МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)
Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2023

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ФУНГІЦИДНОЇ ДІЇ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконала: студентка ІІ курсу, групи 29м-а
спеціальності 201 Агрономія
ЧЕРНЕЗІ Олександру Михайловичу

Керівник:
РЯБОВОЛ Ярослав, д. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	3
Розділ 1 Сучасний стан виробництва та технології вирощування ячменю (огляд літератури)	4
Розділ 2 Характеристика об’єкту дослідження	11
Розділ 3 Умови і методика проведення досліджень	12
Розділ 4 Урожайність та якість зерна ячменю голозерного залежно від обробки зерна	14
Розділ 5 Економічна ефективність	23
Розділ 6 Охорона праці та навколишнього природного середовища	25
Висновки	29
Список використаних джерел	31

ВСТУП

Обґрунтування теми дослідження. Нині у світі розроблено біопрепарати нового покоління, які мають широкий спектр інновацій для стимуляції росту та пригнічення розвитку фітопатогенів, підвищення стійкості до різноманітних факторів зовнішнього середовища, зменшення надходження важких металів, пестицидів та радіонуклідів у сільськогосподарські культури. Використання хімічних добрив частково пов’язане з екологічною небезпекою та витратами. Використання інокулянтів, що містять бактерії, є альтернативою для підвищення ефективності азотних і фосфорних добрив і дозволяє скоротити їх використання в сільському господарстві.

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі наведено вплив застосування біофунгіциду з регулятором росту рослин на продуктивність рослин ячменю голозерного. Досліджено формування складових, які впливають на підвищення врожаю зерна та його якості. Застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечує отримання 36,2 ц/га, що було більшим на 19 %. За умови застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т урожайність збільшується до 31,4 ц/га або на 3 %. Збільшення дози РРР до 200 г/т сприяє отриманню 34,0 ц/га. Найбільше на врожайність впливає застосування 300 г/т зерна РРР, оскільки вона становить 37,6 ц/га. Збільшення дози РРР до 500 г/т не впливає достовірно на цей показник.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлено, що в агротехнології ячменю ярого економічно доцільним є застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. При цьому можливе застосування біофунгіциду Мікосан-Н + РРР 300 г/т за вирощування сортів ячменю голозерного Козацький і Презент.

Апробація результатів досліджень. Основні результати виконаних досліджень доповідались і обговорювались на студентських наукових конференціях Уманського НУС (Умань, 2021–2022).

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ
(огляд літератури)

1.1. Напрямки використання, сучасний стан виробництва та вплив умов вирощування на продуктивність ячменю

Ячмінь – одна з найдавніших культур, за археологічними даними, його було введено в культуру за 15–10 тис. років до н.е. Ярий ячмінь є цінною продовольчою, технічною і кормовою і культурою. За даними ФАО, з 130–150 млн. т щорічних валових зборів ячменю в основному (42–48 %) витрачається на промислову переробку, 6–8 % – на виробництво пива і 15 % – на харчові та 16 % – на кормові цілі. [1].

Із зерна скловидного і крупнозерного дворядного ячменю отримують перлову і ячмінну крупу, до складу якої входить 9–11 % білку, 82–85 % крохмалю. Якість ячменю залежить від умов вирощування і сортових особливостей. Крупи з ячменю мають значний вміст жиру (1,2–1,5%) та поступаються гречаній і вівсяній крупам, містять багато білка (9–11%) і крохмалю (82–86%). Ячмінне борошно добавляють (10–15 %) при випіканні житнього і пшеничного хліба. Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду.

Важливу роль ячмінь має у приготуванні пивова. Найбільш цінні для виготовлення пива сорти дворядного ячменю з виповненим і вирівняним за крупністю зерном. Для виготовлення пива зерно ячменю повинно мати значний вміст крохмалю (60–70 %) і екстрактивних речовин (78–82 %) та оптимальну кількість білка – не більше 9–12 %. [2, 3]. Саме тому основним місцем вирощування ячменю для приготування пива є північні і західні регіони, які відзначаються значним зволоженням та нижчою температурою [4].

На сьогодні у світі ячмінь, в тому числі голозерний, набуває важливого значення як культура здорового харчування. Проведені дослідження з виведення голозерних сортів ячменю в Канаді, Японії, США, Швеції, Китаї. [1]. В Україні створено його цінні сорти з використанням генетичного матеріалу з різних країн світу.

Сучасні голозерні сорти ячменю, відрізняються від плівчастих вищим умістом незамінних амінокислот: лізину, лейцину, метіоніну, тощо. Голозерний ячмінь має високий уміст білка та ліпідів у ендоспермі, а тому є цінним для кормових цілей. Для круп'яної промисловості відсутність плівок забезпечує вищий вихід крупи.

Цінність голозерного ячменю пояснюється такими показниками: підвищений вміст білка в тому числі незамінних амінокислот, склоподібність, високі натура зерна й інші показники, які підвищують кормові властивості. В голозерному ячмені міститься менше клітковини, ніж у плівчастому, та більше обмінної енергії.

Пріоритетним напрямом селекції голозерного ячменю ярого є створення сорту, з високою посухо- та жаростійкістю, стійкістю до вилягання, осипання, травмування зародка, комплексу листостеблових хвороб та уражень колоса з врожайністю не нижче 5–6 т/га.

Також потенціал ячменю ярого може успішно реалізовуватися шляхом застосування інтенсивних технологій вирощування. Тому нові голозерні сорти повинні забезпечити високу економічну ефективність виробництва, повинні бути пристосованими до визначеного рівня землеробства, а також стійкими до стресових факторів [5].

Ячмінь є найбільш посухостійкою культурою. Для проростання насіння ячменю потрібно 45–50% води від його сухої маси, що значно менше, ніж для насіння пшениці та вівса. В ячменю на початку вегетації недостатньо розвивається коренева система і рослини погано витримують весняну посуху, затримання зі сівбою обумовлює несвоєчасне проростання насіння і недружні сходи. Тому, основним фактором, який визначає врожайність яченю є волога

[6].

