних чиста продуктивність фотосинтезу під дією гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур значно зростає.

На основі проведених дослідів З.М. Грицаєнко та ін [24, 25], було встановлено, що під дією гербіцидів чиста продуктивність фотосинтезу в посівах зернових культур значно збільшується , однак ці показники в значній мірі залежать від норм внесення препаратів, зокрема, із збільшенням норми внесення гербіцидів показники чистої продуктивності, фотосинтезу зменшуються.

Виконавши розрахунки показників чистої продуктивності фотосинтезу посівів ярого ячменю нами встановлено, що вони залежали від норми внесення гербіциду. Гранстар Голду та поєднання його застосування з регулятором росту Вітазим (табл.8)

Таблиця 8

Фотосинтетична продуктивність посівів ярого ячменю за використання в посівах гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з регулятором росту Вітазим

Варіант досліду	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м^2 за добу
Без гербіцидів (контроль І)	8,28
Ручні прополювання (контроль ІІ)	9,36
Вітазим	8,73
Гранстар Голд 20 г/га	8,91
Гранстар Голд 25 г/га	9,54
Гранстар Голд 30 г/га	9,18
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	10,17
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	9,99
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	9,36

Так, під впливом гербіциду Гранстар Голду сумісно й окремо з біостимулятором росту Вітазим, показниками чистої продуктивності фотосинтезу в посівах ярого ячменю значно збільшувались.

Зокрема, при застосуванні в посівах ярого ячменю гербіциду Гранстар Голду в нормах 20; 25 і 30 г/га чиста продуктивність фотосинтезу становила відповідно– 8,91; 9,54 і 9,18 г/м^2 за добу при 7,02 і 8,28 г/м^2 за добу і контролі І.

У варіантах досліду, де Гранстар Голд вноситься сумісно з Вітазимом М найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу були відмічені, коли гербіцид застосовувався в нормах 20 і 25 г/га, що відповідно складало: 10,17; 9,99 г/м^2 за добу.

Деяке зменшення чистої продуктивності фотосинтезу спостерігалось у варіантах досліду, де Гранстар Голд вносився сумісно і окремо з Вітазим у нормі 30 г/га, що свідчить про незначний негативний вплив підвищених норм препарату на фотосинтетичні процеси у рослинах.

Отже, вище наведений матеріал свідчить про те, що внесення гербіциду Гранстар Голду з біостимулятором росту Вітазим в нормах 20 і 25 м/га позитивно впливає на проходження фотосинетичних процесів у рослинах ярого ячменю.

4.2. Забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від застосування різних норм Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим

Забур'яненість посівів є одним із факторів, що в значній мірі знижує продуктивність сільськогосподарських культур. Тому значна, а дуже часто вирішальна роль у боротьбі з бур'янами належить використанню гербіцидів. Однак, для ефективного їх застосування повинні бути розроблені оптимальні науково-обгрунтовані заходи, які б сприяли максимальному знищенню бур'янів у посівах. Виходячи з цього, в досліді вивчалася дія гербіциду

Гранстар Голду та біостимулятора росту Вітазиму на забур'яненість, знищення різних видів бур'янів у посівах ярого ячменю.

У результаті проведених досліджень встановлено, що ефективність одних і тих же норм гербіциду Гранстар Голду, внесених окремо й сумісно з біостимулятором росту Вітазим в посівах ярого ячменю, була різною. Вона залежала від реакції ярого ячменю на гербіцид та стимулятор рості. Так, результати фітосанітарних обстежень ярого ячменю до застосування гербіциду та біостимулятора росту проказали, що в агрофітоценозі домінували мало річні дводольні бур'яни: ромашка не пахуча, зірочник середній, редька дика, гірчиця польова. Із багаторічних бур'янів зустрічались коренепаросткові – осот жовтий і рожевий (табл. 9).

Таблиця 9

Забур’яненість посівів ярого ячменю залежно від застосування різних норм гербіциду Гранстар Голду окремо і сумісно з біостимулятором росту Вітазим (місяць після внесення препаратів)

Варіант досліду	Кількість бур’янів шт./м^2	Маса бур’янів г/м^2	Знищено бур’янів, %	
			за кільк.	за масою
Без гербіцидів (контроль І)	70,8	1367,3	–	–
Ручні прополювання (контроль ІІ)	0	0	–	–
Вітазим	54,1	1191,3	23,6	12,9
Гранстар Голд 20 г/га	39,1	702,9	44,8	48,6
Гранстар Голд 25 г/га	22,2	279,4	68,6	79,6
Гранстар Голд 30 г/га	12,4	117,7	82,4	91,4
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	37,0	632,5	47,8	53,7
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	21,1	242,0	70,2	82,3

Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	12,1	100,1	82,9	92,6

Внесення гербіциду сумісно й окремо з біостимулятором росту в посівах ярого ячменю показало різний результат, зокрема фітотоксична дія препаратів на бур'яни проявлялась неоднаково. Так, при застосуванні Гранстар Голду без стимулятора у таких видів бур'янів, як редька дика, гірчиця польова вже на 2-3 день спостерігалось припинення рості, що є характерною ознакою впливу на бур'яни препаратів групи сульфати сечовини.

