

УДК 631.811.98:631.16

DOI:10.37128/2707-5826-2021-3-5

**ОПТИМІЗАЦІЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ
ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ
ОЗИМОГО В УМОВАХ
ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ВНАУ**

Ю. М. ШКАТУЛА, канд. с.-г. наук,
доцент
М.І. КОЗАЧЕНКО, фахівець з
агрономії I категорії НДГ
«Агрономічне»

Поширення площ посіву озимого ячменю пов'язане з його великим народногосподарським значенням, оскільки ячмінна продукція включає в себе солод, фуражне зерно, сіно і використовується у харчовій промисловості.

Основними причинами виробництва недостатньої кількості зерна озимого ячменю є порушення технологій вирощування. Серед основних невчасне застосування засобів захисту або відсутність цих заходів для регулювання чисельності шкідливих організмів у посівах озимого ячменю до господарсько-невідчутного рівня. Порушення наукових основ ведення сільського господарства та зміна погодно-кліматичних умов призвели до посилення розвитку хвороб, збільшення кількості бур'янів в посівах озимого ячменю.

Під час протруювання насіння сучасними високоефективними протруйниками створюються умови, за яких рослини озимого ячменю краще переносять стрес, покращується розвиток їх кореневої системи, що є важливим для рослин у період підготовки їх до входження у зиму. Забур'яненість полів озимого ячменю супроводжується появою, як ранніх так і пізніх культур, певну періодичність появи бур'янів різних біологічних груп. Відповідно, в різних умовах і на різних полях структура забур'янення може істотно відрізнитись. Тому розробка високоефективних систем захисту посівів озимого ячменю від бур'янів значною мірою залежить від повноти вивчення бур'янового фітоценозу і видового складу бур'янів. Внесення гербіцидів на посівах озимого ячменю сприяло різкому зменшенню бур'янової рослинності. Дводольні бур'яни були майже повністю знищені, в агроценозах озимого ячменю залишились в основному злакові бур'яни, але вони не несли загрозу рослинам ячменю. Контролювання хвороб рослин ячменю і бур'янів у агроценозах забезпечує підвищення урожайності культури, а також покращання якості зерна. Для одержання заплановано рівня врожайності зерна озимого ячменю відповідної якості рекомендується до посіву насіння ячменю обробляти протруювачем Сценік 80 FS в нормі витрати 1,5 л/га, а для ефективного контролювання бур'янів в посівах озимого ячменю проводити обприскування гербіцидом Калібр 75 в. г. + ПАР Тренд 90 в нормі витрати 50 г/га + 0,2 л/га, що сприяє зменшенню бур'янів до 96,5% та дасть змогу отримати врожайність зерна озимого ячменю на рівні 6,24 т/га.

Ключові слова: озимий ячмінь, агроценоз, технологія, хвороби, бур'яни, гербіциди, урожайність.

Табл. 4. Літ. 16.

Постановка проблеми. У вирішенні проблеми забезпечення населення продуктами харчування в Україні вирішальна роль належить озимим та ярим зерновим культурам, які є найбільш продуктивними і цінними за біологічними властивостями. У світовому землеробстві за посівними площами та валовим збором зерна вони посідають перше місце. Зернові культури відзначаються цілим рядом позитивних кормових і харчових властивостей, використовуються в різноманітних галузях сільського господарства і переробної промисловості, а за біохімічними якостями зерна – і в технічній сфері [2].

Ячмінь озимий (*Hordeum vulgare* L.) належить до числа важливих зернових культур. Він добре переносить повітряну посуху, а це, в свою чергу – розширює можливості поширення даної культури. Ячмінь озимий відіграє провідну роль у вирішенні зернової проблеми України. За посівною площею і врожайністю він займає четверте місце серед зернових культур у світовому землеробстві після пшениці, кукурудзи та рису. Посівна площа ячменю на земній кулі становить майже 75 млн. га, з них на ячмінь озимий припадає приблизно 10% [4, 6].

Поширення площ посіву цієї культури пов'язане з її великим народногосподарським значенням, оскільки ячмінна продукція включає в себе солод, фуражне зерно, сіно і використовується у харчовій промисловості. У майбутньому солома ячменю може стати важливою для отримання целюлозного етанолу, як сировини для виробництва енергії. Вирощують його також у зеленому конвеєрі [12, 15].

Останніми роками саме ячмінь озимий, враховуючи сприятливі погодні умови і сталий попит на світових ринках, виявився однією з небагатьох сільськогосподарських культур, площі посіву якої суттєво збільшилися і на сьогодні в Україні становлять близько 1,0–1,2 млн. га. Причому тенденція до збільшення посівних площ цієї культури відмічається не тільки в зоні Степу, але й Лісостепу і навіть в умовах Полісся [3]. Найбільшими площами де вирощується озимий ячмінь – Вінницька (32,4% від загального обсягу), Волинська (21,5%), Дніпропетровська (8,9%), Донецька (7,1%) і Житомирська (6,9%). Озимий ячмінь більш урожайний, ніж ярий. Він може давати по 70–80 ц/га і більше зерна, що приблизно на 10–15 ц/га вище, ніж у ярого ячменю. Достигає він також раніше (на 10–16 діб), що дає змогу поліпшити забезпечення тварин концентрованими кормами у період літнього зменшення минулорічних запасів зерна. Врожайність ячменю озимого за останні 7 років збільшилася з 2,0 т/га до 3,4 т/га, але вона на жаль у два рази нижча за показник ЄС (7,0 т/га). Сорти ячменю озимого вирізняються високою потенціальною продуктивністю. У країнах Західної Європи вже давно отримують урожаї зерна цієї культури на рівні 9–10 т/га [11].

Останніми роками фітосанітарний стан посівів озимих зернових культур суттєво погіршився. Порушення структури посівних площ, спрощення технології вирощування культур в цілому, призвело до збільшення частоти масового розмноження фітофагів.