Під час весняних польових робіт інтенсивність втрат вологи в ґрунті визначається щільністю ґрунту і вирівняністю поверхні, а також температурою повітря. Тому ячмінь сіють в перші дні у достатньо вологий ґрунт. Разом з тим ячмінь чутливий до надлишку вологи ґрунту і різко знижує свою врожайність на заболочених ґрунтах, недостатньо розпушених.

Ярий ячмінь невимоглива до тепла рослина. Проростає за мінімальної температури 1–2 ºС. Він може витримувати заморозки до мінус 3–4 ºС, та навіть до мінус 7–9 ºС. Для появи сходів біологічний мінімум 4–5 ºС, а для формування генеративних оранів 10–12 ºС. Сприятливою для росту і розвитку рослин у період вегетації є температура 18 ºС. Ячмінь характеризується значною стійкістю до високих температур та витримує підвищення до 38–40 ºС [7].

1.2 Технології вирощування та продуктивність ячменю залежно від впливу біопрепарата та стимулятора росту рослин

Займаючи основне місце серед зернових культур в Україні ярий ячмінь вмагає постійного оновлення технологій вирощування. Разом з тим в технології вирощування ячменю важливе значення мають селекційні і агротехнічні заходи.

Тому висівати ячмінь слід на родючих, чистих від бур’янів ґрунтах. Разом з тим високу якість і врожайність має зерно ячменю, при його висіву після багаторічних бобових трав, зернових бобових культур, ріпаку та однорічних трав [8, 9]. Для отримання значного врожаю необхідно вносити достатню кількість мінеральних добрив безпосередньо під ячмінь [10].

Важливе значення для ярого ячменю має оптимальна вологість ґрунту. Тому, за умов прохолодної весни на досить зволожених ґрунтах для

покращення аерації, прогрівання проводять глибоке розпушування (8–12 см) з доведенням ґрунту до посівного стану.

При вирощуванні ячменю за ресурсоощадною технологією відбирають для посіву насіння з масою 1000 насінин 40–50 г, силою росту не менше 80%. Перед посівом ячменю, для запобіганні розвитку хвороб його обов'язково протруюють [11, 12]. Протруєння насіння є менш енергоємким, порівняно із іншими технологічними прийомами та необхідне для захисту зерна від сажкових хвороб [13].

Нині в Україні існують низка бактеріальних препаратів на основі азотофіксаторів, які стимулюють енергію проростання та схожість насіння, сприяють формуванню біомаси проростків, що знижує потребу в мінеральних азотних добривах.

Підбір препарату для протруювання проходить із врахуванням його дії, очікуваного ураження хворобами, погодніх умов, сортових особливостей, та інше [14, 15].

За результатами досліджень [16] ефективними заходами в агротехніці ярих зернових культур є використання як протруйників при передпосівній обробці насіння регуляторів росту рослин Агростимулін та Емістим С.

Ярий ячмінь може добре використати дію органічних і мінеральних добрив, що вносили під попередник. Тому якщо ярий ячмінь висівають після добре удобрених просапних культур, під які попередньо внесено 40–**5**0 т/га гною в тому числі мінеральні добрива – $N_{80}P_{80}K_{80}$ – $N_{120}P_{120}K_{120}$, то під ячмінь добрива не вносять взагалі. Урожайність при такій агротехніці сягає 40–50 ц/га зерна [17].

Реалізація потенціалу сучасних сортів ячменю ярого можлива за умови забезпечення оптимального живлення рослин, що залежить від наявності поживних речовин у ґрунті та ступеня їх доступності для рослин [18]. Обробка насіння зернових культур біопрепаратами дає змогу захистити їх від фітопатогенних грибів за рахунок інтенсивного розвитку корисної антагоністичної мікрофлори [19]. Передпосівна обробка насіння або

замочування насіння в розчинах регуляторів росту стимулює процеси виходу насінини із стану спокою до активного проростання [20, 21], що впливає на стресостійкість молодих рослин [22].

Нині існує велика кількість діючих речовин хімічного походження, які використовують як препарати для передпосівної обробки насіння ячменю ярого. Широко розповсюджені діючі речовини, в складі сучасних протруйників, прохлораз, протіоконазол і ципроконазол. Вони відрізняються способами проникнення, механізмами та характером своєї дії на рослини і на шкодочинні об'єкти.

В Україні розвиваються дослідження із застосування в технології вирощування сільськогосподарських культур стимуляторів росту рослин та фунгіцидів біологічного походження. Велика увага приділяється ефективному застосуванню біопрепаратів в сучасних технологіях вирощування ячменю ярого. Передпосівна обробка насіння цієї культури мікробними препаратами є екологічно безпечним засобом росту й розвитку рослин, покращення умов фітосанітарного стану посівів і підвищення продуктивності культури [18]. Дослідженнями вчених [24–26] показано підвищення продуктивності рослин упродовж вегетації різних сортів ячменю та його насіння залежно від обробки насіннєвого матеріалу біологічними протруйниками, а також обприскування посівів регуляторами росту та застосування мікродобрив.

Завдяки використанню рідкого мікродобрива Оракул мультикомплекс, що містить макро- та мікроелементи в достатній кількості для забезпечення рослин основними поживними речовинами, піднімається імунітет рослин та ураженість хворобами знижується в 1,5–2 рази [3].

Встановлено, що обробка насіння ячменю ярого мікродобривом і стимулятором росту (Вимпел 2 + Оракул мультикомплекс) сприяє збільшенню росту паростків і коренів рослин, а також підвищує енергію проростання та лабораторну схожість його насіння [27].