Однак, стійкі ознаки дії Гранстар Голду з'явилися лише на 5-10 день після застосування препарату: на листкових пластинках з'явились хлоротичні та антоціанові плями, точки росту починали засихати. На 15-20 день спостерігалось повне відмирання бур'янів. Ромашка не пахуча і зірочник середній краще знищувались Гранстар Голдом, коли на час внесення препарату вони були в початкових фазах росту і розвитку. Коли ж на час внесення Гранстар Голду бур'яни перебували в більш різних фазах росту й розвитку, то вони проявляли резистентність до дії препарату. Коренепаросткові бур'яни (осот рожевий, жовтий) краще знищувались Гранстар Голдом, коли вони під час обприскування були у фазі розетки.

При сумісному застосуванні гербіциду Гранстар Голду з біостимулятором росту Вітазим суттєвої різниці в знищенні бур'янів через місяць після внесення препаратів не спостерігалось, однак через два місяці після сумісного застосування Гранстар Голду з Вітазим дещо зменшувалась кількість бур'янів на 1м^2, а особливо їх маса. Як показали наші дослідження, під впливом Вітазиму в рослинах ярого ячменю активізуються ростові процеси, що зумовлює збільшення площі листової поверхні, кількості листків на одній рослині. В результаті цього бур'яни пригнічуються в більшій мірі, ніж у варіантах де вносився лише один Гранстар Голд. Поєднання внесення Гранстар Голду з Вітазим дало можливість зменшити фітотоксичний вплив на рослини, а також зменшити

пестицид не навантаження на навколишнє середовище завдяки зниженню норми витрати препарату, без зниження біозахисного ефекту. При цьому урожайність і якість продукції, як показали наші дослідження, значно підвищились.

Аналізуючи більш детально дані забур'янення посівів ярого ячменю можна відмітити, що в досліді із застосуванням гербіциду Гранстар Голду як окремо, так і сумісно з Вітазим спостерігалась тенденція до зменшення кількості бур'янів на 1м^2.

Так, у варіантах досліду із внесенням Гранстар Голду в нормах 20; 25 і 30 г/га через місяць кількість бур'янів відповідно становила 39,01; 22,2; 12,4 шт/м^2. З наведених даних відомо, що при збільшенні норм гербіциду з 20 г/га до 30 г/га кількість бур'янів зменшувалась. Відповідно зменшувалась і їх маса з 702,9 г/м^2 у варіанті з нормою препарата 20 г/га до 117,7 г/м^2 у варіанті з нормою 30 г/га гербіциду.

У варіантах досліду, де застосовувався гербіцид Гранстар Голд в нормах 20; 25; 30 г/га сумісно з біостимулятором росту Вітазим також спостерігалось зменшення кількості бур'янів, що відповідно становило 37,0; 21,1 і 12,1 шт/м^2, але найкращі результати були отримані у варіанті досліду, де Гранстар Голд вносився в нормі 30 г/га сумісно з Вітазим. Так, в цьому варіанті досліду нараховувалося 12,1 шт/м^2 бур'янів, а їх маса складала 100,1г/м при 70,8 шт/м^2 і 1367,3 г/м^2 відповідно в контролі без препаратів.

З вище наведеного експериментального матеріалу можна зробити висновок, що ефективність дії препарату Гранстар Голду на різні види бур'янів залежить від фази їх розвитку та норми внесення препарату. Найкраще Гранстар Голд знищує бур'яни, в тому числі і коренепаросткові – в початкових фазах їх розвитку.

Поєднання застосування Гранстар Голду сумісно з Вітазим дає можливість суттєво зменшити забур'яненість посівів за кількістю та масою при менших нормах застосування препарату, що обумовлюється активізацією ростових процесів ярого ячменю (збільшенням біомаси рослин, площі листкового апарату) та пригніченням розвитку бур'янів.