Рід науковців Курцев В. О., Секун М. П., у своїй праці відмічають, що порушення наукових основ ведення сільського господарства та зміна погоднокліматичних умов призвели до посилення розвитку кореневих гнилей, септоріозу, борошнистої роси, летючої і твердої сажок, фузаріозу колоса та інших хвороб зернових [5]. Отже, захист зернових культур від шкідливих організмів є важливим резервом для одержання значної частини додаткової продукції покращеної якості. Основними причинами виробництва недостатньої кількості зерна є порушення технологій вирощування. Серед основних невчасне застосування засобів захисту або відсутність цих заходів для регулювання

чисельності шкідливих організмів у озимого ячменю до господарсько-невідчутного рівня. Дослідження питань захисту основної зернової культури від шкідливих організмів є актуальними за сучасних умов вирощування рослинницької продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За інтенсивних технологій ефективний захист сільськогосподарських культур, зокрема зернових, здійснюють, насамперед, широким застосуванням пестицидів. Велике значення надається раціоналізації екологічної безпеки хімічного методу захисту: передпосівна обробка насіння фунгіцидними та інсектицидними протруйниками проти шкідників сходів, обробки посівів пестицидами в науково обґрунтовані строки, застосування сумішей пестицидів із біологічними препаратами [1].

Серед багатьох агрономічних заходів, які сприяють забезпеченню належного рівня продуктивності сільськогосподарських культур високої якості, важлива роль належить сівозмінам. Ячмінь уражується широким спектром хвороб. Найбільш шкодочинними і поширеними є: летюча та тверда сажка ячменю, борошниста роса, стеблова іржа, жовта іржа, карликова іржа, септоріоз, темнобура, сітчаста, смугаста плямистості (гельмінтоспоріози), ринхоспоріоз, кореневі гnilі. Проти хвороб (сажки, плямистість, кореневі гnilі тощо), джерелом інфекції яких є насіння, застосовують протруювання. При виборі препарату для протруювання необхідно враховувати спектр його дії, очікуване ураження хворобами, сортові особливості, погодні умови, реакцію рослин на даний препарат, ціну, його тип (порошок чи рідина) та ін. Фузаріоз колосу та фузаріозна коренева гnilь є одними з найшкідливіших хвороб зернових колосових культур, що пояснюється несприятливими погодними умовами (чергування вологих та посушливих періодів, умови перезимівлі), зниженням загальної культури землеробства. Втрати врожаю внаслідок інтенсивного прояву хвороби можуть досягати 70%. Недобір врожаю при фузаріозі колоса пов'язують зі зменшенням маси зерна й кількості утворених зародків [14].

Унаслідок ураження фузаріозною кореневою гnilлю пшениці кількість неповноцінних щуплих зернівок може скласти 1/3 урожаю. Більшу шкодочинність, ніж фузаріозна, має офіобольозна коренева гnilь. Урожай з уражених її збудником стебел у 2,5 рази менший, ніж зі здорових.

Встановлено, що для захисту листя на ячмені ефективним в період вегетації є обприскування одним із фунгіцидів: Авіатор Хрго 225 ЕС, КЕ (0,8 л/га), Аканто Плюс 28, КС (0,75 л/га), Амистар Екстра 280 SC, КС (0,75 л/га), Абакус, мк.е. (1,75 л/га), Бонтіма 250 ЕС, КЕ (2,0 л/га). Технічна ефективність застосованих препаратів становила проти сітчастої плямистості – 75,7–87,0%, темно-бурої плямистості – 70,0–80,0, борошнистої роси – 78,0–100,0%. Застосування фунгіцидів дало змогу захистити від ураження плямистостями в період наливання зерна два верхніх листки, що позитивно вплинуло на формування структурних елементів продуктивності рослин і на кількісний та

якісний показники урожаю [9].

Протруювання насіння найбільш економічно вигідний, екологічно найчистіший спосіб використання пестицидів. Протруювання забезпечує знезараження від патогенів, які зберігаються у насінні, на його поверхні, в ґрунті, на рослинних рештках, захищає сходи від ураження хворобами. Така обробка захищає культуру від хвороб як в осінні, так і у ранньовесняні фази її росту, забезпечує менше ураження рослин на пізніших її фазах. Серед рекомендованих до застосування останнім часом добрими характеристиками відзначаються протруйники на основі таких діючих речовин, як дифеноконазол, флудіоксоніл, тіаметоксам, металаксил-М та тебуконазол. Під час протруювання насіння цими сучасними високоефективними протруйниками створюються умови, за яких рослини краще переносять стрес, покращується розвиток їх кореневої системи, що є важливим для рослин у період підготовки їх до входження у зиму.

У фазі молочно-воскової стиглості більшість протруйників повністю захистили рослини від ураження збудником твердої сажки. Лише у варіантах (Максим 025 FS, т.к.с., Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.) встановили незначний її розвиток. У варіантах із протруйниками Сертікор 050 FS, т.к.с., Селест Топ 312,5 FS, т.к.с., Юнта Квадро, т.к.с., Максим Стар 025 FS, т.к.с., Вінцит Форте SC, к.с. та ін. відмічено незначне ураження (0,1-3,7 %) пшениці озимої збудниками чорноколосиці (на контролі 7,3-8,3 %). У варіанті із застосуванням протруйника Максим Форте 050 FS, т.к.с. рослини озимої пшениці повністю були захищені від збудників борошнистої роси, септоріозу, корневих гнилей в осінній період і від колосових хвороб у фазу молочно-воскової стиглості, лише 15,8 % рослин були уражені збудником церкоспорельозної кореневої гнилі на рівні 4,8 %. Розвиток церкоспорельозної кореневої гнилі у контрольному варіанті становив 18,2 % і значно меншого розвитку набув у варіантах із протруйниками [2].

Однією з головних причин зниження врожайності культурних рослин є висока забур'яненість посівів. Вона визначається потенційними запасами насіння бур'янів у ґрунті та тривалим збереженням його життєздатності [16].