Основним фактором керуванням ростом і розвитком рослин у посівах є

застосування регуляторів росту рослин в технології вирощування сільськогосподарських культур . Регулятори росту дають можливість краще реалізувати можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожаї сільськогосподарських культур. Результати проведених досліджень свідчать про суттєве підвищення продуктивності рослин від застосування регуляторів росту, оскільки приріст врожайності коливається від 10 до 22%. Використання біопрепаратів у технології вирощування культурних рослин сприяє підвищенню якості та врожайності продукції, дає можливість зменшити дози внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин. На основі аналізу даних досліджень А.Д. Гирка та ін.. урожайність ячменю ярого плівчастого та голозерного більша – 4,59 і 3,8 т/га формувалась за рахунок передпосівної інокуляції насіння препаратом поліміксобактерин та мікродобривом реаком. Збільшення врожаю зерна становила 0,75 і 0,55 т/га або 19,5 і 16,9% [28].

Визначено вплив норм висіву насіння, доз і строків використання макро- та мікродобрив, біопрепаратів і регуляторів росту на формування маси зерна з головного колосу рослини ячменю ярого голозерного й плівчастого при вирощуванні після різних попередників: соя, соняшник та пшениця озима. Встановлено, що найбільший приріст маси зерна ячменю ярого був за норми висіву 5,0–5,5 млн схожих насінин/га, передпосівної обробки насіння біопрепаратом поліміксобактерин або діазофіт, збільшених доз мінеральних добрив N30–40P30–40K30–40, і обприскування посівів у фазі кущення мікродобривом реаком або регулятором росту біосил при вирощуванні після сої та пшениці озимої [29].

Нині у світі розроблено біопрепарати нового покоління, які мають широкий спектр інновацій для стимуляції росту та пригнічення розвитку фітопатогенів, підвищення стійкості до різноманітних факторів зовнішнього середовища, зменшення надходження важких металів, пестицидів та радіонуклідів у сільськогосподарські культури. Використання хімічних

добрив частково пов’язане з екологічною небезпекою та витратами. Використання інокулянтів, що містять бактерії, є альтернативою для підвищення ефективності азотних і фосфорних добрив і дозволяє скоротити їх використання в сільському господарстві. Тому необхідно проводити додаткові дослідження щодо вивчення ефективності біопрепаратів.

РОЗДІЛ 2
ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили впродовж 2022–2023 рр. Для цього відбирали два сорти ячменю голозерного Козацький і Презент.

Ячмінь сорту *Козацький* має рослини з напівпрямостоячий габітусом , середні по висоті. (Сорт Козацький URL: https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/kozackiy) Сорт Козацький середньостиглий, висота рослин 60–90 см, стійкий до вилягання. Маса 1000 зерен 45–53,6 г, натура зерна 790–810 г/л, вміст протеїну 14,5–17,3%. Потенційна врожайність сорту 7 т/га. Результати досліджень в умовах північного Лісостепу на чорноземних ґрунтах (Носівська СДС) показали, що сорт Козацький рекомендується висівати із внесенням КРК60 та нормою висіву 3,5–4,0 млн. схожих насінин на 1 га. При вирощуванні ячменю без мінеральних добрив доцільне збільшення норми висіву до 4,5–5,0 млн. насінин на 1 га.

Сорт *Презент* створено у відділі селекції та насінництва ячменю. Це перший сорт озимого ячменю-дворучки голозерного типу. Середньостиглий, стійкий до вилягання, середньостійкий до листостеблових хвороб, високостійкий до сажкових захворювань, зимо- і морозостійкість – 8 балів. Уміст білка – 16,2%, маса 1000 зерен 35–37 г. В умовах жорсткої посухи без дощу його врожайність становить 5,5 т/га.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Ґрунтові і погодні умови проведення досліджень

Дослідження проводили на дослідному полі Уманського НУС впродовж 2023 р. розміщеному за координатами Гринвіча 48° 46' північної широти і 30° 14' східної довготи. в умовах польового досліду закладеного на кафедрі агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений (важкосуглинковий склад на лесі) з вмістом гумусу 3,4 %, вміст азоту легкогідролізованих сполук – низький, рухомих сполук фосфору й калію – підвищений.

Протягом проведення досліджень в період кількість опадів нижча на 23%, порівняно із середніми багаторічними даними. Температура повітря відповідала нормі і складала 10,5°С. В 2022-2023 році температура повітря була нижчою на 2,5°С, а кількість опадів була нижчою за багаторічні показники на 116 мм. Погодні умови в роки проведення досліджень впливали на продуктивність вирощування ячменю голозерного.

3.2 Схема досліду

Дослідження проводили із сортами ячменю голозерного сортів Козацький та Презент. Технологія вирощування ячменю голозерного загальноприйнята.

Метою проведених досліджень було вивчення ефективності мікобіопрепарату біофунгіциду мікосан-Н і його композицій з мінеральними солями на ячмені голозерному.

Його обробку проводили за два тижні до посіву з розрахунку 7 л композиції на основі лужного екстракту грибів на тонну насіння. Композиції

мали вміст еліситорів 7,2; 30,0 і 71,4 г/л і 100 г/л карбонату та бікарбонату амонію якості регуляторів росту рослин (РРР).

Контролем служили ділянки посівів ячменю без обробки. За еталон було обрано хімічний протруйник вітавакс 200 ФФ з нормою витрати 2,5 л/т і біологічний еліситор мікосан-Н (200 г/т) з відповідною добавкою карбонату і бікарбонату амонію.

Дослід на дослідному полі закладався методом блоків, розміщення варіантів систематичне. Повторність досліду триразова. Попередник соя. Насіння висівали сівалкою СЗ-3,6.

Схема досліду: 1.без обробки (контроль); 2. Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т; 3. мікосан-Н +РРР 200 г/т; 4. мікосан-Н +РРР 50 г/т; 5. мікосан-Н +РРР 300 г/т; 6. мікосан-Н +РРР 500 г/т.

3.3 Методи проведення досліджень

Закладання польових дослідів проводили відповідно до методичних вказівок Б.А. Доспєхова. Визначали групу показників: сила росту – через 3 дні після посіву; схожість – через 7 днів; висоту рослин – на 13 етапі ЕС; ураження рослин кореневими гнилями – у фазу кущення (23 етап ЕС) і молочної стиглості зерна (73 етап ЕС) відповідно до “Методичних рекомендацій з державних випробувань фунгіцидів, антибіотиків та протруйників».