4.3 Урожайність і якість зерна ячменю ярого при застосуванні різних норм гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим

При дослідженні дії гербіцидів в посівах ярого ячменю і розробці найбільш безпечних для людини і навколишнього середовища прийомів їх використання важливим є вивчення ступеню впливу препаратів на урожайність і якість зерна вирощуваної культури, тому що застосовувані хімічні сполуки не повинні негативно впливати на вміст в зерні основних хімічних речовин, які відіграють важливу роль в харчуванні людини і при технологічній переробці зерна і промисловості. Літературні джерела свідчать, що гербіциди залежно від умов використання по-різному впливають на урожай сільськогосподарських культур, але у більшості випадків вони сприяють його значному підвищенню [8-10].

Як показали результати наших досліджень, залежно від застосування різних норм Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим у варіантах досліду формувалась різна врожайність (таблиця 10).

Таблиця 10

Урожайність ярого ячменю залежно від застосування різних норм Гранстар Голду окремо й сумісно з біостимулятором росту Вітазим

Варіант досліду	Урожайність, ц/га	% до контролю
Без гербіцидів (контроль І)	39,6	–
Ручні прополювання (контроль ІІ)	45,4	114,6
Вітазим	42,9	108,3
Гранстар Голд 20 г/га	42,4	107,1
Гранстар Голд 25 г/га	45,2	114,1
Гранстар Голд 30 г/га	42,6	107,6
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	47,7	120,5
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	46,2	116,7
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	43,8	110,6
$НІР_{0,5}$	2,2	

Так, при внесенні в посівах Гранстар Голду в нормах 20; 25 і 30 г/га урожайність зерна ячменю становила відповідно 42,4; 45,2 і 42,6 ц/га.

У варіантах досліду, де Гранстар Голд застосовувався сумісно з Вітазим, найбільша врожайність спостерігалась, коли він вносився в нормі 20 г/га, що складало 47,7 ц/га при 39,6 ц/га на контролі, де препарати не застосовували. Найменша урожайність зерна ярого ячменю формувалась у варіанті досліду із застосуванням Гранстар Голду в нормі 30 г/га, що складало 42,6 ц/га.

Отже, використання Гранстар Голду в нормах 25 г/га та Гранстар Голду в нормі 20 г/га сумісно в Вітазимом забезпечує формування найвищого приросту врожаю зерна ячменю ярого в порівнянні з іншими варіантами досліду та контролем.

Досліджувані норми Гранстар Голду в значній мірі впливали на формування фізичних показників якості зерна (таблиця 11).

Таблиця 11

Якість зерна ярого ячменю залежно від застосування різних норм гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим

Варіант досліду	Маса 1000 зерен, г	% до контролю	Натура, г/л	% до контролю
Без гербіцидів (контроль І)	46,9	100	786,8	100
Ручні прополювання (контроль ІІ)	52,2	111,3	871,2	110,7
Вітазим	48,6	103,6	847,0	107,6
Гранстар Голд 20 г/га	49,9	106,4	859,4	109,2
Гранстар Голд 25 г/га	51,0	108,7	866,2	110,0
Гранстар Голд 30 г/га	47,2	100,6	853,3	108,4
Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га	52,3	111,5	873,0	110,9
Гранстар Голд 25 г/га + Вітазим 1 л/га	52,0	110,8	860,2	109,3
Гранстар Голд 30 г/га + Вітазим 1 л/га	48,5	103,4	859,4	109,2

З даних таблиці видно, що у всіх варіантах досліду із внесенням гербіциду Гранстар Голду сумісно та окремо з біостимулятором росту Вітазим збільшувалась маса 1000 зерен. Найбільша маса 1000 зерен формувалась в посівах при внесенні Гранстар Голду в нормі 25 г/га та Гранстар Голду в нормі 20 г/га сумісно з Вітазим, що складало відповідно 54,0 і 52,3 г.

На цих же варіантах досліду формувались найвищі показники натури. Так, якщо у варіанті без застосовування препаратів натура склала 766,8 г/л, та у варіантах Гранстар Голд 25 г/га та Гранстар Голд 20 г/га сумісно з Вітазим відповідно 866,2 і 873 г/л.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ ГРАНСТАР ГОЛДУ ОКРЕМО Й СУМІСНО З ВІТАЗИМ

Результати економічної оцінки застосування гербіциду Гранстар Голду окремо й сумісно з Вітазим показали, що найбільш економічно вигідним було застосування препаратів у тих варіантах досліду, де формувались найвищі прибавки урожаю зерна (табл.12). Так, було виявлено, що найвищі прирости зерна формування у варіантах досліду, де гербіцид Гранстар Голд у нормах 20; 25; 30 г/га вносили сумісно з регулятором росту; Вітазим, що складало відповідно 8,1; 6,6 і 4,2 ц/га проти варіантів із застосуванням лише одного Гранстар Голду – 2,8; 5,6 і 3,0 ц/га.