Забур'яненість посівів є одним із факторів, що знижують ефективність усіх заходів технологій вирощування сільськогосподарських культур, спрямованих на підвищення їх врожайності. Контролювання бур'янів у

агроценозах сівозміни забезпечує підвищення урожайності кожної сільськогосподарської культури, а також покращання якості рослинницької продукції [7, 10].

Забур'яненість полів озимого ячменю супроводжується появою, як ранніх так і пізніх культур, певну періодичність появи бур'янів різних біологічних груп. Відповідно, в різних умовах і на різних полях структура забур'янення може істотно відрізнятись. Тому розробка високоефективних систем захисту посівів озимого ячменю від бур'янів значною мірою залежить від повноти вивчення бур'янового фітоценозу і видового складу бур'янів.

У посівах озимого ячменю найбільшої шкоди завдають озимі, зимуючі та багаторічні види бур'янів. Для появи масових сходів зимуючих і ранніх ярих видів – підмаренника чіпкого, талабану польового, гірчиці польової, лободи білої, гірчака березкоподібного та інших – навесні створюються не завжди сприятливі умови. Дотримання науково обґрунтованого підходу до контролю забур'яненості посівів озимого ячменю у поєднанні з комплексом запобіжних заходів забезпечить вирішення проблеми присутності бур'янового компоненту

Таким чином, проведений аналіз літературних джерел показує, що в умовах України можна отримувати високі і сталі врожаї зерна озимого ячменю, проте більш повне та раціональне використання агроекологічного потенціалу зони його вирощування можливе лише при вдосконаленні існуючих елементів технології вирощування культури, а тому вивчення впливу хімічних заходів на контролювання шкідливих організмів в посівах озимого ячменю є актуальним.

Мета досліджень. Вдосконалення хімічних заходів захисту озимого ячменю від шкочинних організмів, який ґрунтується на застосуванні протруювачів та гербіцидів в умовах Вінницької області, де виробляється питома частка зерна країни.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт на дослідній ділянці – сірий лісовий середньосуглинковий. За даними агрохімічного обстеження вміст гумусу в орному шарі низький – 3%. Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) низький – 7,0-8,0; рухомого фосфору (за Чіріковим) високий – 16,0-19,4; обмінного калію (за Чіріковим) підвищений – 9,5 мг/100г ґрунту. Гідролітична кислотність висока і становить 4,32 мг-екв./100г ґрунту. За обмінною кислотністю рН сол 5,0-5,4 – ґрунт середньо-кислий. Ґрунт дослідної ділянки та його агрохімічні показники є типовими для даної зони і придатний для вирощування озимого ячменю.

В дослідженнях попередником озимого ячменю була соя. Під передпосівну культивуацію вносили складні добрива діамофоску. Висівали у третій декаді вересня зерною сівалкою СЗ-3,6. Спосіб сівби у досліді – звичайний рядковий, із шириною міжрядь 15 см. Норма висіву насіння становила – 4,0 млн схожих насінин на 1 га. Глибина загортання насіння в ґрунт 5-6 см. З метою покращання умов для його проростання проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ – 6А.

Сорт озимого ячменю іноземної селекції Пасо. Догляд за посівами складався з технологічних заходів рекомендованих в даній зоні. Облікова площа ділянок 42 м² при триразовій повторності. Врожай збирали малогабаритним комбайном «Сампо-500».

Виклад основного матеріалу досліджень. Сучасна технологія вирощування озимих зернових передбачає застосування широкого комплексу агротехнічних засобів, ключовим з яких є передпосівна обробка насіння. Саме цей прийом дає змогу в значній мірі уникнути впливу негативних факторів вирощування на ріст і розвиток рослин на початкових стадіях, тому сучасні

технології вирощування передбачають його як обов'язковий [8].

Протруювання насіння є обов'язковим елементом в технології вирощування озимого ячменю, що дає можливість захистити на ранніх етапах органогенезу молоді паростки рослини від насінневої, ґрунтової, а в окремих випадках і від аерогенної інфекції, збудників хвороб, суттєво знизити ураженість сходів, вегетативних і генеративних органів рослин, а також збільшити урожай і покращити насінневі та технологічні якості зерна.

Найголовнішою проблемою в технології протруєння насіння перед посівом є те, що цей спосіб захисту рослин істотно знижує енергію проростання, а також схожість насіння. На сьогодні практично немає протруйників насіння перед посівом, які б тією чи іншою мірою не знижували енергію проростання рослин. Цей факт більшістю компаній – виробників протруйників насіння ретельно приховується або ігнорується, тож у багатьох фермерів виникають значні проблеми під час вирощування сільськогосподарських культур.

В Україні найбільш шкодочинними хворобами озимого ячменю є сажкові захворювання, септоріоз, бура іржа, кореневі гнилі, фузаріоз та ін. Кількість рослин на одиниці площі, які беруть участь у формуванні врожаю, значною мірою залежить від польової схожості. Як відомо, польова схожість завжди нижча лабораторної. Для одержання високої польової схожості насіння, а також високого врожаю, необхідно мати крупний вирівняний посівний матеріал, очищений від дрібного і щуплого насіння. Найбільший вплив на польову схожість мають умови, в які насіння потрапляє після сівби. Це температурний режим, режим вологості ґрунту, кількість поживних речовин у ґрунті та їх доступність, заселеність ґрунту шкідниками, зараженість насіння хворобами.