Урожайність з кожної ділянки у фазі повної стиглості зерна (не менше 14% вологості) визначали прямим комбайнуванням. Технічні властивості зерна визначали відповідно вимог стандартів: натуру – ДСТУ10840:2019, вирівняність , вміст білка за ДСТУ 4117:2007, вага 1000 насінин ДСТУ 2949:94.

РОЗДІЛ 4
УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ГОЛОЗЕРНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ ЗЕРНА

Прогнозування врожайності та якості ярого ячменю є основним інтересом для виробників і технічної промисловості, щоб забезпечити ефективне управління посівами та зручну організацію виробництва зерна ячменю. Щоб досягти більшої ефективності методів управління сільськогосподарськими культурами було проведено широкі дослідження структури зернових посівів [28]. Оцінка посівів зернових культур і формування врожайності зазвичай ґрунтується на класичній концепції, про яку повідомляли, а пізніше ряд інших авторів [13, 18], які розділили врожайність зерна на кількість колосків на одиницю площі, кількість зерен на колос і кількість зерна. вага. Нині як у прикладних дослідженнях, так і в практиці переважає ця концепція, яка базується на кількості рослин та кількості сформованих і згодом відновлених кущів на одиницю площі насадження. Однак цю концепцію часто критикували, оскільки вона не забезпечує достатньо точної кількісної оцінки відмінностей у насадженнях, і деякі автори висловлювали потребу в інноваційних критеріях для оцінки насаджень.

Нещодавно були розроблені методи оцінки врожайності або якості зерна, засновані на спектральних характеристиках ячменю на різних стадіях росту. Ці методи полегшують оцінку всієї площі поля за дуже короткий час. Однак фундаментальною проблемою зі спектральними характеристиками є відсутність узагальнення. В першу чергу це пов’язано з недостатнім розумінням взаємозв’язків між параметрами виробництва або розвитку біомаси та зменшенням основних модульних одиниць (сортів) на різних стадіях росту та з компонентами врожайності або якості.

Результати впливу різних способів обробки насіння ячменю на посівну якість насіння, стійкість проти хвороб і біометричні показники росту рослин наведено в табл. 4.1 – 4.3.

Таблиця 4.1

Вплив способів передпосівної обробки насіння ячменю голозерного на посівні якості та біометричні показники

Варіант досліду	Енергія проростання, %	Польова схожість, %	Висота рослин, см
Козацький			
Контроль	45,2	78,1	62,0
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	56,8	83,8	70,0
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	49,1	81,3	68,5
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	49,0	81,3	68,5
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	60,7	89,4	78,7
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	60,6	89,4	78,7
Презент			
Контроль	45,0	78,0	62,1
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	55,7	82,9	70,1
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	48,8	80,3	67,4
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	48,9	80,3	67,4
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	59,7	88,2	77,9
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	59,6	88,3	77,9
$НІР_{05}$	2,5	4,1	3,3

Аналіз біологічної ефективності біофунгіциду мікосан-Н показав, що за дози 7 л/т він забезпечує захист рослин 78,8 % (ВВСН 23) і 67,9 % (ВВСН 73) ячменю від фузаріозної кореневої гнилі тобто на рівні еталону (віта вакс 200 ФФ). При використанні мікобіопрепарату при дозі 3,5 л/т біологічна ефективність проти фузаріозної кореневої гнилі становила 62,6 % (ВВСН 23) і 59,0 % (ВВСН 73).

Біологічна ефективність проти твердої сажки на ділянці. де насіння було оброблене біофунгіцидом мікосан-Н з дозою 7 л/т становила 96,1 %, а на

варіанті з нормою 3,5 л/т відповідно – 92,3 %.

Встановлено, що обробки мікобіопрепаратом мікосан-Н при нормі 7 л/т збільшують масу 1000 зерен ячменю порівняно з контролем на 2,66 г, а при нормі мікобіопрепарату 3,5 л/т - на 1,01 г. Урожайність ячменю ярого за обробки насіння мікосаном (7 л/т) була вищою, ніж на контролі на 0,72 т/га, порівняно з вітаваксом 200 ФФ – на 0,26 т/га, а за норми 3,5 л/т – на 0,32 т/га, що знаходиться в межах помилки.

Аналіз результатів експериментальних досліджень застосування мікобіопрепарату мікосан-Н для обробки насіння ячменю з розрахунку 7 л/т є ефективним і перспективним способом захисту від найшкідливіших хвороб.

Застосування мікобіопрепарату стимулює силу росту, польову схожість насіння, покращує розвиток рослин, фітосанітарний стан посіву та підвищує ефективність вирощування ячменю.

Необхідно відзначити, що розвиток збудника летючої сажки на ячмені гол озерному був низьким навіть у варіанті без обробок – 1,4 % (табл. 4.2). Застосування препаратів для протруювання насіння достовірно знижували розвиток фузаріозу на рослинах ячменю. Так, кількість уражених рослин фузаріозом у фазу виходу рослин у трубку знижувалась від 60,8 до 24,2–36,4 % залежно від варіанту досліду. У фазу молочної стиглості зерна – від 94,3 до 52,5–68,4 %. При цьому розвиток хвороби був низьким – лише 2,6–10,0 %. Найвищу ефективність мало застосування хімічного протруйника, а застосування біологічного препарату було менш ефективним.

Тенденція розвитку хвороб у посівах ячменю голозерного сорту Презент була подібною до сорту Козацький.