Найвищий умовний чистий прибуток було одержано у варіантах досліду Гранстар Голд 20; 25 і 30 г/га сумісно з Вітазим, що складало 15242; 13990 і 12007 грн. при 8575 грн. у варіанті без застосування препаратів. Завдяки формуванню високого прибутку на цих варіантах досліду, було відмічено зростання рентабельності виробництва. Так, якщо у варіантах Гранстар Голд 20; 25 і 30 г/га рентабельність становила 44; 53 і 45%, то в варіантах із сумісним застосуванням з Вітазим – 62; 56 і 48 %.

Таким чином, найвищу економічну ефективність забезпечує варіант Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим 1 л/га. При використанні цієї композиції зростає рентабельність виробництва (62 %) та умовний чистий прибуток, а собівартість продукції знижується.

Таблиця 12

Економічна ефективність застосування різних норм Гранстар Голду в посівах ярого ячменю, внесеного окремо й сумісно з регулятором росту рослин Вітазим

Показники	Контроль I	Контроль II	Вітазим	Гранстар Голд, г/га			Гранстар Голд, г/га + Вітазим		
				20	25	30	20	25	30
Урожайність, ц	39,6	45,4	42,9	42,4	45,2	42,6	47,7	46,2	43,8
Приріст урожайності, ц	–	5,8	3,3	2,8	5,6	3,0	8,1	6,6	4,2
Матеріально-грошові витрати, грн./га	24491	24573	24535	24560	24578	24574	24587	24587	24566
Ціна реалізації, грн./ц	835	835	835	835	835	835	835	835	835
Вартість валової продукції, грн	33066	37909	35821	35404	37742	35571	39829	38577	36573
Прибуток, грн.	8575	13336	11286	10844	13164	10997	15242	13990	12007
Рівень рентабельності,%	35	54	46	44	53	45	62	56	48

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДУ ГРАНСТАР ГОЛДУ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ОКРЕМО І СУМІСНО З РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ ВІТАЗИМ

На сьогоднішній день відомо, що стабільність землеробства та рівень урожайності сільськогосподарських культур значною мірою залежать від фітосанітарного стану посівів. Так, середньорічні потенційні витрати продукції основних сільськогосподарських культур від шкідливих організмів в Україні становлять 25-30% . Для того, щоб зменшити ці втрати використовують хімічні препарати. За своїм виробничим призначенням вони поділяються на акарициди, альгіциди, арборициди, бактерициди, інсектициди, родентециди, фунгіциди і гербіциди.

Гербіциди – це хімічні препарати з групи пестицидів, які використовують для знищення небажаних трав'янистих рослин. Вони потребують постійної уваги при їх використанні, суворого дотримання санітарних правил зберігання, транспортування та застосування. У наших дослідженнях використовувався гербіцид Гранстар Голд 75WG і біостимулятор росту Вітазим.

Вітазим належить до групи нетоксичних речовин.

Обприскування дослідних посівів проводили трактором МТЗ-80 і обприскувачем ОГН-600. Перевірку якості розпилювання, герметизацію з'єднань і люків здійснювали методом заправки агрегату чистою водою.

З метою забезпечення вимог охорони праці справжність агрегату і готовність його до роботи повинна перевіряти спеціально створена комісія у складі бригадира, механізатора, головного агронома та інженера по охороні праці.

До роботи з пестицидами допускаються здорові люди, що пройшли медичний огляд і з якими проведи інструктаж по роботі з препаратами, мають відповідне посвідчення, допуск і наряд на виконання робіт з пестицидами

відповідно до "Порядку одержання допуску на право роботи, пов'язаної з транспортуванням, зберіганням і застосуванням і торгівлею пестицидами та агрохімікатами" (затверджено Постановою Кабінету Міністрів України № 746 від 18.09.95). Тривалість роботи з пестицидами першого і другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 год, з іншими – 6 год на добу. Всі роботи з пестицидами слід проводити в ранкові (до 10) і вечірні (18-22) години при швидкості вітру менше 5 м/с. Під час роботи з хімічними засобами працівникам рекомендується приймати їжу не менше трьох разів на добу. При цьому споживати різні напої: чай, компоти, киселі, воду, молоко. Приблизна добова норма рідини повинна становити не менше 2,5-3л [52].