Аналізуючи вихідні дані таблиці 1 польової схожості насіння озимого ячменю залежно від протруйників відмітимо, що на контрольних ділянках без протруювання насіння ячменю кількість рослин у середньому за два роки була в межах 390 шт/м², а польова схожість була на рівні 86,7%. При протруюванні насіння препаратом Кінто ДуО, к.с., в нормі витрати 2,5 л/т, кількість рослин в період повних сходів становила 382 шт/м², що менше за контрольні ділянки на 8 шт/м², відповідно польова схожість – 84,9%. На ділянках, де насіння озимого ячменю протруювали препаратом Сценік 80 FS в нормі витрати 1,5 л/т показники польової схожості були дещо кращі ніж при обробці протруйником Кінто Дуо, так кількість рослин була в межах 385 шт/м², що на 5 шт/м² менше ніж на контрольних ділянках, але більше на 3 шт/м² на ділянках де насіння ячменю перед посівом оброблялося протруйником Кінто Дуо. Польова схожість насіння озимого ячменю на ділянках де застосовували препарат Кінто Дуо в середньому за роки досліджень була на рівні 85,6% (Табл. 1).

Слід відзначити, що у подальшому вегетаційному розвитку рослини озимого ячменю мали гарний вигляд і добре розвивались. Основні хвороби на озимому ячмені є борошниста роса яка проявляється утворенням білого павутинного нальоту, який пізніше набуває борошнистого вигляду і

Таблиця 1

**Польова схожість насіння озимого ячменю залежно від протруйників
(середнє за 2019-2020 рр.)**

Варіант досліду	Кількість рослин, шт/м ²	+/- до контролю	Польова схожість, %	+/- до контролю
Контроль (без обробки)	390	-	86,7	-
Кінто Дуо, к.с., 2,5 л/т	382	- 8	84,9	- 1,8
Сценік® 80 FS, 1,5 л/т	385	- 5	85,6	- 1,1

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

розміщується на органах рослин щільними ватоподібними подушечками. Септоріоз. Проявляється хвороба на листі, стеблах і колосі у вигляді світло-жовтих і світло-бурих плям з темним обідком. Уражені листки бліднуть, поступово втрачають хлорофіл і повністю висихають, а стебла буріють, зморщуються і нерідко вигинаються. Септоріоз часто є причиною щуплості зерна, інколи – неплідності колосу.

Фузаріозні кореневі гнилі проявляється на ранніх фазах розвитку рослин кореневі гнилі проявляються на проростках у вигляді бурих чи темно-бурих продовгуватих некротичних плям чи штрихів. Уразі сильного прояву хвороби на полі ячменю спостерігається масова плюскоколосіть і плюскозерність, а також часткова пустоколосиця. Сильно уражені рослини передчасно відмирають і до моменту збирання врожаю їх стебла і колосся покриваються темним нальотом сапрофітних грибів.

Тверда сажка. При роздавлюванні уражених колосків виділяється сірувата оливково-бура рідина, що має запах гнилого оселедця завдяки вмісту триметиламіну. У фазі повної стиглості уражений колос стоїть прямо. Замість зерна в ньому утворюються мішечки, заповнені чорною масою теліоспор.

У фазу осіннього кушіння в середньому за два роки досліджень ураження рослин борошнистою россою було незначним – у контрольному варіанті 1,0%, а у варіантах з протруйниками на рівні 0-0,1%. Ураження збудниками септоріозу і корневих гнилей не виявлено. У фазі молочно-воскової стиглості більшість протруйників повністю захистили рослини від ураження збудниками твердої сажки.

У варіантах із протруйниками відмічено незначне ураження озимого ячменю збудниками бактеріозу твердої сажки на ділянках де насіння озимого ячменю перед посівом оброблялось протруйником КінтоДуо в нормі витрати 2,5 л/т – 0,2%. У фазу молочно-воскової стиглості були відмічені уражені рослини ячменю на всіх варіантах досліду. Так, на контрольних ділянках без обробки кількість уражених рослин була найбільшою 34,3 рослин, або 19,5%. Найкращі показники дії протруйників були відмічені на ділянках де насіння ячменю оброблялось протруйником Сценік 80 FS, кількість уражених рослин

кореневими гнилями становила 2,0 рослин шт/м², що становить 5,8 % (Табл. 2).

Таблиця 2

Вплив протруювання насіння на ураження рослин озимого ячменю збудниками хвороб (середнє за 2019-2020 рр.).

Варіант	Норма внесення л/т	Ураження збудниками хвороб, %					
		фаза осіннього кушення			фаза молочно-воскової стиглості		
		борошніста роса	септорі оз	кореневі гнилі	тверда сажка	Кореневі гнилі	
					N	P	
Контроль 1 (без обробки)	-	1,0	0	0	1	34,3*	19,5*
Кінто Дуо, к.с.	2,5	0,1	0	0	0,2	3,0	8,8
Сценік® 80 FS	1,5	0	0	0	0	2,0	5,8

Примітка: N - кількість уражених рослин, шт/м²;
P - ступінь ураження, %.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Таким чином, протруювання насіння озимого ячменю є необхідним заходом в технології вирощування культури, яке сприяє значному зниженню інфекційних хвороб озимого ячменю на протязі вегетаційного періоду.

Протягом 2019-2020 років вивчався процес формування видового складу бур'янів у агроценозах озимого ячменю. Зробивши обліки забур'яненості посівів озимого ячменю відмітимо, що в середньому, на 1м² нараховувалось 85 бур'янів. Кількість злаків становила 20%, а дводольних бур'янів 80%. Серед злакових домінували види бур'янів мишію сизого – 11 шт./м² або 64,7%, серед дводольних бур'янів домінували лобода біла 15 шт./м² або 22,1%, ромашка непахуча – 13 шт/м², щиріці звичайної – 13 шт/м², талабан польовий – 10 шт/м². Падалиці соняшнику нараховувалось 7 шт/м², галінсоги дрібноквіткової – 3 шт/м².

Головну проблему на посівах сільськогосподарських культур становлять однорічні бур'яни, особливо дводольні. Дані бур'яни відзначаються великою видовою різноманітністю, належать до різних родин і мають значні запаси насіння в ґрунті. Узагальнені дані показують, що у посівах озимого ячменю переважають пізні ярі види бур'янів – мишій сизий, куряче просо, галінсога дрібноквіткова, щиріця звичайна. Із ранніх ярих видів зустрічаються лобода біла, гірчак шорсткий.