Таблиця 4.2

Вплив способів обробки насіння на розвиток хвороб рослин ячменю

Варіант досліду	*Ustilago nuda*, %	*Fusarium spp* (ВВСН 23)		*Fusarium spp* (ВВСН 73)	
		уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %
Козацький					
Контроль	1,5	60,8	7,1	94,3	10,0
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	0	24,2	2,6	52,5	3,1
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	0,2	36,4	3,3	68,6	5,2
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	0,1	36,0	3,3	68,4	5,0
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	0	23,6	2,5	63,0	3,2
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	0	23,4	2,4	63,0	3,0
Презент					
Контроль	1,4	60,5	7,1	94,0	10,2
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	0	24,0	2,8	52,1	3,5
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	0,3	36,1	3,2	68,2	5,0
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	0,2	36,0	3,2	68,0	4,8
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	0	23,2	2,4	62,9	3,1
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	0	23,1	2,2	62,4	2,9
$НІР_{05}$	0,1	2,3	0,1	3,4	0,1

Дослідженнями встановлено, що найменшу масу 1000 зерен ячменю сорту Козацький отримано за вирощування його у контрольному варіанті – 47,0 г (табл. 4.3). Застосування хімічного протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечувало збільшення цього показника до 50,5 г або на 7 %. У варіанті Мікосан-Н + РРР 200 г/т маса 1000 зерен збільшувалась до 49,8 г або на 6 %. За умови зменшення дози РРР до 50 г/т зерна вона становила лише

48,1 г. Збільшення дози РРР до 500 г/т підвищувало масу 1000 зерен до 51,8 г або на 10 %.

Таблиця 4.3

Урожайність і маса 1000 зерен голозерного ячменю залежно від застосування протруйників зерна

Варіант досліду	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, ц/га
Козацький		
Контроль	47,0	30,5
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	50,5	36,2
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	49,8	34,0
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	48,1	31,4
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	50,7	37,6
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	51,8	37,7
Презент		
Контроль	47,4	30,2
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	50,1	35,2
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	50,0	33,0
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	49,2	30,3
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	50,2	36,5
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	51,5	36,7
$НІР_{05}$	3,2	2,4

Вплив протруювання зерна ячменю сорту Презент був подібним до сорту Козацький. Маса 1000 зерен у цього сорту змінювалась від 47,4 до 51,5 г залежно від варіанту досліду.

Урожайність зерна також змінювалась залежно від застосування протруйників. Так, за вирощування сорту Козацький у контрольному варіанті вона становила 30,5 ц/га. Застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечувало отримання 36,2 ц/га, що було більшим на 19 %. За умови застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т урожайність збільшувалась до 31,4 ц/га

або на 3 %. Збільшення дози РРР до 200 г/т сприяло отриманню 34,0 ц/га. Найбільше на врожайність впливало застосування 300 г/т зерна РРР, оскільки вона становила 37,6 ц/га. Збільшення дози РРР до 500 г/т не впливало достовірно на цей показник.

Застосування протруйників також впливало на формування якості зерна сортів ячменю (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Якість зерна голозерного ячменю залежно від застосування протруйників зерна

Варіант досліду	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %
Козацький		
Контроль	647	13,8
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	677	14,8
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	668	14,6
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	660	14,2
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	678	15,7
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	679	15,6
Презент		
Контроль	746	14,7
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	776	15,7
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	767	15,5
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	760	15,1
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	770	15,6
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	772	16,6
$НІР_{05}$	37	0,8

Застосування передпосівного оброблення насіння ячменю достовірно впливало на показники якості зерна. Так, у сорту Козацький натура зерна збільшувалась від 647 до 677 г/л за протруювання препаратом Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. Застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т збільшувало цей показник

до 660 г/л або на 2 %. Збільшення РРР до 300 г/т забезпечувало формування натури зерна на рівні 678 г/л, що було більшим на 5 %. Збільшення концентрації РРР до 500 г/т достовірно не впливало на натуру зерна ячменю.

Натура зерна ячменю сорту Презент була на 14–15 % більшою порівняно з сортом Козацький – 746–772 г/л. Тенденція впливу оброблення насіння ячменю сорту Презент перед сівбою була подібною до сорту Козацький.

Застосування передпосівного оброблення насіння ячменю достовірно впливало на вміст білка в зерні. Так, у сорту Козацький вміст білка в зерні збільшувався від 13,8 до 14,8 % за протруювання препаратом Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. Застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т збільшувало цей показник до 14,2 % або на 3 %. Збільшення РРР до 300 г/т забезпечувало формування вмісту білка в зерні на рівні 15,7 %, що було більшим на 14 %. Збільшення концентрації РРР до 500 г/т достовірно не впливало на вміст білка в зерні ячменю.

Вміст білка в зерні ячменю сорту Презент був на 6–7 % більшим порівняно з сортом Козацький – 14,7–16,6 %. Тенденція впливу оброблення насіння ячменю сорту Презент перед сівбою була подібною до сорту Козацький.

Поліпшення якості зерна ячменю голозерного від застосування передпосівного оброблення насіння зумовлено підвищенням стійкості рослин до збудників хвороб. Зниження інтенсивності ураження рослин фузаріозом сприяло вищій фотосинтезувальній системі ячменю. Посилення пластичних речовин під час наливання зерна позитивно впливало на формування вмісту білка.

Застосування мікобіопрепарату стимулює силу росту, польову схожість насіння, покращує розвиток рослин, фітосанітарний стан посіву та підвищує ефективність вирощування ячменю.

Отже, в технології вирощування ячменю голозерного альтернативою хімічному протруюванню є застосування біофунгіциду Мікосан-Н + РРР 300 г/т.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Необхідно відзначити, що розвиток збудника летючої сажки на ячмені голозерному був низьким навіть у варіанті без обробок – 1,4 % (табл. 4.2). Застосування препаратів для протруювання насіння достовірно знижували розвиток фузаріозу на рослинах ячменю. Так, кількість уражених рослин фузаріозом у фазу виходу рослин у трубку знижувалась від 60,8 до 24,2–36,4 % залежно від варіанту досліду. У фазу молочної стиглості зерна – від 94,3 до 52,5–68,4 %. При цьому розвиток хвороби був низьким – лише 2,6–10,0 %. Найвищу ефективність мало застосування хімічного протруйника, а застосування біологічного препарату було менш ефективним.