Попередні та періодичні медичні огляди організовують і проводять медичні комісії лікувальних закладів відповідно до наказу МОЗ України № 45 від 31.03.94 "Положення про медичний огляд працівників певних категорій".

Керівники підприємств, установ, організацій, господарств зобов'язані забезпечити працівників спецодягом, спецвзуттям, засобами захисту рук, органів травлення, зору, медикаментами, проводити навчання за правилами техніки безпеки відповідно до вимог ГОСТ 12.0.004-79.

В Україні діяльність, що пов'язана з пестицидами регулюється "Про захист рослин", 1998 р. та Закону України "Про пестициди і агрохімікати". Закон України "Про пестициди і агрохімікати" регулює правові відносини, пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею , транспортуванням, зберіганням, реалізацією та безпечним для здоров'я людини і навколишнього середовища застосуванням пестицидів і агрохімікатів, визначає права і обов'язки підприємств, установ, організацій та громадян, а також повноваження органів державної виконавчої влади і посадових осіб у цій сфері [53].

Технікою безпеки застосування пестицидів передбачено такі вимоги:

1. Не можна залишати без нагляду пестициди та їх робочі розчини, використовувати тару, посуд і ємкості , в яких були пестициди, для приготування кормів, зберігання питної води.

2. Після закінчення роботи необхідно ретельно прибрати місце, де були розміщені тимчасові майданчики для приготування робочих розчинів, завантаження обприскувачів. Під час роботи з гербіцидами засоби індивідуального захисту виділяють працюючим на весь період роботи і зберігають у спеціально відділеному приміщенні в окремих шафах. Під час виконання різних робіт, пов'язаних з гербіцидами , забороняється палити, пити, вживати їжу. Перед палінням чи вживанням їжі слід ретельно вимити руки та обличчя з милом, прополоскати ротову порожнину, горло.

РОЗДІЛ 7
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДУ ГРАНСТАР ГОЛД В ПОСІВАХ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ОКРЕМО Й СУМІСНО З РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ ВІТАЗИМ

Одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур у сучасних умовах неможливе без захисту рослин, який в значній мірі визначає ефективність технологічних заходів. Є кілька методів захисту рослин: організаційно-господарський, агротехнічний, імунологічний, фізичний, механічний, біологічний і хімічний.

Провідне місце належить хімічному методу захисту, який для боротьби з шкідливими організмами (шкідниками, інфекційними хворобами, бур'янами) передбачає застосування пестицидів.

З однієї сторони пестициди приносять велику користь в боротьбі з шкідниками, бур'янами, хворобами, але з іншої, мають негативні наслідки, зумовлені певною стійкістю пестицидів, їх здатністю мігрувати в грунті воді і повітрі.

У зв'язку з цим препарати проявляють свою дію далеко за межами території, де вони були застосовані.

Гербіциди, потрапляючи в грунт, з часом розкладаються під впливом біологічних процесів, які в ньому відбуваються. Інтенсивність їх розкладання визначається вмістом гумусу в грунті, його гранулометричним складом, водно-тепловим режимом, реакцією ґрунтового розчину. Дія гербіцидів може проявлятися не тільки у рік їх застосування, а й через тривалий час.

При цьому окремі види бур'янів стають стійкими проти гербіцидів, що призводить до посилення хімічного навантаження.

Гербіциди, що потрапили у водойми з грунту та атмосфери, руйнуються, мігрують, накопичуються у водяних організмах, мулі.

Інтенсивність їх руйнування визначається в основному температурою та pH води.

В атмосфери повітря гербіциди потрапляють внаслідок зниження їх під сам хімічних обробок посівів або в наслідок випаровування з поверхні грунту і рослин, а видаляються з нього фотохімічним розкладання та з опадами.

Гербіциди можуть проявляти мутагенні властивості. Вчені багатьох країн світу відзначають підвищення захворювання на рак, утворення пухлин різних форм складності, мутації, алергії, порушення нормального розвитку зародка.

Для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище потрібно, насамперед, дотримуватись високої культури землеробства, наукового обґрунтування і сівозмін, виконання вимог агротехніки, що передбачає обмеження можливості занесення бур'янів в поле, підбором строків і способів сівби, збирання ярого ячменю.