Представниками зимуючих видів були такі бур'яни як грицики звичайні, талабан польовий, ромашка непахуча. Багаторічні види були представлені такими коренепаростковими бур'янами, як осот рожевий.

Проведення хімічної обробки забезпечує відмінний контроль бур'янів із мінімальним впливом на рослини озимого ячменю. Вибираючи препарат для обмеження шкідливості бур'янів, слід враховувати такі вимоги: знати видовий

склад проблемних бур'янів, здійснювати обприскування бур'янів на початку активного їх розвитку, дотримуватися строків внесення препарату та регламенту застосування обраного гербіциду, використовувати для обприскування обладнання з відповідними технічними характеристиками, дотримуватися вказівок і рекомендацій, передбачених інструкцією фірми-виробника. Якщо не провести вчасно обприскування посівів озимого ячменю гербіцидами, то можна значно недоотримати урожайності зерна даної культури.

Як видно із даних таблиці 1 кількість бур'янів на контролі становила 85 шт/м², в тому числі 68 шт/м² дводольних та злакових 17 шт/м² бур'янів. Застосування гербіциду Гроділ Максї у нормі витрат 0,11 л/га зменшувало кількість дводольних бур'янів на 97,1- 98,5% у порівнянні з контролем. При цьому засміченість бур'янами після обробки гербіцидом Гроділ Максї на кінець збирання озимого ячменю становила 15-17 шт/м² бур'янів, а рівень забур'яненості зменшилась у порівнянні з контролем на 80,0-82,4%. Обробка насіння озимого ячменю перед посівом препаратом Сценік 80 FS та внесення гербіциду Калібр 75 в.г. + ПАР Тренд 90 в нормі витрати 50 г/га + 0,2 л/га на озимому ячменю показала кращу хімічну ефективність щодо зменшення бур'янової рослинності в агроценозах культури. Внесення гербіциду Калібр 75 в. г. + ПАР Тренд 90 сприяло зменшенню забур'яненості озимого ячменю на 94,1-96,5% в порівнянні з контрольними ділянками. Даний гербіцид крім дводольних бур'янів ефективно контролював і злакові бур'яни (Табл. 3).

За результатами досліджень Сторчоуса І. М. впливу гербіцидів на сегетальну рослинність у посівах озимих зернових в осінній та весняний періоди, за результатами порівняльної оцінки встановлено, що під час застосування гербіцидів в осінній період для контролю сегетальної рослинності найкращі показники технічної ефективності та відповідно й врожайності отримано на ділянках, де вносили Гроділ Максї OD і Старане Преміум 330 ЕС, за середніми даними вони були на рівні 85,0 і 84,0% відповідно, а середні показники врожайності – на рівні 0,67 т/ га. Але технічна ефективність Гранстар Голд 75, в.г. і Марафон КС була дещо нижчою. За середніми даними технічна ефективність цих препаратів становила 68,0 і 64,0% відповідно [13].

Внесення гербіцидів на посівах озимого ячменю сприяло різкому зменшенню бур'янової рослинності. Дводольні бур'яни були майже повністю знищені, в агроценозах озимого ячменю залишились в основному злакові бур'яни, але вони не несли загрозу рослинам ячменю.

Формування урожаю складне багатоступінчасте явище, в якому приймає участь багато залежних один від одного генетично детермінованих процесів на всіх етапах органогенезу, що знаходяться під дією комплексу зовнішніх факторів та всіх технологічних заходів які застосовуються при вирощуванні озимого ячменю. Для отримання максимально врожаю зерна озимого ячменю необхідно забезпечити ефективний контроль та обмеження хвороб та

Таблиця 3

**Вплив гербіцидів на чисельність бур'янів в посівах озимого ячменю,
(середнє 2019-2020 рр.)**

Варіант	Норма внесення мл/га, мл/т, л/га	Забур'яненість посівів та ефективність гербіцидів					
		кількість бур'янів шт./м ²			знищення бур'янів за кількістю, %		
		злак. бур'яни	двод. бур'яни	всього	злак. бур'яни	двод. бур'яни	всього
Контроль (без обробки)	-	17	68	85	-	-	-
Кінто Дуо, к.с. + Гроділ® Максї 375 о.д.	2,5 л/т + 0,11 л/га	15	2	17	11,8	97,1	80,0
Кінто Дуо, к.с. + Калїбр 75 в.г. + ПАР Тренд 90	2,5 л/т + 50 г/га +0,2 л/га	3	2	5	82,4	97,1	94,1
Сценїк® 80 FS + Гродїл® Максї 375 о.д.	1,5 л/т + 0,11 л/га	14	1	15	17,7	98,5	82,4
Сценїк® 80 FS + Калїбр 75 в.г. + ПАР Тренд 90	1,5 л/т + 50 г/га + 0,2 л/га	2	1	3	88,2	98,5	96,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

шкідливості бур'янів. При цьому варто враховувати, що під час здійснення заходів із контролю хвороб та бур'янів на середньому рівні недобір врожаю культури може становити 50% і більше. Надзвичайно важливим є ефективний захист рослин під час інтенсивних технологій вирощування озимого ячменю. За таких умов необхідно захистити й зберегти кожну рослину, надати їй можливість реалізувати весь свій біологічний потенціал продуктивності.

Урожайність є інтегральним показником ефективності усіх заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур, тобто, сукупність мікробіологічних, фізіологічних та біохімічних процесів у рослинах і ґрунті, за застосування препаратів різної фізіологічної дії відображаються на кількості отриманого врожаю.