2. Дослідженнями встановлено, що найменшу масу 1000 зерен ячменю сорту Козацький отримано за вирощування його у контрольному варіанті – 47,0 г. Застосування хімічного протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечує збільшення цього показника до 50,5 г або на 7 %. У варіанті Мікосан-Н + РРР 200 г/т маса 1000 зерен збільшується до 49,8 г або на 6 %. За умови зменшення дози РРР до 50 г/т зерна вона становить лише 48,1 г. Збільшення дози РРР до 500 г/т підвищує масу 1000 зерен до 51,8 г або на 10 %.

3. Урожайність зерна також змінюється залежно від застосування протруйників. Так, за вирощування сорту Козацький у контрольному варіанті вона становить 30,5 ц/га. Застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечує отримання 36,2 ц/га, що було більшим на 19 %. За умови застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т урожайність збільшується до 31,4 ц/га або на 3 %. Збільшення дози РРР до 200 г/т сприяє отриманню 34,0 ц/га. Найбільше на врожайність впливає застосування 300 г/т зерна РРР, оскільки вона становить 37,6 ц/га. Збільшення дози РРР до 500 г/т не впливає достовірно на цей показник.

4. Застосування передпосівного оброблення насіння ячменю достовірно впливає на показники якості зерна. Так, у сорту Козацький натура зерна збільшується від 647 до 677 г/л за протруювання препаратом Вітавакс 200

ФФ, 2,5 л/т. Застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т збільшує цей показник до 660 г/л або на 2 %. Збільшення РРР до 300 г/т забезпечує формування натури зерна на рівні 678 г/л, що було більшим на 5 %. Збільшення концентрації РРР до 500 г/т достовірно не впливає на натуру зерна ячменю. Натура зерна ячменю сорту Презент на 14–15 % більша порівняно з сортом Козацький – 746–772 г/л. Тенденція впливу оброблення насіння ячменю сорту Презент перед сівбою подібна до сорту Козацький.

5. Застосування передпосівного оброблення насіння ячменю достовірно впливає на вміст білка в зерні. Так, у сорту Козацький вміст білка в зерні збільшується від 13,8 до 14,8 % за протруювання препаратом Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. Застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т збільшує цей показник до 14,2 % або на 3 %. Збільшення РРР до 300 г/т забезпечує формування вмісту білка в зерні на рівні 15,7 %, що було більшим на 14 %. Збільшення концентрації РРР до 500 г/т достовірно не впливає на вміст білка в зерні ячменю. Вміст білка в зерні ячменю сорту Презент на 6–7 % більший порівняно з сортом Козацький – 14,7–16,6 %. Тенденція впливу оброблення насіння ячменю сорту Презент перед сівбою подібна до сорту Козацький.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Вартість 1 т зерна ячменю ярого приймали за 4,5 тис. грн. За таких параметрів цін економічна ефективність змінювалась залежно від протруювання і застосування регулятора росту (табл. 5.1). Вартість урожаю зерна ячменю може становити від 13,6 до 17,0 тис грн.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого

Варіант досліду	Показник				
	Урожайність, т/га	Вартість продукції, тис грн/га	Витрати на вирощування, тис грн/га	Умовно чистий прибуток, тис грн/га	Рівень рентабельності, %
Сорт Козацький					
–Контроль	3,05	13,7	7,52	6,2	83
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	3,62	16,3	8,23	8,1	98
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	3,40	15,3	9,02	6,3	70
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	3,14	14,1	8,71	5,4	62
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	3,76	16,9	9,22	7,7	84
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	3,77	17,0	9,45	7,5	80
Сорт Презент					
Контроль	3,02	13,6	7,52	6,1	81
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	3,52	15,8	8,23	7,6	92
Мікосан-Н + РРР 200 г/т	3,30	14,9	9,02	5,8	65
Мікосан-Н + РРР 50 г/т	3,03	13,6	8,71	4,9	57
Мікосан-Н + РРР 300 г/т	3,65	16,4	9,22	7,2	78
Мікосан-Н + РРР 500 г/т	3,67	16,5	9,45	7,1	75

Встановлено, що найвищий умовно чистий прибуток забезпечувало б застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т – 7,6–8,1 тис. грн/га. Застосування біофунгіциду було дещо менш ефективним – 5,8–6,3 тис. грн/га.

Отже, в агротехнології ячменю ярого економічно доцільним є застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. При цьому можливе застосування біофунгіциду Мікосан-Н + РРР 300 г/т за вирощування сортів ячменю голозерного Козацький і Презент.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Організація умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек за вирощування ячменю ярого

У технології вирощування ячменю ярого застосовують мінеральні добрива та засоби захисту. Перевозять пестициди та агрохімікати у присутності відповідальної особи на спеціально обладнаному транспорті, у справній і добре закритій тарі. Які-небудь інші вантажі або харчові продукти спільно з ними перевозити не можна.

Перед початком робіт з обробки сільгоспугідь всю використовувану техніку перевіряють на справність, регулюють розташування робочих органів, норму витрати рідини, випробують на воді. На корпусах машин наносять написи, що вказують на необхідність застосовувати при роботі ЗІЗ. Машини повинні бути обладнані бачком з водою для миття рук.

Обробку з використанням вентиляторних і штангових тракторних обприскувачів проводять при швидкості вітру не більше 4 м/с з максимально можливим рухом агрегату проти вітру і на відстані не менше 300 м від населених пунктів, джерел водопостачання, місць відпочинку населення і ділянок проведення ручних робіт по догляду за культурами.

Робочі розчини готують на спеціальних розчинних вузлах і заправних майданчиках з бетонним або асфальтовим покриттям, розташованих на відстані не менше 500 м від житлових і громадських будівель, ферм, вододжерел, від берегів рибогосподарських водойм.