Для зменшення пестицидного навантаження забороняється застосовувати гербіциди I і II класів небезпеки, виливати рештки робочих розчинів, промивних вод після обробки таки, спецодягу, апаратури і приміщень складів без попереднього очищення, використання більш як 2 рази протягом одного сезону гербіцидів з великою кількістю в грунті.

Для запобігання забруднення поверхневих вод, які використовують для централізованого господарського-питного водопостачання, встановлюються зони санітарної охорони. В них, а також у прибережних водоохоронних зонах; на затоплюваних територіях. Згідно з ГОСТ 17.1.3.04-82, не допускається:

- зберігання і поховання пестицидів, у тому числі й гербіцидів;
- спорудження приміщень для миття та очищення тари, спецодягу, машин і обладнання;
- змивання й очищення стічних вод, які містять гербіциди;
- зберігання і ремонт обладнання для застосування гербіцидів;
- влаштування й експлуатація злітно-посадкових смуг і майданчиків для заправки обладнання гербіцидами.

Транспортування гербіцидів від місця зберігання до місця застосування дозволяється лише при безпосередньому їх використанні, у спеціально обладнаному транспорті. Після обробки гербіциди треба вивезти для зберігання пестицидів, яке перешкоджає чи обмежує всі види водокористування, а також шкідливо впливає на навколишню флору й фауну. Забороняється внесення гербіцидів у першій смузі зони санітарної охорони джерел централізованого господарсько-питного водопостачання.

Вона становить 600м. Авіа розпилення не допускається у внутрішніх і проміжних смугах зони санітарної охорони (1000 м, до рибогосподарських водойм – 2000м). Неприпустимо скидати у водні об'єкти гербіциди, їх рештки і відходи, пакувальні матеріали і стічні води, забруднені гербіцидами, мити забруднені гербіцидами тару, спецодяг, машини і обладнання в поверхневих водах, набирати воду забрудненим обладнанням [54].

Відповідно до "Методичних рекомендацій по санітарній охороні атмосферного повітря від забруднення пестицидами" (МОЗ України, 1998) заборонено:

- звичайне авіаційне обприскування ближче як 1000 м від житлової зони, а ультрамалооб'ємне авіаобприскування – ближче як 2000 м;
- одночасна обробка посівів однотипними препаратами у межах району чи області.

Доцільним є використання різних добавок у робочі розчини для зменшення випаровування й розпилення – гранул, мікро капсул.

Дотримання всіх цих умов буде сприяти ефективному та раціональному використанню гербіцидів у посівах ярого ячменю, що в свою чергу, не буде позначатись негативно на довкіллі.

ВИСНОВКИ

1. Вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю відображає ступінь впливу досліджуваних препаратів на рослинні організми та їх антиоксидантні системи. Із збільшенням норми внесення Гранстар Голду до 30 г/га, вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю на третій день після внесення препаратів знижується, однак активність аскорбатоксидази зростає. Мінімального впливу гербіциду рослини ярого ячменю зазнають за норм внесення Гранстар Голду 20 і 25 г/га сумісно з Вітазим, то через 10 днів після внесення сумішей забезпечує вміст аскорбінової кислоти в листках ярого ячменю значно вищий ніж в контролі.
2. Гербіцид Гранстар Голд у нормі 25 г/га зумовлює позитивний вплив на накопичення сухих речовин в рослинах ярого ячменю, однак, найбільш сприятливі умови для походження фізіолого-біохімічних процентів у рослинах ярого ячменю створюються при сумісному застосуванні Гранстар Голду в нормі 20 г/га з Вітазим, що пов'язано із стимулюючою дією препарату.
3. Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу формуються в посівах ярого ячменю за використання гербіциду Гранстар Голду в нормах 20 і 25 г/га сумісно з Вітазим (8,46 і 8,10 г/м^2 за добу при 7,02 г/м^2 за добу в контролі).
4. Ефективність дії препарату Гранстар Голду на різні види бур'янів залежить від фази їх розвитку та норми внесення препарату. Найкраще Гранстар Голд знищує бур'яни (в т.ч. і коренепаросткові) у початкових фазах їх розвитку. Застосування Гранстар Голду сумісно з Вітазим дає можливість суттєво зменшити забур'яненість посівів ярого ячменю, оскільки регулятор рості в значній мірі активізує ростові процеси (збільшується біомаса рослин і площа листків), що забезпечує пригнічення бур'янів.
5. Найвища урожайність ярого ячменю формується у варіанті досліду Гранстар Голд 20 г/га + Вітазим (47,7 ц при 39,6 в контролі). Ця композиція забезпечує зростання рентабельності виробництва до 62 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою ефективного захисту посіві ярого ячменю від дводольних видів бур'янів та для підвищення урожайності культури і якості зерна гербіцид Гранстар Голд доцільно застосовувати у нормі меншій на 17% від рекомендованої, 20 г/га сумісно з регулятором росту Вітазим у нормі 1 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЕЖРЕЛ

1. Пономаренко С.П., Ігутинська Г.О.Регулятори рості. Екологічні аспекти застосування // Захист рослин. 2009. № 12. С. 15-18.
2. Лозинський М.О., Колесніков В.В., Ковтонюк О.М. та ін. Діпрол – регулятор росту. Мінімальні норми, абсолютна безпека для довкілля // Захист рослин. 2007. № 2. С.7-9.
3. Орел Л.В., Орел У.П. Гербіциди – не панацея // Захист рослин. 2010. № 6. С. 2-3.
4. Землеробство з основами грунтознавства, агрохімії та агроекології // Бомба М.Я., Теріг Г.Т., Рижук С.М. та ін. К.: Урожай, 2013. С. 394-398.
5. Загальне землеробство: Підручник / Сизенко В.О. К. : Вища освіта, 2014. 336с.
6. Пономаренко С.П., Боровикові Г.С. Біостимулятори росту. Вплив на урожайність та якість продукції // Захист рослин. 2007. № 11. С.3-5.
7. Загальне землеробство: підручник / За ред. В.О. Єщенка. К.: Вища освіта, 2004. 336 с.
8. Мордерер Є.Ю., Мереженський Ю.Г. Комплексне застосування гербіцидів // Захист рослин. 2012. № 8. С. 14-15.
9. Груздєв Г.С. Наукові основи розробки комплексних заходів боротьби з бур’янами в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур // Боротьба з бур’янами під час вирощування сільськогосподарських культур. К.: Світ, 2008. С. 3–8.
10. Іваненко О.О. Наші завдання сьогодні // Забур'яненість посівів та засоби і методи їх знищення / Матеріали третьої науково теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів. – К.: Світ, 2002.– С.3-6.
11. Борона В.П., Задорожний В.С. Гербіциди для інтегрованих систем захисту кормових і зернофуражних культур від бур’янів в Україні // Стан і розвиток гербології на порозі XXI століття / Матеріали другої Міжнародної науково-виробничої наради. 2000. С. 140–142.

12. Лунева Н.Н. Біорізноманіття угруповань бур’янових рослин в агроценозах // Захист рослин. 2023. №7. С. 15–17.
13. Баздир Г.Н. Бур’яни – вороги врожаю // Землеробство. 2005. №2. С. 7–9.
14. Іваненко О.О., Кунак В.Д. Бур'яни. Чому зростає потенційна засміченість полів// Захист рослин. 2018. № 7. С.24-26.
15. Федорова Н.В., Федоров В.Г. Як враховувати ефективність боротьби з бур’янами / Захист і карантин рослин. 2023. №8. С. 39–40.
16. Странішевська С., Губар С. Особливості боротьба з бур'янами на півдні України // Пропозиція. 2002. № 3. С.75.
17. Лисенко С.В., Джам О.В. Гербіциди в посівах ярого ячменю.//Захист рослин. 2006 № 2 С.6-7.
18. Андрєєв А.С., Терещук В.С., Шевчук А.А. Оцінка критичного періоду та порогу шкідливості бур’янів у посівах ячменю // Збірник наукових праць / БНАУ захисту рослин. 2008. №10. С. 79–88.
19. Хрюкіна Є.І. Ефективність застосування гербіцидів проти осоту польового в умовах Центрального Лісостепу: Автореф. дис. канд. наук: 06.01.01 / 2000. 23 с.
20. Шикула М.К. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. – К., 2000. – 389с.
21. Манько Ю.А., Максимчук І.П., Рожко В.М., Шепеляв М.О. Ефективність контролю забур'яненості агрофітоценозу ячменю// Захист рослин. 2004. № 8. –С.4.
22. Рубін Б.А., Арциховська Є.В., Озеруковська О.Л. Дихання рослин // Фізіологія сільськогосподарських рослин. К.: Видавництво, 1997. – Т. 1. – С. 354–493
23. Бухало М.І. Підвищення ефективності застосування гербіцидів шляхом інкрустування ними насіння кукурудзи, ячменю та соняшника: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Харків, 1992. 18 с.
24. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Фотосинтетична продуктивність посівів ярого ячменю залежно від сумісного застосування

біопрепарату агат-25 К з гербіцидом Гранстар Голд // 36. наук. пр. Уманського ДАУ, 2010. Вин. 59. С. 74–80.

25. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Фітосанітарний стан посівів ярого ячменю залежно від застосування бакових сумішей гербіциду Гранстар Голду сумісно з біофунгіцидом Агат 25 К // Матеріали Міжнародної наукової конференції „Аграрна наука і освіта XXI століття". Умань, УДАУ, 2011.С. 9-10.
26. Пономаренко С.П. За менших норм пестицидів // Захист рослин. 2019. № 11. С. 5-6.
27. Муратов А.Г., Цаберябий Д.І. Вплив стимуляторів росту на продуктивність рослин ячменю, вівса і гороху // Зб. наук. пр. Уманської ДАА. 2010. Вип. 51. 2010. 233 с. 7.
28. Величко Л.Н. Ефективність передпосівної обробки насіння кукурудзи біостимуляторами росту рослин при вирощуванні її на зелений корм // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. Умань, 2008. Вип. 58. С. 144 - 147.
29. Косолап М., Косолап С. Застосування гербіциду Гранстар Голд в посівах озимої пшениці // Пропозиція. 2023. № 3. С.82.
30. Косолап М.П. Декамерон – застосування в посівах зерновимх колосових культур: ефективність та економіка // Пропозиція. 2019. № 4. С.70-71.
31. Танчик С.П., Жоловецький Г.М. Вплив гербіцидів на забур'яненість та урожайність озимої пшениці // Захист рослин. 2007. № 1. С. 9-10.
32. Кулагін О.В., Кудашко П.М. Суміші гербіцидів на пшениці ярій // Захист рослин. 2015. № 1. С.34.
33. Карпенко В.П. Біологічне та еколого-економічне обґрунтування застосування різних видів і доз гербіцидів у посівах ярого ячменю// Агроекологія як основа стабільності господарства. Харків, 2000. С.77-78.
34. Сахненко В.С. Стіс – запорука високих врожаїв зернового поля // Пропозиція. 2006. № 4. С.21.
35. Пономаренко С.П. Високий врожай на посівах ярих культур// Пропозиція. 2014. № 2. С.77.

36. Виблов Б., Виблова А. Біостимулятори росту при вирощуванні озимої пшениці та ярого ячменю // Пропозиція. № 2. С. 62-63.
37. Пономаренко С.П., Сморчак М.Н., Черешка Б.М. Високий врожай// Пропозиція. 2023. № 12. СМ.66.
38. Лихочвор В.В. Регулятори росту рослин – запорука вашого врожаю при інтенсивних технологіях вирощування зернових культур // Пропозиція. 2007. № 2. С.17-19.
39. Рослинництво. Підручник О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко: К.: Аграрна освіта, 2003. 501с.
40. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2023 рік. – К., 2023. С.94.
41. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. К., 2023. 447с.
42. Гордієнко З.П., Недвига М.В., Осадчик О.С., Осінній М.Г. Основи грунтознавства і землеробства. К., 2000. 390с.
43. Научно-обгрунтована система землеробства в Черкаській області. – Черкаси: Облполіграфвидав. 2008. С.171.
44. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і грнунтів. К. "Нічлава", 2003. С. 123-125.
45. Векірчик К.М. Практикум по фізіології рослин. К.: Вища школа, 1984. С.47-48.
46. Ничипорович А.А. Фотосинтез і теорія отримання високих урожаїв. – К.:Вища школа, 1996. 94с.
47. Основи наукових досліджень в агрономії. Методичні поради до вивчення дисципліни за напрямом 6.091100 “Агрономія” фахового спрямування 6.130100 – плодоовочівництво та виноградарство і 6.090105 – захист рослин/П.В. Костогриз. – Умань: Уманський національний університет садівництва, 2010. 34 с.
48. ДСТУ 3769-98 Ячмінь. Технічні умови. З Поправкою (ІПС № 6-99)

49. ДСТУ ISO 520:2015 Зернові і бобові. Визначення маси 1000 зерен (ISO 520:2010, IDT)
50. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень / За ред. В.О. Єщенка. К.: Дія, 2005. С.248-256.
51. Лехиан С.Д., Целинський В.П., Козирев С.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві.: Київ, 2010. – 236 с.
52. Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М., Туренко В.П. Фітофармакологія. Вища освіта. : К., 2004. – 375 с.
53. Смаглій О.Ф. Карда шов А.Т., Литвак П.В. Агроекологія. К.: Вища освіта. 2014. – 671с.

ДОДАТКИ