Зменшення ураження рослин ячменю збудниками хвороб та чисельності бур'янової рослинності, особливо їх біомаси, сприяло збільшенню процесу кушення, підвищенню їх конкурентоздатності, що в свою чергу сприяло підвищенню урожайності зерна озимого ячменю. Результати врожайності зерна озимого ячменю залежно від хімічного захисту. Так, на контролі без застосування хімічних заходів було отримано в середньому за два роки досліджень урожай озимого ячменю на рівні 3,39 т/га. Протруювання насіння озимого ячменю препаратом Кінто Дуо, к.с. та несення гербіциду Гродїл® Максї 375 о.д. в нормі використання 0,11 л/га сприяло отримання прибавки врожаю насіння ячменю на рівні 2,10-2,49 т/га в порівнянні з контрольними ділянками (Табл. 4).

Таблиця 4

**Урожайність озимого ячменю залежно від внесення препаратів
(середнє за 2019-2020 рр.)**

Варіант	Норма внесення, мл/га, мл/т, л/га	Врожайність, т/га			Приріст врожайності	
		2019	2020	середнє	т/га	%
Контроль (без обробки)	-	3,78	3,00	3,39	-	-
Кінто Дуо, к.с. + Гроділ® Максі 375 о.д.	2,5 л/т + 0,11 л/га	6,24	4,73	5,49	2,10	62,0
Кінто Дуо, к.с. + Калібр 75 в.г. + ПАР Тренд 90	2,5 л/т + 50 г/га + 0,2 л/га	6,93	4,82	5,88	2,49	73,5
Сценік® 80 FS + Гроділ® Максі 375 о.д.	1,5 л/т + 0,11 л/га	6,57	5,06	5,82	2,43	71,7
Сценік® 80 FS + Калібр 75 в.г. + ПАР Тренд 90	1,5 л/т + 50 г/га + 0,2 л/га	7,09	5,38	6,24	2,85	84,1
НІР ₀₅		1,1	1,3			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найбільша урожайність зерна озимого ячменю була відмічена на ділянках де насіння озимого ячменю оброблялось протруйником Сценік та вносився гербіцид Калібр в нормі витрати 50 г/га, що сприяло підвищенню врожаю насіння до 6,24 т/га, а прибавка до контролю була на рівні 2,85 т/га або 84,1%. Таким чином відмітимо, що протруювання насіння озимого ячменю протруйниками Кінто Дуо і Сценік та застосування гербіцидів Гроділ Максі і Калібр на посівах озимого ячменю сприяло значному зменшенню хвороб рослин ячменю та бур'янової рослинності.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Виходячи з отриманих результатів досліджень протруєння насіння та використання гербіцидів в агроценозах озимого ячменю є необхідними технологічними заходами які сприяють суттєвому підвищенню урожайності зерна озимого ячменю. Для захисту посівів озимого ячменю від хвороб необхідно перед посівом культури насіння обробляти протруйником Сценік 80 FS в нормі витрати 1,5 л/га, а для ефективного контролювання бур'янів проводити обприскування гербіцидом Калібр 75 в.г. + ПАР Тренд 90 в нормі витрати 50 г/га + 0,2 л/га, що сприяє зменшенню бур'янів до 96,5% і дасть змогу отримати врожайність зерна озимого ячменю відповідної якості на рівні 6,24 т/га.

Список використаної літератури

1. Борзих О. І., Груть М. В. База даних інноваційних розробок із захисту зернових культур в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2019. Вип. 65. С. 3-14.
2. Гирка А. Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у Північному степу України. Автор. ... доктора с.-г. наук. Спеціальність 06.01.09 / Дніпропетровськ. 2015. 36с.

3. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Васильківський С. П. Вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на врожайність ячменю озимого в Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. № 4 (33). С. 39–43.
4. Корнійчук М. С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідах. *Землеробство: міжвід. темат. наук. зб.* 2017. Вип. 1. С. 93-97.
5. Курцев В. О., Секун М. П. Роль агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідників озимої пшениці. *Захист і карантин рослин*. 2003. Вип. 49. С. 84-91.
6. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів. Українські технології. 2010. 1088 с.
7. Манько Ю. П. Методика довгострокового розрахункового прогнозу сходів бур'янів. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. *Карантин і захист рослин*. 2018. Вип. 3. С. 14-16.
8. Маренич М. М. Передпосівна обробка насіння як елемент управління продуктивним потенціалом пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. №4. С. 42-46.
9. Михайленко С. В., Шевченко Т. В. Вплив сучасних фунгіцидів на ураження хворобами ячменю ярого. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин*. 2019. Вип. 65. С.124-133.
10. Молдован В. Г., Квасніцька Л. С. Забур'яненість агроценозів в умовах достатнього зволоження Правобережного Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 5. С.8-10.
11. Репин К. Ячмень – сколько сеем, сколько собираем, какова перспектива. *Зерно*. 2015. № 1 (106). С. 110-115.
12. Сабадин В. Я. Селекційна цінність джерел стійкості до збудників хвороб ячменю озимого. *Генетичні ресурси рослин*. 2008. № 5. С. 65-69.
13. Сторчоус І. М. Порівняльна оцінка гербіцидів за осіннього та весняного застосування у посівах пшениці озимої в умовах Лісостепової зони України. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин*. 2019. Вип. 65. С.175-191.
14. Швартау В., Михальська Л., Зозуля О., Санін О. Фузаріози: від Біблії до сьогодення. Глобальна небезпека зростання вмісту мікотоксинів у рослинницькій продукції. *Зерно. Всеукраїнський журнал сучасного виробника*. 2017. № 5(134). С. 148-156.
15. Шкатула Ю. М., Барський Д. О. Урожайність озимого ячменю залежно від системи удобрення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 21. С. 82-94.
16. Шкатула Ю. М., Вотик В. О. Контролювання бур'янів в агроценозах нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 19. С. 135-147.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Borzyx O. I., Grut` M. V. (2019). Baza dany`x innovacijny`x rozrobok iz zaxy`stu zernovy`x kul`tur v Ukrayini [*Database of innovative developments in the protection of grain crops in Ukraine*]. *Zaxy`st i karanty`n rosly`n – Plant protection and quarantine*. Issue. 65. 3-14. [in Ukrainian].