Заправку обприскувачів проводять закритим способом по герметичних шлангах, попередньо профільтрувавши неоднорідні рідини (щоб уникнути закупорки форсунок). Кабіни тракторів при внесенні пестицидів повинні бути повністю засклені і закриті.

По периметру ділянки, що підлягає обробці, на відстані видимості встановлюють знаки безпеки та попереджувальні написи (наприклад, "Оброблено пестицидами!"). Забирають їх після закінчення карантинних термінів.

Від ділянок, що підлягають обробці, завчасно вивозять пасіки на відстань не менше 5 км і повертають назад через 1-7 діб залежно від використаних хімічних препаратів (конкретні терміни наведені у відповідних інструкціях до препаратів).

На ділянках, оброблених пестицидами, поновлюють роботи тільки після закінчення визначених термінів, встановлених в залежності від фізико-хімічних властивостей використаних пестицидів (від 1 до 60 діб). Випас худоби поблизу оброблених пестицидами ділянок дозволяється через 25 днів. (Необхідно враховувати терміни, вказані в спеціальних інструкціях щодо їх застосування).

З усіма працівниками і студентами перед початком роботи проводили інструктажі з охорони праці. Для здійснення безпечних умов праці під час закладання дослідів використовували спецодяг, крім цього була аптечка першої допомоги, інструкції з техніки безпеки. Після роботи брудний спецодяг утилізували відповідно до вимог, руки мили водою з милом.

Моделювання небезпечних ситуацій. Під час розкидання аміачної селітри на дослідному полі, працівник може забутись надіти захисний одяг (НУ1), взяти аміачну селітру руками (НД1) і отримати гострий за умови наявності відкритої рани (Т) або забутись надіти захисні окуляри (НД2), стати проти вітру і гранули добрива можуть попасти в очі (НС2) і отримати подразнення слизової оболонки очей (рис.).

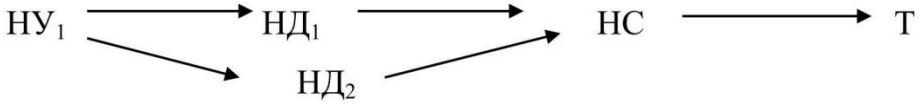


Рис. Моделювання небезпечної ситуації під час застосування мінеральних добрив на дослідній ділянці

Для покращення умов з охорони праці необхідно постійно здійснювати інструктажі з техніки безпеки, не допускати недосвідчених осіб до роботи у лабораторії та проводити контроль за виконанням правил охорони праці під час застосування добрив.

6.2 Охорона навколишнього природнього середовища при вирощуванні ячменю ярого

Охорона навколишнього природного середовища контролюється чинним законодавством Цивільним кодексом України, Кримінальним кодексом України, Кодексом України про адміністративні правопорушення, Законами України «Про пестициди і агрохімікати», «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення», «Про захист рослин», «Про тваринний світ», «Про охорону навколишнього природного середовища» Порядком одержання допуску (посвідчення) на право роботи, пов'язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімікатами (затвердженим постановою Кабінету Міністрів України (далі – КМУ) від 18.09.1995 № 746).

Положеннями статті 3 Закону України «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 одними з основних принципів державної політики у сфері діяльності, пов'язаної з пестицидами і агрохімікатами, визначено пріоритетність збереження здоров'я людини і охорони навколишнього природного середовища по відношенню до економічного ефекту від їх застосування, а також їх безпечність для здоров'я людини та навколишнього природного середовища під час їх виробництва, транспортування, зберігання, випробування і застосування за умови дотримання вимог, встановлених санітарними нормами та іншими нормативно-правовими актами.

Отже, питання застосування добрив під час виробництва продукції сільського господарства досить актуальне. Очевидно, що зміни у

ВИСНОВКИ

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Необхідно відзначити, що розвиток збудника летючої сажки на ячмені голозерному був низьким навіть у варіанті без обробок – 1,4 % (табл. 4.2). Застосування препаратів для протруювання насіння достовірно знижували розвиток фузаріозу на рослинах ячменю. Так, кількість уражених рослин фузаріозом у фазу виходу рослин у трубку знижувалась від 60,8 до 24,2–36,4 % залежно від варіанту досліду. У фазу молочної стиглості зерна – від 94,3 до 52,5–68,4 %. При цьому розвиток хвороби був низьким – лише 2,6–10,0 %. Найвищу ефективність мало застосування хімічного протруйника, а застосування біологічного препарату було менш ефективним.

2. Дослідженнями встановлено, що найменшу масу 1000 зерен ячменю сорту Козацький отримано за вирощування його у контрольному варіанті – 47,0 г. Застосування хімічного протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечує збільшення цього показника до 50,5 г або на 7 %. У варіанті Мікосан-Н + РРР 200 г/т маса 1000 зерен збільшується до 49,8 г або на 6 %. За умови зменшення дози РРР до 50 г/т зерна вона становить лише 48,1 г. Збільшення дози РРР до 500 г/т підвищує масу 1000 зерен до 51,8 г або на 10 %.

3. Урожайність зерна також змінюється залежно від застосування протруйників. Так, за вирощування сорту Козацький у контрольному варіанті вона становить 30,5 ц/га. Застосування протруйника Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т забезпечує отримання 36,2 ц/га, що було більшим на 19 %. За умови застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т урожайність збільшується до 31,4 ц/га або на 3 %. Збільшення дози РРР до 200 г/т сприяє отриманню 34,0 ц/га. Найбільше на врожайність впливає застосування 300 г/т зерна РРР, оскільки вона становить 37,6 ц/га. Збільшення дози РРР до 500 г/т не впливає достовірно на цей показник.

4. Застосування передпосівного оброблення насіння ячменю достовірно

впливає на показники якості зерна. Так, у сорту Козацький натура зерна збільшується від 647 до 677 г/л за протруювання препаратом Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. Застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т збільшує цей показник до 660 г/л або на 2 %. Збільшення РРР до 300 г/т забезпечує формування натури зерна на рівні 678 г/л, що було більшим на 5 %. Збільшення концентрації РРР до 500 г/т достовірно не впливає на натуру зерна ячменю. Натура зерна ячменю сорту Презент на 14–15 % більша порівняно з сортом Козацький – 746–772 г/л. Тенденція впливу оброблення насіння ячменю сорту Презент перед сівбою подібна до сорту Козацький.