2. Gy`rka A. D. (2015). Agrobiologichni osnovy` formuvannya produkty`vnosti ozy`my`x ta yary`x zernovy`x kul`tur u Pivnichnomu stepu Ukrayiny` [*Agrobiological bases of formation of productivity of winter and spring grain crops in the Northern steppe of Ukraine*]. Avtoreferat. Stupenya doktora s.-g. nauk. Special`nist` 06.01.09. – rosly`nny`cztvo. Dnipropetrovs`k. [in Ukrainian].

3. Demy`dov O. A., Gudzenko V. M., Vasy`l`kivs`ky`j S. P. (2016). Vply`v meteorologichny`x umov vegetacijnogo periodu na vrozhajnist` yachmenyu ozy`mogo v Lisostepu Ukrayiny` [*Influence of meteorological conditions of the vegetation period on winter barley yield in the Forest-Steppe of Ukraine*]. Sortovy`vchennya ta oxorona prav na sorty` rosly`n – *Influence of meteorological conditions of the vegetation period on winter barley yield in the Forest-Steppe of Ukraine*. № 4 (33). 39–43. [in Ukrainian].

4. Kornijchuk M. S. (2017). Monitory`ng fitosanitarnogo stanu pol`ovy`x kul`tur v tehnologichny`x doslidax [*Monitoring of phytosanitary condition of field crops in technological experiments*]. *Zemlerobstvo: mizhvid. temat. nauk. zb – Agriculture: interdepartmental. topic. Science. zb*. Issue. 1. 93-97. [in Ukrainian].

5. Kurcev V. O., Sekun M. P. (2003). Rol` agrotexnichny`x zaxodiv u reguluvanni chy`sel`nosti shkidny`kiv ozy`moyi psheny`ci [*The role of agrotechnical measures in regulating the number of winter wheat pests*]. *Zaxy`st i karanty`n rosly`n – Plant protection and quarantine*. Issue. 49. 84-91. [in Ukrainian].

6. Ly`xochvor V. V., Petry`chenko V. F., Ivashhuk P. V., Kornijchuk O. V. (2010). Rosly`nny`cztvo. Teknologiyi vy`roshhuvannya sil`s`kogospodars`ky`x kul`tur [*Crop production. Technologies for growing crops*]. L`viv. Ukrayins`ki tekhnologiyi. [in Ukrainian].

7. Man`ko Yu. P. (2018). Metody`ka dovgostrokovogo rozraxunkovogo prognozu sxodiv bur`yaniv [*Methodology of long-term calculated forecast of weed seedlings*]. *Mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k. Karanty`n i zaxy`st rosly`n.– Interdepartmental thematic scientific collection. Quarantine and plant protection*. Issue. 3. 14-16. [in Ukrainian].

8. Marenyc`h M. M. (2017). Peredposivna obrobka nasinnya yak element upravlinnya produkty`vny`m potencialom psheny`ci [*Pre-sowing seed treatment as a control element of productive potential of wheat*]. *Visny`k Poltavs`koyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. №4. 42-46. [in Ukrainian].

9. My`xajlenko S. V., Shevchenko T. V. (2019). Vply`v suchasny`x fungicy`div na urazhennya xvorobamy` yachmenyu yarogo [*Influence of modern fungicides on diseases of spring barley*]. *Interdepartmental thematic scientific collection*.

Mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k. *Zaxy`st i karanty`n rosly`n – Plant protection and quarantine*. Issue 65. 124-133. [in Ukrainian].

10. Moldovan V. G., Kvasnicz`ka L. S. (2015). Zibur'yanenist` agrocenoziv v umovax dostatn`ogo zvolozhennya Pravoberezhnogo Lisostepu [*Weediness of agrocenoses in conditions of sufficient moisture of the Right-Bank Forest-Steppe*]. *Karanty`n i zaxy`st rosly`n – Quarantine and plant protection*. № 5.8-10. [in Ukrainian].

11. Repy`n K. (2015). Yachmen` – skol`ko seem, skol`ko soby`raem, kakova perspekty`va [Barley - how much we sow, how much we collect, what is the prospect]. *Zerno – Grain*. № 1 (106). 110-115.

12. Sabady`n V. Ya. (2008). Selekcijna cinnist` dzherel stijkosti do zbudny`kiv xvorob yachmenyu ozy`mogo [*Selection value of sources of resistance to pathogens of winter barley diseases*]. *Genety`chni resursy` rosly`n – Genetic resources of plants*. № 5. 65-69. [in Ukrainian].

13. Storchous I. M. (2019). Porivnyal`na ocinka gerbicy`div za osinn`ogo ta vesnyanogo zastosuvannya u posivax psheny`ci ozy`moyi v umovax Lisostepovoyi zony` Ukrayiny [*Comparative evaluation of herbicides for autumn and spring application in winter wheat crops in the Forest-Steppe zone of Ukraine*]. *Mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k. Zaxy`st i karanty`n rosly`n. – Interdepartmental thematic scientific collection. Plant protection and quarantine*. Issue. 65. 175-191. [in Ukrainian].

14. Shvartau V., My`xal`s`ka L., Zozulya O., Sanin O. (2017). Fuzariozy`: vid Bibliyi do s`ogodennya [Fusariosis: from the Bible to the present. Global danger of growth of mycotoxins in plant products]. Global`na nebezpeka zrostannya vmistu mikotoksy`niv u rosly`nny`cz`kij produkciyi. *Zerno. Vseukrayins`ky`j zhurnal suchasnogo vy`robnny`ka – Global danger of growth of mycotoxins in plant products. Grain. All-Ukrainian magazine of a modern manufacturer*. № 5(134). 148-156. [in Ukrainian].

15. Shkatula Yu. M., Bars`ky`j D. O. (2021). Urozhajnist` ozy`mogo yachmenyu zalezho vid sy`stemy` udobrennya [*Yield of winter barley depending on the fertilizer system*]. *Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`cztvo – Agriculture and forestry*. № 21. 82-94. [in Ukrainian].

16. Shkatula Yu. M., Voty`k V. O. (2020). Kontrolyuvannya bur'yaniv v agrocenozax nutu [*Weed control in chickpea agrocenoses*]. *Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`cztvo – Agriculture and forestry*. № 19. 135-147. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ ВНАУ

Распространение площадей посевов озимого ячменя связано с большим народнохозяйственным значением, поскольку его продукция включает в себя солод, фуражное зерно, сено и используется в пищевой промышленности.

Основными причинами производства недостаточного количества зерна озимого ячменя является нарушение технологий выращивания. Среди основных несвоевременное

применение средств защиты или отсутствие этих мер по регулированию численности вредных организмов в посевах озимого ячменя до хозяйственно-неощутимого уровня. Нарушение научных основ ведения сельского хозяйства и изменение погодных-климатических условий привели к усилению развития болезней, количества сорняков в посевах озимого ячменя. Во время протравливания семян современными высокоэффективными протравителями создаются условия, при которых растения озимого ячменя лучше переносят стресс, улучшается развитие их корневой системы, что важно для растений в период подготовки к вхождению в зиму. Засоренность полей озимого ячменя сопровождается появлением, как ранних так и поздних культур, определенную периодичность появления сорняков разных биологических групп. Соответственно, в разных условиях и на разных полях структура засоренности может существенно отличаться. Поэтому разработка высокоэффективных систем защиты посевов озимого ячменя от сорняков в значительной степени зависит от полноты изучения фитоценозов и видового состава сорняков.

Внесение гербицидов на посевах озимого ячменя способствовало резкому уменьшению сорной растительности. Двудольные сорняки были почти полностью уничтожены, в агроценозах озимого ячменя, остались в основном злаковые сорняки, но они не несли угрозу растениям ячменя. Контроль болезней растений ячменя и сорняков в агроценозах обеспечивает повышение урожайности культуры, а также улучшение качества зерна.

Для получения запланированного уровня урожайности зерна озимого ячменя соответствующего качества рекомендуется к посеву семян ячменя обрабатывать протравителем Сценік 80 FS в норме 1,5 л/га, а для эффективно-го контролирования сорняков в посевах озимого ячменя проводить опрыскивание гербицидом Калибр 75 в. г. + ПАР Тренд 90 в норме расхода 50 г/га + 0,2 л/га, что способствует уменьшению сорняков к 96,5% и даст возможность получить урожайность зерна на уровне 6,24 т/га.

Ключевые слова: ячмень озимый, агроценоз, технология, болезни, сорняки, гербициды, урожайность.

Табл. 4. Лит. 16.

ANNOTATION

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL METHODS OF CULTIVATION OF WINTER BARLEY IN CONDITIONS EXPERIMENTAL FIELD WNAU

The spread of areas under crops of winter barley is associated with great national economic importance, since its products include malt, feed grain, hay and are used in the food industry.

The main reasons for the production of an insufficient amount of winter barley grain is a violation of cultivation technologies. Among the main ones are the untimely use of means of protection or the absence of these measures to regulate the number of harmful organisms in crops of winter barley to an economically imperceptible level. Violation of the scientific foundations of agriculture and changes in weather and climatic conditions led to an increase in the development of diseases, the number of weeds in winter barley crops. During seed dressing with modern highly effective dressing agents, conditions are created under which winter barley plants better tolerate stress, improve the development of their root system, which is important for plants in preparation for winter entry. The infestation of winter barley fields is accompanied by the appearance of both early and late crops, a certain periodicity of the appearance of weeds of different biological groups. Accordingly, in different conditions and in different fields, the weed structure can differ significantly. Therefore, the development of highly effective systems for protecting winter barley crops from weeds largely depends on the completeness of the study of phytocenoses and the species composition of weeds.

The introduction of herbicides on crops of winter barley contributed to a sharp decrease in weeds. Dicotyledonous weeds were almost completely destroyed, in the agroecosystems of winter barley, mainly cereal weeds remained, but they did not pose a threat to barley plants.

Control of barley and weed plant diseases in agroecosystems provides an increase in crop yields, as well as an improvement in grain quality. To obtain the planned level of grain yield of winter barley of

appropriate quality, it is recommended before sowing barley seeds to treat with a disinfectant Scenik 80 FS at a rate of 1,5 l/ha, and for effective weed control in winter barley crops, spray with herbicide Caliber 75 c. g. + South Africa Trend 90 at a rate of 50 g/ha + 0,2 l/ha, which helps reduce weeds to 96,5% and will allow to obtain a grain yield of winter barley at 6,24 t/ha.

Key words: winter barley, agrocenosis, technology, diseases, weeds, herbicides, yield.

Tabl.4. Lit. 16.

Інформація про авторів

Шкатула Юрій Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: shkatula@vsau.vin.ua).

Козаченко Микола Іванович – фахівець з агрономії I категорії НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: nick4243@ukr.net).

Шкатула Юрій Николаевич – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри земледілля, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, г. Вінниця, ул. Солнечная, 3. e-mail: shkatula@vsau.vin.ua).

Козаченко Николай Иванович – спеціаліст по агрономії I категорії НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету (21008, г. Вінниця, ул. Солнечная, 3. e-mail: nick4243@ukr.net).

Shkatula Yurii – Candidate of Agricultural Sciences, Associate of Professor of the department of agriculture, soil science and agrochemistry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sonaychna St. 3., e-mail: shkatula@vsau.vin.ua).

Kozachenko Mykola Ivanovych – specialist in agronomy of the I category of NDG "Agronomic" of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3 Sonyachna Street) e-mail: nick4243@ukr.net.