5. Застосування передпосівного оброблення насіння ячменю достовірно впливає на вміст білка в зерні. Так, у сорту Козацький вміст білка в зерні збільшується від 13,8 до 14,8 % за протруювання препаратом Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т. Застосування Мікосан-Н + РРР 50 г/т збільшує цей показник до 14,2 % або на 3 %. Збільшення РРР до 300 г/т забезпечує формування вмісту білка в зерні на рівні 15,7 %, що було більшим на 14 %. Збільшення концентрації РРР до 500 г/т достовірно не впливає на вміст білка в зерні ячменю. Вміст білка в зерні ячменю сорту Презент на 6–7 % більший порівняно з сортом Козацький – 14,7–16,6 %. Тенденція впливу оброблення насіння ячменю сорту Презент перед сівбою подібна до сорту Козацький.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ільїчов О.Г., Чльїчов Ю.Г., Чигрин А.В. Сирійські зразки гол озерного ячменю як джерело нового вихідного матеріалу для селекції в Лісостепу України. Вісник Полтпвської державної аграрної академії. 2011. №3. С. 29-36.
2. Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2015. 808 с.
3. Фурсова Г.К.,Фурсов Д.І. Сергеев В.В. Рослинництво: лабораторно практичні заняття. Ч.І. Зернові культури. Навчальний посібник. За ред. Г.К. Фурсової. Харків: ТО Ексклюзив, 2004. 380 с.
4. Ячмінь ярий чи овес: виробництво, сорти, переваги. URL: http://agro-business.com.ua/ahrarni-kultury/item/532-iachmin-iaryi-chy-oves-vyrobnytstvo-sorty-perevahy.html
5. Іщенко В., Козелець Г., Темченко А. Голозерний ячмінь: особливості вирощування в Степу. Пропозиція. 2018. №3. URL: https://propozitsiya.com/ua/golozernyy-yachmin-osoblyvosti-vyroshchuvannya-v-stepu
6. Жук В. Врожай ячменю – це сорт плюс волога. Фермерське господарство. 2004. №5. С. 21.
7. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ:Аграрна наука, 2001. 235 с.
8. Гораш О.С. Взаємозв’язок росту і розвитку ячменю з урожайністю та пивоварними властивостями залежно від якості підготовки ґрунту та сівби. Агроном. 2007. №2. С. 91 – 93.
9. Русанов В.І. Ячмінь ярий. Технологія. Насінництво. 2004. №5. С. 19−21.
10. Гораш О.С., Рожик М.Ф., Мастій В.В. Ефективність вирощування пивоварного ячменю ярого в умовах Західного Лісостепу. Агроном. 2014. №4. С. 180 – 183.

11. Носенко Ю. Знати, щоб діяти. Агробізнес сьогодні. 2015. №4. С. 22-27.
12. Гораш О.С. Сортовий фактор в управлінні якістю пивоварного ячменю. Агроном. 2007. №3. С. 54 – 55.
13. Шевчук О.В., Райчук Л.В. Раксіл Ультра – ефективний протруйник на ярому ячмені. Агроном. 2007. №1. С. 100 – 101.
14. Яцух К.І. Ефективність дії протруйників проти кореневих гнилей на посівах ярого ячменю. Агроном. 2014. №1. С. 40 – 42.
15. Явдощенко М. Протруєння насіння ячменю надійний гарант Урожайності. Агроном. 2007. №1. С. 98 – 99.
16. Глянь Ю.І. Емістим С і Агростимулін – ефективні засоби передпосівної обробки насіння. Агроном. 2007. №3. С. 50.
17. Дереча О.А. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур для господарств різної форми власності. Житомир: Полісся, 2005. 192 с.
18. Маслак О. Зернові перспективи України. Пропозиція. 2015. №2. С. 34 – 37.
19. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ: Аграрна наука, 2001. 235 с.
20. Бомба М.Я, Бомба М.І., Коцупир Д.Т., Іваницький Б.Н. Формування
21. врожаю ярого ячменю в Україні. Зернові культури. 2001. №2. С.22-24.
22. Гораш О.С. Взаємозв’язок росту і розвитку ячменю з урожайністю та пивоварними властивостями залежно від якості підготовки грунту та сівби. Агроном. 2007. №2. С. 91 – 93.
23. Русанов В.І. Ячмінь ярий. Технологія. Насінництво. 2004. №5. С.19-21.
24. Бомба М. Я, Бомба М.І., Коцупир Д.Т., Іваницький Б.Н. Формування врожаю ярого ячменю в Україні. Зернові культури. 2001. №2. С. 22-24.
25. Бойко П., Шиліна Л., Шаповал І. Вплив сівозмін та інших факторів землеробства на продуктивність зернових культур. Пропозиція. 2001. №1. С. 36-39.
26. Романський О., Костенко К., Чорногор К. Порівняльна оцінка способів

основного обробітку грунту під ярий ячмінь. Техніка АПК – 2004. №3. С. 20.

27. Мосійчук І.І., Безноско І.В., Туровнік Ю.А., Мудрак В.О. Вплив біологічних препаратів на посівну якість насіння рослин ячменю ярого (*Hordeum Vulgare L.).* Збалансоване природокористування. 2022. №3. С.133-143.
28. Гирка А.Д., Вінюков О.О., Андрейченко О.Г., Кулик І.О. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого гол озерного та плівчастого в умовах Північного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України 2012. №3. С. 65-68.
29. Гирка А. Д., Іщенко В. А., Андрейченко О. Г. Особливості формування маси зерна ячменю ярого плівчастого та гол озерного в Північному степу України Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2014. № 7. С. 126-133.